

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Dezember 2024 (19.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/256628 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62J 45/411 (2020.01) B62M 6/50 (2010.01)
B62J 45/413 (2020.01) B62M 25/08 (2006.01)
B62M 6/45 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/066530

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2024 (14.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 115 702.7
15. Juni 2023 (15.06.2023) DE

(71) Anmelder: **BROSE ANTRIEBSTECHNIK GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT, BERLIN** [DE/DE]; Sickingenstraße 29-38, 10553 Berlin (DE).

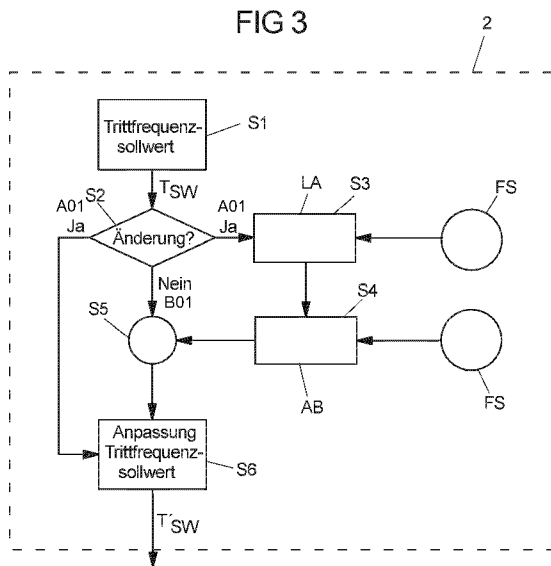
(72) Erfinder: **JORDAN, Mick**; Am Wald 33, 14656 Brieselang (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ASSEMBLY OF AN ELECTRIC BICYCLE WITH A DRIVE SYSTEM FOR SETTING A GEAR RATIO BASED ON A TARGET PEDAL FREQUENCY VALUE

(54) Bezeichnung: BAUGRUPPE EINES ELEKTROFAHRRADS MIT EINEM ANTRIEBSSYSTEM ZUM EINSTELLEN EINER GANGÜBERSETZUNG ANHAND EINES TRITTFREQUENZSOLLWERTS



S1 Target pedal frequency value
S2 Change?
S6 Adjustment of target pedal frequency value
A01 Yes
B01 No

(57) Abstract: An assembly of an electric bicycle (F) comprises a drive system (A), which has a control device (2), a transmission (3) which can be adjusted for setting a gear ratio, and an electric drive motor (4) for providing an electromotive support torque at the transmission (3), wherein the control device (2) is designed to set the gear ratio of the transmission (3) based on a target pedal frequency value (T_{sw} , T_{sw}'). The control device (2) is also designed to change the target pedal frequency value (T_{sw} , T_{sw}') based on at least one driving situation parameter (FS) indicating a driving situation.

(57) Zusammenfassung: Baugruppe eines Elektrofahrrads mit einem Antriebssystem zum Einstellen einer Gangübersetzung anhand einer Trittfrequenzsollwert. Eine Baugruppe eines Elektrofahrrads (F) umfasst ein Antriebssystem (A), das eine Steuereinrichtung (2), ein zum Einstellen einer Gangübersetzung verstellbares Getriebe (3) und einen elektrischen Antriebsmotor (4) zum Bereitstellen eines elektromotorischen Unterstützungsmoments an dem Getriebe (3) aufweist, wobei die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, die Gangübersetzung des Getriebes (3) anhand eines Trittfrequenzsollwertes (T_{sw} , T_{sw}') einzustellen. Die Steuereinrichtung (2) ist weiter ausgebildet, den Trittfrequenzsollwert (T_{sw} , T_{sw}') anhand zumindest eines eine Fahrsituation anzeigenden Fahrsituationsparameters (FS) zu verändern.

WO 2024/256628 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

**Baugruppe eines Elektrofahrrads mit einem Antriebssystem zum Einstellen einer
Gangübersetzung anhand eines Trittfrequenzsollwerts**

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Baugruppe eines Elektrofahrrads nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Eine solche Baugruppe umfasst ein Antriebssystem, das eine Steuereinrichtung, ein zum Einstellen einer Gangübersetzung verstellbares Getriebe und einen elektrischen Antriebsmotor zum Bereitstellen eines elektromotorischen Unterstützungsmoments an dem Getriebe aufweist. Die Steuereinrichtung ist ausgebildet, die Gangübersetzung des

20 Getriebes anhand eines Trittfrequenzsollwerts einzustellen.

Elektrofahrräder mit einem elektromotorischen Antriebssystem ermöglichen die Bereitstellung eines fremdkraftbetätigt erzeugten Unterstützungsmoments zum Antreiben des Elektrofahrrads, sodass eine Antriebskraft, die muskelkraftbetätigt über mit einer

25 Tretlagerwelle des Antriebssystems verbundene Pedale aufgebracht wird, motorisch unterstützt werden kann. Zur Steuerung des Antriebssystems durch einen Nutzer des Elektrofahrrads ist üblicherweise ein Bedienteil vorgesehen, das typischerweise an einem Lenker des Elektrofahrrad anzubringen ist. Über ein solches Bedienteil lässt sich beispielsweise steuern, wie hoch die Unterstützung durch wenigstens einen Elektromotor

30 des Antriebssystems sein soll.

Über ein solches Bedienteil kann ein Nutzer des Elektrofahrrads beispielsweise einen Trittfrequenzsollwert vorgeben, anhand dessen bei Benutzung des Elektrofahrrads die Steuereinrichtung eine Regelung vornimmt, sodass die Trittfrequenz des Nutzers zum

35 Antreiben des Elektrofahrrads im Wesentlichen konstant gehalten wird. Dadurch, dass auf einen Trittfrequenzsollwert geregelt wird, kann eine Einstellung der Gangübersetzung des Getriebes in einer durch die Steuereinrichtung geregelten Weise weitestgehend automatisch ablaufen, wobei der Nutzer zum Beispiel über die Bedieneinheit des Elektrofahrrads den Trittfrequenzsollwert vorgibt und eine Ansteuerung des Getriebes zum

Einstellen der Gangübersetzung dann durch die Steuereinrichtung vorgenommen wird. Von einem Nutzer vorzunehmende Steuerbefehle können somit reduziert werden, indem der Nutzer im Wesentlichen nur noch den Trittfrequenzsollwert vorzugeben hat, ein Schalten des Getriebes zum Einstellen der Gangübersetzung dann aber in automatisch gesteuerter Weise durch die Steuereinrichtung erfolgt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Baugruppe eines Elektrofahrrads die Nutzerbedienbarkeit weiter zu vereinfachen.

10 Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Demnach ist die Steuereinrichtung ausgebildet, den Trittfrequenzsollwert anhand zumindest eines eine Fahrsituation anzeigenden Fahrsituationsparameters zu verändern.

15 Die Steuereinrichtung ist ausgebildet, die Gangübersetzung des Getriebes anhand eines Trittfrequenzsollwerts einzustellen. Im Betrieb wird die Trittfrequenz, mit der ein Nutzer Pedale zum Antreiben des Elektrofahrrads bewegt, anhand des Trittfrequenzsollwerts geregelt, sodass sich eine Trittfrequenz ergibt, die zumindest näherungsweise dem Trittfrequenzsollwert entspricht.

20

Hierbei ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung dazu ausgestaltet ist, automatisch eine Veränderung des Trittfrequenzsollwerts vorzunehmen, wenn dies anhand zumindest eines eine Fahrsituation anzeigenden Fahrsituationsparameters angezeigt ist. Bei einem solchen Fahrsituationsparameter kann es sich zum Beispiel um die Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads, eine Beschleunigung des Elektrofahrrads, das Gewicht des Elektrofahrrads oder eine Trittkraft des Nutzers handeln. Ein oder mehrere Fahrsituationsparameter werden durch die Steuereinrichtung ausgewertet, um anhand der Auswertung zu identifizieren, ob eine Anpassung des Trittfrequenzsollwerts erforderlich ist. Abhängig von einem oder mehreren Fahrsituationsparametern wird der Trittfrequenzsollwert somit automatisch durch die Steuereinrichtung angepasst, wobei nach Anpassung die weitere Regelung der Trittfrequenz auf den nunmehr angepassten Trittfrequenzsollwert erfolgt.

35 In einer Ausgestaltung weist die Baugruppe eine erste Sensoreinrichtung zum Erfassen eines aktuellen Trittfrequenzwerts auf. Die erste Sensoreinrichtung kann zum Beispiel im Bereich eines Tretlagers angebracht sein und beispielsweise ein oder mehrere Hall-Sensoren aufweisen, anhand derer eine Drehbewegung der von einem Nutzer zu

bedienenden Pedale des Elektrofahrrads erkannt werden kann. Die Steuereinrichtung ist hierbei dazu ausgebildet, die Gangübersetzung des Getriebes anhand des aktuellen Trittfrequenzwerts und des Trittfrequenzsollwerts zu regeln, derart, dass sich eine Trittfrequenz ergibt, die näherungsweise dem Trittfrequenzsollwert entspricht.

5

Wird zum Beispiel erkannt, dass der aktuelle, durch die erste Sensoreinrichtung gemessene Trittfrequenzwert höher als der Trittfrequenzsollwert ist, so kann die Gangübersetzung vergrößert werden, sodass sich ein größerer Tretwiderstand ergibt, der einen Nutzer dazu veranlasst, langsamer zu treten. Wird umgekehrt erkannt, dass der

10 aktuelle, durch die erste Sensoreinrichtung gemessene Trittfrequenzwert niedriger als der Trittfrequenzsollwert ist, kann die Gangübersetzung verkleinert werden, sodass der Tretwiderstand verringert wird und ein Nutzer somit veranlasst ist, schneller zu treten.

15

In einer Ausgestaltung ist das Getriebe stufenlos verstellbar. Die Gangübersetzung kann somit stufenlos eingestellt werden.

20

Bei dem Fahrsituationsparameter kann es sich um einen eine Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads anzeigenden Geschwindigkeitswert, einen eine Beschleunigung des Elektrofahrrads anzeigenden Beschleunigungswerts, einen das Gewicht des

20 Elektrofahrrads anzeigenden Gewichtskraftwert, einen eine Trittkraft eines Nutzers anzeigenden Trittkraftwert oder um einen eine positive oder negative Steigung anzeigenden Steigungswert handeln. Die Steuereinrichtung kann hierbei ausgebildet sein, zum Anpassen des Trittfrequenzsollwerts einen Fahrsituationsparameter oder eine Kombination von mehreren Fahrsituationsparameter auszuwerten. Ein oder mehrere

25 Fahrsituationsparameter können beispielsweise eine bestimmte Fahrsituation definieren, die durch Auswertung der Fahrsituationsparameter identifiziert werden kann, sodass anhand einer identifizierten Fahrsituation eine Einstellung und Anpassung des Trittfrequenzsollwerts vorgenommen werden kann.

30

Handelt es sich bei dem Fahrsituationsparameter um die Fahrgeschwindigkeit und ist in der Steuereinrichtung vorgegeben, dass bei einer Fahrsituation, die durch eine vorbestimmte Fahrgeschwindigkeit definiert ist (zum Beispiel eine Fahrgeschwindigkeit in einem vorbestimmten Bereich, zum Beispiel zwischen 20 km/h und 25 km/h), der Trittfrequenzsollwert auf einen vorbestimmten Wert (zum Beispiel 80 U/min) eingestellt

35 werden soll, so kann bei Erkennung der Fahrsituation der Trittfrequenzsollwert, auf den die Trittfrequenz geregelt wird, automatisch auf den der Fahrsituation zugeordneten Wert, zum Beispiel 80 U/min, eingestellt werden.

Zusätzlich oder alternativ kann beispielsweise die Beschleunigung des Fahrrads berücksichtigt werden, beispielsweise um zu identifizieren, ob im Rahmen der Fahrsituation das Fahrrad beschleunigt wird oder sich mit näherungsweise konstanter
5 Geschwindigkeit bewegt.

Zusätzlich oder alternativ kann zum Beispiel die Gewichtskraft des Fahrrads (mit einem darauf sitzenden Nutzer) berücksichtigt werden. So kann zum Beispiel der Trittfrequenzsollwert bei einem niedrigeren Gewicht auf einen anderen Wert eingestellt
10 werden als bei einem höheren Gewicht.

In einer Ausgestaltung weist die Baugruppe eine Sensoreinrichtung zum Erfassen des Geschwindigkeitswerts und/oder des Beschleunigungswerts auf. Eine solche Sensoreinrichtung kann zum Beispiel im Bereich eines Rads des Elektrofahrrads
15 angeordnet sein und eine Drehzahl des Rads detektieren. In anderer Ausgestaltung kann eine solche Sensoreinrichtung zum Beispiel durch ein GPS-System ausgestaltet sein, mittels dessen die Geschwindigkeit und Beschleunigung des Fahrrads erfasst werden kann.

In einer Ausgestaltung weist die Baugruppe eine Sensoreinrichtung zum Erfassen des Gewichtskraftwerts auf. Mittels dieser Sensoreinrichtung kann die Gewichtskraft des Fahrrads mit dem darauf sitzenden Nutzer gemessen werden. Die Sensoreinrichtung kann zum Beispiel durch einen Kraftsensor ausgestaltet sein, der im Bereich des Rahmens, zum
20 Beispiel im Bereich eines Stoßfängers, angeordnet ist.

In einer Ausgestaltung weist die Baugruppe eine Sensoreinrichtung zum Erfassen des Trittkraftwerts auf. Eine solche Sensoreinrichtung kann zum Beispiel im Bereich der Pedale des Elektrofahrrads angeordnet sein und die von einem Nutzer aufgebraachte Trittkraft
25 messen.

Ausgangsgrößen der unterschiedlichen Sensoreinrichtungen können durch die Steuereinrichtung ausgewertet werden, um anhand der Auswertung zu bestimmen, ob eine vorbestimmte Fahrsituation vorliegt und um anhand einer identifizierten Fahrsituation eine
30 Anpassung des Trittfrequenzsollwerts vorzunehmen.

In einer Ausgestaltung weist die Baugruppe ein von einem Nutzer des Elektrofahrrads bedienbares Bedienteil auf, über das der Trittfrequenzsollwert durch einen Nutzer manuell
35

eingestellt werden kann. Ein solches Bedienteil kann zum Beispiel am Lenker des Elektrofahrrads angeordnet sein und kann durch einen Nutzer händisch bedient werden, um den Trittfrequenzsollwert einzustellen. Anhand des manuell eingestellten Trittfrequenzsollwerts kann die Steuereinrichtung hierbei das Getriebe so ansteuern, dass die Trittfrequenz auf den manuell von dem Nutzer eingestellten Trittfrequenzsollwert geregelt wird.

Ein von dem Nutzer manuell eingestellte Trittfrequenzsollwert kann beispielsweise so lange beibehalten werden, wie sich keine (wesentliche) Veränderung der Fahrsituation ergibt. Wird durch die Steuereinrichtung anhand eines oder mehrerer Fahrsituationsparameter erkannt, dass eine andere Fahrsituation vorliegt, kann der Trittfrequenzsollwert automatisch durch die Steuereinrichtung eingestellt und angepasst werden.

In einer Ausgestaltung ist die Steuereinrichtung ausgebildet, einen Lernalgorithmus auszuführen, der eingerichtet ist, eine durch einen Nutzer vorgenommene Einstellung des Trittfrequenzsollwerts mit einer durch zumindest einen Fahrsituationsparameter charakterisierten Fahrsituation in Beziehung zu setzen und zu speichern. Im Rahmen des Lernalgorithmus lernt die Steuereinrichtung somit bestimmte Fahrsituationen, die in der Steuereinrichtung abgelegt und gespeichert werden. Erkennt die Steuereinrichtung beispielsweise, dass ein Nutzer bei einer Fahrgeschwindigkeit zwischen 20 und 25 km/h den Trittfrequenzsollwert üblicherweise auf einen bestimmten Wert einstellt, so kann dies in der Steuereinrichtung gespeichert werden, um in einem späteren automatischen Betrieb dann, wenn eine entsprechende Fahrsituation erkannt wird, den Trittfrequenzsollwert automatisch auf den gespeicherten Wert einzustellen.

Es können sich Fahrsituationen ergeben, die durch einen oder mehrere Fahrsituationsparameter definiert sind. Ergibt sich beispielsweise im Rahmen der Ausführung des Lernalgorithmus, dass bei einem bestimmten Fahrradgewicht ein Nutzer bei einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit einen bestimmten Trittfrequenzsollwert einstellt, so kann dies entsprechend gespeichert werden, um bei Erkennen einer entsprechenden Fahrsituation automatisch den entsprechenden Trittfrequenzsollwert einzustellen. Tritt ein Nutzer beispielsweise bei höherem Fahrradgewicht (beispielsweise weil ein Kind auf einem Kindersitz des Fahrrads sitzt) üblicherweise mit niedrigerer Trittfrequenz als bei niedrigerem Fahrradgewicht (wenn kein Kind auf dem Kindersitz des Fahrrads sitzt), so können entsprechende Fahrsituationen mit zugeordneten Trittfrequenzsollwerten

abgespeichert werden, um im späteren Betrieb bei Erkennen einer entsprechenden Fahrsituation den zugeordneten Trittfrequenzsollwert automatisch einzustellen.

In einer Ausgestaltung ist die Steuereinrichtung ausgebildet zu erfassen, ob der Nutzer die Trittfrequenz verändert, um anhand einer solchen Änderung den Trittfrequenzsollwert anzupassen. Es kann somit durch die Steuereinrichtung erkannt werden, dass der Nutzer durch sein Tretverhalten die Trittfrequenz ändert. Dies kann als Einstellungswunsch für einen geänderten (erhöhten oder gesenkten) Trittfrequenzsollwert interpretiert werden, sodass die Steuereinrichtung den Trittfrequenzsollwert automatisch anpasst und im weiteren Betrieb auf den angepassten Trittfrequenzsollwert regelt.

Weil der Trittfrequenzsollwert, gegebenenfalls nach Ausführung eines Lernalgorithmus, automatisch durch die Steuereinrichtung eingestellt und angepasst werden kann, kann die Anzahl der durch einen Nutzer einzugebenden Steuerbefehle weiter – im Vergleich zur Steuerung anhand eines durch einen Nutzer einzustellenden Trittfrequenzsollwerts – reduziert werden.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen.:

20

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Elektrofahrrads mit einem daran angeordneten Antriebssystem;

25

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Antriebssystems zum Antreiben des Elektrofahrrads; und

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm einer Einstellung eines Trittfrequenzsollwerts zur Regelung der Trittfrequenz des Elektrofahrrads.

30

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht ein Elektrofahrrad F, insbesondere ein E-Bike oder Pedelec, das in einem Kreuzungspunkt eines Unterrohres R1 und eines Sattelrohres R2 eines Fahrradrahmens des Elektrofahrrads F ein Antriebssystem A mit wenigstens einem Elektromotor zum Antreiben des Elektrofahrrads F umfasst. Über den mindestens einen Elektromotor des Antriebssystems A kann fremdkraftbetätigt ein Unterstützungsmoment erzeugt werden, das einen Nutzer des Elektrofahrrads F beim Antreiben des Elektrofahrrads F unterstützt. Hierbei kann das Unterstützungsmoment und eine damit korrespondierende Unterstützungsleistung des Antriebssystems A in unterschiedlichen

35

Unterstützungsstufen in der Höhe anpassbar sein. Beispielsweise für die Auswahl einer solchen Unterstützungsstufe und damit zur elektronischen Steuerung des Antriebssystems A ist ein Bedienteil 1 vorgesehen, das an einen Lenker L des Elektrofahrrads F montiert ist.

5

Dieses Bedienteil 1 ist in dem in Fig. 1 dargestellten Elektrofahrrad F im Bereich eines linken Griffbereichs des Lenkers L vorgesehen. Das Bedienteil 1 weist hier exemplarisch einen Bedienbereich 10 für eine Einhandbedienung mit einer linken Hand auf. Der Bedienbereich 10 ist dementsprechend derart gestaltet, dass ein Nutzer des
10 Elektrofahrrads F an dem Bedienbereich 10 vorgesehene Bedienelemente des Bedienteils 1 mit dem Daumen seiner linken Hand betätigen kann, ohne die linke Hand von dem Lenker L lösen zu müssen.

Zur Übertragung von Steuerungs- und Eingabesignalen ist das Bedienteil 1 beispielsweise
15 über wenigstens ein Kabel mit dem Antriebssystem A verbunden. In der dargestellten Ausführungsvariante ist das Bedienteil 1 ferner mit einer Schnittstelle zur drahtlosen Signalübermittlung, beispielsweise in Form einer Bluetooth-Schnittstelle, ausgestattet und mit einer oder mehreren Displayeinheiten D1, D2 gekoppelt. Typischerweise ist lediglich eine der Displayeinheiten D1, D2 an dem Elektrofahrrad vorgesehen.

20

Die jeweilige Displayeinheit D1 oder D2 weist ein Display auf, über das einem Nutzer des Elektrofahrrads F Informationen zum Betriebszustand des Antriebssystems A dargestellt werden, wie beispielsweise eine aktuell ausgewählte Unterstützungsstufe oder die Reichweite einer Batterie für das Antriebssystem A. Zusätzlich können über ein Display
25 der Displayeinheit D1 oder D2 Geschwindigkeitsinformationen zur Verfügung gestellt werden und/oder Informationen über eine zurückgelegte Wegstrecke. Über die räumliche Trennung zwischen dem Bedienteil 1 und einer Displayeinheit D1 und D2 kann die Displayeinheit D1 oder D2 beispielsweise an einem Oberrohr R3 oder an einer zu der Position des Bedienteils 1 verschiedenen Position an dem Lenker L angebracht werden.
30 Die von dem jeweiligen Display zur Verfügung gestellten Informationen können somit für einen Nutzer des Elektrofahrrads F besser und schneller erfassbar sein. Gleichzeitig kann das Bedienteil 1 mit seinem Bedienbereich 10 für eine Einhandbedienung weiterhin in unmittelbarer Nähe zu einem Griffbereich des Lenkers L angeordnet werden.

35 Fig. 2 zeigt in einer schematischen Prinzipdarstellung das Antriebssystem A des Elektrofahrrads F, das eine Steuereinrichtung 2, ein Getriebe 3 und einen Antriebsmotor 4 aufweist. Der Antriebsmotor 4 steht mit dem Getriebe 3 in Wirkverbindung, das wiederum

mit dem Hinterrad H des Elektrofahrrads F wirkverbunden ist, sodass ein durch den Antriebsmotor 4 erzeugtes elektromotorisches Unterstützungsmoment an dem Getriebe 3 bereitgestellt und über das Getriebe 3 zur Unterstützung der vom Nutzer aufgebrachtene Trittkraft auf das Hinterrad H übertragen wird.

5

Das Antriebssystem A ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel insbesondere dazu ausgestaltet, eine solche Steuerung vorzunehmen, dass die Trittfrequenz des Fahrrads F anhand eines Trittfrequenzsollwerts geregelt wird, also ein Nutzer im Betrieb das Fahrrad F mit einer Trittfrequenz antreibt, die zumindest näherungsweise dem Trittfrequenzsollwert entspricht. Das Getriebe 3 ist zum Einstellen einer Gangübersetzung schaltbar, vorzugsweise stufenlos schaltbar, sodass gesteuert durch die Steuereinrichtung 2 die Gangübersetzung des Getriebes 3 veränderlich ist und somit zum Beeinflussen der Trittfrequenz angepasst werden kann.

10

Bei dem Elektrofahrrad F soll dementsprechend eine Regelung auf einen Trittfrequenzsollwert erfolgen, sodass sich im Betrieb eine Trittfrequenz ergibt, mit der ein Nutzer das Fahrrad F antreibt, die zumindest näherungsweise dem Trittfrequenzsollwert entspricht. Wie dies schematisch in Fig. 1 eingezeichnet ist, weist das Elektrofahrrad F hierzu eine Sensoreinrichtung 5 auf, die dazu ausgestaltet ist, einen momentanen Wert der Trittfrequenz bei Bewegung des Elektrofahrrads F zu detektieren, um anhand des Momentanwerts der Trittfrequenz und des eingestellten Trittfrequenzsollwerts eine Regelung der Gangübersetzung des Getriebes 3 durchzuführen.

20

Ergibt sich beispielsweise, dass sich die Trittfrequenz reduziert, so kann anhand der Abweichung des momentanen Werts der Trittfrequenz vom Trittfrequenzsollwert die Gangübersetzung verkleinert werden, sodass der Nutzer dazu veranlasst wird, schneller zu treten und somit die Trittfrequenz wiederum dem Trittfrequenzsollwert angenähert wird. Ergibt sich umgekehrt, dass sich die Trittfrequenz vergrößert, so kann anhand der Abweichung des momentanen Werts der Trittfrequenz vom Trittfrequenzsollwert die Gangübersetzung vergrößert werden, sodass sich der Tretwiderstand vergrößert und der Nutzer somit dazu veranlasst wird, langsamer zu treten, sodass sich die Trittfrequenz dem Trittfrequenzsollwert annähert.

25

30

Üblicherweise kann eine solche Steuerung anhand eines durch einen Nutzer zum Beispiel über das Bedienteil 1 eingegebenen Trittfrequenzsollwerts erfolgen. Der Trittfrequenzsollwert kann somit von dem Nutzer manuell vorgegeben werden, wobei im Betrieb, zum Beispiel bei gleichmäßiger Fahrt über eine längere Strecke, eine Regelung

35

der Gangübersetzung des Getriebes 3 anhand des eingestellten Trittfrequenzsollwerts erfolgt und somit die Trittfrequenz während der Fahrt zumindest näherungsweise gleich gehalten wird.

- 5 Weil die Steuerung anhand des vorgegebenen Trittfrequenzsollwerts erfolgt, kann die Häufigkeit der von einem Nutzer einzugebenden Steuerbefehle reduziert werden. Ein Nutzer muss im Betrieb gegebenenfalls nur den Trittfrequenzsollwert vorgeben, wobei das Einstellen der Gangübersetzung am Getriebe automatisch durch die Steuereinrichtung 2 unabhängig von einem weiteren Nutzerzutun erfolgt.

10

Um die Häufigkeit der von einem Nutzer einzugebenden Steuerbefehle weiter zu reduzieren, ist bei dem vorliegenden Antriebssystem A vorgesehen, dass die Steuereinrichtung 2 dazu ausgestaltet ist, in Abhängigkeit von bestimmten Fahrsituationen einen gerade eingestellten Trittfrequenzsollwert zu verändern und somit automatisch,
15 unabhängig von einem Nutzerzutun, anzupassen. Wird anhand der Auswertung von bestimmten Fahrsituationsparametern erkannt, dass sich ein Fahrverhalten ändert und sich entsprechend eine neue Fahrsituation ergibt, so kann anhand der Erkennung der Fahrsituation der Trittfrequenzsollwert so angepasst werden, dass die Trittfrequenz nunmehr auf einen Wert geregelt wird, der der neuen Fahrsituation zugeordnet ist.

20

Bei Fahrsituationsparametern kann es sich zum Beispiel um die Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads F, die Beschleunigung des Elektrofahrrads F, das Gewicht des Elektrofahrrads F, eine von einem Nutzer momentan aufgebrauchte Trittkraft oder eine Fahrlageinformation, insbesondere eine Steigung auf der Wegstrecke des Elektrofahrrads
25 F, handeln.

Zum Erfassen solcher Fahrsituationsparameter können am Fahrrad F, wie schematisch in Fig. 1 dargestellt, unterschiedliche Sensoreinrichtungen 6, 7, 8 vorgesehen sein.

- 30 Beispielsweise kann die Fahrgeschwindigkeit des Fahrrads F über einen Sensor 6 am vorderen Rad des Fahrrads F gemessen werden. Alternativ kann eine Fahrgeschwindigkeit des Fahrrads F zum Beispiel über eine GPS-Einheit, die zum Beispiel Bestandteil der Displayeinheit D2 oder der Displayeinheit D1 ist, gemessen werden.

- 35 Eine andere Sensoreinrichtung 7 kann zum Beispiel zum Messen des Gewichts des Fahrrads F, also der Gewichtskraft des Fahrrads F inklusive des Nutzers, ausgestaltet sein. Eine solche Sensoreinrichtung 7 kann zum Beispiel an einem Rahmenabschnitt des

Fahrrads F angeordnet und als Kraftsensor ausgestaltet sein, um zum Beispiel anhand einer Verformung des Rahmenabschnitts auf eine an dem Rahmenabschnitt wirkende Kraft zurückzuschließen. Eine solche Sensoreinrichtung 7 kann zum Beispiel an einem Stoßfänger des Fahrrads F angeordnet sein, um anhand einer Belastung an dem Stoßfänger, angezeigt durch einen Verstellweg an dem Stoßfänger, auf eine Gewichtskraft an dem Fahrrad F zu schließen.

Eine weitere Sensoreinrichtung 8 kann zum Beispiel im Bereich der Pedale des Fahrrads F angeordnet und als Kraftsensor ausgestaltet sein, um eine von einem Nutzer aufgebrachte Trittkraft zu messen.

Weitere Sensoreinrichtungen können vorgesehen sein, beispielsweise ein Neigungssensor, um eine Neigung des Fahrrads F zu messen.

Im Betrieb kann vorgesehen sein, dass anhand eines oder mehrerer Fahrsituationsparameter, zum Beispiel der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Beschleunigung und/oder einer Gewichtskraft des Fahrrads F, eine Fahrsituation identifiziert wird. Liegt die Fahrgeschwindigkeit beispielsweise in einem vorbestimmten Bereich, ist die Beschleunigung unter einen vorgegebenen Grenzwert und ist zudem das Fahrradgewicht (einschließlich des Nutzers) in einem vorbestimmten Bereich, so kann eine entsprechende Fahrsituation identifiziert werden und der Trittfrequenzsollwert auf einen dieser Fahrsituation zugeordneten Wert eingestellt werden.

Eine andere Fahrsituation kann einem Beschleunigungsvorgang (zum Beispiel einer Beschleunigung aus einem Stillstand, zum Beispiel bei Umschalten einer Ampel) entsprechen, wobei in diesem Fall der Trittfrequenzsollwert zum Beispiel anhand einer vorgegebenen Sollwertkurve gesteigert werden kann.

Ändert sich die Fahrsituation, beispielsweise weil sich die Geschwindigkeit verändert, oder liegt das Fahrradgewicht in einem anderen Bereich, so kann eine andere Fahrsituation identifiziert werden, und entsprechend wird der Trittfrequenzsollwert auf einen Wert eingestellt, der dieser anderen Fahrsituation zugeordnet ist.

Der Trittfrequenzsollwert kann somit durch die Steuereinrichtung 2 und eine Auswertung von Fahrsituationsparametern durch die Steuereinrichtung 2 in veränderlicher Weise automatisch vorgegeben werden, ohne dass hierzu Steuerbefehle durch einen Nutzer erforderlich sind.

Fahrsituationen können in der Steuereinrichtung 2 durch Programmierung vordefiniert sein. Denkbar und möglich ist aber auch, dass die Steuereinrichtung 2 dazu ausgestaltet ist, einen Lernalgorithmus auszuführen und somit Fahrsituationen abhängig von einem Nutzerverhalten selbsttätig zu erlernen.

Bezugnehmend nunmehr auf Fig. 3, kann in einem in der Steuereinrichtung 2 implementierten Steueralgorithmus zum Beispiel zunächst von einem eingestellten Trittfrequenzsollwert T_{SW} ausgegangen werden (Schritt S1). Anhand des eingestellten Trittfrequenzsollwerts T_{SW} wird die Gangübersetzung des Getriebes 3 geregelt, sodass sich beim Fahren eine zumindest näherungsweise gleichbleibende Trittfrequenz ergibt, mit der der Nutzer das Fahrrad F bewegt.

Im Rahmen des Steueralgorithmus wird geprüft, ob zum Beispiel durch die Bedieneinheit 1 durch einen Nutzer ein Bedienbefehl zum Ändern des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} eingegeben wird (Schritt S2). Liegt eine solche manuelle Eingabe durch einen Nutzer vor, so wird der Trittfrequenzsollwert T_{SW} angepasst und anhand der Nutzereingabe auf einen neuen Wert T_{SW}' eingestellt (Schritt S6). Im Anschluss erfolgt eine Regelung der Gangübersetzung des Getriebes 3 anhand dieses neuen, vom Nutzer vorgegebenen Trittfrequenzsollwert T_{SW}' .

Wird eine solche manuelle Verstellung des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} durch einen Nutzer erkannt, wird dies durch einen Lernalgorithmus LA ausgewertet (Schritt S3). Im Rahmen des Lernalgorithmus LA werden insbesondere die Abänderung des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} durch den Nutzer und Fahrsituationsparameter FS, wie sie zum Beispiel durch Sensoreinrichtungen 6, 7, 8 zum Zeitpunkt der Änderung des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} gemessen werden, ausgewertet und einander zugeordnet, um anhand der Zuordnung des durch den Nutzer nunmehr eingestellten, geänderten Trittfrequenzsollwerts T_{SW}' und des einen oder der mehreren Fahrsituationsparameter FS eine Fahrsituation zu definieren.

Eine solche Auswertung im Rahmen des Lernalgorithmus LA kann im Betrieb des Elektrofahrrads F immer dann vorgenommen werden, wenn ein gerade eingestellter Trittfrequenzsollwert T_{SW} durch einen Nutzer verändert und auf einen neuen Trittfrequenzsollwert T_{SW}' eingestellt wird, sodass im Betrieb laufend ein Nutzerverhalten zum Einstellen des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} , T_{SW}' analysiert wird.

Wird im Betrieb des Fahrrads F in der Abfrage gemäß Schritt S2 festgestellt, dass kein Bedienbefehl zum Ändern des Trittfrequenzsollwert T_{SW} vorliegt, so wird im Rahmen des Steueralgorithmus geprüft, ob sich gegebenenfalls anhand der aktuell erfassten Fahrsituationsparameter FS eine Änderung der Fahrsituation ergibt, beispielsweise eine
5 (signifikante) Änderung der Geschwindigkeit, der Beschleunigung, der Trittkraft, der Steigung oder dergleichen. Wird eine vorab durch den Lernalgorithmus LA eingelernte, andere Fahrsituation identifiziert, so kann in Schritt S4 eine Stellgröße AB erzeugt werden, die dem Trittfrequenzsollwert T_{SW} aufaddiert wird (Schritt S5) und anhand derer der Trittfrequenzsollwert T_{SW} somit verändert wird. Wiederum erfolgt in Schritt S6 eine
10 Anpassung des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} und somit eine Neueinstellung des Trittfrequenzsollwert T_{SW} auf einen neuen Wert T_{SW}' , anhand dessen nunmehr die Regelung der Gangübersetzung des Getriebes 3 erfolgt.

Im Rahmen des Lernalgorithmus LA können grundsätzlich beliebige und auch beliebig
15 viele Fahrsituationen erlernt und in der Steuereinrichtung 2 abgespeichert werden. Durch den Lernalgorithmus LA kann insbesondere jeder manuelle Bedienvorgang ausgewertet werden, im Rahmen dessen der Trittfrequenzsollwert T_{SW} manuell durch einen Nutzer, zum Beispiel über einen Bedienbefehl an der Bedieneinheit 1 abgeändert wird.

20 Weil die Häufigkeit der erforderlichen, durch einen Nutzer einzugebenden Bedienbefehle somit weiter reduziert wird und eine Steuerung des Trittfrequenzsollwerts T_{SW} zumindest teilweise automatisch ablaufen kann, ergibt sich eine Komfortsteigerung für einen Nutzer.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke ist nicht auf die vorangehend geschilderten
25 Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt sich auch in anderer Weise verwirklichen.

Als Fahrsituationsparameter können auch andere Parameter als die hier beschriebenen ausgewertet werden, zum Beispiel Umweltbedingungen wie die Umgebungstemperatur, Windgeschwindigkeit oder dergleichen.

30

Bezugszeichenliste

	1	Bedienteil
	10	Bedienbereich
5	2	Steuereinrichtung
	3	Getriebe
	4	Antriebsmotor
	5-8	Sensoreinrichtung
	A	Antriebssystem
10	AB	Stellgröße (Abweichung)
	D1, D2	Displayeinheit
	F	Fahrrad
	FS	Fahrsituationsparameter
	H	Hinterrad
15	L	Lenker
	LA	Lernalgorithmus
	R1	Unterrohr
	R2	Sattelrohr
	R3	Oberrohr
20	S1-S6	Schritte
	T _{sw} , T _{sw'}	Trittfrequenzsollwert

25

30

35

40

Ansprüche

1. Baugruppe eines Elektrofahrrads (F), mit
5 einem Antriebssystem (A), das eine Steuereinrichtung (2), ein zum Einstellen einer Gangübersetzung verstellbares Getriebe (3) und einen elektrischen Antriebsmotor (4) zum Bereitstellen eines elektromotorischen Unterstützungsmoments an dem Getriebe (3) aufweist, wobei die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, die Gangübersetzung des Getriebes (3) anhand eines Trittfrequenzsollwerts (T_{sw} , T_{sw}') einzustellen,
10 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, den Trittfrequenzsollwert (T_{sw} , T_{sw}') anhand zumindest eines eine Fahrsituation anzeigenden Fahrsituationsparameters (FS) zu verändern.
2. Baugruppe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine erste Sensoreinrichtung
15 (5) zum Erfassen eines aktuellen Trittfrequenzwerts, wobei die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, die Gangübersetzung des Getriebes (3) anhand des aktuellen Trittfrequenzwerts und des Trittfrequenzsollwerts (T_{sw} , T_{sw}') zu regeln.
3. Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (3)
20 zum Einstellen einer Gangübersetzung stufenlos verstellbar ist.
4. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
25 zumindest eine Fahrsituationsparameter (FS) ein eine Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads (F) anzeigender Geschwindigkeitswert, ein eine Beschleunigung des Elektrofahrrads (F) anzeigender Beschleunigungswert, ein das Gewicht des Elektrofahrrads (F) anzeigender Gewichtskraftwert, ein eine Trittkraft eines Nutzers anzeigender Trittkraftwert oder ein eine positive oder negative Steigung anzeigender Steigungswert ist.
- 30 5. Baugruppe nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine zweite Sensoreinrichtung (6) zum Erfassen des Geschwindigkeitswert und/oder des Beschleunigungswerts.
6. Baugruppe nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** eine dritte
35 Sensoreinrichtung (7) zum Erfassen des Gewichtskraftwerts.
7. Baugruppe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine vierte Sensoreinrichtung (8) zum Erfassen des Trittkraftwerts.

8. Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein von einem Nutzer des Elektrofahrrads (F) bedienbares Bedienteil (1), über das der Trittfrequenzsollwert (T_{sw} , T_{sw}') durch einen Nutzer einstellbar ist.

5

9. Baugruppe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, einen Lernalgorithmus (LA) auszuführen, der eingerichtet ist, eine durch einen Nutzer vorgenommene Einstellung des Trittfrequenzsollwerts (T_{sw} , T_{sw}') mit einer durch zumindest einen Fahrsituationsparameter charakterisierten Fahrsituation in Beziehung zu setzen und zu speichern.

10

10. Baugruppe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (2) ausgebildet ist, eine bei Ausführung des Lernalgorithmus (LA) gespeicherte Fahrsituation anhand zumindest eines Fahrsituationsparameters zu identifizieren und den Trittfrequenzsollwert (T_{sw} , T_{sw}') anhand der identifizierten Fahrsituation anzupassen.

15

11. Elektrofahrrad (F) mit einer Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche.

20

FIG 1

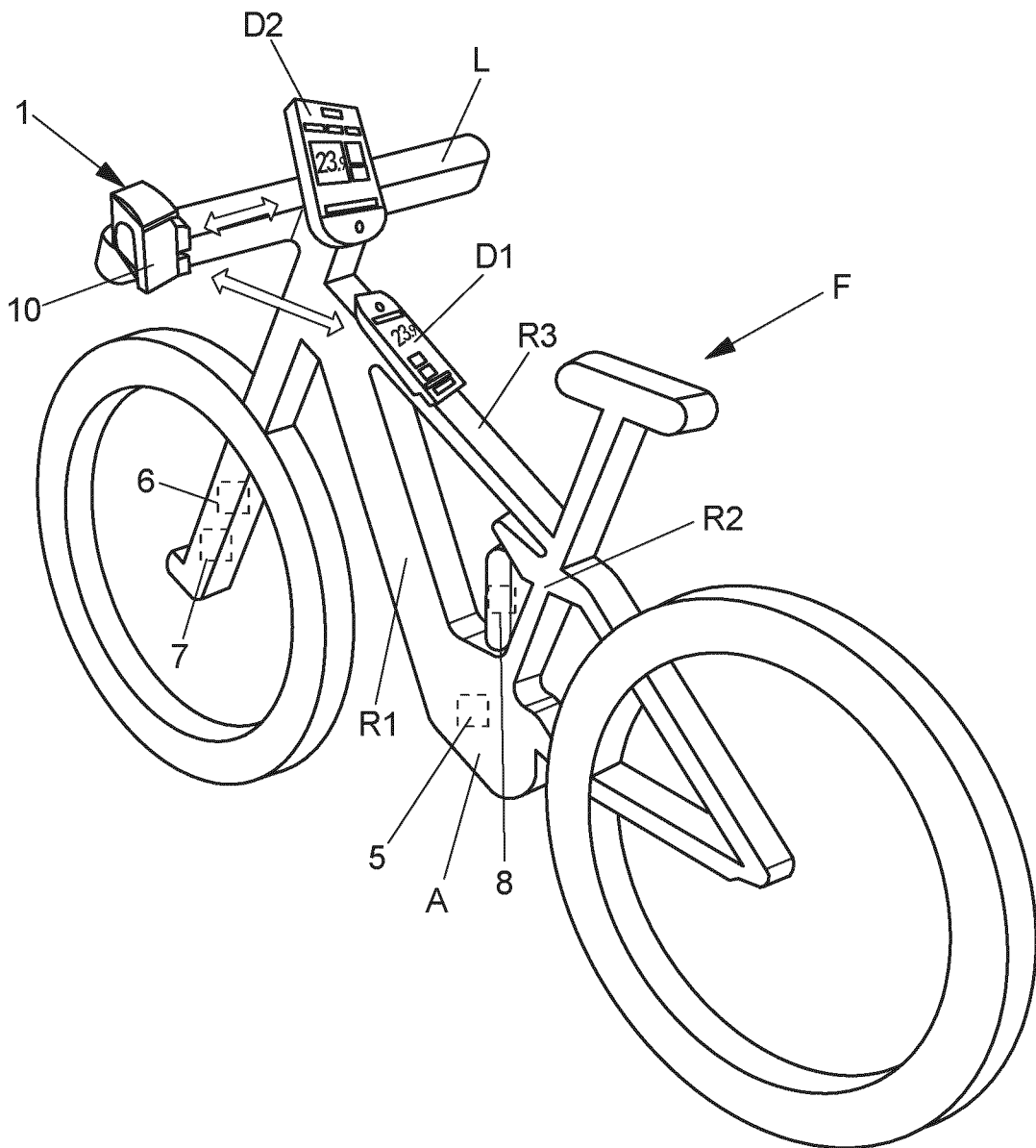


FIG 2

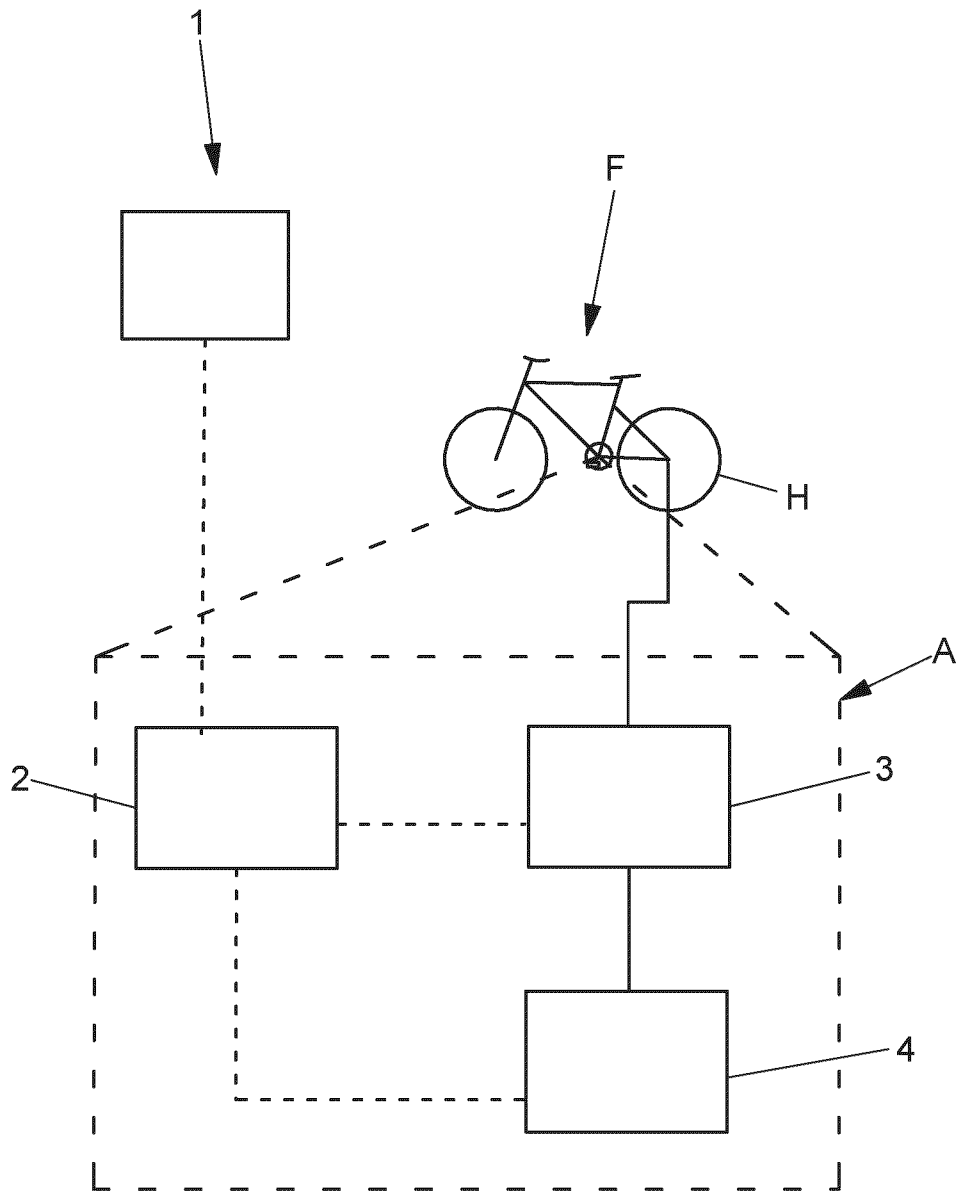
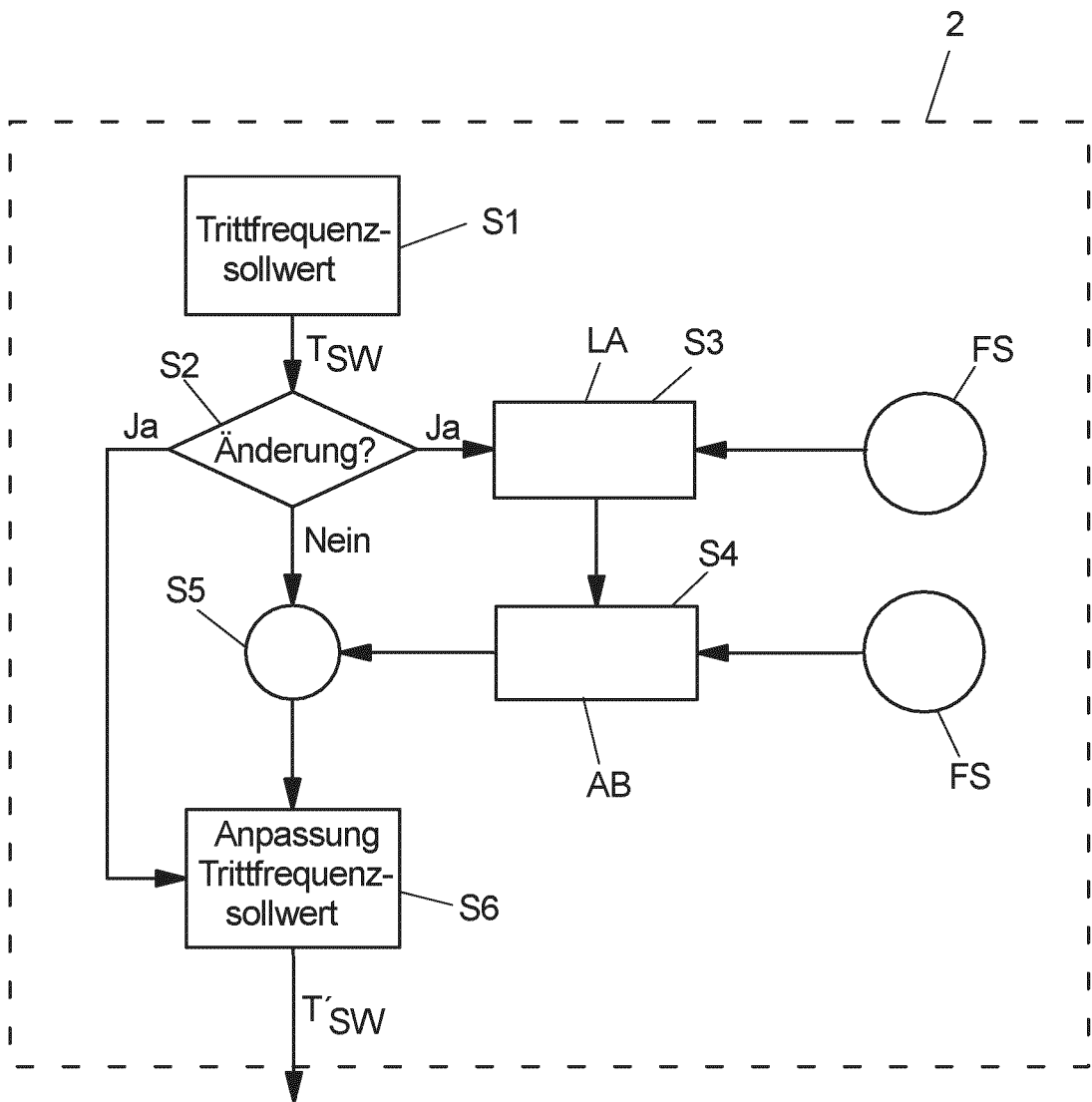


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/066530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B62J 45/411</i> (2020.01)i; <i>B62J 45/413</i> (2020.01)i; <i>B62M 6/45</i> (2010.01)i; <i>B62M 6/50</i> (2010.01)i; <i>B62M 25/08</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62J; B62M Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2022228867 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 03 November 2022 (2022-11-03) pages 12-25 figures 1-4	1,2,4-8,11 9,10
X	EP 4098533 A1 (SRAM LLC [US]) 07 December 2022 (2022-12-07) paragraphs [0027] - [0111] figures 1-10	1,2,4,5,8,11
X	EP 3696071 A1 (SRAM LLC [US]) 19 August 2020 (2020-08-19) paragraphs [0066] - [0178] figures 1-10	1,2,4,5,8,11
X	WO 2017197029 A1 (FALLBROOK IP CO LLC [US]) 16 November 2017 (2017-11-16) paragraphs [0047] - [0063] figures 1-5B	1-5, 7, 8, 11
X	US 2020407015 A1 (SHAHANA SATOSHI [JP] ET AL) 31 December 2020 (2020-12-31) paragraphs [0068] - [0159] figures 1-18	1,2,4,5,8,11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 17 September 2024		Date of mailing of the international search report 27 September 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Fernández Plaza, P Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/066530

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2021009226 A1 (YAMAMOTO TAKASHI [JP] ET AL) 14 January 2021 (2021-01-14) paragraphs [0058] - [0184] figures 1-11	9, 10 1-8, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/066530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022228867	A1	03 November 2022	DE	102021204352	A1	03 November 2022
				EP	4330127	A1	06 March 2024
				JP	2024515316	A	08 April 2024
				US	2024199170	A1	20 June 2024
				WO	2022228867	A1	03 November 2022

EP	4098533	A1	07 December 2022	CN	115432105	A	06 December 2022
				DE	102022113488	A1	08 December 2022
				EP	4098533	A1	07 December 2022
				TW	202300393	A	01 January 2023
				US	2022388603	A1	08 December 2022

EP	3696071	A1	19 August 2020	CN	111572696	A	25 August 2020
				CN	115071878	A	20 September 2022
				DE	102020001017	A1	20 August 2020
				EP	3696071	A1	19 August 2020
				EP	4122805	A1	25 January 2023
				TW	202037523	A	16 October 2020
				TW	202315798	A	16 April 2023
				TW	202346155	A	01 December 2023
				US	2020262511	A1	20 August 2020
				US	2023104630	A1	06 April 2023

WO	2017197029	A1	16 November 2017	CN	109477572	A	15 March 2019
				CN	113147996	A	23 July 2021
				EP	3455525	A1	20 March 2019
				TW	201811617	A	01 April 2018
				US	2017327184	A1	16 November 2017
				US	2018327050	A1	15 November 2018
				US	2021206454	A1	08 July 2021
				US	2024149976	A1	09 May 2024
				WO	2017197029	A1	16 November 2017

US	2020407015	A1	31 December 2020	DE	102020206490	A1	31 December 2020
				JP	7285149	B2	01 June 2023
				JP	2021003998	A	14 January 2021
				US	2020407015	A1	31 December 2020

US	2021009226	A1	14 January 2021	DE	102020117966	A1	14 January 2021
				JP	7324632	B2	10 August 2023
				JP	2021014205	A	12 February 2021
				US	2021009226	A1	14 January 2021

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/066530

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B62J45/411 B62J45/413 B62M6/45 B62M6/50 B62M25/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62J B62M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2022/228867 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. November 2022 (2022-11-03)	1,2,4-8, 11
Y	Seiten 12-25 Abbildungen 1-4	9,10
X	EP 4 098 533 A1 (SRAM LLC [US]) 7. Dezember 2022 (2022-12-07) Absätze [0027] - [0111] Abbildungen 1-10	1,2,4,5, 8,11
X	EP 3 696 071 A1 (SRAM LLC [US]) 19. August 2020 (2020-08-19) Absätze [0066] - [0178] Abbildungen 1-10	1,2,4,5, 8,11
	- / - -	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/09/2024

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Fernández Plaza, P

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2017/197029 A1 (FALLBROOK IP CO LLC [US]) 16. November 2017 (2017-11-16) Absätze [0047] - [0063] Abbildungen 1-5B -----	1-5,7,8, 11
X	US 2020/407015 A1 (SHAHANA SATOSHI [JP] ET AL) 31. Dezember 2020 (2020-12-31) Absätze [0068] - [0159] Abbildungen 1-18 -----	1,2,4,5, 8,11
Y	US 2021/009226 A1 (YAMAMOTO TAKASHI [JP] ET AL) 14. Januar 2021 (2021-01-14) Absätze [0058] - [0184] Abbildungen 1-11 -----	9,10
A		1-8,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/066530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2022228867 A1	03-11-2022	DE 102021204352 A1	03-11-2022
		EP 4330127 A1	06-03-2024
		JP 2024515316 A	08-04-2024
		US 2024199170 A1	20-06-2024
		WO 2022228867 A1	03-11-2022
EP 4098533 A1	07-12-2022	CN 115432105 A	06-12-2022
		DE 102022113488 A1	08-12-2022
		EP 4098533 A1	07-12-2022
		TW 202300393 A	01-01-2023
		US 2022388603 A1	08-12-2022
EP 3696071 A1	19-08-2020	CN 111572696 A	25-08-2020
		CN 115071878 A	20-09-2022
		DE 102020001017 A1	20-08-2020
		EP 3696071 A1	19-08-2020
		EP 4122805 A1	25-01-2023
		TW 202037523 A	16-10-2020
		TW 202315798 A	16-04-2023
		TW 202346155 A	01-12-2023
		US 2020262511 A1	20-08-2020
		US 2023104630 A1	06-04-2023
		WO 2017197029 A1	16-11-2017
CN 113147996 A	23-07-2021		
EP 3455525 A1	20-03-2019		
TW 201811617 A	01-04-2018		
US 2017327184 A1	16-11-2017		
US 2018327050 A1	15-11-2018		
US 2021206454 A1	08-07-2021		
US 2024149976 A1	09-05-2024		
WO 2017197029 A1	16-11-2017		
US 2020407015 A1	31-12-2020	DE 102020206490 A1	31-12-2020
		JP 7285149 B2	01-06-2023
		JP 2021003998 A	14-01-2021
		US 2020407015 A1	31-12-2020
US 2021009226 A1	14-01-2021	DE 102020117966 A1	14-01-2021
		JP 7324632 B2	10-08-2023
		JP 2021014205 A	12-02-2021
		US 2021009226 A1	14-01-2021