

(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
03. Dezember 2020 (03.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/239168 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/48 (2007.10) *B60K 6/543* (2007.10)
B60L 50/00 (2019.01) *B60L 50/16* (2019.01)
B60K 6/36 (2007.10) *F16H 9/14* (2006.01)
B60K 6/383 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2020/100371

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Mai 2020 (05.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 114 124.9
27. Mai 2019 (27.05.2019) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **BARGAJE, Kedar**; Puneet Angamn, Fl. no. 3, Aundh Pune 411007 (IN). **AYYAPPATH, Prajod**; B-1 401 Rhythm Kalewadi Phata, Wakad, Pune 411057 (IN).

(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, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: DRIVETRAIN FOR A HYBRID TWO-WHEELED VEHICLE

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSSTRANG FÜR EIN HYBRID-ZWEIRAD

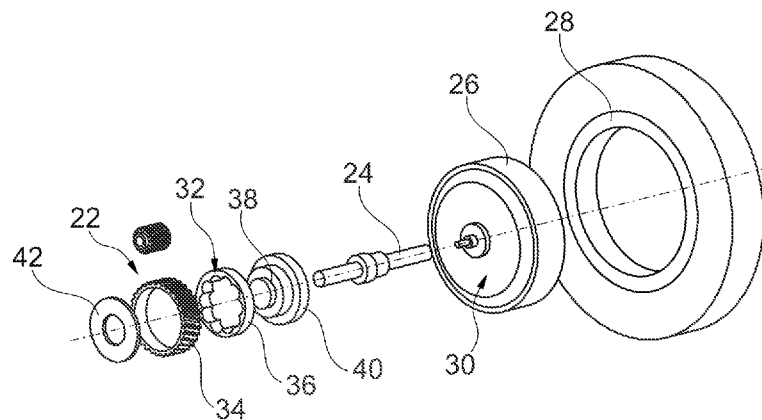


Fig. 2

(57) **Abstract:** A drivetrain (10) for a hybrid two-wheeled vehicle is provided, having a drive shaft (12) which is provided for an internal combustion engine and which serves for introducing a motor-generated torque, having a transmission (14) for converting the motor-generated torque, having an output shaft (24) which is coupled to the transmission (14) and which serves for driving a drive wheel (28), having a wheel hub drive (30) which is couplable to the output shaft (24) and to the drive wheel (28) and which serves for electrically driving the drive wheel (28) and/or for generating electrical energy, and having a freewheel (32) which is connected between the transmission (14) and the wheel hub drive (30), in particular between the transmission (14) and the output shaft (24), and which serves for transmitting the motor-generated torque during traction operation and for interrupting a torque flow during overrun operation. By means of the wheel hub drive (30) integrated into the drive wheel (28) and the connection of the transmission (14), which is coupled to the drive shaft (12), to the wheel hub drive (30) by means of the freewheel (32), a compact and inexpensive hybrid two-wheeled vehicle is made possible.

(57) **Zusammenfassung:** Es ist ein Antriebsstrang (10) für ein Hybrid-Zweirad vorgesehen mit einer für eine Brennkraftmaschine vorgesehenen Antriebswelle (12) zum Einleiten eines motorisch erzeugten Drehmoments, einem Getriebe (14) zum Wandeln des motorisch erzeugten Drehmoments, einem an dem Getriebe (14) angekoppelten Abtriebswelle (24) zum Antrieb eines Antriebrades (28), einem mit der Abtriebswelle (24) und dem Antriebsrad (28) koppelbaren Radnabenantrieb (30) um elektrischen Antrieb des Antriebrades (28)

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

und/oder zur Generierung elektrischer Energie und einem zwischen dem Getriebe (14) und dem Radnabenantrieb (30), insbesondere zwischen dem Getriebe (14) und der Abtriebswelle (24), geschalteten Freilauf (32) zur Übertragung des motorisch erzeugten Drehmoments im Zugbetrieb und zur Unterbrechung eines Drehmomentflusses im Schubbetrieb. Durch den in das Antriebsrad (28) integrieren Radnabenantrieb (30) und die Anbindung des mit der Abtriebswelle (12) gekoppelten Getriebes (14) mit dem Radnabenantrieb (30) über den Freilauf (32) ist ein kompaktes und kostengünstiges Hybrid-Zweirad ermöglicht.

Antriebsstrang für ein Hybrid-Zweirad

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang, mit dessen Hilfe ein Hybrid-Zweirad angetrieben werden kann.

5

Aus EP 2 236 338 A1 ist ein Antriebsstrang für ein Hybrid-Motorrad bekannt, bei dem eine elektrische Maschine an einer Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors angekoppelt ist, wobei die Kurbelwelle über einen Riementrieb mit einer Freilauf aufweisenden Radnabe eines Hinterrads angekoppelt ist.

10

Es besteht ein ständiges Bedürfnis Hybrid-Zweiräder kompakt und kostengünstig herstellen zu können.

Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die ein kompaktes und kostengünstiges Hybrid-Zweirad ermöglichen.

15

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch einen Antriebsstrang mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

20

Erfindungsgemäß ist ein Antriebsstrang für ein Hybrid-Zweirad vorgesehen mit einer für eine Brennkraftmaschine vorgesehenen Antriebswelle zum Einleiten eines motorisch erzeugten Drehmoments, einem Getriebe zum Wandeln des motorisch erzeugten Drehmoments, einem an dem Getriebe angekoppelten Abtriebswelle zum Antrieb eines Antriebrades, einem mit der Abtriebswelle und dem Antriebsrad koppelbaren Radnabenantrieb zum elektrischen Antrieb des Antriebrades und/oder zur Generierung elektrischer Energie und einem zwischen dem Getriebe und dem Radnabenantrieb, insbesondere zwischen dem Getriebe und der Abtriebswelle, geschalteten Freilauf zur Übertragung des motorisch erzeugten Drehmoments im Zugbetrieb und zur Unterbrechung eines Drehmomentflusses im Schubbetrieb.

25

30

Durch den Radnabenantrieb ist es möglich die elektrische Maschine in das Antriebsrad zu integrieren. Insbesondere können die elektrische Maschine des Radnabenan-

triebs und das Antriebsrad in einem gemeinsamen Axialbereich angeordnet sein, so dass die elektrische Maschine und das Antriebsrad in radialer Richtung betrachtet sich zumindest teilweise überlappen und abdecken können. Der Radnabenantrieb kann über Elektrokabel mit einer elektrischen Energiequelle, insbesondere eine wieder auf-

5 ladbare Batterie, verbunden sein, wobei die Elektrokabel beispielsweise über eine das Antriebsrad führende Radgabel geführt sein können. Die insbesondere als Verbrennungsmotor ausgestaltete Brennkraftmaschine kann unter einem Sitz des Hybrid-Zweirads vorgesehen sein, während die elektrische Maschine des Radnabenantriebs aus dem Bauraum unter dem Sitz heraus verlagert und in das Antriebsrad integriert

10 ist. Das Hybrid-Zweirad kann dadurch kompakter und bauraumsparend ausgestaltet sein und ist insbesondere unterhalb des Sitzes nicht klobig und wuchtig gestaltet. Hierbei wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass innerhalb einer Felge des Antriebsrads Bauraum vorhanden ist, in dem ein Radnabenantrieb mit einer elektrischen Maschine nahezu bauraumneutral vorgesehen werden kann.

15 Um bei einem rein elektrischen Antrieb mit Hilfe des Radnabenantriebs einen hohen Wirkungsgrad erreichen zu können, ist zwischen dem Getriebe und der Abtriebswelle der Freilauf vorgesehen. Bei einem rein elektrischen Antrieb würde ein Schubbetrieb vorliegen, bei dem die Abtriebswelle überholt, so dass in dieser Situation der Freilauf,

20 insbesondere automatisch, in seine Feilaufstellung wechseln kann. Dadurch sind die Schleppmomente der Brennkraftmaschine und des Getriebes abgeworfen, so dass die in den Radnabenantrieb eingeleitete Energie nicht zur Überwindung unnötiger Schleppmomente verwendet werden muss. In einem rein motorischen Betrieb kann die Abtriebswelle überholt werden, so dass in dieser Situation der Freilauf, insbeson-

25 dere automatisch, in seine Sperrstellung wechseln kann. Dadurch kann nahezu verlustfrei das motorisch erzeugte Drehmoment über den Freilauf in die Abtriebswelle eingeleitet werden. In einem Boost-Betrieb, wenn sowohl motorisch erzeugte Leistung der Brennkraftmaschine als auch elektrisch erzeugte Leistung des Radnabenantriebs eingeleitet werden, kann sich der Freilauf ebenfalls in der Sperrstellung befinden, so

30 dass die erzeugten Leistungen auch an das Antriebsrad übertragen werden können. Zudem ist es möglich, dass der Radnabenantrieb in den Generatorbetrieb wechselt, beispielsweise bei einem Bremsen, in einem Segelbetrieb oder bei einem eingeleiteten motorisch erzeugten Drehmoment, um elektrische Energie zu erzeugen. Der Freilauf ermöglicht einen guten Wirkungsgrad bei der Übertragung des motorisch erzeug-

ten Drehmoments und kann besonders kostengünstig hergestellt werden. Der Freilauf ist insbesondere als einseitig wirkender Freilauf, beispielsweise einseitig wirkender Sperrklinkenfreilauf ausgestaltet. Durch den in das Antriebsrad integrieren Radnabenantrieb und die Anbindung des mit der Antriebswelle gekoppelten Getriebes mit dem Radnabenantrieb über den Freilauf ist ein kompaktes und kostengünstiges Hybrid-Zweirad ermöglicht.

Die elektrische Maschine des Radnabenantriebs kann insbesondere auf Niedervoltbasis mit einer Spannung von bis zu nominal 48 V ausgestaltet sein. Die elektrische Maschine und die elektrische Peripherie, das heißt das elektrische Gesamtsystem, ist dadurch kostengünstiger als ein Hochvoltsystem. Die elektrische Maschine kann hierbei insbesondere vorwiegend zur elektrischen Unterstützung des motorischen Betriebs verwendet werden, so dass es möglich ist die Brennkraftmaschine näher am optimalen Betriebspunkt sowie zur Lastpunktanhebung zu betreiben, wodurch die Effizienz steigt und der Kraftstoffverbrauch sinkt. Beispielsweise kann die elektrische Maschine ein abgefordertes aber von der Brennkraftmaschine bei einer effizienten Betriebsweise nicht ohne Weiteres zu realisierendes Drehmoment auffüllen, so dass bei einem effizienten Betrieb ein sportliches Beschleunigungsverhalten möglich ist. Insbesondere kann die elektrische Maschine eine elektrische Unterstützung bei einem verbrennungsmotorischen Gangwechsel bereitstellen („Torque-Fill“), um zur Erreichung eines verbesserten Fahrkomforts eine möglichst zugkraftunterbrechungsfreie Leistungsübertragung zu realisieren. Ein rein elektrischer Antrieb kann beispielsweise beim Anfahren vorgesehen werden, um Geräuschemissionen und/oder Kupplungsverschleiß zu reduzieren. Insbesondere ein Schleppstart sollte aus Komfortgründen möglichst ruckfrei durchgeführt werden, was sich mit Hilfe der elektrischen Maschine realisieren lässt. Mit Hilfe der elektrischen Maschine können Betriebsmodi realisiert werden, bei denen ein elektrisches Anfahren, ein rein elektrisches Fahren, ein Boost-Betrieb, ein Segelbetrieb, eine Lastpunktanhebung, ein Sparbetrieb zur Einsparung von Kraftstoff und/oder ein Rekuperationsbetrieb vorgesehen sein kann.

Insbesondere ist das Getriebe über eine finale Stirnradstufe zur festen Drehzahlwandlung mit der Abtriebswelle gekoppelt, wobei ein der Abtriebswelle zugeordnetes Abtriebsritzel der finalen Stirnradstufe über den Freilauf mit der Abtriebswelle gekoppelt ist. Der Freilauf kann leicht in die finale Stirnradstufe bauraumsparend integriert sein.

Da der Freilauf dadurch am Ende des Getriebes vorgesehen ist, kann im Schubbetrieb und/oder im rein elektrischen Betrieb des Antriebsstrangs ein maximaler Teil des Getriebes abgekoppelt werden, so dass ein besonders großer Anteil an Schleppmomenten abgeworfen werden kann.

5

Vorzugsweise ist das Abtriebsritzel in einem gemeinsamen Axialbereich mit dem Freilauf angeordnet, wobei insbesondere das Abtriebsritzel einen Außenring des Freilaufs ausbildet oder drehfest mit einem Außenring des Freilaufs verbunden, insbesondere verpresst, ist. Das Abtriebsritzel und der Freilauf können in radialer Richtung betrachtet sich zumindest teilweise überdecken. Es ist sogar möglich, dass das Abtriebsritzel ein integrales Funktionsbauteil des Freilaufs ausbildet, beispielsweise indem das Abtriebsritzel als Außenring des Freilaufs eine Sperrkontur für Klemmkörper oder eine Aufnahmegeometrie für Klemmkörper ausbildet. Der Bauraumbedarf und die Bauteileanzahl kann dadurch klein gehalten werden.

15

Besonders bevorzugt weist der Freilauf einen mit der Abtriebswelle fest verbundenen Innenring auf, wobei der Innenring eine nach radial außen abstehende Dichtungscheibe zum radialen Abdecken einer Axialseite eines Außenrings des Freilaufs aufweist. Mit dem Innenring kann zur Abdeckung der anderen Axialseite des Außenrings eine separate abdichtende Abdeckscheibe befestigt sein, so dass der Freilauf vor Verschmutzungen und sonstigen äußeren Einflüssen geschützt sein kann. Durch die Einstückigkeit der Dichtscheibe mit dem Innenring kann die Bauteileanzahl und die Herstellungskosten gering gehalten werden.

20

Insbesondere weist der Radnabenantrieb einen mit einer elektrischen Energiequelle koppelbaren Stator und einen mit dem Stator elektromagnetisch zusammenwirkenden und mit dem Antriebsrad drehfest verbundenen Rotor auf, wobei der Rotor drehfest mit der Abtriebswelle verbunden ist. Der Rotor kann beispielsweise mit einer Felge des Antriebsrads drehfest verbunden sein oder die Felge selber ausbilden. Durch die drehfeste Verbindung des Rotors mit der Abtriebswelle kann das motorisch erzeugte Drehmoment mit einem guten Wirkungsgrad in das Antriebsrad eingeleitet werden. Eine Zusammenführung des motorisch erzeugten Drehmoments und des elektrisch erzeugten Drehmoments erfolgt erst im Rotor. Im Vergleich zu einem Antriebsstrang, bei dem das motorisch erzeugte Drehmoment und das elektrisch erzeugte Drehmo-

30

ment über einer Zwischenwelle vor dem Getriebe zusammengeführt werden, sind auch im Boost-Betrieb die Komponenten des Getriebes, der Freilauf und die Abtriebswelle entsprechend geringen Belastungen ausgesetzt und können dadurch kostengünstiger dimensioniert werden.

5

Vorzugsweise weist das Getriebe ein Umschlingungsgetriebe, insbesondere Kegelscheibenumschlingungsgetriebe oder Kettenantrieb, zur zumindest teilweisen Überbrückung eines Versatzes der Antriebswelle zur Abtriebswelle auf. Durch das Umschlingungsgetriebe kann über die Länge des Umschlingungsmittels leicht ein Versatz der Antriebswelle zur Abtriebswelle überbrückt werden. Zusätzlich ist es möglich das Umschlingungsgetriebe als Stufenlosgetriebe auszugestalten, das auch als „CVT“-Getriebe (CVT: Continuously Variable Transmission) bezeichnet wird. Dies ermöglicht neben der Überbrückung des Achsabstands auch eine besonders gleichmäßige Drehmoment- und Drehzahlwandlung.

15

Besonders bevorzugt weist das Umschlingungsgetriebe in Zugbetrieb abtriebsseitig eine Fliehkraftkupplung zur Herstellung eines Drehmomentflusses oberhalb einer definierten Mindestdrehzahl auf. Ein Abwürgen der Brennkraftmaschine unterhalb der Mindestdrehzahl kann dadurch vermieden werden. Zudem kann dadurch leicht ein Leerlaufbetrieb realisiert werden, so dass bei eingeschalteter Brennkraftmaschine im Leerlauf nur ein minimaler Kraftstoffverbrauch auftritt.

20

Insbesondere weist das Getriebe mindestens eine Stirnradstufe zur festen Drehzahlwandlung auf, wobei insbesondere die mindestens eine Stirnradstufe benachbart zum Antriebsrad positioniert ist. Durch die mindestens eine Stirnradstufe kann eine feste Drehzahlwandlung vorgesehen werden, so dass insbesondere die vom übrigen Getriebe realisierte variable Drehzahlwandlung mit einer größeren Spreizung erfolgen kann. Die Stirnradstufe kann hierbei aus dem Bereich unterhalb des Sitzes herausverlagert sein und im Bereich des Antriebsrads vorgesehen sein, damit sich ein kompakter und bauraumsparender Aufbau ergibt. Vorzugsweise kann in axialer Richtung betrachtet das Antriebsrad die mindestens eine Stirnradstufe, vorzugsweise alle Stirnradstufen, zumindest teilweise überdecken.

30

Die Erfindung betrifft ferner ein Zweirad für den Personenkraftverkehr, insbesondere Motorrad oder Scooter, mit einer Brennkraftmaschine zur Erzeugung eines motorisch erzeugten Drehmoments und einem Antriebsrad zur Fortbewegung, wobei die Brennkraftmaschine mit dem Antriebsrad über einen Antriebsstrang, der wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, gekoppelt ist. Durch den in das Antriebsrad integrieren Radnabenantrieb und die Anbindung des mit der Antriebswelle gekoppelten Getriebes mit dem Radnabenantrieb über den Freilauf ist ein kompaktes und kostengünstiges Hybrid-Zweirad ermöglicht.

Die Erfindung betrifft ferner ein Dreirad für den Personenkraftverkehr, insbesondere Motorrikscha oder Trike, mit einer Brennkraftmaschine zur Erzeugung eines motorisch erzeugten Drehmoments und einem Antriebsrad zur Fortbewegung, wobei die Brennkraftmaschine mit dem Antriebsrad über einen Antriebsstrang, der wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, gekoppelt ist. Durch den in das Antriebsrad integrieren Radnabenantrieb und die Anbindung des mit der Antriebswelle gekoppelten Getriebes mit dem Radnabenantrieb über den Freilauf ist ein kompaktes und kostengünstiges Hybrid-Zweirad ermöglicht. Vorzugsweise weist das Dreirad ein Vorderrad und zwei Hinterräder auf, wobei in nur einem der Hinterräder der Radnabenantrieb vorgesehen ist, um das Antriebsrad auszubilden. Das andere Hinterrad kann ebenfalls unmittelbar oder mittelbar, beispielsweise über ein Differenzialgetriebe, mit der Abtriebswelle gekoppelt sein, um das Dreirad anzutreiben.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Prinzipdarstellung eines Antriebsstrangs für ein Hybrid-Zweirad und

Fig. 2: eine schematische perspektivische Explosionsdarstellung eines Teils des Antriebsstrangs aus Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte Antriebsstrang 10 kann für ein als Zweirad oder Dreirad ausgestaltetes Hybrid-Fahrzeug verwendet werden, bei dem insbesondere eine als Ver-

brennungsmotor ausgestaltete Brennkraftmaschine unterhalb eines Sitzes für einen Fahrer vorgesehen sein kann. Eine, insbesondere als Kurbelwelle ausgestaltete, Antriebswelle 12 kann ein in der Brennkraftmaschine motorisch erzeugtes Drehmoment in ein Getriebe 14 einleiten. Das Getriebe 14 weist ein mit der Antriebswelle verbun-

5 denes und als Kegelscheibenumschlingungsgetriebe ausgestaltetes Umschlingungsgetriebe 16 auf, das abtriebsseitig über eine Fliehkraftkupplung 18 einer der Fliehkraftkupplung 18 nachgeschalteten ersten Stirnradstufe 20 und einer finalen Stirnradstufe 22 mit einer Abtriebswelle 24 gekoppelt ist.

10 Wie in Fig. 2 dargestellt ist die Abtriebswelle 24 mit einem Rotor 26 eines in einem Antriebsrad 28 eingesetzten Radnabenantriebs 30 verbunden. Der Radnabenantrieb 30 weist eine elektrische Maschine auf, um im Motorbetrieb den mit dem Antriebsrad 28 drehfest verbundenen Rotor 26 anzutreiben oder im Generatorbetrieb über den Rotor 26 elektrische Energie zu rekuperieren. Damit der Radnabenantrieb 30 bei einem rein

15 elektrischen Antrieb des Antriebsrads 28 keine unnötigen Schleppmomente überwinden muss, weist die finale Stirnradstufe 22 einen Freilauf 32 auf. Die finale Stirnradstufe 22 weist ein koaxial zur Abtriebswelle 24 angeordnetes Abtriebsritzel 34 auf, in das ein Außenring 36 des Freilaufs 32 drehfest eingepresst ist. Der Außenring 36 wirkt über Klemmkörper mit einem drehfest mit der Abtriebswelle 24 verbundenen In-

20 nenring 38 zusammen. Der Innenring 38 ist einstückig mit einer radial abstehenden Dichtungsscheibe 40 verbunden. Mit dem Innenring 38 kann eine separat ausgeführte Abdeckscheibe 42 verbunden sein, so dass die Klemmkörper des Freilaufs 32 durch die Dichtungsscheibe 40 und die Abdeckscheibe 42, die jeweils den Außenring 36 an seinen beiden Axialseiten überdecken, ausreichend vor Umwelteinflüssen geschützt

25 sind. Insbesondere bei einem Zweirad kann der Freilauf 32 alternativ auch zwischen der Abtriebswelle 24 und dem Rotor 26 statt zwischen dem Getriebe 14 und der Abtriebswelle 24 vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrang
12	Antriebswelle
14	Getriebe
16	Umschlingungsgetriebe
18	Fliehkraftkupplung
20	erste Stirnradstufe
22	finale Stirnradstufe
24	Abtriebswelle
26	Rotor
28	Antriebsrad
30	Radnabenantrieb
32	Freilauf
34	Abtriebsritzel
36	Außenring
38	Innenring
40	Dichtungsscheibe
42	Abdeckscheibe

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für ein Hybrid-Zweirad mit
 - 5 einer für eine Brennkraftmaschine vorgesehenen Antriebswelle (12) zum Einleiten eines motorisch erzeugten Drehmoments,
einem Getriebe (14) zum Wandeln des motorisch erzeugten Drehmoments,
einem an dem Getriebe (14) angekoppelten Abtriebswelle (24) zum Antrieb eines Antriebrades (28),
10 einem mit der Abtriebswelle (24) und dem Antriebsrad (28) koppelbaren Radnabenantrieb (30) um elektrischen Antrieb des Antriebrades (28) und/oder zur Generierung elektrischer Energie und
einem zwischen dem Getriebe (14) und dem Radnabenantrieb (30), insbesondere zwischen dem Getriebe (14) und der Abtriebswelle (24), geschalteten Freilauf (32) zur
15 Übertragung des motorisch erzeugten Drehmoments im Zugbetrieb und zur Unterbrechung eines Drehmomentflusses im Schubbetrieb.
2. Antriebsstrang nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (14) über eine finale Stirnradstufe (22) zur festen Drehzahlwandlung mit der Ab-
20 triebswelle (24) gekoppelt ist, wobei ein der Abtriebswelle (24) zugeordnetes Abtriebsritzel (34) der finalen Stirnradstufe (22) über den Freilauf (32) mit der Abtriebswelle (24) gekoppelt ist.
3. Antriebsstrang nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsritzel (34) in einem gemeinsamen Axialbereich mit dem Freilauf (32) angeordnet ist, wobei insbesondere das Abtriebsritzel (34) einen Außenring des Freilaufs (32) ausbildet oder drehfest mit einem Außenring (36) des Freilaufs (32) verbunden, insbesondere verpresst, ist.
25
4. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass der Freilauf (32) einen mit der Abtriebswelle (24) fest verbundenen Innenring
30

(38) aufweist, wobei der Innenring (38) eine nach radial außen abstehende Dichtungsscheibe (40) zum radialen Abdecken einer Axialseite eines Außenrings (36) des Freilaufs (32) aufweist.

- 5 5. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (30) einen mit einer elektrischen Energiequelle koppelbaren Stator und einen mit dem Stator elektromagnetisch zusammenwirkenden und mit dem Antriebsrad (28) drehfest verbundenen Rotor (26) aufweist, wobei der Rotor (26) drehfest mit der Abtriebswelle (24) verbunden ist.
- 10 6. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (14) ein Umschlingungsgetriebe (16), insbesondere Kegelscheibenumschlingungsgetriebe oder Kettenantrieb, zur zumindest teilweisen Überbrückung eines Versatzes der Antriebswelle (12) zur Abtriebswelle (24) aufweist.
- 15 7. Antriebsstrang nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass das Umschlingungsgetriebe (16) in Zugbetrieb abtriebsseitig eine Fliehkraftkupplung (18) zur Herstellung eines Drehmomentflusses oberhalb einer definierten Mindestdrehzahl aufweist.
- 20 8. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (14) mindestens eine Stirnradstufe (20, 22) zur festen Drehzahlwandlung aufweist, wobei insbesondere die mindestens eine Stirnradstufe (20, 22) benachbart zum Antriebsrad (28) positioniert ist.
- 25 9. Zweirad für den Personenkraftverkehr, insbesondere Motorrad oder Scooter, mit einer Brennkraftmaschine zur Erzeugung eines motorisch erzeugten Drehmoments und einem Antriebsrad (28) zur Fortbewegung, wobei die Brennkraftmaschine mit dem Antriebsrad (28) über einen Antriebsstrang (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekoppelt ist.
- 30 10. Dreirad für den Personenkraftverkehr, insbesondere Motorrikscha oder Trike, mit einer Brennkraftmaschine zur Erzeugung eines motorisch erzeugten Drehmoments und einem Antriebsrad (28) zur Fortbewegung, wobei die Brennkraftmaschine

mit dem Antriebsrad (28) über einen Antriebsstrang (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekoppelt ist.

1/1

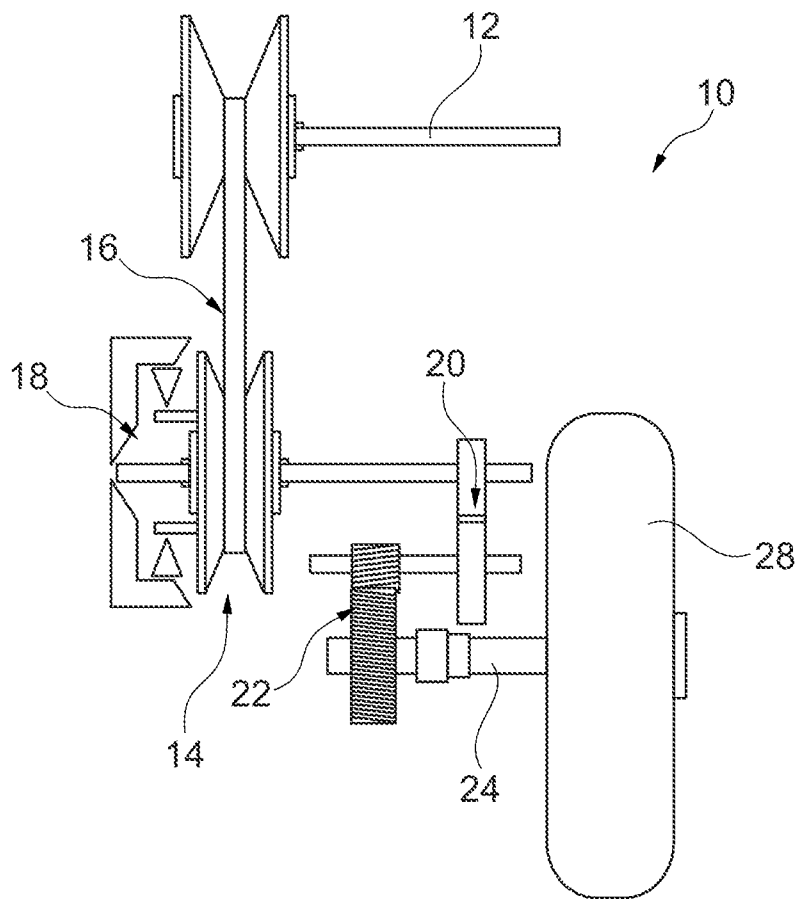


Fig. 1

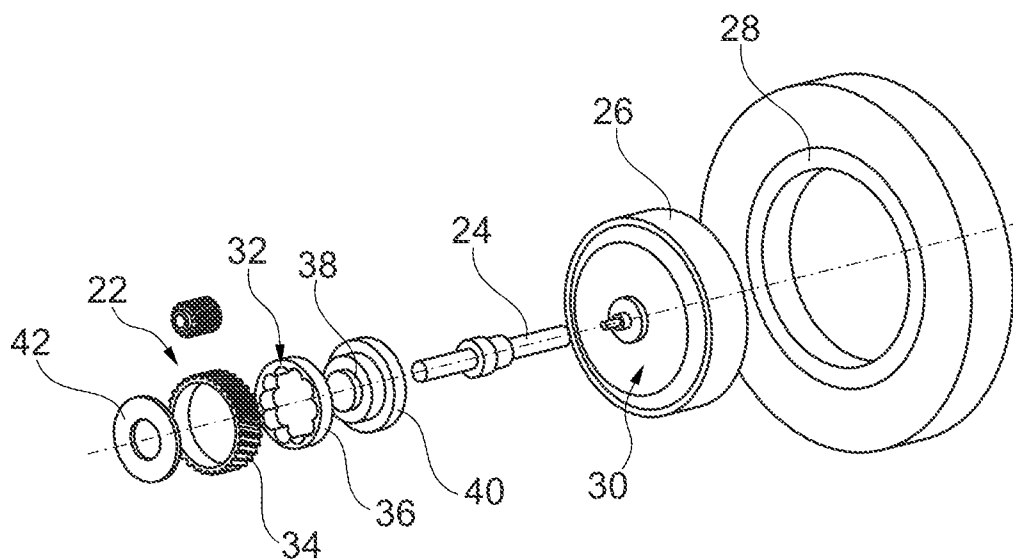


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2020/100371**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60K 6/48(2007.10)i; **B60L 50/00**(2019.01)i; **B60K 6/36**(2007.10)i; **B60K 6/383**(2007.10)i; **B60K 6/543**(2007.10)i;
B60L 50/16(2019.01)i; **F16H 9/14**(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)

B60K; B60L; F16H

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	WO 2012164568 A1 (ANANTHAKRISHNA ANIL [IN]) 06 December 2012 (2012-12-06) abstract; figures 1,8, 9	1-10
A	DE 102012216130 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 29 August 2013 (2013-08-29)	1-10
A	DE 20209976 U1 (JI EE INDUSTRY CO [TW]) 14 November 2002 (2002-11-14) the whole document	1-10
A	US 6155366 A (LIN YU TSAI [TW]) 05 December 2000 (2000-12-05) the whole document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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
 “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
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2020

Date of mailing of the international search report

29 July 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Moroncini, Alessio

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2020/100371

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012164568	A1	06 December 2012	NONE	
DE	102012216130	A1	29 August 2013	NONE	
DE	20209976	U1	14 November 2002	DE 20209976 U1	14 November 2002
				US 2003230442 A1	18 December 2003
US	6155366	A	05 December 2000	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60K6/48 B60L50/16	B60L50/00 F16H9/14
	B60K6/36	B60K6/383 B60K6/543
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B60L F16H		
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 2012/164568 A1 (ANANTHAKRISHNA ANIL [IN]) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8, 9 -----	1-10
A	DE 10 2012 216130 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 29. August 2013 (2013-08-29) -----	1-10
A	DE 202 09 976 U1 (JI EE INDUSTRY CO [TW]) 14. November 2002 (2002-11-14) das ganze Dokument -----	1-10
A	US 6 155 366 A (LIN YU TSAI [TW]) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) das ganze Dokument -----	1-10
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Juli 2020		29/07/2020
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 Moroncini, Alessio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100371

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012164568 A1	06-12-2012	KEINE	
DE 102012216130 A1	29-08-2013	KEINE	
DE 20209976 U1	14-11-2002	DE 20209976 U1	14-11-2002
		US 2003230442 A1	18-12-2003
US 6155366 A	05-12-2000	KEINE	