

(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
 17. August 2017 (17.08.2017)



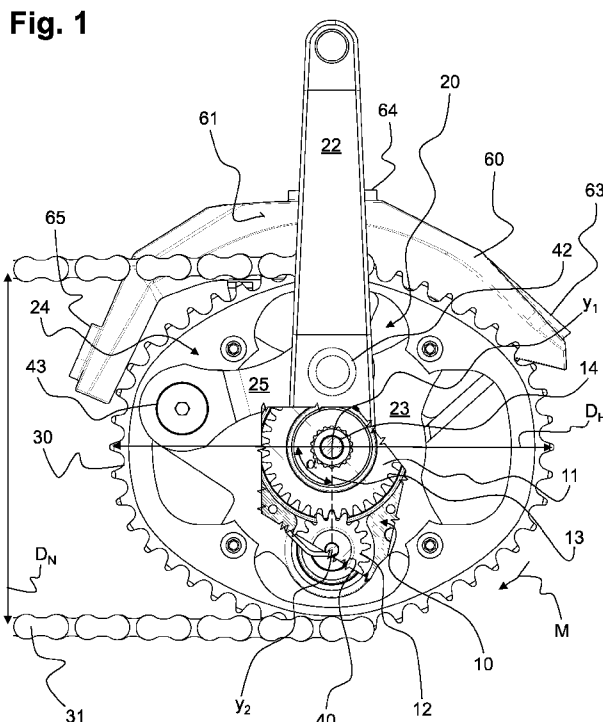
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/137610 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
 B62M 3/06 (2006.01) B62M 9/08 (2006.01)
 B62M 3/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053083
- (22) Internationales Anmeldedatum:
 10. Februar 2017 (10.02.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
 10 2016 001 660.4
 12. Februar 2016 (12.02.2016) DE
 10 2016 004 888.3
 22. April 2016 (22.04.2016) DE
- (71) Anmelder: MÖVE BIKES GMBH [DE/DE]; Felchtaer
 Str. 27, 99974 Mühlhausen (DE).
- (72) Erfinder: SCHUBERT, Stefan; Herrenstr. 16, 99974
 Mühlhausen (DE). SPRÖTE, Tobias; Schillerweg 71,
 99974 Mühlhausen (DE). ROCHLITZER, Marcus;
 Rudolf-Virchow-Str. 78, 99974 Mühlhausen (DE).
- (74) Anwalt: FRITZSCHE, Thomas; Naupliastrasse 110,
 81545 München (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, CZ, DE, DJ, DK,
 DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
 GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
 SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
 VN, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BICYCLE GEARING HAVING A NONCIRCULAR CHAINRING

(54) Bezeichnung : FAHRRADGETRIEBE MIT UNRUNDEM KETTENBLATT



(57) Abstract: The invention relates to a bicycle gearing, comprising: a cylindrical-gear gearing (10), which has a stationary sun gear (11) having a central bearing axis (y_1) extending centrally therein and a planet gear (12), which travels on the sun gear (11) and rotates about a planet-gear bearing axis (y_2); a four-bar linkage (20), which interacts with the cylindrical-gear gearing (10) and which comprises a crank (21), which is fixedly connected to the planet gear (12) and is rotatably connected to a pedal crank (22); and a toothed wheel (30), by means of which a traction means (31) can be driven. The problem addressed by the invention is that of improving a bicycle gearing of the type in question in such a way that a rounder pedaling feel is perceived by the bicycle rider. The problem is solved according to the invention in that the toothed wheel (30) has an oval shape.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrradgetriebe umfassend ein Stirnradgetriebe (10), welches ein feststehendes Sonnenrad (11)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/137610 A1



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:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

mit einer zentrisch darin verlaufenden Zentral-Lagerachse (y_1) sowie ein auf dem Sonnenrad (11) ablaufendes, um eine Planetenrad-Lagerachse (y_2) rotierendes Planetenrad (12) aufweist, ein mit dem Stirnradgetriebe (10) zusammenwirkendes Viergelenk (20), welches eine Kurbel (21) umfasst, die fest mit dem Planetenrad (12) und drehbeweglich mit einer Tretkurbel (22) verbunden ist, und ein Zahnrad (30), über welches ein Zugmittel (31) antreibbar ist. Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Fahrradgetriebe dahingehend zu verbessern, dass von dem Radfahrer ein runderes Tritgefühl wahrgenommen wird. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Zahnrad (30) eine ovale Form aufweist.

Fahrradgetriebe mit unrundem Kettenblatt

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrradgetriebe gemäß der im Oberbegriff des Anspruchs 1 stehenden Merkmale.

Derartige Fahrradgetriebe sorgen für eine Vergrößerung des Drehmomentes der vom Radfahrer eingeleiteten Kraft. Hierzu wird das Fahrradgetriebe an ein Fahrrad adaptiert und ein Zahnrad, zum Beispiel ein Zahnkranz, überträgt das vom Radfahrer erzeugte Drehmoment über eine Kette oder einen Zahnriemen auf das Hinterrad.

Einen gattungsgemäßen Stand der Technik bildet die DE 10 2010 033 211 B4 mit einem Fahrradgetriebe, bei dem das Sonnenrad, das Planetenrad und die Triebkurbel innerhalb eines gemeinsamen Kurbelgehäuse angeordnet sind und sich der Kurbelarm mittels einer Führungsrolle an einer ebenfalls im Kurbelgehäuse angeordneten Führungsschiene abstützt. Als nachteilig hat sich bei dem bekannten Getriebe herausgestellt, dass die Füße während des Tretens aufgrund unterschiedlicher Beschleunigungen im Verlauf einer Umdrehung der Tretkurbeln keine gleichmäßige Bewegung vollziehen und daraus resultierend der Radfahrer die Tretbewegung als „Stampfen“ empfindet.

Aus der EP 1 863 699 B1 ist ein ovales Kettenblatt bekannt, welches in Bereichen der größten Kraftentwicklung, das heißt ungefähr in der 90°-Stellung der Tretkurbel, einen maximalen, wirksamen Durchmesser aufweist. Hierdurch soll ein maximales Drehmoment vom Radfahrer aufgebracht und auf die Kette übertragen werden können. In der Praxis führt das ovale Kettenblatt jedoch ebenfalls zu einem ungleichmäßigen

Trittgefühl mit Phasen hoher und niedriger Beschleunigung des Fußes während einer vollständigen Umdrehung des ovalen Kettenblattes.

Folglich lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Fahrradgetriebe dahingehend zu verbessern, dass von dem Radfahrer ein runderes Trittgefühl wahrgenommen wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 gelöst. Unter einer ovalen Form wird eine geschlossene zweimal stetig differenzierbare konvexe Kurve in der Ebene verstanden. Dabei ist die ovale Form des Zahnrades derart zu dem Stirnradgetriebe ausgerichtet, dass im Viergelenk auftretende Beschleunigungen des Fußes während des Tretens reduziert sind. Die Position der Tretkurbel zu dem ovalen Kettenblatt verändert sich während einer Umdrehung permanent.

Das erfindungsgemäße Fahrradgetriebe ermöglicht die Bildung eines maximalen Momentes durch Zuhilfenahme einer Kraftübersetzung bei gleichzeitiger Führung eines krafteinleitenden Elementes längs einer homogenen Bahn. Das krafteinleitende Element ist dabei der Fuß eines Radfahrers. Die Homogenität resultiert einerseits aus der durchgehend konvexen Bahnform und andererseits aus der Reduzierung von absoluten Beschleunigungen im Bereich des krafteinleitenden Elementes aufgrund des ovalen Zahnrades. Die an der Übertragung des Drehmoments beteiligten Komponenten wie Kurbel und Tretkurbel verändern während eines Getriebeumlaufes ihre Länge nicht, sondern verschwenken lediglich gegeneinander.

Vorzugsweise weist das Zahnrad einen größeren Hauptachsendurchmesser und einen kleineren Nebenachsendurchmesser auf, wobei der Hauptachsendurchmesser in Drehrichtung des Zahnrades stets unter einem Winkel von 60° bis 130° versetzt zu einer zwischen der

Zentral-Lagerachse und der Planetenrad-Lagerachse verlaufenden Verbindungslinie ausgerichtet ist. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei welcher der Winkel 70° bis 120° , ganz besonders bevorzugt 80° bis 110° beträgt. Gemäß einer noch weiter optimierten Ausgestaltung beträgt der Winkel 90° bis 100° . In diesen Winkelbereichen wird eine besonders angenehmes Tretgefühl ohne Stampfbewegung des belasteten Fußes empfunden.

Zweckmäßigerweise umfasst das Viereck eine um die Zentral-Lagerachse drehbar gelagerte Trägerplatte, an welcher außermittig das Planetenrad drehbar gelagert ist. Vorteilhafterweise ist die Trägerplatte mit einem zentrischen Abschnitt drehfest mit einer in der Zentral-Lagerachse angeordneten Zentralwelle verbunden. Somit bilden die Trägerplatte und die Zentralwelle eine gemeinsame Baugruppe und drehen bei Betätigung der Tretkurbel(n) gemeinsam um die Zentral-Lagerachse. Vorzugsweise ist die Zentralwelle konzentrisch innerhalb des ersten und/oder zweiten Sonnenrades angeordnet. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass das Getriebe in axialer Richtung der Zentralwelle besonders kompakte Abmessungen aufweist.

Gemäß einer ersten günstigen Ausführungsform weist das Viereck drei Drehgelenke und ein Schubgelenk auf. Alternativ zu dieser Ausführungsform kann das Viereck vier Drehgelenke aufweisen.

Vorzugsweise ist ein erstes Drehgelenk zwischen dem Planetenrad und der Trägerplatte angeordnet. Das erste Drehgelenk sorgt für eine Rotation des Planetenrades um dessen vorgegebene Lagerachse.

Günstigerweise ist ein zweites Drehgelenk zwischen der Kurbel und der Tretkurbel angeordnet. Das zweite Drehgelenk ermöglicht eine Rotation der Kurbel relativ zu der Tretkurbel.

Darüber hinaus kann das Viereck ein Kopplungsmittel umfassen, welches zwischen der Trägerplatte und der Tretkurbel mittels mindestens eines dritten Drehgelenkes angeordnet ist.

Vorteilhafterweise umfasst das Kopplungsmittel das Schubgelenk. Das Schubgelenk kann beispielsweise eine Linearführung sein. Unter einer Linearführung wird ein mechanisches Führungselement verstanden, mit dessen Hilfe ein Bauteil gegen ein anderes Bauteil auf einer Geraden bewegt werden kann. Die Linearführung hat einen einzigen Freiheitsgrad. Dabei muss die Linearführung auch auftretende Kippmomente aufnehmen. Günstigerweise umfasst die Linearführung mindestens eine Führungsschiene mit einem darauf geführten Schlitten. Unter einer Führungsschiene werden lineare Trag- und Führungselemente verstanden, die einzeln oder paarig und parallel zueinander angeordnet sind. Der Schlitten ist im Betrieb unlösbar mit der mindestens einen Führungsschiene verbunden und an dieser geführt.

Zweckmäßigerweise ist die Linearführung ortsfest an der Trägerplatte befestigt, so dass der Schlitten bei umlaufendem Fahrradgetriebe in bezuglich der Zentral-Lagerachse radialer Richtung hin und her verfährt. Vorzugsweise ist das dritte Drehgelenk zwischen der Tretkurbel und einem Schlitten der Linearführung angeordnet.

Anstelle des Schubgelenkes kann das Kopplungsmittel einen mittels des dritten und eines vierten Drehgelenkes gelagerten Pendelarm umfassen. Unter einem Pendelarm wird ein starres Bauteil verstanden, welches ausgehend von einer Mittellage mit einem Ende in zwei Richtungen um einen Lagerpunkt schwenkt. Hieraus resultiert der Vorteil, dass auf ein kinematisch zwar optimales aber im Betrieb anfälliges Schubgelenk verzichtet werden kann und alle eingesetzten Lager als Drehlager ausgeführt sein können. Bei dieser Betrachtung wird das Viereck von der kontinuierlich umlaufenden Kurbel angetrieben. Die Kurbel weist stets

die kleinste Länge innerhalb des Viereckgelenks auf. Der Abtrieb des Viereckgelenks erfolgt mittels des Pendelarms, der eine schwingende Bewegung um das vierte Drehgelenk ausführt. Die Kurbel und der Pendelarm sind über eine Koppel miteinander verbunden, welche aus einem Abschnitt der Tretkurbel zwischen deren zweitem und drittem Drehgelenk gebildet ist. Sowohl die Kurbel als auch der Pendelarm sind drehbar an der Trägerplatte gelagert, wobei die Kurbel fest mit dem umlaufenden Planetenrad verbunden ist. Das dritte Drehgelenk vollzieht anstelle einer linearen Bewegung eines Schubgelenkes lediglich eine angenähert lineare Bewegung auf einer Kreisbahn mit sehr großem Radius.

Günstigerweise ist das dritte Drehgelenk zwischen der Tretkurbel und dem Pendelarm und das vierte Drehgelenk zwischen dem Pendelarm und der Trägerplatte angeordnet.

Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn die Kurbel und der Pendelarm auf einer gemeinsamen Seite der Tretkurbel angeordnet sind. Die Tretkurbel liegt somit bezüglich des Fahrradgetriebes in axialer Richtung der Zentralwelle außen, was zu einem besonders geringen Q-Faktor beiträgt. Vorteilhafterweise sind dann auch die Kurbel und der Pendelarm in axialer Richtung der Zentralwelle zwischen der Trägerplatte und der Tretkurbel angeordnet.

Zweckmäßigerweise nimmt das vierte Drehgelenk eine Position auf einer Mittelsenkrechten ein, welche senkrecht auf einer zwischen der Lagerachse des dritten Drehgelenkes in dessen 0° und 90° Stellung verlaufenden Verbindungslinie steht. Die beiden Lagerachsen liegen somit in ihren Endlagen auf einer Geraden, welche die Zentral-Lagerachse des Fahrradgetriebes schneidet. Das Viereckgelenk stellt dann eine zentrische Kurbelschwinge dar.

Vorteilhafterweise ist das Zahnrad drehfest mit der Trägerplatte und/oder der Zentralwelle verbunden, so dass das vom Radfahrer aufgebrachte Drehmoment über das Fahrradgetriebe möglichst verlustfrei auf das Zugmittel, insbesondere eine Fahrradkette, übertragen wird.

Vorzugsweise weist das Sonnenrad und das Planetenrad ein festes Übersetzungsverhältnis von 1:2 auf. Hierdurch bleibt die Relativposition von Stirnradgetriebe und Viergelenk während eines Getriebeumlaufs stets konstant zueinander.

In eingebautem Zustand des Fahrradgetriebes kann das Stirnradgetriebe ein feststehendes zweites Sonnenrad umfassen, wobei das Sonnenrad und das zweite Sonnenrad an gegenüberliegenden Seiten eines Rahmenelementes anbringbar sind, und ein auf dem zweiten Sonnenrad ablaufendes, um eine zweite Planetenrad-Lagerachse rotierendes zweites Planetenrad vorgesehen sein, welches mit einem zweiten Viergelenk zusammenwirkt, wobei das zweite Viergelenk eine zweite Kurbel umfasst, die fest mit dem zweiten Planetenrad und drehbeweglich mit einer zweiten Tretkurbel verbunden ist. Hierdurch wird ein Fahrradgetriebe bereitgestellt, welches ausgehend von einer mittig angeordneten Zentralwelle auf jeder Seite ein Sonnenrad und ein das Sonnenrad umkreisendes, symmetrisches Viergelenk aufweist. Diese Ausführungsform korrespondiert mit konventionellen Tretlagern, bei denen auf beiden Seiten des Fahrradrahmens eine Tretkurbel vorgesehen ist.

Zweckmäßigerweise sind das zweite Planetenrad und das zweite Viergelenk um 180° zu dem Planetenrad und dem Viergelenk versetzt ausgerichtet. Hierdurch wird erreicht, dass das Viergelenk und das zweite Viergelenk symmetrisch die Zentral-Lagerachse umlaufen, wodurch sich beispielweise die Tretkurbel im unteren Totpunkt und die zweite Tretkurbel im oberen Totpunkt zeitgleich befindet.

Zum besseren Verständnis wird die Erfindung nachfolgend anhand von 5 Figuren näher erläutert. Es zeigen die:

- Fig. 1:** eine Seitenansicht auf das Fahrradgetriebe gemäß einer ersten Ausführungsform in einer 0°-Stellung der Tretkurbel;
- Fig. 2:** eine Seitenansicht des Fahrradgetriebes gemäß Fig. 1 in einer 90°-Stellung der Tretkurbel und 270°-Stellung der zweiten Tretkurbel;
- Fig. 3:** einen Längsschnitt durch das Fahrradgetriebe in der 0°-Stellung der Tretkurbel und 180°-Stellung der zweiten Tretkurbel;
- Fig. 4:** eine Seitenansicht auf das Fahrradgetriebe gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer 0°-Stellung der Tretkurbel und
- Fig. 5:** eine Seitenansicht des Fahrradgetriebes gemäß Fig. 4 in einer 90°-Stellung der Tretkurbel.

Die Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht auf das erfindungsgemäße Fahrradgetriebe gemäß einer ersten Ausführungsform in einer 0°-Stellung einer Tretkurbel 22 und die Fig. 2 die um 90° im Uhrzeigersinn entsprechend Drehrichtung M verdrehte Tretkurbel 22 in der 90°-Stellung.

Beide Fig. 1 und 2 stellen das erfindungsgemäße Fahrradgetriebe in Einbaulage dar, welches mittels eines Rahmenelementes 60 mit einem hier nicht gezeigten Fahrradrahmen verbindbar ist. Hierfür weist das Rahmenelement 60 drei Anschlussflansche 63, 64, 65 zum Anschluss an ein Vorderrohr (Anschlussflansch 63), ein Sattelrohr (Anschlussflansch 64) und einen Hinterbau (Anschlussflansch 65) auf.

Auf einer ersten Seite 61 des Rahmenelementes 60 ist ein feststehendes Sonnenrad 11 zu erkennen, welches mit einem Planetenrad 12 ein Stirnradgetriebe 10 bildet, sowie ein mit dem Stirnradgetriebe 10 zusammenwirkendes Viergelenk 20. Auf einer zweiten, hier verdeckten Seite 62 des Rahmenelementes 60 ist ein zweites Sonnenrad 11a angeordnet, welches mit einem zweiten Viergelenk 20a zusammenwirkt (siehe Fig. 3). Die Bezugszeichen der in der Bildebene der Fig. 1 und 2 hinter dem Rahmenelement 60 liegenden Bauteile sind durch den Buchstaben „a“ gekennzeichnet und überwiegend in dem Längsschnitt der Fig. 3 zu erkennen.

Beide Viergelenke 20, 20a wirken auf eine Zentralwelle 14, die quer durch das Rahmenelement 60 verläuft und dessen vordere Stirnseite sichtbar ist. Die Zentralwelle 14 definiert eine Zentral-Lagerachse y_1 des Fahrradgetriebes.

An beiden axialen Endabschnitten der Zentralwelle 14 ist drehfest eine Trägerplatte 23, 23a angebracht, welche im Betrieb des Fahrradgetriebes zusammen mit der Zentralwelle 14 eine kreisförmige Drehbewegung ausführt. Die Verbindung der Trägerplatte 23 mit der Zentralwelle 14 erfolgt in einem zentrisch in der Trägerplatte 23 angeordneten Abschnitt. In einem hierzu außenliegenden Abschnitt der Trägerplatte 23 ist das Planetenrad 12 gegenüber der Trägerplatte 23 mittels eines ersten Drehgelenkes 40 drehbar gelagert.

An dem Planetenrad 12, 12a ist eine Kurbel 21, 21a entweder drehfest angebracht oder integral, einstückig angeformt. Die Kurbel 21, 21a steht in radialer Richtung, axial versetzt, gegenüber dem Planetenrad 12, 12a vor und greift drehbeweglich mittels eines zweiten Drehgelenkes 41 an der Tretkurbel 22, 22a an (siehe Fig. 3).

Mit der Trägerplatte 23 ist außerdem ein kinematisches Kopplungsmittel 24, 24a in Form eines Pendelarms 25, 25a drehbeweglich verbunden. Ein erstes Ende des Pendelarms 25, 25a greift mittels eines dritten Drehgelenkes 42 an der dem Rahmenelement 2 zugewandten Seite der Tretkurbel 22 an. An dem gegenüberliegenden Ende des Pendelarmes 25 ist dieser mittels eines vierten Drehgelenkes 43 drehbar an der Trägerplatte 23 befestigt.

Die Kraffteinleitung erfolgt von dem Radfahrer über nicht gezeigte Pedale auf die zwei Tretkurbeln 22, 22a, welche das Fahrradgetriebe in axialer Richtung der Zentralwelle 14 nach außen begrenzen (siehe Fig. 3). Die Figuren 1, 3 und 4 zeigen die Tretkurbeln 22, 22a und das jeweils zugehörige Viereck 20, 20a in einer 0°-Stellung, in welcher die Tretkurbel(n) 22, 22a und die zugehörige Kurbel 21, 21a gestreckt sind, das heißt die Kurbel 21, 21a ausgehend von einer Planetenrad-Lagerachse y_2 , y_{2a} des Planetenrades 12, 12a radial nach innen in Richtung der Zentralwelle 14 zeigt. Das freie Ende der Tretkurbel 22, 22a befindet sich hierdurch in einer maximal ausgefahrenen Position.

An der Trägerplatte 23 greift von außen ein Zahnrad 30 an, welches die Drehbewegung des Fahrradgetriebes auf ein Zugmittel in Form einer Kette 31 überträgt.

Das Zahnrad 30 weist eine ovale Form auf, welche durch einen Hauptachsendurchmesser D_H und einen Nebenachsendurchmesser D_N aufgespannt ist, wobei der Hauptachsendurchmesser D_H unter einem

Winkel α von ca. 90° zu einer Verbindungslinie 13 verläuft. Die Verbindungslinie 13 schneidet unabhängig von der Ausrichtung des Stirnradgetriebes 10 stets die Zentral-Lagerachse y_1 der Zentralwelle 14 und die Planetenrad-Lagerachse y_2, y_{2a} des Planetenrades 12, 12a. Bei dieser Ausrichtung des ovalen Zahnrades 30 werden Beschleunigungen des Fußes insbesondere rings um den Bereich der 90° -Position besonders effektiv vermindert.

Der Längsschnitt gemäß Fig. 3 zeigt auch das bezüglich des Rahmenelementes 60 feststehende zweite Sonnenrad 11a, welches auf der zweiten Seite 62 des Rahmenelementes 2 angeordnet ist. Das Sonnenrad 11 und das zweite Sonnenrad 11b sind fest miteinander verbunden und bilden eine einstückig, integrale Baueinheit. Unter einer einstückig, integralen Baueinheit wird eine zerstörungsfrei nicht separierbare Verbindung verstanden.

Innerhalb der Sonnenräder 11, 11a verläuft konzentrisch die Zentralwelle 14, welche im Bereich des ersten und zweiten Sonnenrades 11, 11a mittels jeweils eines Zentralwellenlagers 15 drehbar gelagert ist.

In den Fig. 4 und 5 sind eine 0° -Stellung (Fig. 4) und eine 90° -Stellung der Tretkurbel 22 an einer zweiten Ausführungsform gegenüberstellend dargestellt. Bei der zweiten Ausführungsform handelt es sich um ein Viergelenk 20, 20a mit drei Drehgelenken 40, 41, 42 und einem Kopplungsmittel 24 in Form eines Schubgelenkes 50. Das Schubgelenk 50 ist als Linearführung 51 ausgebildet, welche zwei parallel beabstandete Führungsschienen 53 und einen darauf in axialer Erstreckung der Führungsschienen 53 beweglichen Schlitten 52 umfasst. Die Führungsschienen 53 sind in der 0° -Stellung und der 90° -Stellung parallel zu der axialen Erstreckung der Tretkurbel 22 ausgerichtet.

Die Führungsschienen 53 sind ortsfest an der Trägerplatte 23 befestigt und drehen im Betrieb des Fahrradgetriebes in Drehrichtung M um die Zentral-Lagerachse y_1 . Der Schlitten 52 ist außerdem drehbeweglich über das dritte Drehgelenk 42 mit der Tretkurbel 22 verbunden.

In der Darstellung der Fig. 4 mit einer in der 0° -Stellung ausgerichteten Tretkurbel 22 verläuft die Verbindungslinie 13 ausgehend von der Zentral-Lagerachse y_1 senkrecht durch das zweite Drehgelenk 41 bis zu der Planetenrad-Lagerachse y_2 . Hierzu ist der Hauptachsendurchmesser D_H unter einem Winkel α von ca. 90° in Drehrichtung M des Zahnrades 30 versetzt angeordnet.

In der 90° -Stellung der Tretkurbel 22 gemäß Fig. 5 verläuft die Verbindungslinie 13 in der Bildebene horizontal zwischen der Zentral-Lagerachse y_1 und der Planetenrad-Lagerachse y_2 . Der Hauptachsendurchmesser D_H befindet sich um den Winkel α von ca. 90° gedreht in der senkrechten Position.

Bezugszeichenliste

- 10 Stirnradgetriebe
- 11 Sonnenrad
- 11a zweites Sonnenrad
- 12 Planetenrad
- 12a zweites Planetenrad
- 13 Verbindungslinie
- 14 Zentralwelle
- 15 Zentralwellenlager

- 20 Viergelenk
- 20a zweites Viergelenk
- 21 Kurbel
- 21a zweite Kurbel
- 22 Tretkurbel
- 22a zweite Tretkurbel
- 23 Trägerplatte
- 23a zweite Trägerplatte
- 24 Kopplungsmittel
- 24a zweites Kopplungsmittel
- 25 Pendelarm
- 25a zweiter Pedalarm

- 30 Zahnrad
- 31 Zugmittel, Kette

- 40 erstes Drehgelenk
- 41 zweites Drehgelenk
- 42 drittes Drehgelenk
- 43 viertes Drehgelenk

50	Schubgelenk
51	Linearführung
52	Schlitten Linearführung
53	Führungsschiene
60	Rahmenelement
61	erste Seite Rahmenelement
62	zweite Seite Rahmenelement
63	Anschlussflansch Vorderrohr
64	Anschlussflansch Sattelrohr
65	Anschlussflansch Hinterbau
α	Winkel Hauptachsendurchmesser/Verbindungslinie
D_H	Hauptachsendurchmesser
D_N	Nebenachsendurchmesser
M	Drehrichtung Zahnrad
y_1	Zentral-Lagerachse
y_2	Planetenrad-Lagerachse
y_{2a}	zweite Planetenrad-Lagerachse

Patentansprüche

1. Fahrradgetriebe umfassend
 - ein Stirnradgetriebe (10), welches ein feststehendes Sonnenrad (11) mit einer zentrisch darin verlaufenden Zentral-Lagerachse (y_1) sowie ein auf dem Sonnenrad (11) ablaufendes, um eine Planetenrad-Lagerachse (y_2) rotierendes Planetenrad (12) aufweist,
 - ein mit dem Stirnradgetriebe (10) zusammenwirkendes Viergelenk (20), welches eine Kurbel (21) umfasst, die fest mit dem Planetenrad (12) und drehbeweglich mit einer Tretkurbel (22) verbunden ist, und
 - ein Zahnrad (30), über welches ein Zugmittel (31) antreibbar ist,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Zahnrad (30) eine ovale Form aufweist.
2. Fahrradgetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Zahnrad (30) einen größeren Hauptachsendurchmesser (D_H) und einen kleineren Nebenachsendurchmesser (D_N) aufweist, wobei der Hauptachsendurchmesser (D_H) in Drehrichtung (M) des Zahnrades (30) stets unter einem Winkel von 60° bis 130° versetzt zu einer zwischen der Zentral-Lagerachse (y_1) und der Planetenrad-Lagerachse (y_2) verlaufenden Verbindungslinie (13) ausgerichtet ist.
3. Fahrradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Viergelenk (20) eine um die Zentral-Lagerachse (y_1) drehbar gelagerte Trägerplatte (23) umfasst, an welcher außermittig das Planetenrad (12) drehbar gelagert ist.

4. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Viereck (20) drei Drehgelenke (40, 41, 42) und ein Schubgelenk (50) aufweist.
5. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Viereck (20) vier Drehgelenke (40, 41, 42, 43) aufweist.
6. Fahrradgetriebe Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Drehgelenk (40) zwischen dem Planetenrad (12) und der Trägerplatte (23) angeordnet ist.
7. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweites Drehgelenk (41) zwischen der Kurbel (21) und der Tretkurbel (22) angeordnet ist.
8. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Viereck (20) ein Kopplungsmittel (24) umfasst, welches zwischen der Trägerplatte (23) und der Tretkurbel (22) mittels mindestens eines dritten Drehgelenkes (42) angeordnet ist.
9. Fahrradgetriebe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungsmittel (24) das Schubgelenk (50) umfasst.
10. Fahrradgetriebe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungsmittel (24) einen mittels des dritten und eines vierten Drehgelenkes (42, 43) gelagerten Pendelarm (25) umfasst.
11. Fahrradgetriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dritte Drehgelenk (42) zwischen der Tretkurbel (22) und

dem Pendelarm (25) und das vierte Drehgelenk (43) zwischen dem Pendelarm (25) und der Trägerplatte (23) angeordnet ist.

12. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zahnrad (30) drehfest mit der Trägerplatte (23) und/oder der Zentralwelle (14) verbunden ist.

13. Fahrradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stirnradgetriebe (10) ein feststehendes zweites Sonnenrad (11a) umfasst, wobei das Sonnenrad (11) und das zweite Sonnenrad (11a) an gegenüberliegenden Seiten (61, 62) eines Rahmenelementes (60) anbringbar sind, und ein auf dem zweiten Sonnenrad (11a) ablaufendes, um eine zweite Planetenrad-Lagerachse (y_{2a}) rotierendes zweites Planetenrad (12a) vorgesehen ist, welches mit einem zweiten Viergelenk (20a) zusammenwirkt, wobei das zweite Viergelenk (20a) eine zweite Kurbel (21a) umfasst, die fest mit dem zweiten Planetenrad (12) und drehbeweglich mit einer zweiten Tretkurbel (22) verbunden ist.

Fig. 2

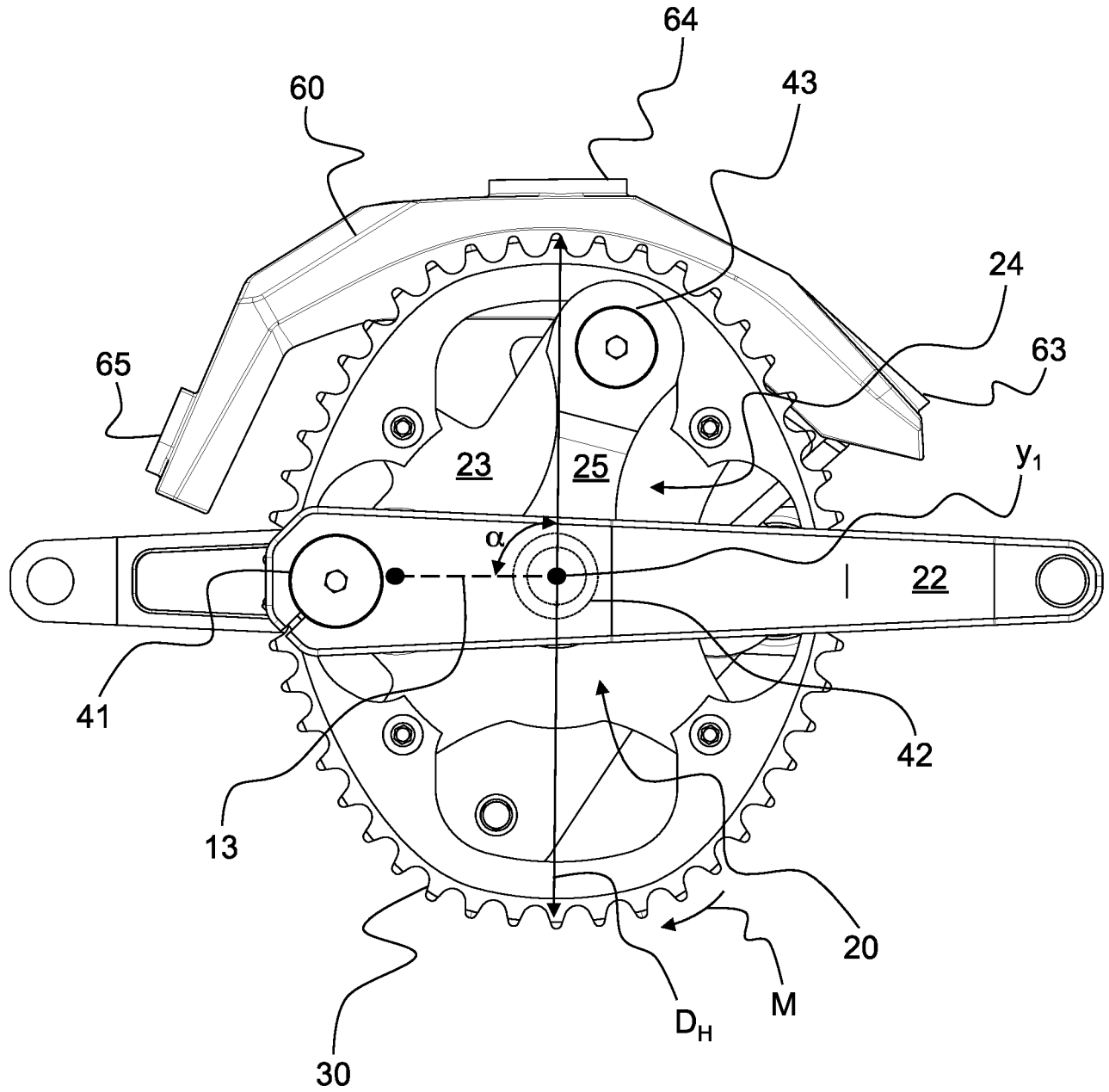
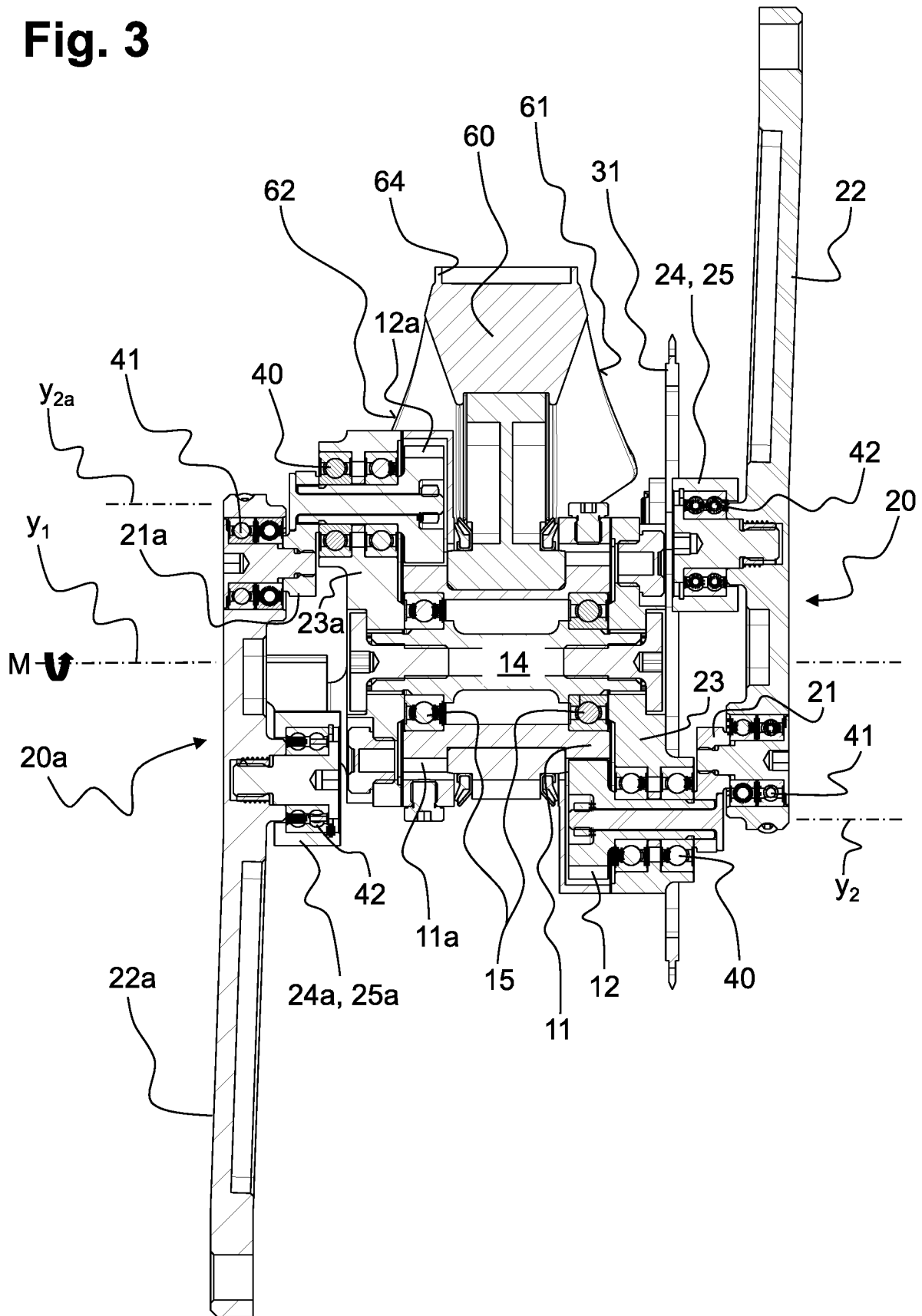


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62M3/06 B62M3/00 B62M9/08
ADD.
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)
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 A	EP 0 262 841 A2 (BRIDGESTONE CYCLE CO [JP]) 6 April 1988 (1988-04-06) the whole document -----	1-9,12, 13 10,11
A	US 4 193 324 A (MARC MICHEL [US]) 18 March 1980 (1980-03-18) the whole document -----	1-9,12, 13
A	WO 2013/191572 A1 (MIGASZEWSKI WIKTOR [PL]; JANOWSKA BOGUSLAWA [PL]; MIGASZEWSKI STEFAN []) 27 December 2013 (2013-12-27) the whole document -----	1-9,12, 13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<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 26 April 2017	Date of mailing of the international search report 08/05/2017
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Baeza Félez, Lluís
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053083

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0262841	A2	06-04-1988	DE 3772693 D1	10-10-1991
			EP 0262841 A2	06-04-1988
			US 4838122 A	13-06-1989

US 4193324	A	18-03-1980	AU 525620 B2	18-11-1982
			US 4193324 A	18-03-1980

WO 2013191572	A1	27-12-2013	PL 221732 B1	31-05-2016
			WO 2013191572 A1	27-12-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053083

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62M3/06 B62M3/00 B62M9/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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 A A A	EP 0 262 841 A2 (BRIDGESTONE CYCLE CO [JP]) 6. April 1988 (1988-04-06) das ganze Dokument ----- US 4 193 324 A (MARC MICHEL [US]) 18. März 1980 (1980-03-18) das ganze Dokument ----- WO 2013/191572 A1 (MIGASZEWSKI WIKTOR [PL]; JANOWSKA BOGUSLAWA [PL]; MIGASZEWSKI STEFAN []) 27. Dezember 2013 (2013-12-27) das ganze Dokument -----	1-9,12, 13 10,11 1-9,12, 13 1-9,12, 13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 26. April 2017		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/05/2017
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 Baeza Félez, Lluís

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053083

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0262841	A2	06-04-1988	DE 3772693 D1 10-10-1991
			EP 0262841 A2 06-04-1988
			US 4838122 A 13-06-1989

US 4193324	A	18-03-1980	AU 525620 B2 18-11-1982
			US 4193324 A 18-03-1980

WO 2013191572	A1	27-12-2013	PL 221732 B1 31-05-2016
			WO 2013191572 A1 27-12-2013
