

(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  
3. März 2016 (03.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/030068 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B60K 26/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/065592

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Juli 2015 (08.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 217 327.2  
29. August 2014 (29.08.2014) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HLAVKA, Milos**; Vodarenska 527, 37312 Borovany (CZ).

(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, 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, KN, KP, KR, 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.

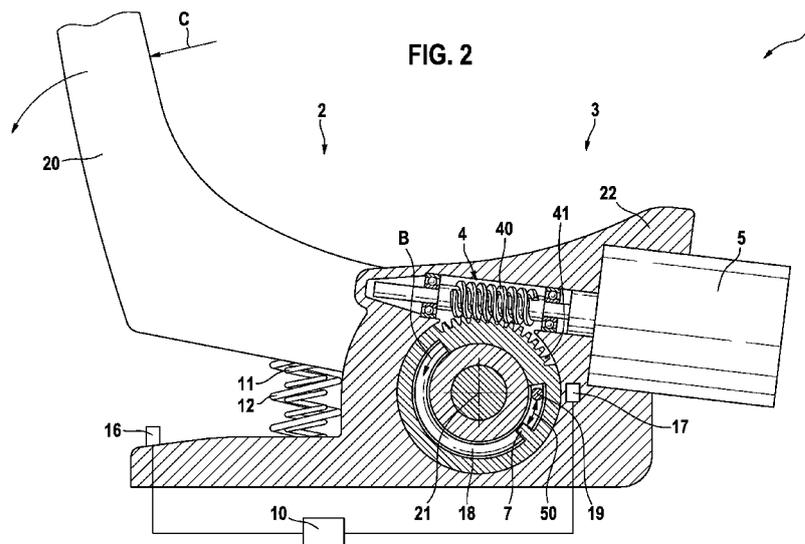
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ACTIVE ACCELERATOR PEDAL COMPRISING A FREE PATH

(54) Bezeichnung : AKTIVES FAHRPEDAL MIT FREIWEG



(57) Abstract: The invention relates to an active accelerator pedal in a vehicle, comprising a pedal unit (2) that includes a pedal (20) arranged so as to be able to pivot about a pivot axis (21), and comprising an actuator unit (3) that includes an electric drive (5). The actuator unit (3) is designed to exert a force counteracting a pedal force applied to the pedal (20), and a free path (50) is provided between the actuator unit (3) and the pedal unit (2); the force counteracting the pedal force can be exerted only once the actuator unit has run through the free path (50).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/030068 A1

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein aktives Fahrpedal eines Fahrzeugs, umfassend eine Pedaleinheit (2) mit einem an einer Schwenkachse (21) schwenkbar angeordneten Pedal (20), und eine Aktuatoreinheit (3) mit einem elektrischen Antrieb (5), wobei die Aktuatoreinheit (3) eingerichtet ist, einer auf das Pedal (20) ausgeübten Pedalkraft eine Gegenkraft entgegenzusetzen, und wobei ein Freiweg (50) zwischen der Aktuatoreinheit (3) und der Pedaleinheit (2) vorhanden ist, wobei die Gegenkraft erst nach Zurücklegen des Freiwegs (50) der Pedalkraft entgegengesetzbar ist.

5 Beschreibung

Titel

Aktives Fahrpedal mit Freiweg

10 Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein aktives Fahrpedal eines Fahrzeugs mit einem Freiweg, bevor das aktive Fahrpedal einer Pedalkraft eine Gegenkraft entgegensetzt.

15

Um Fahrern haptische Rückmeldungen über Fahrzeugzustände und Zustandsänderungen zu geben, zum Hinweis auf Gefahren oder zum Hinweis auf ein verbrauchsoptimiertes Fahren, können Pedale des Fahrzeugs verwendet werden. Die Rückmeldungen können beispielsweise als Gegenkraft am Pedal aufgebracht werden und abhängig von einer Situation verschiedene Ausgestaltungsformen, z.B. pulsierend oder vibrierend oder als Kraftschwelle, annehmen. Eine auf das Pedal auszuübende Gegenkraft liegt dabei im Bereich von 10 bis 15 N, wobei in bestimmten Situationen die Gegenkraft auch dauerhaft aufzubringen ist. Aus der DE 102011054655 A1 ist beispielsweise ein aktives Fahrpedal bekannt, bei dem die Gegenkraft mittels eines Elektromotors aufgebracht wird und über ein schräg verzahntes Getriebe auf das Pedal übertragen wird. Dieses aktive Fahrpedal nimmt jedoch durch diese Ausgestaltung einen sehr großen Bauraum ein. Insbesondere im Fußraum eines Fahrzeugs ist Bauraum jedoch begrenzt und sollte möglichst effektiv eingesetzt werden.

20

25

30

Offenbarung der Erfindung

35

Das erfindungsgemäße aktive Fahrpedal eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass durch Vorsehen eines Freiwegs vor der Erzeugung einer Gegenkraft eine vorbestimmte Verzögerung in Abhängigkeit einer Länge des Freiwegs bereitgestellt werden

kann. Hierdurch können, z.B. für verschiedene Fahrzeughersteller, unterschiedliche Ansprechverhalten des aktiven Fahrzeugfahrpedals einfach realisiert werden. Diese können auf einfache Weise durch unterschiedliche Einstellungen einer Länge des Freiwegs bereitgestellt werden. Somit können insbesondere für verschiedene Fahrzeughersteller unterschiedliche aktive Fahrpedale auf einfache Weise mit unterschiedlichen Ansprechverhalten realisiert werden. Dies wird erfindungsgemäß durch Vorsehen des Freiweges zwischen einer Aktuatoreinheit und einer Pedaleinheit erreicht. Auch bei verschiedenen Wünschen eines Fahrers, wie z.B. ökonomisches Fahren oder sportliches Fahren, kann durch Änderung des Freiwegs im aktiven Fahrpedal die jeweilige Ansprechkennlinie verändert werden.

Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Weiter bevorzugt umfasst das aktive Fahrpedal einen ersten und zweiten Wegsensor. Der erste Wegsensor bestimmt dabei eine Position eines bewegbaren Bauteils der Aktuatoreinheit und der zweite Wegsensor bestimmt eine Position des Pedals der Pedaleinheit. Da die Wegpositionen proportional zur gewünschten erzeugten Gegenkraft sind, kann somit eine Krafteinstellung der Gegenkraft auf eine reine Positionsregelung zurückgeführt werden. Dadurch kann eine Steuereinheit des aktiven Fahrpedals sehr einfach und kostengünstig ausgeführt werden. Ferner können statt Kraftsensoren kostengünstige und robuste Wegsensoren verwendet werden.

Weiter bevorzugt umfasst das aktive Fahrpedal ein Getriebe, welches zwischen Pedaleinheit und der Aktuatoreinheit angeordnet ist. Das Getriebe ist vorzugsweise ein Schneckengetriebe. Das Schneckengetriebe ist besonders bevorzugt einstufig mit genau einer Schnecke und genau einem angetriebenen Schneckenelement ausgebildet. Das angetriebene Schneckenelement ist vorzugsweise ein Schneckenrad oder eine Schnecken-Zahnstange.

Wenn das angetriebene Schneckenelement ein Schneckenrad ist, fällt vorzugsweise eine Schwenkachse des Pedals mit einer Mittelachse des Schneckenrades zusammen. Hierdurch kann ein besonders kompakter und einfacher Aufbau realisiert werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst das aktive Fahrpedal ferner ein Federelement, welches in Wirkverbindung zwischen der Pedaleinheit und der Aktuatoreinheit angeordnet ist. Das Federelement kann dabei eine zusätzliche Kraft aufbringen, welche sich zusammen mit der von der Aktuatoreinheit aufgebrauchten Kraft zur gewünschten Gegenkraft addiert. Das Federelement ist bevorzugt eine Druckfeder oder alternativ eine Torsionsfeder. Ein weiterer Vorteil des Federelements liegt darin, dass das Federelement Schwingungen aufnehmen kann und somit dämpfende Eigenschaften aufweist, so dass ein Fahrer am Pedal keine unerwünschten Vibrationen oder dergleichen wahrnimmt.

Weiter bevorzugt umfasst das Federelement ein Federende, welches nach Zurücklegen des Freiweges eine Kopplung zwischen der Pedaleinheit und der Aktuatoreinheit bewirkt. Das Federende kann beispielsweise mit einem Anschlag an der Aktuatoreinheit oder der Pedaleinheit in Kontakt kommen und so die Kopplung zwischen den beiden Einheiten bewirken.

Weiter bevorzugt ist eine Länge des Freiweges einstellbar. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Aktuatoreinheit ein bewegbares Bauteil, welche für eine Kopplung mit der Pedaleinheit eingerichtet ist, an unterschiedlichen Startpositionen positionieren kann. Die Verstellung des Freiweges kann somit während des Betriebs des aktiven Fahrpedals vorgenommen werden. Weiterhin können auch durch eine entsprechende Programmierung der Steuereinheit für unterschiedliche Fahrzeughersteller unterschiedliche Freiwege durch Änderung der jeweiligen Startposition der Aktuatoreinheit ermöglicht werden oder der Freiweg während des Betriebs des Fahrzeugs verändert werden. Alternativ kann auch eine Längenänderung des Freiweges z.B. durch Vorsehen von unterschiedlich langen Langlöchern oder Aussparungen realisiert werden.

Besonders bevorzugt ist das angetriebene Schneckenelement des Schneckengetriebes in einem Gehäuse der Pedaleinheit angeordnet. Hierdurch wird ein besonders kompakter Aufbau erreicht. Das Gehäuse weist dabei besonders bevorzugt ein Fenster auf, durch welches die Schnecke mit dem Schneckenelement kämmt. Hierdurch kann eine Kompaktheit des aktiven Fahrpedals weiter erhöht werden.

Weiter bevorzugt weist das Schneckengetriebe als angetriebenes Schneckenelement ein Schneckenrad mit einer Innenverzahnung auf, wobei die Schnecke im Inneren des Schneckenrads angeordnet ist. Hierdurch wird ein noch kompakterer Aufbau erreicht.

5

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Gegenkraft auf die Pedaleinheit mittels eines ersten und zweiten Anschlags übertragen. Zur Dämpfung kann hierbei an einem oder beiden Anschlägen jeweils noch ein Elastomerelement oder dergleichen vorgesehen werden.

10

Vorzugsweise umfasst das Fahrpedal ferner eine Steuereinheit zur Betätigung der Aktuatoreinheit, wobei die Aktuatoreinheit eingerichtet ist, basierend auf Signalen der Steuereinheit, einer auf das Pedal ausgeübten Pedalkraft eine Gegenkraft entgegenzusetzen.

15

Zeichnung

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. In der Zeichnung ist:

20

Figur 1 eine schematische Explosionsdarstellung eines aktiven Fahrpedals gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

25

Figur 2 eine Schnittansicht des Fahrpedals von Figur 1,

Figur 3 eine schematische Ansicht eines aktiven Fahrpedals gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

30

Figur 4 eine schematische Draufsicht des Fahrpedals von Figur 3, und

Figur 5 eine schematische Ansicht eines aktiven Fahrpedals gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

35

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 ein aktives Fahrpedal 1 gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

5

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, umfasst das aktive Fahrpedal 1 eine Pedaleinheit 2 und eine Aktuatoreinheit 3.

10

Die Pedaleinheit 2 umfasst ein Pedal 20, welches mittels eines Fußes 24 (siehe Fig. 5) betätigbar ist (Pfeil C). Das Pedal kann jedoch auch mittels eines anderen Gliedmaßes eines Fahrers, z.B. einer Hand betätigt werden. Auch kann ein Roboter als „Fahrer“ fungieren, wobei der Roboter Sensoren zur Gegenkrafterkennung aufweisen kann. Das Pedal ist um eine Schwenkachse 21 schwenkbar. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Pedal ein stehendes Pedal, es kann jedoch auch ein hängendes Pedal verwendet werden.

15

Das Pedal 20 wird mittels eines ersten und zweiten Rückstellelements 11, 12, welche aus Sicherheitsgründen redundant vorgesehen sind, in die in Figur 2 gezeigte Ausgangsposition zurückgestellt.

20

Die Aktuatoreinheit 3 umfasst einen Antrieb 5 sowie ein Schneckengetriebe 4. Das Schneckengetriebe 4 ist einstufig ausgebildet und umfasst eine Schnecke 40 sowie ein Schneckenrad 41. Das Schneckenrad 41 ist das angetriebene Schneckenelement und ist koaxial zur Schwenkachse 21 des Pedals 20 angeordnet.

25

Weiterhin ist ein erster Wegsensor 16 und ein zweiter Wegsensor 17 vorgesehen. Der erste Wegsensor 16 erfasst eine Position des Pedals 20 und der zweite Wegsensor 17 erfasst eine Position eines bewegbaren Bauteils des Aktuators 3, in diesem Ausführungsbeispiel eine Position des Schneckenrads 41.

30

In Wirkverbindung zwischen der Pedaleinheit 2 und der Aktuatoreinheit 3 ist ein Federelement 18 vorgesehen (vergleiche Figur 1). Das Federelement 18 ist eine zylindrische Torsionsfeder und dient als Koppellement zwischen der Pedaleinheit 2 und der Aktuatoreinheit 3. Ein Federende 19 des Federelements 18 ist dabei derart angeordnet, dass erst nach Zurücklegen eines Freiwegs 50 das Federende 19 mit einem Anschlag 7 am Schneckenrad 41 in Kontakt kommt

35

(vergleiche Figur 2). Hierdurch wird ein erfindungsgemäßer Freiweg realisiert, welcher sicherstellt, dass bei einer Betätigung der Aktuatereinheit 3 nicht sofort eine Gegenkraft gegen eine vom Fahrer auf das Pedal 20 ausgeübten Pedalkraft (Pfeil C) bereitgestellt wird. Erst nach Zurücklegen des Freiwegs 50 baut sich die  
5 Gegenkraft auf. Durch die Verwendung des koppelnden Federelements 18 wird die Gegenkraft als Summe einer Federkraft sowie einer durch den Antrieb und das Schneckengetriebe 4 erzeugten Kraft bereitgestellt.

Somit kann durch Anordnung des Anschlags 7 am Schneckenrad 41 eine Länge  
10 des Freiwegs 50 bestimmt werden. Hierbei können beispielsweise für unterschiedliche Fahrzeughersteller unterschiedliche Schneckenräder mit verschiedensten Positionen des Anschlags 7 bereitgestellt werden, so dass lediglich durch Austausch dieses einen Bauteils jeweils unterschiedliche  
15 Freiwege für verschiedene Fahrzeughersteller einfach und kostengünstig bereitgestellt werden können. Alternativ kann auch jeweils eine Startposition (Ruheposition) des Schneckenrads verändert werden, so dass sich der Abstand zwischen dem Anschlag 7 und dem Federende 19 ändert.

Die Figuren 3 und 4 zeigen ein aktives Fahrpedal 1 gemäß einem zweiten  
20 Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ebenfalls ein Freiweg 50 zwischen der Pedaleinheit 2 und der Aktuatereinheit 3 vorgesehen. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel muss bis zur Erzeugung der Gegenkraft zuerst der Freiweg 50 überwunden werden. Erst dann wird die Gegenkraft aufgebaut.

Weiterhin ist in einem Gehäuse der Pedaleinheit 2 ein Fenster 23 vorgesehen.  
25 Das Fenster 23 dient dabei dazu, dass eine Schnecke mit einem im Inneren des Gehäuses angeordneten Schneckenrad 41 kämmen kann. Hierdurch wird ein besonders kompakter Aufbau erreicht. Weiterhin können durch die Idee des  
30 Vorsehens eines Gehäuses 22 mit einem Fenster 23 auch für verschiedene Hersteller unterschiedliche Gehäuse 22 mit unterschiedlichen Positionen der Fenster 23 vorgesehen werden, so dass jeweils der Antrieb 5 an einer in Umfangsrichtung anderen Position angeordnet sein kann. Hierdurch kann  
35 ebenfalls unterschiedliche Layout-Anforderungen bzw. Bauraumbeschränkungen verschiedenster Fahrzeughersteller reagiert werden. Das Gehäuse 22 ist vorzugsweise ein Spritzgussteil.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 5 ein aktives Fahrpedal 1 gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

5 Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, umfasst das aktive Fahrpedal 1 eine Pedaleinheit 2 und eine Aktuatoreinheit 3. Die Abgrenzung zwischen der Pedaleinheit 2 und der Aktuatoreinheit 3 wird durch einen ersten Anschlag 6 der Pedaleinheit und einen zweiten Anschlag 7 der Aktuatoreinheit definiert.

10 Die Pedaleinheit 2 umfasst ein Pedal 20, welches mittels eines Fußes 24 betätigbar ist. Das Pedal 20 ist um eine Schwenkachse 21 schwenkbar. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein stehendes Pedal dargestellt, es kann jedoch auch ein hängendes Pedal verwendet werden. Das Pedal 20 ist über eine Gestängeanordnung 9 mit einem ersten und zweiten Rückstellelement 11, 12  
15 (aus Sicherheitsgründen redundant ausgeführt) verbunden. Ein maximaler Pedalweg 15 ist zwischen einem Leerlaufanschlag 13 und einem Volllastanschlag 14 definiert (vergleiche Figur 5).

20 Ein erster Wegsensor 16 erfasst eine Position des Pedals 20 über einen Verfahrweg der Gestängeanordnung 9.

Die Aktuatoreinheit 3 umfasst einen elektrischen Antrieb 5 und ein Schneckenge triebe 4. Das Schneckenge triebe ist einstufig ausgebildet und weist eine vorbestimmte Selbsthemmung auf. Das Schneckenge triebe 4 umfasst eine  
25 Schnecke 40 und ein angetriebenes Schneckenelement 41, welches in Figur 5 nur schematisch als Zahnstange dargestellt ist. Am angetriebenen Schneckenelement 41 ist ein zweiter Anschlag 7 angeordnet. Der erste Anschlag 6 ist an der Gestängeanordnung 9 angeordnet. Ein zweiter Wegsensor 17 bestimmt eine Position des Schneckenelements 41.

30 Im normalen Betrieb betätigt ein Fahrer mit seinem Fuß 24 das Pedal 20, so dass abhängig vom Pedalweg bzw. der Pedalstellung, welche mittels des ersten Wegsensors 16 erfassbar ist, eine Steuereinheit 10 einen Antrieb des Fahrzeugs steuert. Die Aktuatoreinheit 3 befindet sich dabei in einem nicht aktivierten  
35 Zustand, vollständig zurückgezogen, so dass der erste Anschlag 6 der Pedaleinheit 2 nicht mit dem zweiten Anschlag 7 der Aktuatoreinheit 3 in Kontakt kommen kann.

Wenn nun ein aktives Fahrpedal gewünscht wird, beispielsweise in einer Kraftstoffsparsstellung für das Fahrzeug, wird über die Steuereinheit 10 der elektrische Antrieb 5 betätigt (Pfeil A), so dass der zweite Anschlag 7 über das Schneckenge triebe 4 in Richtung des Pfeils B bewegt wird. Sobald der erste Anschlag 6 mit dem zweiten Anschlag 7 in Kontakt kommt, wird eine Gegenkraft erzeugt, welche der Fahrer bewusst am Pedal 20 wahrnimmt. Zur Dämpfung des Kontaktes ist zwischen dem ersten Anschlag 6 und dem zweiten Anschlag 7 ein Elastomerelement 8 vorgesehen. Die erzeugte Gegenkraft liegt beispielsweise in einem Bereich von 10 bis 15 N.

Der Fahrer kann dann das Pedal 20 nur so weit durchdrücken (Pfeil C), bis die Gestängeanordnung 9 so weit verfahren ist (Pfeil D), so dass der Anschlag 6 mit dem Anschlag 7 in Kontakt kommt. Wenn der Fahrer stärker auf das Pedal drückt, wird die Selbsthemmung des Schneckenge triebes 4 überwunden, so dass der Anschlag 6 das Schneckensrad 41 in Richtung entgegen der Bewegungsrichtung B und entgegen der aufgebraachten Gegenkraft bewegt.

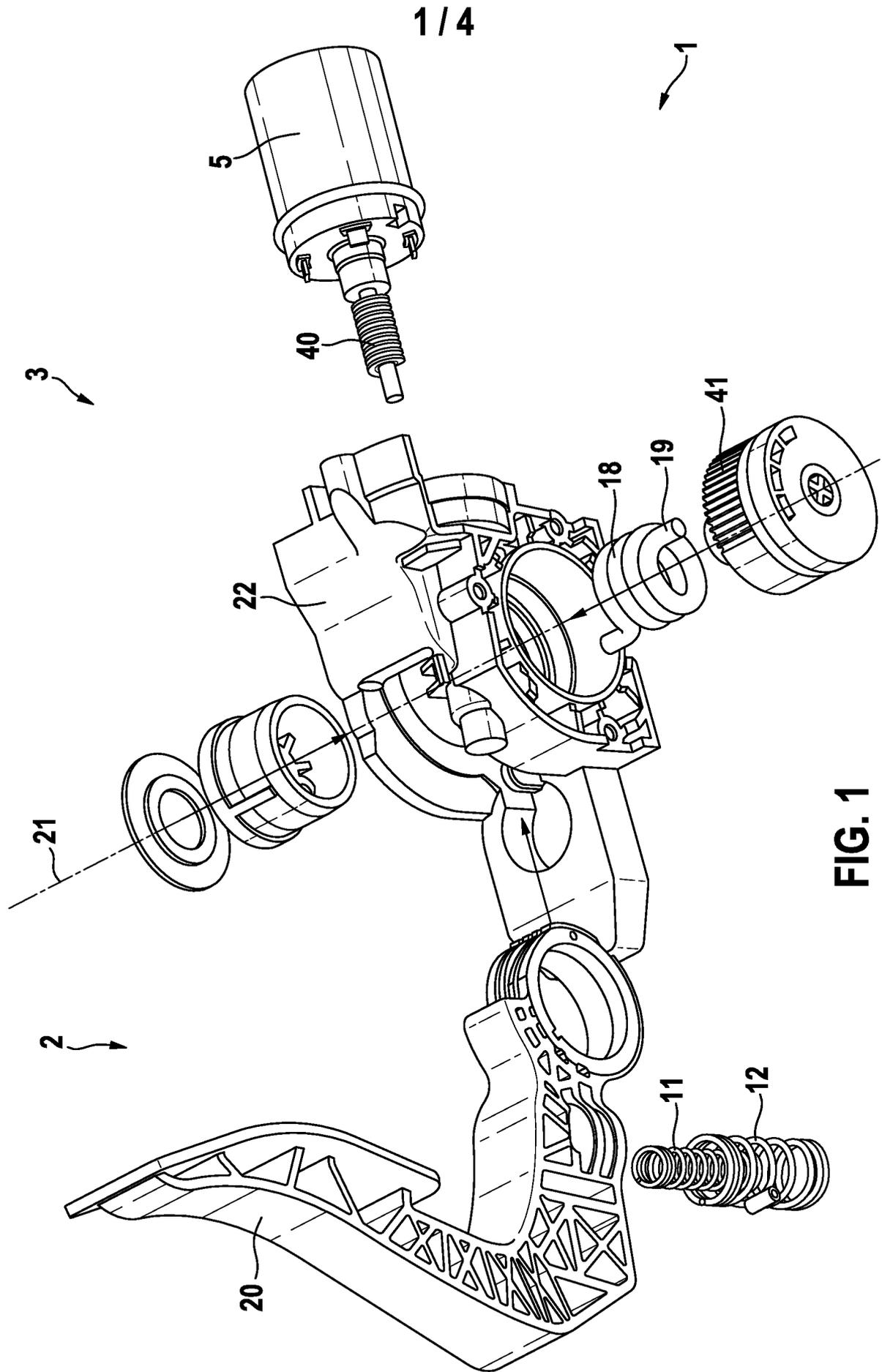
Es sei angemerkt, dass die Aktuatereinheit 3 nur in die Richtung des Pfeils B wirkt, so dass die Aktuatereinheit nicht beschleunigend wirken kann, sondern das Pedal 20 nur in Richtung der Leerlaufposition mit einer Kraft beaufschlagen kann.

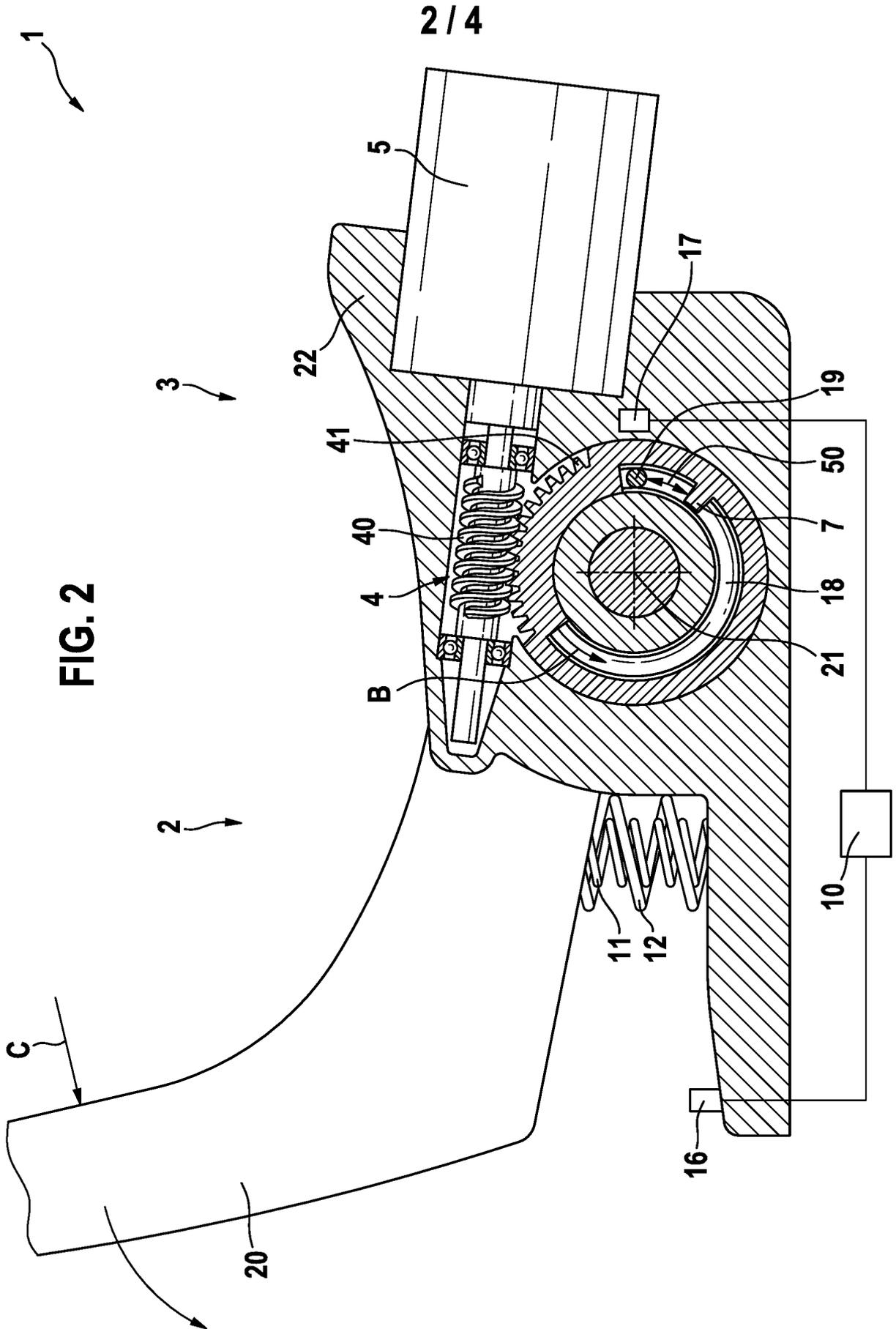
## 5 Ansprüche

1. Aktives Fahrpedal eines Fahrzeugs, umfassend
  - eine Pedaleinheit (2) mit einem an einer Schwenkachse (21) schwenkbar angeordneten Pedal (20), und
  - 10 - eine Aktuatoreinheit (3) mit einem elektrischen Antrieb (5),
  - wobei die Aktuatoreinheit (3) eingerichtet ist, einer auf das Pedal (20) ausgeübten Pedalkraft eine Gegenkraft entgegenzusetzen, und
  - wobei ein Freiweg (50) zwischen der Aktuatoreinheit (3) und der Pedaleinheit (2) vorhanden ist, wobei die Gegenkraft erst nach
  - 15 Zurücklegen des Freiwegs (50) der Pedalkraft entgegengesetzbar ist.
  
2. Fahrpedal nach Anspruch 1, ferner umfassend einen ersten Wegsensor (16) und einen zweiten Wegsensor (17), wobei der erste Wegsensor (16) eine Position eines bewegbaren Bauteils der Aktuatoreinheit (3) erfasst und
- 20 der zweite Wegsensor (17) eine Position des Pedals (20) erfasst.
  
3. Fahrpedal nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoreinheit (3) ferner ein Getriebe umfasst, welches zwischen dem elektrischen Antrieb (5) und der Pedaleinheit (2) angeordnet ist.
- 25
  
4. Fahrpedal nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Schneckengetriebe mit einer Schnecke (40) und einem angetriebenen Schneckenelement (41) ist.
- 30
  
5. Fahrpedal nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneckengetriebe einstufig mit genau einer Schnecke (40) und genau einem angetriebenen Schneckenelement (41) ausgebildet ist.
  
- 35 6. Fahrpedal nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das angetriebene Schneckenelement ein Schneckenrad ist und eine

Schwenkachse (21) des Pedals (20) und eine Mittelachse des Schneckenrads zusammenfallen.

- 5
7. Fahrpedal nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Federelement (18), welches in Wirkverbindung zwischen der Pedaleinheit (2) und der Aktuatereinheit (3) ist.
- 10
8. Fahrpedal nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement eine Druckfeder oder eine Torsionsfeder ist.
- 15
9. Fahrpedal nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (18) ein Federende (19) umfasst, welches nach Zurücklegen des Freiweges eine Kopplung zwischen der Pedaleinheit (2) und der Aktuatereinheit (3) bereitstellt.
- 20
10. Fahrpedal nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge des Freiweges (50) einstellbar ist, insbesondere durch Änderung einer Startposition oder durch Vorsehen unterschiedlich langer Langlöcher oder Ausnehmungen.
- 25
11. Fahrpedal nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das angetriebene Schneckenelement (41) in einem Gehäuse (22) der Pedaleinheit (2) angeordnet ist und das Gehäuse (22) ein Fenster (23) aufweist, durch welches die Schnecke (40) in das angetriebene Schneckenelement (41) eingreift.
- 30
12. Fahrpedal nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Steuereinheit (10) zur Betätigung der Aktuatereinheit (3), wobei die Aktuatereinheit (3) eingerichtet ist, basierend auf Signalen der Steuereinheit (10), einer auf das Pedal (20) ausgeübten Pedalkraft eine Gegenkraft entgegenzusetzen.





3 / 4

FIG. 3

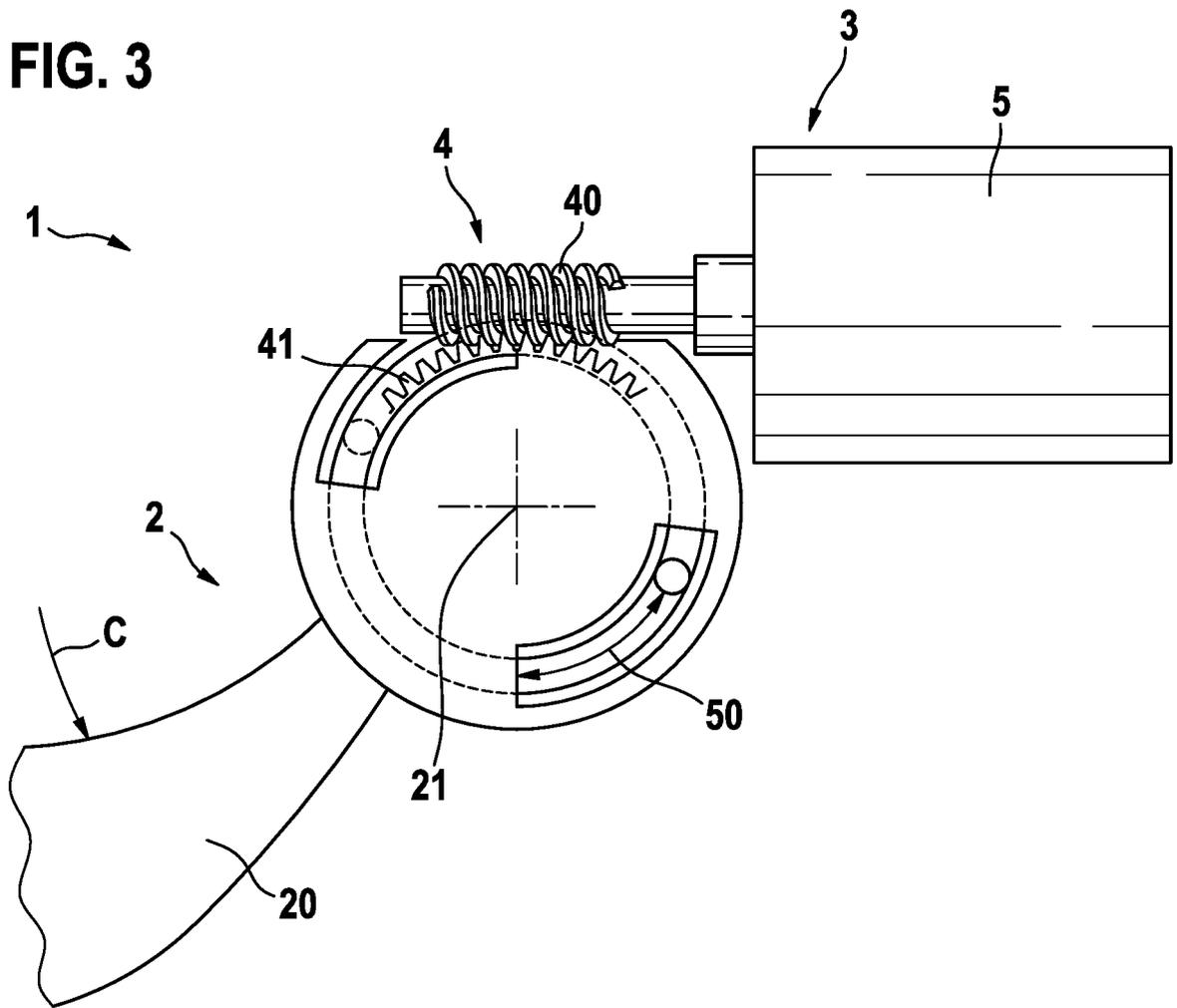
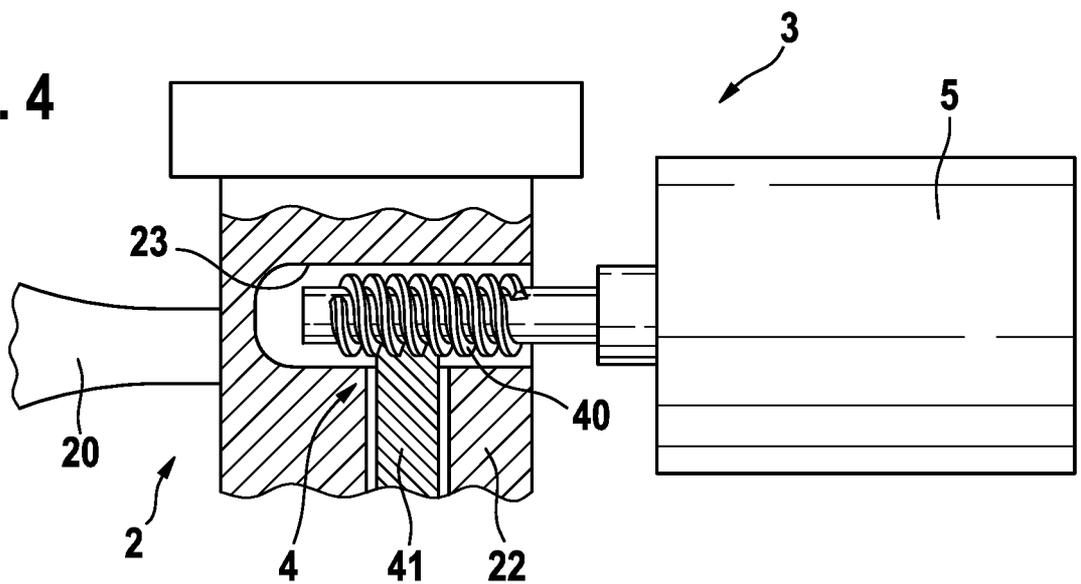


FIG. 4





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/065592

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60K26/02  
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)  
B60K  
  
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	US 2012/169488 A1 (THIEL SCOTT [US] ET AL) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraphs [0037], [0042]; claim 14; figure 8	1,2,7,8, 12 3-6,9-11
A	----- US 2014/238181 A1 (KASHIYAMA MEGURU [JP] ET AL) 28 August 2014 (2014-08-28) paragraphs [0055], [0077], [0078]; figures 3,7 -----	1-12

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  23 September 2015	Date of mailing of the international search report  02/10/2015
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  Revilla, Xavier

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/065592

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012169488	A1	05-07-2012	NONE
-----			
US 2014238181	A1	28-08-2014	CN 103732436 A 16-04-2014
		JP 5743789 B2	01-07-2015
		JP 2013032090 A	14-02-2013
		US 2014238181 A1	28-08-2014
		WO 2013018642 A1	07-02-2013
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60K26/02  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B60K

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	US 2012/169488 A1 (THIEL SCOTT [US] ET AL) 5. Juli 2012 (2012-07-05)	1,2,7,8, 12
A	Absätze [0037], [0042]; Anspruch 14; Abbildung 8	3-6,9-11
	-----	
A	US 2014/238181 A1 (KASHIYAMA MEGURU [JP] ET AL) 28. August 2014 (2014-08-28)	1-12
	Absätze [0055], [0077], [0078]; Abbildungen 3,7	
	-----	



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

23. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2015

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

Revilla, Xavier

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/065592

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012169488	A1	05-07-2012	KEINE
-----			
US 2014238181	A1	28-08-2014	CN 103732436 A 16-04-2014
		JP 5743789 B2	01-07-2015
		JP 2013032090 A	14-02-2013
		US 2014238181 A1	28-08-2014
		WO 2013018642 A1	07-02-2013
-----			