

(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
6. August 2015 (06.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/114012 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/051717
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2015 (28.01.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 201 681.9
30. Januar 2014 (30.01.2014) DE
- (71) Anmelder: **BEHR-HELLA THERMOCONTROL GMBH** [DE/DE]; Mauserstr. 3, 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **LAMMINGER, Egbert**; Franz-Jostes-Weg 17, 59494 Soest (DE).
- (74) Anwalt: **VON KREISLER SELTING WERNER**; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (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, 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:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: DETENT DEVICE FOR A ROTATIONALLY OR TRANSLATIONALLY MOVABLE OPERATING ELEMENT

(54) Bezeichnung : RASTVORRICHTUNG FÜR EIN ROTATORISCH ODER TRANSLATORISCH BEWEGBARES BEDIENELEMENT

(57) Abstract: The invention relates to a detent device for a rotationally or translationally movable operating element comprising an elastically supported detent projection (12) having a convexly curved outer surface (14) and a detent gate (18) in sliding contact with the outer surface (14) of the detent projection (12), which detent gate has detent depressions (20) and detent elevations (22) that follow each other in alternation. The detent depressions (20) and the detent elevations (22) have a wave-shaped or substantially wave-shaped detent path (30) that describes a differentiable curve course, which detent path has detent-path low points (24) and detent-path high points (26) that follow each other in alternation. In the event of relative motion of the detent projection (12) and the detent gate (18), the outer surface (14) of the detent projection (12) slides along on the detent path (30). In the detent positions of the detent projection (12), the outer surface (14) of the detent projection lies against the detent path in resting contact regions of the detent path (30) that are arranged symmetrically with respect to a particular detent-path low point (24). The curve course of the detent path (30) has linear segments (32) in the resting contact regions of the detent path, said segments deviating from the wave shape. The course of the detent path (30) is likewise differentiable at the transitions (46) of the linear segments (32) to the adjacent wave-shaped segments (48, 50).

(57) Zusammenfassung: Die Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares Bedienelement ist versehen mit einem federelastisch gelagerten Rastvorsprung (12) mit konvex gekrümmter Außenfläche (14) und einer in Gleitkontakt mit der Außenfläche (14) des Rastvorsprungs (12) stehenden Rastkulis (18), die mehrere wechselweise aufeinanderfolgende Rastmulden (20) und Rasterhöhen (22) aufweist. Die Rastmulden (20) und die Rasterhöhen (22) weisen eine wellenförmige oder im Wesentlichen wellenförmige, einen differenzierbaren Kurvenverlauf beschreibende Rastbahn (30) mit wechselweise aufeinanderfolgenden Rastbahn-Tiefpunkten (24) und Rastbahn-Hochpunkten (26) auf. Die Außenfläche (14) des Rastvorsprungs (12) gleitet bei einer Relativbewegung von Rastvorsprung (12) und Rastkulis (18) auf der Rastbahn (30) entlang. In den Raststellungen des Rastvorsprungs (12) liegt dessen Außenfläche (14) in bezogen auf einen jeweiligen Rastbahn-Tiefpunkt (24) symmetrisch angeordneten Ruheanlagebereichen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/114012 A2



der Rastbahn (30) an dieser an. Der Kurvenverlauf der Rastbahn (30) weist in deren Ruheanlagebereichen unter Abweichung von der Wellenform jeweils geradlinige Abschnitte (32) auf. Der Verlauf der Rastbahn (30) ist an den Übergängen (46) der geradlinigen Abschnitte (32) zu den jeweils benachbarten wellenförmigen Abschnitten (48, 50) jeweils ebenfalls differenzierbar.

**Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares
Bedienelement**

Die Erfindung betrifft eine Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares Bedienelement.

Zur manuellen Bedienung elektrischer bzw. elektronischer Geräte dienen Bedieneinheiten, die Bedienelemente in unterschiedlichsten Ausgestaltungen aufweisen. Neben niederdrückbaren Tasten-Bedienelementen, Wipp-Schaltern, Schiebern o.dgl. werden in zunehmendem Maße insbesondere bei Fahrzeug-Bedieneinheiten sogenannte Drehsteller, also drehbare Bedienelemente eingesetzt. Bei drehbaren sowie bei translatorisch bewegbaren Bedienelementen kann es wünschenswert sein, der das Bedienelement bedienenden Person eine akustische und/oder taktile Rückmeldung bezüglich einer vorgenommenen Verstellung des Bedienelements zu geben. Diesbezüglich haben sich Rastvorrichtungen bewährt, die darüber hinaus den Vorteil haben, dass das Bedienelement die einmal eingenommene Verstellposition selbsttätig hält. Rastvorrichtungen erzeugen darüber hinaus ein mehr oder weniger deutlich wahrnehmbares Rastgeräusch und liefern eine taktile Rückmeldung an die das Bedienelement betätigende Person.

Rastvorrichtungen für Bedienelemente der vorstehend genannten Art sind beispielsweise in DE-C-37 27 495, DE-A-10 2001 087 829, DE-B-10 2007 013 383, DE-A-10 2006 036 636, DE-A-103 23 544, DE-A-102 36 066 und WO-A-2013/083554 beschrieben.

Die bekannten Rastvorrichtungen arbeiten mit einem federelastisch gelagerten Rastvorsprung, der zumeist als Federstahl-Blattfeder ausgebildet ist und in Gleitkontakt mit einer Rastkulissee steht, die mehrere Rastmulden und zwischen diesen angeordnete Rasterhöhlungen aufweist. Die Rastkulissee ist als

- 2 -

wellenförmige Rastbahn ausgebildet, die eine kontinuierliche durchgehende Oberfläche aufweist.

Die Fertigung und Montage von Rastvorrichtungen der vorstehend genannten Art ist toleranzbehaftet. Nichtsdestotrotz wird gefordert, dass die Toleranzen bezüglich des Bewegungsmoments (beispielsweise Drehmoment bei einem Drehsteller), das ausgehend von der Ruhelage bzw. Rastlage des Rastvorsprungs in einer Rastmulde auf das Bedienelement aufgebracht werden muss, verhältnismäßig klein ist. Die Positionen der Ruheanlagebereiche, in denen der Rastvorsprung beidseitig eines Rastbahn-Tiefpunktes an der Rastbahn anliegt, hängen aber nicht zuletzt von dem Grad der Vorwölbung des Rastvorsprungs ab. Wenn aber innerhalb einer Fertigungsserie von Rastvorrichtungen diese Ruheanlagebereichspositionen von Rastvorrichtung zur Rastvorrichtung unterschiedlich angeordnet sind, unterscheiden sich auch die Drehmomente. Gerade dies gilt es, möglichst zu vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine bezüglich Drehtoleranzen minimierte Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares Bedienelement zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares Bedienelement vorgeschlagen, wobei die Rastvorrichtung versehen ist mit

- einem federelastisch gelagerten Rastvorsprung mit konvex gekrümmter Außenfläche und
- einer in Gleitkontakt mit der Außenfläche des Rastvorsprungs stehenden Rastkulissee, die mehrere wechselweise aufeinanderfolgende Rastmulden und Rasterhöhungen aufweist,
- wobei die Rastmulden und die Rasterhöhungen eine wellenförmige oder im Wesentlichen wellenförmige, einen differenzierbaren Kurvenverlauf beschreibende Rastbahn mit wechselweise aufeinanderfolgenden Rastbahn-Tiefpunkten und Rastbahn-Hochpunkten aufweist und die Außen-

- 3 -

fläche des Rastvorsprungs bei einer Relativbewegung von Rastvorsprung und Rastkulisse auf der Rastbahn entlang gleitet und

- wobei in den Raststellungen des Rastvorsprungs dessen Außenfläche in bezogen auf einen jeweiligen Rastbahn-Tiefpunkt symmetrisch angeordneten Ruheanlagebereichen der Rastbahn an dieser anliegt.

Bei dieser Rastvorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen,

- dass der Kurvenverlauf der Rastbahn in deren Ruheanlagebereichen unter Abweichung von der Wellenform jeweils geradlinige Abschnitte aufweist,
- wobei der Verlauf der Rastbahn an den Übergängen der geradlinigen Abschnitte zu den jeweils benachbarten wellenförmigen Abschnitten jeweils ebenfalls differenzierbar ist.

Erfindungsgemäß weist die grundsätzlich wellenförmig verlaufende Rastbahn geradlinige bzw. ebene Abschnitte auf. Diese geradlinigen Abschnitte im wellenförmigen Kurvenverlauf der Rastbahn liegen beidseitig jedes Rastbahn-Tiefpunkts sowie bezogen auf diesen paarweise symmetrisch zueinander. Der Kurvenverlauf der Rastbahn bleibt dadurch über den gesamten Verlauf der Rastbahn krümmungs- bzw. tangentialstetig, da erfindungsgemäß die geradlinigen Abschnitte (in mathematischem Sinn) differenzierbar in den Kurvenverlauf der Rastbahn übergehen.

Wie bereits oben erwähnt, ist die kontinuierliche und sich wiederholend veränderliche Rastkulissengeometrie tangentialstetig oder vorzugsweise krümmungstetig. Eine beispielhafte Geometrie ist die einer Sinuskurve. Die sich im Verlauf der Rastbahn fortlaufend und stetig ändernde Geometrie bildet zum Rastvorsprung bzw. zu dessen vorgewölbter Außenfläche einen gemeinsamen Kontaktpunkt. Dieser Kontaktpunkt (Schnittstelle zwischen der Kulissengeometrie und dem Rastvorsprung) ist in den Ruhelagen des Rastvorsprungs, in denen sich dieser federelastisch vorgespannt im Bereich eines Rastbahn-Tiefpunktes befindet, in Abhängigkeit von den Abmessungen der Vorwölbung der Außenfläche des Rastvorsprungs veränderlich. Damit aber ist der tangential-

bzw. krümmungsstetige Angriffswinkel des Rastvorsprungs an der Rastgeometrie in Ruhelage des Rastvorsprungs unterschiedlich groß. Hierdurch entstehen dann unterschiedlich große Bewegungsmomentschwankungen (Ausrastmomente).

5

Erfindungsgemäß werden nun diese Schwankungen verkleinert und damit die Rastvorrichtung weniger toleranzanfällig, indem Teilabschnitte im Kurvenverlauf der Rastbahn durch geradlinige Abschnitte ersetzt werden. Die Erstreckung dieser geradlinigen Abschnitte ist größer zu wählen als der fertigungs- und montagetoleranzbedingte Bereich, innerhalb dessen die Kontaktpunkte des Rastvorsprungs in dessen Ruhe- bzw. Raststellung liegen. Erfindungsgemäß gehen die geradlinigen Abschnitte krümmungs- bzw. tangentialstetig in die wellenförmige Basisgeometrie der Rastkulissen-Rastbahn über. Dadurch, dass die geradlinigen Abschnitte einen gleichbleibenden Steigungswinkel aufweisen, wird auch das Ausrastmoment im Wesentlichen gleichbleibend gehalten. Dadurch werden also Drehmoment-Schwankungen bzw. Ausrastmoment-Schwankungen klein gehalten.

10

15

20

25

Obwohl in den oben genannten Druckschriften eine Vielzahl unterschiedlicher Rastkulissenverläufe gezeigt und beschrieben sind, fehlt es im Stand der Technik an einer eindeutigen Offenbarung einer Rastbahn, deren Kurvenverlauf in den Ruhelagebereichen der Rastbahn geradlinig mit jeweils sprungfreien, also (mathematisch) differenzierbaren Übergängen zu gekrümmten Rastbahnabschnitten ist. Dies gilt auch für die Fign. 7 bis 10 der DE-A-10 2011 087 829 und der WO-A-2013/083554, da dort die geradlinigen Abschnitte an den Flanken einer Rastvertiefung jeweils unter Bildung einer Kante, d.h. eben gerade nicht tangential, in die Krümmungen der Rasterhöhungen übergehen.

30

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung beträgt die Erstreckung jedes geradlinigen Abschnitts des Kurvenverlaufs der Rastbahn weniger als 30 % und vorzugsweise mehr als 5 %, insbesondere mehr als 10 % der Erstreckung der

- 5 -

Rastbahn zwischen einem Rastbahn-Tiefpunkt und einem zu diesem direkt benachbarten Rastbahn-Hochpunkt.

5 Durch den erfindungsgemäßen Ansatz wird die Rastvorrichtung bzw. das durch diese repräsentierte Haptik-System aus Rastkulisse und Rastvorsprung gegenüber Verschleiß- und Fertigungstoleranzen weniger anfällig. Dies äußert sich durch eine Verringerung der Bewegungsmoment-
/Ausrastmomentschwankungen, und zwar auch über die Lebensdauer der Rastvorrichtung betrachtet, da derartige Schwankungen auch bei Verschleiß
10 der Rastkulisse erfindungsgemäß gering gehalten werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein Ausschnitt einer als Gehemme wirkenden Rastvorrichtung beispielsweise eines Drehstellers für eine Fahrzeugkomponenten-Bedieneinheit gezeigt, wobei sich ein Rastvorsprung in seiner Ruhestellung in einer Rastvertiefung einer Rastbahn befindet. Die Rastvorrichtung 10 weist einen federelastischen bzw. federelastisch gelagerten Rastvorsprung 12 auf, der in diesem Ausführungsbeispiel als vorgewölbter Federstahlbügel ausgebildet
15 ist. Der Rastvorsprung 12 weist eine konvex gekrümmte Außenfläche 14 auf. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit ist in der Zeichnung der Rastvorsprung 12 nicht in Anlage zur Rastbahn 30 gezeigt.

Mit dieser Außenfläche 14 bzw. mit dem beidseitig eines Scheitelpunktes 16
25 der konvex gekrümmten Außenfläche 14 gleitet der Rastvorsprung 12 auf einer Rastkulisse 18, wenn beide Elemente relativ zueinander bewegt werden. Die Rastkulisse 18 besteht im Regelfall aus Kunststoffmaterial und weist eine Vielzahl von alternierend aufeinanderfolgenden Rastmulden 20 und Rasterhö-
hungen 22 auf. Jede Rastmulde 20 weist einen Tiefpunkt 24 auf, während zu
30 jeder Rasterhöhung 22 ein Hochpunkt bzw. Scheitelpunkt 26 gehört. Diese Tief- und Hochpunkte 24,26 definieren zusammen mit den jeweils dazwischenliegenden Flankenabschnitten 28 eine wellenförmige Rastbahn 30, die die

- 6 -

Oberseite der Rastkulisie 18 bildet und entlang derer der Rastvorsprung 12 bei Relativbewegung mit der Rastkulisie 18 entlang gleitet. Beispielsweise ist der Verlauf der Rastbahn 30 im Wesentlichen sinusförmig.

- 5 Erfindungsgemäß werden in den wellenförmigen Verlauf der Rastbahn 30 geradlinige Abschnitte 32 eingebracht. Diese geradlinigen Abschnitte 32 liegen innerhalb der Flankenbereiche 28 der Rastbahn 30 und paarweise symmetrisch zueinander, wobei die diesbezügliche Symmetrieachse 34 jeweils durch einen Rastbahn-Tiefpunkt 24 verläuft. Die Lage dieser geradlinigen Abschnitte 32
10 und deren Erstreckung hängt von der Lage und der Größe der Ruhelagebereiche 36 ab, in denen der Rastvorsprung 12 in der Raststellung (bzw. in den Raststellungen) auf Grund von Fertigungs- und Montagetoleranzen an der Rastbahn 30 anliegen kann. Die beiden Kontaktpunkte 38 zwischen Rastvorsprung 12 und Rastbahn 30 liegen an den Enden der beiden gestrichelten
15 Hilfslinien 40. Hierbei kann auch berücksichtigt werden, dass sich die Positionen dieser Kontaktpunkte 38 im Laufe der Zeit auf Grund von Verschleiß verändern können. In jedem Fall gewährleisten die geradlinigen Abschnitte 32 auf Grund ihrer konstanten Steigung, dass sich das Ausrastmoment im Wesentlichen nicht verändert, was sowohl für die Ausrastmomente einer Fertigungs-
20 serie von Rastvorrichtungen als auch für das Ausrastmoment ein und derselben Rastvorrichtung über deren Lebenszyklus gilt.

- In der Zeichnung ist bei 42 das Ausmaß der Erstreckung des Kurvenverlaufs der Rastbahn 30 zwischen einem Rastbahn-Tiefpunkt 24 und dem benachbarten Rastbahn-Hochpunkt 26 gezeigt. Die Erstreckung 44 des in diesem Bereich
25 liegenden geradlinigen Abschnitts 32 beträgt mindestens 5 % bzw. mindestens 10 % und vorzugsweise höchstens 30 % bzw. 20 % dieser Erstreckung 42. Wichtig dabei ist auch, dass der Verlauf der Rastbahn 30 an den Übergängen 46 der geradlinigen Abschnitte 32 zu den benachbarten gekrümmten Verlaufs-
30 abschnitten 48,50 der Rastbahn 30 differenzierbar sind, womit die Rastbahn über ihren gesamten Verlauf hin betrachtet differenzierbar ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Rastvorrichtung
	12	Rastvorsprung
5	14	konvexe Außenfläche des Rastvorsprungs
	16	Scheitelpunkt der Außenfläche
	18	Rastkulisse
	20	Rastmulden der Rastkulisse
	22	Rasterhöhungen der Rastkulisse
10	24	Rastbahn-Tiefpunkte
	26	Rastbahn-Hochpunkte
	28	Flankenabschnitte der Rastbahn
	30	Rastbahn
	32	geradlinige Abschnitte der Rastbahn
15	34	Symmetrieachse
	36	Ruhelagebereiche des Rastvorsprungs an der Rastbahn
	38	Kontaktpunkte des Rastvorsprungs mit der Rastbahn
	40	Hilfslinien
	42	Erstreckung der Rastbahn zwischen einem Tief- und einem Hochpunkt
20	44	Erstreckung der geradlinigen Abschnitte der Rastbahn
	46	Übergänge der geradlinigen Abschnitte zu den kurvenförmigen Abschnitten der Rastbahn
	48	kurvenförmige Verlaufsabschnitte der Rastbahn
	50	kurvenförmige Verlaufsabschnitte der Rastbahn
25		

ANSPRÜCHE

1. Rastvorrichtung für ein rotatorisch oder translatorisch bewegbares Bedienelement, mit

- einem federelastisch gelagerten Rastvorsprung (12) mit konvex gekrümmter Außenfläche (14) und
- einer in Gleitkontakt mit der Außenfläche (14) des Rastvorsprungs (12) stehenden Rastkulissee (18), die mehrere wechselweise aufeinanderfolgende Rastmulden (20) und Rasterhöhlungen (22) aufweist,
- wobei die Rastmulden (20) und die Rasterhöhlungen (22) eine wellenförmige oder im Wesentlichen wellenförmige, einen differenzierbaren Kurvenverlauf beschreibende Rastbahn (30) mit wechselweise aufeinanderfolgenden Rastbahn-Tiefpunkten (24) und Rastbahn-Hochpunkten (26) aufweist und die Außenfläche (14) des Rastvorsprungs (12) bei einer Relativbewegung von Rastvorsprung (12) und Rastkulissee (18) auf der Rastbahn (30) entlang gleitet und
- wobei in den Raststellungen des Rastvorsprungs (12) dessen Außenfläche (14) in bezogen auf einen jeweiligen Rastbahn-Tiefpunkt (24) symmetrisch angeordneten Ruheanlagebereichen der Rastbahn (30) an dieser anliegt,

dadurch gekennzeichnet ,

- dass der Kurvenverlauf der Rastbahn (30) in deren Ruheanlagebereichen unter Abweichung von der Wellenform jeweils geradlinige Abschnitte (32) aufweist,
- wobei der Verlauf der Rastbahn (30) an den Übergängen (46) der geradlinigen Abschnitte (32) zu den jeweils benachbarten wellenförmigen Abschnitten (48,50) jeweils ebenfalls differenzierbar ist.

2. Rastvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erstreckung jedes geradlinigen Abschnitts (32) des Kurvenverlaufs der Rastbahn (30) weniger als 30 %, insbesondere weniger als 20 % der Er-

- 9 -

streckung der Rastbahn (30) zwischen einem Rastbahn-Tiefpunkt (24) und einem zu diesem direkt benachbarten Rastbahn-Hochpunkt (26) beträgt.

- 5 3. Rastvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Erstreckung jedes geradlinigen Abschnitts (32) des Kurvenverlaufs
der Rastbahn (30) mehr als 5 %, insbesondere mehr als 10 % der Er-
streckung der Rastbahn (30) zwischen einem Rastbahn-Tiefpunkt (24)
und einem zu diesem direkt benachbarten Rastbahn-Hochpunkt (26) be-
10 trägt.

-1/1-

