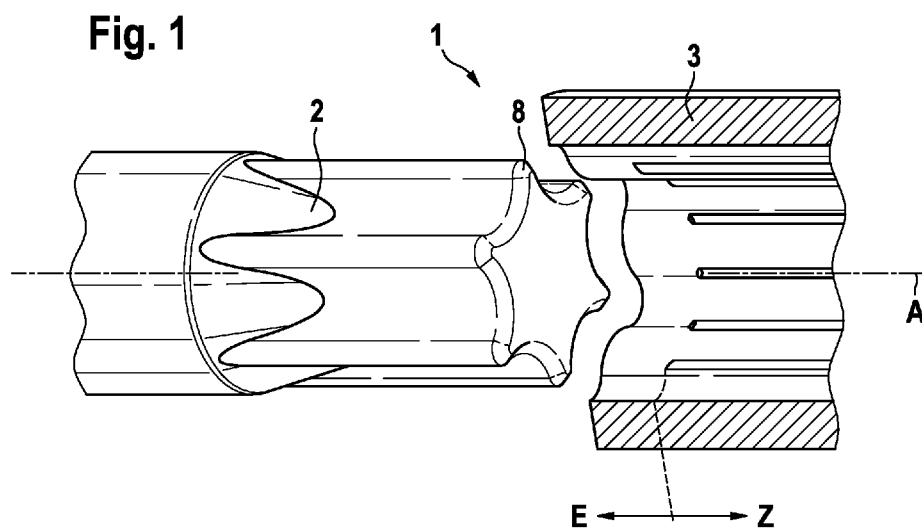


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/095901 A1

(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,

(54) Bezeichnung: ABTRIEBSSCHNITTSTELLE FÜR EINEN GETRIEBEMOTORANTRIEB



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Abtriebschnittstelle (1) mit Formschlussprofil in Komponentenbauweise umfassend eine außenverzahnte Steckprofilwelle (2) und eine dazu korrespondierend innenverzahnte Wellenaufnahme (3) als Gegenstück zur drehfesten Steckkupplung eines Getriebemotorantriebs mit einem angetriebenen Stellglied. Zur Eliminierung von Drehwinkelspiel bei uneingeschränkt einfacher Montierbarkeit wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Formschlussprofil über einen Einführabschnitt E und über einen Zentrierabschnitt Z verfügt, dass Einführabschnitt E und Zentrierabschnitt Z an wenigstens einer der Schnittstellenkomponenten vorgesehen ist, und dass die Schnittstellenkomponente den Einführabschnitt E am distal freien Ende neben dem



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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Abtriebsschnittstelle für einen Getriebemotorantrieb

Die Erfindung betrifft eine Abtriebsschnittstelle mit Form-
schlussprofil in Komponentenbauweise umfassend eine außen-
5 verzahnte Steckprofilwelle und eine dazu korrespondierend
innenverzahnte Wellenaufnahme als Gegenstück zur drehfesten
Steckkupplung eines Getriebemotorantriebs mit einem ange-
triebenen Stellglied.

10 Prinzipiell sind gattungsgemäße Abtriebsschnittstellen in
Steckausführung universell bei einem Kraftfahrzeug einsetzbar.
Eine bevorzugte und vergleichsweise neuartig wie auch an-
spruchsvoll arrangierte Applikation erfolgt anhand von einer
elektrischen Kraftfahrzeuggradbremse.

15

Eine elektromechanisch betätigbare Radbremse vom sogenannten
Schwimmsatteltyp umfasst prinzipiell ein Bremsgehäuse mit
angeflanschem Getriebemotorantrieb und einen Halter zur
fahrzeugfesten Anordnung von Bremsgehäuse und Reibbelägen am
20 Fahrzeug. Eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugbremse kann
prinzipiell ausschließlich elektromechanisch betätigbar sein,
oder die elektromechanische Betätigung erstreckt sich aus-
schließlich auf eine Feststellbremsfunktion. Jedes Getriebe-
motorantriebsmodul umfasst zu diesem Zweck einen Elektromotor
25 der ein mehrstufiges Getriebe, insbesondere ein zweistufiges
Schneckengetriebe, antreibt, und wobei dieses Antriebsmo-
dul/Aktuator mit Hilfe von einer Abtriebsschnittstelle, die
beispielsweise als Wellenschnittstelle vom Formschlusstyp
vorliegt, mit einem Betätigungsorgan, wie insbesondere mit einer
30 Spindelwelle vom Bremsattel, gekoppelt ist. Das Schnecken-
getriebe ist als Untersetzungsgetriebe ins Langsame ausgelegt.
Dadurch wird der Vorteil erzielt, dass ein vergleichsweise
kleiner, kostengünstiger Antriebsmotor mit vergleichsweise
hoher Nenndrehzahl und verhältnismäßig niedrigem Drehmoment bei

geringem Strombedarf ausgewählt werden kann, und wobei das Schneckengetriebe eine Drehmomentwandlung ermöglicht. Dadurch werden sowohl Kosten als auch Strombedarf und Dimension (Baugröße) des Elektromotors abgesenkt. Das Schneckengetriebe ermöglicht auch eine selbsthemmende Ausbildung, so dass prinzipiell eine stromlose (Park)Bremsfunktion realisierbar ist. Die Getrieberäder und insbesondere das Abtriebsrad auf einer Ausgangsseite des Untersetzungsgetriebes stellt ein wesentliches Getriebebauteil der Schnittstelle dar, welches vergleichsweise hohe Stellmomente (zum Zuspinnen der Bremse) in Richtung Abtrieb - also auf ein Stellorgan wie insbesondere eine Spindelwelle - überträgt. Denn die Zuspannkräfte einer Parkbremsfunktion in Höhe von etwa 17 Kilonewton bewirken eine entsprechend hohe Beanspruchung dieser Aktuatorik durch Biegemomente, Axialkräfte und ähnliches mehr.

Insbesondere die Abtriebsschnittstelle zwischen einem Getriebemotorantriebsmodul und einem Bremsgehäuse leidet im Bereich der drehfesten Kupplung unter Zielkonflikten. Denn einerseits erfordert es eine günstige, einfache Herstellung und Montage der Baugruppen und Komponenten, wie auch eine elastische Deformation im Betrieb, dass sich das Antriebsmodul und das Bremssattelmodul zueinander bei formschlüssiger Kopplung gegenseitig vergleichsweise großzügig ausgeführte Spiele und Toleranzen einräumen. Denn dies erleichtert deren gegenseitige Justierung beim Zusammenfügen und nebenbei wird auch Temperaturdehnung dauerhaft ertragen. Elastische Deformation wird also automatisch kompensiert. Andererseits führt jedwedes Spiel im Antriebsstrang einer Radbremse zu reduzierter Systemdynamik. Spiel im Getriebestrang kann zudem Zuspannkraftverlust einer Feststellbremsfunktion erlauben. Spiel im Getriebestrang befördert in jedem Fall hörbares Lastwechselklacken (Komfortbeanstandung).

Die WO 2001/021974 A1 empfiehlt in Verbindung mit einem Getriebemotorantrieb für eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse eine Abtriebsschnittstelle mit einer außenverzahnten Gewindespindel, welche steckbar, formschlüssig, torsionssteif sowie radial nachgiebig am Planetenkäfig vom Antriebsmodul des Getriebemotorantriebs aufgenommen ist. Dies beinhaltet beispielsweise eine gegenseitige Sechskant- oder Torx-Profilierung.

10 Zur Vermeidung von Lastwechselklacken bei automobilen Kardanantriebssträngen erhellt aus der DE 10 2013 224 191 A1 eine spielbehaftete gefertigte Kerbverzahnung in Verbindung mit einer Welle mit Innenvorspannung. Die Welle ist konisch hohlgebohrt und nimmt einen konifizierten Spreizdorn auf. Der Spreizdorn ermöglicht eine radial gerichtete Aufweitung der Welle in Relation zur innenverzahnten Wellenaufnahme. Also sind die formschlüssig gepaarten Bauteile der Antriebs- und Abtriebsseite in der Fertigung mit sehr viel Spiel toleriert, und die Eliminierung vom Spiel erfolgt nach der Paarung mittels Wellendeformation mit Spreizdorn.

Die DE 10 2013 225 861 A1 empfiehlt zwecks gegenseitig spielfrei formschlüssig gepaarter Abtriebsschnittstelle ein übermäßig toleriertes Bauteil aus weichem Werkstoff einschließlich Kerbverzahnung. Ein kerbverzahntes Gegenstück ist aus härterem Werkstoff ausgebildet. Bei gegenseitiger Paarung also Einsteckmontage erfolgt die Zerspanung oder Einebnung der übermäßigen Komponente. Dadurch erhält die härter ausgeführte Schnittstellenkomponente (Steckprofilwelle oder Wellenaufnahme) eine zerspannende Werkzeugfunktion. Es soll eine besonders präzise Paarung einfach darstellbar sein.

Die DE 101 50 705 A1 sieht für eingeschränkte Einbauräume als Abtriebsschnittstelle eine gegenseitiger Keilwellenprofilie-

rung zwischen Welle und Wellenaufnahme mit einer radial äußeren
Spannmutter auf der Wellenaufnahme zur radial spielfrei ge-
richteten Einspannung der Welle in der längs geschlitzten
Wellenaufnahme vor.

5

Wegen unterschiedlichster Nachteile (zu großes Spiel, hoch-
präzise teure Teilefertigung bei kleinen Toleranzen, Zusatz-
bauteile oder Fehlmontagetendenz bzw. Bauraumnachteil) emp-
fehlen sich die bekannten Vorschläge nur eingeschränkt zur
10 Ausbildung einer einfach steckbaren sowie spielreduzierten
Abtriebsschnittstelle mit Formschlussprofil in Komponenten-
bauweise für elektrische Getriebemotorantriebe. Zudem sind
unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten (Werkstoffun-
terschiede) der Schnittstellenkomponenten bei den spielfrei
15 eingespannten Kupplungen nur sehr aufwändig und schwer be-
herrschbar.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine
neuartige Abtriebsschnittstelle für einen Getriebemotorantrieb
20 vorzulegen, dessen Schnittstellenkonfiguration es auch ohne
zusätzliche Komponenten quasiautomatisch ermöglicht, die ge-
schilderten Zielkonflikte und Nachteile nach dem Stand der
Technik möglichst bauraumsparend und fertigungsgerecht zu
überwinden.

25

Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäß gestalteten Anordnung
erfindungsgemäß in Kombination mit den kennzeichnenden Merkmalen
vom Patentanspruch 1 gelöst. Demzufolge ist vorgesehen, dass das
Formschlussprofil über einen Einführabschnitt E und über einen
30 Zentrierabschnitt Z verfügt, dass Einführabschnitt E und
Zentrierabschnitt Z an wenigstens einer der Schnittstellen-
komponenten vorgesehen ist, und dass die Schnittstellenkom-
ponente den Einführabschnitt E am distal freien Ende neben dem
Zentrierabschnitt Z aufweist. Der Kern der Erfindung liegt

demzufolge in einer separierten sowie axial voneinander distanziierten Platzierung von Einführabschnitt E und Zentrierabschnitt Z. Im Ergebnis wird erfindungsgemäß implizit anhand axial steckbarer Kupplung der intelligent formschlüssig gepaarten Schnittstellenkomponenten eine integrale Einführung sowie Zentrierung bei rationeller Konzentration auf den nötigsten Bauaufwand erzielt.

In weiterer Präzisierung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Einführabschnitt E eine Spielpassung zwischen den Schnittstellenkomponenten – insbesondere Keil- oder Polygonprofilwelle und Wellenaufnahme – definiert, und wobei der Zentrierabschnitt Z eine Lichtraumprofilverengung durch Übergangs-, Press- oder Federpassung zwischen den Schnittstellenkomponenten definiert. Die Erfindung wird also auf Grundlage von bestehenden Konstruktionsgrundlagen sehr rationell erhalten.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zentrierabschnitt Z mehrere Nockenschnitte integriert, und dass die Nockenabschnitte 4 zur Lichtraumprofilverengung im Wesentlichen radial, vorzugsweise schräg gerichtet, zwischen Steckprofilwelle 2 und Wellenaufnahme 3 angeordnet sind. Demzufolge erfolgt der Drehmoment- bzw. Kraftfluss in der gegenseitigen Drehmitnahme der gepaarten Schnittstellenkomponenten in besonders ausgeglichener Weise über die zueinander versetzten Nockenabschnitte 4.

Vorteilhafterweise sind die Nockenabschnitte 4 integriert, also einstückig an einer Schnittstellenkomponente, wie insbesondere an der Steckprofilwelle 2 und/oder einstückig an der Wellenaufnahme 3 vorgesehen. Dadurch ist die Lagerhaltung und Logistik erleichtert. Ganz grundsätzlich ist es bei entsprechendem Bedarf auch denkbar, dass die Nockenabschnitte 4 gesondert als zusätzliche Komponente, wie beispielsweise mit Hilfe von einem

Träger also im Satz oder segmentiert austauschbar zwischen den Schnittstellenkomponenten eingefügt sind.

Die Erfindung kann es zur weiteren Verbesserung ihrer Funktionseigenschaften weiterhin vorsehen, dass die Nockenabschnitte 4 jeweils federnd elastisch und/oder plastisch deformierbar an einer Schnittstellenkomponente arrangiert sind. Die elastische deformierbare Gestaltung integriert dabei eine selbsttätig-reversible Zentrierung zwischen den Schnittstellenkomponenten, wohingegen die plastische Deformation eine vergleichmäßigte Tragzahl über mehrere Nockenabschnitte ermöglicht.

Die Nockenabschnitte 4 können jeweils auf Profilflanken 5 einer Schnittstellenkomponente platziert sein. Es ist sinnvoll, wenn die Nockenabschnitte 4 außerhalb vom Kopfkreis Kk beziehungsweise vom Fußkreis Fk einer Komponente platziert sind. Die Platzierung der Nockenabschnitte 4 in einem Bereich zwischen Fußkreis Fk und Kopfkreis Kk dient demzufolge dem Schutz der einzelnen Nockenabschnitte 4 gegen Beschädigung. Demzufolge lassen sich logistische Aufgaben (Transport) mit den Schnittstellenkomponenten beschädigungsfrei abwickeln, ohne besondere Umverpackungen für die Nockenabschnitte 4 vorsehen zu müssen.

Es ist möglich, dass die Nockenabschnitte 4 mit regelmäßiger, oder mit unregelmäßiger Teilung, also im Winkel α zueinander versetzt an einer Schnittstellenkomponente vorgesehen sind. Dadurch wird beispielsweise eine gegenseitige Kollision von zueinander diametral gegenüberliegend platzierten Nockenabschnitten 4 zuverlässig vermieden. Die unregelmäßige Teilung kann sich aus maschinenakustischen Gründen empfehlen, um Resonanz auszuschließen, also Resistenz gegen Schwingungsanregung vorzusehen. Nockenabschnitte 4 können gleichermaßen einseitig

oder wechselweise an Wellenaufnahme 3 und/oder Steckprofilwelle 2 vorgesehen sein.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung in
5 Verbindung mit einem 6-Zahn-Profil in Evolventenrundverzahnung gemäß Zeichnung sieht vor, dass an jedem Profilvorsprung 6 von der Wellenaufnahme 3 jeweils zwei Nockenabschnitte 4,4' symmetrisch zu einer Zahnachse Za vorgesehen sind. Es ist allerdings genauso möglich, dass die Nockenabschnitte 4,4' in gewissermaßen
10 gespiegeltem Arrangement im Profiltal 7 von der Steckprofilwelle 2 vorgesehen sind. Mischformen zwischen den beiden Gestaltungen wie insbesondere eine wechselweise Allokierung an der Wellenaufnahme 3 und an der Steckprofilwelle 2 sind ebenfalls sinnvoll und möglich, ohne die Erfindung zu verlassen.

15

Die Einzelheiten und Merkmale eines Ausführungsbeispiels einer verbesserten Abtriebsschnittstelle 1 für einen entsprechend verbesserten Getriebemotorantrieb werden nachstehend im Einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

20

Fig. 1 explosionsartig - perspektivisch eine Abtriebsschnittstelle 1, teilweise geschnitten sowie etwa zehnfach vergrößert, und

25 Fig. 2 entsprechend vergrößerter Querschnitt durch eine montierte Abtriebsschnittstelle 1 in dem Zentrierabschnitt Z.

Die Erfindung wird beispielhaft in Verbindung mit einem Getriebemotorantrieb am Anwendungsbeispiel einer kombiniert
30 hydraulisch und elektrisch betätigbaren Kraftfahrzeugbremse beschrieben.

Diese weist eine hydraulisch betätigbare Betriebsbremsfunktion und eine elektromechanisch betätigbare Feststellbremsfunktion

auf. Die Kraftfahrzeugbremse ist exemplarisch als Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgeführt. Eine Bremszange umgreift einen Reibring einer Bremsscheibe und verfügt über wenigstens einen entlang der Achse verschiebbar in einer Kolbenbohrung angeordneten Kolben der einen Betriebsdruckraum begrenzt und zur direkten Beaufschlagung eines ersten Reibbelags dient. Weiterhin ist die Bremszange (sogenannter Faustsattel) axial in Relation zu einem fahrzeugfest angeordneten Halter verschiebbar ausgebildet, so dass faustfingerseitig auf hydraulische Betätigungsmittel verzichtet werden kann, indem Reaktionskräfte ausgenutzt werden, um einen indirekt betätigten Reibbelag zur Anlage an den Reibring zu bringen. Der elektromechanischen Betätigung für eine Feststellbremsfunktion dient ein drehrichtungsumkehrbarer Elektromotor und ein zweistufig ausgebildetes Getriebe, wobei gegebenenfalls zusätzlich (Dreh-) Sensorik und eine integrierte, elektronische Steuereinheit vorgesehen sein kann. Das Getriebe verfügt über ein zumindest teilweise hohl ausgebildetes Gehäuse aus Kunststoffwerkstoff zur zumindest teilweisen Aufnahme vom Elektromotor sowie zur Aufnahme und Lagerung von weiteren Getriebeelementen sowie über ein Verschlüsselement (Deckel). Das Gehäuse ist an der Bremszange angeflanscht befestigt. Das Getriebe ist durch zwei, im Wesentlichen bauähnliche, Getriebestufen ausgeführt, die insbesondere schräg- oder schraubenförmig verzahnte Schnecke-Schneckenrad-Anordnungen aufweisen. Die erste Getriebestufe verfügt über eine Schnecke auf einer Motorwelle, die mit einem Schneckenrad kämmt, auf dessen Welle die Schnecke der zweiten Getriebestufe angeordnet ist, welche mit dem Abtriebsrad kämmt. Das Abtriebsrad (Getrieberad) ist bevorzugt aus Stahlwerkstoff und verfügt radial außen über eine Radscheibe und radial innen über eine Nabe. Weiterhin ist ein Schaft einer Gewindespindel mit dem Abtriebsrad verbunden. Die Gewindespindel ist ihrerseits drehbar sowie axial relativ zur Bremszange unverschiebbar mit einem Axiallager in der Bremszange angeordnet. Die Gewinde-

spindel ist Bestandteil eines Wälzkörpergetriebes, das Wälzkörper, zwischengeschaltete Federelemente und eine drehfest sowie axial relativ zur Bremszangen verschiebbare Gewindemutter umfasst, und zur Umwandlung in eine Translationsbewegung dient.

5

Für eine stromlos verriegelte Feststellbremsfunktion ist bevorzugt die zweite Getriebestufe selbsthemmend ausgeführt. Zum Lösen der Feststellbremsfunktion wird der Elektromotor 7 einfach reversiert betrieben.

10

Erfindungsgemäß sind jeweils in axialem Abstand zueinander an den zu paarenden Schnittstellenkomponenten besonders separiert sowie mit unterschiedlicher Funktion versehene Abschnitte vorgesehen. In der gegenseitigen Kooperation beim zusammenstecken der beiden Schnittstellenkomponenten kooperieren jeweils zuerst Einführabschnitte E und danach Zentrierabschnitte Z. Dieser Vorteil im Montageprozess wird konstruktiv durch eine axial zueinander versetzte Konstruktion der beiden Abschnitte erzielt. Demzufolge gelangen zunächst die distalen Einführabschnitte E der gepaarten Schnittstellenkomponenten in den gegenseitigen Eingriff, so dass zuerst ein quasiautomatisiertes gegenseitiges Finden und Einschäbeln der beiden Schnittstellenhälften vom Formschlussprofil über das distal freie Ende der Steckprofilwelle 2 ermöglicht ist. Jeweils mit Abstand zum Steckprofilwellenende 8 versetzt befindet sich ein Zentrierabschnitt Z, welcher dadurch eine örtlich und montagetechnisch zeitlich nachgelagerte gegenseitig-automatisierte Zentrierung der Schnittstellenkomponenten zueinander gewährleistet. Für eine integrale Lösung sind einstückig am Mitnehmerprofil angeformte Nockenabschnitte 4, 4' vorgesehen, welche parallel zur Achse A vom Formschlussprofil als Rippen arrangiert sind. Durch den axialen Versatz dieser Rippen - in Relation zum Zentrierabschnitt Z - ist das gegenseitige Finden und Einschäbeln der Schnittstellenkomponenten besonders erleichtert. Die No-

30

ckenabschnitte (Rippen) 4 können beispielhaft an der Steckprofilwelle 2 oder an der Wellenaufnahme 3 beziehungsweise wechselweise vorgesehen sein. Die Nockenabschnitte 4, also Rippen, können parallel zur Achse A mit einer durchgehend einheitlichen Höhe h versehen sein, oder die Höhe ist variiert gestaltet. Zur Höhenvariation der Nockenabschnitte bietet es sich insbesondere an, wenn diese geneigt zur Achse A vom Formschlussprofil, also gewissermaßen in Richtung auf den Einführabschnitt E spritz zulaufend, konifiziert, vorgesehen sind. Dadurch erfolgt der gegenseitige Zentrierungsprozess beim axialen einstecken der Komponenten keineswegs ruck- bzw. schlagartig sondern quasikontinuierlich fortschreitend mit dem Vorteil einer besonders hohen Reproduzierbarkeit sowie Prozesssicherheit. Die Erfindung eignet sich auch ganz besonders für Wellenaufnahmen 3 die über eine Abtriebsradnabe aus Kunststoff (Kunststoffrad) verfügen, weil dann die Nockenabschnitte 4, also Rippen, gewissermaßen nebenbei kostenneutral in einem Arbeitsgang mit angeformt werden können. Die Nockenabschnitte 4 können in Anzahl, Platzierung sowie Gestaltung so optimiert werden, dass eine elastisch Relativverformung der Schnittstellenkomponenten zueinander möglich ist. Dies kann eine gegenseitig federelastische Verspannung der Schnittstellenkomponenten über die Nockenabschnitte 4 einschließen. Im Ergebnis wird eine elastisch selbstausgleichende Zentriermaßnahme mit elastischer Deformation unter Last ermöglicht. Dadurch ist eine gegenseitige Verzwängung der Schnittstellenkomponenten, beziehungsweise deren statisch überbestimmte Kooperation vorteilhafterweise ausgeschlossen. Beispielhaft ist gleichzeitig eine Drehspielreduktion bis auf etwas $\pm 1^\circ$ ermöglicht.

Es ist möglich, dass der Zentrierabschnitt eine gesonderte Komponente erfordert, welche die dezidierten Nockenabschnitte 4 als Vorsprünge trägt. Diese zusätzliche Komponente mit den Nockenabschnitten kann als Träger aus Kunststoff, wie insbe-

sondere aus elastomerem Werkstoff, ausgeführt sein. Das Grundprinzip folgt jedoch der integralen Anordnung und wobei der Zentrierabschnitt Z erst nach dem Einführabschnitt E entweder sprungartig oder durch abgeschrägt-konifizierte Formgebung der Nockenabschnitte 4 allmählich in Eingriff gelangt, um das Lichtraumprofil zu verengen, beziehungsweise das gegenseitige Verdrehspiel der Schnittstellenkomponenten zu reduzieren.

Zusammenfassend ermöglichen die verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung folgende Vorteile:

- Einfache Montagefähigkeit und präzise Zentrierung sind ohne Zielkonflikt nebeneinander möglich
- Vermeidung von spielbedingtem Zuspannkraftverlust
- Reduktion von Leerweg - also erhöhte Systemdynamik beim Zuspinnen und beim Lösen - einer elektrischen Parkbremse
- Eliminierung von Noise-Vibration-Harshness-Problemen - keine „Klackgeräusche“ nach Lastrichtungswechseln
- Kostengünstige Herstellbarkeit (insbesondere bei integrierter Gestaltung in Verbindung mit einer Steckprofilwellenaufnahme in einem Kunststoffabtriebsrad)

Die Erfindung wurde zwar vorrangig zur Drehspielreduktion bei einer Radbremse mit elektromotorischer Betätigung zur Umsetzung automatisierter Parkbremseingriffe geschildert. Die Erfindung ist jedoch keineswegs auf derartige Applikationen in einem Kraftfahrzeug beschränkt. Vielmehr ist auch eine Anwendung bei anderen Getriebemotorantrieben die präzise Verstellung erfordern prinzipiell ermöglicht, wie beispielsweise Getriebemotorantriebe für Verschlußelemente nämlich Türen, Dächer, Verdecke, Fenster oder Lenkungen. Denn sämtliche elektromechanisch betriebene Systeme und Aktuatoren ermöglichen grundsätzlich interessante Fahrzeug-Zusatzfunktionalitäten,

welche elektronisch gesteuert oder geregelt sowie fremdbetätigt,
also fahrerunabhängig, umgesetzt werden können.

Bezugszeichenliste

	1	Abtriebsschnittstelle
	2	Steckprofilwelle
5	3	Wellenaufnahme
	4	Nockenabschnitt
	5	Profilflanke
	6	Profilvorsprung
	7	Profiltal
10	8	Steckprofilwellenende
	A	Achse
	E	Einführabschnitt
	Z	Zentrierabschnitt
15	h	Höhe
	s	Spiel
	Kk	Kopfkreis
	Fk	Fußkreis
	Za	Zahnachse
20		

Patentansprüche

1. Abtriebsschnittstelle (1) mit Formschlussprofil in Komponentenbauweise umfassend eine außenverzahnte Steckprofilwelle
5 (2) und eine dazu korrespondierend innenverzahnte Wellenaufnahme (3) als Gegenstück, insbesondere zur drehfesten Steckkupplung eines Getriebemotorantriebs mit einem angetriebenen Stellglied, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formschlussprofil über einen Einführabschnitt (E) und über einen Zentrierabschnitt (Z)
10 verfügt, dass Einführabschnitt (E) und Zentrierabschnitt (Z) an wenigstens einer der Schnittstellenkomponenten vorgesehen ist, und dass die Schnittstellenkomponente den Einführabschnitt (E) an Ihrem distalen, freien Ende neben dem Zentrierabschnitt (Z) aufweist.

15 2. Abtriebsschnittstelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einführabschnitt (E) eine Spielpassung zwischen Steckprofilwelle (2) und Wellenaufnahme (3) definiert, und dass der Zentrierabschnitt (Z) eine Lichtraumprofilverengung
20 durch Übergangs-, Press- oder Federpassung zwischen den Schnittstellenkomponenten definiert.

3. Abtriebsschnittstelle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentrierabschnitt (Z) mehrere Nockenabschnitte (4) mit Höhe (h) integriert, und dass die Nockenabschnitte (4) im Wesentlichen radial gerichtet zwischen Steckprofilwelle (2) und Wellenaufnahme (3) angeordnet sind.
25

4. Abtriebsschnittstelle (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenabschnitte (4) einstückig an einer Schnittstellenkomponente, wie insbesondere an der Steckprofilwelle (2) und/oder einstückig an der Wellenaufnahme (3) und/oder als zusätzliche Komponente mit einem Träger zwischen den Schnittstellenkomponenten gelagert sind.
30

5. Abtriebsschnittstelle (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenabschnitte (4) jeweils elastisch und/oder plastisch deformierbar an einer Schnittstellenkomponente vorgesehen sind.

5

6. Abtriebsschnittstelle (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenabschnitte (4) jeweils auf Profilflanken (5) einer Schnittstellenkomponente vorgesehen sind.

10

7. Abtriebsschnittstelle (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenabschnitte (4) mit regelmäßiger, oder mit unregelmäßiger, Teilung am Umfang zueinander versetzt an einer Schnittstellenkomponente vorgesehen sind.

15

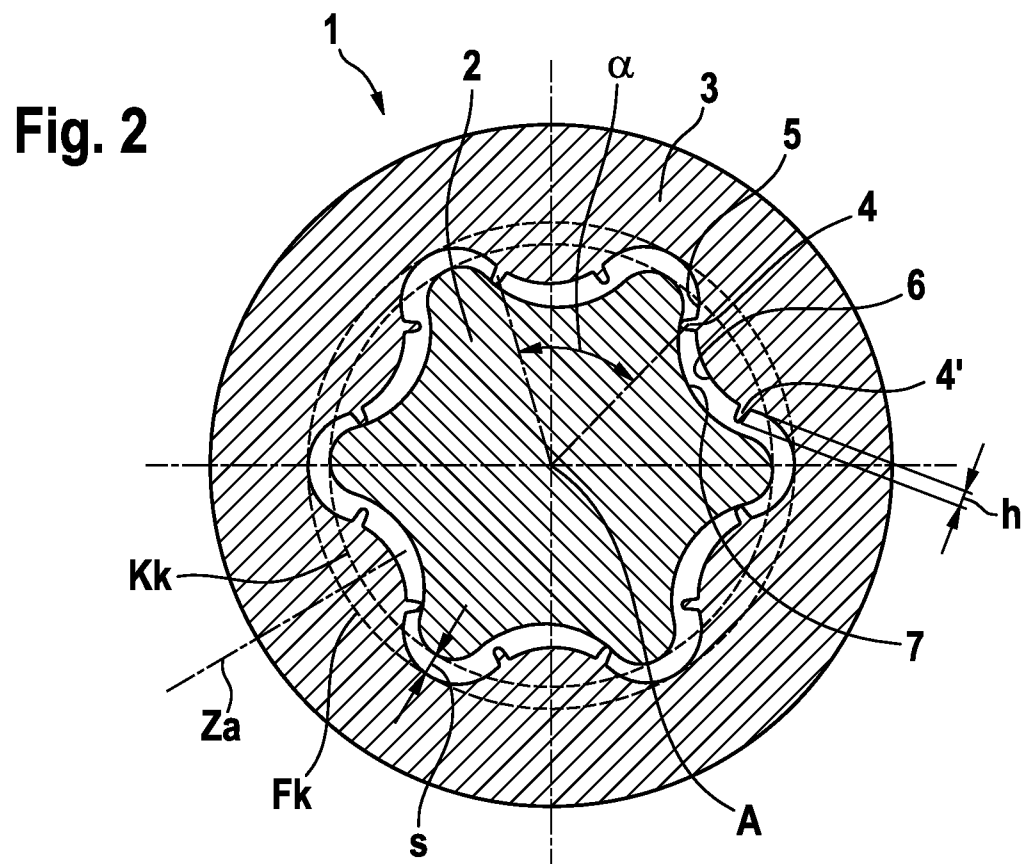
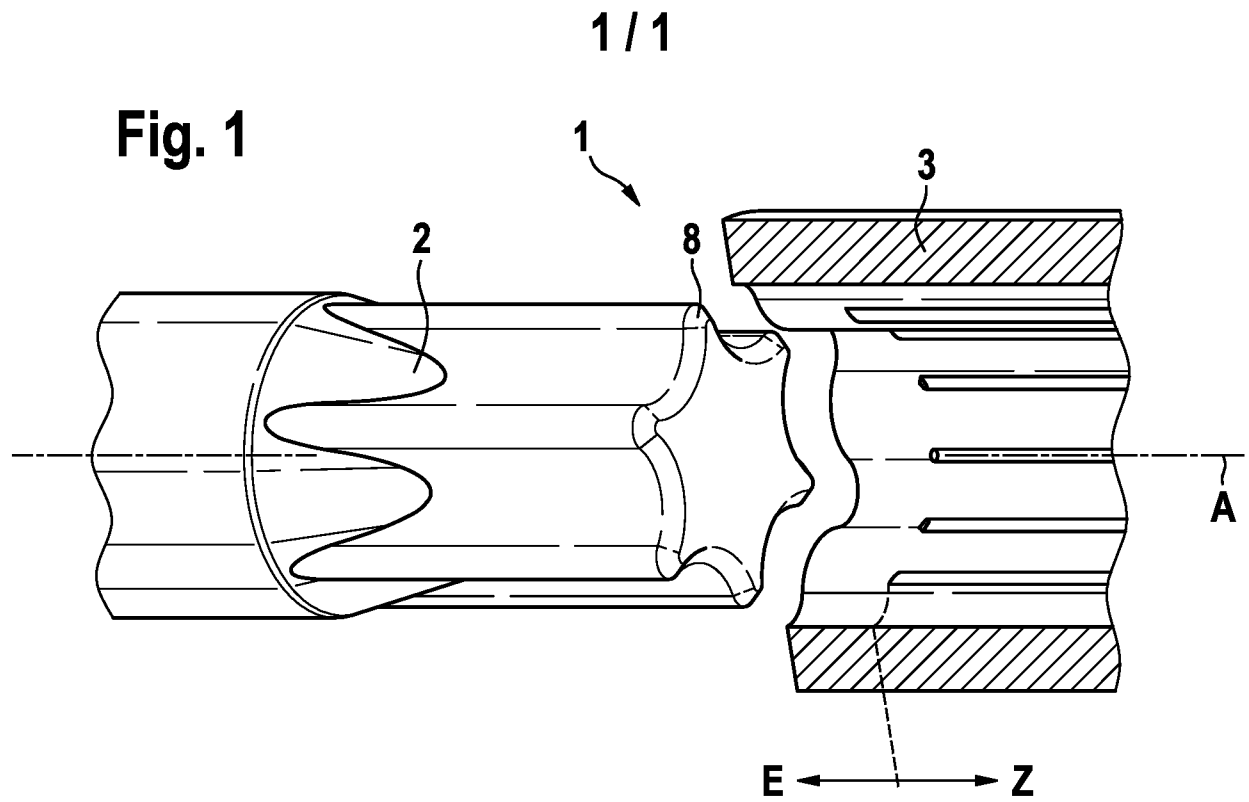
8. Abtriebsschnittstelle (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenabschnitte (4) an der Wellenaufnahme (3) und/oder an der Steckprofilwelle (2) vorgesehen sind.

20

9. Abtriebsschnittstelle (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jedem Profilsprung (6) der Wellenaufnahme (3) jeweils zwei Nockenabschnitte (4,4') zueinander symmetrisch vorgesehen sind, oder in gespiegeltem Arrangement mit Anordnung der Nockenabschnitte (4) an jedem Profiltal (7) von der Steckprofilwelle (2).

25

30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D1/10
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)
F16D

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	DE 103 16 155 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 18 December 2003 (2003-12-18) paragraphs [0008], [0011] - [0017], [0019], [0024], [0028], [0033], [0043], [0061], [0072]; figures 1-4 -----	1-4,7,8 5,6,9
X A	US 2015/323014 A1 (CLARK MICHAEL W [US] ET AL) 12 November 2015 (2015-11-12) paragraphs [0003], [0012] - [0018]; figures 1-3 -----	1,2 3-9
X A	DE 10 2005 059018 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 14 June 2007 (2007-06-14) paragraphs [0001], [0010] - [0012], [0017], [0019], [0020], [0032] - paragraph [0041]; figure 1 -----	1,2 3-9



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

10 April 2018

Date of mailing of the international search report

20/04/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/079899

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10316155	A1	18-12-2003	AT 354039 T 15-03-2007
		AU 2003232202 A1	12-12-2003
		BR 0307925 A	21-12-2004
		CN 1643266 A	20-07-2005
		DE 10316155 A1	18-12-2003
		EP 1511943 A1	09-03-2005
		US 2006075838 A1	13-04-2006
		WO 03100278 A1	04-12-2003

US 2015323014	A1	12-11-2015	NONE

DE 102005059018	A1	14-06-2007	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D1/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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	DE 103 16 155 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 18. Dezember 2003 (2003-12-18)	1-4,7,8
A	Absätze [0008], [0011] - [0017], [0019], [0024], [0028], [0033], [0043], [0061], [0072]; Abbildungen 1-4	5,6,9

X	US 2015/323014 A1 (CLARK MICHAEL W [US] ET AL) 12. November 2015 (2015-11-12)	1,2
A	Absätze [0003], [0012] - [0018]; Abbildungen 1-3	3-9

X	DE 10 2005 059018 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14)	1,2
A	Absätze [0001], [0010] - [0012], [0017], [0019], [0020], [0032] - Absatz [0041]; Abbildung 1	3-9



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

10. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079899

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10316155	A1	18-12-2003	AT 354039 T 15-03-2007
		AU 2003232202 A1	12-12-2003
		BR 0307925 A	21-12-2004
		CN 1643266 A	20-07-2005
		DE 10316155 A1	18-12-2003
		EP 1511943 A1	09-03-2005
		US 2006075838 A1	13-04-2006
		WO 03100278 A1	04-12-2003

US 2015323014	A1	12-11-2015	KEINE

DE 102005059018	A1	14-06-2007	KEINE
