

(19)



(11)

EP 2 940 705 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(51) Int Cl.:
H01H 3/22 (2006.01) H01H 71/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15151626.7**

(22) Anmeldetag: **19.01.2015**

(54) Übertragungsvorrichtung für einen Kompaktleistungsschalter zur Übertragung eines Drehmomentes und Betätigungsvorrichtung eines Kompaktleistungsschalters

Transmission device for a compact circuit breaker for the transfer of torque and actuating means of a compact circuit breaker

Dispositif de transfert pour un commutateur compact de puissance destiné au transfert d'un moment de couple et dispositif d'actionnement d'un commutateur compact de puissance

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.04.2014 DE 102014208211**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.2015 Patentblatt 2015/45

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Reichl, Roland
94315 Straubing (DE)**
• **Obdrzalek, Premysl
56151 Letohrad (CZ)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 162 264 DE-A1- 4 137 779
DE-A1- 19 703 704 DE-T2- 69 024 176**

EP 2 940 705 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Übertragungsvorrichtung für einen Kompaktleistungsschalter zur Übertragung eines Drehmomentes von einer manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung zum manuellen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters auf eine mit einer Antriebsvorrichtung zum angetriebenen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters wirkverbundenen Antriebswelle. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Betätigungsvorrichtung zum Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen eines Kompaktleistungsschalters, sowie einen Kompaktleistungsschalter zum Unterbrechen eines Stromflusses eines elektrischen Stromes eines elektrischen Schaltkreises bei Auftreten eines auslösenden Ereignisses.

[0002] Grundsätzlich ist es bekannt, dass Kompaktleistungsschalter (MCCB = molded case circuit breaker), welche beispielsweise nach dem Prinzip der magnetischen Abstoßung der Kontakte ausgelegt sind, mittels beispielsweise einer Handhabungsvorrichtung in die Positionen "Aus", "Ein" oder "Ausgelöst" eingestellt werden können. Hierbei kann der Kompaktleistungsschalter vorteilhaft aktiviert oder deaktiviert oder im Falle eines Tests durch die Einstellung in die Position "Ausgelöst" verstellt werden. Die Kompaktleistungsschalter, welche beispielsweise basierend auf der magnetischen Abstoßung der Kontakte eine thermische Belastung sowie auch eine mechanische Belastung der Systemkomponenten erheblich reduzieren, weisen insbesondere aufgrund einer hohen mechanischen Belastung, wie beispielsweise hoher mechanischer Zugkräfte, einen motorischen Antrieb auf, so dass der Kompaktleistungsschalter auch über Fernwartung gesteuert und überwacht werden kann. Demzufolge ist es grundlegend bekannt, dass derartige Motorantriebe eine elektrische Betätigung des Kompaktleistungsschalters ermöglichen. Zudem weist auch der Motorantrieb ein Dreileiteranschlussschema, wie auch die zuvor genannte Handhabungsvorrichtung auf, so dass der Kompaktleistungsschalter mithilfe des Motorantriebes in die Positionen "Ein", "Aus" und "Ausgelöst" eingestellt werden kann. Demzufolge ist es grundlegend bekannt, dass Kompaktleistungsschalter über die zwei Betriebsarten "elektrisch" und "manuell" verfügen können, wobei wenigstens die manuelle Handhabe und/oder auch die elektrische und insbesondere motorisch betriebene Handhabe zum Beispiel mithilfe eines Vorhängeschlosses oder eines Zylinderschlosses in einer "AUS - Position" gesperrt werden können. Die Verwendung eines Vorhängeschlosses bzw. eines Schließsystems in dieser "AUS - Position" des Kompaktleistungsschalters ermöglicht vorteilhaft ein sicheres Arbeiten an dem Kompaktleistungsschalter. So sind Kompaktleistungsschalter bekannt, welche beispielsweise an der Vorderseite eine Abschließvorrichtung aufweisen, mittels welcher der Kompaktleistungsschalter durch bis zu drei Vorhängeschlösser mit einem Bügeldurchmesser von beispiel-

haft 5 mm bis 8 mm gesichert werden kann. Eine Abschließvorrichtung im Allgemeinen hat zudem den Vorteil, auch eine unautorisierte Bedienung bzw. Benutzung des Kompaktleistungsschalters zu vermeiden.

[0003] Bei einer Kombination eines motorischen Antriebes mit einem manuellen Antrieb, beispielsweise über eine Handhabe bzw. eine Handhabevorrichtung, ist bekannter Weise eine Übersetzung vorhanden, wobei die Handhabe selbst drehrichtungsabhängig ist. So führt der Versuch der manuellen Bedienung eines beispielsweise abgeschlossenen motorischen Antriebes des Kompaktleistungsschalters oder auch eine Drehung der Handhabe in nicht vorgesehener Richtung bzw. Drehrichtung unter hohem Kraftaufwand nachteilig zu einer Funktionsstörung im motorischen Antrieb bzw. einer Beschädigung des motorischen Antriebes und folglich des Kompaktleistungsschalters.

[0004] Aus der DE 197 03 704 A1 ist eine Übertragungsvorrichtung für einen Leistungsschalter mit einer Antriebsvorrichtung und einer Handhabungsvorrichtung zum manuellen Betätigen des Leistungsschalters bekannt, wobei die Handhabungsvorrichtung und die Antriebsvorrichtung koaxial zueinander angeordnet und mittels einer Freilaufkupplung miteinander gekoppelt sind.

[0005] Die DE 41 37 779 A1 zeigt einen Motorantrieb für einen Leistungsschalter mit einer Handhabungsvorrichtung, die als Schalthebel ausgebildet ist, wobei der Schalthebel in zwei Richtungen verstellbar ist.

[0006] Die DE 690 24 176 T2 offenbart eine Fernsteuervorrichtung für einen elektrischen Schutzschalter. Der Schutzschalter weist einen Drehgriff zur manuellen Betätigung sowie einen Getriebemotor zum automatischen Betätigen des Schalters auf. Über eine Freilaufadanordnung ist ein Drehen des Drehgriffs in eine erste Richtung freigegeben und in eine entgegengesetzte zweite Richtung blockiert.

[0007] Die CH 162 264 A betrifft einen Antrieb zum Einschalten eines elektrischen Schalters. Ein Elektromotor ist über eine Kegelradanordnung sowie eine Rutschkupplung und eine Stirnradanordnung mit einer Welle gekoppelt. Die Welle ist über eine Klauenkupplung mit einem geschlitzten Rohr und hierüber mit einem Schaltarm derart gekoppelt, dass der Schaltarm bei einer Drehrichtung des Motors betätigt und einer entgegengesetzten Drehrichtung nicht betätigt wird. Eine Handhabungsvorrichtung ist nicht vorgesehen.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile bei einem Kompaktleistungsschalter mit kombiniertem motorischen Antrieb und manueller Bedienung über eine Handhabe zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Übertragungsvorrichtung, eine Betätigungsvorrichtung sowie einen Kompaktleistungsschalter zur Verfügung zu stellen, mittels welchen in einfacher und kostengünstiger Art und Weise eine Betätigung der manuellen Handhabe auch in nicht vorgesehener Drehrichtung zu keiner Be-

schädigung des motorischen Antriebes des Kompaktleistungsschalters führt. Des Weiteren ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung folglich ein Verschleiß- oder Bruchrisiko an der Handhabemechanik bzw. der Verschluss- und Schaltmechanik des Kompaktleistungsschalters zu vermeiden, wobei zudem vorteilhaft auch einer den Kompaktleistungsschalter betätigenden Person vermittelt werden können soll, dass beispielsweise bei einem abgeschlossenen motorischen Antrieb des Kompaktleistungsschalters eine Handbetätigung über die Handhabe des Kompaktleistungsschalters zum momentanen Zeitpunkt nicht möglich ist.

[0009] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Übertragungsvorrichtung für einen Kompaktleistungsschalter mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1, sowie durch eine Betätigungsvorrichtung zum Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen eines Kompaktleistungsschalters mit den Merkmalen gemäß Anspruch 10. Ferner wird die vorliegende Aufgabe gelöst durch einen Kompaktleistungsschalter zum Unterbrechen eines Stromflusses eines elektrischen Stromes eines elektrischen Schaltkreises bei Auftreten eines auslösenden Ereignisses mit den Merkmalen gemäß Anspruch 12. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der Übertragungsvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung und/oder mit dem erfindungsgemäßen Kompaktleistungsschalter und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung für einen Kompaktleistungsschalter zur Übertragung eines Drehmomentes von einer manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung zum manuellen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters auf eine mit einer Antriebsvorrichtung zum angetriebenen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters wirkverbundenen Antriebswelle weist die Antriebswelle sowie wenigstens zwei miteinander in Eingriff bringbare Übertragungsmittel auf. Erfindungsgemäß ist das erste Übertragungsmittel drehbar um die Antriebswelle angeordnet, und das zweite Übertragungsmittel ist drehmomentübertragend mit der Antriebswelle verbunden und beweglich relativ zu dem ersten Übertragungsmittel von einer Eingriffsposition in eine Trennposition angeordnet bzw. bewegbar. Vorteilhaft ist die Antriebsvorrichtung eine motorisch angetriebene Antriebsvorrichtung und insbesondere eine Motorantriebsvorrichtung bzw. ein elektrisch betriebener Elektromotor, wie insbesondere ein Gleichstrommotor oder ein Wechselstrommotor. Mittels der Antriebsvorrichtung zum elektrischen Antreiben und insbesondere zum angetriebenen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters ist es vorteil-

haft möglich, den Kompaktleistungsschalter aus einer Entfernung zu steuern und/oder zu überwachen, ohne dass eine bedienende Person vor Ort an dem Kompaktleistungsschalter präsent sein muss.

[0011] Die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung dient vorteilhaft dazu, das Drehmoment auf die Antriebswelle der Antriebsvorrichtung zu übertragen, welches über eine manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung, wie insbesondere einem Einstellknopf oder Einstellknopf, eingeleitet wird. Um die Übertragung des Drehmomentes von der manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung auf die Antriebswelle der Antriebsvorrichtung zu ermöglichen, weist die Übertragungsvorrichtung erfindungsgemäß zwei miteinander in Eingriff bringbare Übertragungsmittel auf, welche insbesondere in dem Fall, dass das Drehmoment von der Handhabungsvorrichtung zu der Antriebsvorrichtung und insbesondere zu der Antriebswelle übertragen werden soll, in Eingriff miteinander gebracht sind. Demzufolge sind die Übertragungsmittel in dem Fall, dass das Drehmoment von der Handhabungsvorrichtung nicht auf die Antriebswelle übertragen werden soll, voneinander beabstandet angeordnet. Hierfür weist die Übertragungsvorrichtung selbst insbesondere zwei Übertragungsmittel auf, wobei insbesondere das zweite Übertragungsmittel drehmomentübertragend mit der Antriebswelle verbunden ist, jedoch auch beweglich relativ zu dem ersten Übertragungsmittel von einer Eingriffsposition in eine Trennposition anordenbar ist und sich vorteilhaft entlang der Antriebswelle in Längsrichtung der Antriebswelle verschieben bzw. bewegen lässt. Durch eine Verschiebung des zweiten Übertragungsmittels entlang der Antriebswelle von einer Übertragungsposition in eine Trennposition wird folglich das Eingreifen des ersten Übertragungsmittels in das zweite Übertragungsmittel verhindert, so dass bei einer Betätigung der Handhabungsvorrichtung das Drehmoment ausgehend von der Handhabungsvorrichtung vorteilhaft nicht über das erste Übertragungsmittel an das zweite Übertragungsmittel weitergegeben werden kann, welches drehmomentübertragend mit der Antriebswelle verbunden ist. Im Rahmen der Erfindung wird als "drehmomentübertragendes zweites Übertragungsmittel" insbesondere ein verdrehsteif bzw. ein verdrehfest bzw. ein drehfest mit der Antriebswelle verbundenes zweites Übertragungsmittel verstanden, so dass bei einer Drehung des zweiten Übertragungsmittels auch die Antriebswelle gedreht wird bzw. bei einer Drehung der Antriebswelle auch das zweite Übertragungsmittel gedreht wird.

[0012] Vorteilhaft sind das erste und/oder das zweite Übertragungsmittel an der Antriebswelle zumindest teilweise beweglich gelagert. Wird das zweite Übertragungsmittel entlang der Antriebswelle in Richtung des ersten Übertragungsmittels bewegt und vorteilhaft in Eingriff mit dem ersten Übertragungsmittel gebracht, so befindet sich das zweite Übertragungsmittel und folglich die Übertragungsvorrichtung in einer Eingriffsposition, in welcher eine insbesondere aktive Drehmomentschnitt-

stelle ausgebildet ist. Mittels einer derartigen aktiven Drehmomentschnittstelle erfolgt vorteilhaft eine Übertragung des Drehmomentes zwischen der Handhabungsvorrichtung und der Antriebswelle. Die Drehmomentschnittstelle ist beispielsweise in Form von ineinander eingreifenden Zahnrädern der einzelnen Übertragungsmittel ausbildbar. Hierbei ist es denkbar, dass die Übertragungsmittel formschlüssig bzw. nahezu formschlüssig miteinander in Eingriff gebracht werden.

[0013] Im Rahmen der Erfindung ist es denkbar, dass die Antriebswelle und wenigstens eines der Übertragungsmittel coaxial zueinander angeordnet sind. Es ist zudem denkbar, dass die Antriebswelle und beide Übertragungsmittel coaxial zueinander angeordnet sind. Im Rahmen der Erfindung bedeutet "coaxial" vorteilhaft, dass die Antriebswelle eine zentrische Drehachse aufweist, welche mit der zentrischen Drehachse des ersten Übertragungsmittels und/oder mit der zentrischen Drehachse des zweiten Übertragungsmittels angeordnet ist, so dass die jeweiligen Drehachsen derart konzentrisch zueinander liegen, dass sie sich folglich entlang einer gemeinsamen Achse erstrecken. Hierdurch kann vorteilhaft ein einfacher und kostengünstiger Aufbau der Übertragungsvorrichtung ermöglicht werden, während gleichzeitig eine leichtgängige Übertragung des Drehmomentes stattfinden kann.

[0014] Es ist des Weiteren denkbar, dass das erste Übertragungsmittel und/oder das zweite Übertragungsmittel Eingriffszähne aufweisen, welche in Eingriffsräume des anderen Übertragungsmittels eingreifen. Demzufolge ist es möglich, dass das erste Übertragungsmittel und/oder das zweite Übertragungsmittel beispielsweise in Form eines Zahnrades und insbesondere eines Kronenrades ausgestaltet ist bzw. sind. Als Kronenrad wird im Rahmen der Erfindung ein derartig ausgestaltetes Zahnrad verstanden, welches auf einer Grundseite des Rades befindliche Zähne aufweist, so dass das Zahnrad selbst aussieht wie eine Krone. Hierbei können die Eingriffszähne bzw. die Kronenzähne gerade verzahnt oder auch schräg verzahnt sein. Zwischen den einzelnen Eingriffszähnen der Übertragungsmittel wird vorteilhaft jeweils ein Eingriffsraum ausgebildet, in welchen beispielsweise die Eingriffszähne des anderen Übertragungsmittels eingreifen können. Es ist jedoch auch denkbar, dass lediglich ein Übertragungsmittel Eingriffszähne aufweist, welche in Eingriffsräume, welche auch als Vertiefungen bzw. Ausnehmungen verstanden werden können, des anderen Übertragungsmittels eingreifen. Vorteilhaft weisen beide Übertragungsmittel Eingriffszähne mit entsprechenden Eingriffsräumen auf, wobei vorteilhaft beide Übertragungsmittel in Form eines Kronenrades ausgestaltet sind. Es ist des Weiteren denkbar, dass die Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels im Wesentlichen geometrisch identisch zu den Eingriffszähne des zweiten Übertragungsmittels ausgestaltet sind, so dass beispielsweise bei einer Schrägverzahnung des ersten Übertragungsmittels auch das zweite Übertragungsmittel eine Schrägverzahnung aufweist, usw.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ist es des Weiteren denkbar, dass die Eingriffszähne derart ausgestaltet sind, dass diese eine freigebende Seite bzw. eine freigebende Zahnflanke und sperrende Seite bzw. eine sperrende Zahnflanke aufweisen. Hierbei ist es möglich, dass die Eingriffszähne folglich derart in die Eingriffsräume des anderen Übertragungsmittels eingreifen, dass bei einer Betätigung beispielsweise der manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung in einer nicht vorgesehenen Drehrichtung die Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels über die Flanken der Eingriffszähne des zweiten Übertragungsmittels bewegt werden und insbesondere hinweg gleiten, ohne dass eine Übertragung einer Drehbewegung bzw. eines Drehmomentes von dem ersten Übertragungsmittel an das zweite Übertragungsmittel erfolgt. In diesem Falle würde vorteilhaft die freigebende Seite der Eingriffszähne miteinander interagieren. Im dem Fall, dass die sperrende Seite der Eingriffszähne miteinander interagieren soll, wird folglich die manuell betätigbare Handhabungsvorrichtung vorteilhaft in eine vorgegebene Drehrichtung gedreht, wodurch eine Drehmomentübertragung aufgrund einer Mitnahme des zweiten Übertragungsmittels bei der Drehung des ersten Übertragungsmittels erfolgt.

[0016] So ist es beispielsweise denkbar, dass die Eingriffszähne eine sich im Wesentlichen in einem stumpfen Winkel von einer Zahnkopffläche weg erstreckende erste Zahnflanke und eine sich im Wesentlichen in einem Winkel von $\leq 90^\circ$ von der Zahnkopffläche weg erstreckende zweite Zahnflanke aufweisen. Hierbei ist es denkbar, dass die Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels sowie auch des zweiten Übertragungsmittels gemäß der vorgenannten Art ausgestaltet sind, wobei es zudem auch denkbar ist, dass lediglich das erste Übertragungsmittel oder lediglich das zweite Übertragungsmittel derartig ausgestaltete Eingriffszähne aufweist. Unter einem Winkel von $\leq 90^\circ$ ausgehend von der Zahnkopffläche wird folglich eine Zahnflanke verstanden, welche sich im Wesentlichen in einem rechten Winkel oder einem spitzen Winkel von der Zahnkopffläche weg erstreckt. Dabei weist die erste Zahnflanke, welche sich in einem stumpfen Winkel von der Zahnkopffläche bzw. der Zahnkopffläche weg erstreckt, einen Winkel größer als 90° und vorteilhaft beispielsweise einen Winkel von 100° bis 130° auf. Durch die Ausgestaltung der ersten Zahnflanke in Form eines sich von der Zahnkopffläche weg erstreckenden stumpfen Winkels wird vorteilhaft der Freilauf der Übertragungsvorrichtung aufgrund eines einfachen Übereinanderrutschens des ersten Übertragungsmittels über das zweite Übertragungsmittel gewährleistet. Vorteilhaft wird des Weiteren aufgrund der entsprechend ausgestalteten ersten Zahnflanke(n) auch ein Ineingriffbringen der Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels in die Eingriffsräume des zweiten Übertragungsmittels sowie auch anders herum bzw. ein Einführen der Eingriffszähne des einen Übertragungsmittels in die Eingriffsräume des anderen Übertragungsmittels erleichtert, insbesondere dadurch, dass derart sich stumpfwink-

lig erstreckende Zahnflanken vorteilhaft als Einführschrägen dienen.

[0017] Es ist des Weiteren denkbar, dass die erste Zahnflanke der Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels die erste Zahnflanke der Eingriffszähne des zweiten Übertragungsmittels und die zweite Zahnflanke der Eingriffszähne des ersten Übertragungsmittels die zweite Zahnflanke der Eingriffszähne des zweiten Übertragungsmittels zumindest abschnittsweise kontaktieren. Durch ein derartiges Kontaktieren der ersten Zahnflanken der Eingriffszähne der einzelnen Eingriffsmittel miteinander sowie der zweiten Zahnflanken der Eingriffszähne der einzelnen Übertragungsmittel miteinander wird vorteilhaft ein formschlüssiger Kontakt zwischen dem ersten Übertragungsmittel und dem zweiten Übertragungsmittel gewährleistet. Vorteilhaft findet folglich bei einer Betätigung der Handhabevorrichtung ein spielfreies Übertragen des Drehmomentes von dem ersten Übertragungsmittel an das zweite Übertragungsmittel statt. Demnach liegen vorteilhaft die Eingriffszähne des einen Übertragungsmittels formschlüssig in den Eingriffsräumen des anderen Übertragungsmittels, so dass dadurch ein Wackeln, Rucken oder auch ein Verklemmen während der Bewegung der Handhabungsvorrichtung vermieden wird. Eine direkte Drehmomentübertragung über die Handhabevorrichtung an die Antriebsvorrichtung und folglich auch eine präzise Rückmeldung der Drehbewegung zu der betätigenden Person werden des Weiteren vorteilhaft ermöglicht.

[0018] Es ist des Weiteren denkbar, dass das erste Übertragungsmittel zur Ausbildung einer Drehmoment-schnittstelle insbesondere mit einem Abtriebszahnrad-element zur Aufnahme des Drehmomentes von einem Antriebszahnrad-element wirkverbunden ist. Das Abtriebszahnrad-element ist beispielsweise ein Stirnrad, welches folglich mit einem vorteilhaft als Ritzel ausgebildeten Antriebszahnrad-element in Eingriff steht, um ein Drehmoment, eingeleitet über die Handhabevorrichtung an das erste Übertragungsmittel und folglich von dem ersten Übertragungsmittel an das mit dem ersten Übertragungsmittel in Eingriff stehende zweite Übertragungsmittel und, ausgehend von dem zweiten Übertragungsmittel, vorteilhaft an die Antriebswelle zu übertragen. Das Abtriebszahnrad-element sowie das Antriebszahnrad-element weisen vorteilhaft eine Mehrzahl von Zahnrad-elementzähnen auf, welche in Zahnrad-elementzwischenräumen des anderen Zahnrad-elementes eingreifen. Hierbei ist es möglich, dass die Zahnrad-elementzähne der Zahnrad-elemente schräg verzahnt oder auch gerade verzahnt sind. Vorteilhaft weist das Antriebszahnrad-element einen kleineren Durchmesser auf als das Abtriebszahnrad-element, um ein leichtgängiges und insbesondere einfaches Drehen der Handhabungsvorrichtung und folglich ein leichtgängiges bzw. einfaches Verdrehen der Antriebswelle zu ermöglichen.

[0019] Im Rahmen der Erfindung weist die Antriebswelle eine sich zumindest abschnittsweise entlang einer Längsachse der Antriebswelle erstreckende Führungs-

nut auf, in welche ein Eingriffselement des zweiten Übertragungsmittels zur axialen Verschiebung des zweiten Übertragungsmittels entlang der Führungsnut eingreift. Die Führungsnut erstreckt sich folglich vorteilhaft in axialer Richtung entlang zumindest einem Abschnitt der Antriebswelle und ist insbesondere in Form einer Aussparung bzw. Ausnehmung ausgestaltet, in welche beispielsweise ein Vorsprung bzw. eine Nase, welche das Eingriffselement des zweiten Übertragungsmittels bildet, eingreift. Die axiale Richtung der Antriebswelle entspricht im Wesentlichen der Längsachse der Antriebswelle, welche auch die zentrische Achse der Antriebswelle ist, welche konzentrisch zu den zentrischen Achsen des ersten Übertragungsmittels und/oder des zweiten Übertragungsmittels angeordnet ist. Die Führungsnut dient folglich zum Führen des zweiten Übertragungsmittels entlang der Längsachse der Antriebswelle, so dass hierdurch in einfacher und kostengünstiger Art und Weise zum einen eine axiale Bewegung des zweiten Übertragungsmittels entlang der Antriebswelle ermöglicht wird. Zum anderen wird gleichzeitig durch das Eingreifen des Eingriffselementes in die Führungsnut eine Drehbewegung des zweiten Übertragungsmittels in Umfangsrichtung um die Antriebswelle herum aufgrund einer insbesondere formschlüssigen Verbindung bzw. nahezu formschlüssigen Verbindung zwischen dem Eingriffselement und der Führungsnut vermieden und folglich eine drehmomentübertragende Verbindung ausgebildet.

[0020] Im Rahmen der Erfindung ist es des Weiteren denkbar, dass die Übertragungsvorrichtung eine Trennvorrichtung zum Beabstanden des ersten Übertragungsmittels von dem zweiten Übertragungsmittel aufweist. Vorteilhaft ist die Trennvorrichtung ein manuell betätigbares Verstellhebelement, welches zum Bewegen der Trennvorrichtung aus einer Übertragungsposition zur Ermöglichung einer Übertragung eines Drehmomentes von der Handhabungsvorrichtung auf die Antriebswelle in eine Trennposition bzw. eine Sperrposition zur Verhinderung einer Übertragung eines Drehmomentes von der Handhabungsvorrichtung auf die Antriebswelle dient. Vorteilhaft wird durch eine Betätigung der Trennvorrichtung der Übertragungsvorrichtung eine Bewegung des zweiten Übertragungsmittels in axialer Richtung entlang der Längsachse der Antriebswelle ermöglicht, wobei das Eingriffselement des zweiten Übertragungsmittels entlang der Führungsnut der Antriebswelle bewegt wird.

[0021] Im Rahmen der Erfindung ist es des Weiteren denkbar, dass die Trennvorrichtung wenigstens eine Federvorrichtung zum Beaufschlagen des zweiten Übertragungsmittels mit einer Federkraft zur Bewegung des zweiten Übertragungsmittels entlang der Führungsnut zwischen der Eingriffsposition und der Trennposition aufweist. Vorteilhaft weist die Federvorrichtung wenigstens ein Federelement und besonders vorteilhaft wenigstens zwei Federelemente insbesondere in Form von Druckfedern auf, welche eine zueinander vergleichbare große Federkraft oder auch eine zueinander unterschiedlich große Federkraft aufweisen können. So ist es denkbar,

dass bei einem Auslösen der Trennvorrichtung eines der Federelemente eine Bewegung der Trennvorrichtung in eine Position, entweder in eine Eingriffsposition oder in eine Trennposition, unterstützt. Vorteilhaft ist wenigstens ein Federelement der Federvorrichtung die Antriebswelle zumindest abschnittsweise entlang der zentrischen Achse umfassend angeordnet und weist folglich eine zentrische Längsachse auf, welche coaxial zu der zentrischen Längsachse der Antriebswelle angeordnet ist. Ein derartiges Federelement dient beispielsweise dazu, die Trennvorrichtung bei einer Bewegung von der Trennposition in die Eingriffsposition zu unterstützen, indem das Federelement eine definierte Druckkraft auf die Trennvorrichtung und insbesondere auf einen mit dem zweiten Übertragungsmittel in Wirkverbindung stehenden Teil der Trennvorrichtung aufbringt. Hierdurch wird bei einem Auslösen der Bewegung der Trennvorrichtung das zweite Übertragungsmittel derart entlang der Längsachse der Antriebswelle bewegt, dass das Eingriffselement entlang der Führungsnut in Richtung des ersten Übertragungsmittels bewegt wird, um das zweite Übertragungsmittel und das erste Übertragungsmittel in Eingriff miteinander zu bringen. Die Trennvorrichtung selbst weist vorteilhaft einen manuell betätigbaren Auslösehebel auf, welcher beispielsweise über ein Verschleißelement, wie zum Beispiel ein Vorhängeschloss, arretiert werden kann, um ein Eingreifen in den Betrieb der Antriebsvorrichtung, insbesondere bei einem aktivierten motorischen Antrieb zu vermeiden. Neben einem ersten Federelement kann die Vorrichtung beispielsweise auch ein zweites Federelement aufweisen, welches folglich derart in Wirkverbindung mit der Trennvorrichtung angeordnet ist, dass bei einem Auslösen der Trennvorrichtung zur bedingenden Bewegung des zweiten Übertragungsmittels von einer Eingriffsposition in eine Trennposition diese Bewegung mittels dem zweiten Federelement, welches vorteilhaft auch in Form eines Druckfederelementes ausgestaltet ist, unterstützt wird. Folglich wird vorteilhaft mithilfe der auf die zumindest einen Bereich der Trennvorrichtung aufgebrachten Federkraft das zweite Übertragungselement von dem ersten Übertragungselement beabstandet, indem das Eingriffselement des zweiten Übertragungsmittels in der Führungsnut weg von dem ersten Übertragungsmittel gleitet.

[0022] Es ist des Weiteren eine Betätigungsvorrichtung zum Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen eines Kompaktleistungsschalters, aufweisend eine Übertragungsvorrichtung gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 9, eine Antriebsvorrichtung und/oder eine manuell betätigbare Handhabungsvorrichtung, beansprucht. Folglich weist die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung vorteilhaft wenigstens eine Übertragungsvorrichtung gemäß der vorangegangenen Art auf. Die Betätigungsvorrichtung des Kompaktleistungsschalters dient vorteilhaft dazu, in manueller oder auch in angetriebener und insbesondere in motorisch angetriebener Art und Weise den Kompaktleistungsschalter einzuschalten, auszuschalten und/oder zu

trippen bzw. auszulösen. Hierbei ist es möglich, dass die Einstellung durch eine bedienende Person über die manuell betätigbare Handhabungsvorrichtung direkt vor Ort an dem Kompaktleistungsschalter selbst oder über die Antriebsvorrichtung und insbesondere die motorische Antriebsvorrichtung auch in Form einer Fern(an)steuerung erfolgt.

[0023] Es ist des Weiteren denkbar, dass die Handhabungsvorrichtung ein Antriebszahnradenelement zur Übertragung eines Drehmomentes und die Antriebsvorrichtung ein Abtriebszahnradenelement zur Aufnahme des Drehmomentes aufweisen, wobei das Antriebszahnradenelement und das Abtriebszahnradenelement Zahnradenelementzähne aufweisen, welche ineinander eingreifen. Die Zahnradenelementzähne der einzelnen Zahnradenelemente können dabei beispielsweise schräg verzahnt oder auch gerade verzahnt sein. Vorteilhaft ist es möglich, dass das Antriebszahnradenelement, welches in Form eines Ritzels ausgestaltet ist, einen kleineren Radius bzw. kleineren Durchmesser aufweist als das Abtriebszahnradenelement. Hierdurch wird folglich eine einfache und leichtgängige Kraftübertragung, ausgehend von der manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung an die Abtriebswelle ermöglicht. Es ist des Weiteren denkbar, dass das Antriebszahnradenelement sowie das Abtriebszahnradenelement in Form von Stirnrädern ausgestaltet sind. Es ist des Weiteren denkbar, dass lediglich eines der Zahnradenelemente und insbesondere das Antriebszahnradenelement oder das Abtriebszahnradenelement Zahnradenelementzähne aufweist, welche in entsprechende Ausnehmungen bzw. Eingriffsräume des anderen Zahnradenelementes eingreifen können.

[0024] Bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung ergeben sich sämtliche Vorteile, die bereits zu einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung gemäß dem vorangegangenen Aspekt der Erfindung beschrieben worden sind.

Es ist des Weiteren ein Kompaktleistungsschalter zum Unterbrechen eines Stromflusses eines elektrischen Stromes eines elektrischen Schaltkreises bei Auftreten eines auslösenden Ereignisses, aufweisend wenigstens eine Übertragungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder eine Betätigungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 10 oder 11, beansprucht. Folglich weist der Kompaktleistungsschalter vorteilhaft eine Übertragungsvorrichtung gemäß der vorangegangenen Art und/oder eine Betätigungsvorrichtung gemäß der vorangegangenen Art auf. Vorteilhaft unterbricht der erfindungsgemäße Kompaktleistungsschalter den elektrischen Stromkreis aufgrund des Auftretens eines Kurzschlusses oder auch eines Überlaststromes. Insbesondere ist der Kompaktleistungsschalter beispielsweise in Form der magnetischen Abstoßung der Kontakte ausgelegt, wobei sich die Kontakte öffnen, bevor der voraussichtliche Spitzenwert des Kurzschlussstromes erreicht wird. Durch die magnetische Abstoßung der Kontakte reduzieren sich folglich erheblich die thermische Belastung sowie die mechanische Belas-

tung durch den Stoßkurzschlussstrom der Systemkomponenten, welche während eines Kurzschlusses auftreten können. Vorteilhaft ist der erfindungsgemäße Kompaktleistungsschalter in Form eines thermisch-magnetischen Leistungsschalters bzw. Schutzschalters ausgebildet. Demnach ist es denkbar, dass der erfindungsgemäße Kompaktleistungsschalter eine thermisch-magnetische Auslöseeinheit (TMTU = thermal magnetic trip unit) aufweist, welche beispielsweise eine thermische Auslösevorrichtung aufweist, um die elektrische Schaltung oder eine elektrische Vorrichtung vor einer Beschädigung aufgrund einer Überlast zu schützen, und eine magnetische Auslösevorrichtung aufweist, um die elektrische Schaltung oder eine elektrische Vorrichtung vor einer Beschädigung aufgrund eines Kurzschlusses zu schützen.

[0025] Ein Kurzschluss und insbesondere ein elektrischer Kurzschluss ist allgemein bekannt als eine zufällig oder absichtlich entstandene leitende Verbindung zwischen zwei oder mehr leitenden Teilen und vornehmlich zwischen zwei Knoten der elektrischen Schaltung, durch welche die elektrischen Potentialdifferenzen zwischen diesen leitfähigen Teilen auf einen Wert gleich null oder nahezu null fallen. Insbesondere in Bezug auf den erfindungsgemäßen Kompaktleistungsschalter ist ein Kurzschluss eine anomale Verbindung zwischen zwei getrennten Phasen, die dazu bestimmt sind, getrennt oder voneinander isoliert zu werden. Ein Kurzschluss führt zu dem Vorliegen eines übermäßigen elektrischen Stromes, nämlich eines Überstromes, welcher zu einer Beschädigung, einer Überhitzung, einem Brand oder gar einer Explosion der elektrischen Schaltung und/oder des Verbrauchers führen kann. Eine Überlast ist ein im Vergleich zum Kurzschluss weniger extremer Zustand und vielmehr ein längerfristiger Überstromzustand.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Kompaktleistungsschalter ergeben sich sämtliche Vorteile, die bereits zu einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung und/oder einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung gemäß den vorangegangenen Aspekten der Erfindung beschrieben worden sind.

[0027] Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung sowie einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung eines Kompaktleistungsschalters werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung in einer Eingriffsposition,

Figur 2 in einer perspektivischen Ansicht die in der Figur 1 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung in einer Trennposition, und

Figur 3 in einer perspektivischen Ansicht eine Aus-

führungsform einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung.

[0028] Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 bis 3 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0029] In der Fig. 1 ist in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung 1 gezeigt. Die Übertragungsvorrichtung 1 weist ein erstes Übertragungsmittel 2 sowie ein zweites Übertragungsmittel 3 auf, welche in Eingriff miteinander stehen, so dass die Übertragungsvorrichtung 1 sich in einer Eingriffsposition befindet. Das erste Übertragungsmittel 2 sowie das zweite Übertragungsmittel 3 sind in Form von Zahnrädern und insbesondere Kronenrädern ausgestaltet und weisen jeweils Eingriffszähne 2.1 bzw. 3.1 auf, welche in Eingriffsräume 2.2 bzw. 3.2 des gegenüberliegenden Übertragungsmittels 2 bzw. 3 eingreifen. Die Eingriffszähne 2.1 bzw. 3.1 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 weisen jeweils eine erste Zahnflanke 2.3 bzw. 3.3 sowie eine zweite Zahnflanke 2.4 bzw. 3.4 auf. Die erste Zahnflanke 2.3 bzw. 3.3 erstreckt sich hierbei in einem stumpfen Winkel von der jeweiligen Zahnkopfoberfläche 2.5 bzw. 3.5 des jeweiligen Übertragungsmittels 2 bzw. 3 weg. Dagegen erstreckt sich die zweite Zahnflanke 2.4 bzw. 3.4 des jeweiligen Übertragungsmittels 2 bzw. 3 ausgehend von der Zahnkopffläche 2.5 bzw. 3.5 in einem Winkel von im Wesentlichen 90° weg und bildet folglich einen rechten Winkel oder nahezu einen rechten Winkel zu der Zahnkopffläche 2.3 bzw. 3.3 des jeweiligen Übertragungsmittels 2 bzw. 3 aus.

[0030] Es ist jedoch auch denkbar, dass die zweite Zahnflanke 2.4 bzw. 3.4 des jeweiligen Übertragungsmittels 2 bzw. 3 sich in einem Winkel von <90° (kleiner 90°) und demzufolge in einem spitzen Winkel von der Zahnkopffläche 2.5 bzw. 3.5 des jeweiligen Übertragungsmittels 2 bzw. 3 weg erstreckt. Aufgrund der Ausbildung einer ersten Zahnflanke 2.3 bzw. 3.3, welche sich in einem stumpfen Winkel von der Zahnkopffläche 2.5 bzw. 3.5 weg erstreckt, bilden die Übertragungsmittel 2 bzw. 3 vorteilhaft Einführbereiche aus. Das bedeutet, dass diese schrägen ersten Zahnflanken 2.3 bzw. 3.3 neben einer Erleichterung des Ineinandereinführens der Eingriffszähne 2.1 bzw. 3.1 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 zudem auch zu einem Übereinandergleiten des zweiten Übertragungsmittels 3 über das erste Übertragungsmittel 2 dienen, insbesondere wenn die Handhabungsvorrichtung 10 in einer nicht vorgeschriebenen Drehrichtung derart bewegt wird, dass das Abtriebszahnelement 5, welches an der Antriebswelle 4 angeordnet ist, in einer zweiten Drehrichtung D₂ bewegt wird.

[0031] Aufgrund des Übereinandergleitens der Eingriffszähne 2.1 bzw. 3.1 und insbesondere der ersten Zahnflanken 2.3 bzw. 3.3 der Eingriffszähne 2.1 bzw. 3.1 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 wird ein Verdrehen des zweiten Übertragungsmittels 3 in nicht vorgesehener zweiter Drehrichtung D₂ weitestgehend vermieden, ins-

besondere, weil eine Drehmomentübertragung über das erste Übertragungsmittel 2 an das zweite Übertragungsmittel 3 und von diesem an die Antriebswelle 4, aufgrund des Übereinanderrutschens der ersten Zahnflanken 2.3 bzw. 3.3 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 vorteilhaft weitestgehend verhindert wird.

[0032] Die in der Fig. 1 gezeigte Handhabungsvorrichtung 10 weist einen Einstellknopf 13 auf, welcher mit einer Wellenstange 11 verbunden ist, die sich zwischen dem Einstellknopf 13 und dem Antriebszahnradelement 12 erstreckt. Das Antriebszahnradelement 12 ist vorteilhaft in Form eines Ritzels ausgestaltet und weist einen geringeren Durchmesser bzw. Radius auf, als das Abtriebszahnradelement 5, welches an der Antriebswelle 4 angeordnet und vorteilhaft an dieser gelagert ist. Das Antriebszahnradelement 12 weist vorteilhaft eine Mehrzahl an in Umfangsrichtung des Antriebszahnradelementes 12 zueinander im Wesentlichen gleich zueinander beabstandeter Zahnradelementenzähne 12.1 und insbesondere Antriebszahnradelementenzähne 12.1 auf, welche in Eingriffsräume bzw. Zwischenbereiche des Abtriebszahnradelementes 5 eingreifen, um eine Wirkverbindung zwischen dem Antriebszahnradelement 12 und dem Abtriebszahnradelement 5 zu ermöglichen. Es ist zudem denkbar, dass auch das Abtriebszahnradelement 5 eine Mehrzahl an Zahnradelementenzähnen 5.1 und insbesondere Abtriebszahnradelementenzähnen 5.1 aufweist, welche um Umfangsrichtung des Abtriebszahnradelementes 5 betrachtet im Wesentlichen gleich zueinander beabstandet sind. Vorteilhaft wird zwischen den Zahnradelementenzähnen 5.1 und 12.1 der einzelnen Zahnradelemente 5 und 12 jeweils ein entsprechender Eingriffsraum ausgebildet, in welchen die Zahnradelementenzähne 5.1 bzw. 12.1 des anderen Zahnradelementes 5 bzw. 12 eingreifen können.

[0033] Bei einer Drehung des Einstellknopfes 13 mittels einer bedienenden Person in einer offenen Drehrichtung D_O wird folglich auch das Antriebszahnradelement 12 in der offenen Drehrichtung D_O bewegt, so dass basierend auf der Drehung des Antriebszahnradelementes 12, welches mit dem Abtriebszahnradelement 5 in Eingriff steht, das Abtriebszahnradelement 5 in einer ersten Drehrichtung D_1 bewegt wird. Das mit dem Abtriebszahnradelement 5 wirkverbunden angeordnete erste Übertragungsmittel 2 wird folglich hierbei ebenfalls in der ersten Drehrichtung D_1 bewegt, so dass die zweite Zahnflanke 2.4 des ersten Übertragungsmittels 2 die zweite Zahnflanke 3.4 des zweiten Übertragungsmittels 3 kontaktiert und folglich derart anschiebt, dass demzufolge auch das zweite Übertragungsmittel 3 in einer ersten Drehrichtung D_1 bewegt wird.

[0034] Das zweite Übertragungsmittel 3 weist vorteilhaft ein in der Fig. 1 nicht gezeigtes Eingriffselement auf, welches zumindest abschnittsweise in eine Führungsnut 6 eingreift. Die Führungsnut 6 erstreckt sich entlang einer Längsachse L der Antriebswelle 4 und folglich zumindest abschnittsweise in axialer Richtung der Antriebswelle 4. Durch ein Eingreifen des Eingriffselementes, welches

beispielsweise als Pin oder Vorsprung oder Nase ausgestaltet sein kann, in die Führungsnut 6 wird folglich ein Verdrehen bzw. ein Bewegen des zweiten Übertragungsmittels 3 in Umfangsrichtung um die Antriebswelle 4 vermieden. Vielmehr ist das zweite Übertragungsmittel 3 drehsteif bzw. drehfest und demnach drehmomentübertragend mit der Antriebswelle 4 verbunden, so dass bei einer Drehbewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 in einer ersten Drehrichtung D_1 auch die Antriebswelle 4 in die erste Drehrichtung D_1 bewegt wird. Wird folglich der Einstellknopf 13 der Handhabungsvorrichtung 10 in eine gesperrte Drehrichtung D_G bewegt, wird folglich auch das über die Wellenstange 11 mit dem Einstellknopf 13 verbundene Antriebszahnradelement 12 in die gesperrte Drehrichtung D_G bewegt, so dass folglich das Abtriebszahnradelement 5 in eine zweite Drehrichtung D_2 bewegt wird. Das mit dem Abtriebszahnradelement 5 in Wirkverbindung stehende erste Übertragungsmittel 2 wird folglich ebenfalls in die zweite Drehrichtung D_2 bewegt, wobei jedoch die ersten Zahnflanken 2.3 des ersten Übertragungsmittels 2 die ersten Zahnflanken 3.3 des zweiten Übertragungsmittels 3 derart kontaktieren bzw. auf diesen abgleiten, dass ein Mitnehmen des zweiten Übertragungsmittels 3 durch das erste Übertragungsmittel 2 weitestgehend vermieden wird. Vielmehr gleiten die ersten Zahnflanken 2.3 bzw. 3.3 der jeweiligen Übertragungsmittel 2 bzw. 3 derart übereinander ab, dass während der Bewegung des ersten Übertragungsmittels 2 in eine zweite Drehrichtung D_2 das zweite Übertragungsmittel 3 zumindest abschnittsweise entlang der Längsachse der Abtriebswelle 4 entgegen einer Federkraft des Federelementes 7 bewegt wird. Folglich wird eine Drehbewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 in die zweite Drehrichtung D_2 vermieden, insbesondere weil das zweite Übertragungsmittel 3 entlang des ersten Übertragungsmittels 2 gleitet, so dass die einzelnen Eingriffszähne 3.1 jeweils in die Zwischenräume bzw. Eingriffsräume 2.2 des ersten Übertragungsmittels 2 hineinrutschen können.

[0035] Des Weiteren ist in der Fig. 1 ein Teil bzw. ein Abschnitt eines Verstellelementes 31 gezeigt, welches der in der Fig. 3 gezeigten Trennvorrichtung 30 zugeordnet ist und folglich im Nachfolgenden in der Fig. 3 noch detailliert beschrieben wird. Es sei jedoch angemerkt, dass das Verstellelement 31 insbesondere dazu dient, das zweite Übertragungsmittel 3 in axialer Richtung entlang der Längsachse L von einer Eingriffsposition, wie in der Fig. 1 gezeigt, in eine Trennposition bzw. in einer Sperposition, wie insbesondere in der Fig. 2 gezeigt, zu bewegen. Hierdurch werden die Übertragungsmittel 2 bzw. 3 derart voneinander beabstandet bzw. derart in Eingriff miteinander gebracht, dass die Eingriffszähne 3.1 bzw. 2.1 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 nicht mehr in die Eingriffsräume 2.2 bzw. 3.2 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 eingreifen können bzw. in die Eingriffsräume 2.2 bzw. 3.2 der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 hinein gleiten.

[0036] In der Fig. 2 ist in einer perspektivischen Ansicht

die in der Fig. 1 gezeigte Ausführungsform einer Übertragungsvorrichtung 1 in einer Trennposition bzw. in einer Sperrposition gezeigt. Folglich wurde das zweite Übertragungsmittel 3 entlang der Längsachse L bewegt, so dass das zweite Übertragungsmittel 3 von dem ersten Übertragungsmittel 2 beabstandet ist. Ein Eingreifen der Eingriffszähne 3.1 des zweiten Übertragungsmittels in die Eingriffsräume 2.2 des ersten Übertragungsmittels und auch ein Eingreifen der Eingriffszähne 2.1 des ersten Übertragungsmittels in die Eingriffsräume 3.2 des zweiten Übertragungsmittels 3 ist somit verhindert. Durch das Bewegen des zweiten Übertragungsmittels 3 entlang der Längsachse L in vorteilhaft vertikaler Richtung V nach oben wird folglich das Federelement 7 komprimiert bzw. gestaucht. Das Federelement 7 ist vorteilhaft als Druckfederelement ausgestaltet und dient vorteilhaft dazu, insbesondere bei einem gewollten Bewegen des zweiten Übertragungsmittels 3 in Richtung des ersten Übertragungsmittels 2 zum Ineingriffbringen der Übertragungsmittel 2 bzw. 3 miteinander und damit zum Einstellen der Übertragungsvorrichtung in eine Eingriffsposition eine derartige Bewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 in Richtung des ersten Übertragungsmittels 2 zu unterstützen. Hierfür beaufschlagt das Federelement 7 zumindest das zweite Übertragungsmittel 3 mit einer entsprechenden Federkraft. So ist es denkbar, dass für eine Einstellung der Übertragungsvorrichtung 1 in eine Trennposition die betätigende Person entgegen der Federkraft des Federelementes 7 wirken muss, um eine Beabstandung zwischen dem zweiten Übertragungsmittel 3 und dem ersten Übertragungsmittel 2 der Übertragungsvorrichtung 1 herzustellen.

[0037] In der Fig. 3 ist in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform einer Betätigungsvorrichtung 100 gezeigt, welche beispielsweise eine Trennvorrichtung 30 und eine Übertragungsvorrichtung 1 aufweist, wobei die Übertragungsvorrichtung 1 vorteilhaft in der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform ausgestaltet ist. Die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung 100 dient folglich zum Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen eines Kompaktleistungsschalters und weist zudem vorteilhaft auch eine Handhabungsvorrichtung 10 auf. Die Handhabungsvorrichtung 10 sowie die Übertragungsvorrichtung 1 sind vorteilhaft entsprechend den in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen ausgestaltet, so dass hinsichtlich der Beschreibung der Fig. 3 vollständig auf die Beschreibung zu den Fig. 1 und 2 Bezug genommen wird.

[0038] Des Weiteren ist in der Fig. 3 auch eine Antriebsvorrichtung 20 gezeigt, welche beispielsweise in Form einer motorischen Antriebsvorrichtung und insbesondere einer Motorantriebsvorrichtung ausgestaltet sein kann. Vorteilhaft weist die Antriebsvorrichtung 20 einen Elektromotor in Form eines Gleichstrommotors oder auch Wechselstrommotors auf. Die Antriebsvorrichtung 20 ist vorteilhaft mit der Antriebswelle 4 der Übertragungsvorrichtung 1 wirkverbunden, so dass bei einer Betätigung der Antriebsvorrichtung 20 auch die Antriebs-

welle 4 in entsprechender Drehrichtung D_1 bewegt werden kann.

[0039] Des Weiteren ist in der Fig. 3 ein weiteres Federelement 8, welches auch als zweites Federelement 8 bezeichnet werden kann, dargestellt. Das zweite Federelement 8 sowie das insbesondere als erstes Federelement 7 bezeichnete Federelement 7 sind vorteilhaft Bestandteile einer Federvorrichtung und dienen zur Unterstützung der Bewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 entlang der Antriebswelle 4 in Längsrichtung L. So dient die Federvorrichtung dazu, ein Verstellen der Übertragungsvorrichtung 1 in eine Eingriffsposition und/oder in eine Trennposition zu erleichtern, wobei die Verstellung der Übertragungsvorrichtung 1 in eine Trennposition bzw. Sperrposition und in eine Eingriffsposition beispielsweise manuell mittels eines Auslöseelementes 32, bedient über eine bedienende Person, erfolgt. Das Auslöseelement 32 bzw. der Auslösehebel wird folglich betätigt, um auch eine Anordnung eines Verschlussmechanismus, wie beispielsweise eines Vorhängeschlosses zu ermöglichen. Vorteilhaft wird das in der Fig. 3 gezeigte Auslöseelement 32, welcher insbesondere in Form eines Auslösegriffes ausgestaltet ist, in vertikaler Richtung V nach oben bzw. nach unten bewegt, wodurch das mit dem Auslösehebel 32 wirkverbundene Verstellelement 31 folglich ebenfalls in vertikaler Richtung V nach oben bzw. nach unten bewegt. Aufgrund der Bewegung des Verstellelementes 31 in vertikaler Richtung V nach oben bzw. nach unten wird ebenfalls das mit dem Verstellelement 31 wirkverbundene zweite Übertragungsmittel 3 in vertikaler Richtung V nach oben bzw. nach unten und folglich entlang der Längsachse L der Antriebswelle 4 in axialer Richtung nach oben bzw. nach unten bewegt. Eine Bewegung des Verstellelementes 31 in vertikaler Richtung V nach oben und folglich eine Bewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 entlang der Längsachse L der Antriebswelle 4 nach oben wird vorteilhaft von dem zweiten Federelement 8 unterstützt, welches insbesondere das Verstellelement 31 mit einer Federkraft beaufschlagt. Vorteilhaft wird die Bewegung des Verstellelementes 31 in vertikaler Richtung V nach unten und folglich die Bewegung des zweiten Übertragungsmittels 3 in axiale Richtung entlang der Längsachse L der Antriebswelle 4 nach unten mittels dem ersten Federelement 7 unterstützt, welches eine Federkraft insbesondere auf das zweite Übertragungsmittel 3 aufbringt und dieses insbesondere mit einer Druckkraft beaufschlagt.

[0040] Es ist des Weiteren denkbar, dass das erste Federelement 7 und das zweite Federelement 8 eine zueinander vergleichbare Federkraft aufweisen, wobei auch eines der Federelemente 7 bzw. 8 eine zu dem anderen Federelement 7 bzw. 8 unterschiedliche Federkraft aufweisen kann. Des Weiteren kann die Trennvorrichtung 30 auch eine hier nicht gezeigte Arretierungsvorrichtung aufweisen, welche es ermöglicht, das Verstellelement in einer entsprechenden Position, insbesondere in einer Trennposition und/oder auch in einer Ein-

griffsposition zu arretieren bzw. zu halten, sobald das Verstellelement 31 in diese Position entlang der vertikalen Richtung V nach oben bzw. nach unten bewegt wurde.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Übertragungsvorrichtung
2	erstes Übertragungsmittel
2.1	Eingriffszahn
2.2	Eingriffsraum
2.3	erste Zahnflanke
2.4	zweite Zahnflanke
2.5	Zahnkopffläche
3	zweites Übertragungsmittel
3.1	Eingriffszahn
3.2	Eingriffsraum
3.3	erste Zahnflanke
3.4	zweite Zahnflanke
3.5	Zahnkopffläche
4	Antriebswelle
5	Abtriebszahnradenelement
5.1	Abtriebszahnradenelementzähne
6	Führungsnut
7	(erstes) Federelement
8	(zweites) Federelement
10	Handhabungsvorrichtung
11	Wellenstange
12	Antriebszahnradenelement
12.1	Antriebszahnradenelementzähne
13	Einstellknopf
20	Antriebsvorrichtung
30	Trennvorrichtung
31	Verstellelement
32	Auslöseelement
100	Betätigungsvorrichtung
D ₁	erste Drehrichtung
D ₂	zweite Drehrichtung
D _G	gesperrte Drehrichtung
D _O	offene Drehrichtung
L	Längsachse der Antriebswelle
V	vertikale Richtung

Patentansprüche

1. Übertragungsvorrichtung (1) für einen Kompaktleistungsschalter zur Übertragung eines Drehmomentes von einer manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung (10) zum manuellen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters auf eine mit einer Antriebsvorrichtung (20) zum angetriebenen Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen des Kompaktleistungsschalters wirkverbundenen Antriebswelle (4), wobei die Übertragungsvorrichtung (1) die Antriebswelle (4) sowie

wenigstens zwei miteinander in Eingriff bringbare Übertragungsmittel (2, 3) aufweist, wobei das erste Übertragungsmittel (2) drehbar um die Antriebswelle (4) angeordnet ist und das zweite Übertragungsmittel (3) drehmomentübertragend mit der Antriebswelle (4) verbunden und beweglich relativ zu dem ersten Übertragungsmittel (2) von einer Eingriffsposition in eine Trennposition angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Übertragungsmittel (2) zur Ausbildung einer Drehmomentschnittstelle mit einem Abtriebszahnradenelement (5) zur Aufnahme des Drehmomentes von einem Abtriebszahnradenelement (12) wirkverbunden ist.

2. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Antriebswelle (4) und wenigstens eines der Übertragungsmittel (2, 3) koaxial zueinander angeordnet sind.

3. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das erste Übertragungsmittel (2) und/oder das zweite Übertragungsmittel (3) Eingriffszähne (2.1, 3.1) aufweisen, welche in Eingriffsräume (2.2, 3.2) des anderen Übertragungsmittels (2, 3) eingreifen.

4. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Eingriffszähne (2.1, 3.1) derart ausgestaltet sind, dass diese eine freigebende Seite und eine sperrende Seite aufweisen.

5. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Eingriffszähne (2.1, 3.1) eine sich im Wesentlichen in einem stumpfen Winkel von einer Zahnkopffläche (2.5, 3.5) weg erstreckende erste Zahnflanke (2.3, 3.3) und eine sich im Wesentlichen in einem Winkel von $\leq 90^\circ$ von der Zahnkopffläche (2.5, 3.5) weg erstreckende zweite Zahnflanke (2.4, 3.4) aufweisen.

6. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die erste Zahnflanke (2.3) der Eingriffszähne (2.1) des ersten Übertragungsmittels (2) die erste Zahnflanke (3.3) der Eingriffszähne (3.1) des zweiten Übertragungsmittels (3) und die zweite Zahnflanke (2.4) der Eingriffszähne (2.1) des ersten Übertragungsmittels (2) die zweite Zahnflanke (3.4) der Eingriffszähne (3.1) des zweiten Übertragungsmittels (3) zumindest abschnittsweise kontaktieren.

7. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß wenigstens ei-

nem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Antriebswelle (4) eine sich zumindest abschnittsweise entlang einer Längsachse (L) der Antriebswelle (4) erstreckende Führungsnut (6) aufweist, in welche ein Eingriffselement des zweiten Übertragungsmittels (3) zur axialen Verschiebung des zweiten Übertragungsmittels (3) entlang der Führungsnut (6) eingreift.

8. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Übertragungsvorrichtung (1) eine Trennvorrichtung (30) zum Beabstanden des ersten Übertragungsmittels (2) von dem zweiten Übertragungsmittel (3) aufweist.

9. Übertragungsvorrichtung (1) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Trennvorrichtung (30) wenigstens eine Federvorrichtung (7, 8) zum Beaufschlagen des zweiten Übertragungsmittels (3) mit einer Federkraft zur Bewegung des zweiten Übertragungsmittels (3) entlang der Führungsnut (6) zwischen der Eingriffsposition und der Trennposition aufweist.

10. Betätigungsvorrichtung (100) zum Aktivieren, Deaktivieren und/oder Auslösen eines Kompaktleistungsschalters aufweisend eine Übertragungsvorrichtung (1) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 9, eine Antriebsvorrichtung (20) und/oder eine manuell betätigbaren Handhabungsvorrichtung (10).

11. Betätigungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Handhabungsvorrichtung (10) ein Antriebszahnradenelement (12) zur Übertragung eines Drehmomentes und die Antriebsvorrichtung (20) ein Abtriebszahnradenelement (5) zur Aufnahme des Drehmomentes aufweisen, wobei das Antriebszahnradenelement (12) und das Abtriebszahnradenelement (5) Zahnradenelementzähne (5.1, 12.1) aufweisen, welche ineinander eingreifen.

12. Kompaktleistungsschalter zum Unterbrechen eines Stromflusses eines elektrischen Stromes eines elektrischen Schaltkreises bei Auftreten eines auslösenden Ereignisses, aufweisend wenigstens eine Übertragungsvorrichtung (1) gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder eine Betätigungsvorrichtung (100) gemäß zumindest einem der Ansprüche 10 oder 11.

Claims

- Transmission apparatus (1) for a moulded-case circuit breaker for transmitting a torque from a manually operable handling apparatus (10) for manually activating, deactivating and/or tripping the moulded-case circuit breaker to a drive shaft (4) which is operatively connected to a drive apparatus (20) for activating, deactivating and/or tripping the moulded-case circuit breaker, wherein the transmission apparatus (1) has the drive shaft (4) and also at least two transmission means (2, 3) which can be brought into engagement with one another, wherein the first transmission means (2) is arranged rotatably about the drive shaft (4), and the second transmission means (3) is connected to the drive shaft (4) so as to transmit torque and is arranged such that it can move relative to the first transmission means (2) from an engagement position to a separation position, **characterized in that** the first transmission means (2) is operatively connected to an output drive gear wheel element (5) for receiving the torque from a drive gear wheel element (12) in order to form a torque interface.
- Transmission apparatus (1) according to Claim 1, **characterized in that** the drive shaft (4) and at least one of the transmission means (2, 3) are arranged coaxially in relation to one another.
- Transmission apparatus (1) according to either of the preceding Claims 1 and 2, **characterized in that** the first transmission means (2) and/or the second transmission means (3) have/has engagement teeth (2.1, 3.1) which engage into engagement spaces (2.2, 3.2) in the other transmission means (2, 3).
- Transmission apparatus (1) according to Claim 3, **characterized in that** the engagement teeth (2.1, 3.1) are designed in such a way that they have a releasing side and a blocking side.
- Transmission apparatus (1) according to at least one of the preceding Claims 3 and 4, **characterized in that** the engagement teeth (2.1, 3.1) have a first tooth flank (2.3, 3.3), which extends away substantially at an obtuse angle from a tooth tip surface (2.5, 3.5), and a second tooth flank (2.4, 3.4) which extends away substantially at an angle of $\leq 90^\circ$ from the tooth tip surface (2.5, 3.5).
- Transmission apparatus (1) according to Claim 4, **characterized in that** the first tooth flank (2.3) of the engagement teeth (2.1) of the first transmission means (2) at least in sections makes contact with the first tooth flank (3.3) of the engagement teeth (3.1) of the second transmission means (3), and the second tooth flank (2.4) of the engagement teeth

(2.1) of the first transmission means (2) at least in sections makes contact with the second tooth flank (3.4) of the engagement teeth (3.1) of the second transmission means (3).

7. Transmission apparatus (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the drive shaft (4) has a guide groove (6) which extends at least in sections along a longitudinal axis (L) of the drive shaft (4) and in which an engagement element of the second transmission means (3) engages for axial displacement of the second transmission means (3) along the guide groove (6).
8. Transmission apparatus (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the transmission apparatus (1) has a separating apparatus (30) for spacing apart the first transmission means (2) from the second transmission means (3).
9. Transmission apparatus (1) according to at least one of the preceding Claims 7 and 8, **characterized in that** the separating apparatus (30) has at least one spring apparatus (7, 8) for subjecting the second transmission means (3) to a spring force for moving the second transmission means (3) along the guide groove (6) between the engagement position and the separation position.
10. Operating apparatus (100) for activating, deactivating and/or tripping a moulded-case circuit breaker, having a transmission apparatus (1) according to at least one of the preceding Claims 1 to 9, a drive apparatus (20) and/or a manually operable handling apparatus (10).
11. Operating apparatus (100) according to Claim 10, **characterized in that** the handling apparatus (10) has a drive gear wheel element (12) for transmitting a torque, and the drive apparatus (20) has an output drive gear wheel element (5) for receiving the torque, wherein the drive gear wheel element (12) and the output drive gear wheel element (5) have gear wheel element teeth (5.1, 12.1) which engage in one another.
12. Moulded-case circuit breaker for interrupting a flow of an electric current of an electrical circuit when a tripping event occurs, having at least one transmission apparatus (1) according to at least one of Claims 1 to 9 and/or an operating apparatus (100) according to at least one of Claims 10 and 11.

Revendications

1. Dispositif de transmission (1) pour un disjoncteur de puissance compact pour la transmission d'un couple

d'un dispositif de manipulation actionnable manuellement (10) pour l'activation, la désactivation et/ou le déclenchement manuels du disjoncteur de puissance compact sur un arbre d'entraînement (4) relié fonctionnellement à un dispositif d'entraînement (20) pour l'activation, la désactivation et/ou le déclenchement du disjoncteur de puissance compact par entraînement, le dispositif de transmission (1) comprenant l'arbre d'entraînement (4) ainsi qu'au moins deux moyens de transmission (2, 3) pouvant être amenés en prise l'un avec l'autre, dans lequel le premier moyen de transmission (2) est disposé rotatif autour de l'arbre d'entraînement (4) et le deuxième moyen de transmission (3) est relié de façon à transmettre le couple à l'arbre d'entraînement (4) et est disposé mobile par rapport au premier moyen de transmission (2) d'une position de mise en prise dans une position de séparation, **caractérisé en ce que** pour la réalisation d'une interface d'accouplement, le premier moyen de transmission (2) est relié fonctionnellement à un élément de prise de force à engrenage (5) pour la reprise du couple d'un élément d'entraînement à engrenage (12).

2. Dispositif de transmission (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arbre d'entraînement (4) et au moins l'un des moyens de transmission (2, 3) sont disposés coaxialement l'un par rapport à l'autre.
3. Dispositif de transmission (1) selon l'une des revendications précédentes 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier moyen de transmission (2) et/ou le deuxième moyen de transmission (3) comprennent des dents d'accrochage (2.1, 3.1) qui viennent en prise dans des intervalles de prise (2.2, 3.2) de l'autre moyen de transmission (2, 3).
4. Dispositif de transmission (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les dents d'accrochage (2.1, 3.1) sont conformées de telle sorte qu'elles comprennent un côté de libération et un côté de blocage.
5. Dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications précédentes 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les dents d'accrochage (2.1, 3.1) comprennent un premier flanc de dent (2.3, 3.3) s'écartant d'une surface de tête de dent (2.5, 3.5) essentiellement selon un angle obtus et un deuxième flanc de dent (2.4, 3.4) s'écartant de la surface de tête de dent (2.5, 3.5) essentiellement selon un angle $\leq 90^\circ$.

6. Dispositif de transmission (1) selon la revendication 4,

- caractérisé en ce que** le premier flanc de dent (2.3) des dents d'accrochage (2.1) du premier moyen de transmission (2) est en contact avec le premier flanc de dent (3.3) des dents d'accrochage (3.1) du deuxième moyen de transmission (3) et le deuxième flanc de dent (2.4) des dents d'accrochage (2.1) du premier moyen de transmission (2) est en contact avec le deuxième flanc de dent (3.4) des dents d'accrochage (3.1) du deuxième moyen de transmission (3), au moins partiellement. 10
7. Dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (4) comprend une rainure de guidage (6) s'étendant au moins partiellement le long d'un axe longitudinal (L) de l'arbre d'entraînement (4), dans laquelle vient en prise un élément d'accrochage du deuxième moyen de transmission (3) pour déplacer axialement le deuxième moyen de transmission (3) le long de la rainure de guidage (6). 15 20
8. Dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le dispositif de transmission (1) comprend un dispositif de séparation (30) pour écarter le premier moyen de transmission (2) du deuxième moyen de transmission (3). 25
9. Dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications précédentes 7 ou 8,
caractérisé en ce que le dispositif de séparation (30) comprend au moins un dispositif à ressorts (7, 8) pour solliciter le deuxième moyen de transmission (3) avec une force élastique pour le déplacement du deuxième moyen de transmission (3) le long de la rainure de guidage (6) entre la position de mise en prise et la position de séparation. 30 35
10. Dispositif d'actionnement (100) pour activer, désactiver et/ou déclencher un disjoncteur de puissance compact comprenant un dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications précédentes 1 à 9, un dispositif d'entraînement (20) et/ou un dispositif de manipulation actionnable manuellement (10). 40 45
11. Dispositif d'actionnement (100) selon la revendication 10,
caractérisé en ce que le dispositif de manipulation (10) comprend un élément d'entraînement à engrenage (12) pour la transmission d'un couple et le dispositif d'entraînement (20) comprend un élément de prise de force à engrenage (5) pour la reprise du couple, dans lequel l'élément d'entraînement à engrenage (12) et l'élément de prise de force à engrenage (5) comprennent des dents d'éléments à engrenage (5.1, 12.1) qui viennent mutuellement en prise. 50 55
12. Disjoncteur de puissance compact pour interrompre l'écoulement d'un courant électrique d'un circuit de coupure électrique lorsque survient un événement déclencheur, comprenant au moins un dispositif de transmission (1) selon au moins l'une des revendications 1 à 9, et/ou un dispositif d'actionnement (100) selon au moins l'une des revendications 10 ou 11.

FIG 1

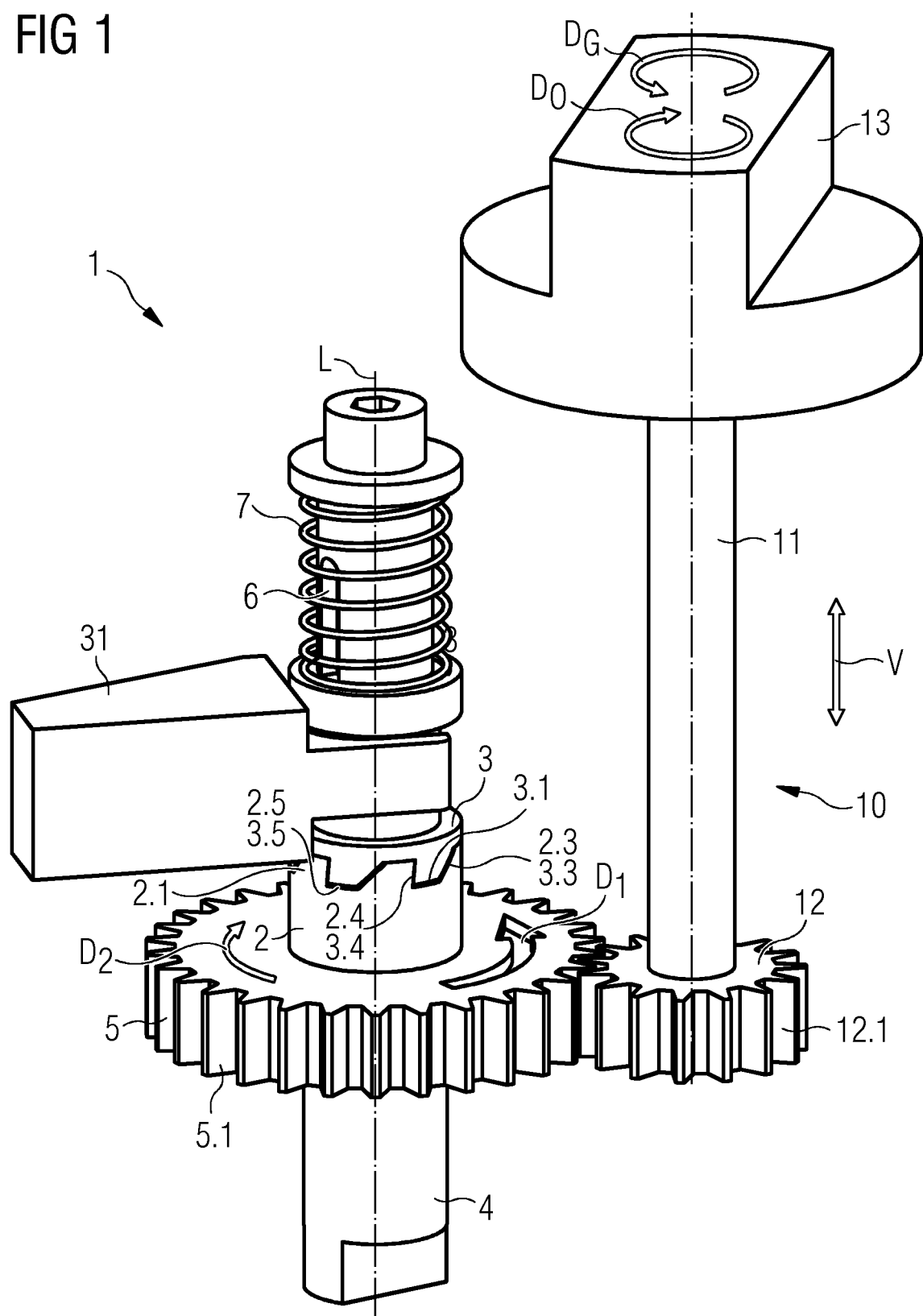


FIG 2

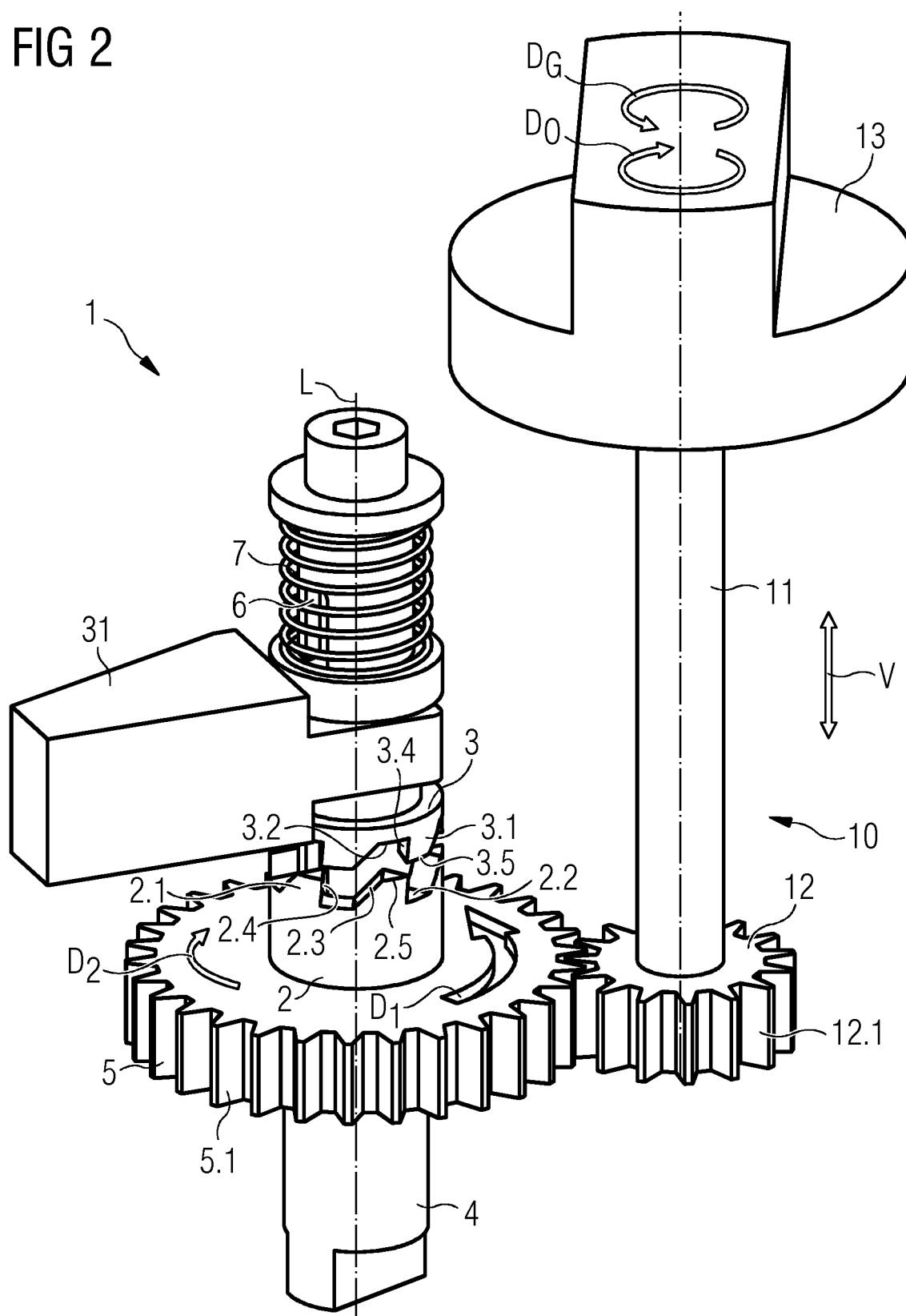
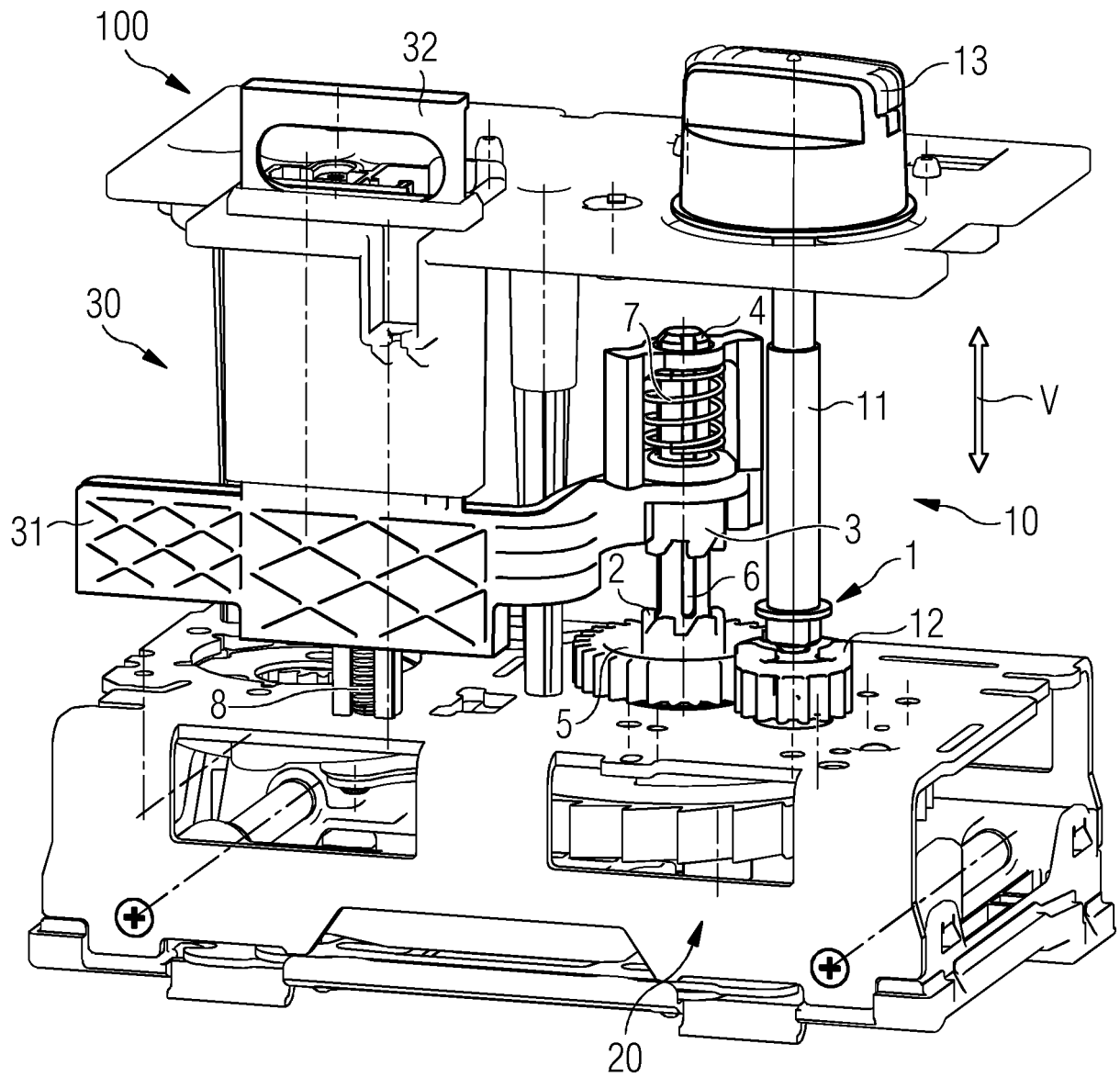


FIG 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19703704 A1 [0004]
- DE 4137779 A1 [0005]
- DE 69024176 T2 [0006]
- CH 162264 A [0007]