(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. November 2017 (02.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/186228 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/40 (2007.10) *F16D 1/116* (2006.01)
F16D 1/064 (2006.01) *B60K 6/48* (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100338

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2017 (25.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 104.1
27. April 2016 (27.04.2016) DE
10 2016 223 137.5
23. November 2016 (23.11.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **REIMNITZ, Dirk**; Am Eisweiher 19, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** SHAFT, METHOD FOR PRODUCING THE SHAFT, AND HYBRID MODULE

(54) **Bezeichnung:** WELLE, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER WELLE UND HYBRIDMODUL

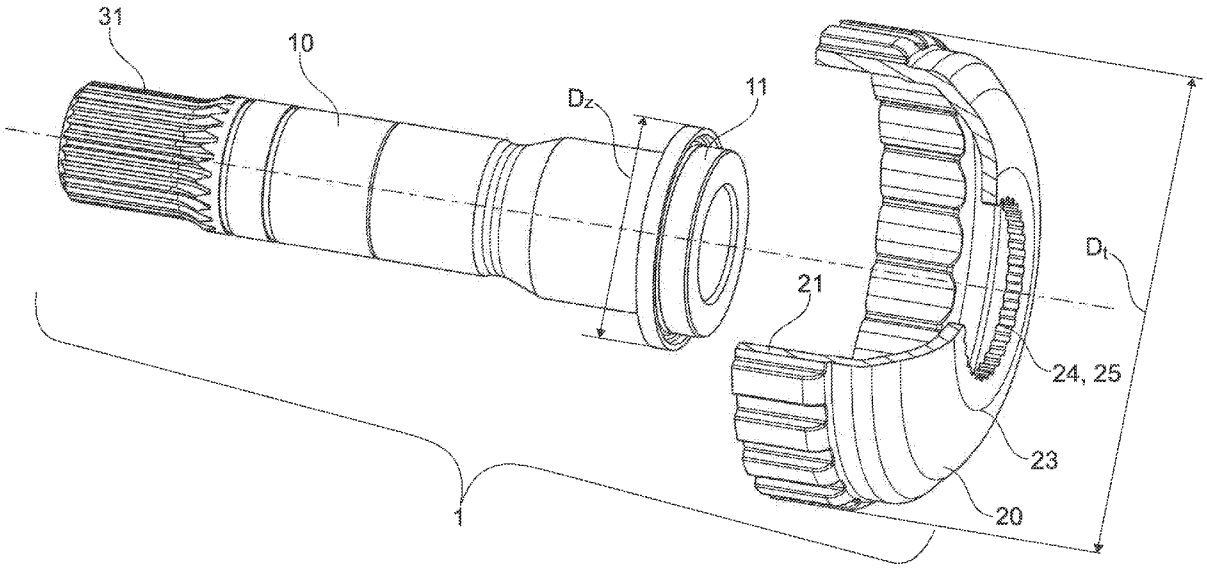


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a shaft, in particular an intermediate shaft (1), for arranging in a hybrid module (100) for the purpose of transmitting torque between an internal combustion engine and an electric machine, comprising a cylindrical element (10) and a cup-shaped element (20), wherein the cylindrical element (10) is connected to the cup-shaped element (20) by means of a form-fitting and/or force-fitting connection (40), which is realized by deformation of at least one of the two following components: the cylindrical element (10) and the cup-shaped element (20), or by means of an integrally bonded connection, in particular a welded joint (50). The invention furthermore relates to a method for producing the shaft and to a hybrid module having the shaft. With the shaft according to the invention that is proposed here and also with the hybrid module equipped with the shaft according to the invention, reliable transmission of torque between the drive units is possible in constricted construction space conditions and at low production costs.

WO 2017/186228 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Welle, insbesondere eine Zwischenwelle (1) zur Anordnung in einem Hybridmodul (100) zwecks Drehmomentübertragung zwischen einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine, umfassend ein zylinderförmiges (10) Element und ein topfförmiges Element (20), wobei das zylinderförmige Element (10) mit dem topfförmigen Element (20) mittels einer form- und/ oder kraftschlüssigen Verbindung (40), die durch Umformung wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmige Element (10) und topfförmige Element (20) realisiert ist, oder mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung (50), verbunden ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Welle und ein die Welle aufweisendes Hybridmodul. Mit der hier vorgeschlagenen, erfindungsgemäßen Welle sowie dem mit der erfindungsgemäßen Welle ausgestattetem Hybridmodul ist eine zuverlässige Übertragung von Drehmoment zwischen den Antriebsaggregaten mit geringen Herstellungskosten in beengten Bauraumverhältnissen möglich.

Welle, Verfahren zur Herstellung der Welle und Hybridmodul

Die Erfindung betrifft eine Welle, insbesondere eine Zwischenwelle zur Anordnung in einem Hybridmodul, ein Verfahren zur Herstellung der Welle sowie ein die Welle umfassendes Hybridmodul.

Bei Kraftfahrzeugen mit Hybridsystemen und insbesondere sogenannten P2-Hybridsystemen, ist zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe ein Elektromotor und mindestens ein Drehmomentübertragungselement angeordnet. Zudem ist meistens im Kraftfluss zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor ein drehschwingungsdämpfendes Element (z.B. ein Zwei-Massen-Schwungrad) und eine Trennkupplung angeordnet, durch die der Verbrennungsmotor zugeschaltet oder abgekoppelt werden kann. Das Drehmoment, das vom Verbrennungs- und/oder Elektromotor erzeugt wird, kann dann durch ein weiteres regelbares Drehmomentübertragungselement z.B. eine Kupplung, eine Doppelkupplung oder ein Drehmomentwandler auf das Getriebe übertragen werden. Um diese verschiedenen Aggregate und Komponenten platzsparend anzuordnen und funktionell miteinander zu verbinden, wird bei derartigen Hybridsystemen als Drehmomentübertragungselement eine Welle zwischen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und der Getriebeeingangswelle angeordnet. Diese sogenannte Zwischenwelle dient dazu, das Drehmoment vom Verbrennungsmotor auf das Getriebe zu übertragen, wenn die Fahrsituation dies erfordert. Zusätzlich oder alternativ kann über die Zwischenwelle Drehmoment von der elektrischen Maschine auf den Verbrennungsmotor übertragen werden um ihn zu starten.
Meist sind die Zwischenwellen derart ausgeführt, dass sie in Bereichen der Lagerung bzw. Erstreckung durch andere Bauteile einen geringen Außendurchmesser und eine schlanke Form aufweisen und an anderen Stellen, wo sie zur Drehmomentübertagung mit anderen Bauteilen verbunden sind, deutlich größere Durchmesser aufweisen. Nachteilig daran ist der Kostenaufwand, der durch die unterschiedlichen Durchmesserverhältnisse bedingt ist. Selbst wenn die Welle nur in nur einem

Abschnitt einen großen Durchmesserunterschied aufweist ist eine solche Welle erheblich kostenaufwändiger als eine Welle mit geringeren Abstufungen. Insbesondere bei Zwischenwellen für Hybridmodule ist es bekannt, diese mehrteilig auszuführen bzw. aus mehreren Halbzeugen herzustellen. Bei derzeit in Serie gefertigten P2-Hybridmodulen gibt es einteilige und mehrteilig ausgeführte Wellen.

Figur 1 zeigt einen Halbschnitt dieses Hybridmoduls 100 mit einer herkömmlichen zweiteiligen Zwischenwelle 1.

Es sind von links nach rechts folgende Hauptkomponenten des Hybridmoduls 100 abgebildet: Zwei-Massen-Schwungrad 101, Stützwand 102 mit zwei hydraulischen Betätigungssystemen 131, elektrische Maschine 110 (radial außen), die gemeinsame Lagerstelle 111 für den Rotor der elektrischen Maschine 110 und für die Kupplungen, Trennkupplung (K0), erste Teilkupplung der Doppelkupplung (K1), zweite Teilkupplung der Doppelkupplung (K2) und ganz rechts ein weiteres hydraulisches Betätigungssystem.
Die Grundfunktion des Hybridmoduls 100 ist wie folgt: Wenn das Fahrzeug von der Verbrennungskraftmaschine angetrieben wird, wird deren Drehmoment von der Kurbelwelle über das Zwei-Massen-Schwungrad 101 auf die Zwischenwelle 1 übertragen. Die Zwischenwelle 1 ist mit der Kupplungsscheibe 120 der Trennkupplung K0 verbunden, so dass bei geschlossener Trennkupplung K0 das Drehmoment über die Trennkupplung K0 auf den Rotor der elektrischen Maschine übertragen wird. Über die Doppelkupplung, die am Rotor befestigt ist, wird das Drehmoment dann auf die innere und/oder äußere Getriebeeingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes geleitet. Wenn nur die elektrische Maschine 110 das Fahrzeug antreibt, ist die Trennkupplung K0 geöffnet, so dass die Verbrennungskraftmaschine abgekoppelt ist und sogar abgeschaltet werden kann. Das Drehmoment der elektrischen Maschine wird dann über die Doppelkupplung an das Getriebe übertragen.
Die Zwischenwelle1 ist bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem langen schlanken Teil, das man auch als zylinderförmiges Element 10 oder zylinderähnlich bezeichnen kann, und einen topfförmigen Teil, dem topfförmigem Element 20, zusammengesetzt. Hier ist die Verbindung zwischen dem zylinderförmigem Element 10 und dem

topfförmigem Element 20 mittels eines Zahnprofils z.B. mittels einer Evolventenverzahnung, einer Kerbverzahnung oder einer dargestellten Keilwellenverzahnung 31 ausgeführt. Zusammen montiert bilden die beiden Bauteile die Zwischenwelle1.

Um Drehmoment übertragen zu können, ist die Zwischenwelle1 auf der der Verbrennungskraftmaschine zugewandten Seite über eine Steckverzahnung 32 mit dem Flansch des Zwei-Massen-Schwungrades 101 verbunden und auf der anderen Seite besteht eine Verbindung mit der Kupplungsscheibe 120 der Trennkupplung K0, durch eine Außenverzahnung am topfförmigem Element 20 der Zwischenwelle1.

Gelagert ist die Zwischenwelle 1 durch Wälzlager 33 am Rotorträger. Zusätzlich kann die Zwischenwelle 1 weitere Lagerstellen aufweisen, um benachbarte Bauteile abzustützen oder sich an benachbarten Bauteilen abzustützen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist beispielsweise ein Nadellager 34 zwischen einer der Getriebeeingangswellen und der Zwischenwelle 1 angeordnet.

Die DE 10 2014 212 799 A1 zeigt eine Zwischenwelle in einem Hybridmodul.

Einteilige Zwischenwellen werden aus einem großen und daher teuren Rohling (z.B. Schmiederohling) hergestellt. Mehrteilige Zwischenwellen bestehen aus einer Flanschwelle, an die weitere Teile, die üblicherweise scheibenförmig oder topfförmig ausgestaltet sind, angeschraubt oder angenietet werden. Diese Flanschverbindungen senken die Herstellkosten oder machen komplizierte Zwischenwellenformen erst herstellbar. Da bei den Flanschwellen die Flanschaußendurchmesser die restliche Wellenkontur weiterhin deutlich überragen, sind sie allerdings weiterhin ein deutlicher Kostenfaktor. Zudem benötigen die vernieteten oder verschraubten Flanschverbindungen ebenfalls einen gewissen Bauraum, was insbesondere bei Hybridsystemen die meist sowieso schon vorhandenen Raumprobleme zusätzlich verschärft.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Welle sowie ein Verfahren zur Herstellung der Welle und ein mit der Welle ausgerüstetes Hybridmodul zur Verfügung zu stellen, die in einfacher, zuverlässiger

und kostengünstiger Weise eine sichere Übertragung eines Drehmomentes in beengten Bauraumverhältnissen gewährleisten.

Die Merkmale der Ansprüche können in jeglicher technisch sinnvollen Art und Weise kombiniert werden, wobei hierzu auch die Erläuterungen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie Merkmale aus den Figuren hinzugezogen werden können, die ergänzende Ausgestaltungen der Erfindung umfassen.

Die Begriffe radial, axial und Umfangsrichtung beziehen sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung immer auf die Drehachse der Welle.

Die Erfindung betrifft eine Welle, insbesondere eine Zwischenwelle zur Anordnung in einem Hybridmodul zwecks Drehmomentübertragung zwischen einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine. Die Welle umfasst ein zylinderförmiges Element und ein topfförmiges Element, wobei das zylinderförmige Element mit dem topfförmigen Element mittels einer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung, die durch Umformung wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element und topfförmiges Element realisiert ist, oder mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung verbunden ist. Das topfförmige Element kann dabei auch als Lamellenträger bezeichnet werden. Die Umformung erfolgt derart, dass beim Umformen wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element und topfförmiges Element das jeweils andere Bauteil unmittelbar kontaktiert, so dass durch den Umformprozess die beiden Bauteile in einander kontaktierenden Bereichen hinsichtlich Form und Größe zueinander komplementär ausgestaltet werden, wobei die Umformung zum größten Teil plastisch erfolgt und demzufolge umgeformtes Material im Wesentlichen in der umgeformten Position und Form verbleibt. Es soll dabei nicht von der Erfindung ausgeschlossen sein, dass die form- und/oder kraftschlüssige Verbindung mit einer stoffschlüssigen Verbindung, wie z. B. einer Schweißverbindung, kombiniert ist.
Das zylinderförmige Element ist an der Verbindungsstelle zum topfförmigen Element nur geringfügig größer als in den übrigen Bereiches des zylinderförmigen Elementes. Es können demzufolge Zwischenwellen realisiert werden, bei denen der

Verbindungsstellendurchmesser des zylinderförmigen Bauelementes bis maximal 50 % größer ist als der größte Lagersitzdurchmesser des zylinderförmigen Elementes.
Die Bezeichnungen „zylinderförmiges Element“ und „topfförmiges Element“ sollen dabei die genannten Elemente nicht auf die jeweilige, dem Namen entsprechende Bauform einschränken, sondern es sind auch Abweichungen von den geometrischen Formen von der Erfindung umfasst.
So kann das topfförmige Element zumindest bereichsweise auch scheibenförmig, plattenförmig und/oder speichenförmig ausgebildet sein.

Eine Zwischenwelle kann auch aus mehr als zwei Bauteilen bestehen und kann auch mehr als eine Verbindungsstelle aufweisen. Die mehrteilige Ausführung von Zwischenwellen ist besonders dann sinnvoll, wenn Teile mit hauptsächlich axialer Erstreckung, wie beispielsweise Wellen, Rohre, Stangen, Zylinder oder Teile, die diesen Formen ähneln, mit Teilen, die eine hautsächlich radiale Erstreckung aufweisen, wie beispielsweise Scheiben, Platten, Speichen, Töpfe oder Teile, die diesen Formen ähneln, zu einer Zwischenwelle zusammengefügt werden.

In bevorzugten Ausführungsformen erfolgt die Umformung durch Verstemmen, Bördeln, Rollieren, Stauchen und/oder Weiten.

Bei dem als Verstemmen bezeichneten Fügeverfahren handelt es sich allgemein formuliert um eine Pressverbindung, die zumindest partiell durch Formschluss verstärkt wird. Die Verbindung der Bauelemente erfolgt hauptsächlich durch Einpressen in axialer Richtung. Die Fügestelle kann zuvor oder nachträglich zusätzlich durch andere plastischen Verformungen an den Bauteilen verstärkt werden.
Das hier als Rollieren bezeichnete Fügeverfahren beruht auf dem Fügen durch Engen des radial äußeren Bauteils. Die Verbindung entsteht, indem der Umfang des radial äußeren Bauteils verkleinert wird und sich so das äußere Bauteil fest am das inneren Bauteil anlegt. Dies führt mindestens zu einem Kraftschluss. Vorteilhafterweise wird dabei die eine Werkstückkontur in Vertiefungen der anderen Werkstückkontur eingepresst, so dass ein Formschluss entsteht.

Alternativ kann das radial innere Bauteil geweitet werden. Welches der beiden Bauteile verformt wird, um sich dem anderen anzunähern, oder ob beide Bauelemente plastisch verformt werden, ist für die spätere Funktion der Zwischenwelle nicht relevant.

Als weitere Fügeverfahren können beispielsweise Walzen, Drückwalzen, Kneten, Rundkneten und Verpressen angewendet werden.

Wie bereits erwähnt, kann die Zwischenwelle, aufgrund ihrer kostengünstigen Fertigung, Bereiche unterschiedlicher radialer Erstreckungen bzw. Durchmesser aufweisen. Die maximale radiale Erstreckung des topfförmigen Elements Dt zur maximalen radialen Erstreckung des zylinderförmigen Elements Dz sollte in dem Verhältnis $Dt/Dz \geq 1,5$ stehen. Das bedeutet, dass das topfförmige Element wesentlich größer als das zylinderförmige Element in radialer Richtung ist. Insbesondere sollte das Durchmesser-Verhältnis von $Dt/Dz \geq 2$ eingehalten werden.

Wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element und topfförmiges Element kann einen sich radial erstreckenden Absatz aufweisen, an dem sich das jeweils andere Bauteil in axialer Richtung abstützt bzw. sich dort bei entsprechender Beaufschlagung in axialer Kraftrichtung abstützen kann. An der erfindungsgemäß hergestellten Verbindungsstelle können somit Drehmomente sowie Axial- und Radialkräfte übertragen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform ist vorgesehen, dass das zylinderförmige Element und das topfförmige Element jeweils einen Bereich aufweisen, mit dem das jeweilige Bauteil das jeweils andere Bauteil kontaktiert, und dass in diesem kontaktierenden Bereich an wenigstens einem der beiden Teile eine von der runden Form abweichende Verbindungskontur, insbesondere eine Verzahnung ausgebildet ist. Diese Verzahnung dient dem Zweck, dass durch Umformung umgeformtes Material zwischen die Zahnflanken eingebracht wird, so dass zwecks Übertragung eines Drehmomentes zumindest eine formschlüssige Verbindung zwischen dem zylinderförmigen Element und dem topfförmigen Element realisiert ist.

Die Umformung kann derart erfolgen dass durch umgeformtes Material des umgeformten Bauteils ein Hinterschnitt ausgebildet ist.
Dieser Hinterschnitt dient der axialen Fixierung und bildet somit auch einen sich radial erstreckenden Absatz aus.
In einer alternativen Ausführung zu der durch Umformung realisierten Verbindung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das zylinderförmige Element an das topfförmige Element in einem radial verlaufenden Bereich oder in einem axial verlaufenden Bereich des topfförmigen Elementes mittels wenigstens einer Schweißnaht verbunden ist.
Es bietet sich dabei an, dass die Schweißnaht eine Reibschweißnaht ist. Alternativ kann die Schweißnaht eine Laserstrahlschweißnaht oder eine Elektronenstrahlschweißnaht sein.

Wie bereits erwähnt, soll nicht ausgeschlossen sein, dass die Schweißverbindung in Kombination mit einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung ausgeführt wird.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Welle, bei dem ein zylinderförmiges Element und ein topfförmiges Element bereitgehalten werden, dass zylinderförmige Element mit dem topfförmigen Element durch Umformung zumindest eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element und topfförmiges Element mittels einer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung verbunden wird oder das zylinderförmige Element mit dem topfförmigen Element mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung verbunden wird.

Die Erfindung wird vervollständigt durch ein Hybridmodul, insbesondere durch ein Hybridmodul zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, welches eine elektrischen Maschine und eine erfindungsgemäße Welle zur Übertragung eines Drehmomentes zwischen einer an das Hybridmodul anschließbaren Verbrennungskraftmaschine und der elektrischen Maschine und/oder einem an das Hybridmodul anschließbaren Getriebe aufweist.

Dieses Hybridmodul kann insbesondere für ein sogenanntes P2-Hybridsystem ausgestaltet sein, bei dem eine Trennkupplung zwischen der elektrischen Maschine und der Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Welle dient hier der Anordnung mindestens einer Kupplungsscheibe oder Kupplungslamelle als Bestandteil einer Trennkupplung zwischen der Verbrennungskraftmaschine und der elektrischen Maschine.

Die oben beschriebene Erfindung wird nachfolgend vor dem betreffenden technischen Hintergrund unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen, welche bevorzugte Ausgestaltungen zeigen, detailliert erläutert. Die Erfindung wird durch die rein schematischen Zeichnungen in keiner Weise beschränkt, wobei anzumerken ist, dass die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele nicht auf die dargestellten Maß eingeschränkt sind. Es ist dargestellt in

Figur 1: ein Hybridmodul,
Figur 2: die Elemente einer herzustellenden Zwischenwelle vor ihrer Verbindung in einer ersten Ausführungsform,
Figur 3: die aus den in Figur 2 dargestellten Elementen mittels Umformung hergestellte Zwischenwelle,
Figur 4: die Elemente einer herzustellenden Zwischenwelle vor ihrer Verbindung in einer zweiten Ausführungsform,
Figur 5: die aus den in Figur 4 dargestellten Elementen mittels Umformung hergestellte Zwischenwelle,
Figur 6: eine 3D-Ansicht mit Ausbruch aus der in Figur 5 dargestellten Zwischenwelle,
Figur 7: die Elemente einer herzustellenden Zwischenwelle vor ihrer Verbindung in einer dritten Ausführungsform,
Figur 8: die aus den in Figur 7 dargestellten Elementen mittels Umformung hergestellte Zwischenwelle,
Figur 9: die Zwischenwelle in einer in Bezug zur in Figur 8 dargestellten Variante geänderten Ausführungsform
Figur 10: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul,
Figur 11: Elemente einer mittels Schweißverbindung herzustellenden Zwischenwelle,

Figur 12: die aus den Elementen in Figur 11 mittels Schweißung hergestellte Zwischenwelle,

Figur 13: Elemente einer mittels Schweißung herzustellenden Zwischenwelle einer zweiten Ausführungsform

Figur 14: die aus den in Figur 13 dargestellten Elementen zusammengeschweißte Zwischenwelle.

Figur 1 zeigt einen Halbschnitt dieses Hybridmoduls 100 mit einer herkömmlichen zweiteiligen Zwischenwelle 1.

Es sind von links nach rechts folgende Hauptkomponenten des Hybridmoduls 100 abgebildet: Zwei-Massen-Schwungrad 101, Stützwand 102 mit zwei hydraulischen Betätigungssystemen 131, elektrische Maschine 110 (radial außen), die gemeinsame Lagerstelle 111 für den Rotor der elektrischen Maschine 110 und für die Kupplungen, Trennkupplung (K0), erste Teilkupplung der Doppelkupplung (K1), zweite Teilkupplung der Doppelkupplung (K2) und ganz rechts ein weiteres hydraulisches Betätigungssystem.
Die Grundfunktion des Hybridmoduls 100 ist wie folgt: Wenn das Fahrzeug von der Verbrennungskraftmaschine angetrieben wird, wird deren Drehmoment von der Kurbelwelle über das Zwei-Massen-Schwungrad 101 auf die Zwischenwelle 1 übertragen. Die Zwischenwelle 1 ist mit der Kupplungsscheibe 120 der Trennkupplung K0 verbunden, so dass bei geschlossener Trennkupplung K0 das Drehmoment über die Trennkupplung K0 auf den Rotor der elektrischen Maschine übertragen wird. Über die Doppelkupplung, die am Rotor befestigt ist, wird das Drehmoment dann auf die innere und/oder äußere Getriebeeingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes geleitet. Wenn nur die elektrische Maschine 110 das Fahrzeug antreibt, ist die Trennkupplung K0 geöffnet, so dass die Verbrennungskraftmaschine abgekoppelt ist und sogar abgeschaltet werden kann. Das Drehmoment der elektrischen Maschine wird dann über die Doppelkupplung an das Getriebe übertragen.
Die Zwischenwelle1 ist bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem langen schlanken Teil, das man auch als zylinderförmiges Element 10 oder zylinderähnlich bezeichnen kann, und einen topfförmigen Teil, dem topfförmigem Element 20, zusammengesetzt.

Hier ist die Verbindung zwischen dem zylinderförmigem Element 10 und dem topfförmigem Element 20 mittels eines Zahnprofils z.B. mittels einer Evolventenverzahnung, einer Kerbverzahnung oder einer dargestellten Keilwellenverzahnung 31 ausgeführt. Zusammen montiert bilden die beiden Bauteile die Zwischenwelle1.

Um Drehmoment übertragen zu können, ist die Zwischenwelle1 auf der der Verbrennungskraftmaschine zugewandten Seite über eine Steckverzahnung 32 mit dem Flansch des Zwei-Massen-Schwungrades 101 verbunden und auf der anderen Seite besteht eine Verbindung mit der Kupplungsscheibe 120 der Trennkupplung K0, durch eine Außenverzahnung am topfförmigem Element 20 der Zwischenwelle1. Gelagert ist die Zwischenwelle 1 durch Wälzlager 33 am Rotorträger. Zusätzlich kann die Zwischenwelle 1 weitere Lagerstellen aufweisen, um benachbarte Bauteile abzustützen oder sich an benachbarten Bauteilen abzustützen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist beispielsweise ein Nadellager 34 zwischen einer der Getriebeeingangswellen und der Zwischenwelle 1 angeordnet.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine verstemmte Zwischenwelle 1 vor und nach der Montage.

Das topfförmige Element (20) weist eine Verzahnungskontur 24 an seinem Innendurchmesser auf, die beim Verstemmen der beiden Bauteile über einen zylinderförmigen Bereich 11 des zylinderförmigen Elements 10 geschoben wird. Der zylinderförmige Bereich 11 ist etwas größer als der Kopfkreis bzw. der Innendurchmesser der Verzahnungskontur 24. Dadurch werden die Verzahnungskontur 24 und/oder der zylindrische Bereich während des Aufpressens plastisch verformt, so dass eine feste Verbindung zwischen den Bauteilen entsteht. Für die Drehmomentübertragung ist es sinnvoll, die Festigkeit der beiden Bauteile und die Zahnform so abzustimmen, dass sich beim Aufschieben des topfförmigen Elements 20 auf das zylinderförmige Element 10 jeder Zahn eine eigene Furche in das Nachbarbauteil schabt. Am zylinderförmigen Element 10 ist neben dem zylindrischen Bereich eine Anschlagskontur 12 in radialer Erstreckung vorgesehen,

die die richtige Position in axialer Richtung und Ausrichtung des topfförmigen Elements 20 sicherstellt. Die Anschlagskontur 12 weist radial über dem zylindrischen Bereich einen umlaufenden Rücksprung auf, so dass die wirksame axiale Anschlagsfläche 26 das topfförmige Element 20 radial außerhalb der Zahnkontur berührt. Dadurch erfolgt die Ausrichtung der beiden zu verbindenden Bauteile in einem Bereich, der beim Verstemmen nicht plastisch verformt wird.

Figur 3 zeigt, dass Teile des zylindrischen Bereichs oder sich an den zylindrischen Bereich anschließende Bereiche des wellenförmigen Bauteils angestaucht oder anders umgeformt werden können, nachdem das topfförmige Bauteil beim Verstemmen darüber hinweg geschoben wurde. Dadurch entsteht hinter dem topfförmigen Element 20 ein Materialaufwurf 14 bzw. ein Hinterschnitt 15, der eine ungewollte axiale Verlagerung des topfförmigen Elements 20 verhindert. Alternativ können auch das zylinderförmige Element 10 und das topfförmige Element 20 beide eine Verzahnungskontur 24 aufweisen, die mit Übermaß ineinander geschoben werden. Wenn beide Bauteile vor dem Verstemmen eine aufeinander abgestimmte von der runden Form abweichende Verbindungskontur aufweisen, entstehen besonders große Hinterschnitte 15 der beiden Bauteile in tangentialer Richtung. Dadurch wird die Torsionsfestigkeit der Verbindung zwischen dem topfförmigem Element 20 und dem zylinderförmigem Element 10 erhöht.

Die Abbildungen 4, 5 und 6 zeigen eine weitere Verbindungsmethode für die Zwischenwelle 1. Durch Rollieren werden auch hier das zylinderförmige Element 10 und das topfförmige Element 20 der Zwischenwelle1 ohne den Einsatz weiterer Verbindungselemente nur durch die plastische Umformung von mindestens einem der beiden Bauteile verbunden.

Das topfförmige Element 20 geht radial innen in einen sich im Wesentlichen axial erstreckenden, ringförmigen Anschlussbereich 25 über, der innen eine sich radial erstreckende, in axialer Richtung wirkende Anschlagsfläche 26 aufweist. Diese Anschlagsfläche 26 ist somit ein sich radial erstreckender Absatz 23, an dem sich das zylinderförmige Element 10 in axialer Richtung abstützt oder abstützen kann.

Das zylinderförmige Element 10 weist eine sich radial nur minimal über die restliche Wellenkontur erhebende Anschlusskontur auf, die radial außen ebenfalls über eine in axialer Richtung wirkende Anschlagsfläche 26 verfügt. Daneben befindet sich ein stark strukturierter, bei diesem Ausführungsbeispiel verzahnter, Verbindungssteg 16. Bei der Montage der Zwischenwelle 1 werden die beiden Bauteile axial zusammengesteckt, bis die beiden Anschlagsflächen 26 aufeinander liegen. Wenn die beiden Bauteile dadurch richtig zueinander ausgerichtet sind, wird der Teil des ringförmigen Anschlussbereichs 25 des topfförmigen Elements 20 in die strukturierte Verbindungskontur des zylinderförmigen Elements 10 eingewalzt. Als axiale Sicherung kann der Anschlussbereich 25 des topfförmigen Elements 20 hinter dem Rand der Wellenanschlusskontur umgelegt werden.
Der Vorteile dieses Verbindungskonzeptes ist, dass nur eines der beiden Bauteile, hier das topfförmige Element 20 plastisch verformt werden muss. Bei der Werkstoffauswahl und der Wärmebehandlung des zylinderförmigen Elements 10 muss daher nicht auf Eigenschaften zwecks Ermöglichung einer nachträglich erfolgenden plastischen Umformung Rücksicht genommen werden.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Variation des zuvor beschriebenen Verbindungsverfahrens. Die Rollierverbindung ist dabei in die andere Richtung orientiert.

Wenn der Verbindungsbereich des topfförmigen Elements 20 sich axial in dieselbe Richtung erstreckt wie das zylinderförmige Element 10, kann der Verbindungsbereich auch als ein rohrförmiger Abschnitt 22 ausgeformt werden oder sich an einen rohrförmigen Bereich des topfförmigen Elements 20 anschließen, so wie es in Figur 9 gezeigt ist.
Dadurch ist es möglich, die axiale Länge der Zwischenwelle 1, die bei den meisten Ausführungen im Wesentlichen durch das zylinderförmige Element 10 bestimmt wird, zumindest teilweise durch einen rohrförmigen Abschnitt des topfförmigen Elements 20 zu realisieren.

Wenn der rohrförmige Abschnitt aus dem topfförmigem Element 20 ausgeformt werden kann, lässt sich damit ein kürzeres und damit auch günstigeres zylinderförmiges Element 10 einsetzen. Ein weiterer Vorteil des in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiels ist, dass die Verbindungsstelle 30 der beiden Zwischenwelleneinzelteile sich nicht genau dort befinden muss, wo der radial innenliegende Teil der Zwischenwelle1, der sich hauptsächlich axial erstreckt, in den radial äußeren Bereich übergeht, der sich radial erstreckt. Durch den rohrförmigen Abschnitt (22) des topfförmigen Elements 20 lässt sich die Verbindungsstelle 30 axial von dem radial nach außenführenden Bereich beabstanden, wenn dies Vorteile für die Bauraumsituation des Hybridmoduls 100 bietet. Der rohrförmige Bereich des topfförmigen Elements 20 kann auch als Lagersitz genutzt werden, über den sich die Zwischenwelle 1 an benachbarten Bauteilen abstützt oder über den die Zwischenwelle 1 benachbarte Bauteile abstützt.

Die Zwischenwelle 1 kann nicht nur zwischen ihrem zylinderförmigem Element 10 und einem weiteren Zwischenwellenbauteil, das der elektrische Maschine 110 und/oder der Trennkupplung (K0) zugeordnet ist, eine Verbindungsstelle 30 aufweisen. Die Zwischenwelle 1 kann auch mehrere Verbindungstellen ausweisen und/oder eine Verbindungsstelle 30 zwischen ihrem zylinderförmigem Element 10 und einem der Verbrennungskraftmaschinen zugewandten weiteren Zwischenwellenbauteil aufweisen.

Figur 10 zeigt ein Hybridmodul 100 mit integrierter Doppelkupplung, bei dem eine mehrteilige Zwischenwelle 1 verwendet wird. Diese Zwischenwelle1 überträgt Drehmoment zwischen den beiden Motoren, indem sie sowohl mit dem Zwei-Massen-Schwungrad 101 als auch der Trennkupplung (K0) verbunden ist. Die Zwischenwelle 1 verfügt dazu über einen Verzahnungskörper 61, der mit dem Zwei-Massen-Schwungrad 101 in Wirkverbindung steht, und über eine erste Verbindungsstelle 62 mit einem scheibenförmigen Bauteil 63 verbunden ist. Dieses scheibenförmige Zwischenwellenbauteil ist über eine zweite Verbindungsstelle 64 mit dem zylinderförmigen Element 10 verbunden. Es ist vorgesehen, dass insbesondere die zweite Verbindungsstelle 64 erfindungsgemäß ausgestaltet ist.

Figuren 11 und 12 zeigen als alternative Ausführungsformen der Erfindung eine verschweißte Zwischenwelle1 vor und nach der Montage. Das zylinderförmige Element 10 und das topfförmige Element 20 können an den Verbindungsstellen 30 sehr einfach gestaltet werden, es ist keine aufwendige Strukturierung nötig, bei der sich die Bauteilform am Umfang ändert. Die Bauteile müssen sich vor dem Verschweißen an der Verbindungsstelle 30 nur radial und/oder axial berühren oder sie müssen so positioniert werden, dass sie einen definierten axialen und/oder radialen Schweißspalt aufweisen. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind beide Anschlusskonturen als Zylinderflächen ausgeführt, so dass das topfförmige Element 20 und das zylinderförmige Element 10 ineinander geschoben werden können. Anschließend verbindet die Schweißnaht dann die beiden Bauteile entlang der kreisrunden Kontaktierungsfläche. Es können hierzu verschiedene Schweißverfahren verwendet werden wie z.B. Laserstrahlschweißen oder Elektronenstrahlschweißen. Um die Ausrichtung der zu verschweißenden Bauteile zu verbessern, kann die Verbindungsgeometrie auch mit axial wirkenden Anschlagsflächen 26 versehen werden, beispielsweise wie bei den zuvor beschriebenen verstemmten oder rollierten Ausführungsbeispielen gezeigt.

Die Figuren 13 und 14 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer geschweißten Zwischenwelle 1. Diesmal ist die Zwischenwelle 1 nicht im Bereich ihrer radialen, sondern in Bereich ihrer axialen Erstreckung verschweißt. Der Rohling für das zylinderförmige Element 10 kann dadurch einen kleineren Außendurchmesser aufweisen und sogar kürzer werden, wenn an das topfförmige Element 20 radial innen ein rohrförmiger Fortsatz angeformt ist. Diese Bauform reduziert den Materialeinsatz auf ein Minimum. Auch für diese Schweißnaht 50 können verschiedene Schweißverfahren eingesetzt werden, wie z.B. eine Reibschweißung. Diese lässt sich auch an der schwer zugänglichen Stelle dieses Ausführungsbeispiels wirtschaftlich herstellen und erlaubt auch das Verschweißen von hochlegierten Wellenwerkstoffen. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt auch, dass nicht alle Lagerstellen der Zwischenwelle 1 am zylinderförmigen Element 10 angeordnet werden müssen. Bei

diesem Ausführungsbeispiel kann ein Lager zur Lagerung der Zwischenwelle 1 an dem rohrförmigen Abschnitt des topfförmigen Elements 20 angeordnet sein.

Mit der hier vorgeschlagenen, erfindungsgemäßen Welle sowie dem mit der erfindungsgemäßen Welle ausgestattetem Hybridmodul ist eine zuverlässige Übertragung von Drehmoment zwischen den Antriebsaggregaten mit geringen Herstellungskosten in beengten Bauraumverhältnissen möglich.

Bezugszeichenliste

1	Zwischenwelle
10	zylinderförmiges Element
11	zylinderförmiger Bereich
12	Anschlagskontur
13	Rücksprung
14	Materialaufwurf
15	Hinterschnitt
16	Verbindungssteg
20	topfförmiges Element
21	axial verlaufender Bereich
22	rohrförmiger Abschnitt
23	radial erstreckender Absatz
24	Verzahnungskontur
25	Anschlussbereich
26	Anschlagsfläche
27	umgeformter Bereich
30	Verbindungsstelle
31	Keilwellenverzahnung
32	Steckverzahnung
33	Wälzlager
34	Nadellager
40	form- und/ oder kraftschlüssigen Verbindung
50	Schweißverbindung
Dt	maximale radiale Erstreckung des topfförmiges Elements
Dz	maximalen radialen Erstreckung des zylinderförmiges Elements
60	Verzahnung
61	Verzahnungskörper
62	erste Verbindungsstelle
63	scheibenförmigen Bauteil
64	zweite Verbindungsstelle

100	Hybridmodul
101	Zwei-Massen-Schwungrad
102	Stützwand
110	elektrische Maschine
111	gemeinsame Lagerstelle
K0	Trennkupplung
120	Kupplungsscheibe
K1	erste Teilkupplung der Doppelkupplung
K2	zweite Teilkupplung der Doppelkupplung
130	erstes hydraulisches Betätigungssystem
131	zweites hydraulisches Betätigungssystem
132	drittes hydraulisches Betätigungssystem

Patentansprüche

1. Welle, insbesondere Zwischenwelle (1) zur Anordnung in einem Hybridmodul (100) zwecks Drehmomentübertragung zwischen einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine, (umfassend ein zylinderförmiges (10) Element und ein topfförmiges Element (20)), wobei das zylinderförmige Element (10) mit dem topfförmigen Element (20)
   i) mittels einer form- und/ oder kraftschlüssigen Verbindung (40), die durch Umformung wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmige Element (10) und topfförmige Element (20) realisiert ist, oder
   ii) mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung (50),

   verbunden ist.

2. Welle nach Anspruch 1, wobei die Umformung durch Verstemmen, Bördeln, Rollieren, Stauchen und/ oder Weiten realisiert ist.

3. Welle nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die maximale radiale Erstreckung des topfförmigen Elements Dt zur maximalen radialen Erstreckung des zylinderförmigen Elements Dz in folgendem Verhältnis steht: $Dt/Dz \geq 1{,}5$.

4. Welle nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element und topfförmiges Element einen sich radial erstreckenden Absatz (23) aufweist, an dem sich das jeweils andere Bauteil in axialer Richtung abstützt.

5. Welle nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zylinderförmige Element (10) und das topfförmige Element (20) jeweils einen Bereich aufweisen, mit dem das jeweilige Bauteil das jeweils andere Bauteil kontaktiert, und dass in diesem kontaktierenden Bereich an wenigstens einem der beiden Bauteile eine von der runden Form abweichende

Verbindungskontur, insbesondere eine Verzahnung (60) ausgebildet ist.

6. Welle nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, dass durch umgeformtes Material des umgeformten Bauteils ein Hinterschnitt (15) ausgebildet ist.

7. Welle nach Anspruch 1, dass das topfförmige Element einen radial verlaufenden Bereich und einen mit diesem mechanisch verbundenen axial verlaufenden Bereich (21) aufweist, wobei das zylinderförmige Element (10) an das topfförmige Element (20)

i) in dem radial verlaufenden Bereich, oder
ii) in dem axial verlaufenden Bereich (21)
mittels wenigstens einer Schweißnaht verbunden ist.

8. Welle nach Anspruch 7, wobei die Schweißnaht eine Reibschweißnaht oder eine Laserstrahlschweißnaht oder eine Elektronenstrahlschweißnaht ist.

9. Verfahren zur Herstellung einer Welle, insbesondere einer Zwischenwelle zur Anordnung in einem Hybridmodul (100) zwecks Drehmomentübertragung zwischen einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine, bei dem:
- ein zylinderförmiges Element (10) und ein topfförmiges Element (20) bereit gehalten werden,
- das zylinderförmige Element (10) mit dem topfförmigen Element (20) durch Umformung wenigstens eines der beiden Bauteile zylinderförmiges Element (10) und topfförmiges Element (10) mittels einer form- und/ oder kraftschlüssigen Verbindung (40) verbunden wird, oder
- das zylinderförmige Element (10) mit dem topfförmigem Element (20) mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung (50), verbunden wird.

10. Hybridmodul (100), insbesondere Hybridmodul (100) zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, umfassend eine elektrische Maschine (110) und eine Welle gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Übertragung eines Drehmomentes zwischen einer an das Hybridmodul (100) anschließbaren Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine (110) und/ oder einem an das Hybridmodul (100) anschließbaren Getriebe.

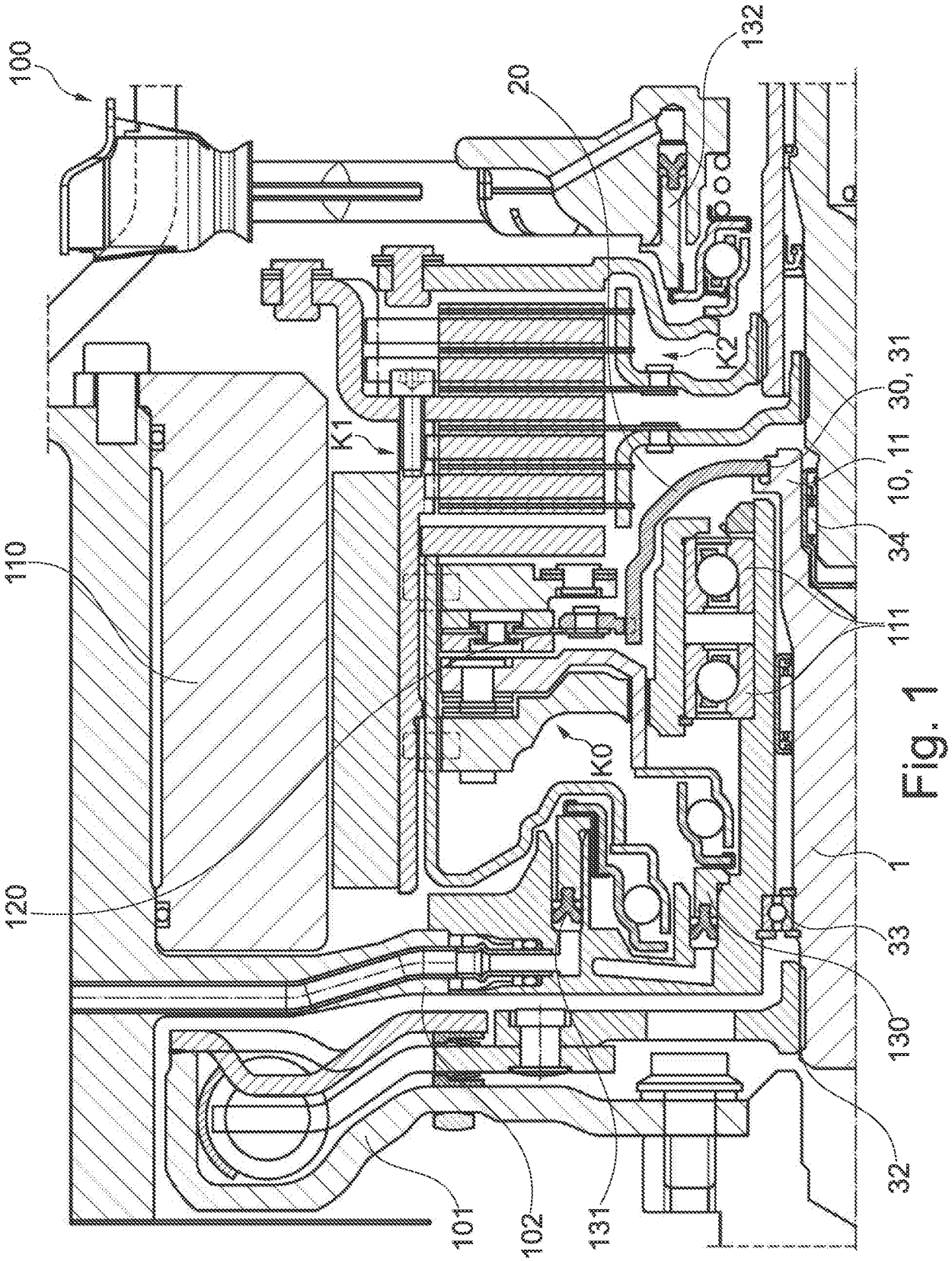

100
20
132
K2
30, 31
10, 11
34
111
110
K1
K0
1
120
33
130
32
101
102
131

Fig. 1

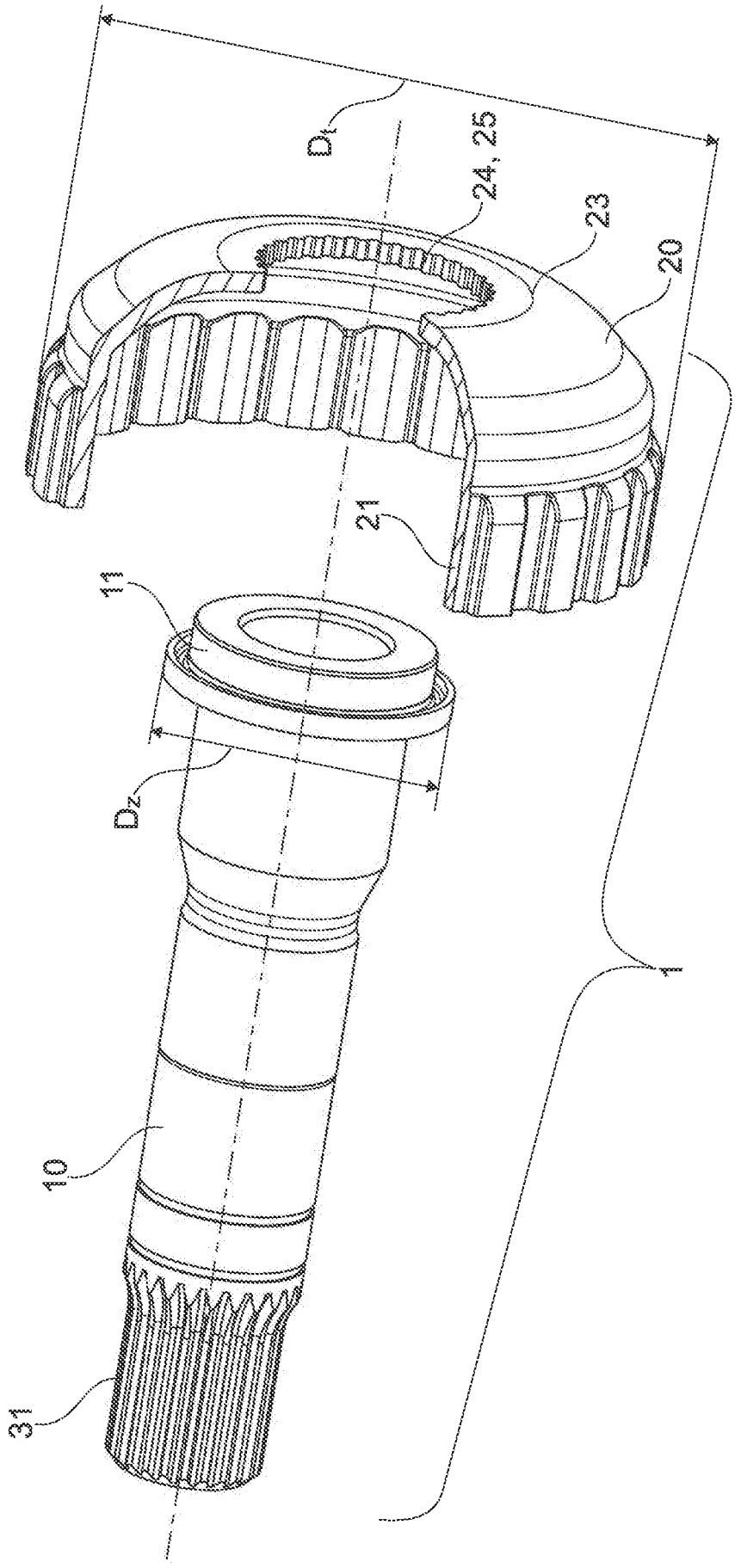


Fig. 2

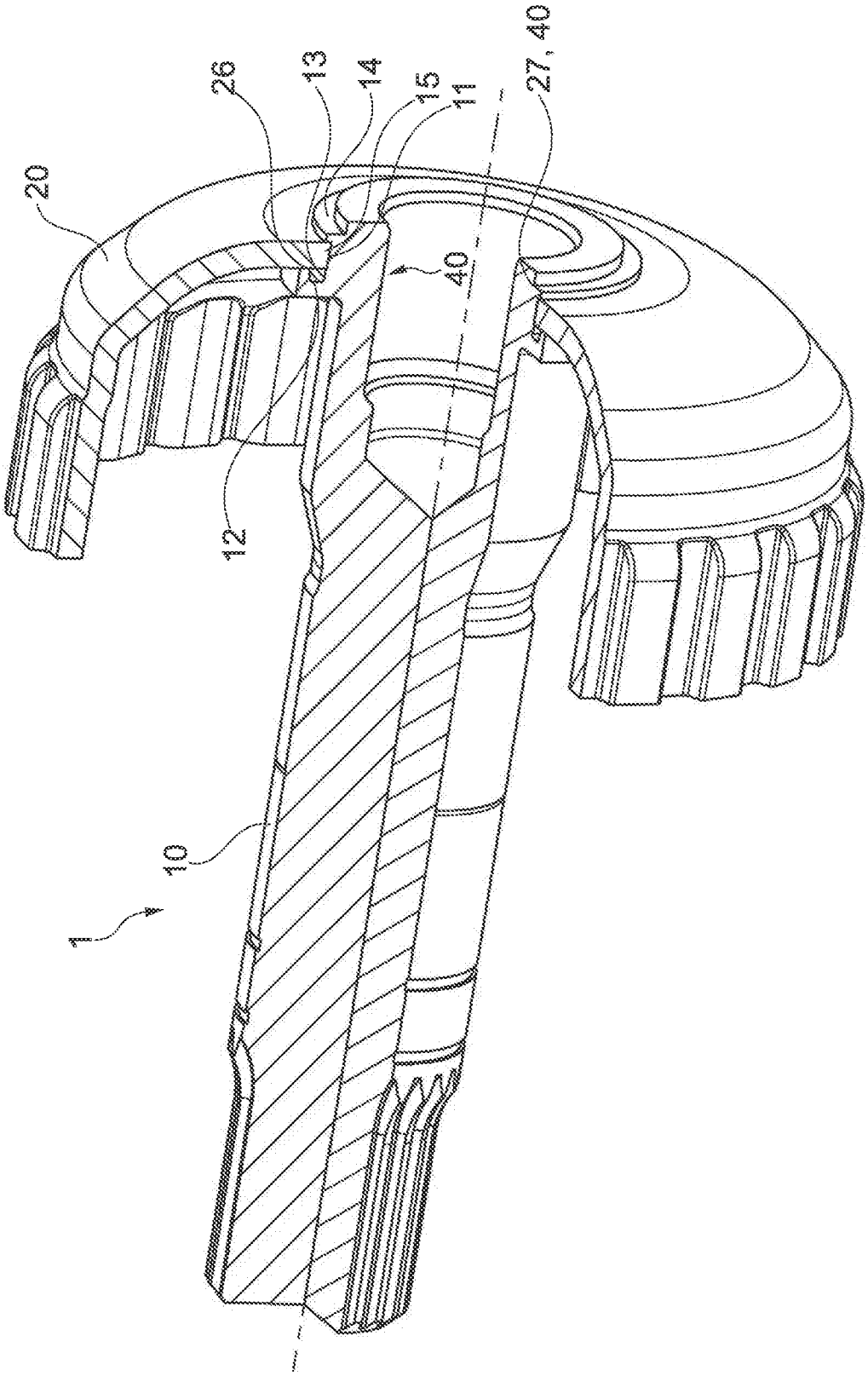


Fig. 3

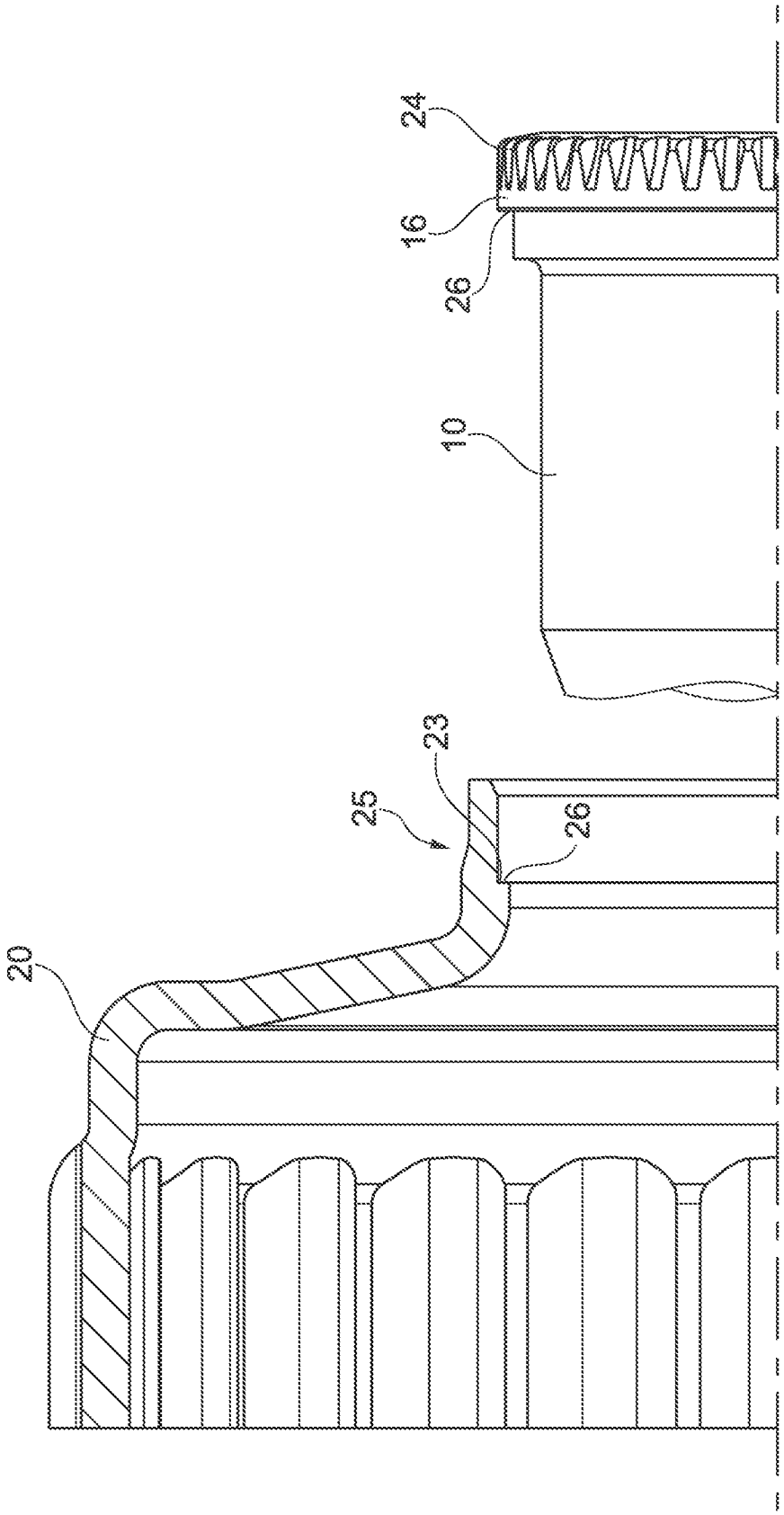


Fig. 4

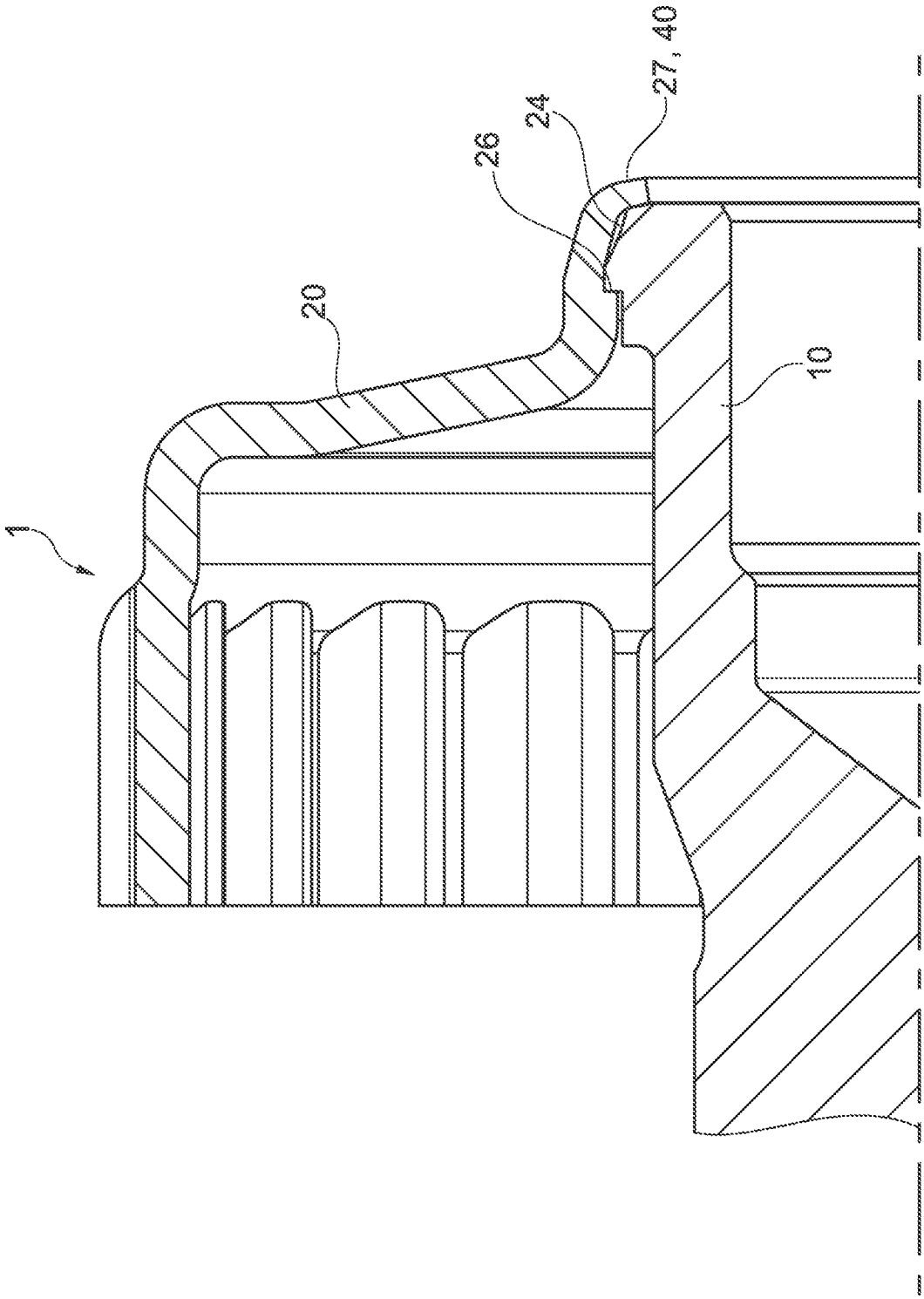


Fig. 5

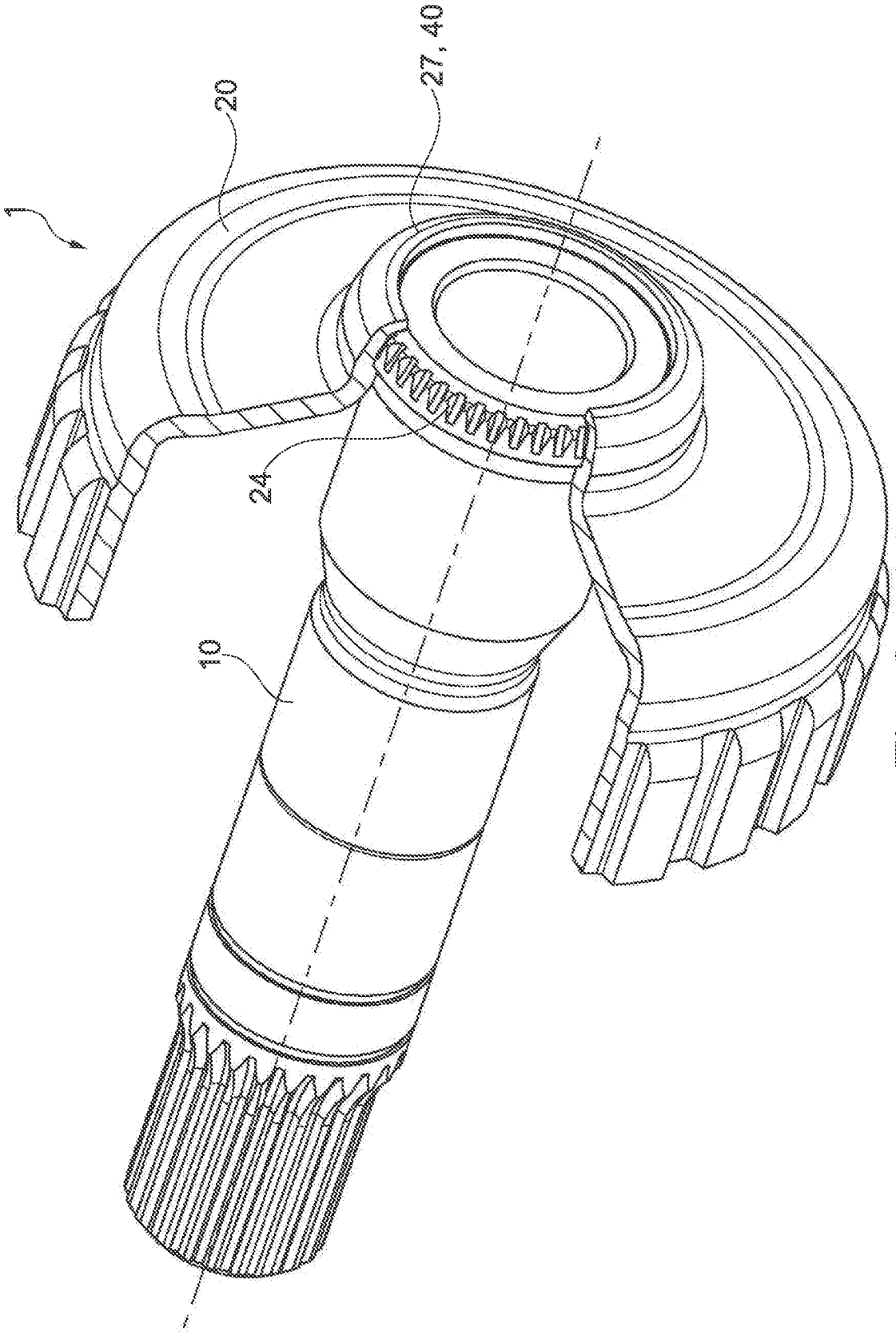


Fig. 6

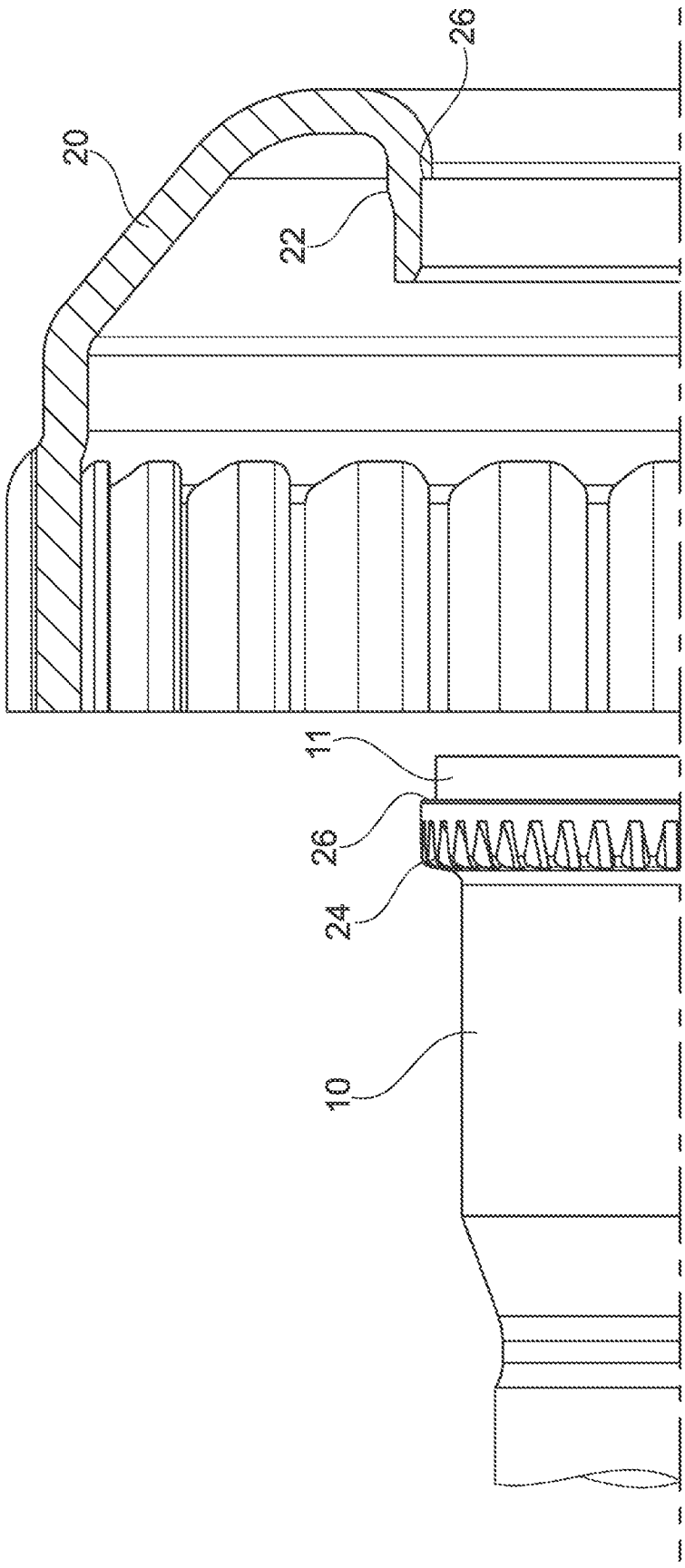


Fig. 7

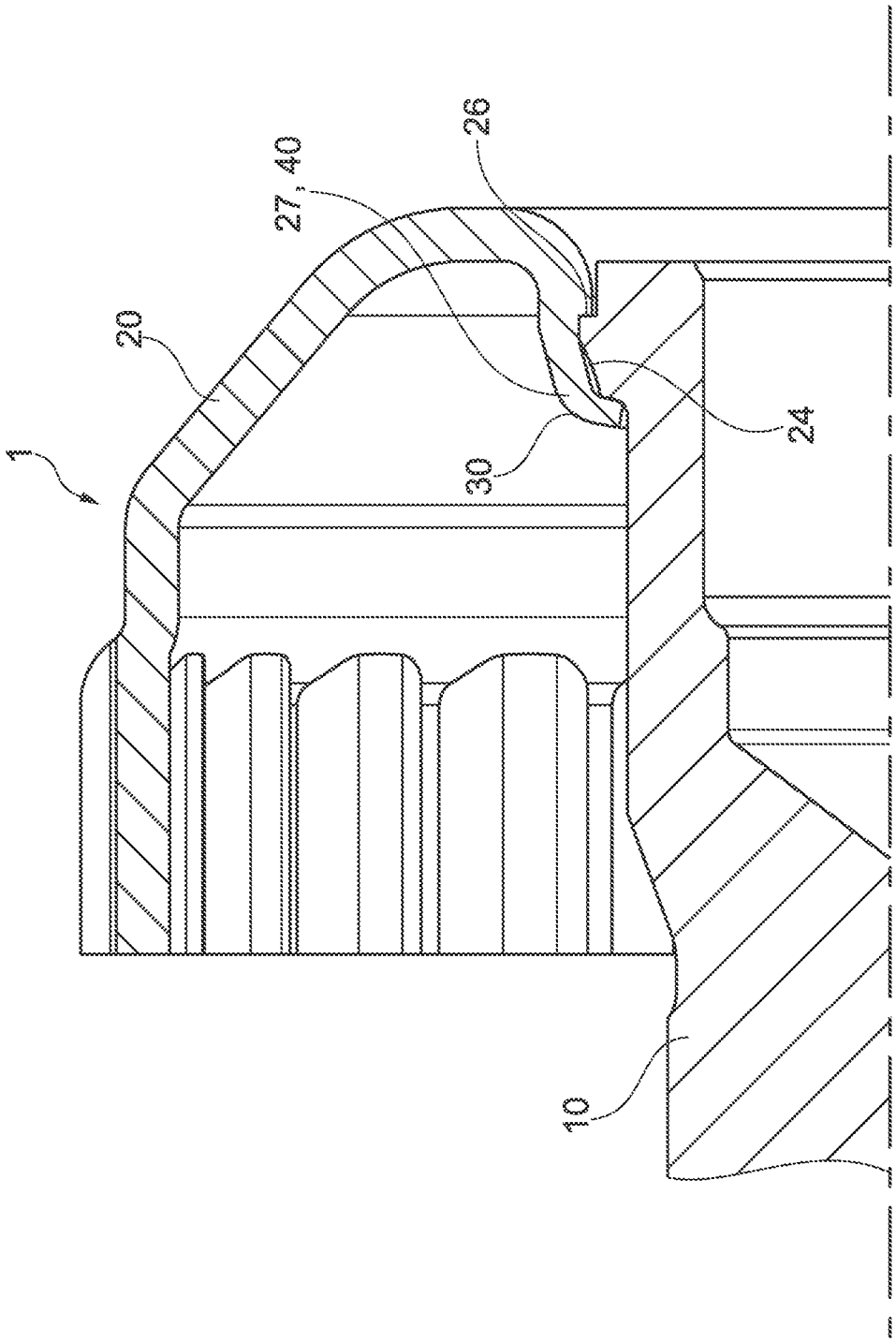


Fig. 8

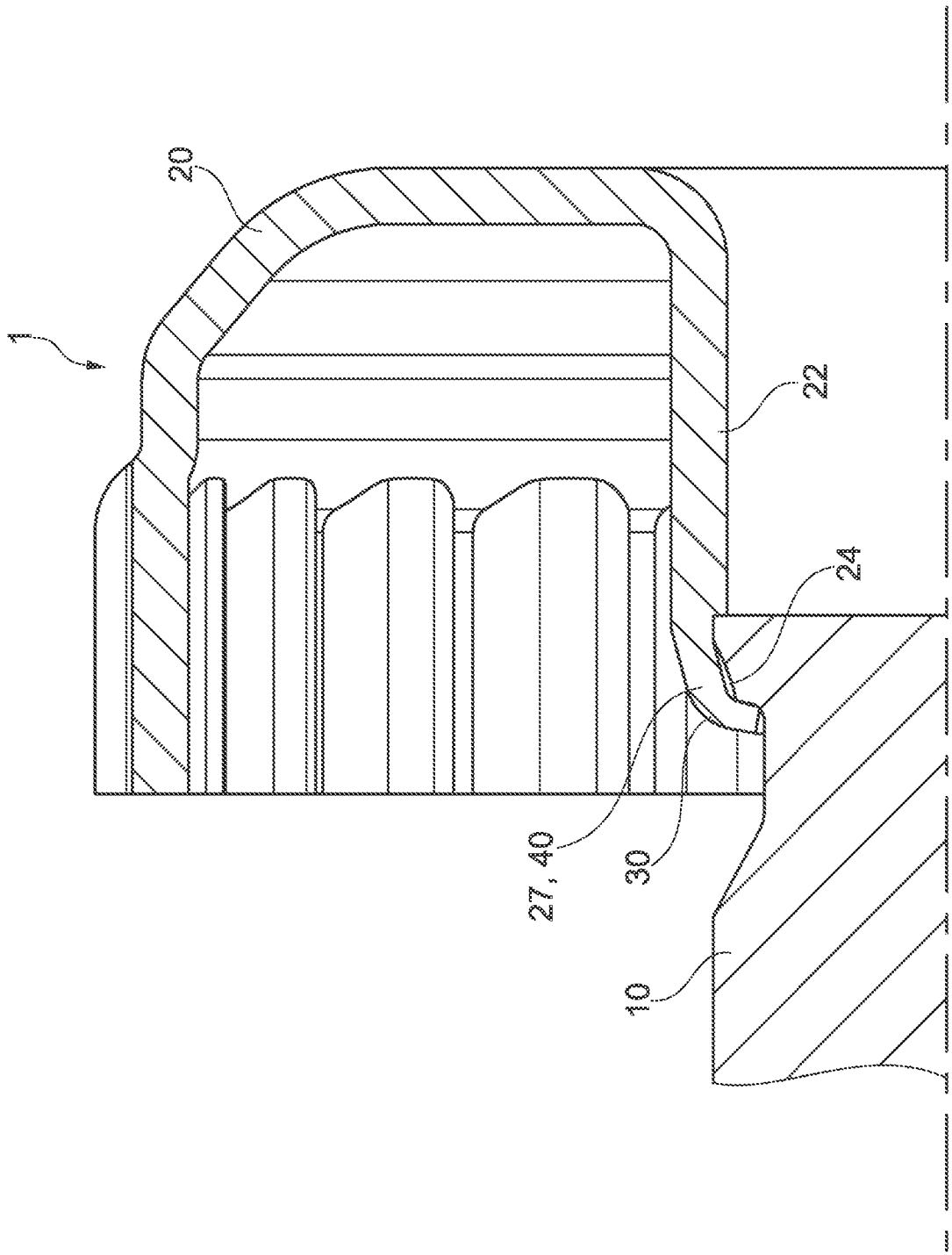


Fig. 9

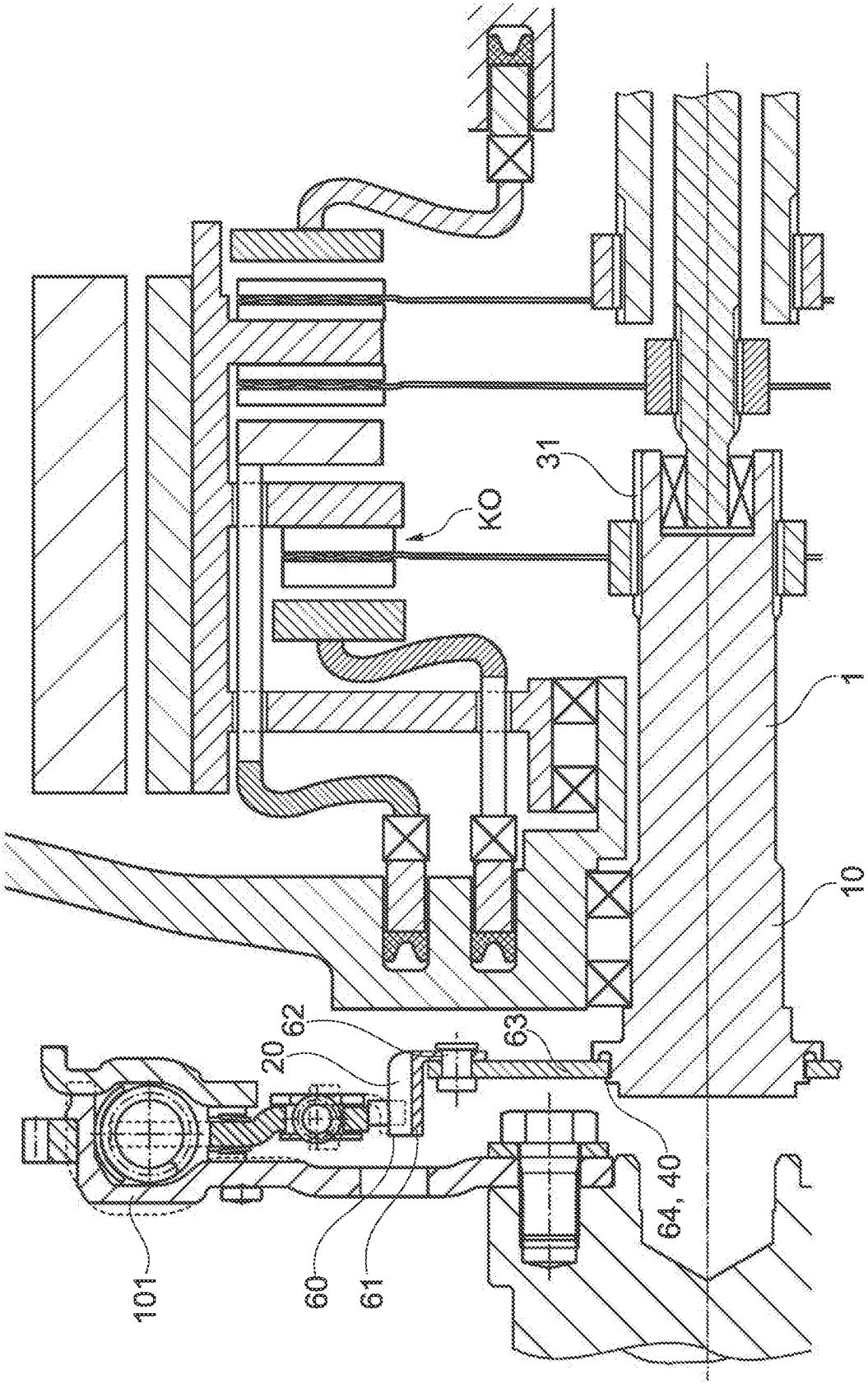


Fig. 10

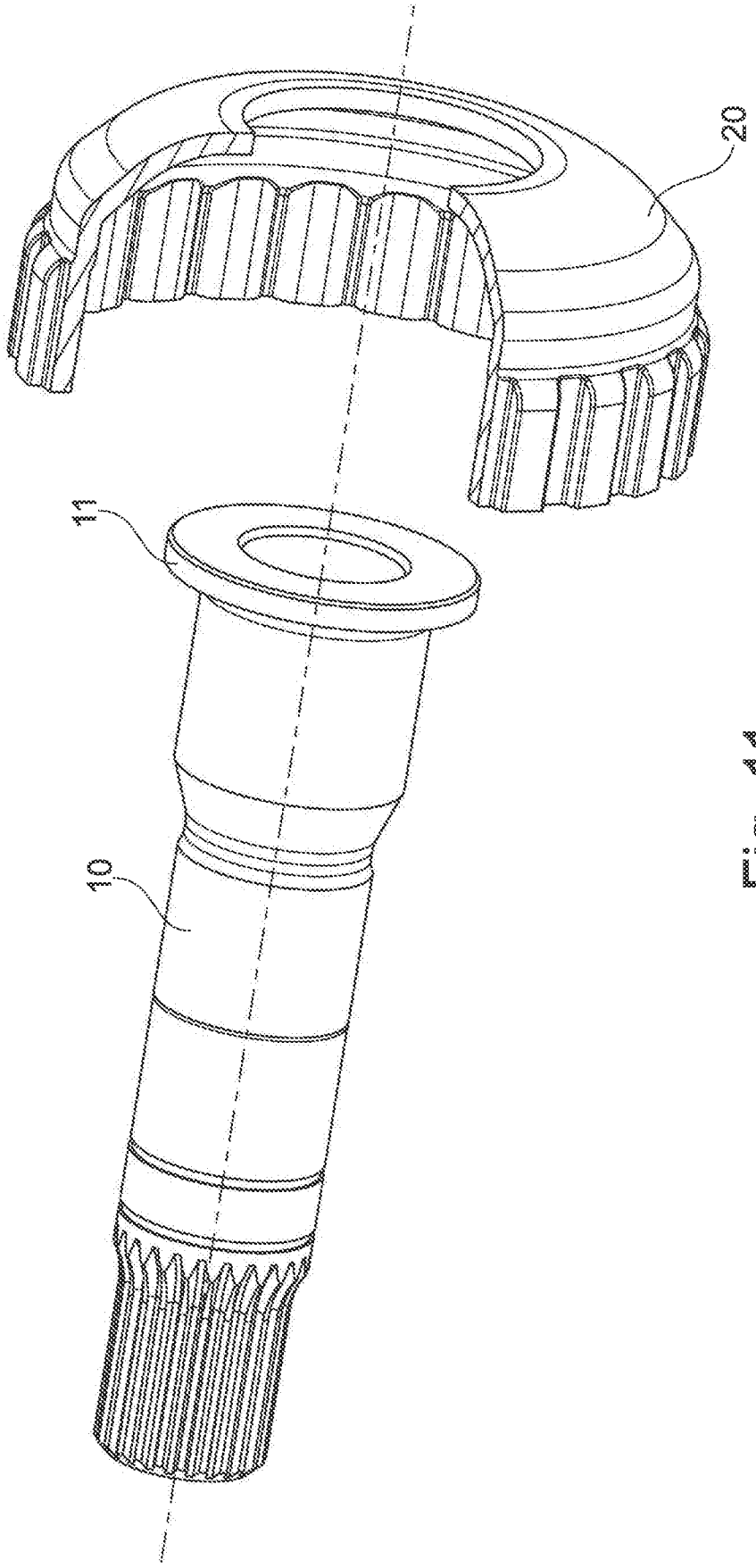


Fig. 11

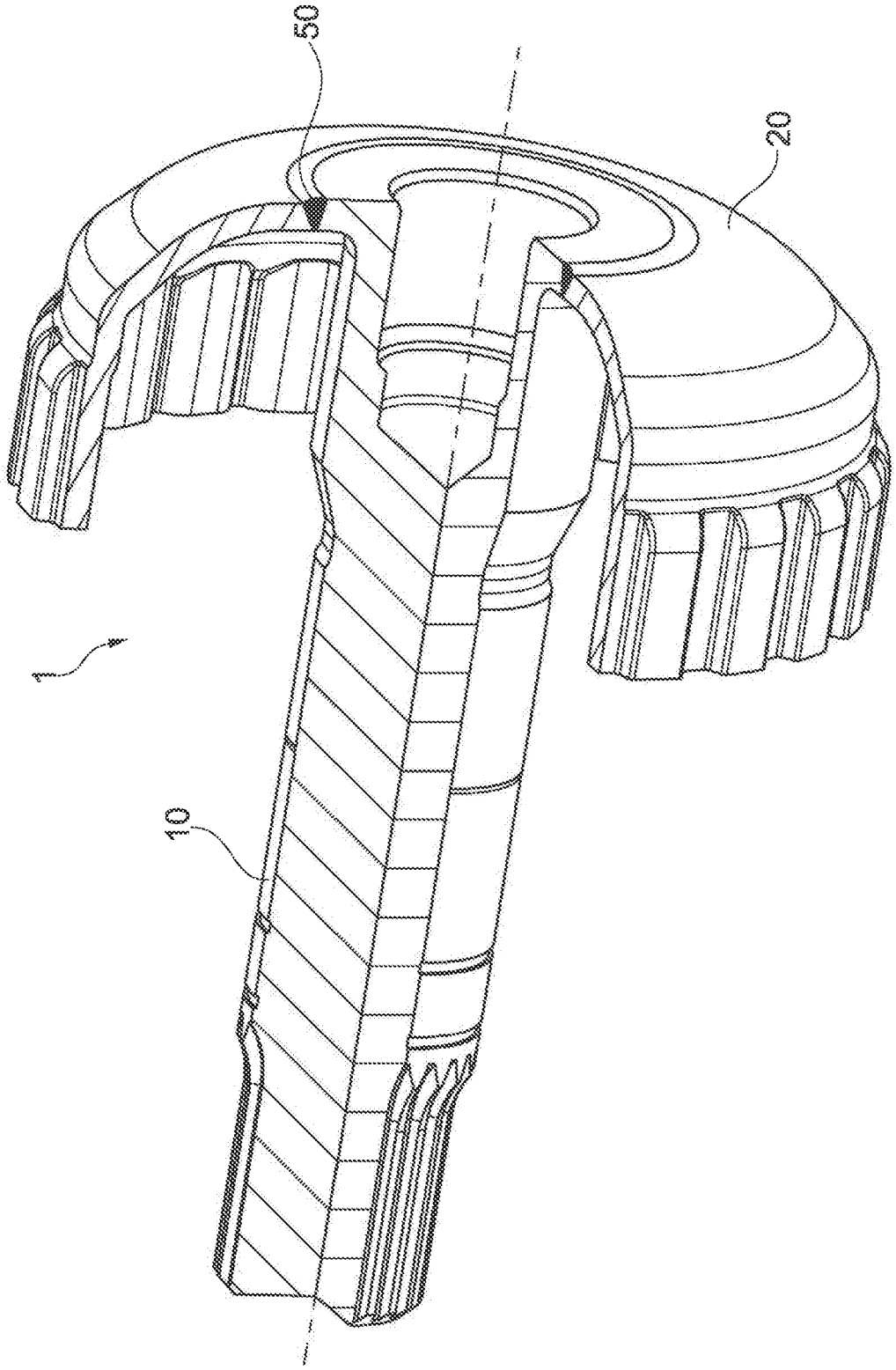


Fig. 12

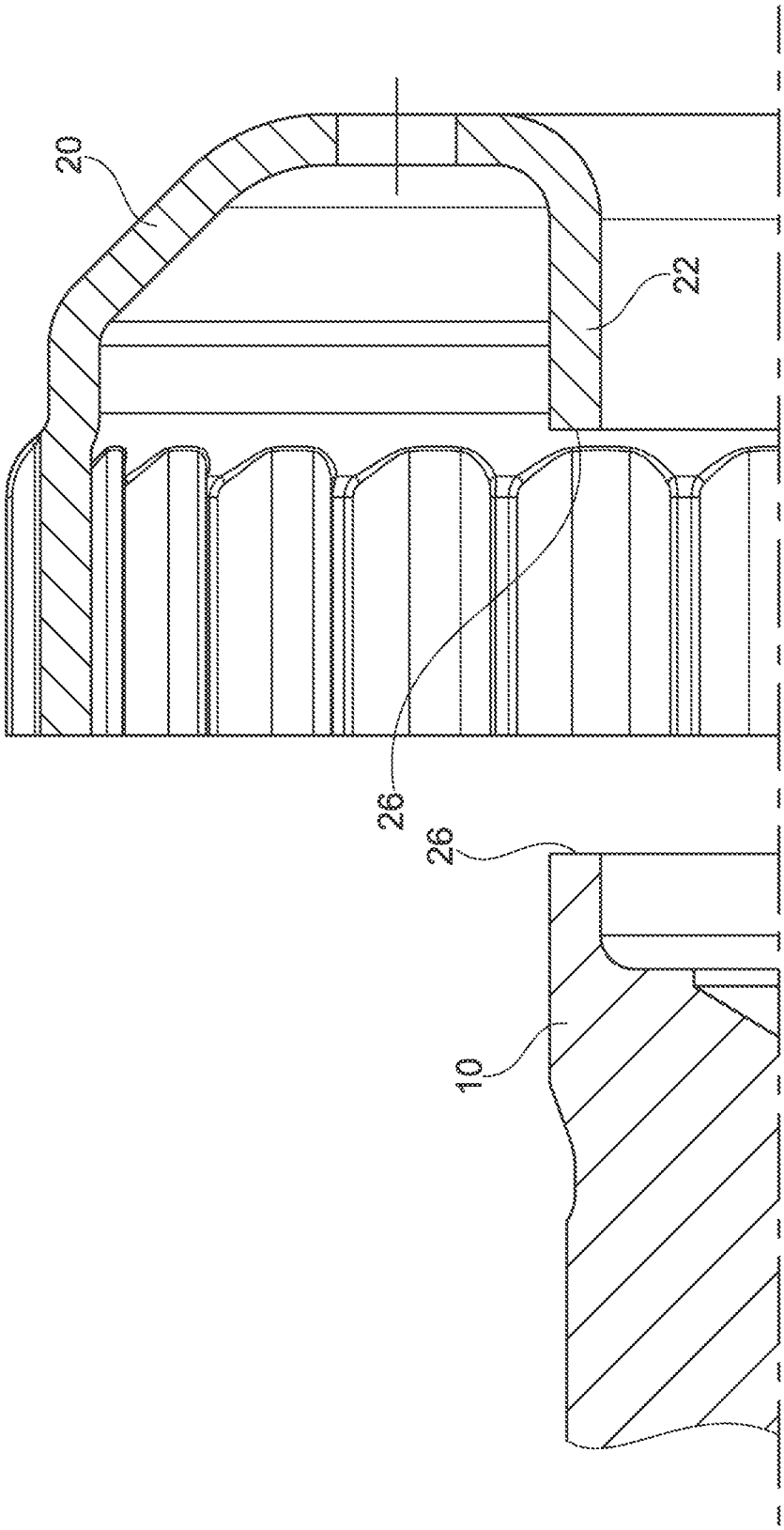


Fig. 13

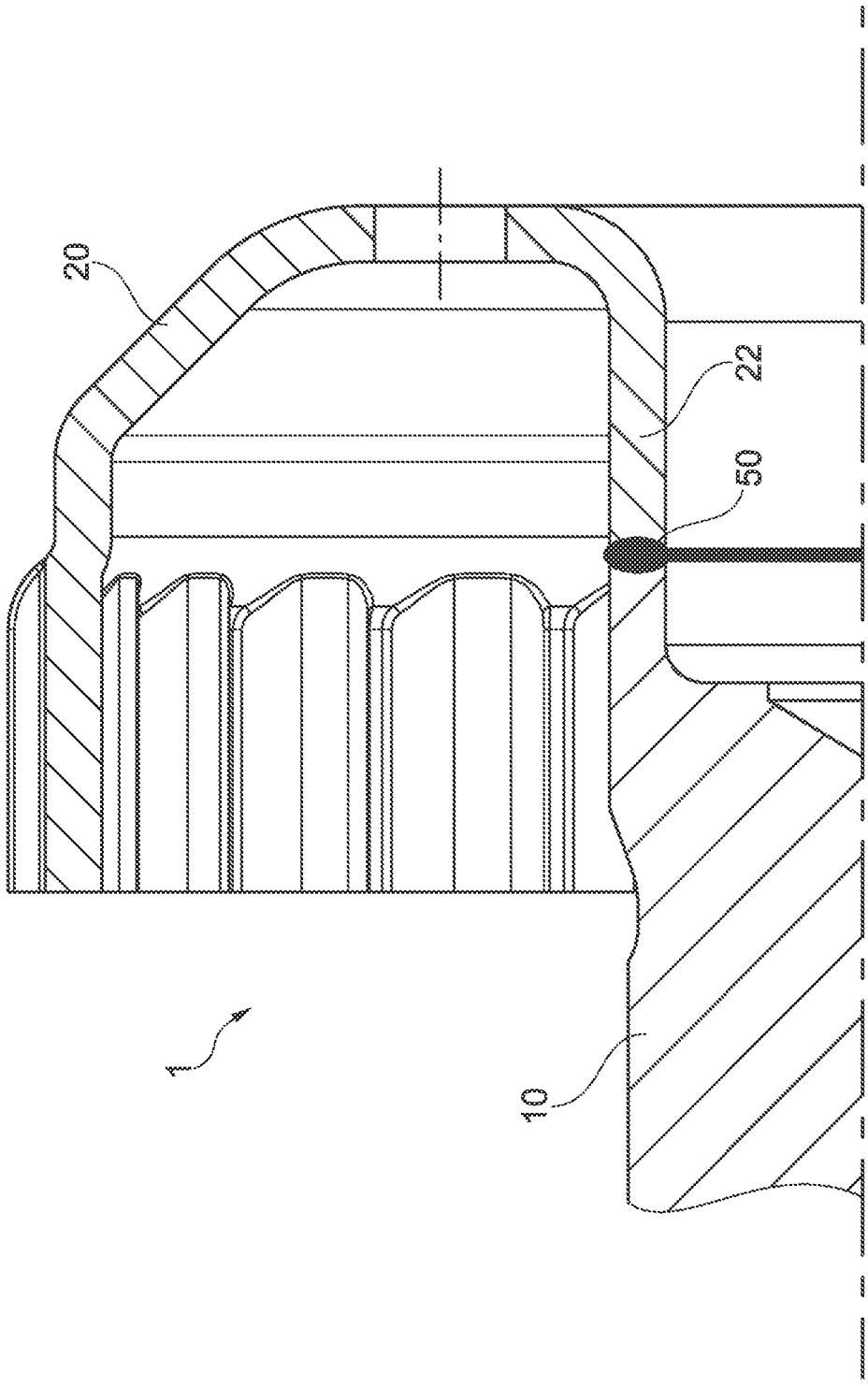


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/40 F16D1/064 F16D1/116 B60K6/48
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K 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	US 3 100 333 A (FRIEND LINDSAY C) 13 August 1963 (1963-08-13) the whole document	1-6,9,10
X	DE 10 2008 013200 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraph [0005]; figures 1-3	1,3-5, 7-10
X	DE 10 2009 033182 A1 (J G WEISSER SOEHNE GMBH & CO KG [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) abstract; figures 1,2,7,8	1-6,9,10
X	WO 96/30663 A1 (VALEO [FR]; MAINGAUD DANIEL [FR]; ARHAB RABAH [FR]; LEMAIRE ALAIN [FR]) 3 October 1996 (1996-10-03) abstract; figures 3,5,6	1,3-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
28 July 2017	09/08/2017

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

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 830 590 A1 (VALEO [FR]) 11 April 2003 (2003-04-11) the whole document -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/100338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3100333 A	13-08-1963	NONE	
DE 102008013200 A1	10-09-2009	NONE	
DE 102009033182 A1	27-01-2011	NONE	
WO 9630663 A1	03-10-1996	DE 19680288 T1	07-05-1997
		FR 2732427 A1	04-10-1996
		JP H10501608 A	10-02-1998
		WO 9630663 A1	03-10-1996
FR 2830590 A1	11-04-2003	DE 10297305 T5	10-02-2005
		FR 2830590 A1	11-04-2003
		WO 03031215 A1	17-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100338

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K6/40 F16D1/064 F16D1/116 B60K6/48
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K 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	US 3 100 333 A (FRIEND LINDSAY C) 13. August 1963 (1963-08-13) das ganze Dokument -----	1-6,9,10
X	DE 10 2008 013200 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 10. September 2009 (2009-09-10) Absatz [0005]; Abbildungen 1-3 -----	1,3-5, 7-10
X	DE 10 2009 033182 A1 (J G WEISSER SOEHNE GMBH & CO KG [DE]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7,8 -----	1-6,9,10
X	WO 96/30663 A1 (VALEO [FR]; MAINGAUD DANIEL [FR]; ARHAB RABAH [FR]; LEMAIRE ALAIN [FR]) 3. Oktober 1996 (1996-10-03) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5,6 -----	1,3-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juli 2017	09/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Moroncini, Alessio

3

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 830 590 A1 (VALEO [FR]) 11. April 2003 (2003-04-11) das ganze Dokument -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3100333 A	13-08-1963	KEINE	
DE 102008013200 A1	10-09-2009	KEINE	
DE 102009033182 A1	27-01-2011	KEINE	
WO 9630663 A1	03-10-1996	DE 19680288 T1	07-05-1997
		FR 2732427 A1	04-10-1996
		JP H10501608 A	10-02-1998
		WO 9630663 A1	03-10-1996
FR 2830590 A1	11-04-2003	DE 10297305 T5	10-02-2005
		FR 2830590 A1	11-04-2003
		WO 03031215 A1	17-04-2003