



(10) **DE 10 2016 207 104 A1** 2017.11.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 207 104.1**

(22) Anmeldetag: **27.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **02.11.2017**

(51) Int Cl.: **B60K 6/387 (2007.10)**

B60K 6/48 (2007.10)

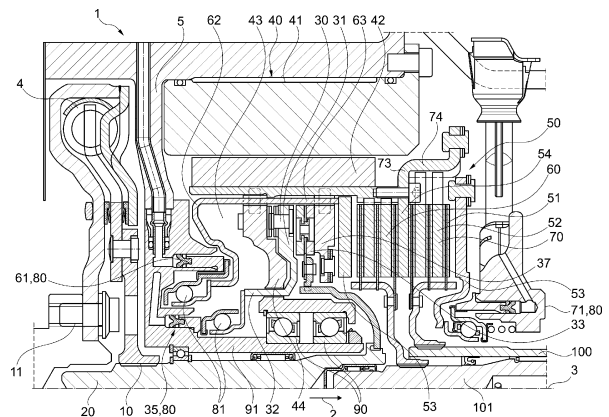
(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
Reimnitz, Dirk, 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Hybridmodul und Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hybridmodul für ein Kraftfahrzeug sowie eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug. Das Hybridmodul (1) ist zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine vorgesehen und umfasst eine Anschlusseinrichtung (10) zur mechanischen Ankopplung einer Verbrennungskraftmaschine; eine Trennkupplung (30), mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf das Hybridmodul (1) übertragbar ist; einen Elektromotor (40) zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem hohlzylinderförmigen Rotor (42); eine Doppelkupplungsvorrichtung (50), mit der Drehmoment vom Elektromotor (40) und/ oder von der Trennkupplung (30) auf einen Antriebsstrang übertragbar ist, mit einer ersten Teilkupplung (60) und einer zweiten Teilkupplung (70); ein Trennkupplungsbetätigungssystem (35) zur Betätigung der Trennkupplung (30); ein erstes Betätigungssystem (61) zur Betätigung der ersten Teilkupplung (60) und ein zweites Betätigungssystem (71) zur Betätigung der zweiten Teilkupplung (70), wobei die Anschlusseinrichtung (10), die Trennkupplung (30) und die erste Teilkupplung (60) und/oder die zweite Teilkupplung (70) entlang einer Anordnungsrichtung (2) im Wesentlichen hintereinander angeordnet sind, und wenigstens eine der Kupplungen Trennkupplung (30), erste Teilkupplung (60) und zweite Teilkupplung (70) zumindest abschnittsweise innerhalb des vom Rotor (42) umschlossenen Raumes (43) angeordnet ist. Das Trennkupplungsbetätigungssystem (35) sowie das erste Betätigungssystem (61) sind entlang der Anordnungsrichtung (2) auf der Seite des Elektromotors (40) angeordnet, die der Anschlusseinrichtung (2) zugewandt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hybridmodul für ein Kraftfahrzeug, wie einen Pkw, einen Lkw oder ein anderes Nutzfahrzeug, zum Ankoppeln an eine Verbrennungskraftmaschine, sowie eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit dem erfindungsgemäßen Hybridmodul.

[0002] Das Hybridmodul umfasst eine Anschlusseinrichtung zur mechanischen Ankopplung einer Verbrennungskraftmaschine, eine Trennkupplung, mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf das Hybridmodul übertragbar ist und mit der das Hybridmodul von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist, einen Elektromotor zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem hohlzylinderförmigen Rotor, sowie einer Doppelkupplungsvorrichtung, mit der Drehmoment vom Elektromotor und/oder von der Trennkupplung auf einen Antriebsstrang übertragbar ist. Die Doppelkupplungsvorrichtung umfasst eine erste Teilkupplung und eine zweite Teilkupplung. Jeder angeordneten Kupplung ist jeweils ein Betätigungssystem zugeordnet.

[0003] Mit dem erfindungsgemäßen Hybridmodul ist ein von der Verbrennungskraftmaschine erzeugtes Drehmoment über die Trennkupplung und die Doppelkupplungsvorrichtung zum Antriebsstrang übertragbar.

[0004] Zurzeit erhältliche Hybridmodule, die durch Ankopplung eines Verbrennungsmotors an einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs einen Elektromotorbetrieb mit einem Verbrennungsmotorbetrieb kombinieren können, bestehen meist aus einem Elektromotor, einer Trennkupplung, deren Betätigungssystem, Lager und Gehäusekomponenten, die die drei Hauptkomponenten zu einer funktionstüchtigen Einheit verbinden. Der Elektromotor ermöglicht das elektrische Fahren, Leistungszuwachs zum Verbrennungsmotorbetrieb und Rekuperieren. Die Trennkupplung und deren Betätigungssystem sorgen für das Ankoppeln oder Abkuppeln des Verbrennungsmotors.

[0005] Um das Drehmoment eines Hybridmoduls, welches zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe anzuordnen ist, unabhängig von der Erzeugung mittels Elektromotor und/oder Verbrennungsmotor an das Getriebe weiterzuleiten, ist ein zusätzliches Aggregat erforderlich, mit dem die Drehmomentübertragung gesteuert werden kann. Daher werden bei mit derartigen Hybridmodulen ausgestatteten sogenannten Hybridfahrzeugen ein Drehmomentwandler, eine Kupplung, ein stufenloses (CVT-)Getriebe und/oder eine Doppelkupplung (nass oder trocken) zwischen dem Hybridmodul und dem Getriebe angeordnet.

[0006] Wenn ein Hybridmodul mit einer Doppelkupplung derart kombiniert wird, dass sich das Hybridmo-

dul in Drehmomentübertragungsrichtung zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe befindet, müssen im Fahrzeug der Verbrennungsmotor, das Hybridmodul, die Doppelkupplung mit ihren Betätigungssystemen und das Getriebe hinter- oder nebeneinander angeordnet werden.

[0007] Ein derart positioniertes Hybridmodul wird auch als P2-Hybridmodul bezeichnet. Eine solche Anordnung führt jedoch sehr häufig zu erheblichen Bauraumproblemen. Zurzeit geht deswegen die Entwicklung dahin, das sogenannte P2-Hybridmodul und die Doppelkupplung nicht mehr als zwei separate Aggregate auszuführen und nebeneinander anzuordnen, sondern ein Hybridmodul mit integrierter Doppelkupplung zu entwickeln. Dies ermöglicht es, alle erforderlichen Komponenten noch kompakter und funktionaler anzuordnen.

[0008] Um ein sehr kompaktes Hybridmodul mit integrierter Doppelkupplung zu realisieren, besteht ein vorteilhaftes Bauprinzip darin, die Trennkupplung und die beiden Teilkupplungen der Doppelkupplung direkt nebeneinander anzuordnen. Ein weiteres vorteilhaftes Bauprinzip besteht darin, Kupplungen ganz oder teilweise radial innerhalb des Elektromotors anzuordnen, so wie es auch z.B. in der DE 10 2010 003 442 A1 und in der (noch nicht veröffentlichten) DE 10 2015 223 330 A1 offenbart ist, die zudem lehrt, dass Betätigungssysteme zwischen der Trennkupplung und der Hauptkupplung angeordnet sind.

[0009] Doppelkupplungen haben sich auch in Kombination mit einem Hybridantrieb bewährt. Solche Art von Kupplungen sollen aber weiterentwickelt werden. Auf Grund des massenhaften Einsatzes besteht aber auch die Forderung der kostengünstigen Fertigung sowie der optimalen Bauraum-Nutzung.

[0010] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Hybridmodul sowie ein mit dem Hybridmodul ausgestattete Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen, die eine zuverlässige Funktionalität mit geringen Herstellungskosten sowie mit geringem Bauvolumen vereinen.

[0011] Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Hybridmodul nach Anspruch 1 sowie durch die erfindungsgemäße Antriebsanordnung nach Anspruch 10 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Hybridmoduls sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 angegeben.

[0013] Es ist anzumerken, dass im weiteren Verlauf der Ausdruck „auf der Seite ... angeordnet“ oder ähnlich derart aufzufassen sind, dass damit gemeint ist, dass ein Anordnen näher zu der Seite als zu einer an-

deren Seite liegend erfolgt, die der Seite gegenüber liegt.

[0014] Das erfindungsgemäße Hybridmodul ist für ein Kraftfahrzeug zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine ausgestaltet und umfasst eine Anschlusseinrichtung zur mechanischen Ankopplung einer Verbrennungskraftmaschine, eine Trennkupplung, mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf das Hybridmodul übertragbar ist, und mit der das Hybridmodul von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist, einen Elektromotor zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem hohlzylinderförmigen Rotor, eine Doppelkupplungsvorrichtung, mit der Drehmoment vom Elektromotor und/ oder von der Trennkupplung auf einen Antriebsstrang übertragbar ist. Die Doppelkupplungsvorrichtung ist mit einer ersten Teilkupplung und einer zweiten Teilkupplung ausgestattet. Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind dabei die Bezeichnungen erste Teilkupplung und zweite Teilkupplung nicht auf bestimmte Gänge eines angeschlossenen Getriebes bezogen. Weiterhin umfasst das Hybridmodul ein Trennkupplungsbetätigungssystem zur Betätigung der Trennkupplung, ein erstes Betätigungssystem zur Betätigung der ersten Teilkupplung und ein zweites Betätigungssystem zur Betätigung der zweiten Teilkupplung. Die Anschlusseinrichtung, die Trennkupplung und die erste Teilkupplung und/oder die zweite Teilkupplung sind entlang einer Anordnungsrichtung im Wesentlichen hintereinander angeordnet. Wenigstens eine der Kupplungen Trennkupplung, erste Teilkupplung und zweite Teilkupplung ist zumindest abschnittsweise innerhalb des vom Rotor umschlossenen Raumes angeordnet. Entlang der Anordnungsrichtung sind das Trennkupplungsbetätigungssystem sowie das erste Betätigungssystem auf der Seite des Elektromotors angeordnet, die der Anschlusseinrichtung zugewandt ist, d.h. das Trennkupplungsbetätigungssystem sowie das erste Betätigungssystem sind näher zu der Seite des Elektromotors als zu einer Seite angeordnet, die der Seite des Elektromotors gegenüber liegt.

[0015] Die Anschlusseinrichtung kann z. B. als Keilwellenverzahnung ausgebildet sein, auf die ein komplementär ausgestaltetes Antriebselement eines anzukoppelnden Verbrennungsmotors ein Drehmoment übertragen kann.

[0016] Es ist somit erfindungsgemäß vorgesehen, dass wenigstens eine der Kupplungen Trennkupplung, erste Teilkupplung und zweite Teilkupplung in dem Raum innerhalb des Elektromotors angeordnet ist, der durch den hohlzylinderförmig ausgestalteten Rotor des Elektromotors umschlossen ist. Das heißt, dass die jeweilige Kupplung in dem Längenabschnitt entlang der Anordnungsrichtung angeordnet ist, den der ringförmige Rotor auf dessen Rotationsachse abdeckt.

[0017] Aufgrund dieser Anordnung in dem vom Rotor umschlossenen Raum ist somit die betreffende Kupplung radial innerhalb des Elektromotors angeordnet. Dabei ist nicht auszuschließen, dass wenigstens eine der Kupplungen nur abschnittsweise innerhalb dieses Raumes angeordnet ist.

[0018] Vorzugsweise sind die Trennkupplung, der Elektromotor und die Doppelkupplungsvorrichtung in Drehmomentübertragungsrichtung genau hintereinander und/oder ineinander angeordnet, insbesondere auf einer gemeinsamen ideellen Achse und damit alle koaxial in Bezug zueinander angeordnet. Die Anordnungsrichtung verläuft dabei bevorzugt entlang der Rotationsachse der Kupplungen, so dass die Anschlusseinrichtung, die Trennkupplung, die erste Teilkupplung und die zweite Teilkupplung entlang der Anordnungsrichtung auf der Rotationsachse koaxial angeordnet sind.

[0019] Dabei soll nicht ausgeschlossen sein, dass sich ein jeweiliges Betätigungssystem ebenfalls axial in dem vom Rotor des Elektromotors umschlossenen Bereich erstreckt. In alternativer Ausgestaltung ist ein Betätigungssystem außerhalb des vom Elektromotor umschlossenen Raumes angeordnet.

[0020] Insbesondere kann das erfindungsgemäße Hybridmodul derart ausgestaltet sein, dass sich die erste Teilkupplung und die zweite Teilkupplung zumindest abschnittsweise in dem vom Rotor des Elektromotors begrenzten Raum befinden.

[0021] Bei der Doppelkupplungsvorrichtung kann es sich um eine „MDD“-Kupplung handeln, wie sie z.B. in der DE 10 2015 207 470 A1 offenbart ist. Sie kann dabei alternativ hebelbetätigt sein, wie es die PCT/DE 2015/200242 lehrt, und mehrere oder nur eine Reibscheibe pro Kupplung aufweisen. Doppelkupplungen mit mehreren Scheiben pro Teilkupplung weisen den Vorteil auf, dass sie radial kleiner aufbauen und so eher radial innerhalb des Rotors verschachtelt werden können.

[0022] Die Erfindung bezieht sich somit auf ein Hybridmodul, in welchem die Doppelkupplung derart ausgeführt und angeordnet ist, dass alle drei Kupplungen nebeneinander angeordnet sind und mindestens eine der Kupplungen innerhalb des Elektromotors angeordnet ist. Dadurch lässt sich ein Modul zur Verfügung zu stellen, welches durch die optimale Bauraumausnutzung insgesamt ein sehr geringes Volumen aufweist. Aufgrund dieses sehr geringen Volumens ist das erfindungsgemäße Modul in einfacher und flexibler Weise in bestehende Antriebsstränge integrierbar, so dass wenig Aufwand erforderlich ist, um bestehende, ursprünglich ausschließlich für den Verbrennungsmotorbetrieb ausgelegte Antriebsstränge auf einen Hybrid-Betrieb umzurüsten.

[0023] In einer Ausgestaltung des Hybridmoduls ist auf der dem Getriebe zugewandten Seite des Elektromotors das zweite Betätigungssystem zur Betätigung der zweiten Teilkupplung angeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht in einfacher und zuverlässiger Weise die Betätigung der beiden äußeren Kupplungen durch jeweilige Betätigungssysteme, die in einem sehr geringem räumlichen Abstand zu den jeweiligen Kupplungen angeordnet sind.

[0024] Allerdings ist die vorliegende Erfindung nicht darauf eingeschränkt, dass das zweite Betätigungssystem auf der der Anschlusseinrichtung abgewandten Seite angeordnet ist, sondern auch das zweite Betätigungssystem kann wie das Trennkupplungsbetätigungssystem und das erste Betätigungssystem auf der Seite des Elektromotors angeordnet sein, die der Anschlusseinrichtung zugewandt ist. Auch dieses zweite Betätigungssystem kann dabei abschnittsweise innerhalb des Elektromotors oder auch daneben angeordnet sein.

[0025] Weiterhin kann das Hybridmodul dadurch ausgestaltet sein, dass die zweite Teilkupplung eine größere radiale Erstreckung aufweist als die erste Teilkupplung und auf der Seite des Elektromotors angeordnet ist, die der Anschlusseinrichtung abgewandt ist.

[0026] Bevorzugt ist dabei die zweite Teilkupplung axial außerhalb des Elektromotors bzw. seines Rotors angeordnet. Demzufolge sollte in dieser Ausgestaltung auch das zweite Betätigungssystem außerhalb des Elektromotors angeordnet sein. Diese Ausführung und Anordnung der zweiten Teilkupplung bietet sich an, da um die zweite Teilkupplung kein Betätigungselement einer der beiden anderen Kupplungen herumgeführt werden muss. Demzufolge kann diese zweite Teilkupplung mit relativ großen radialen Erstreckungen ausgeführt werden, so dass sie trotz Auslegung entsprechend eines bestimmtem, vom gesamten Hybridmodul zu übertragendem Drehmoment relativ schmal und demzufolge platzsparend neben dem Elektromotor angeordnet werden kann.

[0027] Zur Betätigung der jeweiligen Kupplung sollten die Betätigungssysteme für die Trennkupplung und für die erste Teilkupplung jeweils eine Kraftübertragungseinrichtung, insbesondere einen Druckzylinder, sowie ein Betätigungslager aufweisen, die zusammen jeweils eine Einheit bilden, und die als Einheiten radial und/oder axial versetzt zueinander angeordnet sind.

[0028] Der radiale und axiale Versatz bezieht sich dabei auf eine gemeinsame Rotationsachse. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Kraftübertragungseinrichtung und das Betätigungslager der ersten Teilkupplung radial außen in Bezug zur Kraftübertragungseinrichtung und zum Betätigungslager der

Trennkupplung angeordnet sind. Diese Ausgestaltung ist hinsichtlich des benötigten Bauraums noch vorteilhafter ausgeführt, wenn die Kraftübertragungseinrichtung und das Betätigungslager der Trennkupplung parallel zur Anordnungsrichtung nebeneinander angeordnet sind, und die Kraftübertragungseinrichtung und das Betätigungslager der ersten Teilkupplung radial versetzt zueinander angeordnet sind. Daraus ergibt sich ein sehr geringer Volumenbedarf bei Gewährleistung der Funktionalität der Kupplungen. Weiterhin werden dadurch relativ kleine Betätigungslagerdurchmesser ermöglicht, wodurch Lagererschleppmomente reduziert sind.

[0029] Zwecks Reduzierung der benötigten Bauteile sowie zur weiteren Volumenverringern ist vorgesehen, dass die Doppelkupplungsvorrichtung eine Gegenplatte aufweist, die sowohl für die erste Teilkupplung als auch für die zweite Teilkupplung eine Gegenplattenfunktion erfüllt. Dabei dienen gegenüberliegende Seiten der Gegenplatte jeweils als Reibfläche für eine der Teilkupplungen.

[0030] Dabei kann die Gegenplatte mechanisch fest mit dem Rotor des Elektromotors verbunden sein und innerhalb des vom Stator des Elektromotors eingeschlossenen Raumes angeordnet sein, wobei an der Gegenplatte ein Befestigungsabschnitt angeordnet ist, der gekröpft ausgeführt ist, so dass er sich in radialer und axialer Richtung aus dem vom Stator des Elektromotors eingeschlossenen Raum heraus erstreckt. Das bedeutet, dass die Gegenplatte auf einem parallel zur Rotationsachse des Rotors verlaufenden Längenabschnitt angeordnet ist, der vom Stator überdeckt ist. Um diese Anordnung zu gewährleisten, ist der Befestigungsabschnitt der Gegenplatte über eine oder mehrere Kupplungsscheiben sowie gegebenenfalls angeordnete Zwischenplatten gekröpft ausgeführt. Dabei ist der Befestigungsabschnitt fest mit dem Rotor des Elektromotors verbunden, vorzugsweise indirekt über einen Rotorträger.

[0031] Weiterhin ist in vorteilhafter Ausgestaltung des Hybridmoduls vorgesehen, dass das erste Betätigungssystem wenigstens ein Überbrückungselement aufweist, welches sich zwecks Betätigung der ersten Teilkupplung an der radial äußeren Seite der Trennkupplung erstreckt.

[0032] Das heißt, dass ein Übergreifen der Trennkupplung mittels des Überbrückungselementes des ersten Betätigungssystems zur Betätigung der ersten Teilkupplung erfolgt. Dieses Betätigungselement oder sogenannte Verbindungselement kann je nach Krafrichtung beispielsweise ein Drucktopf oder ein Zuganker sein. Die Betätigung der Trennkupplung erfolgt dabei vorzugsweise durch einen Rotorträger hindurch, der zur rotatorischen Lagerung des Rotors des Elektromotors ausgestaltet ist. Das Über-

brückungselement des Betätigungssystems der ersten Teilkupplung verläuft über die Trennkupplung hinweg und durch den Rotorträger sowie durch die Gegenplatte der Trennkupplung hindurch. Die Betätigung der zweiten Teilkupplung kann aufgrund der der Trennkupplung gegenüberliegenden Anordnung direkt durch das zweite Betätigungssystem ohne Durchgriffe durch ein anderes Bauteil hindurch erfolgen.

[0033] Die Nutzung eines Überbrückungselements als mechanischer Verbindung zwischen einem verbrennungsmotorseitigen Betätigungssystem und der ersten Teilkupplung über die Trennkupplung hinweg hat den deutlichen Vorteil des geringen Bauraums gegenüber einer Betätigung der ersten Teilkupplung durch ein getriebeseitig angeordnetes Betätigungssystem.

[0034] Diese Überbrückung der Trennkupplung ist deshalb möglich, da die Trennkupplung im Vergleich zu den beiden Teilkupplungen der Doppelkupplung einen geringeren Durchmesser aufweisen kann, da von ihr lediglich das vom Verbrennungsmotor erzeugte Drehmoment zu übertragen ist, und nicht wie von der Doppelkupplung das Summendrehmoment von Verbrennungsmotor und Elektromotor übertragen werden muss.

[0035] Dabei ist die Anordnung des Überbrückungselementes als mechanischer Verbindung zwischen einem verbrennungsmotorseitigen Betätigungssystem und der ersten Teilkupplung nicht auf die Ausgestaltung der Erfindung mit der Anordnung aller drei Kupplungen innerhalb des Elektromotors eingeschränkt, sondern diese Ausführung ist auch dann vorteilhaft, wenn nicht alle drei Kupplungen innerhalb des Elektromotors angeordnet sind, sondern die zweite Teilkupplung getriebeseitig außerhalb des Elektromotors angeordnet ist. Diese zweite Teilkupplung kann dann mit relativ großem Kupplungsscheibendurchmesser ausgeführt werden, wodurch die zweite Teilkupplung axial schmaler baut und platzsparend neben dem Elektromotor anordnet werden kann.

[0036] Diese Ausgestaltung ist dann weiter optimiert, wenn die Trennkupplung eine Anpressplatte und/oder eine Zwischenplatte sowie eine Translationsführung aufweist, die zur translatorischen Bewegung der Anpressplatte bzw. der Zwischenplatte in Richtung auf eine Gegenplatte der Trennkupplung ausgestaltet ist, wobei das Betätigungssystem der ersten Teilkupplung mehrere Überbrückungselemente aufweist und die Translationsführung in Umfangsrichtung zwischen Überbrückungselementen angeordnet ist.

[0037] Gegebenenfalls kann eine solche Translationsführung ein integraler Bestandteil eines in Bezug

zum Rotor des Elektromotors ortsfest angeordneten Bauteils sein. Da die Überbrückungselemente in Umfangsrichtung auf ihren jeweiligen Längen nicht miteinander verbunden werden können, da sie durch Öffnungen im Rotorträger und in der Gegenplatte der Trennkupplung hindurchragen müssen, kann die Translationsführung für die Trennkupplung zwischen diesen Überbrückungs- bzw. Verbindungselementen mit relativ zur Trennkupplung feststehenden Bauteilen, wie z. B. dem Rotorträger oder der Gegenplatte, verbunden werden oder als integraler Bestandteil dieser Bauteile ausgebildet sein.

[0038] Wenigstens eines der beiden Betätigungssysteme der Teilkupplungen und/oder der Trennkupplung kann zur Verstärkung der Anpresskraft einen Hebelmechanismus aufweisen.

[0039] Mit einem derartigen Hebelmechanismus lässt sich das von der jeweiligen Kupplung übertragbare Drehmoment steigern. Die dabei angewendeten Hebelelemente werden als Hebel Federn oder Tellerfedern ausgeführt. Insbesondere mit einer radial großen zweiten Teilkupplung ist diese Konstruktion vorteilhaft, da in dieser Kupplung nur relativ geringe Betätigungswege erforderlich sind, welche durch die Hebel Federn bzw. Tellerfedern realisiert werden können. Somit ist es möglich, für zumindest eine der Teilkupplungen auf ein erprobtes und wirtschaftliches Kupplungsdesign zurückzugreifen.

[0040] Zur Lösung der Aufgabe wird außerdem eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine und einem erfindungsgemäßen Hybridmodul sowie mit einem Getriebe zur Verfügung gestellt, wobei das Hybridmodul mit dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe mechanisch über Kupplungen verbunden ist.

[0041] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert.

[0042] Es zeigen

[0043] Fig. 1: Ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer ersten Ausführungsform mit einem gekröpften Befestigungsabschnitt an der Gegenplatte der Doppelkupplungsvorrichtung,

[0044] Fig. 2: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer zweiten Ausführungsform mit Anordnung aller Kupplungen im vom Rotor umschlossenen Raum,

[0045] Fig. 3: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer dritten Ausführungsform mit Ausführung der ersten Teilkupplung als Mehrscheibenkupplung und einer radial großen zweiten Teilkupplung,

[0046] Fig. 4: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer vierten Ausführungsform mit Ausführung der Trennkupplung als Mehrscheibenkupplung sowie radial groß ausgeführter, hebelbetätigter zweiter Teilkupplung,

[0047] Fig. 5: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer fünften Ausführungsform, bei der die Betätigungssysteme alle Kupplungen auf der der Anschlusseinrichtung zugewandten Seite des Elektromotors angeordnet sind,

[0048] Fig. 6: ein erfindungsgemäßes Hybridmodul einer sechsten Ausführungsform, bei der die Trennkupplung als hebelbetätigte Kupplung ausgeführt ist und die erste Teilkupplung mit einem Zugmittel betätigt wird.

[0049] Die Erfindung wird durch die rein schematischen Zeichnungen in keiner Weise beschränkt, wobei anzumerken ist, dass die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele nicht auf die dargestellten Größenverhältnisse eingeschränkt sein sollen.

[0050] Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Gleiche Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Elemente der einzelnen Ausführungsbeispiele können auch in den anderen Ausführungsbeispielen eingesetzt werden, sie sind also untereinander austauschbar.

[0051] Fig. 1 zeigt in einem ersten Ausführungsbeispiel ein Hybridmodul **1**, welches entlang einer hier waagrecht dargestellten Anordnungsrichtung **2**, die der Ausrichtung der gemeinsamen Rotationsachse **3** entspricht, eine Anschlusseinrichtung **10** aufweist, die z. B. als Keilwellenverzahnung ausgebildet sein kann, und die an einer Zwischenwelle **20** ausgeführt ist. Weiterhin umfasst das Hybridmodul **1** entlang der Anordnungsrichtung **2** eine Trennkupplung **30**, einen Elektromotor **40** sowie eine Doppelkupplungsvorrichtung **50**, die eine erste Teilkupplung **60** sowie eine zweite Teilkupplung **70** aufweist. Die erste Teilkupplung **60** ist drehmomentübertragend mit einer inneren Getriebeeingangswelle **101** verbunden und die zweite Teilkupplung **70** ist drehmomentübertragend mit einer äußeren Getriebeeingangswelle **100** verbunden. Der Elektromotor **40** ist als Elektromaschine einsetzbar oder auch als Generator im Rekuperationsbetrieb. Der Rotor **42** des Elektromotors **40** kann einen Permanentmagneten aufweisen.

[0052] Die Trennkupplung **30** kann entgegen der hier dargestellten Ausführungsform auch als Mehrscheibenkupplung ausgeführt sein.

[0053] Ein von einem hier nicht dargestellten Verbrennungsmotor erzeugtes Drehmoment kann über

die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors **11** sowie das daran gekoppelte Zwei-Massen-Schwungrad **4** über die Anschlusseinrichtung **10** in die Zwischenwelle **20** eingetragen werden. Von der Zwischenwelle **20** kann das Drehmoment über die Trennkupplung **30** auf die Doppelkupplungsvorrichtung **50** übertragen werden, die je nach Betätigung einer der beiden Teilkupplungen **60**, **70** das Drehmoment auf die innere Getriebeeingangswelle **101** oder die äußere Getriebeeingangswelle **100** leitet. Ein vom Elektromotor **40** realisiertes Drehmoment kann ebenfalls von der Doppelkupplungsvorrichtung **50** auf die Getriebeeingangswellen **100**, **101** übertragen werden. Je nach Betätigung der Trennkupplung **30** kann somit entweder das vom Verbrennungsmotor zur Verfügung gestellte Drehmoment in Richtung eines angekoppelten Getriebes geleitet werden und/oder das vom Elektromotor **40** zur Verfügung gestellte Drehmoment in Richtung des Getriebes geleitet werden.

[0054] Wenn nur der Elektromotor **40** das antreibende Drehmoment realisiert, ist die Trennkupplung **30** geöffnet, so dass der Verbrennungsmotor abgekuppelt ist und gegebenenfalls abgeschaltet werden kann. Bei geschlossener Trennkupplung **30** kann bei gleichzeitigem Betrieb eines angeschlossenen Verbrennungsmotors sowie des Elektromotors **40** der Elektromotor **40** im Generatormodus mitlaufen oder aber auch durch Addition der zur Verfügung gestellten Drehmoment einen sogenannten „Boost-Betrieb“ realisieren.

[0055] Der Elektromotor **40** ist in der hier dargestellten Ausführungsform statorseitig an einer Stützwand **5** befestigt. Innerhalb des Stators **41** des Elektromotors **40** befindet sich ein hohlzylinderförmiger Stator **41**, der auf einem Rotorträger **44** montiert rotierbar gelagert ist. Der Rotor **42** umschließt dabei einen Raum **43**, in dem erfindungsgemäß wenigstens eine der Kupplungen Trennkupplung, erste Teilkupplung und zweite Teilkupplung zumindest abschnittsweise angeordnet sind. Es ist ersichtlich, dass dadurch eine sehr kompakte und volumensparende Bauweise des Hybridmoduls **1** realisiert werden kann. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Trennkupplung **30** sowie die erste Teilkupplung **60** bereichsweise in dem vom Rotor **42** umschlossenen Raum **43** angeordnet. Die zweite Teilkupplung **70** ist außerhalb des vom Rotor **42** umschlossenen Raumes **43** angeordnet.

[0056] Der Trennkupplung **30** ist ein Trennkupplungsbetätigungssystem **35** zugeordnet, welches eine Kraftübertragungseinrichtung **80** in Form eines Druckzylinders sowie ein Druckstück **32** der Anpressplatte **31** aufweist. Durch Betätigung des Trennkupplungsbetätigungssystems **35** wird über das Druckstück **32** die Anpressplatte **31** auf eine Kupplungsscheibe **33** gedrückt, die sich wiederum an der Gegenplatte **37** abstützt. Die Kupplungsscheibe **33** ist

rotationsfest mit der Zwischenwelle **20** verbunden. Ein von einem an die Anschlusseinrichtung **10** angeschlossenen, hier nicht dargestellten Verbrennungsmotor erzeugtes Drehmoment kann somit von der Zwischenwelle **20** und der Kupplungsscheibe **33** auf die Anpressplatte **31** sowie die Gegenplatte **37** übertragen werden, so dass der Rotorträger **44** in Rotation versetzt wird. Das derart eingetragene Drehmoment wird über den Rotorträger **44** der Gegenplatte **54** der Doppelkupplungsvorrichtung **50** zur Verfügung gestellt, so dass durch Zusammenpressung der Reibscheiben **51** sowie der Zwischenplatten **52** mittels einer der Anpressplatten **53** der Doppelkupplungsvorrichtung **50** das Drehmoment über die erste Teilkupplung **60** oder die zweite Teilkupplung **70** auf die innere Getriebeeingangswelle **101** oder die äußere Getriebeeingangswelle **100** geleitet wird.

[0057] In der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform ist sowohl die erste Teilkupplung **60** als auch die zweite Teilkupplung **70** als Mehrscheibenkupplung ausgeführt. Das Betätigungssystem **61** für die erste Teilkupplung **60** befindet sich auf derselben Seite des Elektromotors **40** wie das Trennkupplungsbetätigungssystem **35**, nämlich auf der Seite, die der Anschlusseinrichtung **10** zugewandt ist. Dabei sind in der hier dargestellten Ausführungsform das Trennkupplungsbetätigungssystem **35** sowie auch das erste Betätigungssystem **61** zumindest abschnittsweise in dem vom Rotor umschlossenen Raum **43** positioniert, um diesen Raum optimal auszunutzen. Das erste Betätigungssystem **61** umfasst wie auch das Trennkupplungsbetätigungssystem **35** eine Kraftübertragungseinrichtung **80** in Form eines Druckzylinders sowie ein Betätigungslager **81**.

[0058] Dabei ist die vorliegende Erfindung nicht auf eine pneumatische oder hydraulische wirkende Kraftübertragungseinrichtung **80** eingeschränkt, sondern es kann alternativ die Kraftübertragung auf eine jeweilige Kupplung auch rein mechanisch oder elektromechanisch erfolgen.

[0059] Weiterhin weist das Hybridmodul einen sogenannten Drucktopf **62** auf, der mindestens ein Überbrückungselement **63** umfasst. Der Drucktopf **62** ist dabei derart angeordnet, dass er mittels der Kraftübertragungseinrichtung **80** des ersten Betätigungssystems **61** in Richtung auf die erste Teilkupplung **60** schiebbar ist. Das Überbrückungselement **63** des Drucktopfes **62** erstreckt sich dabei an der radial äußeren Seite der Trennkupplung **30** und somit zwischen der Trennkupplung **30** und dem Rotor **42** des Elektromotors **40**. Ersichtlich ist, dass sich das Überbrückungselement **63**, von dem vorzugsweise mehrere am Umfang des Drucktopfes **62** verteilt angeordnet sind, durch den Rotorträger **44** sowie die Gegenplatte **37** der Trennkupplung **30** hindurch erstrecken.

[0060] Diese Überbrückungselemente **63** können beispielsweise steg- oder bolzenähnlich ausgeführt sein und einen integralen Bestandteil des Drucktopfes **62** ausbilden oder auch Teil der Anpressplatte **53** sein. Alternativ können diese Überbrückungselemente **63** aber auch zusammen ein separates Bauteil ausbilden oder einzelne Elemente sein.

[0061] Das zweite Betätigungssystem **71** zur Betätigung der zweiten Teilkupplung **70** ist in der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform auf der der Anschlusseinrichtung **10** gegenüberliegenden Seite des Elektromotors **40** angeordnet. Auch dieses zweite Betätigungssystem umfasst eine Kraftübertragungseinrichtung **80**, die als Druckzylinder ausgeführt ist, sowie ein Betätigungslager **81**. In der hier dargestellten Ausführungsform erstreckt sich die Gegenplatte **54** der Doppelkupplungsvorrichtung **50**, die hier die Gegenplattenfunktion für die erste Teilkupplung **60** sowie auch für die zweite Teilkupplung **70** erfüllt, in den vom Stator **41** umgebenden Raum innerhalb des Elektromotors **40**. An der Gegenplatte **54** ist ein Befestigungsabschnitt **73** ausgeführt, der eine Kröpfung **74** aufweist, die diesen Befestigungsabschnitt **73** aus dem vom Stator **41** umschlossenen Raum heraus führt, um sicher einer mechanischen Befestigung zu dienen.

[0062] Die Kröpfung **74** des Befestigungsabschnittes **73** ist als Lamellenträger ausgeführt und stützt die lamellenähnlich gestalteten Zwischenplatten **52** in Radial- und in Umfangsrichtung ab.

[0063] Der Rotorträger **44** sowie die Trennkupplung **30** und die Doppelkupplung **50** sind auf einer gemeinsamen Lagerstelle **90** gelagert, die durch mehrere Wälzlager ausgeführt ist, die sich auf einem gemeinsamen Lagerträger **91** abstützen.

[0064] Im in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle drei Kupplungen **30**, **60**, **70** als direktbetätigte zugeführte Kupplungen ausgeführt. Die zur Betätigung der Kupplungen **30**, **60**, **70** angeordneten Kraftübertragungseinrichtungen **80** sind zumindest im Fall der Trennkupplung **30** sowie der ersten Teilkupplung **60** konzentrisch angeordnete Arbeits- bzw. Druckzylinder, sogenannte Doppel-CSC (concentric slave cylinder), deren Gehäuse mit der Stützwand **5**, die zwischen dem Zwei-Massen-Schwungrad **4** und dem Elektromotor **40** angeordnet ist, verbunden sind.

[0065] Die Betätigung der Trennkupplung **30** erfolgt durch die radial innere der beiden Kraftübertragungseinrichtungen **80**. Die Betätigung der ersten Teilkupplung **60** erfolgt durch die radial nach außen versetzte Kraftübertragungseinrichtung **80**, die für die erste Teilkupplung **60** als Teil des ersten Betätigungssystems **61** angeordnet ist.

[0066] Aus **Fig. 1** ist ersichtlich, dass das Trennkupplungsbetätigungssystem **35** sowie das erste Betätigungssystem **61** sehr platzsparend angeordnet sind, indem die Kraftübertragungseinrichtung **80** für das Trennkupplungsbetätigungssystem **35** axial neben dem dazugehörigen Betätigungslager **81** angeordnet ist, und die Betätigungseinrichtung **80** für das erste Betätigungssystem **61** radial über dem dazugehörigen Betätigungslager **81** angeordnet ist. Dadurch lässt sich in optimaler Weise der vom Rotor **42** umschlossene Raum **43** ausnutzen, bei gleichzeitiger Erfüllung der Anforderungen an die Betätigungsweglängen der beiden Kupplungen **30**, **60**. Zudem können die Durchmesser der Betätigungslager **81**, des Trennkupplungsbetätigungssystems **35** sowie des ersten Betätigungssystems **61** relativ klein ausgeführt werden, wodurch sich die Lagerschleppmomente reduzieren lassen.

[0067] Die erste Teilkupplung **60** sowie die zweite Teilkupplung **70** der Doppelkupplungsvorrichtung **50** sind als Mehrscheibenkupplungen ausgeführt, die jeweils drei Reibscheiben **51** umfassen. Dadurch entstehen sechs Reibflächen je Teilkupplung **60**, **70**, so dass übliche Anpresskräfte reichen, um ein relativ hohes Drehmoment übertragen zu können. Dies wird trotz des relativ geringen Kupplungsdurchmessers, der aufgrund der Anordnung innerhalb des Elektromotors **40** gegeben ist, ermöglicht.

[0068] Neben dem bereits beschriebenen Vorteil des geringen Bauvolumens weist das Hybridmodul **1** den weiteren Vorteil auf, dass aufgrund der kompakten Anordnung der Kupplungselemente, die zur Betätigung der Kupplungen notwendig sind, in Mehrfachfunktion mehreren Kupplungen zur Verfügung gestellt werden können. So können in der Stützwand **5** mehrere Versorgungsleitungen oder Versorgungs- und Steuerkabel auf dem Umfang versetzt angeordnet sein, so dass der axiale Bauraum auch bei mehreren Versorgungselementen nicht zunimmt.

[0069] **Fig. 2** zeigt eine erfindungsgemäße Hybridmodul, welches dem in **Fig. 1** dargestellten Hybridmodul weitgehend gleicht, mit dem Unterschied, dass in der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform die Trennkupplung **30**, die erste Teilkupplung **60**, sowie auch die zweite Teilkupplung **70** im vom Rotor **42** des Elektromotors **40** umschlossenen Raum **43** angeordnet sind.

[0070] Auch **Fig. 3** zeigt eine der **Fig. 1** ähnliche Ausführungsform, die sich jedoch dahingehend von der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform unterscheidet, dass hier lediglich die erste Teilkupplung **60** als Mehrscheibenkupplung ausgeführt ist und die zweite Teilkupplung **70** als eine radial größere Kupplung ausgeführt ist, die vollständig außerhalb des vom Elektromotor **40** umschlossenen Raumes **43** angeordnet ist. Dabei bildet der Rotorträger **44** die Ge-

genplatten der Kupplungen **30**, **60**, **70** aus, wobei er für die zweite Teilkupplung **70** einen Gegenplattenbereich realisiert, der radial deutlich weiter außen liegt als die Gegenplatten der Trennkupplung **30** sowie auch die Gegenplatte der ersten Teilkupplung **60**. Da mit einer Mehrscheibenkupplung ein höheres Drehmoment übertragbar ist, als mit einer Einscheibenkupplung, ist aufgrund der Ausführung der ersten Teilkupplung **60** als Mehrscheibenkupplung sowie der zweiten Teilkupplung **70** mit relativ großem Durchmesser ist die sichere Übertragung eines hohen Drehmoments durch die Doppelkupplungsvorrichtung **50** gewährleistet.

[0071] Das in **Fig. 4** gezeigte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hybridmodul **1** ist wiederum weitgehend übereinstimmend mit dem in **Fig. 3** dargestellten Hybridmodul **1** ausgestaltet, mit dem Unterschied, dass hier nicht nur die erste Teilkupplung **60** als Mehrscheibenkupplung ausgeführt ist, sondern auch die Trennkupplung **30**. Des Weiteren ist in der hier dargestellten Ausführungsform die zweite Teilkupplung **70** mit einem Hebelmechanismus **75** ausgestattet. Die Trennkupplung **30** weist eine Translationsführung **34** auf, die eine axiale Führung einer Anpressplatte **31** sowie einer Zwischenplatte **52** realisiert. Dadurch werden die Anpressplatte **31** sowie auch die Zwischenplatte **52** gegen Mit-Rotieren, das heißt gegen ein Rotieren relativ zur Kupplung, gesichert. Die Besonderheit dieser Ausführungsform besteht insbesondere darin, dass hier entlang des Umfangs der Trennkupplung **30** Translationsführungen **34** sowie Überbrückungselemente **63** zur Betätigung der ersten Teilkupplung **60** alternierend angeordnet sind. Das bedeutet, dass in Abständen bzw. Lücken zwischen Überbrückungselementen **63** Translationsführungselemente **34** angeordnet sind, um somit trotz beengter Bauraumverhältnisse den sicheren Betrieb des Hybridmoduls auch bei höheren Drehmomenten zu gewährleisten.

[0072] Die Ausführung der zweiten Teilkupplung **70** mit einem Hebelmechanismus **75** bewirkt, dass in der zweiten Teilkupplung **70** höhere Anpresskräfte realisiert werden können, so dass auch das von der zweiten Teilkupplung **70** übertragbare Drehmoment gesteigert werden kann. Im Hebelmechanismus **75** verwendete Federn werden dabei als Hebelfedern oder Tellerfedern ausgeführt. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt insbesondere in der Übertragbarkeit hoher Drehmomente und der Verwendung etablierter, zuverlässiger sowie wirtschaftlicher Kupplungsdesigns.

[0073] Das in **Fig. 5** dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls weist die Besonderheit auf, dass das Trennkupplungsbetätigungssystem **35**, das erste Betätigungssystem **61** sowie auch das zweite Betätigungssystem **71** auf der Seite des Elektromotors **40** angeordnet sind, die der

Anschlusseinrichtung **10** zugewandt ist. Dies wird dadurch realisiert, dass sowohl das erste Betätigungssystem **61** sowie auch das zweite Betätigungssystem **71** jeweils einen Drucktopf **62** aufweisen, der Überbrückungselemente **63** umfasst, die sich radial außen an der Trennkupplung **63** diese überbrückend erstrecken. Dabei sind die dem zweiten Betätigungssystem **71** zugeordneten Überbrückungselemente **63** radial außerhalb der dem ersten Betätigungssystem **61** zugeordneten Überbrückungselemente **63** angeordnet. Die in **Fig. 5** dargestellte Ausführungsform kann jedoch auch dahingehend abgewandelt werden, dass die der ersten Teilkupplung **60** zugeordneten Überbrückungselemente alternierend mit der zweiten Teilkupplung **70** zugeordneten Überbrückungselementen in einer Umfangsfläche angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass über der Trennkupplung **30** nicht Bauraum zur Verfügung gestellt werden muss, in dem radial nebeneinander Überbrückungselemente für die erste Teilkupplung **60** sowie für die zweite Teilkupplung **70** angeordnet werden.

[0074] Die in **Fig. 6** dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hybridmoduls **1** ist wiederum ähnlich der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform realisiert. Die Besonderheit der in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsform liegt insbesondere darin, dass die Trennkupplung **30** als aufgedrückte Kupplung ausgeführt ist, so dass sich die Kraftübertragungseinrichtung **80** für die Trennkupplung **30** sowie die Anpressplatte **31** gegenläufig bewegen, wobei die Anpresskraft in der Trennkupplung **30** nicht von deren Kraftübertragungseinrichtung **80** aufgebracht wird, sondern von der hier angeordneten Tellerfeder **38**.

[0075] Das erste Betätigungssystem **61** umfasst Überbrückungselemente **63**, die hier als Zuganker ausgeführt sind. Demzufolge ist die der ersten Teilkupplung **60** zugeordnete Kraftübertragungseinrichtung **80** von der Doppelkupplungsvorrichtung **50** wegweisend angeordnet, um eine Zugkraft auf das Überbrückungselement **63** zur Betätigung der ersten Teilkupplung **60** zu bewirken.

[0076] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiele sind dabei lediglich vereinfacht dargestellt. In der Praxis zu realisierende Hybridmodule können gegenüber den hier dargestellten Ausführungsbeispielen insbesondere im Bereich des Rotorträgers **44**, des Rotors **42**, des Elektromotors **40** und der Gegenplatten **37**, **54** geteilt ausgeführt sein, um eine Montage des Hybridmoduls **1** zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

1	Hybridmodul
2	Anordnungsrichtung
3	Rotationsachse
4	Zwei-Massen-Schwungrad
5	Stützwand
10	Anschlusseinrichtung
11	Kurbelwelle des Verbrennungsmotors
20	Zwischenwelle
30	Trennkupplung
31	Anpressplatte
32	Druckstück der Anpressplatte
33	Kupplungsscheibe
34	Translationsführung
35	Trennkupplungsbetätigungssystem
37	Gegenplatte
38	Tellerfeder
40	Elektromotor
41	Stator
42	Rotor
43	vom Rotor umschlossener Raum
44	Rotorträger
50	Doppelkupplungsvorrichtung
51	Reibscheibe
52	Zwischenplatte
53	Anpressplatte
54	Gegenplatte
60	erste Teilkupplung
61	erstes Betätigungssystem
62	Drucktopf
63	Überbrückungselement
70	zweite Teilkupplung
71	zweites Betätigungssystem
73	Befestigungsabschnitt
74	Kröpfung des Befestigungsabschnittes
75	Hebelmechanismus
80	Kraftübertragungseinrichtung
81	Betätigungslager
90	gemeinsame Lagerstelle
91	Lagerträger
100	Äußere Getriebeeingangswelle
101	Innere Getriebeeingangswelle

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010003442 A1 [0008]
- DE 102015223330 A1 [0008]
- DE 102015207470 A1 [0021]
- DE 2015/200242 [0021]

Patentansprüche

1. Hybridmodul (1) für ein Kraftfahrzeug zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend:

- eine Anschlusseinrichtung (10) zur mechanischen Ankopplung einer Verbrennungskraftmaschine,
- eine Trennkupplung (30), mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf das Hybridmodul (1) übertragbar ist, und mit der das Hybridmodul (1) von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist,
- einen Elektromotor (40) zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem hohlzylinderförmigen Rotor (42),
- eine Doppelkupplungsvorrichtung (50), mit der Drehmoment vom Elektromotor (40) und/ oder von der Trennkupplung (30) auf einen Antriebsstrang übertragbar ist, mit einer ersten Teilkupplung (60) und einer zweiten Teilkupplung (70),
- ein Trennkupplungsbetätigungssystem (35) zur Betätigung der Trennkupplung (30), ein erstes Betätigungssystem (61) zur Betätigung der ersten Teilkupplung (60) und ein zweites Betätigungssystem (71) zur Betätigung der zweiten Teilkupplung (70), wobei die Anschlusseinrichtung (10), die Trennkupplung (30) und die erste Teilkupplung (60) und/oder die zweite Teilkupplung (70) entlang einer Anordnungsrichtung (2) im Wesentlichen hintereinander angeordnet sind, und wenigstens eine der Kupplungen Trennkupplung (30), erste Teilkupplung (60) und zweite Teilkupplung (70) zumindest abschnittsweise innerhalb des vom Rotor (42) umschlossenen Raumes (43) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Trennkupplungsbetätigungssystem (35) sowie das erste Betätigungssystem (61) entlang der Anordnungsrichtung (2) auf der Seite des Elektromotors (40) angeordnet sind, die der Anschlusseinrichtung (2) zugewandt ist.

2. Hybridmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch das zweite Betätigungssystem (71) entlang der Anordnungsrichtung (2) auf der Seite des Elektromotors (40) angeordnet ist, die der Anschlusseinrichtung (10) zugewandt ist.

3. Hybridmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Teilkupplung (70) eine größere radiale Erstreckung aufweist als die erste Teilkupplung (60) und auf der Seite des Elektromotors (40) angeordnet ist, die der Anschlusseinrichtung (10) abgewandt ist.

4. Hybridmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungssysteme (35, 61) für die Trennkupplung (30) und für die erste Teilkupplung (60) jeweils eine Kraftübertragungseinrichtung (80), insbesondere einen Druckzylinder, sowie ein Betätigungslager (81) aufweisen, die zusammen jeweils eine Einheit bilden,

und die als Einheiten radial und/oder axial versetzt zueinander angeordnet sind.

5. Hybridmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Doppelkupplungsvorrichtung (50) eine Gegenplatte (54) aufweist, die für die erste Teilkupplung (60) und/ oder für die zweite Teilkupplung (70) eine Gegenplattenfunktion erfüllt.

6. Hybridmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenplatte mechanisch mit dem Rotor des Elektromotors verbunden ist, und an der Gegenplatte ein Befestigungsabschnitt angeordnet ist, der derart gekröpft ausgeführt ist, dass er sich in radialer und axialer Richtung von der Gegenplatte weg erstreckt.

7. Hybridmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Betätigungssystem (61) wenigstens ein Überbrückungselement (63) aufweist, welches sich zwecks Betätigung der ersten Teilkupplung (60) an der radial äußeren Seite der Trennkupplung (30) erstreckt.

8. Hybridmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennkupplung (30) eine Anpressplatte (31) und/oder Zwischenplatte (52) sowie eine Translationsführung (34) aufweist, die zur translatorischen Bewegung der Anpressplatte (31) und/oder Zwischenplatte (52) auf eine Gegenplatte (37) der Trennkupplung (30) ausgestaltet ist, wobei das erste Betätigungssystem (61) mehrere Überbrückungselemente (63) aufweist und die Translationsführung (34) in Umfangsrichtung zwischen Überbrückungselementen (63) angeordnet ist.

9. Hybridmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der beiden Betätigungssysteme (61, 71) der Teilkupplungen (60, 70) und/oder der Trennkupplung einen Hebelmechanismus (75) aufweist zur Verstärkung der Anpresskraft.

10. Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine und einem Hybridmodul (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 sowie mit einem Getriebe, wobei das Hybridmodul (1) mit dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe mechanisch über Kupplungen verbunden ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

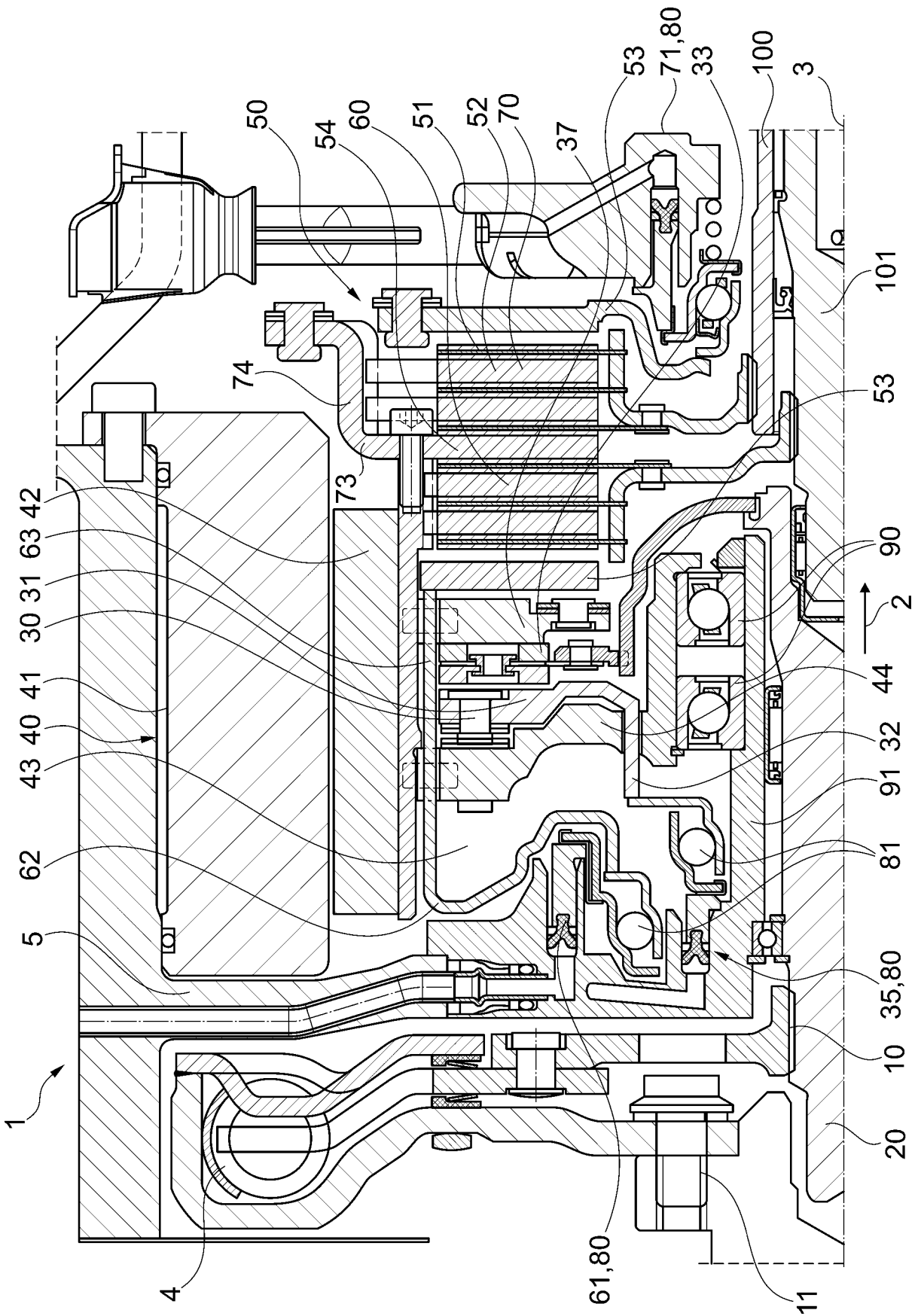


Fig. 1

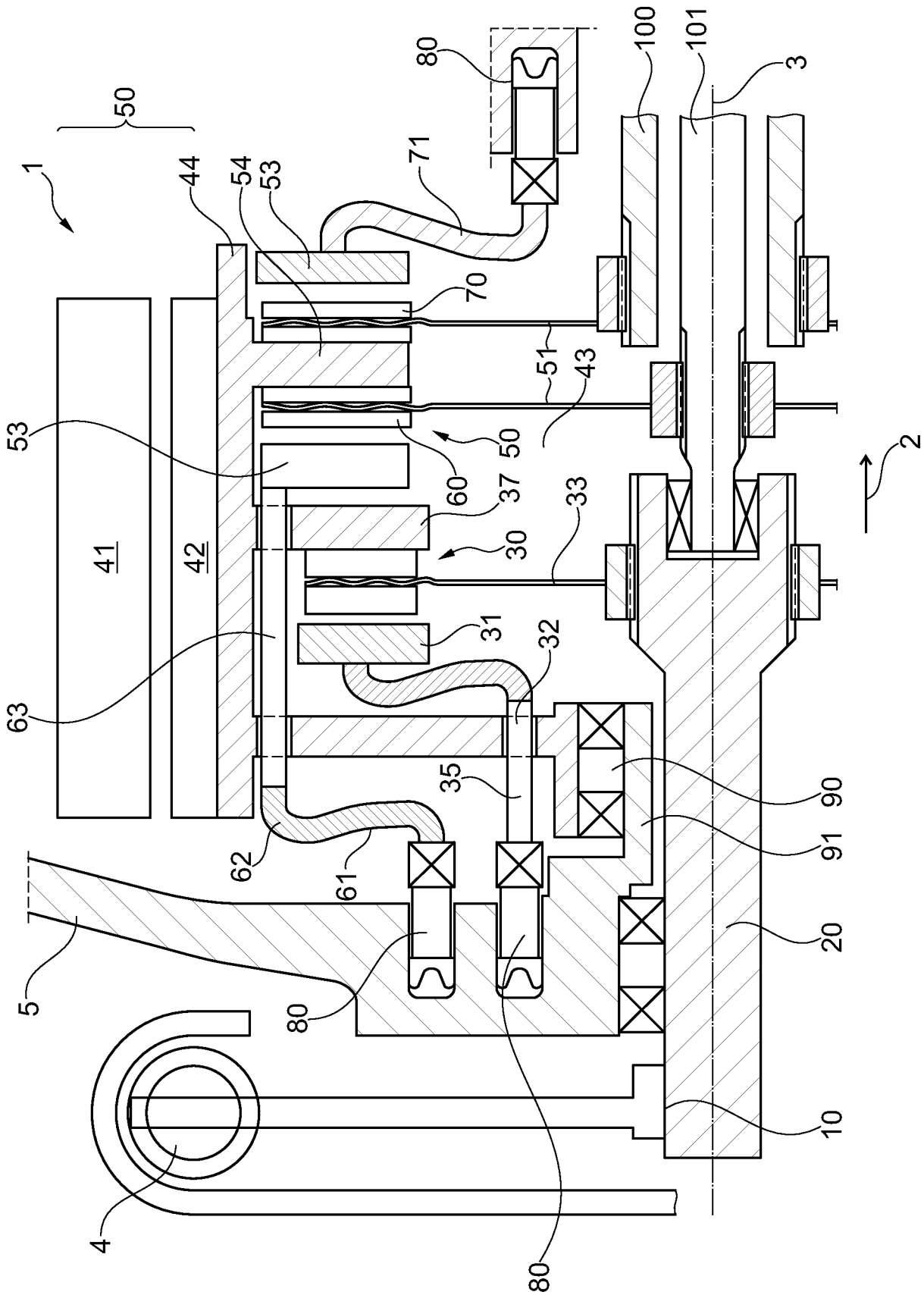


Fig. 2

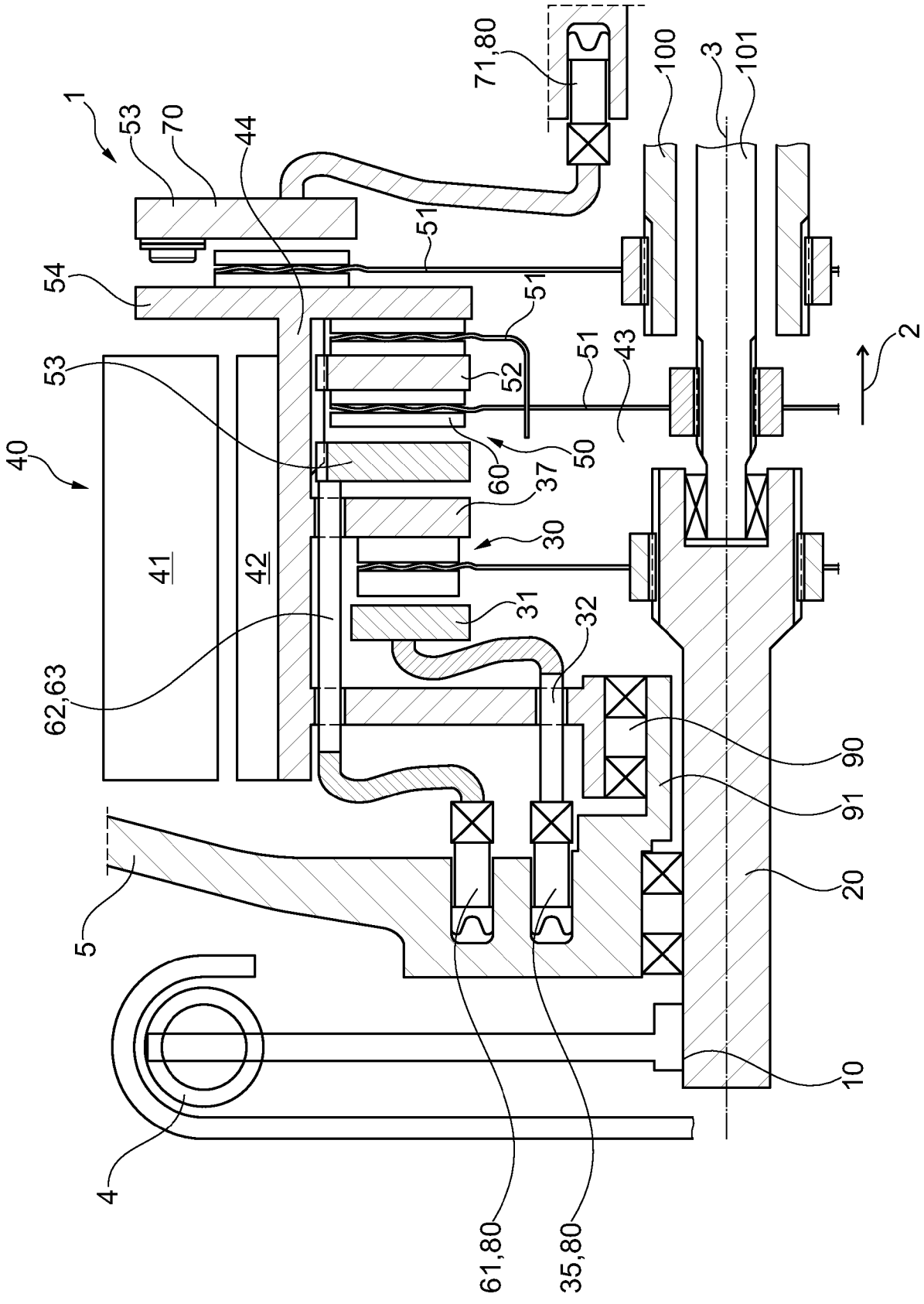


Fig. 3

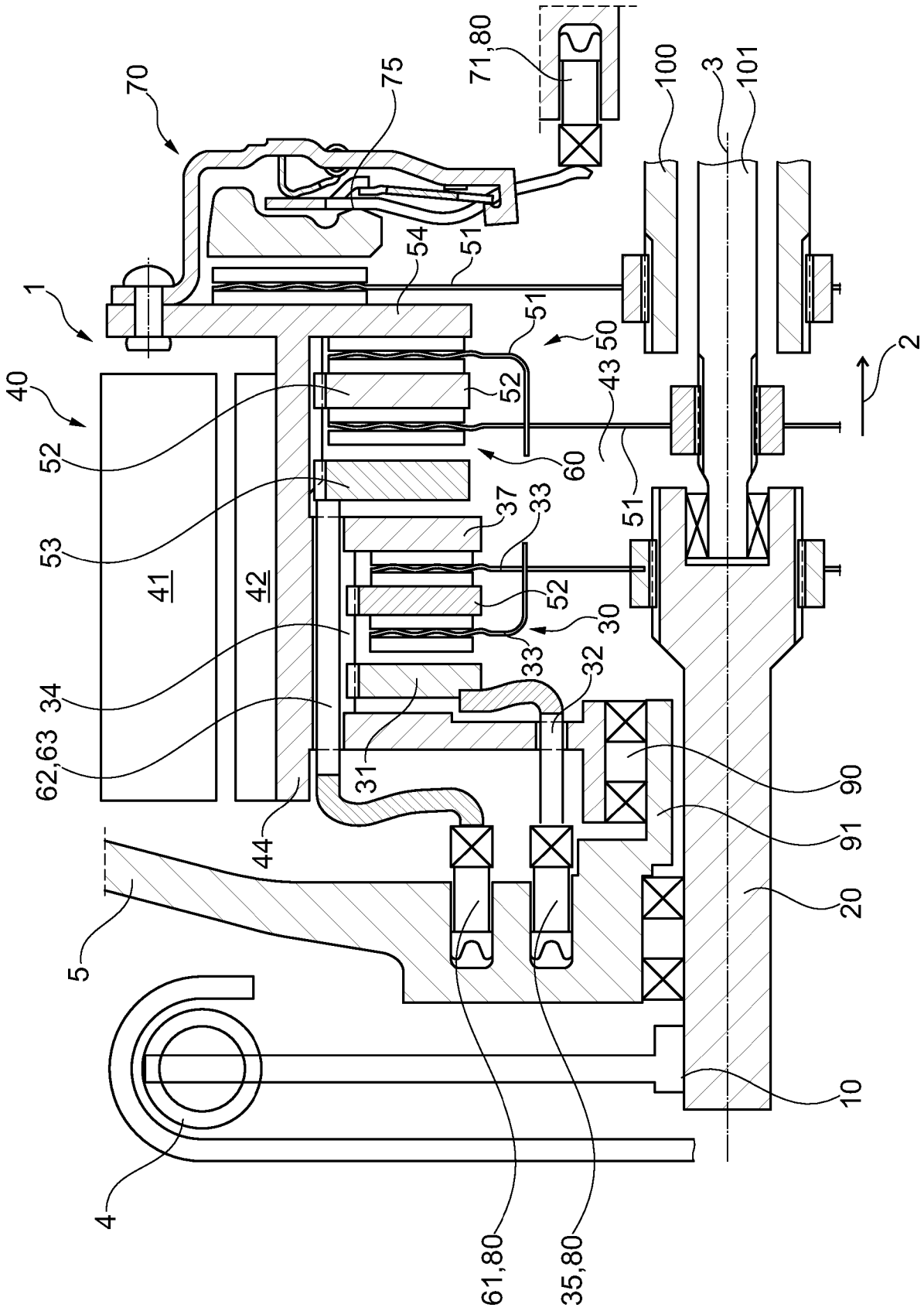


Fig. 4

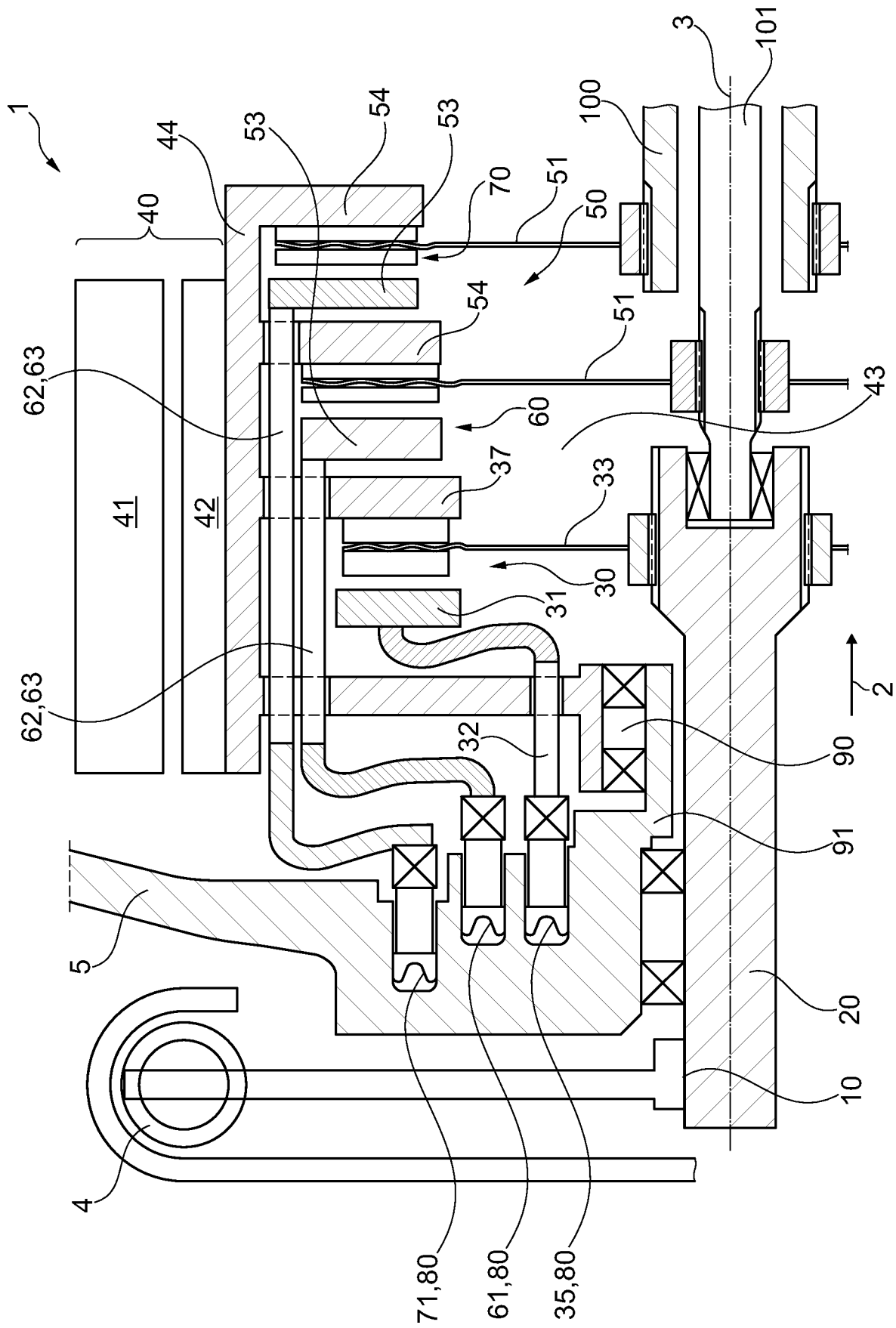


Fig. 5

