



(10) **DE 10 2015 215 447 A1** 2017.02.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 447.5**  
(22) Anmeldetag: **13.08.2015**  
(43) Offenlegungstag: **16.02.2017**

(51) Int Cl.: **B60K 6/38 (2007.10)**  
**B60K 6/40 (2007.10)**  
**B60K 6/387 (2007.10)**

(71) Anmelder:  
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046  
Friedrichshafen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 10 2006 056 512 A1**

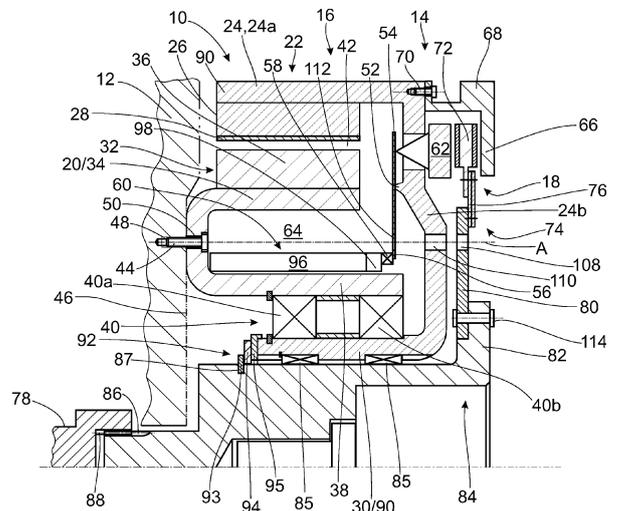
(72) Erfinder:  
**Schmitt, Guido, 97714 Oerlenbach, DE; Ludsteck,  
Sven, 97702 Münnernstadt, DE; Model, Florian,  
97483 Eltmann, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Antriebsmodul für einen Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Antriebsmodul (14) für einen Antriebsstrang (10) eines Hybridfahrzeugs, umfassend ein Gehäuse (20), eine Reibungskupplung (18) mit einer mittels einer Betätigungsanordnung (60) axial verlagerbaren Druckplatte (62), einer Abschlussplatte (66) und mit einer zwischen diesen positionierten Kupplungsscheibenanordnung (74), eine Nabe (84), wobei diese fest mit der Kupplungsscheibenanordnung (74) verbunden ist, eine elektrische Maschine (16), die einen Rotor (22) mit einem Rotorträger (24) sowie ein an einem Statorträger (34) festgelegten Stator (32) aufweist. Dabei die axiale Anordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung (74) zu der Druckplatte (62) und der Abschlussplatte (66) durch eine Einstellanordnung (92) bestimmt ist, wobei die Einstellanordnung (92) funktional zwischen der Nabe (84) und einem Abstützelement (90), welches axial zu dem Gehäuse (20) des Antriebsmoduls (14) festgelegt ist, angeordnet. Zudem ist ein Verfahren zur Montage eines derartigen Antriebsmoduls (14) offenbart.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Modul für einen Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Montage eines derartigen Hybridmoduls.

**[0002]** In der EP 2 148 107 A1 ist eine Antriebseinheit für ein Hybridfahrzeug gezeigt. Dabei weist eine Kupplungsscheibenanordnung einen axialelastischen Bereich auf, der eine axiale Bewegung der Reibbeläge bei einem Schließen der zugehörigen Reibungskupplung gegenüber einer Nabe ermöglicht. Hierbei wird insbesondere ein Abheben der Reibbeläge von der Abschlussplatte und der Druckplatte bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor erreicht. Dabei ist eine korrekte axiale Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung gegenüber der Druckplatte und der Abschlussplatte bei geöffneter Reibungskupplung notwendig, um bei geöffneter Kupplung einen korrekten Luftspalt zwischen Druckplatte und Abschlussplatte gegenüber den Reibbelägen zu erreichen. Dabei ist eine Nabe der Antriebseinheit fest, insbesondere axial fest, mit der Kurbelwelle des zugehörigen Verbrennungsmotors verbunden. Eine Justierung erfolgt über eine Einstellscheibe, die zwischen der Kupplungsscheibenanordnung und der Nabe angeordnet ist. Dabei kann eine Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung erst nach vollständiger Montage der Antriebseinheit im Fahrzeug und insbesondere an dem Verbrennungsmotor erfolgen.

**[0003]** Es ist daher Aufgabe ein Antriebsmodul bereitzustellen, bei dem eine Ausrichtung bzw. axiale Anordnung der Kupplungsanordnung innerhalb der Reibungskupplung bereits bei der Vormontage des Antriebsmoduls durchgeführt werden kann.

**[0004]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Antriebsmodul gemäß dem Patentanspruch 1. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausführungen der Erfindung beschrieben.

**[0005]** Dabei weist das Antriebsmodul für einen Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs ein Gehäuse auf, welches in einem eingebautem Zustand des Antriebsmoduls in einem Fahrzeug fest mit einem Verbrennungsmotor, insbesondere mit dessen Gehäuse, verbunden ist. Dabei weist das Antriebsmodul eine Reibungskupplung auf. Die Reibungskupplung umfasst hierbei eine Betätigungsanordnung, eine axial bewegliche Druckplatte, die über die Betätigungsanordnung betätigt werden kann, eine axial gegenüber dem Gehäuse des Antriebsmoduls feststehende Abschlussplatte sowie eine Kupplungsscheibenanordnung. Die Kupplungsscheibenanordnung, insbesondere deren Reibbeläge, sind axial zwischen der Abschlussplatte und der Druckplatte angeordnet. Dabei soll bei geöffnetem Zustand der Reibungs-

kupplung ein axialer Luftspalt zwischen den Reibbelägen der Kupplungsscheibenanordnung und der Abschlussplatte sowie ein axialer Luftspalt zwischen den Reibbelägen der Kupplungsscheibenanordnung und der Druckplatte vorhanden sein. Der Luftspalt entspricht dabei vorzugsweise in etwa der Hälfte des Ausrückwegs der Druckplatte. Dabei weist die Kupplungsscheibe einen axial elastischen Bereich auf, der beim Schließen der Reibungskupplung eine axiale Verlagerung der Reibbeläge ermöglicht. Dementsprechend werden die Reibbeläge in axialer Richtung zur Abschlussplatte hin verlagert.

**[0006]** Weiter weist das Antriebsmodul eine Nabe auf, die fest mit der Kupplungsscheibenanordnung verbunden ist. Dabei verlagern sich die Reibbeläge beim Schließen der Reibungskupplung über den axial elastischen Bereich auch entlang einer axialen Richtung gegenüber der Nabe. Günstigerweise ist die Nabe axial schwimmend gegenüber der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors gelagert, wodurch bei der Montage von Verbrennungsmotor und Antriebsmodul keine axialen Verspannungen entstehen können. Hierbei kann die Nabe des Antriebsmoduls beispielsweise über eine Steckverzahnung mit der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors verbunden. Ebenso kann die Nabe des Antriebsmoduls auch eine Verbindung mit einem Zweimassenschwungrad oder mit einem anderen Bauteil für den Antriebsstrang herstellen.

**[0007]** Das Antriebsmodul umfasst weiterhin eine elektrische Maschine, die einen Rotor und einen Stator aufweist. Der Stator ist dabei an einem Statorträger angeordnet, der vorzugsweise fest mit dem Gehäuse des Antriebsmoduls verbunden ist. Der Rotor ist dementsprechend an einem Rotorträger angeordnet. Dabei ist der Rotorträger über eine Lageranordnung, beispielsweise ein Wälzlager oder Kugellager, mit dem Gehäuse und dem Stator wirkverbunden, wodurch der Rotor frei gegenüber dem Stator drehen kann.

**[0008]** Die Nabe ist zudem günstigerweise über eine weitere Lageranordnung, beispielsweise ein Wälzlager, ein Gleitlager oder ein Nadellager, frei drehend gegenüber dem Gehäuse, dem Stator und dem Rotor angeordnet. Dabei kann die Lageranordnung beispielsweise zwischen der Nabe einerseits und einer Abstützanordnung, dem Gehäuse, dem Statorträger und / oder dem Rotorträger andererseits angeordnet sein.

**[0009]** Dabei wird die axiale Anordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung zu der Druckplatte und der Abschlussplatte durch eine Einstellanordnung bestimmt, wobei die Einstellanordnung funktional zwischen der Nabe und einem Abstützelement, welches axial fest mit dem Gehäuse des Antriebsmoduls verbunden ist, angeordnet ist.

**[0010]** Mithilfe der Einstellanordnung kann eine Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung, insbesondere der Reibbeläge der Kupplungsscheibenanordnung, bereits an dem vormontierten Antriebsmodul eingestellt werden. Das Modul kann dann ohne zusätzliche Arbeiten an dem Fahrzeug verbaut werden und ist dementsprechend sofort einsatzbereit. Das Abstützelement ist dabei vorzugsweise axial zu dem Gehäuse festgelegt und im Wesentlichen unverschiebbar gegenüber diesem angeordnet, wobei dieses gegebenenfalls auch fest mit diesem verbunden sein kann. Dementsprechend sind das Gehäuse und die Abschlussplatte sowie das Gehäuse und die Kupplungsscheibe axial zueinander festgelegt, insbesondere axial unverschiebbar gegeneinander angeordnet, und die Kupplungsscheibenanordnung ist axial gegenüber der Reibungskupplung ausgerichtet.

**[0011]** Mit besonderem Vorteil ist das zu dem Gehäuse axial festgelegte und gegebenenfalls fest verbundene Abstützelement durch das Gehäuse des Antriebsmoduls selbst, durch den Statorträger oder durch den Rotorträger ausgebildet.

**[0012]** Zudem sind der Statorträger und der Rotorträger vorzugsweise im Wesentlichen axial fest oder axial unverschiebbar mit dem Gehäuse verbunden.

**[0013]** In einer weiteren Ausführungsvariante ist die Einstellanordnung direkt oder indirekt, also mit oder ohne weitere zwischengeschaltete Elemente, mit der Nabe und / oder dem Abstützelement verbunden.

**[0014]** Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, die Einstellanordnung an einem axialen Endbereich des Rotorträgers anzuordnen.

**[0015]** Hierdurch können zusätzliche Bearbeitungsschritte des Rotorträgers eingespart werden. Der Rotorträger ist dabei im axialen Querschnitt günstigerweise u-förmig ausgebildet.

**[0016]** Es wird vorgeschlagen, dass die Einstellanordnung ein erstes Sicherungselement, ein Einstellelement und ein zweites Sicherungselement umfasst.

**[0017]** Das erste Sicherungselement, vorzugsweise als Sicherungsring ausgebildet, ist mit Vorteil an der Nabe angeordnet und greift hierbei günstigerweise in eine an der Nabe umlaufende Nut ein. Das zweite Sicherungselement, vorzugsweise als Anlaufscheibe ausgebildet, ist dabei günstigerweise an dem Abstützelement, vorzugsweise dem Rotorträger, angeordnet. Das Einstellelement, vorzugsweise als Einstellscheibe, ist hierbei vorzugsweise axial zwischen dem ersten und dem zweiten Sicherungselement angeordnet. Dabei kann sich die Nabe über die Einstellanordnung axial gegenüber dem Rotorträger abstützen. Mit Vorteil ist die Einstellanordnung derart aus-

gebildet, dass diese eine axiale Kraft auf die Nabe in Schließrichtung der Kupplungsscheibe, insbesondere der Druckplatte, abstützt. Hierdurch ist insbesondere eine axiale Bewegung der Nabe in Schließrichtung der Druckplatte abgestützt bzw. verhindert.

**[0018]** Die Einstellanordnung kann in weiteren Ausführungsvarianten auch noch weitere Bauteile aufweisen. Dabei kann das zweite Sicherungselement beispielsweise als Sicherungsring ausgebildet sein, der in eine Nut des Abstützelements eingreift. Gegebenenfalls ist bei dieser Ausführungsform des Antriebsmoduls ein weiteres Element, welches als Anlaufscheibe dient, erforderlich.

**[0019]** Günstigerweise bildet das zweite Sicherungselement eine Anlaufscheibe aus, wobei diese gegebenenfalls als Kunststoffteil ausgebildet ist.

**[0020]** Die Ausbildung des zweiten Sicherungselements als Anlaufscheibe und aus Kunststoff ist hierbei kostengünstig. Zudem ist ein Verschleiß an dem zweiten Sicherungselement relativ gering, da eine Relativdrehung unter Last zwischen dem Abstützelement und der Nabe lediglich beim Öffnen und Schließen der Reibungskupplung auftritt. Dies ist zumindest dann der Fall, wenn das Abstützelement durch den Rotorträger ausgebildet ist.

**[0021]** Es ist von Vorteil, wenn das zweite Sicherungselement einen Kragen zur radialen Sicherung gegenüber dem Abstützelement, insbesondere dem Rotorträger, aufweist.

**[0022]** Es ist günstig, wenn die axiale Anordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung gegenüber der Abschlussplatte und der Druckplatte durch die Dicke der Einstellscheibe festlegt ist.

**[0023]** Zudem wird, wie bereits zuvor erwähnt, vorgeschlagen, dass die Nabe zur Verbindung mit einem weiteren Antriebsmodul eine Steckverzahnung aufweist.

**[0024]** Hierdurch ist die Nabe gegenüber einer weiteren Welle axial frei schwimmend gelagert, sodass keine axialen Kräfte auf die Nabe aufgebracht werden. Dadurch wird ein Verschleiß der Einstellanordnung wesentlich verringert und das Antriebsmodul wird nicht durch extern eingebrachte Kräfte belastet.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsvariante ist die Nabe gegenüber dem Abstützelement, insbesondere dem Rotorträger, über eine Lageranordnung gelagert.

**[0026]** Dadurch ist das Antriebsmodul stabil ausgebildet und die verschiedenen rotierenden Bauteile sind optimal zueinander angeordnet und gegeneinander festgelegt.

**[0027]** Des Weiteren wird ein Verfahren zur Montage eines Antriebsmoduls nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder nach zumindest einer der vorigen Ausführungen vorgeschlagen.

**[0028]** Dabei wird zunächst der Rotorträger, die Reibungskupplung, die Kupplungsscheibenanordnung und die Nabe zu einem Vorzusammenbau montiert. In diesem Vorzusammenbau ist die Reibungskupplung geschlossen und die Kupplungsscheibenanordnung liegt an der Abschlussplatte an. Die Reibungskupplung ist hierbei beispielsweise aufgrund des Federelements der Reibungskupplung, beispielsweise einer Membranfeder, in einem geschlossenen Zustand. Die Abschlussplatte und die Druckplatte liegen dementsprechend an den Reibbelägen der Kupplungsscheibenanordnung an. Hierbei ist die Nabe beispielsweise über die Lageranordnung an dem Abstützelement, günstigerweise dem Rotorträger, gegenüber den weiteren Komponenten zentriert. Das axial elastische Element der Kupplungsscheibenanordnung ist in diesem Zustand frei von axialen Kräften.

**[0029]** In diesem Zustand wird ein Abstand zwischen einem ersten charakteristischen Messpunkt des Abstützelements und einem zweiten charakteristischen Messpunkten der Nabe ermittelt. Der erste charakteristische Messpunkt kann beispielsweise der Auflagefläche einer Anlaufscheibe entsprechen, die in diesem Fall an dem Abstützelement angeordnet ist. Der zweite charakteristische Messpunkt kann beispielsweise einer Nut der Nabe für das erste Sicherungselement entsprechen. Anhand dieses Abstands kann die korrekte Dicke für das Einstellelement ermittelt werden, sodass der Luftspalt zwischen dem jeweiligen Reibbelag und der Abschlussplatte und der Druckplatte korrekt eingestellt ist. Der Luftspalt entspricht dabei vorzugsweise in etwa der Hälfte des Ausrückwegs der Druckplatte.

**[0030]** Darauffolgend wird die Einstellanordnung, beispielsweise mit Einstellelement und erstem sowie zweitem Sicherungselement, montiert, woraufhin die restlichen Bauteile an dem Vorzusammenbau angebracht werden. Diese können ebenfalls in einem anderen Vorzusammenbau bereits montiert sein.

**[0031]** Das erfindungsgemäße Antriebsmodul und das Verfahren zur Montage eines derartigen Antriebsmoduls soll im Folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft dargestellt werden. Es zeigen:

**[0032]** Fig. 1 ein schematisch dargestelltes Antriebsmodul;

**[0033]** Fig. 2 eine Ausführungsvariante des Antriebsmoduls aus Fig. 1.

**[0034]** Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Axialschnitt eines Antriebsstrangs **10** für ein Hybridfahrzeug umfassend einen Verbrennungsmotor **12** und ein Antriebsmodul **14**, insbesondere ein Hybridmodul **14**, welches eine Elektromaschine **16** und eine als Reibungskupplung ausgeführte schaltbare Kupplung **18** umfasst. Gegebenenfalls kann zwischen dem Verbrennungsmotor **12** und dem Antriebsmodul eine Torsionsdämpfungseinrichtung, wie beispielsweise ein Zweimassenschwungrad, angeordnet sein.

**[0035]** Die Elektromaschine **16** ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als permanenterregte Synchronmaschine in Außenläuferbauart ausgeführt und umfasst einen um eine Rotationsachse A umlaufenden topfförmigen Rotor **22** mit einem Rotorträger **24**, der an der Innenumfangsfläche seines radial äußeren Bereichs ein Rotorblechpaket **26** mit Permanentmagneten **28** trägt und der im radial inneren Bereich eine Rotorwelle **30** ausbildet oder mit dieser verbunden ist. Die Elektromaschine **16** umfasst weiter einen Stator **32** mit einem Statorträger **34**, an dessen Außenumfangsfläche in an sich bekannter Art und Weise ein Statorblechpaket **36** mit einer zeichnerisch nicht dargestellten Statorwicklung angeordnet ist. Der Statorträger **34** kann weiterhin zur Abführung einer Verlustwärme der Elektromaschine **16** über eine Kühlanordnung, insbesondere über eine Fluid-Kühlanordnung verfügen, welche bevorzugt mit dem Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors **12** ausgeführt ist.

**[0036]** Die Elektromaschine **16** kann alternativ zu dem dargestellten Außenläufer ebenso als Innenläufer ausgebildet sein und ebenso auch nach einem anderen elektrischen Funktionsprinzip arbeiten.

**[0037]** Die als Hohlwelle ausgeführte Rotorwelle **30** greift axial in die Zentralausnehmung eines rohrförmigen Lagerträgers **38** ein und ist dort radial und axial gelagert.

**[0038]** In der Fig. 1 ist der Lagerträger **38** einteilig mit dem Statorträger **34** ausgeführt. Zur Aufnahme des Rotors **22** ist an dem Lagerträger **38** eine Lageranordnung **40**, insbesondere umfassend ein zweireihiges oder zwei axial beabstandete Wälzlager **40a**; **40b**, vorgesehen, wodurch der Rotor **22** unter Ausbildung eines in Umfangsrichtung konstanten Radialspaltes **42** betriebssicher zum Stator **32** gelagert ist. Der Lagerträger **38** kann alternativ auch getrennt vom Statorträger **34** ausgeführt sein und unabhängig von diesem zumindest mittelbar am Verbrennungsmotor **12** festgelegt sein.

**[0039]** Die Elektromaschine **16** ist mittels mehrerer Schraubbolzen **44** an in einem Gehäuse **46** des Verbrennungsmotors **12** vorgegebenen Gewindebohrungen **48** festgelegt, wozu am Statorträger **34** mehrere dazu korrespondierende und am Umfang verteilte Durchgriffsöffnungen **50** ausgebildet

sind. Der Statorträger **34** kann gegebenenfalls auch form- und kraftschlüssig, beispielsweise über ein Aufschrupfen, an dem Gehäuse **46** des Verbrennungsmotors **12** angeordnet sein. Das Antriebsmodul **14** weist hierbei ebenfalls ein Gehäuse **20** auf, welches bei dieser schematischen Ausführungsvariante durch den Statorträger **34** ausgebildet ist. Das Gehäuse **20** kann hierbei auch durch ein eigenes Element ausgebildet sein, wobei dementsprechend der Statorträger **34** fest an dem Gehäuse **20** des Antriebsmoduls **14** angeordnet ist.

**[0040]** Es ist in der **Fig. 1** erkennbar, dass der Rotorträger **24** einen axialen und einen radialen Trageabschnitt **24a**; **24b** umfasst, wobei letzterer gleichzeitig einen Teil der Kupplung **18** ausbildet. Dazu ist an diesem mittels einer sich in Umfangsrichtung kreisförmig erstreckenden Schneide **52** eine als Ausrückorgan **54** dienende Membranfeder **54** verschwenkbar gelagert, welche mit deren radial innen befindlichen Membranfederzungen **56** über ein Ausrücklager **58** mit einer Betätigungsvorrichtung **60** bekannter Bauweise und mit dem radial äußeren Bereich mit einem schneidenförmigen Anlagebereich einer Druckplatte **62** in Wirkverbindung steht. Die bevorzugt als hydraulisch oder pneumatisch arbeitender Zentralausrücker ausgeführte Betätigungsvorrichtung **60** ist in einem sich radial zwischen dem Lagerträger **38** und dem Statorträger **34** erstreckenden ringförmigen Aufnahmebereich **64** angeordnet und kann sich bei der Betätigung der Reibungskupplung **18** an dem Lagerträger **38** abstützen. Die Reibungskupplung **18** umfasst weiter eine zu der Druckplatte **62** axial benachbarte Abschlussplatte **66**, welche hier in Baueinheit mit einem Kupplungsgehäuse **68** ausgeführt ist, das über eine lösbare Verbindung mit Schraubbolzen **70** oder alternativ mit z.B. einem Bajonettverschluss mit dem Rotorträger **24** verbunden ist. Bei Realisierung einer Schraubverbindung kann diese auch anstelle der dargestellten Axialverschraubung auch als Schrägverschraubung ausgebildet sein.

**[0041]** Axial zwischen der Druckplatte **62** und der Abschlussplatte **66** ist eine Reibbelagscheibe **72** mit beidseitigen Reibbelägen positioniert, welche einen Bestandteil einer Kupplungsscheibenanordnung **74** bildet. Die Reibbelagscheibe **72** ist dazu bevorzugt durch Vernieten mit einem axialelastisch ausgestalteten, aus Federstahlblech gefertigten axialelastischen Bereich **76** verbunden, durch welchen die Reibbelagscheibe **72** gegenüber der Mitnehmerscheibe **80** beim Schließen der Kupplung **18** geringfügig axial verlagerbar und welcher sich beim Auftreten eines Versatzes der Kurbelwelle **78** des Verbrennungsmotors **12** und Rotorwelle **30** und einer daraus resultierenden Kraftwirkung elastisch verformen kann. Der axialelastische Bereich **76** ist wiederum ebenfalls bevorzugt durch Vernieten mit einer Mitnehmerscheibe **80** verbunden, welche in einem radial inneren Bereich mit einem Radialflansch **82** einer hohl ausgeführten

Nabe **84** fest verbunden ist, beispielsweise über Befestigungsmittel **114**, insbesondere Niete **114**. Dabei können die Mitnehmerscheibe **80** und die Nabe **84** auch einteilig ausgebildet sein. Sofern auf den Bereich **76** verzichtet wird, kann die Reibbelagscheibe **72** auch unmittelbar mit einer in Grenzen elastischen Mitnehmerscheibe **80** verbunden sein.

**[0042]** An dem zur Kurbelwelle **78** gerichteten Ende ist die Nabe **84** mit einer Verzahnung **86** versehen, welche in eine dazu korrespondierende Verzahnung **88** der Kurbelwelle **78** eingreift. Dabei handelt es sich vorliegend um eine Steckverzahnung. Die Nabe **84** des Antriebsmoduls **14** und die Kurbelwelle **78** des Verbrennungsmotors **12** sind hierbei axial schwimmend zueinander gelagert. Die Kupplungsscheibenanordnung **74** umfasst somit die Reibbelagscheibe **72**, den axialelastischen Bereich **76** und die Mitnehmerscheibe **80**. Ebenso kann das Antriebsmodul **14** auch über die Nabe **86** mit einem anderen Bauteil als der Kurbelwelle **78** des Verbrennungsmotors verbunden sein, beispielsweise einem Zweimassenschwungrad.

**[0043]** Zur Einstellung einer definierten Axiallage der Reibbelagscheibe **72** gegenüber der Druckplatte **62** und der Abschlussplatte **66** ist an dem Antriebsmodul **14** funktional zwischen der Nabe **84** und dem Gehäuse **20**, insbesondere einem Abstützelement **90** des Antriebsmoduls **14**, eine Einstellanordnung **92** angeordnet. Dabei kann die Einstellanordnung **92** unmittelbar oder auch mittelbar zwischen der Nabe und dem Abstützelement **90** angeordnet sein. Hierbei ist das Abstützelement **90** axial fest oder axial lagefest gegenüber dem Gehäuse **20** ausgebildet. Zudem ist die Nabe **84** hierbei direkt, in anderen Ausführungsvarianten gegebenenfalls auch indirekt, gegenüber dem Abstützelement **90** gelagert. Das Abstützelement **90** wird hierbei durch den Rotorträger **24**, insbesondere die Rotorwelle **30**, ausgebildet, wobei sich die Nabe **84** über Lageranordnungen **85**, hier Nadelager **85**, in radialer Richtung gegenüber dem Rotorträger **24** abstützt. Die Nabe **84** ist dabei grundsätzlich direkt oder indirekt, wie hier über den Rotorträger **24**, in radialer Richtung gegenüber dem Gehäuse **20** abgestützt.

**[0044]** Über die Einstellanordnung **92** kann sich die Nabe **84** in einer Richtung axial gegenüber dem Abstützelement **90** abstützen. Dabei kann die Lageranordnung **85** axial verlagerbar gegenüber der Nabe **82** und / oder dem Abstützelement **90** ausgebildet sein oder selbst eine axiale Verlagerung ermöglichen. Hierbei ist die Nabe **82** im Wesentlichen axial frei schwimmend gegenüber dem Abstützelement **90** angeordnet. Durch die Einstellanordnung **92** ist bei geöffneter Reibungskupplung **18** ein Mindestabstand oder Abhub zwischen der Abschlussplatte **66** und der Reibbelagscheibe **72** bei geöffneter Reibungskupplung **18** festgelegt. Der Abhub der Druckplatte **62** entspricht dabei vorzugsweise dem doppelten des

Mindestabstandes zwischen der Abschlussplatte **66** und der Reibbelagscheibe **72**. Dementsprechend ist der Abstand zwischen der Druckplatte **62** und der Reibbelagscheibe **72** in geöffnetem Zustand der Reibungskupplung **18** im Wesentlichen genau so groß wie der Mindestabstand zwischen der Abschlussplatte **66** und der Reibbelagscheibe **72**.

**[0045]** Die Einstellanordnung **92** umfasst ein erstes Sicherungselement **93**, ein Einstellelement **94** und ein zweites Sicherungselement **95**, die im Wesentlichen axial zueinander angeordnet sind. Das erste Sicherungselement **93** ist hierbei durch einen Sicherungsring **93** ausgebildet, der nabenseitig angeordnet ist und in eine an der Nabe **84** umlaufende Nut **87** eingreift. Das Einstellelement **94** ist hierbei als Einstellscheibe **94** ausgebildet, die die Nabe **84** umgreift. Das zweite Sicherungselement **95** ist abstützelementseitig an dem Abstützelement **90**, hier dem Rotorträger **24**, angeordnet. Dabei ist das zweite Sicherungselement **95** als Anlaufscheibe **95**, wobei diese Anlaufscheibe als Kunststoffteil ausgebildet ist. Das zweite Sicherungselement **95** ist dabei mit einem axial verlaufenden Kragen, der an dessen radial äußeren Bereich angeordnet ist, an dem Abstützelement **90** angeordnet.

**[0046]** Eine Relativdrehung zwischen dem Rotorträger **24** und der Nabe **84** wird durch die Einstellanordnung **92** lediglich bei geöffneter Reibungskupplung **18** sowie während des Öffnens und des Schließens der Reibungskupplung **18** ausgeglichen. Dabei wirkt jedoch ausschließlich während des Öffnungs- und des Schließvorgangs der Reibungskupplung **18** eine axiale Kraft auf die Anlaufscheibe **95**, wodurch diese eine lange Lebensdauer aufweist.

**[0047]** Die Betätigungsvorrichtung **60** umfasst einen axial am Statorträger **34** bzw. dem Lagerträger **38** festgelegtes Zylindergehäuse **96** und einen dazu in Richtung der Kupplung axial verlagerbaren Kolben **98** mit dem Ausrücklager **58**, der beim Ausfahren die Membranfeder **54** um deren Auflagebereich **52** verschwenkt, die Druckplatte **92** entlastet und in Richtung des Verbrennungsmotors **12** verlagert und dadurch die Kupplung **18** öffnet. Die Reibbelagscheibe **72** dient somit bei geschlossener Kupplung **18** als Koppellement zwischen der Kurbelwelle **78** und dem Rotor **22**.

**[0048]** Zur Durchführung der Schraubbolzen **44** sind in der Mitnehmerscheibe **80**, im Rotorträger **24** und in der Membranfeder **54** Durchgriffsöffnungen **108**; **110**; **112** vorgesehen. Die Anzahl dieser Durchgangsöffnungen an jedem der Elemente **80**; **24**; **54** ist jedoch gegenüber der Anzahl der zu montierenden Schraubbolzen **44** und damit der Anzahl der Durchgriffsöffnungen **50** im Statorträger **34** bzw. Lagerträger **38** kleiner.

**[0049]** Aus der bisherigen Beschreibung wird ersichtlich, dass ein mit einer solchen Antriebseinheit ausgestattetes Hybridfahrzeug je nach Anforderung rein verbrennungsmotorisch, rein elektromotorisch oder in einer gemischten Betriebsweise von beiden Aggregaten **12**, **16** angetrieben werden kann. Zum Starten des Verbrennungsmotors **12** ist der Drehmomentfluss, je nach der tatsächlichen Ausführung des jeweiligen Antriebsstrangs, auch in der entgegengesetzten Richtung, also von der Elektromaschine **16** in Richtung Verbrennungsmotor **12** möglich.

**[0050]** In der **Fig. 2** ist eine Ausführungsvariante eines derartigen Antriebsmoduls **14** dargestellt. Dabei sind die vorigen Erläuterungen zur **Fig. 1** im Wesentlichen auch auf das Antriebsmodul der **Fig. 2** übertragbar. Die Bezugsziffern sind entsprechend in der **Fig. 2** eingetragen. Die Befestigung des Antriebsmoduls **14** an dem Gehäuse des Verbrennungsmotors ist in dieser Ansicht nicht erkennbar. Zudem sind das Gehäuse **20** sowie der Statorträger **34** durch zwei verschiedene Bauteile ausgebildet.

**[0051]** Ein Vorteil bei der Verwendung einer derartigen Einstellanordnung **92** liegt in der Möglichkeit das Antriebsmodul **14** vor dem Einbau in den Antriebsstrang vollständig zu montieren, da eine entsprechende axiale Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung **74**, insbesondere der Reibbelagscheibe **72**, bereits während der Vormontage des Antriebsmoduls **14** geschieht. Diese Montage wird anhand der **Fig. 2** ausführlicher erläutert.

**[0052]** Bei der Montage des Antriebsmoduls **14** wird zunächst ein Vorzusammenbau, umfassend den Rotor **22** mit dem Rotorträger **24**, die Reibungskupplung **18**, die Kupplungsscheibenanordnung **74** und die Nabe **84** montiert. In diesem Zustand sind die Abschlussplatte **66** und der Rotorträger **24** fest miteinander verschraubt, wobei die Membranfeder **54** die Druckplatte **62** und ebenso die Reibbelagscheibe **72** axial gegen die Abschlussplatte **66** drückt. Die Reibungskupplung **18** ist somit geschlossen, wobei die Kupplungsscheibenanordnung **74**, insbesondere die Reibbelagscheibe **72** mit deren Reibbelägen, an der Abschlussplatte **66** anliegt. Die Nabe **84** ist hierbei über die Lageranordnung **85** aus Nadellagern **85** radial gegenüber dem Rotorträger **24** ausgerichtet, jedoch axial frei beweglich. Dabei ist die Nabe **82** über die Mitnehmerscheibe **80** und den axialelastischen Bereich **76**, der hierbei durch mehrere Feder-elemente **76**, insbesondere Federbleche **76**, ausgebildet ist, mit der Reibbelagscheibe **72** wirkverbunden. Der axialelastische Bereich **76** ist hierbei im Wesentlichen frei von axialen Kräften.

**[0053]** In dem Zustand dieses Vorzusammenbaus wird ein Abstand zwischen einem ersten charakteristischen Messpunkt **92a** des Abstützelements **90** und einem zweiten charakteristischen Messpunkt **92b** der

Nabe ermittelt. Der erste charakteristische Messpunkt <b>92a</b> ist hierbei durch das axiale Ende der Rotorwelle <b>30</b> des Rotorträgers <b>24</b> ausgebildet. Zudem ist es möglich, dass die Anlaufscheibe <b>95</b> bereits an der Rotorwelle <b>30</b> angeordnet ist und dessen Anlauf- fläche als erster charakteristischer Messpunkt <b>92a</b> dient. Als zweiter charakteristischer Messpunkt <b>92b</b> kann beispielsweise die Nut <b>87</b> der Nabe <b>84</b> herangezogen werden. Aus diesem Abstand wird eine Dicke oder Stärke der Einstellscheibe <b>94</b> ermittelt.	<b>58</b> <b>60</b> <b>62</b> <b>64</b> <b>66</b> <b>68</b> <b>70</b> <b>72</b> <b>74</b>	Ausrücklager Betätigungsverrichtung Druckplatte ringförmiger Aufnahme- raum Abschlussplatte Kupplungsgehäuse Schraubbolzen Kupplungsscheibe Kupplungsscheibenan- ordnung axialelastischer Bereich Kurbelwelle Mitnehmerscheibe Radialflansch Nabe Lageranordnung, Nadellager Verzahnung, Steckverzahnung Nut
<b>[0054]</b> Die Einstellanordnung <b>92</b> wird nachfolgend mit der Einstellscheibe <b>94</b> passender Dicke montiert. Dadurch ist eine korrekte axiale Anordnung der Nabe <b>84</b> und der Kupplungsscheibe <b>72</b> an der Reibungskupplung <b>18</b> eingestellt. Darauf folgend werden die restlichen Bauteile oder Elemente des Antriebsmoduls <b>14</b> montiert.	<b>76</b> <b>78</b> <b>80</b> <b>82</b> <b>84</b> <b>85</b> <b>86, 88</b>	Abstützelement Einstellanordnung charakteristischer Messpunkt erstes Sicherungselement, Sicherungsring Einstellelement, Einstell- scheibe zweites Sicherungselement, Anlaufscheibe Zylindergehäuse Kolben Durchgriffsöffnung Niet Rotationsachse
<b>[0055]</b> Bei der Ermittlung des Abstands zwischen den charakteristischen Messpunkten <b>92a</b> , <b>92b</b> liegt der Vorzusammenbau günstigerweise an der Abschlussplatte <b>66</b> auf. Dementsprechend liegt der Vorzusammenbau bei der Montage der Einstellanordnung <b>92</b> günstigerweise an der Mitnehmerscheibe <b>80</b> an, sodass das axialelastische Element <b>76</b> einen axialen Versatz zwischen dem Rotorträger <b>24</b> , insbesondere der Rotorwelle <b>30</b> , und der Nabe <b>84</b> ermöglichen kann. Nach der Montage der Einstellanordnung <b>92</b> steht der axialelastische Bereich <b>76</b> bei geschlossener Reibungskupplung <b>18</b> unter einer axialen Kraft oder Spannung.	<b>87</b> <b>90</b> <b>92</b> <b>92a, b</b>  <b>93</b>  <b>94</b>  <b>95</b>  <b>96</b> <b>98</b> <b>108; 110; 112</b> <b>114</b> <b>A</b>	
Bezugszeichenliste		

<b>10</b>	Antriebseinheit
<b>12</b>	Verbrennungsmotor
<b>14</b>	Antriebsmodul
<b>16</b>	Elektromaschine
<b>18</b>	Kupplung
<b>20</b>	Gehäuse
<b>22</b>	Rotor
<b>24</b>	Rotorträger
<b>26</b>	Rotorblechpaket
<b>28</b>	Permanentmagneten
<b>30</b>	Rotorwelle
<b>32</b>	Stator
<b>34</b>	Statorträger
<b>36</b>	Statorblechpaket
<b>38</b>	Lagerträger
<b>40</b>	Lageranordnung
<b>42</b>	Radialspalt
<b>44</b>	Schraubbolzen
<b>46</b>	Verbrennungsmotorgehäuse
<b>48</b>	Gewindebohrung
<b>50</b>	Durchgriffsöffnung
<b>52</b>	Schneide
<b>54</b>	Ausrückorgan, Membranfeder
<b>56</b>	Membranfederzunge

**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**

- EP 2148107 A1 [0002]

### Patentansprüche

1. Antriebsmodul (14) für einen Antriebsstrang (10) eines Hybridfahrzeugs, umfassend

- ein Gehäuse (20),
- eine Reibungskupplung (18) mit einer mittels einer Betätigungsanordnung (60) axial verlagerbaren Druckplatte (62), einer Abschlussplatte (66) und mit einer zwischen diesen positionierten Kupplungsscheibenanordnung (74),
- eine Nabe (84), wobei diese fest mit der Kupplungsscheibenanordnung (74) verbunden ist,
- eine elektrische Maschine (16), die einen Rotor (22) mit einem Rotorträger (24) sowie ein an einem Statorträger (34) festgelegten Stator (32) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Anordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung (74) zu der Druckplatte (62) und der Abschlussplatte (66) durch eine Einstellanordnung (92) bestimmt ist, wobei die Einstellanordnung (92) funktional zwischen der Nabe (84) und einem Abstützelement (90), welches axial zu dem Gehäuse (20) des Antriebsmoduls (14) festgelegt ist, angeordnet ist.

2. Antriebsmodul (14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das an dem Gehäuse (20) axial festgelegte Abstützelement (90) durch das Gehäuse (20) des Antriebsmoduls (14) selbst, durch den Statorträger (34) oder durch den Rotorträger (24) ausgebildet ist.

3. Antriebsmodul (14) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellanordnung (92) direkt oder indirekt mit der Nabe (84) und / oder dem Abstützelement (90) verbunden ist.

4. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellanordnung (92) an einem axialen Endbereich des Rotorträgers (24) angeordnet ist.

5. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellanordnung (92) einen ersten Sicherungselement (93), ein Einstellelement (94) und ein zweites Sicherungselement (95) umfasst.

6. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sicherungselement (95) eine Anlaufscheibe (95) ausgebildet und als Kunststoffteil ausgebildet ist.

7. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sicherungselement (95) einen Kragen zur radialen Sicherung gegenüber dem Abstützelement (90), insbesondere dem Rotorträger (24), aufweist.

8. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale An-

ordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung (74) gegenüber der Abschlussplatte (66) und der Druckplatte (62) durch die Dicke des Einstellelements (94) festgelegt ist.

9. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nabe (84) zur Verbindung mit einem weiteren Antriebsmodul eine Steckverzahnung (86, 88) aufweist.

10. Antriebsmodul (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nabe (84) gegenüber dem Abstützelement (90), insbesondere dem Rotorträger (24), über eine Lageranordnung (85) gelagert ist.

11. Verfahren zur Montage eines Antriebsmoduls (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei zunächst

- zumindest der Rotorträger (24), die Reibungskupplung (18), die Kupplungsscheibenanordnung (74) und die Nabe (84) zu einem Vorzusammenbau montiert werden,
- sodass die Reibungskupplung (18) geschlossen ist und die Kupplungsscheibenanordnung (74) an der Abschlussplatte (66) anliegt,
- wobei anschließend ein Abstand zwischen einem ersten charakteristischen Messpunkt (92a) des Abstützelements und zweiten charakteristischen Messpunkt (92b) der Nabe (84) ermittelt wird,
- wobei im Weiteren anhand des ermittelten Abstands die passende Dicke für des Einstellelements (94) zur korrekten Anordnung oder Ausrichtung der Kupplungsscheibenanordnung (74) an der Reibungskupplung (18) ermittelt wird,
- wobei anschließend die Einstellanordnung (92) montiert wird und
- im Weiteren die restlichen Bauteile des Antriebsmoduls (14) montiert werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

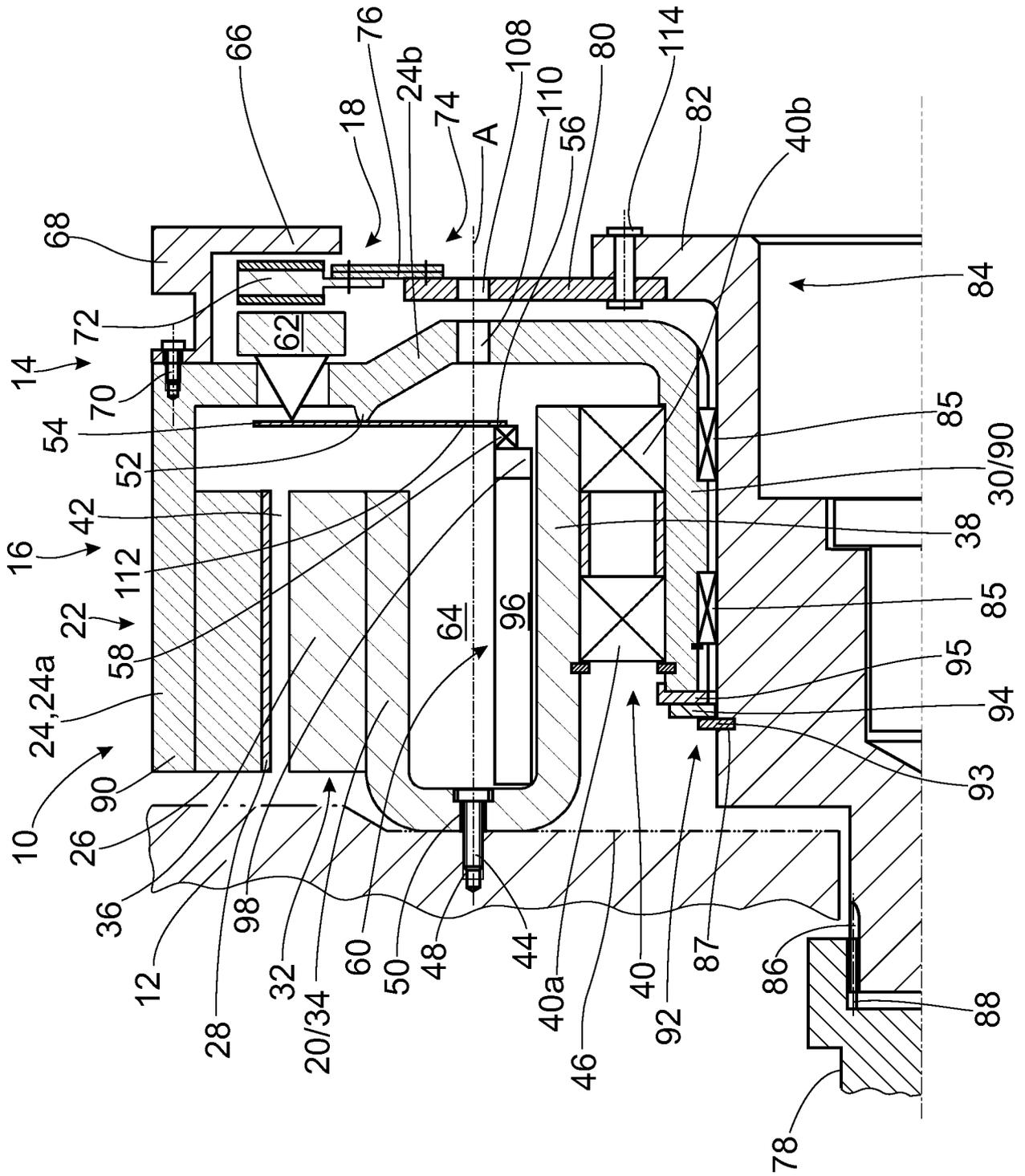


Fig. 1

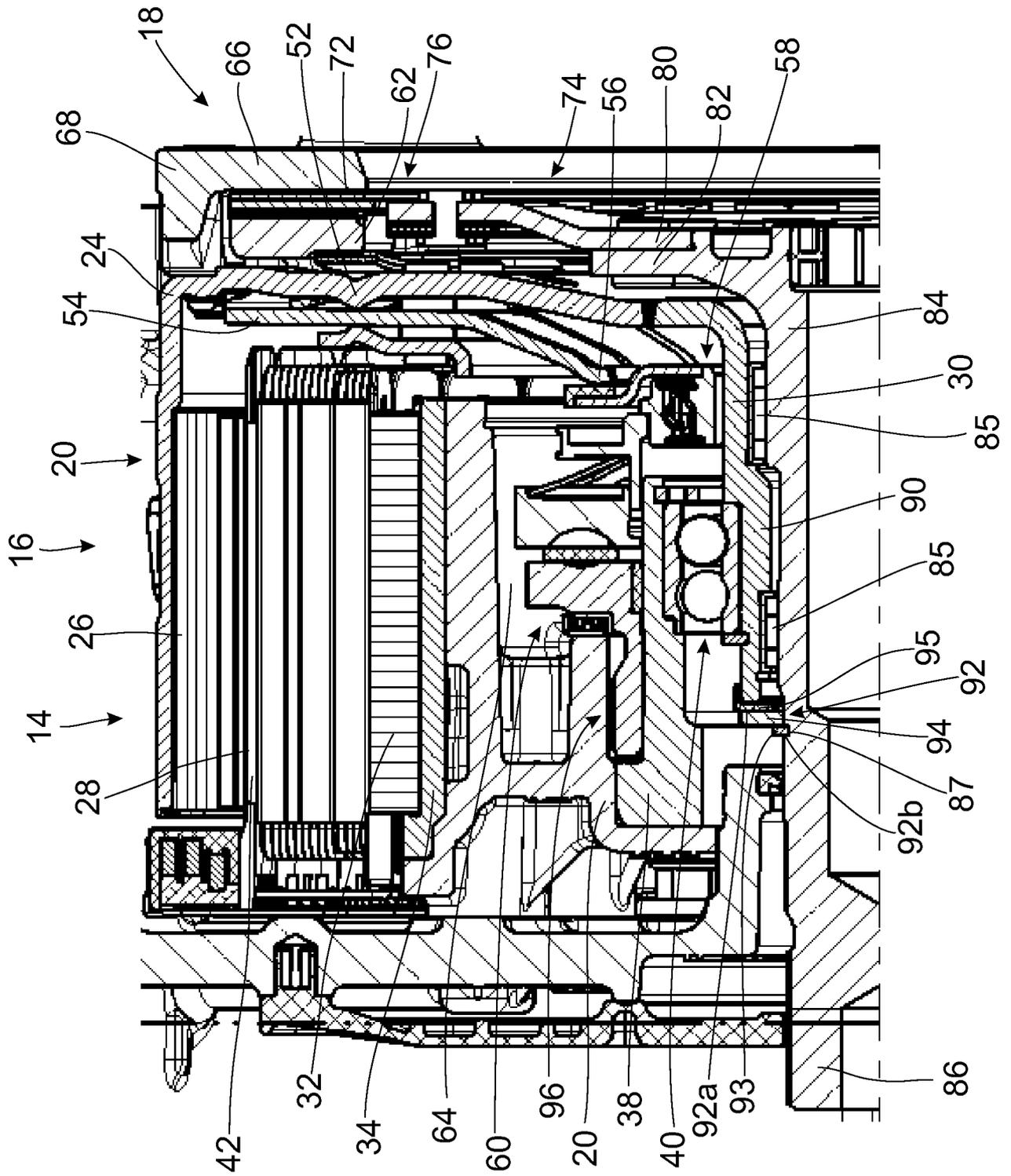


Fig. 2