



(10) **DE 10 2016 208 317 A1** 2017.11.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 208 317.1**

(22) Anmeldetag: **13.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **16.11.2017**

(51) Int Cl.: **B62D 3/00 (2006.01)**

B62D 6/00 (2006.01)

B62D 15/02 (2006.01)

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

(72) Erfinder:
**Hoffmann, Martin, 88048 Friedrichshafen, DE;
Heberle, Boris, 88045 Friedrichshafen, DE;
Herrmann, Martin, 88094 Oberteuringen, DE;
Haevescher, Rainer, 32351 Stemwede, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

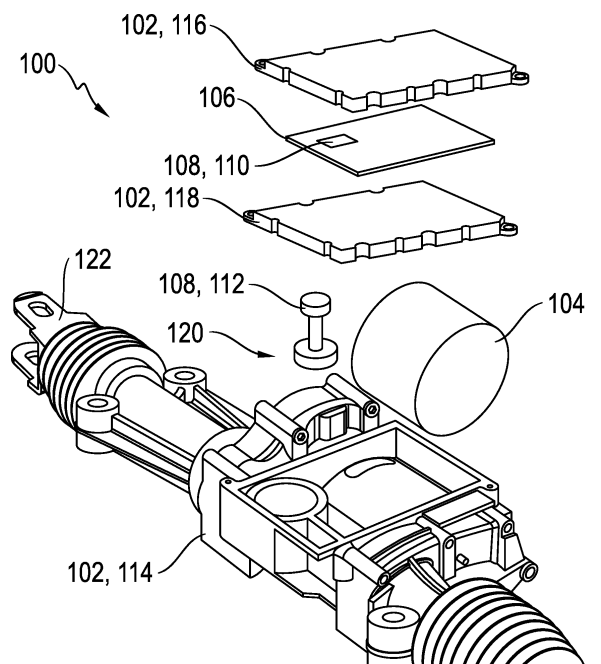
DE	10 2006 020 041	A1
US	2015 / 0 344 069	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lenktriebevorrichtung und Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenktriebevorrichtung (100) für ein Fahrzeug, wobei die Lenktriebevorrichtung (100) ein Gehäuse (102) aufweist, in dem ein Lenkgetriebe, ein Antrieb (104) für das Lenkgetriebe, eine Elektronikeinheit (106) zum Ansteuern des Antriebs (104) und ein Lenkwinkelsensor (108) angeordnet sind, wobei der Lenkwinkelsensor (108) ein Geberelement (112) und ein in die Elektronikeinheit (106) integriertes Sensorelement (110) umfasst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Lenkgetriebevorrichtung, insbesondere einer Hinterachslenkung, für ein Fahrzeug und auf eine Hinterachslenkung sowie auf ein Fahrzeug nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Um einen Lenkwinkel einer Lenkung eines Fahrzeugs zu messen, kann ein Positionssensor an der Spurstange angeordnet werden. Ein separater Sensor ist in einem eigenen Montageschritt zu befestigen, auszurichten und elektrisch zu verbinden.

[0003] Vor diesem Hintergrund schafft die vorliegende Erfindung eine verbesserte Lenkgetriebevorrichtung und ein Fahrzeug gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Bei dem hier vorgestellten Ansatz ist ein Lenkwinkelsensor integraler Bestandteil der Lenkgetriebevorrichtung. Elektronische Schaltkreise und Sensorelemente des Lenkwinkelsensors sind in eine Elektronikeinheit der Lenkgetriebevorrichtung integriert. Dadurch wird der Montageaufwand deutlich verringert und die gesamte Lenkgetriebevorrichtung ist kompakt.

[0005] Es wird eine Lenkgetriebevorrichtung für ein Fahrzeug vorgestellt, wobei die Lenkgetriebevorrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem ein Lenkgetriebe, ein Antrieb für das Lenkgetriebe, eine Elektronikeinheit zum Ansteuern des Antriebs und ein Lenkwinkelsensor angeordnet sind, wobei der Lenkwinkelsensor ein Geberelement und ein in die Elektronikeinheit integriertes Sensorelement umfasst.

[0006] Unter einem Lenkgetriebe kann ein Getriebe verstanden werden, das eine Rotationsbewegung des Antriebs in eine Translationsbewegung einer Spurstange der Lenkgetriebevorrichtung wandelt. Der Antrieb kann beispielsweise ein Elektromotor sein. Eine Elektronikeinheit kann auf einer Leiterplatte angeordnet sein und Steuerungselektronik, Messelektronik und Leistungselektronik umfassen. Gemäß einer Ausführungsform ist das Geberelement ausgebildet, um ein Magnetfeld zu erzeugen und das Sensorelement ist ausgebildet, um das Magnetfeld zu erfassen. Das Sensorelement kann beispielsweise zumindest einen Hallsensor umfassen. Das Geberelement kann beispielsweise zumindest einen Permanentmagneten umfassen.

[0007] Das Geberelement kann in dem Gehäuse drehbar gelagert sein und mit einer Abgriffseinrichtung zum Umwandeln einer translatorischen Bewegung einer Spurstange des Lenkgetriebes in eine rotatorische Bewegung des Geberlements gekoppelt

sein. Durch eine Drehbewegung des Geberlements kann ein großer Messbereich abgedeckt werden.

[0008] Die Abgriffseinrichtung kann ein Stirnrad und eine in das Stirnrad eingreifende Schnecke aufweisen. Die Schnecke kann mit einer Hülse gekoppelt sein, die auf der als Lenkspindel ausgebildeten Spurstange angeordnet und in dem Gehäuse drehbar gelagert ist. Das Stirnrad kann mit einer Welle beziehungsweise Rotationsachse des Geberlements gekoppelt sein. Ein Schneckengetriebe kann eine kleine Übersetzung aufweisen. Damit kann ein großer Messbereich innerhalb einer Umdrehung des Geberlements abgebildet werden. Damit kann der Lenkwinkelsensor ein Absolutsensor sein.

[0009] Die Abgriffseinrichtung kann ein mit der Spurstange gekoppeltes Stirnrad aufweisen. Das Stirnrad kann mit der Welle beziehungsweise Rotationsachse des Geberlements gekoppelt sein. Die Abgriffseinrichtung kann so unmittelbar die Position der Spurstange abgreifen.

[0010] Zwischen dem Stirnrad und dem Gehäuse kann ein Vorspannelement zum Vorspannen des Stirnrads mit einem Drehmoment angeordnet sein. Das Vorspannelement kann eine Vorspannkraft auf das Stirnrad ausüben. Damit werden immer die gleichen Zahnflanken angedrückt. Ein mögliches Zahnflankenspiel beeinflusst damit das Messergebnis des Lenkwinkelsensors nicht.

[0011] Das Sensorelement kann auf einer Leiterplatte der Elektronikeinheit angeordnet sein. Dabei kann die Leiterplatte mit dem Sensorelement bestückt worden sein. Beispielsweise kann das Sensorelement, beispielsweise in Form eines die Funktionalität des Sensorelements realisierenden Bausteins, direkt auf die Leiterplatte aufgelötet sein. Auf diese Weise ist keine separate Montage des Sensorelements erforderlich.

[0012] Weiterhin wird ein Fahrzeug mit einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß dem hier vorgestellten Ansatz vorgestellt. Dabei kann die Lenkgetriebevorrichtung Teil einer aktiven Hinterachslenkung des Fahrzeugs sein. Durch den hier vorgestellten Ansatz kann eine solche aktive Hinterachslenkung ausfallsicher und kostengünstig realisiert werden.

[0013] Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0014] Fig. 2 eine Darstellung einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0015] Fig. 3 eine Teilschnittdarstellung einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0016] Fig. 4 eine räumliche Darstellung eines Lenkgetriebes einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0017] Fig. 5 eine Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Lenkgetriebevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0018] In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0019] Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung einer Lenkgetriebevorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Lenkgetriebevorrichtung **100** weist ein mehrteiliges Gehäuse **102** auf, in das ein Lenkgetriebe, ein Antrieb in Form eines Elektromotors **104**, eine Elektronikeinheit **106** zum Ansteuern des Elektromotors **104** und ein Lenkwinkelsensor **108** integriert sind. Der Lenkwinkelsensor **108** weist ein fest an der Elektronikeinheit **106** verbautes Sensorelement **110**, auch als Sensorik **110** bezeichnet, und ein drehbar gelagertes Gebererelement **112** auf.

[0020] Ein Gehäuseunterteil **114** des Gehäuses **102** ist als Metallgussbauteil ausgeführt. Ein Gehäuseoberteil **116** und ein Gehäusemittelteil **118** sind in einem Kunststoffmaterial ausgeführt. Das Gehäusemittelteil **118** kann auch als Modulgehäuse bezeichnet werden. Alternativ können das Gehäuseoberteil und ggfs. auch das -mittelteil als ein wärmeableitendes Metallgussbauteil ausgeführt sein. Dabei ist das Gehäuseoberteil insbesondere mit Kühlrippen versehen, um eine verbesserte Kühlleistung aufzuweisen. Eine Wärmeableitung durch die im Gehäuse verbauten Elektronik ist damit effektiv möglich.

[0021] Der Elektromotor **104**, das Lenkgetriebe und eine mit dem Gebererelement **112** gekoppelte Abgriffeinrichtung **120** sind in dem Gehäuseunterteil **114** angeordnet. Die Elektronikeinheit **106** ist zwischen dem Gehäuseoberteil **116** und dem Gehäusemittelteil **118** angeordnet.

[0022] Das Lenkgetriebe wirkt auf eine Spurstange **122**. Die Spurstange **122** weist an beiden Enden Gabelköpfe zur Anbindung an linke und rechte Radführungselemente wie z. B. Fahrschemel oder Radträger auf. Die Spurstange **122** ist in verbautem Zustand mit Spurbhebeln an Rädern eines Fahrzeugs ge-

koppelt, um eine Translationsbewegung der Spurstange in eine Lenkbewegung der Räder zu wandeln.

[0023] Durch die Integration der Sensorik **110** als Bestandteil der Elektronikeinheit **106**, die als eine ECU (electronic control unit) ausgeführt sein kann, ist kein zusätzliches elektrisches und mechanisches Gehäuse, auch Packaging genannt, für die Sensorik **110** erforderlich. Zudem sind kein separater Aufbau und keine separate Verbindungstechnik für eine separate Sensorik **110** erforderlich. Des Weiteren wird die Verfügbarkeit erhöht, da durch die Integration der Sensorik **110** kein Kabelabriss entstehen kann. Die vereinfachte Montage und Fertigung im Aggregateverbau als Bestandteil des Moduls der Elektronikeinheit **106** ermöglicht mit der Sensorintegration auf der Leiterplatte der Elektronikeinheit **106** eine Minimierung von Prüf- und Qualifizierungsaufwänden und Sicherheitsanforderungen.

[0024] Fig. 2 zeigt eine Darstellung einer Lenkgetriebevorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Lenkgetriebevorrichtung **100** entspricht im Wesentlichen der Darstellung in Fig. 1. Hier ist das Gehäuse **102** in zusammengebautem Zustand dargestellt. Das Gehäuseoberteil **116** ist mit dem Gehäuseunterteil **114** verschraubt. Damit sind die innenliegenden Komponenten der Lenkgetriebevorrichtung **100** vor Umwelteinflüssen geschützt. Die Lenkgetriebevorrichtung **100** weist kompakte Maße auf und kann damit platzsparend in einem Fahrzeug verbaut werden.

[0025] Das Gehäuse **120** weist eine geometrische Ausbuchtung für den Lenkwinkelsensor an der äußeren Gehäusestruktur **114** auf.

[0026] Der hier vorgestellte Weg-/Winkelsensor weist einen Winkel/Wegmessbereich größer als 160° auf. Elektrische Zuleitungen und externe Kabelverlegung sind durch die Integration in das Gehäuse **102** überflüssig. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit/Safety und Fertigungs-, Montage-, und Prüfschritte können eingespart werden. Es ergibt sich eine hohe Standardisierung für die Sensorkomponenten.

[0027] Fig. 3 zeigt eine Teilschnittdarstellung einer Lenkgetriebevorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Lenkgetriebevorrichtung **100** entspricht im Wesentlichen der Darstellung in den Fig. 1 und Fig. 2. Hier ist die Lenkgetriebevorrichtung **100** im Bereich des Lenkwinkelsensors **108** geschnitten dargestellt. Dabei folgt der Schnittverlauf einer Rotationsachse **300** des Gebererelements **112**. Das Gebererelement **112** ist mit einer im Gehäusemittelteil drehbar gelagerten Welle **302** gekoppelt. Die Welle **302** durchdringt das Gehäusemittelteil. Das Gebererelement **112** ist damit also zwischen dem Gehäuseoberteil und dem Gehäusemittelteil angeordnet. An einem dem Geberere-

ment **112** gegenüberliegenden Ende der Welle **302** ist ein Stirnrad **304** mit der Welle **300** gekoppelt. Das Stirnrad **304** ist in dem Gehäuseunterteil auf Höhe der Spurstange angeordnet. Das Stirnrad **304** ist Teil der Abgriffseinrichtung **120**.

[0028] Zwischen dem Stirnrad **304** und dem Gehäusemittelteil ist eine Feder **306** angeordnet. Die Feder **306** ist als Spiralfeder ausgeführt und wirkt als Biegefeder. Die Feder **306** spannt das Stirnrad **304** mit einem Drehmoment gegen ein Gegenstück des Stirnrads **306** vor. Dadurch wird ein Flankenwechsel an Zähnen des Stirnrads bei Bewegungsrichtungswechseln verhindert.

[0029] Das Sensorelement **110** ist direkt auf eine Leiterplatte **308** der Elektroneinheit **106** montiert. Hier ist das Sensorelement **110** direkt auf die Leiterplatte **308** gelötet. Das Gebererelement **112** ist hier ein Dauermagnet. Das Sensorelement **110** ist ausgebildet, um die Magnetfeldlage des Gebererelements zu erfassen. Das Gebererelement **112** kann auch ein Bedämpfungsblech sein.

[0030] Mit anderen Worten zeigt **Fig. 3** eine Weg/Winkelsensorik **108** für eine als Lenkgetriebevorrichtung **100** ausgeführten Stellantrieb oder Lenkaktuator, insbesondere für Hinterachsenlenkungen. Dabei ist eine Absolutmessung möglich.

[0031] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das als Sensorzelle ausgeführte Sensorelement **110** einen 360°-Wegmessbereich auf. Je nach Übersetzung sind dabei bis zu +/-40 mm Spindelweg aus Hinterachsen-Nulllage (Hinterräder in Geradeausfahrtstellung) als Wegmessstrecke möglich. Dabei erfolgt über das Stirnrad **304** eine Messumformung der translatorischen Bewegung in eine rotatorische Bewegung. Es erfolgt eine absolute Wegmessung über den gesamten linearen Verfahrensweg.

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel basiert das Sensorelement **110** auf einem berührungslosen Singleturn-Winkelsensorprinzip. Bei einem Singleturn-Drehgeber wird jeder Winkelposition ein codierter Positionswert zugeordnet. Dabei kann das Winkelsensorprinzip auf der Ausführungstechnologie magneto-resistive (MR), also magnetresistiv, oder giant magneto-resistive (GMR), also riesenmagnetresistiv, oder tunneling magneto-resistive (TMR), also tunnelmagnetresistiv, basieren, wobei das Winkelsensorprinzip auf der Leiterplatte **308** der Elektroneinheit **106** mit einer orthogonalen Einkopplung des Gebererelements **112** über eine Welle **302** in das Modulgehäuse der Elektroneinheit **106** gegenüber dem Sensor-IC des Sensorelements **110** umgesetzt ist. Die Welle **302** weist zusätzlich die Eigenschaft auf, über eine Federvorspannung das an der vom Gebererelement **112** gegenüberliegenden Seite befindliche Abgriffselement **304** (Zahnrad) mit einer dimen-

sionierbaren Schenkelfeder **306** vorzuspannen, so dass zwischen dem Zahnrad **304** und der anliegenden Schnecke der Spindelhülse oder Spindel eine spielfreie Situation unter allen Betriebsbedingungen und translatorischen Wegpositionen hergestellt werden kann.

[0033] Der Lenkwinkelsensor kann mit alternativen Messtechnologien ausgeführt sein. Beispielsweise können das Sensorelement **110** und das Gebererelement **112** als Induktivsensorik oder Hallsensorik ausgeführt sein. Durch unterschiedliche Schnecken/Zahnradpaarungen können eine Veränderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen der Spindel und dem Zahnrad **304** sowie Änderungen des Messwegs, der Auflösung und der Genauigkeit erreicht werden. Der Schnecken/Zahnradabgriff kann an anderen räumlichen Positionen angeordnet sein. Ebenso kann ein Multiturn Sensor, anstelle des hier gezeigten Singleturn-Sensors verwendet werden. Durch einen Multiturn-Drehgeber wird jeder Winkelposition und jeder vollen Umdrehung ein codierter Positionswert zugeordnet.

[0034] **Fig. 4** zeigt eine räumliche Darstellung eines Lenkgetriebes **400** einer Lenkgetriebevorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Lenkgetriebe **400** entspricht im Wesentlichen dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** verbautem Lenkgetriebe. Hier ist von dem Gehäuse lediglich das Gehäusemittelteil **118** dargestellt. Ebenso ist der Elektromotor nicht dargestellt. Das Lenkgetriebe **400** weist ein zweistufiges Stirnradgetriebe **402** und ein Spindelgetriebe **404** auf. Das Stirnradgetriebe **402** überträgt eine Drehbewegung des Elektromotors auf eine Spindelbuchse **406** beziehungsweise Spindelhülse, die in eine Gewindespindel **408** beziehungsweise Bewegungsschraube eingreift. Die Gewindespindel **408** ist Bestandteil der Spurstange **122**. Die Spindelbuchse **406** ist gegen axiale Bewegungen im Gehäuse abgestützt. Daher wird bei einer Drehbewegung der Spindelbuchse **406** die Gewindespindel **408** axial bewegt. Die Spurstange **122** ist beiderseits der Gewindespindel **408** als Vierkant ausgebildet und in Gleitlagern mit Verdrehsicherung abgestützt, um eine Rotation der Gewindespindel **408** zu verhindern.

[0035] Die Spindelbuchse **406** weist auf einer Außenseite ein Außengewinde **410** beziehungsweise einen Schneckenabgriff als Teil der Abgriffseinrichtung **120** auf. Das Stirnrad **304** greift in das Außengewinde **410** ein und überträgt die Drehbewegung der Spindelbuchse **406** mit einem durch eine Steigung des Außengewindes **410** und einen Durchmesser des Stirnrads **304** festgelegtem Übersetzungsverhältnis auf das Gebererelement **112**.

[0036] In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel greift das Stirnrad **304** direkt in die Gewin-

despindel **408** ein. Dabei wirkt die Gewindespindel **408** als Zahnstange eines Zahnstangengetriebes. Hier wird das Übersetzungsverhältnis nur durch den Durchmesser des Stirnrads **304** bestimmt.

408 Gewindespindel
410 Außengewinde
500 Fahrzeug
502 Spurhebel

[0037] Der Positionssensor stellt in der Hinterachslenkung **100** die Spindelposition fest. Die Spindelposition ist gleichbedeutend mit dem Lenkwinkel. Es kann eine „true power on“-Wegmessung der Bewegungsschraube **408** beziehungsweise Spindel für unterschiedliche Längenausführungen mit nur einem Sensorkonzept (z. B. Multiturn) erfolgen.

[0038] Eine variable Messweg- oder Auflösungsübersetzung ist mittels Zahnradabgriffvarianten oder Schneckenradabgriffvarianten an Spindelhülse **406** oder Spindel **408** möglich.

[0039] Fig. 5 zeigt eine Darstellung eines Fahrzeugs **500** mit einer Lenktriebevorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sowie einer herkömmlichen Vorderachslenkung **200**. Die Vorwärtsfahrtrichtung F ist über den Pfeil angegeben. Die Lenktriebevorrichtung **100** entspricht im Wesentlichen der in den Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellten Lenktriebevorrichtung. Die Lenktriebevorrichtung **100** ist an einer Hinterachse des Fahrzeugs **500** verbaut. Die Spurstange **122** ist beidseitig mit Spurhebeln **502** gekoppelt. Eine axiale Verschiebung der Spurstange **122** führt zu einer Lenkbewegung der Hinterräder des Fahrzeugs **500**. Durch den hier vorgestellten Ansatz wird eine aktive Hinterachslenkung umgesetzt. Die Vorderachslenkung weist ebenfalls eine Spurstange **222** sowie Spurhebel **202** auf. Die Vorderachslenkung kann alternativ auch mit der Lenkvorrichtung **100** ausgestattet werden.

Bezugszeichenliste

100	Lenktriebevorrichtung
102	Gehäuse
104	Elektromotor
106	Elektronikeinheit
108	Lenkwinkelsensor
110	Sensorelement
112	Geberelement
114	Gehäuseunterteil
116	Gehäuseoberteil
118	Gehäusemittelteil
120	Abgriffseinrichtung
122	Spurstange
300	Rotationsachse
302	Welle
304	Stirnrad
306	Feder
308	Leiterplatte
400	Lenktriebe
402	Stirnradgetriebe
404	Spindelgetriebe
406	Spindelbuchse

Patentansprüche

1. Lenktriebevorrichtung (**100**), insbesondere einer Hinterachslenkung, für ein Fahrzeug (**500**), wobei die Lenktriebevorrichtung (**100**) ein Gehäuse (**102**) aufweist, in dem ein Lenktriebe (**400**), ein Antrieb (**104**) für das Lenktriebe (**400**), eine Elektronikeinheit (**106**) zum Ansteuern des Antriebs (**104**) und ein Lenkwinkelsensor (**108**) angeordnet sind, wobei der Lenkwinkelsensor (**108**) ein Geberelement (**112**) und ein in die Elektronikeinheit (**106**) integriertes Sensorelement (**110**) umfasst.

2. Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1, bei der das Geberelement (**112**) in dem Gehäuse (**102**) drehbar gelagert ist und mit einer Abgriffseinrichtung (**120**) zum Umwandeln einer translatorischen Bewegung einer Spurstange (**122**) des Lenktriebes (**400**) in eine rotatorische Bewegung des Geberlements (**112**) gekoppelt ist.

3. Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 2, bei der die Abgriffseinrichtung (**120**) ein Stirnrad (**304**) und eine in das Stirnrad (**304**) eingreifende Schnecke (**410**) aufweist, wobei die Schnecke (**410**) mit einer, auf der als Lenkspindel (**408**) ausgebildeten Spurstange (**122**) angeordneten, in dem Gehäuse (**102**) drehbar gelagerten Hülse (**406**) gekoppelt ist und das Stirnrad (**304**) mit einer Welle (**302**) des Geberlements (**112**) gekoppelt ist.

4. Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 2, bei der die Abgriffseinrichtung (**120**) ein mit der Spurstange (**122**) gekoppeltes Stirnrad (**304**) aufweist, wobei das Stirnrad (**304**) mit einer Welle (**302**) des Geberlements (**112**) gekoppelt ist.

5. Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 4, bei der zwischen dem Stirnrad (**304**) und dem Gehäuse (**102**) ein Vorspannelement (**306**) zum Vorspannen des Stirnrads (**304**) mit einem Drehmoment angeordnet ist.

6. Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Sensorelement (**110**) auf einer Leiterplatte (**308**) der Elektronikeinheit (**106**) angeordnet ist.

7. Aktive Hinterachslenkung mit einer Lenktriebevorrichtung (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Fahrzeug (**500**), bei dem die Lenkgetriebevorrichtung (**100**) Teil einer aktiven Hinterachslenkung gemäß Anspruch 7 ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

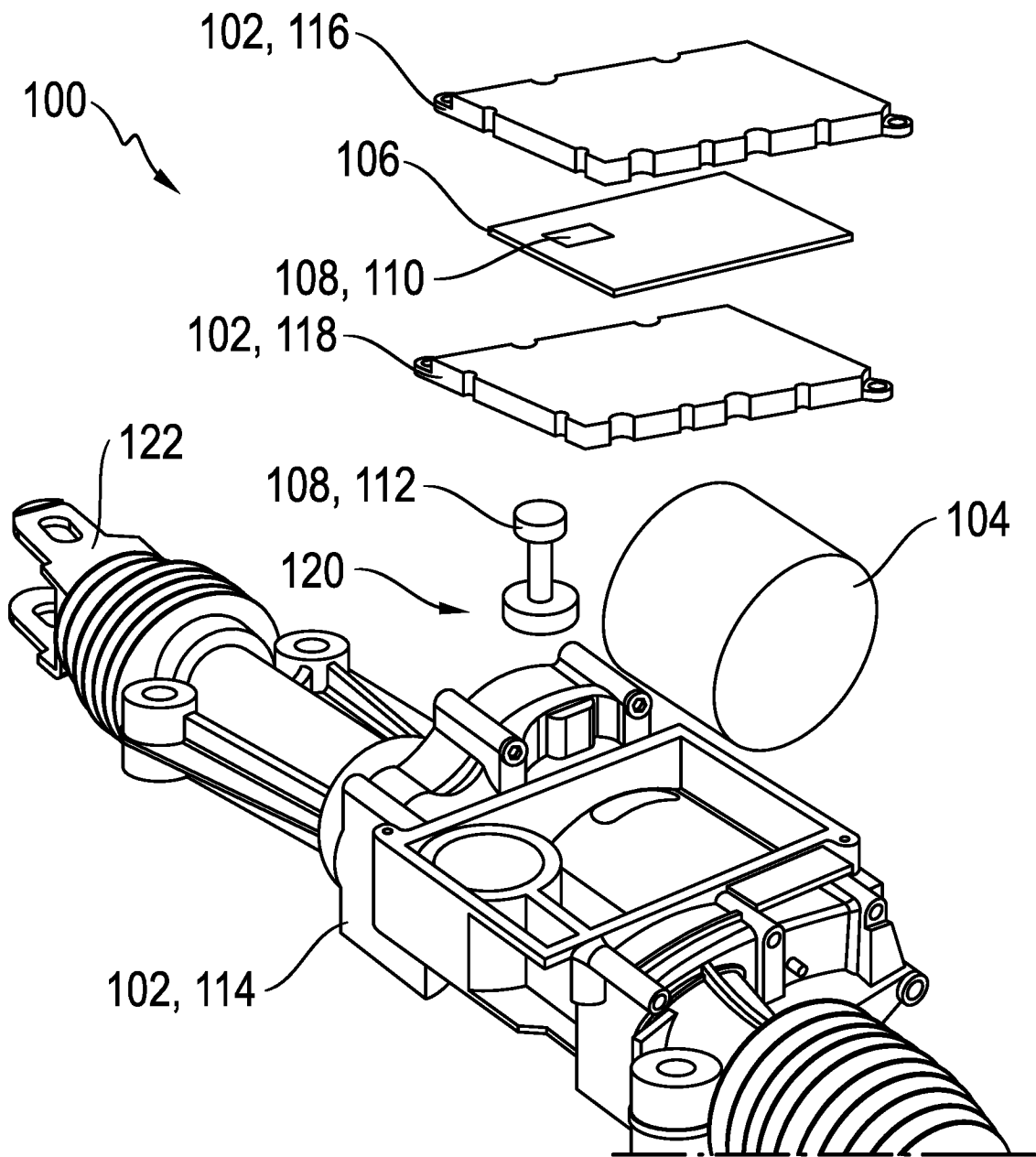


Fig. 1

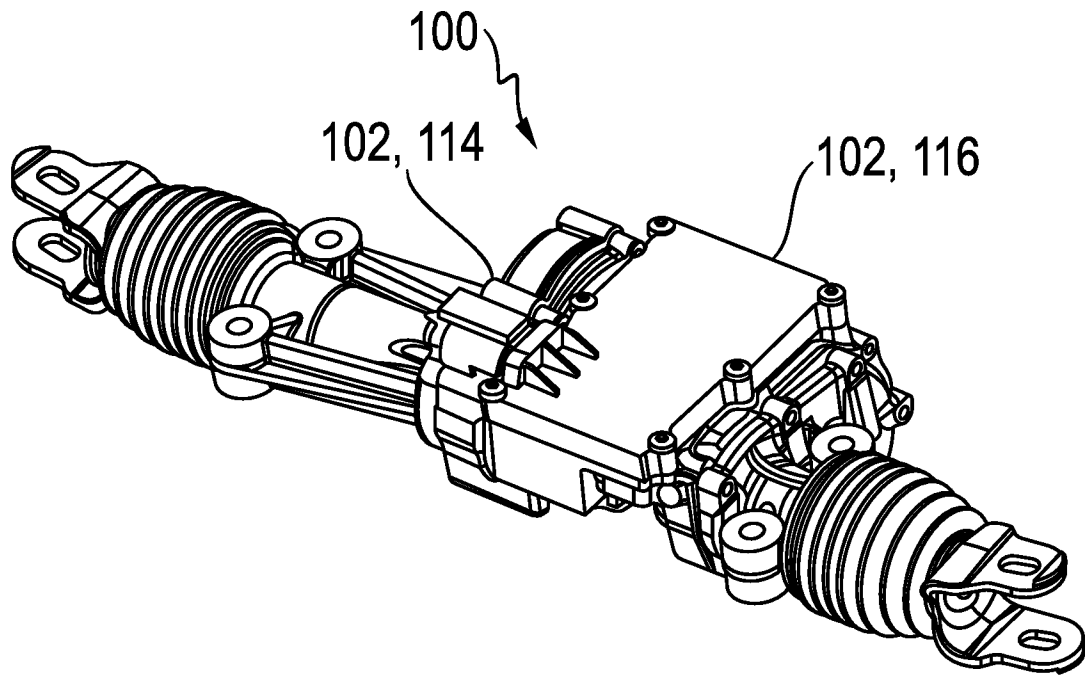


Fig. 2

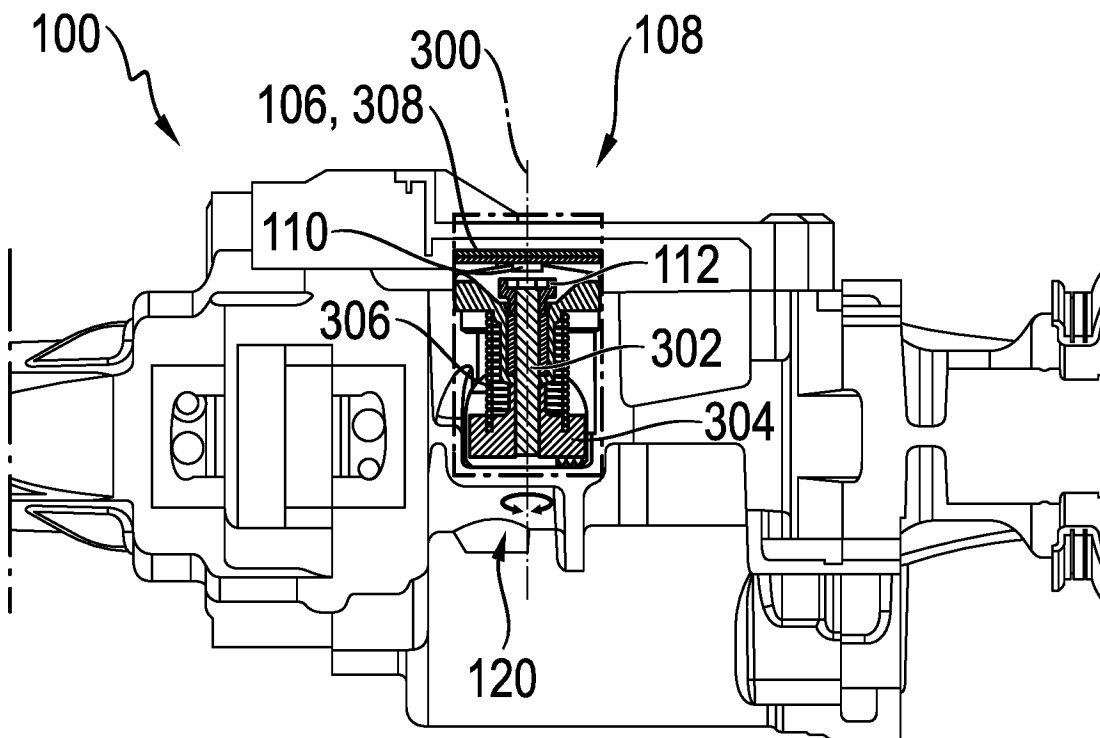


Fig. 3

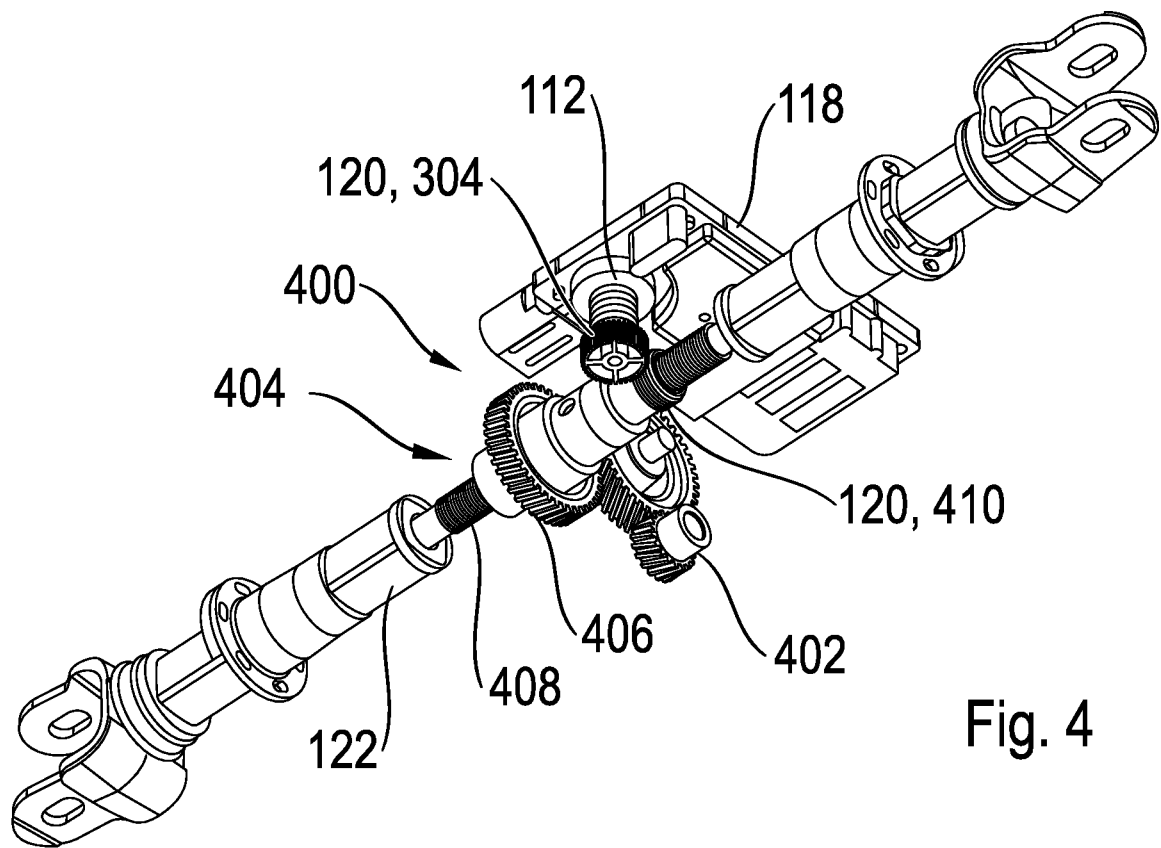


Fig. 4

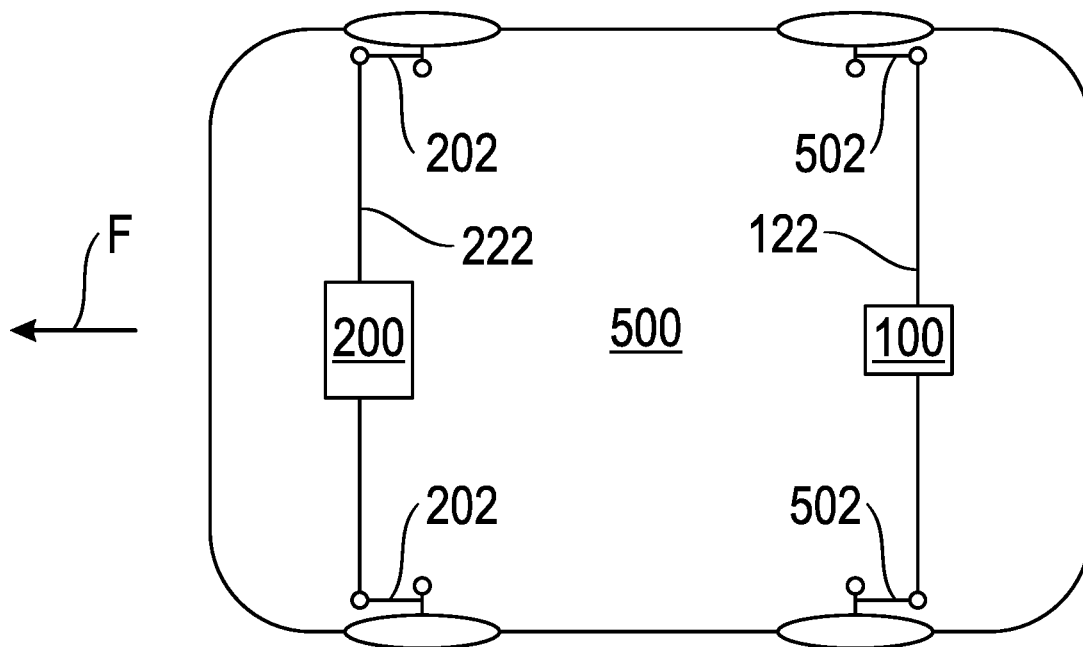


Fig. 5