



(10) **DE 10 2018 206 059 B4** 2023.09.14

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 206 059.2**  
(22) Anmeldetag: **20.04.2018**  
(43) Offenlegungstag: **24.10.2019**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **14.09.2023**

(51) Int Cl.: **B60K 7/00 (2006.01)**  
**B60K 17/00 (2006.01)**  
**H02K 7/10 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

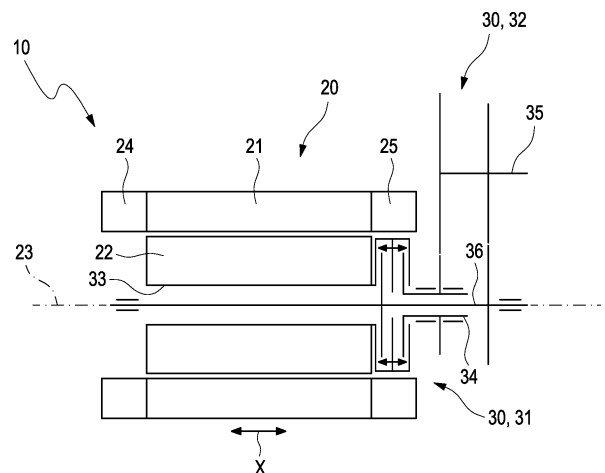
(73) Patentinhaber:  
**AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE**

(72) Erfinder:  
**Albl, Sebastian, 85080 Gaimersheim, DE;**  
**Scharlach, Albert, 85129 Oberdolling, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 035 185	B4
DE	100 52 393	A1
DE	10 2005 053 887	A1
DE	10 2011 121 819	A1
DE	10 2012 216 130	A1
DE	10 2012 220 562	A1
DE	10 2013 211 301	A1
DE	10 2016 216 651	A1
DE	10 2016 220 414	A1
EP	1 610 038	A1

(54) Bezeichnung: **Antriebssystem für ein Fahrzeug**



(57) Zusammenfassung: Antriebssystem für ein Fahrzeug, mit einem Elektromotor, welcher mindestens einen ringförmigen einen zylinderförmigen Raumbereich umschließenden Wickelkopf umfasst, und einem Zweigangkuppelgetriebe.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Fahrzeug, mit einem Zweigangkuppelgetriebe und einem Elektromotor, welcher mindestens einen ringförmigen einen zylinderförmigen Raumbereich umschließenden Wickelkopf umfasst.

**[0002]** Antriebssysteme von verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen umfassen gewöhnlich einen einzelnen Verbrennungsmotor, eine Kupplung, ein mehrgängiges Schaltgetriebe sowie zumeist eine Achse mit zwei angetriebenen Rädern, welche mit einer Abtriebswelle des Schaltgetriebes mittels eines Differentials verbunden sind.

**[0003]** Bei einem solchen klassischen Antriebssystem muss für jeden Schaltvorgang, d. h. Gangwechsel, die Übertragung eines von dem Verbrennungsmotor erzeugten Drehmoments zu den Rädern unterbrochen werden, da ein Gangwechsel nur bei einer gelösten Kupplung erfolgen kann. Demzufolge wird es als wünschenswert angesehen, die Räder auch während eines Schaltvorgangs mit einem Drehmoment zu beaufschlagen, um eine durchgehende Drehmomentübertragung zu ermöglichen.

**[0004]** Die EP 1 610 038 A1 offenbart ein entsprechend verbessertes Antriebssystem für ein Fahrzeug, welches einen Verbrennungsmotor und ein Doppelkupplungsgetriebe umfasst. Das Antriebssystem weist zwei mehrgängige Schaltgetriebe und zwei jeweils einem Schaltgetriebe zugeordnete Kupplungen auf. Jedes Schaltgetriebe ist als Parallelschaltgetriebe ausgebildet, dessen Getriebewellen beabstandet nebeneinander und parallel zueinander angeordnet sind, und mit einem Hilfsantrieb zur Drehmomentauffüllung während eines Schaltvorgangs versehen. Dabei sind die beiden Schaltgetriebe derart ausgebildet und bezogen auf eine axiale Richtung hintereinander angeordnet, dass sich ihre Abtriebswellen und die Abtriebswelle des Verbrennungsmotors koaxial erstrecken und eine beiden Schaltgetrieben gemeinsame Abtriebswelle vorgesehen ist, mit der über ein Differential eine Achse des Fahrzeugs angetrieben wird.

**[0005]** Bei elektromotorisch angetriebenen Fahrzeugen sind auch Antriebssysteme möglich, welche mehr als einen Elektromotor, insbesondere zwei Elektromotoren umfassen. Solche Antriebssysteme können je Elektromotor ein Schaltgetriebe umfassen, um mehrere Fahrstufen zu realisieren. Dank der redundant vorgesehenen Antriebsstränge kann eine Drehmomentunterbrechung in einem Antriebsstrang durch ein entsprechendes, von dem anderen Antriebsstrang bereitgestelltes Drehmoment aufgefüllt werden.

**[0006]** So offenbart die DE 10 2011 121 819 A1 ein Antriebssystem für ein Fahrzeug und ein Arbeitsverfahren für das Antriebssystem. Das Antriebssystem umfasst zwei Elektromotoren und ein zwei mehrgängige Schaltgetriebe umfassendes Doppelgetriebe, wobei jedes Schaltgetriebe einem Elektromotor zugeordnet ist. Die Drehachsen der Abtriebswellen der Elektromotoren sind beabstandet nebeneinander und parallel zueinander angeordnet und jeweils koaxial mit der Abtriebswelle eines Schaltgetriebes drehfest, d. h. ohne zwischengeschaltete Kupplung, verbunden. Die Abtriebswellen der Schaltgetriebe sind über eine Kraftübertragungseinrichtung und ein Differential mit einer Antriebsachse des Fahrzeugs verbunden, deren Räder entsprechend gemeinsam angetrieben werden, können aber auch jeweils auf eine separate Antriebsachse wirken, um beispielsweise einen Allradantrieb zu realisieren.

**[0007]** Während bei der vorstehenden Lösung die Abtriebswellen der beiden Schaltgetriebe jeweils drehfest mit einer Abtriebswelle des zugeordneten Elektromotors verbunden sind, können bei Antriebssystemen elektromotorisch angetriebener Fahrzeuge auch Kupplungen vorgesehen sein, um eine drehfeste Verbindung der Abtriebswelle eines Schaltgetriebes mit der Abtriebswelle eines Elektromotors für einen Schaltvorgang vorübergehend zu lösen.

**[0008]** Ein solches Antriebssystem offenbart die DE 100 52 393 A1. Das Antriebssystem umfasst zwei Elektromotoren, zwei jeweils einem Elektromotor zugeordnete Kupplungen und ein mehrgängiges Parallelschaltgetriebe mit einem zwischen den Elektromotoren alternierenden Leistungsfluss. Entsprechend kann ein Drehmoment auch während eines Schaltvorgangs des Parallelschaltgetriebes unterbrechungsfrei übertragen werden.

**[0009]** DE 10 2005 035 185 B4 und DE 10 2012 220 562 A1 offenbaren weitere Antriebssysteme mit einem Elektromotor und einem Schaltgetriebe.

**[0010]** Allerdings benötigen Antriebssysteme, insbesondere für hochperformante Fahrzeuge (sogenannte Performance-Fahrzeuge), mit einem Elektromotor, einer diesem zugeordneten Leistungselektronik, einer Kupplung und einem Schaltgetriebe, insbesondere solche mit zwei oder mehr Elektromotoren, viel Bauraum. Der Bedarf an Bauraum kann durch ein zum gemeinsamen Antreiben zweier Räder einer Achse des Fahrzeugs erforderliches Differential weiter erhöht sein.

**[0011]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Antriebssystem für ein Fahrzeug zu schaffen, welches eine praktisch unterbrechungsfreie Drehmomentübertragung bietet und

bei einem großen Anfahrtdrehmoment und einer hohen maximalen Fahrgeschwindigkeit zudem platzsparend ist.

**[0012]** Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Antriebssystem für ein Fahrzeug, mit einem Elektromotor, welcher mindestens einen ringförmigen einen zylinderförmigen Raumbereich umschließenden Wickelkopf umfasst, und einem Zweigangkuppelgetriebe. Üblich sind Elektromotoren mit einem Stator und zwei Wickelköpfen, die an gegenüberliegenden axialen Stirnseiten des Stators angeordnet sind. Mit anderen Worten kann ein Elektromotor einen bezogen auf eine axiale erste Richtung in etwa symmetrischen Aufbau aufweisen, auch wenn die beiden Wickelköpfe eine unterschiedliche Größe aufweisen können. Mittels des Zweigangkuppelgetriebes lässt sich das Fahrzeug in zwei unterschiedlichen Fahrstufen antreiben, wodurch einerseits bei einer geringen Fahrgeschwindigkeit in einem ersten Gang des Zweigangkuppelgetriebes ein großes Drehmoment bereitgestellt und andererseits in einem zweiten Gang des Zweigangschaltgetriebes eine hohe Maximalgeschwindigkeit des Fahrzeugs erreicht werden kann.

**[0013]** Bei dem erfindungsgemäßen Antriebssystem ist das Zweigangkuppelgetriebe mindestens teilweise in dem zylinderförmigen Raumbereich angeordnet. Die mindestens teilweise Anordnung des Zweigangkuppelgetriebes in dem zylinderförmigen Raumbereich führt zu einer großen Kompaktheit des Antriebssystems und erfordert entsprechend wenig Bauraum.

**[0014]** In einer bevorzugten Ausführungsform bildet das Antriebssystem einen separaten Einzelradantrieb für ein Rad des Fahrzeugs, d. h. es ist einem Rad des Fahrzeugs zugeordnet und angeordnet und ausgebildet, das zugeordnete Rad ausschließlich anzutreiben. Eine Antriebswelle des Zweigangkuppelgetriebes kann drehfest mit einem Rotor des Elektromotors und eine Abtriebswelle des Zweigangkuppelgetriebes rotatorisch mit dem ausschließlich angetriebenen Rad des Fahrzeugs verbunden sein. Auf diese Weise kann ein Differential entfallen.

**[0015]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Elektromotor einen Stator und einen Rotor, der um eine sich in der ersten Richtung erstreckende Drehachse drehbar gelagert ist, und ist der mindestens eine Wickelkopf des Elektromotors an einer axialen Stirnseite des Stators angeordnet. Der Rotor ist in dem Stator des Elektromotors gelagert und definiert einen sich axial erstreckenden zentralen Hohlraum, in dem eine sich durch den Elektromotor erstreckende Getriebeeingangswelle angeordnet werden kann.

**[0016]** Der Wickelkopf weist eine Spulenwicklung auf, welche von einem Drehstrom durchflossen ein zeitlich veränderliches Magnetfeld erzeugt, in dem der Rotor mit einem von der Stärke des Stroms abhängigen Drehmoment um ihre Drehachse beaufschlagt wird. Die stirnseitige Anordnung des Wickelkopfes erleichtert das Ausbilden geeigneter an dem Rotor vorgesehener magnetischer Strukturen, welche in dem von der Spulenwicklung erzeugten veränderlichen Magnetfeld eine in einer Umfangsrichtung wirkende Kraft erfahren.

**[0017]** In vorteilhaften Ausführungsformen umfasst das Zweigangkuppelgetriebe ein Zweiganggetriebe und eine Doppelkupplung, welche mindestens teilweise von einem Wickelkopf umschlossen ist. Das Zweiganggetriebe und die Doppelkupplung bilden zwei Baugruppen des Zweigangkuppelgetriebes, welche benachbart oder beabstandet zueinander angeordnet sein können. Das Zweiganggetriebe umfasst zwei Stirnradstufen, welche jeweils fortlaufend in Eingriff sind und abhängig von einer Schaltung des Zweiganggetriebes alternativ ein von dem Elektromotor bereitgestelltes Drehmoment übertragen. Aufgrund dessen kann eine Unterbrechung des von dem Zweigangkuppelgetriebe übertragenen Drehmoments während des Betätigens, d. h. Schaltens, des Zweigangkuppelgetriebes sehr kurz sein, insbesondere im Wesentlichen für einen Fahrer oder weitere Insassen des Fahrzeugs unmerklich. Die Doppelkupplung lässt sich platzsparend in dem von dem Wickelkopf umschlossenen zylinderförmigen Raumbereich unterbringen.

**[0018]** In einer Ausführungsform sind die Doppelkupplung und das Zweiganggetriebe an derselben axialen Stirnseite des Elektromotors angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht einen kompakten Aufbau des Zweigangkuppelgetriebes.

**[0019]** In einer alternativen Ausführungsform sind die Doppelkupplung und das Zweiganggetriebe an gegenüberliegenden axialen Stirnseiten des Elektromotors angeordnet und erstreckt sich eine als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle koaxial zu dem Rotor durch den Stator des Elektromotors. Diese Anordnung benötigt besonders wenig Bauraum für die Kombination aus Elektromotor und Zweigangkuppelgetriebe. Dabei umschließt der Rotor des Elektromotors eine erste als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle, welche wiederum eine zweite als Vollwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle umschließt.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Antriebssystem zwei Elektromotoren, deren Drehachsen in einem Abstand beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind, und zwei Zweigangkuppelgetriebe und weist eine Spiegelsymmetrie auf. Dieses Antriebssystem weist also zwei

eigenständige Antriebsstränge auf, mit denen sich zwei Räder einer Achse des Fahrzeugs separat und unabhängig voneinander antreiben lassen. Dabei können die beiden Doppelkupplungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten betätigt werden und die beiden Zweigangschaltgetriebe zu einem gegebenen Zeitpunkt in unterschiedlichen Gängen geschaltet sein.

**[0021]** In weiteren Ausführungsformen ist das Antriebssystem konfiguriert, die beiden Zweigangschaltgetriebe einzeln und unabhängig voneinander zu betätigen, insbesondere zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Auf diese Weise kann beispielsweise in einem bestimmten Bereich der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs eine gewünschte Drehmomentdifferenz zwischen den beiden Rädern eingestellt werden (Torque Vectoring). Damit steht in einem bestimmten Bereich der Fahrgeschwindigkeit eine vorteilhafte Alternative zu einem herkömmlichem Torque Vectoring zur Verfügung, das die gewünschte Drehmomentdifferenz durch unterschiedliches Bestromen der beiden Elektromotoren bewirkt. Denn bei dem herkömmlichen Torque Vectoring kann der geringer bestromte Elektromotor nicht seine volle Leistung bringen. Dieser Nachteil des herkömmlichen Torque Vectoring kann dank der Gängigkeit des erfindungsgemäßen Antriebssystems vermieden oder abgemildert werden. Selbstverständlich können die beiden Zweigangschaltgetriebe aber auch synchron betätigt werden.

**[0022]** Wenn in einer Fahrsituation des Fahrzeugs ein höheres Drehmoment an einem ersten Rad als an einem zweiten Rad wünschenswert ist, können das dem ersten Rad zugeordnete Zweigangschaltgetriebe in den ersten Gang und gleichzeitig das dem zweiten Rad zugeordnete Zweigangschaltgetriebe in dem zweiten Gang betrieben werden. Wenn ein Torque Vectoring nicht gewünscht ist, empfiehlt es sich allerdings aus Gründen einer Fahrstabilität des Fahrzeugs, die beiden Zweigangschaltgetriebe zeitgleich zu schalten. Zum Stellen eines Torque Vectorings durch ein alleiniges Betätigen eines einzelnen Zweigangschaltgetriebes sollte während des Schaltvorgangs - ebenfalls aus Gründen der Fahrstabilität - der andere Antriebsstrang mit einem verringerten Drehmoment betrieben werden.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Antriebssystem zwei bezogen auf eine zweite sich zu der ersten Richtung senkrecht erstreckende Richtung einander gegenüberliegend angeordnete Winkeltriebe, welche jeweils einem Zweigangkuppelgetriebe und einer Radwelle des Fahrzeugs ausschließlich zugeordnet sind und diese rotatorisch miteinander verbinden. Jeder Winkeltrieb übersetzt das von der Abtriebswelle des zugeordneten Zweigangkuppelgetriebes bereitgestellte Drehmoment auf die sich senkrecht zu der Abtriebswelle erstreckende

zugeordnete Radwelle. Mit dieser Ausführungsform sind die beiden Radwellen des Fahrzeugs - und mit diesen verbundene Räder des Fahrzeugs - bezogen auf die zweite Richtung ebenfalls gegenüberliegend angeordnet.

**[0024]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das Antriebssystem zwei jeweils einem Elektromotor zugeordnete und insbesondere als Leistungselektroniken ausgebildete Steuereinheiten, welche zumindest teilweise zwischen den beiden Winkeltrieben angeordnet sind. Auf diese Weise lässt sich das Antriebssystem bezogen auf die erste Richtung besonders kompakt und platzsparend vorsehen.

**[0025]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter beschrieben. Es zeigt:

**Fig. 1** in einer schematischen Ansicht eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems für ein Fahrzeug;

**Fig. 2** in einer schematischen Ansicht eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems für ein Fahrzeug;

**Fig. 3** in einer schematischen Ansicht eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems für ein Fahrzeug, welche auf der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform beruht;

**Fig. 4** in einer schematischen Ansicht eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems für ein Fahrzeug, welche auf der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform beruht.

**[0026]** **Fig. 1** zeigt in einer schematischen Ansicht eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems 10 für ein Fahrzeug, welches einen separaten Einzelradantrieb für ein Rad des Fahrzeugs bildet, d. h. es ist genau einem Rad des Fahrzeugs zugeordnet und angeordnet und ausgebildet, das zugeordnete Rad ausschließlich anzutreiben.

**[0027]** Das Antriebssystem 10 umfasst einen Elektromotor 20 mit einem Stator 21 und einem Rotor 22, der um eine sich in einer ersten Richtung X erstreckende Drehachse 23 drehbar in dem Stator 21 gelagert ist. Der Rotor 22 des Elektromotors 20 definiert einen sich axial erstreckenden zentralen Hohlraum. Ferner weist der Elektromotor 20 zwei ringförmige Wickelköpfe 24, 25 auf, welche bezogen auf die erste Richtung X an gegenüberliegenden axialen Stirnseiten des Stators 21 angeordnet sind. Jeder Wickelkopf 24, 25 des Elektromotors 20 umschließt jeweils einen zylinderförmigen Raumbereich.

**[0028]** Weiterhin umfasst das Antriebssystem 10 ein Zweigangkuppelgetriebe 30. Das Zweigangkuppelgetriebe 30 weist eine als Vollwelle ausgebildete erste Getriebeeingangswelle 36 und eine als Hohlwelle ausgebildete zweite Getriebeeingangswelle 34 auf, durch die sich die erste Getriebeeingangswelle 36 erstreckt. Ferner umfasst das Zweigangkuppelgetriebe 30 eine Antriebswelle 33, welche in dem zentralen Hohlraum des Rotors 22 des Elektromotors 20 angeordnet und drehfest mit dem Rotor 22 verbunden ist, und eine Abtriebswelle 35, welche rotatorisch mit dem anzutreibenden einzelnen Rad verbindbar ist.

**[0029]** Das Zweigangkuppelgetriebe 30 ist wenigstens teilweise in dem von dem Wickelkopf 25 umschlossenen zylinderförmigen Raumbereich angeordnet. Es umfasst ein Zweigangetriebe 32 und eine Doppelkupplung 31, welche an derselben axialen Stirnseite des Elektromotors 20 angeordnet sind. Dabei ist das Zweigangkuppelgetriebe 30 derart angeordnet, dass die Doppelkupplung 31 teilweise von einem Wickelkopf 25 umschlossen ist.

**[0030]** Fig. 2 zeigt in einer schematischen Ansicht eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems 40 für ein Fahrzeug. Sie unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass die Doppelkupplung 31 und das Zweigangetriebe 32 an gegenüberliegenden axialen Stirnseiten des Elektromotors 20 angeordnet sind und sich die als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle 34 koaxial zu dem Rotor 22 durch den Stator 21 des Elektromotors 20 erstreckt. Entsprechend ist die Doppelkupplung 31 wenigstens teilweise in dem von dem Wickelkopf 24 umschlossenen zylinderförmigen Raumbereich angeordnet.

**[0031]** Fig. 3 zeigt in einer schematischen Ansicht eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems 50 für ein Fahrzeug, welches auf dem in Fig. 1 gezeigten Antriebssystem 10 beruht. Das Antriebssystem 50 umfasst zwei Antriebssysteme 10 und besitzt eine Spiegelsymmetrie bezogen auf eine mittig zwischen den Elektromotoren 20 angeordnete und sich senkrecht zu der Papierebene und in der ersten Richtung X erstreckende Spiegelebene.

**[0032]** Das Antriebssystem 50 umfasst entsprechend zwei Elektromotoren 20, deren Drehachsen 23 in einem Abstand A beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind, und zwei Zweigangschaltgetriebe 30. Die beiden Elektromotoren 20 und die beiden Zweigangschaltgetriebe 30 sind bezogen auf die Spiegelebene jeweils spiegelsymmetrisch angeordnet.

**[0033]** Ferner umfasst das Antriebssystem 50 zwei Winkeltriebe 51, welche jeweils einem Zweigangkup-

pelgetriebe 30 und einer Radwelle 52 zugeordnet sind. Die Radwellen 52 sind jeweils um eine sich in einer zu der ersten Richtung X senkrechten zweiten Richtung Y erstreckende Drehachse drehbar gelagert und bezogen auf die zweite Richtung Y gegenüberliegend und ebenfalls spiegelsymmetrisch bezogen auf die Spiegelebene angeordnet. Jeder Winkeltrieb 51 ist drehfest sowohl mit der Abtriebswelle 35 des zugeordneten Zweigangkuppelgetriebes 30 als auch mit der zugeordneten Radwelle 52 verbunden.

**[0034]** Wenn mit den Radwellen 52 jeweils ein Rad des Fahrzeugs drehfest verbunden ist, sind die Räder über die Wechseltriebe 51 jeweils rotatorisch mit der Abtriebswelle 35 des zugeordneten Zweigangkuppelgetriebes 30 verbunden. Auf diese Weise kann jede der beiden in dem Antriebssystem 50 enthaltenen Antriebssysteme 10 für ein einzelnes Rad einen separaten Einzelantrieb bilden.

**[0035]** Das Antriebssystem 50 umfasst weiterhin zwei als Leistungselektroniken ausgebildete Steuereinheiten 53, welche jeweils einem Elektromotor 20 zugeordnet sind. Die Steuereinheiten 53 sind teilweise zwischen den beiden Winkeltrieben 51 angeordnet.

**[0036]** Fig. 4 zeigt in einer schematischen Ansicht eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebssystems 60 für ein Fahrzeug, welches auf dem in Fig. 2 gezeigten Antriebssystem 20 beruht. Das Antriebssystem 60 besitzt denselben Grundaufbau wie das vorstehend beschriebene Antriebssystem 50. Im Unterschied zu diesem umfasst es aber zwei Antriebssysteme 20, bei denen die Doppelkupplung 31 und das Zweigangetriebe 32 jeweils an gegenüberliegenden Stirnseiten eines Elektromotors 20 angeordnet sind.

**[0037]** Während des Betriebs der beiden in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Antriebssysteme 50, 60 werden mit den Radwellen 52 verbundene Räder des Fahrzeugs unabhängig voneinander einzeln angetrieben. Dabei können gleichzeitig unterschiedliche Gänge in den beiden Zweigangetrieben 32 geschaltet sein, um beispielsweise ein Torque Vectoring zu realisieren.

**[0038]** Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Antriebssystems besteht darin, dass einerseits ein großes Anfahrmoment bereitgestellt und andererseits eine hohe Maximalgeschwindigkeit erreicht wird und der dazu benötigte Bauraum des Antriebssystems gering ist. Weiterhin ist vorteilhaft, dass das erfindungsgemäße Antriebssystem weiterentwickelt werden kann, um den für das Antriebssystem benötigten Bauraum weiter zu verringern.

## BEZUGSZEICHENLISTE:

10	Antriebssystem
20	Elektromotor
21	Stator
22	Rotor
23	Drehachse
24	Wickelkopf
25	Wickelkopf
30	Zweiganγκuppelgetriebe
31	Doppelkupplung
32	Zweiganγκgetriebe
33	Antriebswelle
34	Getriebeeingangswelle
35	Abtriebswelle
36	Getriebeeingangswelle
40	Antriebssystem
50	Antriebssystem
51	Winkeltrieb
52	Radwelle
53	Steuereinheit
60	Antriebssystem
X	erste Richtung
Y	zweite Richtung
A	Abstand

**Patentansprüche**

1. Antriebssystem (10, 40, 50, 60) für ein Fahrzeug, mit einem Elektromotor (20), welcher mindestens einen ringförmigen einen zylinderförmigen Raumbereich umschließenden Wickelkopf (24, 25) umfasst, und einem Zweiganγκuppelgetriebe (30), welches mindestens teilweise in dem zylinderförmigen Raumbereich angeordnet ist.

2. Antriebssystem nach Anspruch 1, welches einen separaten Einzelradantrieb für ein Rad des Fahrzeugs bildet.

3. Antriebssystem nach Anspruch 2, bei dem der Elektromotor (20) einen Stator (21) und einen Rotor (22) umfasst, der um eine sich in einer ersten Richtung (X) erstreckende Drehachse drehbar gelagert ist, und der mindestens eine Wickelkopf (24, 25) des Elektromotors (20) an einer axialen Stirnseite des Stators (21) angeordnet ist.

4. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 2 oder 3, bei dem das Zweiganγκuppelgetriebe (30) ein Zweiganγκgetriebe (32) und eine Doppelkupplung (31) umfasst, welche wenigstens teilweise von einem Wickelkopf (24, 25) umschlossen ist.

5. Antriebssystem nach Anspruch 4, bei welcher die Doppelkupplung (31) und das Zweiganγκgetriebe (32) an derselben axialen Stirnseite des Elektromotors (20) angeordnet sind.

6. Antriebssystem nach Anspruch 4, bei dem die Doppelkupplung (31) und das Zweiganγκgetriebe (32) an gegenüberliegenden axialen Stirnseiten des Elektromotors (20) angeordnet sind und sich eine als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle (34) koaxial zu dem Rotor (22) durch den Stator (21) des Elektromotors (20) erstreckt.

7. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, mit zwei Elektromotoren (20), deren Drehachsen (23) in einem Abstand (A) beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind, und zwei Zweiganγκschaltgetrieben (30), welches eine Spiegelsymmetrie aufweist.

8. Antriebssystem nach Anspruch 7, welches konfiguriert ist, die beiden Zweiganγκschaltgetriebe (30) einzeln und unabhängig voneinander zu betätigen.

9. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 7 oder 8, mit zwei bezogen auf eine zweite sich zu der ersten Richtung (X) senkrecht erstreckende Richtung (Y) einander gegenüberliegend angeordneten Winkeltrieben (51), welche jeweils einem Zweiganγκuppelgetriebe (30) und einer Radwelle (52) des Fahrzeugs ausschließlich zugeordnet sind und diese rotatorisch miteinander verbinden.

10. Antriebssystem nach Anspruch 9, mit zwei jeweils einem Elektromotor (20) zugeordneten Steuereinheiten (53), welche zumindest teilweise zwischen den beiden Winkeltrieben (51) angeordnet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

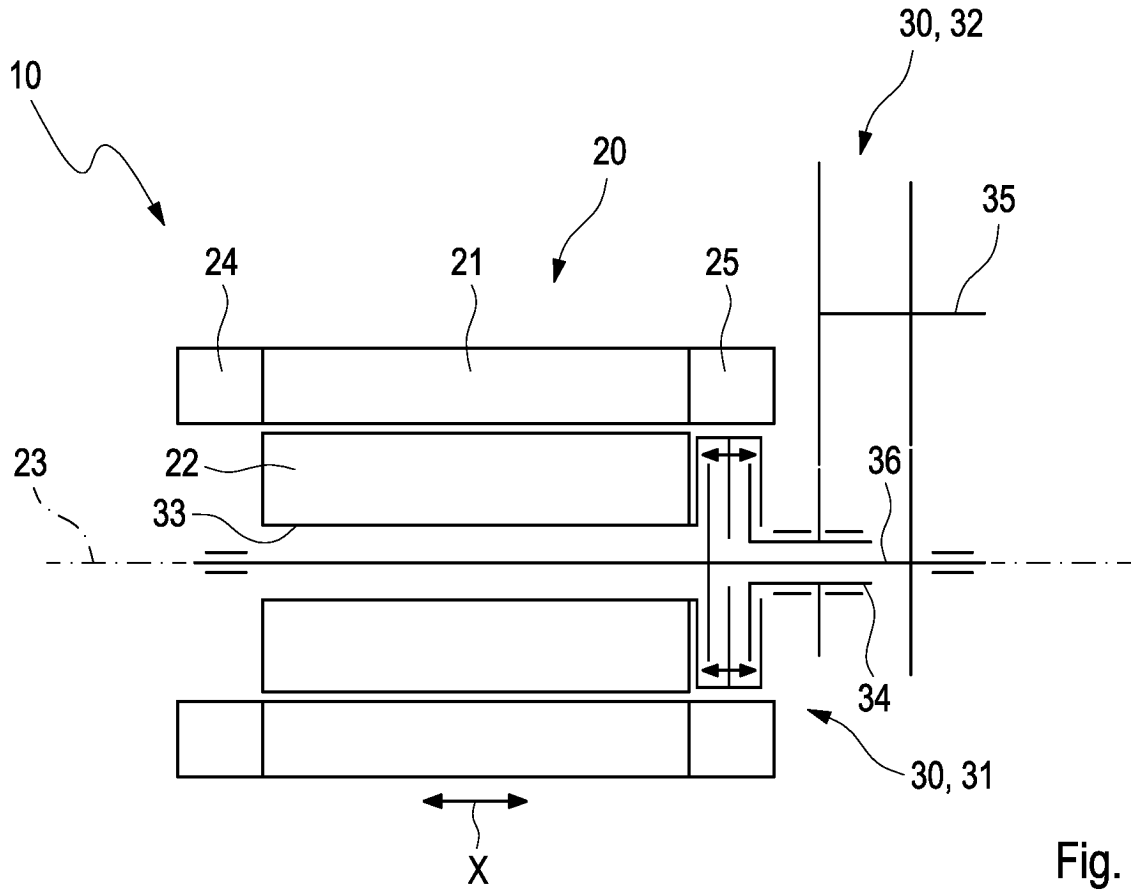


Fig. 1

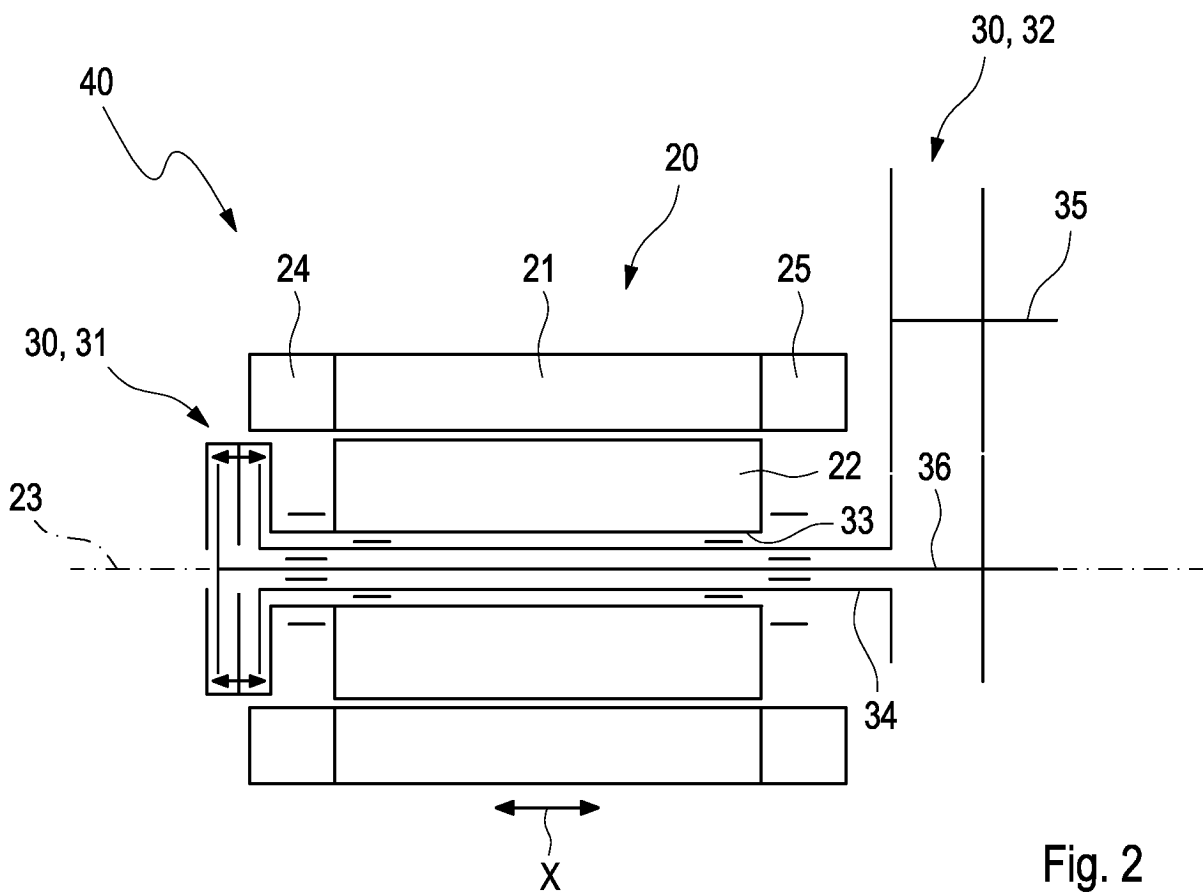


Fig. 2

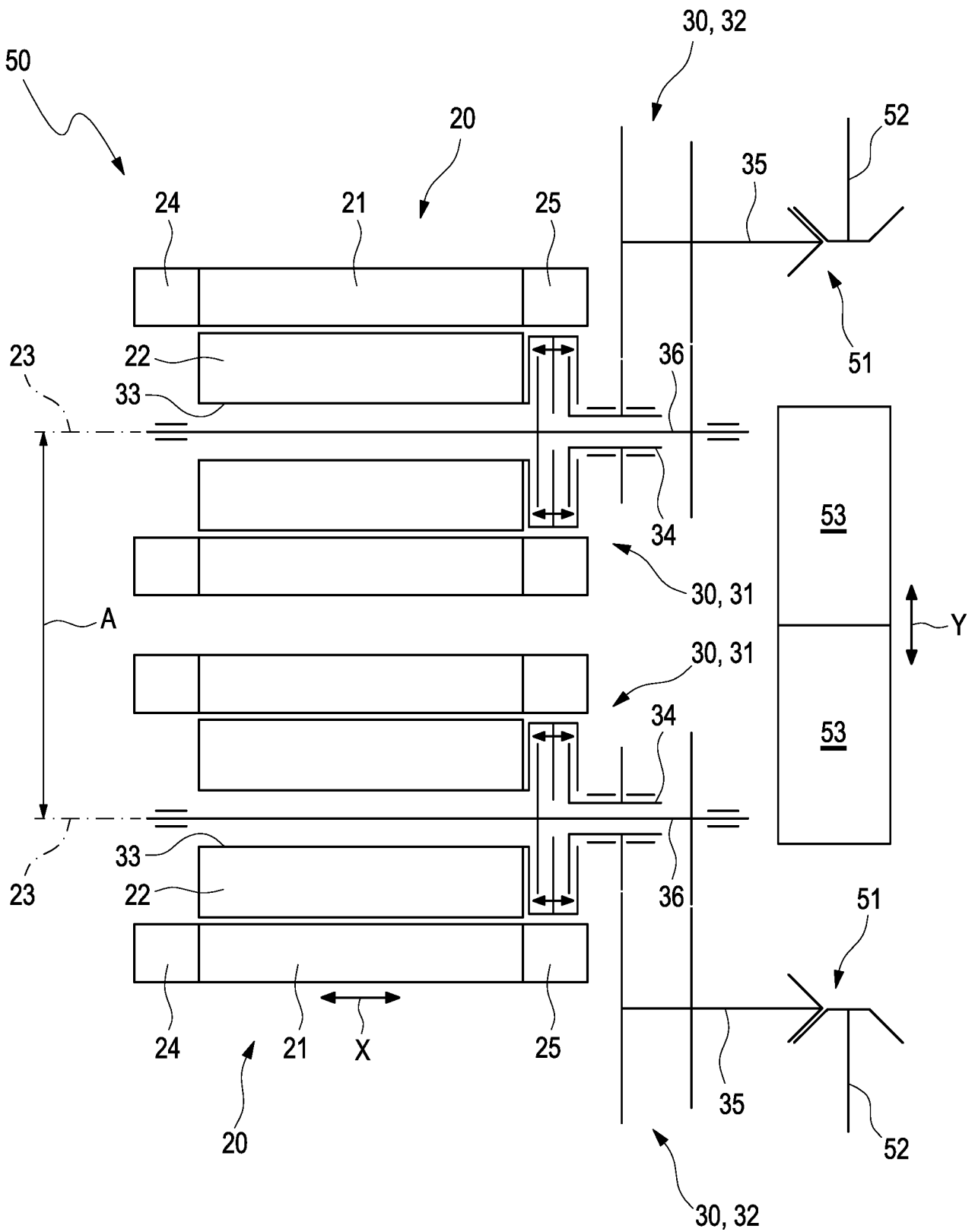


Fig. 3



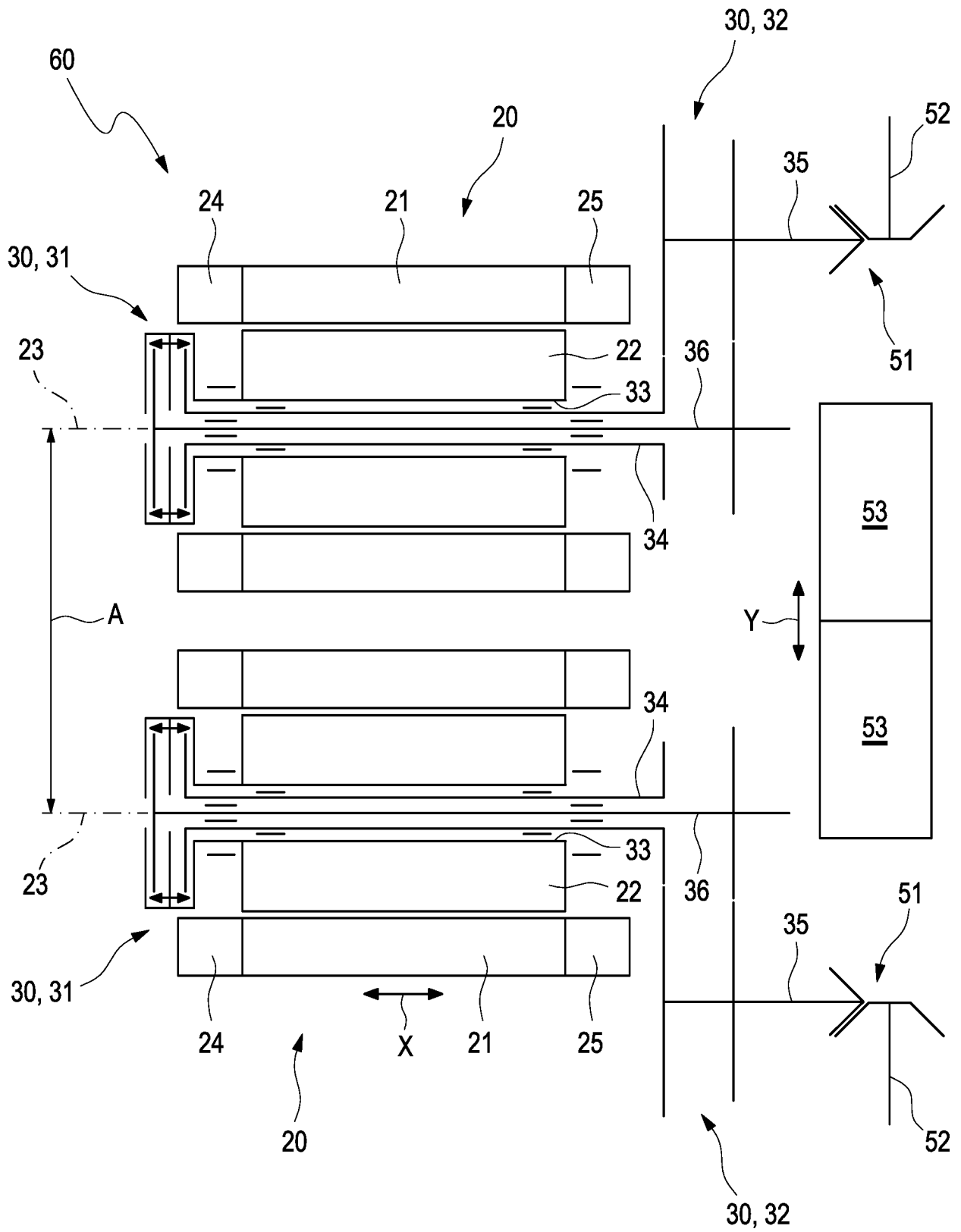


Fig. 4