



(10) **DE 11 2011 102 225 T5** 2013.04.04

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/002092**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 102 225.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/062514**  
(86) PCT-Anmeldetag: **31.05.2011**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.01.2012**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **04.04.2013**

(51) Int Cl.: **F16D 28/00** (2013.01)  
**F16D 13/46** (2013.01)  
**F16D 23/12** (2013.01)

(30) Unionspriorität:  
**2010-150220**      **30.06.2010**      **JP**

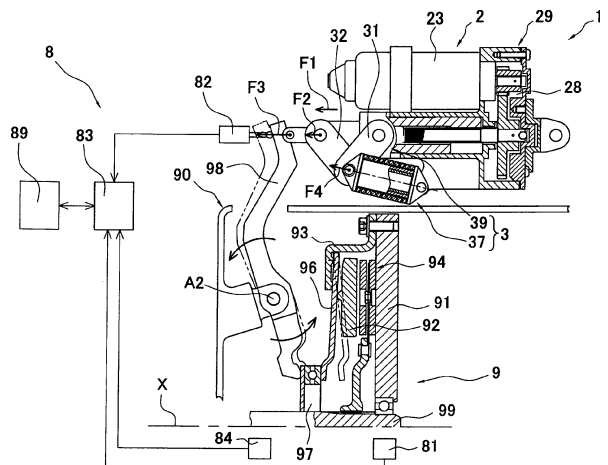
(74) Vertreter:  
**Flügel Preissner Kastel Schober, 80335,  
München, DE**

(71) Anmelder:  
**Exedy Corporation, Neyagawa-shi, Osaka, JP**

(72) Erfinder:  
**Kato, Hiroaki, Neyagawa-shi, Osaka, JP; Eguchi,  
Yasuhiko, Neyagawa-shi, Osaka, JP**

(54) Bezeichnung: **Kupplungsbetätigungsverrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Kupplungsbetätigungsverrichtung (1) umfasst einen Antriebsmechanismus (2) und einen Hilfsmechanismus (3). Der Antriebsmechanismus (2) ist zum Erzeugen einer Antriebskraft und Übertragen einer Antriebskraft zu einer Kupplungsvorrichtung (9) ausgelegt. Der Hilfsmechanismus (3) ist ein Mechanismus zum Unterstützen des Antriebsmechanismus (2) und umfasst einen Andruckmechanismus (37) und einen Umschaltmechanismus (39). Der Andruckmechanismus (37) ist zur Erzeugung einer Andruckkraft (F4) ausgelegt. Der Umschaltmechanismus (39) ist zum Umwandeln der Andruckkraft (F4) des Andruckmechanismus (37) in eine Hilfskraft (F2) ausgelegt, die sich allmählich beim Übergang von einem Leistungsblockierungszustand in einen Leistungsübertragungszustand der Kupplungsvorrichtung (9) erhöht.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsbetätigungsvorrichtung zum Betätigen einer Kupplungsvorrichtung.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Bei einem gewöhnlichen Handschaltgetriebe ist eine Kupplungsvorrichtung zwischen einem Motor und einem Getriebe angeordnet, während ein Schalthebel eines Fahrersitzes und das Getriebe mechanisch über einen Verbindungsmechanismus, wie z. B. ein Steuergestänge, verbunden sind. Beim Schalten der Gänge wird der Schalthebel betätigt, während ein Kupplungspedal nach unten gedrückt wird, wobei die Kupplungsvorrichtung, die Übertragen von Leistung zwischen dem Motor und dem Getriebe abblockt. Daher werden diese Reihen von Betätigungen, wenn Gangschalten häufig erforderlich ist, zu einer großen Belastung für einen Fahrer.

**[0003]** Angesichts des oben Genannten wurden Automatikgetriebe zur Reduzierung einer Belastung des Fahrers aufgrund des Schaltvorganges vorgeschlagen, die einen Kupplungsaktor vorsehen, der automatisch die Kupplungsvorrichtung einkuppelt/auskuppelt, wodurch ein Schaltvorgang ohne Herunterdrücken eines Kupplungspedals ausgeführt werden kann.

## LITERATURLISTE

## Patentliteratur

**[0004]**

PTL 1: UK-Patentanmeldung Veröffentlichungsnummer 2313885.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

## Technisches Problem

**[0005]** Allgemein werden als Kupplungsvorrichtungen für die vorgenannten Automatikgetriebe normalgeschlossene Kupplungsvorrichtungen verwendet. In den vergangenen Jahren wurden jedoch auch Automatikgetriebe entwickelt, die eine normal-offene Kupplungsvorrichtung verwenden.

**[0006]** Im Fall des normal-offenen Typs ist die Kupplungsvorrichtung ausgekuppelt, wenn keine Betätigungskraft in die Kupplungsvorrichtung von einer Kupplungsbetätigungsvorrichtung eingeleitet wird. Beim Einkuppeln der Kupplungsvorrichtung wird eine Druckplatte von einem Antriebsmechanismus durch einen Hebel gedrückt und eine Kupplungsscheibe ist zwischen der Druckplatte und einem Schwungrad an-

geordnet. Folglich wird Leistung an eine Antriebswelle eines Getriebes durch die Kupplungsscheibe übertragen.

**[0007]** Mit solch einer Anordnung, anders als beim normal-geschlossenen Typ, hängt bei der normal-offenen Kupplungsvorrichtung die Andruckkraft, die auf die Kupplungsscheibe (Kupplungslast) wirkt, von der Betätigungskraft ab, die darauf von der Kupplungsbetätigungsvorrichtung übertragen wird. Daher wird im eingekuppelten Zustand eine große Betätigungskraft benötigt und folglich erhöht sich unvermeidbar die Last eines Aktuators.

**[0008]** In Anbetracht des oben Genannten wurde ein Hilfsmechanismus zur Unterstützung der Betätigungskraft vorgeschlagen, um die Last auf den Aktuator zu vermindern (siehe z. B. Patentliteratur 1). Der Hilfsmechanismus aus Patentliteratur 1 ist dazu ausgelegt, eine Hilfskraft durch Verwendung eines Nockenelements zu erzeugen.

**[0009]** Bei Verwendung eines Nockenelements muss jedoch das Nockenelement an ein Produkt in Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Produkts angepasst werden. Deshalb ist es schwierig, das Nockenelement zu verschiedenen Kupplungsvorrichtungen kompatibel zu machen.

**[0010]** Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Kupplungsbetätigungsvorrichtung zu schaffen, die die Antriebslast vermindern kann und auch einfach mit verschiedenen Kupplungsvorrichtungen kompatibel ist.

## Lösung des Problems

**[0011]** Eine erfindungsgemäße Kupplungsbetätigungsvorrichtung ist eine Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplungsvorrichtung und umfasst ein Antriebsteil und einen Hilfsmechanismus. Das Antriebsteil ist zum Erzeugen einer Antriebskraft und zum Übertragen der Antriebskraft auf die Kupplungsvorrichtung ausgebildet. Der Hilfsmechanismus ist ein Mechanismus zum Unterstützen des Antriebsteils und umfasst ein Andruckteil und einen Umschaltmechanismus. Das Andruckteil ist zum Erzeugen einer Andruckkraft zu ausgebildet. Der Umschaltmechanismus ist zum Umwandeln der Andruckkraft in eine Hilfskraft ausgebildet, die sich beim Übergang von einem Leistungsblockierungszustand zu einem Leistungsübertragungszustand der Kupplungsvorrichtung allmählich erhöht.

## Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0012]** Bei der Kupplungsbetätigungsvorrichtung ist der Umschaltmechanismus in dem Hilfsmechanismus eingesetzt. Daher ist eine einfache Umsetzung einer für eine Last-Charakteristik der Kupplungs-

vorrichtung geeigneten Antriebskraft-Charakteristik möglich. Weiter sind das Andruckteil und der Umschaltmechanismus kombiniert und dadurch kann eine Hilfskraft-Charakteristik allein durch Veränderung der Spezifikation des Andruckteiles reguliert werden. Mit anderen Worten ist es möglich, die Kupplungsbetätigungsvorrichtung auf einfache Weise kompatibel zu unterschiedlichen Kupplungsvorrichtungen umzusetzen. Daher kann die vorliegende Kupplungsbetätigungsvorrichtung eine Antriebslast vermindern, während sie in einfacher Weise zu verschiedenen Kupplungsvorrichtungen kompatibel ist.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0013]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Zeichnung einer Kupplungsvorrichtung und einer Kupplungsbetätigungsvorrichtung (erstes Ausführungsbeispiel);

**[0014]** **Fig. 2** zeigt eine Zeichnung eines Hilfsmechanismus (erstes Ausführungsbeispiel);

**[0015]** **Fig. 3** zeigt ein Last-Charakteristik-Diagramm der Kupplungsvorrichtung und der Kupplungsbetätigungsvorrichtung (erstes Ausführungsbeispiel);

**[0016]** **Fig. 4** ist ein Vergleichsdiagramm von Motordrehmomenten einer Antriebsvorrichtung (erstes Ausführungsbeispiel);

**[0017]** **Fig. 5** zeigt eine schematische Zeichnung einer Kupplungsvorrichtung und einer Kupplungsbetätigungsvorrichtung (zweites Ausführungsbeispiel);

**[0018]** **Fig. 6** zeigt eine Zeichnung einer Antriebsvorrichtung (zweites Ausführungsbeispiel);

**[0019]** **Fig. 7** zeigt eine Charakteristik des Untersetzungsverhältnisses der Antriebsvorrichtung (zweites Ausführungsbeispiel); und

**[0020]** **Fig. 8** zeigt ein Vergleichsdiagramm von Motordrehmomenten der Antriebsvorrichtung (zweites Ausführungsbeispiel).

#### GENAUE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

##### Erste Ausführungsform

##### Aufbau der Kupplungsvorrichtung

**[0021]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist eine Kupplungsvorrichtung **9** eine beispielhafte Vorrichtung zum Übertragen von Leistung von einem Motor (nicht in der Figur gezeigt) zu einem Getriebe (nicht in der Figur gezeigt) und ist beispielsweise an einem Schwungrad **91** des Motors befestigt. Das Schwungrad **91** ist um eine Drehachse **X** drehbar. Nachstehend bezieht sich

eine axiale Richtung auf eine Richtung parallel zu der Drehachse **X**.

**[0022]** Die Kupplungsvorrichtung **9** ist eine sogenannte normal-offene Kupplungsvorrichtung. Daher wird Leistung an der Übertragung von dem Motor zum Getriebe gehindert, wenn eine Betätigungskraft nicht an die Kupplungsvorrichtung **9** von einer Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** (wird noch beschrieben) angelegt ist. Die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** wird unten genau beschrieben.

**[0023]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst die Kupplungsvorrichtung **9** einen Kupplungsdeckel **93**, eine Druckplatte **92**, eine Kupplungsscheibe **94**, einen Druckhebel **96**, ein Einrücklager **97** und einen Kupplungshebel **98**.

**[0024]** Der Kupplungsdeckel **93** ist an dem Schwungrad **91** befestigt. Die Druckplatte **92** ist von dem Kupplungsdeckel **93** abgestützt, wobei sie einheitlich mit diesem drehbar und axial bewegbar ist. Die Druckplatte **92** ist an den Kupplungsdeckel **93** mittels einer Mehrzahl von Trägerplatten (nicht in den Figuren dargestellt) gekoppelt, wobei sie einheitlich mit diesen drehbar ist. Weiter ist die Druckplatte **92** elastisch mit dem Kupplungsdeckel **93** in die axiale Richtung mittels der Trägerplatten gekoppelt. Die Kupplungsscheibe **94** ist zwischen dem Schwungrad **91** und der Druckplatte **92** angeordnet und axial zwischen dem Schwungrad **91** und der Druckplatte **92** eingefügt, wenn die Kupplungsvorrichtung **9** eingekuppelt ist. Der Druckhebel **96** ist eine etwa ringförmige Platte und ist von dem Kupplungsdeckel **93** abgestützt, wobei er in der axialen Richtung elastisch verformbar ist. Der Druckhebel **96** hat eine kleine elastische Kraft auf und es wird eine relativ kleine Kraft benötigt, um den Druckhebel **96** elastisch zu verformen. Das innere Umfangsteil des Druckhebels **96** kann mittels des Kupplungshebels **98** axial nach innen gedrückt werden.

**[0025]** Das Einrücklager **97** beseitigt den Unterschied in der Drehung zwischen dem Druckhebel **96** und dem Kupplungshebel **98**. Das Einrücklager **97** ist zwischen dem inneren Umfangsteil des Druckhebels **96** und der Spitze des Kupplungshebels **98** angeordnet.

**[0026]** Der Kupplungshebel **98** ist von einem Gehäuse **90** abgestützt, wobei er um eine Drehachse **A2** drehbar ist. Wenn die Kupplungsvorrichtung **9** eingekuppelt ist, wird der Kupplungshebel **98** angetrieben und um die Drehachse **A2** der Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** gedreht. Folglich drückt der Kupplungshebel **98** die Druckplatte **92** axial durch das Einrücklager **97** und den Druckhebel **96**. Wenn die Kupplungslast des Andrückens der Druckplatte **92** einen vorher bestimmten Wert erreicht oder über-

schreitet, wird die Kupplungsvorrichtung **9** in einen Leistungsübertragungszustand versetzt.

#### Aufbau der Kupplungsbetätigungsvorrichtung

**[0027]** Die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** ist eine Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplungsvorrichtung **9** und schaltet die Kupplungsvorrichtung **9** beispielsweise basierend auf einem Betätigungssignal, das von einem Getriebe-Steuergerät **89** ausgegeben wird, entweder in einen Leistungsübertragungszustand oder einen Leistungsblockierungszustand. Dabei bedeutet Leistungsblockierungszustand einen Zustand, der die Übertragung von Leistung durch die Kupplungsvorrichtung **9** vollständig blockiert, wohingegen der Leistungsübertragungszustand einen Zustand bedeutet, bei dem die Übertragung von Leistung durch die Kupplungsvorrichtung **9** ausgeführt wird. Im Leistungsübertragungszustand ist die Drehgeschwindigkeit des Schwungrades **91** und die Drehgeschwindigkeit einer Antriebswelle **99** des Getriebes dieselbe.

**[0028]** Die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** kann bei verschiedenen Kupplungsvorrichtungen mit unterschiedlichen Spezifikationen angewandt werden. Die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** wird hierin jedoch anhand einer beispielhaften vorgenannten Kupplungsvorrichtung **9** als Betätigungsziel der Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** beschrieben.

**[0029]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, umfasst die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** einen Antriebsmechanismus **2** (Beispiel für ein Antriebsteil), einen Hilfsmechanismus **3** und eine Steuereinheit **8**.

**[0030]** Der Antriebsmechanismus **2** ist eine Antriebsquelle zum Antreiben des Kupplungshebels **98** der Kupplungsvorrichtung **9** und überträgt die Antriebskraft direkt auf den Kupplungshebel **98**. Wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist dabei die Kraft, die in den Kupplungshebel **98** von dem Antriebsmechanismus **2** eingeleitet wird, als Antriebskraft F1 (Beispiel für eine Antriebskraft des Antriebsteils) definiert; die Kraft, die von dem Hilfsmechanismus **3** durch den Antriebsmechanismus **2** in den Kupplungshebel **98** eingeleitet wird, ist als Hilfskraft F2 (Beispiel für eine Betätigungskraft der Kupplungsvorrichtung) definiert; und die Nettokraft der Antriebskraft F1 und der Hilfskraft F2 ist als eine Betätigungskraft F3 zum Betätigen der Kupplungsvorrichtung **9** definiert. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, erzeugt der Antriebsmechanismus **2** die Antriebskraft F1 zum Antreiben der Kupplungsvorrichtung **9**. Insbesondere umfasst der Antriebsmechanismus **2** einen Antriebsmotor **23**, einen Untersetzungsmechanismus **28**, eine Schraubenwelle **26**, eine Kugelumlaufspindel **22** (Beispiel für ein Abtriebs-element) und eine Verkleidung **29**. Die Verkleidung **29** ist beispielsweise an dem Gehäuse **90** befestigt.

**[0031]** Der Antriebsmotor **23** ist beispielsweise ein bürstenloser Motor und umfasst eine Antriebswelle **21** zum Abgeben einer Drehantriebskraft. Die Antriebswelle **21** ist um eine Drehachse C1 drehbar. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Drehachse C1 parallel zu der axialen Richtung angeordnet. Der Antriebsmotor **23** ist an der Verkleidung **29** befestigt. Der Untersetzungsmechanismus **28** ist ein Mechanismus zum Untersetzen der Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors **23** und umfasst ein erstes Getrieberad **24** und ein zweites Getrieberad **25**. Das erste Getrieberad **24** ist an der Antriebswelle **21** befestigt. Das zweite Getrieberad **25** kämmt mit dem ersten Getrieberad **24**, wobei es an der Schraubenwelle **26** befestigt ist. Das erste Getrieberad **24** und das zweite Getrieberad **25** sind innerhalb der Verkleidung **29** angeordnet.

**[0032]** Die Schraubenwelle **26** ist drehbar durch die Verkleidung **29** abgestützt und weist einen Schraubenabschnitt **26a** auf. Die Schraubenwelle **26** ist drehbar um eine Drehachse C2. Die Drehachse C2 ist parallel zu der Drehachse C1 und der axialen Richtung angeordnet. Die Kugelumlaufspindel **22** wird von der Verkleidung **29** abgestützt, wobei sie in die axiale Richtung bewegbar ist (d. h. die Richtung nach rechts oder links in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)). Die Kugelumlaufspindel **22** stellt die Verbindung zu dem Kupplungshebel **98** her. Die Kugelumlaufspindel **22** weist ein Schraubenloch **22a** auf. Der Schraubenabschnitt **26a** der Schraubenwelle **26** wird in das Schraubenloch **22a** geschraubt. Die Kugelumlaufspindel **22** wird zusammen mit der Drehung der Schraubenwelle **26** axial bewegt. Daher wird eine Drehbewegung der Schraubenwelle **26** in eine lineare Bewegung der Kugelumlaufspindel **22** umgewandelt und die Drehantriebskraft, die in dem Antriebsmotor **23** erzeugt wird, wird in eine axiale Antriebskraft F1 umgewandelt.

**[0033]** Bei dem Antriebsmechanismus **2** wird die Drehantriebskraft, die von dem Antriebsmotor **23** erzeugt wird, in dem Untersetzungsmechanismus **28** verstärkt und von der Schraubenwelle **26** und der Kugelumlaufspindel **22** in eine axiale Antriebskraft F1 umgewandelt. Die Antriebskraft F1 wird durch die Kugelumlaufspindel **22** auf den Kupplungshebel **98** übertragen. Es sollte beachtet werden, dass das Untersetzungsverhältnis des Untersetzungsmechanismus **28** unabhängig von einem Hubweg S des Antriebsmechanismus **2** konstant ist.

**[0034]** Der Hilfsmechanismus **3** unterstützt den Antriebsmechanismus **2** beim Verringern der Antriebslast (Motordrehmoment) des Antriebsmotors **23**. Insbesondere legt der Hilfsmechanismus **3** die Hilfskraft F2 an den Kupplungshebel **98** an. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel überträgt der Hilfsmechanismus **3** die Hilfskraft F2 nicht direkt zu dem Kupplungshebel **98**, sondern überträgt die Hilfskraft F2 über die Kugelumlaufspindel **22** des Antriebsme-

chanismus **2** auf den Kupplungshebel **98**. Es sollte beachtet werden, dass der Hilfsmechanismus **3** die Hilfskraft  $F_2$  direkt an den Kupplungshebel **98** übertragen kann.

[0035] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst der Hilfsmechanismus **3** einen Umschaltmechanismus **39** und einen Andruckmechanismus **37** (Beispiel für ein Andruckelement).

[0036] Der Umschaltmechanismus **39** umfasst ein erstes Verbindungselement **31**, das eine Plattenform aufweist, und ein zweites Verbindungselement **32**, das eine Plattenform aufweist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel haben das erste Verbindungselement **31** und das zweite Verbindungselement **32** dieselbe Form.

[0037] Das erste Verbindungselement **31** weist einen ersten Endabschnitt **31a** und einen zweiten Endabschnitt **31b** auf. Der erste Endabschnitt **31a** ist über einen Stift **38a** drehbar mit der Verkleidung **29** des Antriebsmechanismus **2** gekoppelt. Der zweite Endabschnitt **31b** ist über einen Stift **38b** drehbar mit dem zweiten Verbindungselement **32** gekoppelt.

[0038] Das zweite Verbindungselement **32** weist einen ersten Endabschnitt **32a** und einen zweiten Endabschnitt **32b** auf. Der erste Endabschnitt **32a** ist über den Stift **38b** drehbar mit dem zweiten Endabschnitt **31b** des ersten Verbindungselements **31** gekoppelt. Der zweite Endabschnitt **32b** ist über einen Stift **38c** drehbar mit der Kugelumlaufspindel **22** gekoppelt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus [Fig. 2](#) ist die Mitte des Stiftes **38a** und die des Stiftes **38c** an der Drehachse C2 angeordnet.

[0039] Das erste Verbindungselement **31** ist gegenüber der axialen Richtung (Beispiel für eine erste Richtung) geneigt angeordnet, entlang der die Kugelumlaufspindel **22** bewegt wird. Das zweite Verbindungselement **32** ist relativ zu der axialen Richtung geneigt angeordnet. Insbesondere sind, wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich, eine Linie B1 und eine Linie B2 gegenüber der Drehachse C2 geneigt, wobei die Linie B1 als eine Verbindungslinie zwischen der Mitte des Stiftes **38a** und der des Stiftes **38b** definiert ist, während die Linie B2 eine Verbindungslinie zwischen der Mitte des Stiftes **38b** und der des Stiftes **38c** definiert ist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zwischen der Linie B1 und der Linie B2 im Leistungsblockierungszustand ein Winkel  $\theta_1$  kleiner als  $90^\circ$  gebildet. Der Winkel  $\theta_1$  erhöht sich beim Übergang von dem Leistungsblockierungszustand zu dem Leistungsübertragungszustand allmählich und dementsprechend erhöht sich auch das Untersetzungsverhältnis des Umschaltmechanismus **39** allmählich.

[0040] Der Andruckmechanismus **37** legt ständig eine Andruckkraft  $F_4$  an das erste Verbindungselement

**31** und das zweite Verbindungselement **32** an. Der Andruckmechanismus **37** umfasst ein erstes Andruckelement **34**, ein zweites Andruckelement **35** und eine Schraubenfeder **36**. Das erste Andruckelement **34** weist einen ersten Kupplungsabschnitt **34a** und einen ersten Rohrabschnitt **34b** auf. Der erste Kupplungsabschnitt **34a** ist über einen Stift **38d** drehbar mit der Verkleidung **29** des Antriebsmechanismus **2** gekoppelt. Der erste Rohrabschnitt **24b** ist ein Rohrabschnitt, der von dem ersten Kupplungsabschnitt **34a** hervorspringt. Das zweite Andruckelement **35** weist einen zweiten Kupplungsabschnitt **35a** und einen zweiten Rohrabschnitt **35b** auf. Der zweite Kupplungsabschnitt **35a** ist über den Stift **38b** drehbar mit dem ersten Verbindungselement **31** und dem zweiten Verbindungselement **32** gekoppelt. Der zweite Rohrabschnitt **35b** ist ein Rohrabschnitt, der von dem zweiten Kupplungsabschnitt **35a** hervorspringt. Die Mittellinie des ersten Rohrabschnitts **34b** fällt grob mit der Mittellinie des zweiten Rohrabschnitts **35b** zusammen. Die Mittellinie des ersten Rohrabschnitts **34b** und die Mittellinie des Rohrabschnitts **35b** sind hierbei durch eine Linie B3 dargestellt.

[0041] Das zweite Andruckelement **35** ist verschiebbar mit dem ersten Andruckelement **34** angeordnet. Insbesondere ist der erste Rohrabschnitt **37d** in den zweiten Rohrabschnitt **37e** eingefügt. Der zweite Rohrabschnitt **37e** führt den ersten Rohrabschnitt **37d** in eine Richtung, die entlang der Linie B3 angeordnet ist.

[0042] Die Schraubenfeder **36** ist komprimiert zwischen dem ersten Kupplungsabschnitt **34a** und dem zweiten Kupplungsabschnitt **35a** angeordnet. Der zweite Rohrabschnitt **37e** ist in die Schraubenfeder **36** eingefügt. Die Schraubenfeder **36** ist durch den zweiten Rohrabschnitt **37e** abgestützt, wobei sie entlang einer Richtung (Beispiel für eine zweite Richtung) entlang der Linie B3 elastisch deformierbar ist. Der Andruckmechanismus **37** ist ausziehbar und einziehbar entlang der Richtung der Linie B3 angeordnet. Die Andruckkraft  $F_4$  des Andruckmechanismus **37** wirkt entlang einer Richtung parallel zu der Linie B3. Aus [Fig. 2](#) ist ein Winkel  $\theta_2$  ersichtlich, der im Leistungsblockierungszustand ein spitzer Winkel ist, wobei der Winkel  $\theta_2$  zwischen der Linie B3 und der axialen Richtung gebildet wird. Der Winkel  $\theta_2$  erhöht sich beim Übergang von dem Leistungsblockierungszustand zu dem Leistungsübertragungszustand allmählich.

[0043] Mit dem vorgenannten Aufbau legt der Andruckmechanismus **37** die Andruckkraft  $F_4$  an ein gekoppeltes Teil L zwischen dem ersten Verbindungselement **31** und dem zweiten Verbindungselement **32** an. Die Andruckkraft  $F_4$  erhöht sich mittels der Wirkung des Umschaltmechanismus **39** beim Übergang von dem Leistungsblockierungszustand zu dem Leistungsübertragungszustand allmählich.

**[0044]** Der Hilfsmechanismus **3** umfasst den Umschaltmechanismus **39** und kann daher eine Hilfscharakteristik wie in [Fig. 3](#) dargestellt umsetzen, die die Hilfskraft F2 allmählich proportional zu der Erhöhung des Hubweges S erhöht. Entsprechend kann die Antriebskraft F1 des Antriebsmechanismus **2** und das Motordrehmoment des Antriebsmotors **23** verringert werden.

**[0045]** Die Steuereinheit **8** umfasst eine Steuervorrichtung **83**, einen ersten Drehsensor **81**, einen zweiten Drehsensor **84** und einen Hubwegsensoren **82**. Die Steuervorrichtung **83** steuert den Antriebsmotor **23** gemäß dem Zustand des Fahrzeugs. Insbesondere steuert die Steuervorrichtung **83** den Antriebsmotor **23** basierend auf einem Betätigungssignal, das von dem Getriebe-Steuergerät **89** ([Fig. 1](#)) ausgegeben wird.

**[0046]** Der erste Drehsensor **81** erfasst die Drehgeschwindigkeit des Schwungrades **91**. Der zweite Drehsensor **84** erfasst die Drehgeschwindigkeit der Antriebswelle **99**, die einheitlich mit der Kupplungsscheibe **94** drehbar ist. Der Hubwegsensoren **82** erfasst den Hubweg des Kupplungshebels **98** (d. h. den Hubweg S des Antriebsmechanismus **2**). Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Hubweg S derselbe wie die Verschiebung der Kugelumlaufspindel **22** des Antriebsmechanismus **2**.

**[0047]** Die Steuervorrichtung **83** ist elektrisch mit dem ersten Drehsensor **81**, dem zweiten Drehsensor **84** und dem Hubwegsensoren **82** verbunden. Die Erfassungssignale des ersten Drehsensors **81**, des zweiten Drehsensors **84** und des Hubwegsensoren **82** werden in die Steuervorrichtung zu vorbestimmten Zeiten eingegeben. Die Steuervorrichtung **83** steuert die Wirkung des Antriebsmotors **23** durch Verwendung der jeweiligen Erfassungssignale.

**[0048]** Die Steuervorrichtung **83** steuert beispielsweise beim Lösen der Kupplung, wenn ein Betätigungssignal von dem Getriebe ECU **89** ausgegeben wird, den Antrieb des Antriebsmotors **23** so, dass der Kupplungshebel **98** in eine vorbestimmte Lösestellung gedreht wird. Die Steuervorrichtung **83** ermittelt basierend auf dem Erfassungssignal des Hubwegsensoren **82**, ob sich der Kupplungshebel **98** in einer vorbestimmten Position befindet oder nicht.

**[0049]** Andererseits steuert die Steuervorrichtung **83** beim Einkuppeln der Kupplung, den Antrieb des Antriebsmotors **23** so, dass der Kupplungshebel **98** in eine Eingriffsposition gedreht wird. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Eingriffsposition des Kupplungshebels **98** basierend auf der Gleichheit der Drehgeschwindigkeit des Schwungrades **91** und der Antriebswelle **99** ermittelt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Drehgeschwindigkeit des Schwungrades **91** und der Antriebswelle

**99** basierend auf dem Erfassungssignal des ersten Drehsensors **91** und des zweiten Drehsensors **84** ermittelt.

Wirkung der Kupplungsbetätigungsverrichtung

**[0050]** Die Wirkung der oben erläuterten Kupplungsbetätigungsverrichtung **1** wird erklärt.

**[0051]** Im Leistungsblockierungszustand aus [Fig. 1](#) wird die Antriebskraft F1, die in der Kupplungsbetätigungsverrichtung **1** erzeugt wird, nicht zu dem Kupplungshebel **98** übertragen. Die Druckplatte **92** ist dadurch in einer Stellung weg von der Kupplungsscheibe **94** mittels der elastischen Kraft der Trägerplatten gehalten. Unter dieser Bedingung wird die Drehung des Schwungrades **91** nicht auf die Kupplungsscheibe **94** übertragen und daher ist ein Schaltvorgang in dem Getriebe möglich.

**[0052]** Beim Schalten der Kupplungsverrichtung **9** von dem Leistungsblockierungszustand in den Leistungsübertragungszustand treibt der Antriebsmotor **23** den Kupplungshebel **98** basierend auf einem Steuersignal der Steuervorrichtung **83** an. Insbesondere beginnt die Antriebswelle **21** des Antriebsmotors **23** sich zu drehen und die Drehung der Antriebswelle **21** wird durch den Untersetzungsmechanismus **28** auf die Schraubenwelle **26** übertragen. Wenn sich die Schraubenwelle **26** dreht, wird die Kugelumlaufspindel **22** axial bewegt. Folglich wird der Kupplungshebel **98** von der Kugelumlaufspindel **22** gedrückt und der Kupplungshebel **98** wird um die Drehachse A2 gedreht.

**[0053]** Wenn der Kupplungshebel **98** um die Drehachse A2 gedreht wird, drückt der Druckhebel **96** in Richtung des Schwungrades **91** und die Druckplatte **92** wird durch den Druckhebel **96** zu dem Schwungrad **91** gedrückt. Folglich wird die Kupplungsscheibe **94** durch die Druckplatte **92** auf das Schwungrad **91** gedrückt und die Kupplungsscheibe **94** ist zwischen der Druckplatte **92** und dem Schwungrad **91** eingefügt. Leistung wird von dem Motor zu dem Getriebe über die Kupplungsscheibe **94** übertragen.

**[0054]** Wenn der Kupplungshebel **98** von dem Antriebsmechanismus **2** angetrieben wird, wird die Antriebskraft F1 zu dem Kupplungshebel **98** über die Kugelumlaufspindel **22** übertragen.

**[0055]** Zusätzlich zum oben Genannten wird die Hilfskraft F2 von dem Hilfsmechanismus **3** an die Kugelumlaufspindel **22** angelegt. Insbesondere legt der Andruckmechanismus **37** die Andruckkraft F4 an das Gekoppelte Teil L und daher wird die Andruckkraft F4 über den Umschaltmechanismus **39** zu der Kugelumlaufspindel **22** übertragen. Die Größe der Hilfskraft F2 wird dabei gemäß dem Hubweg S des Antriebs-

mechanismus **2** durch die verstärkende Wirkung des Umschaltmechanismus **39** verändert.

**[0056]** Wie Insbesondere aus [Fig. 3](#) ersichtlich, erhöht sich die Hilfskraft  $F_2$  allmählich proportional zu der Erhöhung des Hubweges  $S$ . Das Untersetzungsverhältnis des Umschaltmechanismus **39** erhöht sich abrupt in der Nähe des Endes des Hubwegs. Daher erhöht sich die Hilfskraft  $F_2$  ebenso abrupt in der Nähe des Endes des Hubweges  $S$ . Die Hilfscharakteristik ist relativ ähnlich zu der Kupplungslast-Charakteristik. Daher ist es möglich, eine Betätigungskraft  $F_3$  aufrechtzuerhalten, die zum Halten der Kupplungsvorrichtung **9** im Leistungsübertragungszustand benötigt wird, auch wenn die Antriebskraft  $F_1$  klein ist, die von dem Antriebsmechanismus **2** erzeugt wird. Die Antriebskraft  $F_1$  kann daher verringert werden und ein Motordrehmoment  $T_1$  des Antriebsmotors **23** kann weiter verringert werden als ein Motordrehmoment  $T_2$ , das ohne den Hilfsmechanismus **3** erzeugt wird, wie aus [Fig. 4](#) ersichtlich.

**[0057]** Wie oben erläutert, umfasst der Hilfsmechanismus **3**, entsprechend der Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1**, den Umschaltmechanismus **39**. Daher kann die Antriebslast des Antriebsmechanismus **22** mit einer einfachen Anordnung verringert werden. Weiter kann die Hilfscharakteristik des Hilfsmechanismus **3** einfach durch Ersetzen der Schraubenfeder **36** mit einer Schraubenfeder verändert werden, die eine andere Charakteristik aufweist. Daher kann die Kupplungsbetätigungsvorrichtung **1** die Antriebslast verringern, während sie einfach mit verschiedenen Kupplungsvorrichtungen kompatibel ist.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

**[0058]** Bei dem vorgenannten ersten Ausführungsbeispiel wird der Hilfsmechanismus **3** in Verbindung mit dem Antriebsmechanismus **2** verwendet, der ein konstantes Untersetzungsverhältnis aufweist. Ein Abschlussuntersetzungsmechanismus, wie z. B. ein Umschaltmechanismus, kann ebenso wie für den Antriebsmechanismus **2** auch für den Hilfsmechanismus **3** verwendet werden. Es sollte beachtet werden, dass in der folgenden Erklärung dasselbe Bezugszeichen für ein Element verwendet wird, das im Wesentlichen dieselbe Funktion wie ein entsprechendes Element bei dem ersten Ausführungsbeispiel hat, und die genaue Beschreibung dieses Elements hiernach weggelassen wird.

**[0059]** Wie aus [Fig. 5](#) ersichtlich, umfasst eine Kupplungsbetätigungsvorrichtung **101** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel einen Antriebsmechanismus **102** und einen Hilfsmechanismus **3**.

**[0060]** Der Antriebsmechanismus **102** umfasst einen Antriebsmotor **123**, einen Untersetzungsmechanismus **113** und eine Steuereinheit  $B$ . Der Antriebs-

motor **123** umfasst eine Antriebswelle **121** zum Ausgeben einer Antriebskraft und ein Antriebsgetriebe **124**. Das Antriebsgetriebe **124** ist an einem Ende der Antriebswelle **121** befestigt, wobei es mit einem Schneckenrad **131** des Untersetzungsmechanismus **113** kämmt.

**[0061]** Der Untersetzungsmechanismus **113** hat den Zweck, eine Drehbewegung, die von dem Antriebsmotor **123** erzeugt wird, in eine lineare Bewegung umzuwandeln und die Antriebskraft zu verstärken, die von dem Antriebsmotor **123** erzeugt wird. Wie aus [Fig. 5](#) Insbesondere ersichtlich, umfasst der Untersetzungsmechanismus **113** ein Schneckenrad **131** und einen Umschaltmechanismus **144**.

**[0062]** Das Schneckenrad **131** ist ein Getrieberad zum Reduzieren der Drehgeschwindigkeit des Antriebsgetriebes **124** und kämmt mit dem Antriebsgetriebe **124**. Das Schneckenrad **131** ist beispielsweise von einem Gehäuse (in der Figur nicht gezeigt) drehbar abgestützt.

**[0063]** Der Umschaltmechanismus **140** ist ein sogenannter Abschlussuntersetzungsmechanismus, bei dem das Untersetzungsverhältnis gemäß einer Ausgangsdrehzahl verändert wird (genauer gemäß dem Hubweg  $S$  des Kupplungshebels **98**). Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, erhöht sich das Untersetzungsverhältnis des Umschaltmechanismus **140** allmählich proportional zu der Erhöhung des Hubweges  $S$ . Mit anderen Worten, das Untersetzungsverhältnis des Umschaltmechanismus **140** erhöht sich allmählich beim Übergang von dem Leistungsblockierungszustand zu dem Leistungsübertragungszustand der Kupplungsvorrichtung **9**.

**[0064]** Die Anordnung des Umschaltmechanismus **140** wird nun anhand der [Fig. 6](#) genauer erläutert; der Umschaltmechanismus **140** umfasst ein erstes Verbindungselement **132**, ein zweites Verbindungselement **133** und ein drittes Verbindungselement **134**. Ein erster Endabschnitt **132a** des ersten Verbindungselements **132** ist drehbar mit dem äußeren Umfangsteil des Schneckenrads **131** gekoppelt. Ein zweiter Endabschnitt **132b** des ersten Verbindungselements **132** ist drehbar mit dem zweiten Verbindungselement **133** und dem dritten Verbindungselement **134** gekoppelt.

**[0065]** Ein erster Endabschnitt **133a** des zweiten Verbindungselements **133** ist, beispielsweise mittels eines Stiftes **136**, drehbar mit einer Verkleidung (nicht in den Figuren gezeigt) gekoppelt. Ein zweiter Endabschnitt **133b** des zweiten Verbindungselements **133** ist drehbar mit einem ersten Endabschnitt **134a** des dritten Verbindungselements **134** gekoppelt. Ein zweiter Endabschnitt **134b** des dritten Verbindungselements **134** stellt eine Verbindung mit dem Kupplungshebel **98**. Weiter ist der erste Endabschnitt **31a**

des ersten Verbindungselements **31** drehbar mit dem zweiten Endabschnitt **134b** des dritten Verbindungselements **134** gekoppelt. Daher wird die Hilfskraft F2 des Hilfsmechanismus **3** durch das dritte Verbindungselement **134** zu dem Kupplungshebel **98** übertragen.

**[0066]** Wenn beispielsweise das Schneckenrad **131** in eine Richtung R2 gedreht wird, zieht das erste Verbindungselement **132** das zwischen dem zweiten Verbindungselement **133** und dem dritten Verbindungselement **134** gekoppelte Teil. Folglich werden das zweite Verbindungselement **133** und das dritte Verbindungselement **134** zwischen dem Stift **136** und dem Kupplungshebel **98** gestreckt und eine nach rechts gerichtete Antriebskraft F1 wirkt auf den Kupplungshebel **98**. Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, erhöht sich das Untersetzungsverhältnis des Antriebsmechanismus **102** allmählich proportional zu der Erhöhung des Hubweges S und erhöht abrupt sich in der Nähe des Endes des Hubweges.

**[0067]** Bei der Kupplungsbetätigungsverrichtung **101** wird der Umschaltmechanismus **140** beim Antriebsmechanismus **102** zusätzlich zu dem Umschaltmechanismus des Hilfsmechanismus **3** verwendet. Daher kann das Motordrehmoment des Antriebsmotors **123**, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, verglichen mit einem vorgenannten ersten Ausführungsbeispiel weiter reduziert werden (ein Motordrehmoment T11).

**[0068]** Wie oben beschrieben, kann bei der Kupplungsbetätigungsverrichtung **101** die Antriebslast des Antriebsmechanismus **102** durch Kombinieren des Antriebsmechanismus **102**, der den Abschlussuntersetzungsmechanismus verwendet, mit dem Hilfsmechanismus **3**, der einen anderen Abschlussuntersetzungsmechanismus verwendet, weiter verringert werden.

#### Weitere Ausführungsbeispiele

**[0069]** Die spezifische Anordnung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die Anordnungen der vorgenannten Ausführungsbeispiele beschränkt und eine Anzahl an Veränderungen und Modifikationen kann daran gemacht werden, ohne den Kern der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

(A) Bei den vorgenannten Ausführungsbeispielen wurde Beispiel für eine Kupplungsvorrichtung **9** zum Erläutern der Kupplungsvorrichtung verwendet. Die Anordnung der Kupplungsvorrichtung ist jedoch nicht auf die vorgenannten Anordnungen der Ausführungsbeispiele beschränkt. Solange die Kupplungsvorrichtung vom normal-offenen Typ ist, kann die vorgenannte Lehre darauf angewandt werden. Beispielsweise kann eine Zwillingkupplung, die zwei Kupplungsscheiben verwendet, als Kupplungsvorrichtung angenommen werden.

(B) Bei den vorgenannten Ausführungsbeispielen wurde der Antriebsmechanismus **2** beispielhaft zur Erklärung des Antriebsteils verwendet. Die Elemente des Antriebsteils zum Erzeugen der Antriebskraft sind jedoch nicht auf den Antriebsmotor **23** und die Kugelumlaufspindel **22** beschränkt. Beispielsweise können andere Aktoren wie etwa hydraulische Zylinder als Antriebsteil verwendet werden.

(C) Die Anordnung des Hilfsmechanismus **3** ist nicht auf die Anordnungen der vorgenannten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise kann der Umschaltmechanismus jede andere Anordnung aufweisen, solange er den Zweck hat, die Andruckkraft des Andruckteils in eine Hilfskraft umzuwandeln, die sich allmählich beim Übergang vom Leistungsblockierzustand in den Leistungsübertragungszustand der Kupplungsvorrichtung erhöht. Weiter legt der Andruckmechanismus **37** die Andruckkraft F4 an das erste Verbindungselement **31** an und das zweite Verbindungselement **32** des Umschaltmechanismus **39**. Der Andruckmechanismus **37** muss jedoch nur die Andruckkraft F4 an wenigstens ein erstes Verbindungselement **31** oder ein zweites Verbindungselement **32** anlegen.

(D) Der Hilfsmechanismus **3** legt eine Hilfskraft F2 durch ein Teil (Kugelumlaufspindel **22**) des Antriebsmechanismus **2** an den Kupplungshebel **98** an. Der Hilfsmechanismus **3** kann jedoch die Hilfskraft F2 auch direkt an dem Kupplungshebel **98** anlegen.

(E) Der Kupplungshebel **98** kann weggelassen werden. In diesem Fall kann man sich eine Anordnung denken, bei der die Kugelumlaufspindel **22** direkt den Druckhebel **96** drückt. Anders herum kann auch ein anderer Mechanismus zwischen dem Kupplungshebel **98** und dem Antriebsmechanismus **2** (oder dem Antriebsmechanismus **102**) angeordnet sein. Beispielsweise können ein Slave-Zylinder und ein Master-Zylinder zwischen dem Kupplungshebel **98** und dem Antriebsmechanismus **2** angeordnet sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Kupplungsbetätigungsverrichtung
<b>2</b>	Antriebsmechanismus (beispielhaftes Antriebsteil)
<b>22</b>	Kugelumlaufspindel
<b>23</b>	Antriebsmotor
<b>3</b>	Hilfsmechanismus
<b>31</b>	erstes Verbindungselement
<b>31a</b>	erster Endabschnitt
<b>31b</b>	zweiter Endabschnitt
<b>32</b>	zweites Verbindungselement
<b>34</b>	erstes Andruckelement
<b>35</b>	zweites Andruckelement
<b>36</b>	Schraubenfeder



<b>37</b>	Andruckmechanismus (beispielhaftes Andruckteil)
<b>39</b>	Umschaltmechanismus
<b>9</b>	Kupplungsvorrichtung
<b>F1</b>	Antriebskraft
<b>F2</b>	Hilfskraft
<b>F3</b>	Betätigungskraft
<b>F4</b>	Andruckkraft

Verbindungselement zu der Kupplungsvorrichtung drückt.

6. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsteil zum Erzeugen einer Antriebskraft ausgebildet ist, die sich beim Übergang von einem Leistungsblockierungszustand in den Leistungsübertragungszustand allmählich erhöht.

7. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsteil einen Umschaltmechanismus umfasst, der ein Untersetzungsverhältnis aufweist, das sich beim Übergang von einem Leistungsblockierungszustand in einen Leistungsübertragungszustand allmählich erhöht.

### Patentansprüche

1. Kupplungsbetätigungsvorrichtung zum Betätigen einer Kupplungsvorrichtung, wobei die Kupplungsbetätigungsvorrichtung umfasst: ein Antriebsteil, das zum Erzeugen einer Antriebskraft und Übertragen der Antriebskraft zu der Kupplungsvorrichtung ausgebildet ist; und einen Hilfsmechanismus, der dazu ausgebildet ist, den Antriebsteil zu unterstützen, wobei der Hilfsmechanismus umfasst: ein Andruckteil, das zum Erzeugen einer Andruckkraft ausgebildet ist; und einen Umschaltmechanismus, der zum Umwandeln der Andruckkraft in eine Hilfskraft ausgebildet ist, die sich beim Übergang von einem Leistungsblockierungszustand in einen Leistungsübertragungszustand der Kupplungsvorrichtung allmählich erhöht.

2. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsteil ein Ausgabeelement umfasst, das zum Ausgeben der Antriebskraft ausgebildet ist, und dass der Hilfsmechanismus zum Übertragen der Hilfskraft entweder direkt oder durch das Ausgabeelement zu der Kupplungsvorrichtung ausgebildet ist.

3. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschaltmechanismus umfasst: ein erstes Verbindungselement, das einen ersten Endabschnitt und einen zweiten Endabschnitt aufweist, wobei das erste Verbindungselement relativ zu dem Antriebsteil um den ersten Endabschnitt drehbar angeordnet ist; und ein zweites Verbindungselement, das zum Koppeln des zweiten Endabschnitts des ersten Verbindungselements entweder an die Kupplungsvorrichtung oder an das Ausgabeelement ausgebildet ist.

4. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Andruckteil zum Anlegen einer Andruckkraft an wenigstens eines von dem ersten Verbindungselement oder dem zweiten Verbindungselement ausgebildet ist.

5. Kupplungsbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Andruckteil ein gekoppeltes Teil zwischen dem ersten Verbindungselement und dem zweiten

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

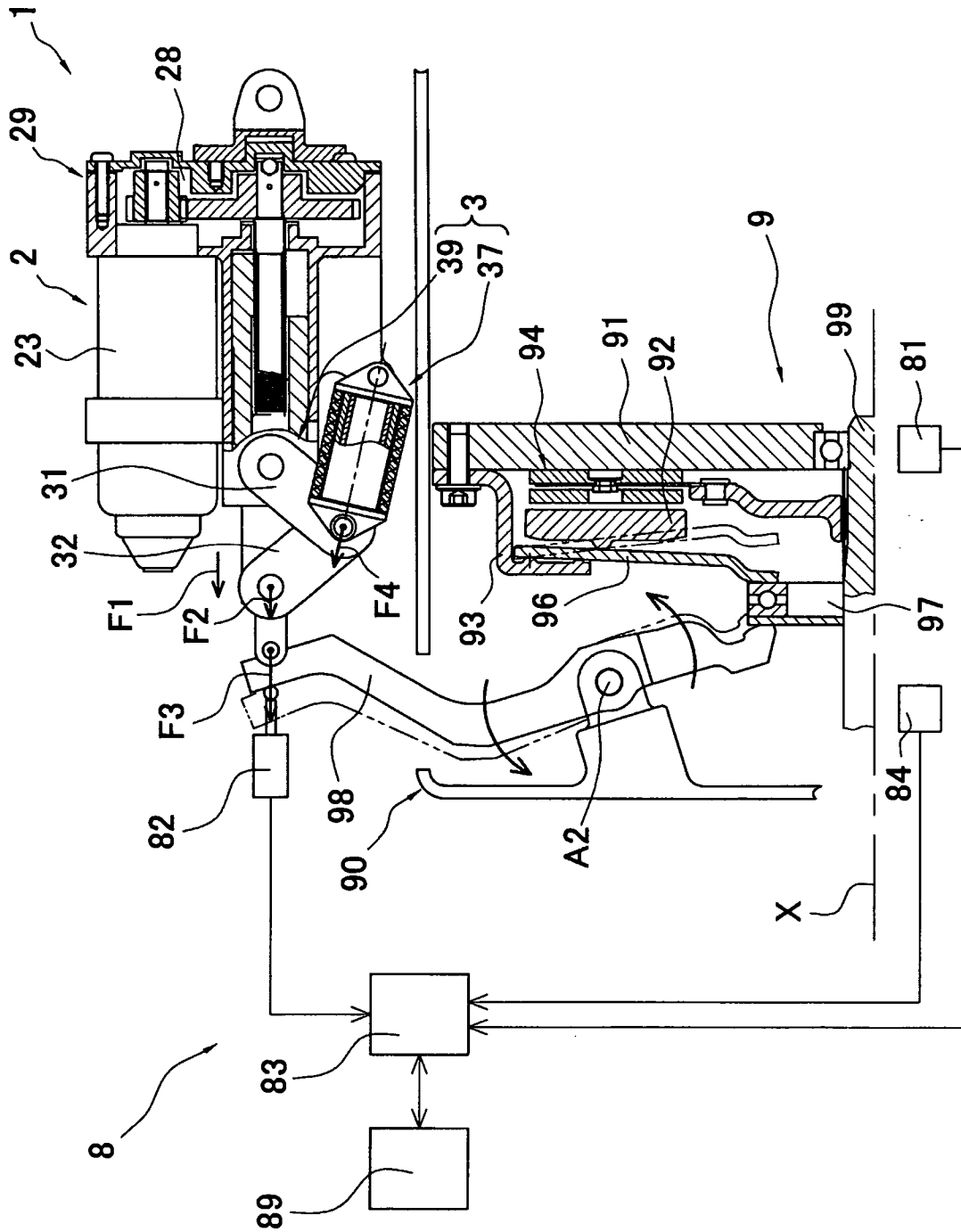


FIG. 1

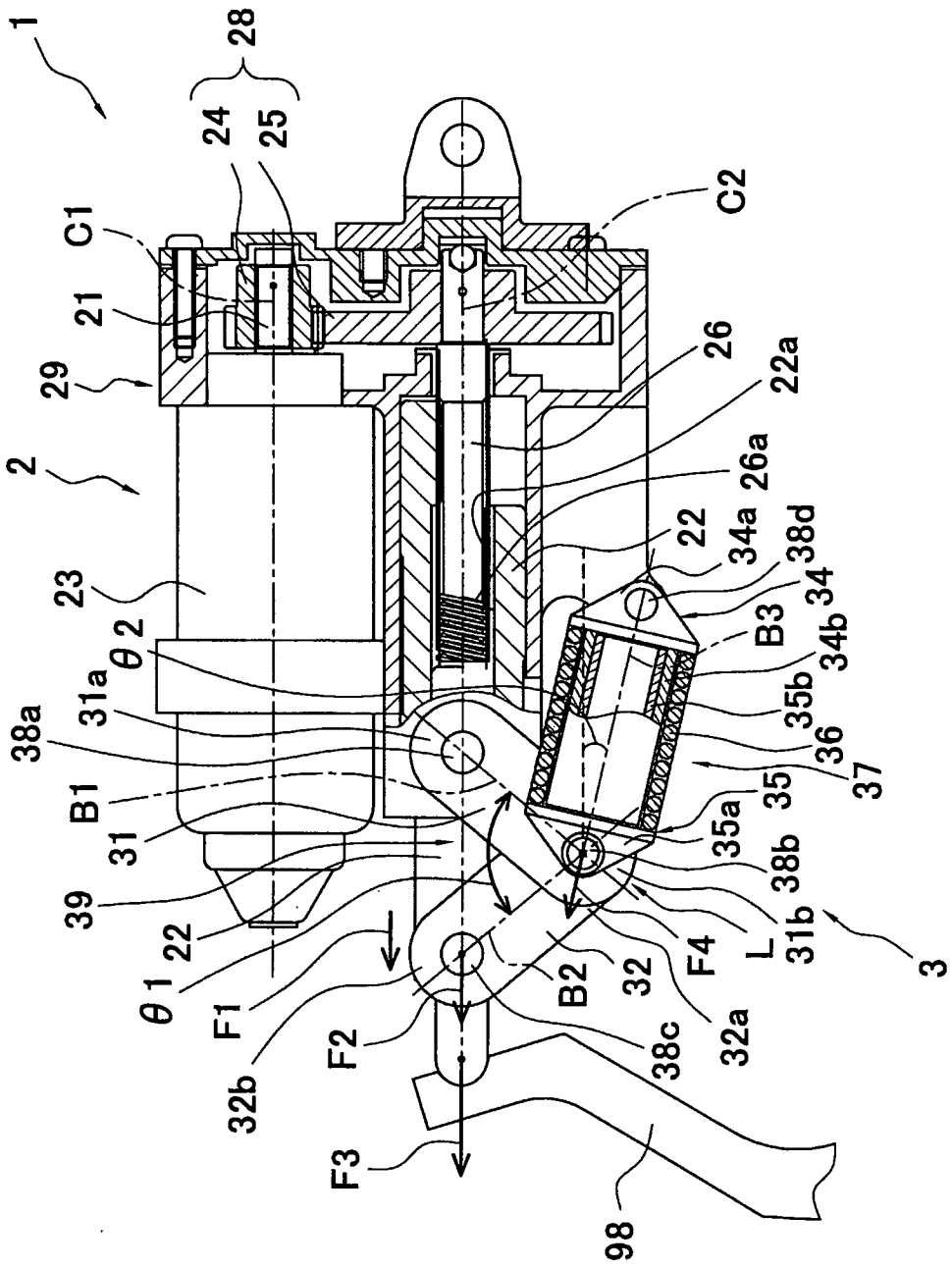


FIG. 2

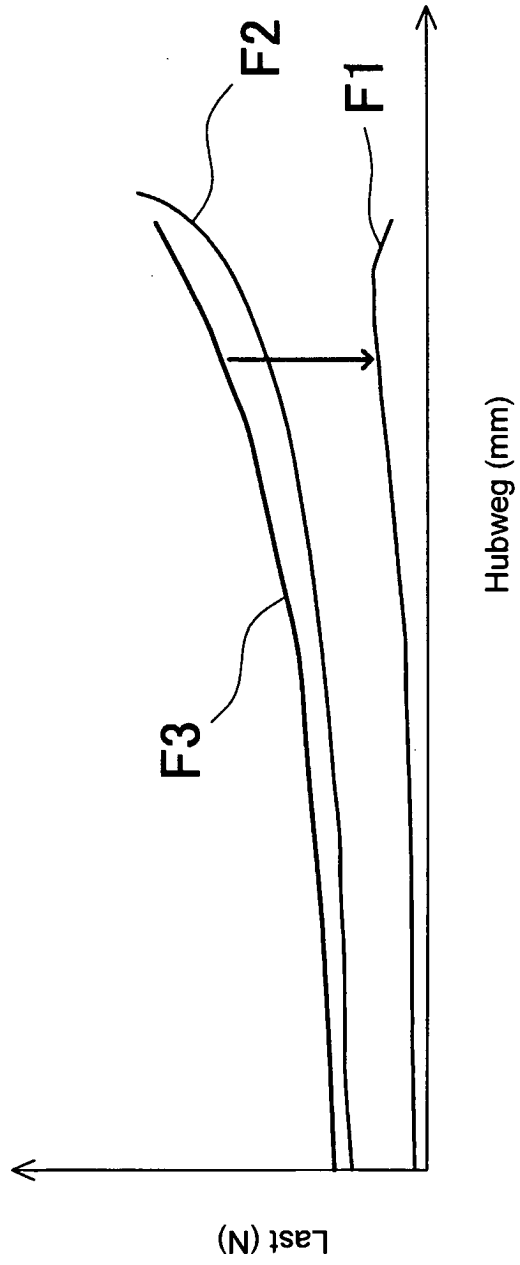


FIG. 3

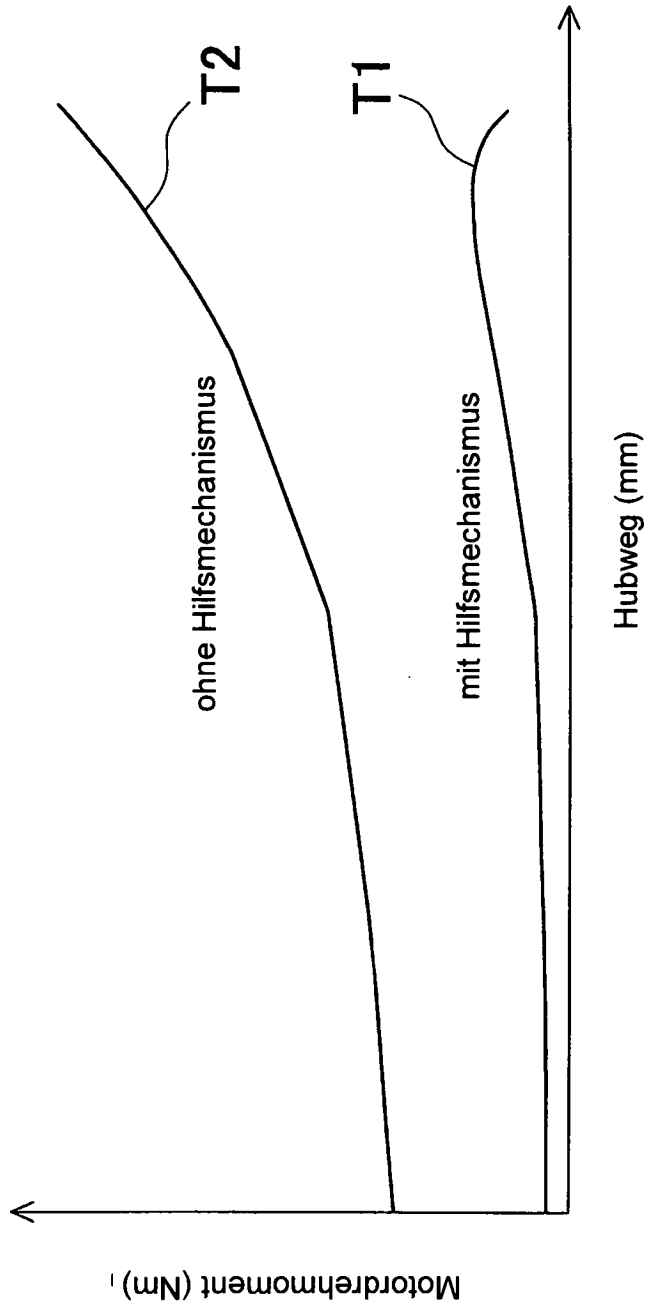


FIG. 4

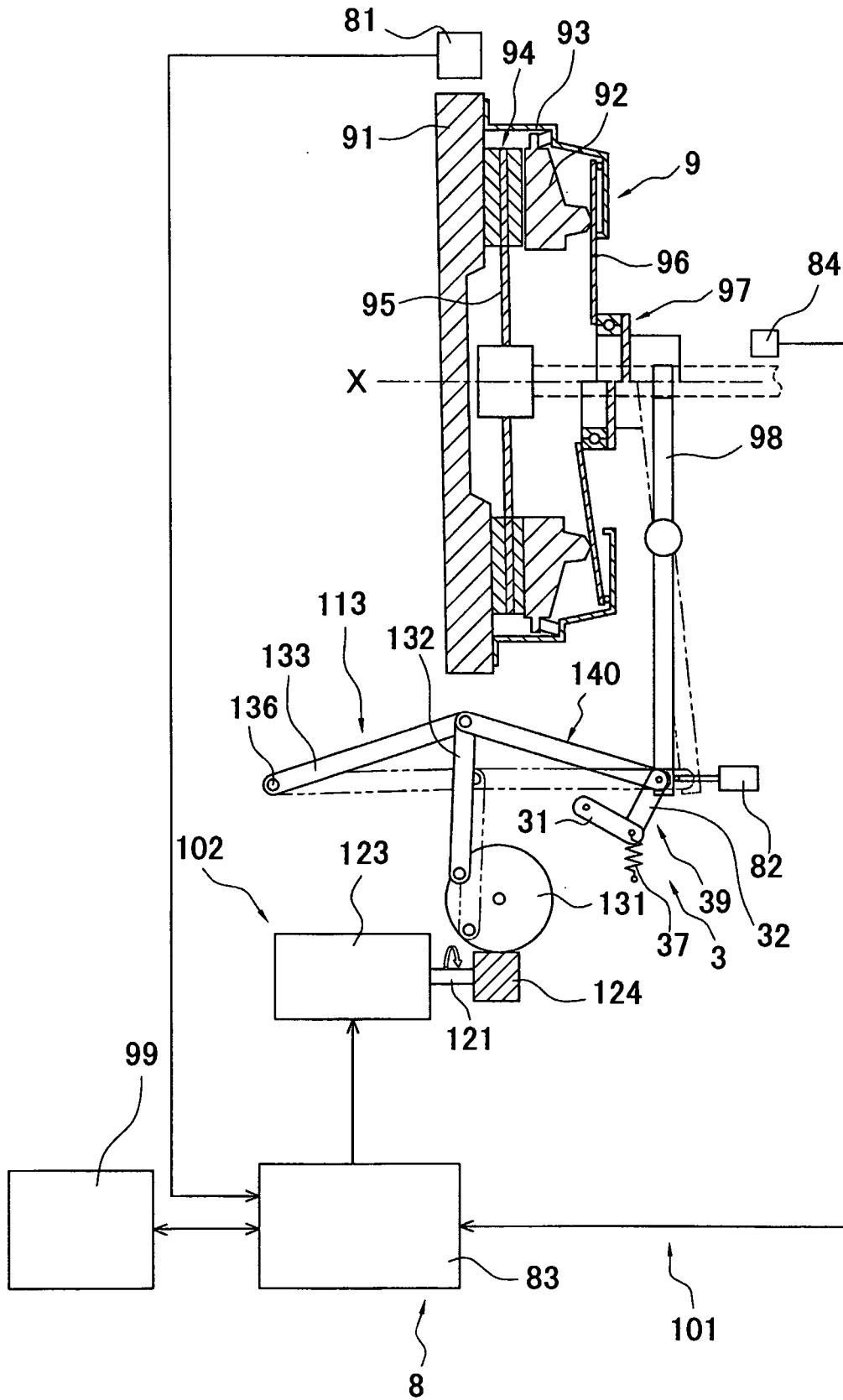


FIG. 5

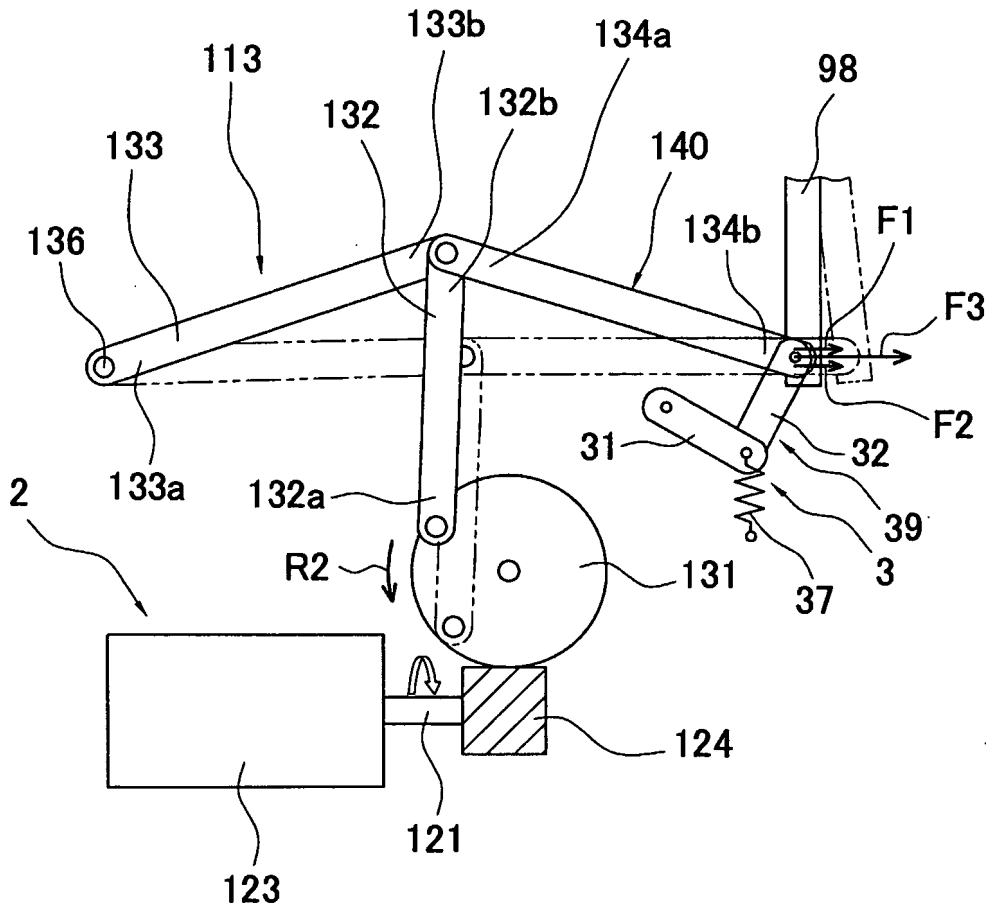
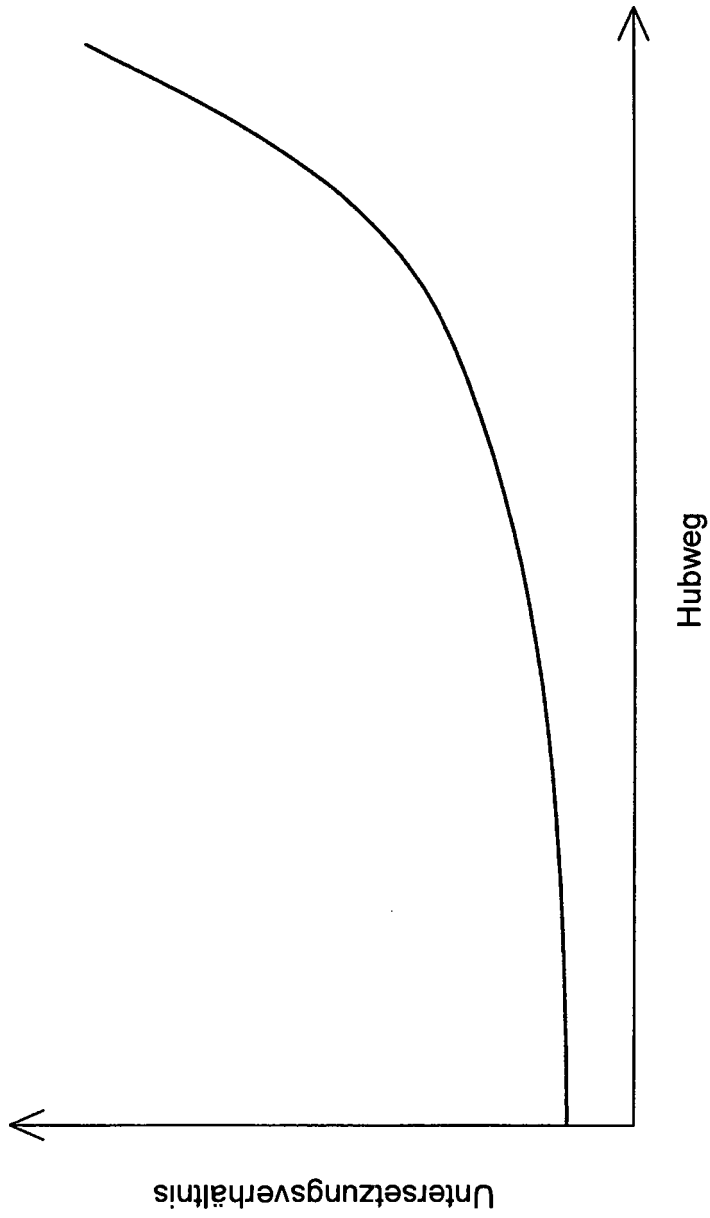


FIG. 6



**FIG. 7**



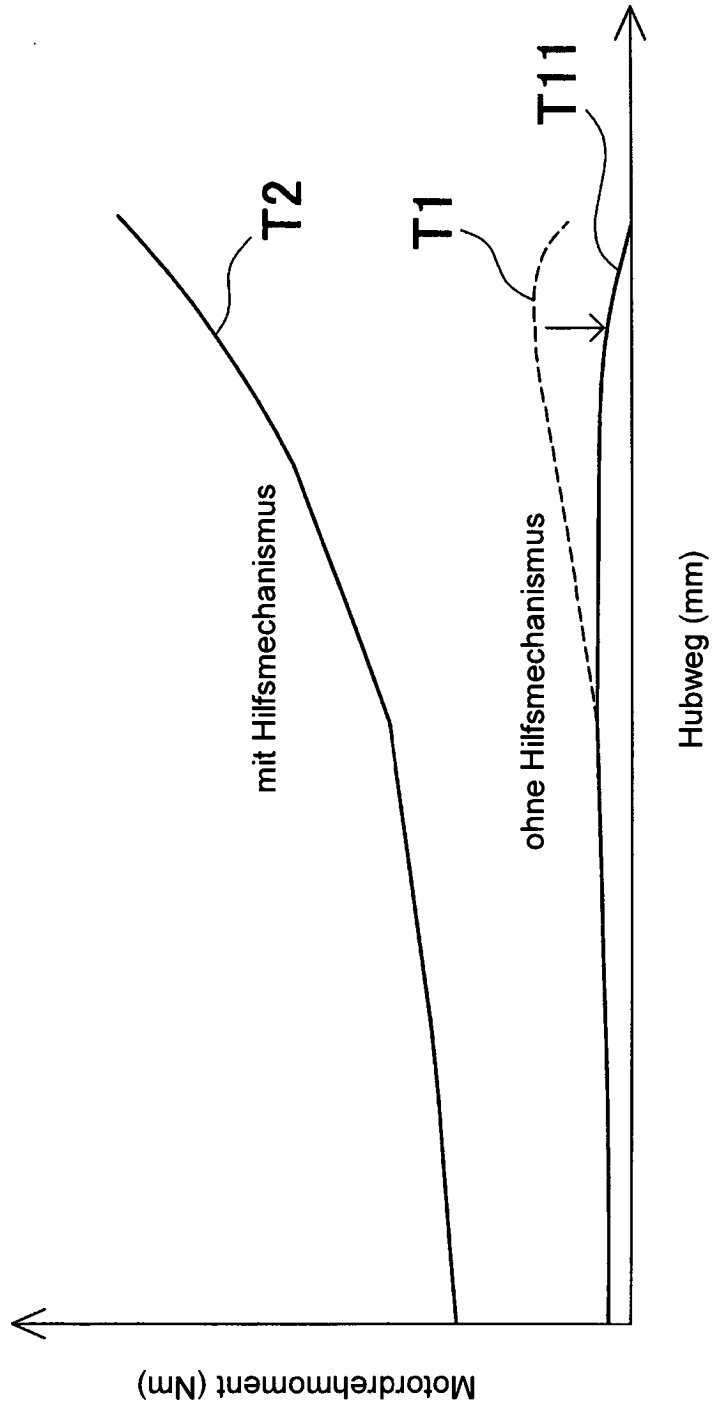


FIG. 8