(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 02 620 B4** 2010.10.28

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 02 620.2**
(22) Anmeldetag: **25.01.1996**
(43) Offenlegungstag: **01.08.1996**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **28.10.2010**

(51) Int Cl.[8]: ***B60T 7/06*** (2006.01)
G05G 1/30 (2008.04)

Innerhalb von drei 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).

(30) Unionspriorität:
P 7-11939 27.01.1995 JP

(73) Patentinhaber:
Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

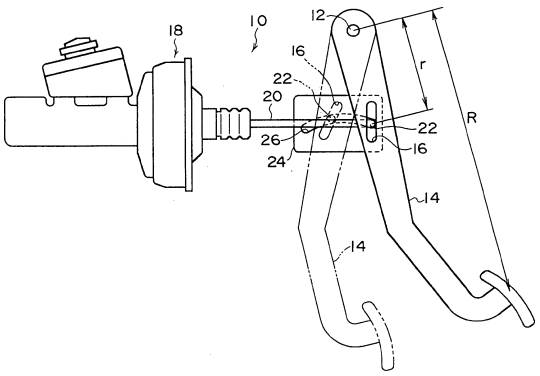
(72) Erfinder:
Ichiba, Yasuaki, Toyota, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**15 55 375**	**C3**
DE	**25 16 659**	**A1**
JP	**05-3 01 565**	**A**

(54) Bezeichnung: **Bremsenbetätigungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Bremsenbetätigungsvorrichtung, die die Schwenkbewegung eines an einem Ende schwenkbar gelagerten Bremspedals über ein Abtriebsglied, dessen eines Ende mit dem Bremspedal und dessen anderes Ende mit einem Bremskraftverstärker verbunden ist, auf den Bremskraftverstärker überträgt, mit
einem Verbindungselement (16, 22; 36, 38), das an einem Verbindungsbereich des Bremspedals (14) und des Abtriebsglieds (20; 32) vorgesehen ist sowie eine Verbindungsposition verändert, in der das eine Endstück des Abtriebsglieds an das Bremspedal längs Richtungen einer Annäherung an ein und eines Entfernens von einem Schwenkzentrum (12) des Bremspedals angeschlossen ist, gekennzeichnet durch
ein getrennt sowie unabhängig von dem Verbindungselement (16, 22; 36, 38) vorgesehenes Führungselement (24, 26; 40, 42), das ein spezifisches Teil des Abtriebsglieds (20; 32) längs einer vorbestimmten Bahn führt, um die Verbindungsposition durch das Verbindungselement zu ändern,
wodurch ein Pedalverhältnis (R/r) in Übereinstimmung mit einer Schwenkbewegung des Bremspedals (14) verändert wird.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Bremsenbetätigungsvorrichtung, die eine Bremsanlage, um ein Fahrzeug abzubremsen, betätigt.

Beschreibung der relevanten Technik

[0002] Im allgemeinen umfaßt eine Bremsenbetätigungsvorrichtung, um eine Bremsanlage eines Fahrzeugs zu betreiben, ein Bremspedal und eine Druckstange (ein Abtriebsglied), die (das) das Bremspedal mit einem Bremskraftverstärker verbindet. Wenn bei dieser Bremsenbetätigungsvorrichtung ein Fahrer das Bremspedal niederdrückt, so wird die Schwenkbewegung des Bremspedals über die Druckstange auf den Bremskraftverstärker übertragen, um dadurch die Bremsanlage zu betreiben.

[0003] Unter derartigen Bremsenbetätigungsvorrichtungen ist eine solche Betätigungsvorrichtung vorgeschlagen worden, die mit einer sog. Pedalverhältnis-Änderungseinrichtung ausgestattet ist, welche das Pedalverhältnis des Bremspedals verändern kann (z. B. offengelegte JP-Patentanmeldung Nr. JP 5-301565).

[0004] Bei der in der vorerwähnten Offenlegungsschrift beschriebenen Bremsenbetätigungsvorrichtung ist die Pedalverhältnis-Änderungseinrichtung zwischen dem Bremspedal und der Druckstange vorgesehen. Die Pedalverhältnis-Änderungseinrichtung wird aus einer Lenkerstange, die am Bremspedal gelagert und mit der Druckstange über einen Führungsstift verbunden ist, ein Langloch, das im Bremspedal ausgestaltet und in das ein Führungsstift eingesetzt ist, sowie einer Rückstellfeder, die mit dem Führungsstift verbunden ist, gebildet. Auf diese Weise wird das Pedalverhältnis zur Zeit eines normalen Bremsvorgangs und zur Zeit eines plötzlichen Bremsvorgangs verändert, so daß ein optimaler Bremsbetrieb bewerkstelligt werden kann.

[0005] Bei der herkömmlichen, mit der oben beschriebenen Pedalverhältnis-Änderungseinrichtung ausgestatteten Bremsenbetätigungsvorrichtung wird jedoch das Pedalverhältnis in Übereinstimmung mit dem Schwenkwinkel (Niederdrückwinkel) des Bremspedals oder der Niederdrückkraft, die im folgenden als ”Druckkraft” bezeichnet wird, durch Ändern der Position des in das Langloch eingesetzten Führungsstifts verändert. Die Position des Führungsstifts wird durch den Kraftanteil von seiten des Bremspedals, der Druckstange und der Rückstellfeder bestimmt. Jedoch wird am Bremspedal, an der Druckstange sowie an der Rückstellfeder wie auch an anderen Bauteilen eine Reibungskraft erzeugt, und die Wirkung dieser Reibungskraft ist erheblich. Als Ergebnis erhebt sich ein Nachteil insofern, als es schwierig ist, ein gewünschtes, stabiles Pedalverhältnis zuverlässig zu erhalten, und die durch das Pedalverhältnis bestimmte Eingangs-/Ausgangskennlinie kann ohne weiteres instabil werden.

[0006] Ferner zeigt die DE 2516659 A1 einen Steuerhebelmechanismus zur Steuerung eines Zweikreisbremssystems für Kraftfahrzeuge als eine gattungsgemäße Bremsbetätigungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 der vorliegenden Erfindung.

[0007] Außerdem zeigt die DE 1555375 C3 eine Betätigungsvorrichtung für das Bremskraftverstärkerventil einer hydraulischen Bremsanlage von Kraftfahrzeugen als eine gattungsgemäße Bremsbetätigungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 11 der vorliegenden Erfindung.

Abriß der Erfindung

[0008] Im Hinblick auf die obigen Feststellungen ist es eine primäre Aufgabe dieser Erfindung, eine Bremsenbetätigungsvorrichtung zu schaffen, in welcher eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts eines Bremspedals und der zu einer Bremskraftverstärkervorrichtung übertragenen und weitergeleiteten Übertragungsgröße erhalten werden kann und in welcher die Eingangs-/Ausgangskennlinie auf einfache Weise in eine gewünschte Form oder zu einer gewünschten Gestalt gebracht werden kann, wobei die Freiheitsgrade in der Konstruktion eine Erweiterung erfahren und die angestrebten Ziele mittels einer einfachen Konstruktion verwirklicht werden können.

[0009] Gemäß einem ersten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird eine Bremsenbetätigungsvorrichtung geschaffen, die die Schwenkbewegung eines an seinem einen Ende schwenkbar gelagerten Bremspedals über ein Abtriebsglied, dessen eines Ende mit dem Bremspedal und dessen anderes Ende mit einem Bremskraftverstärker verbunden ist, auf den Bremskraftverstärker überträgt sowie umfaßt: ein Verbindungselement, das an einem Verbindungsbereich des Bremspedals und des Abtriebsglieds vorgesehen ist sowie eine Verbindungsposition verändert, in der das eine Endstück des Abtriebsglieds an das Bremspedal längs Richtungen einer Annäherung an ein und eines Entfernens von einem Schwenkzentrum des Bremspedals angeschlossen ist; und ein getrennt sowie unabhängig von dem Verbindungselement vorgesehenes Führungselement, das ein spezifisches Teil des Abtriebsglieds längs einer vorbestimmten Bahn führt, um die Verbindungsposition durch das Verbindungselement zu ändern; wodurch ein Pedalverhältnis in Übereinstimmung mit einer Schwenkbewegung des Bremspedals verändert wird.

[0010] Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird eine Bremsenbetätigungsvorrichtung geschaffen, die die Schwenkbewegung eines an seinem einen Ende schwenkbar gelagerten Bremspedals über ein Abtriebsglied, dessen eines Ende mit dem Bremspedal und dessen anderes Ende mit einem Bremskraftverstärker verbunden ist, auf den Bremskraftverstärker überträgt, in welcher das Abtriebsglied von einem Gelenkmechanismus, der ein Paar von Stangen enthält, gebildet ist und die Bremsenbetätigungsvorrichtung ein Gelenkführungselement, das eine spezifische Position des Gelenkmechanismus mit Bezug zu einem geometrischen Ort der Schwenkbewegung des Bremspedals ändert, umfaßt, wodurch ein Eingangs-/Ausgangsverhältnis eines Schwenkwerts des Bremspedals und einer auf den Bremskraftverstärker übertragenen Größe in Übereinstimmung mit einer Schwenkbewegung des Bremspedals verändert werden.

[0011] Wenn in der Bremsenbetätigungsvorrichtung nach dem ersten Gesichtspunkt dieser Erfindung das Bremspedal betätigt wird, wird die Schwenkbewegung des Bremspedals über das Abtriebsglied auf den Bremskraftverstärker übertragen und die Bremsanlage betrieben.

[0012] Das Pedalverhältnis des Bremspedals wird als das Verhältnis des Abstands vom Schwenkzentrum des Bremspedals zum Pedal-Niederdrückteil (zur Pedaldruckfläche) zum Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals zur Verbindungsposition des Abtriebsglieds bestimmt.

[0013] In diesem Fall werden das Bremspedal und das Abtriebsglied durch das Verbindungselement verbunden. Die Verbindungsposition oder der Eingriffsort des einen Endstücks des Abtriebsglieds mit dem Bremspedal kann längs Richtungen einer Annäherung an das und eines Entfernens vom Schwenkzentrum des Bremspedals verändert werden. Als Ergebnis wird, sobald das Bremspedal verschwenkt wird, ein spezifisches Teil des Abtriebsglieds längs einer vorbestimmten Bahn durch das Führungselement geführt und der Eingriffsort durch das Verbindungselement verändert. Insbesondere wird der Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals zur Verbindungsposition des Abtriebsglieds durch die mittels des Niederdrückens des Bremspedals hervorgerufene Schwenkbewegung verändert. Demzufolge erfährt das Pedalverhältnis eine Änderung längs der durch das Führungselement gebildeten Bahn in Übereinstimmung mit der Schwenkbewegung des Bremspedals. Aufgrund der Änderung des Pedalverhältnisses ist die auf den Bremskraftverstärker übertragene Übertragungsgröße eine nichtlineare Kennlinie mit Bezug auf die Größe der Schwenkbewegung (des Schwenkwinkels) des Bremspedals.

[0014] Das Verändern des Pedalverhältnisses wird nicht unter Verwendung einer Feder od. dgl. ausgeführt, sondern durch das Führen des spezifischen Teils des Abtriebsglieds längs der vorbestimmten Bahn durch das Führungselement bewerkstelligt. Deshalb beeinflußt die Reibungskraft das Pedalverhältnis nicht nachteilig (die Reibungskraft wird vermindert), und es kann ein vorbestimmtes, stabiles Pedalverhältnis erlangt werden.

[0015] Ein einer gewünschten Eingangs-/Ausgangskennlinie entsprechendes Pedalverhältnis kann ohne weiteres durch geeignete Bestimmung der durch das Führungselement gebildeten Bahn erhalten werden. Die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden vergrößert.

[0016] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung nach dem ersten Gesichtspunkt dieser Erfindung eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals und der dem Bremskraftverstärker vermittelten Übertragungsgröße erlangt werden. Ferner kann die Eingangs-/Ausgangskennlinie ohne Schwierigkeiten mit einer gewünschten Gestalt bestimmt werden, und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden vergrößert. Diese Vorteile können mit einer sehr einfachen Konstruktion verwirklicht werden.

[0017] Wenn in der Bremsenbetätigungsvorrichtung nach dem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung das Bremspedal betätigt wird, so wird dessen Schwenkbewegung über das Abtriebsglied, d. h. den von einem Paar von Stangen gebildeten Gelenkmechanismus, auf den Bremskraftverstärker übertragen und die Bremsanlage betrieben.

[0018] Sobald das Bremspedal verschwenkt wird, wird hier eine spezifische Position bzw. ein spezifisches Teil des Gelenkmechanismus (des Stangenpaars) durch das Gelenkführungselement mit Bezug auf den geometrischen Ort einer Schwenkbewegung eines Bremspedals verlagert. Als Ergebnis ist die dem Bremskraftverstärker durch den Gelenkmechanismus vermittelte Übertragungsgröße eine nichtlineare Kennlinie mit Bezug zur Schwenkbewegung (zum Schwenkwinkel) des Bremspedals.

[0019] In diesem Fall wird das Verändern der Eingangs-/Ausgangskennlinie nicht unter Verwendung einer Feder od. dgl. ausgeführt, sondern durch das Führen des spezifischen Teils des Gelenkmechanismus (des Paars von Verbindungs- oder Lenkerstangen) längs der vorbestimmten Bahn durch das Gelenkführungselement bewerkstelligt. Deshalb beeinflußt die Reibungskraft nicht die Eingangs-/Ausgangskennlinie nachteilig (die Reibungskraft wird vermindert), und es kann eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie erhalten werden.

[0020] Ferner kann auf einfache Weise eine gewünschte Eingangs-/Ausgangskennlinie erlangt werden, indem die Ausgestaltung der Verlagerung der zwischenliegenden oder mittigen Verbindungsteilposition durch das Gelenkführungselement in geeigneter Weise bestimmt wird.

[0021] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung nach dem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals und der dem Bremskraftverstärker vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden. Ferner kann die Eingangs-/Ausgangskennlinie ohne weiteres mit einer gewünschten Gestalt bestimmt werden und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden vergrößert. Diese Vorteile können durch eine simple Konstruktion verwirklicht werden.

[0022] Die obigen und weitere Ziele wie auch die Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen dieser Erfindung, die lediglich beispielhaft gegeben werden, in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen deutlich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0023] Fig. 1 ist eine Seitenansicht zum Aufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform dieser Erfindung;

[0024] Fig. 2 ist eine Querschnittsdarstellung zur Erläuterung der Beziehung zwischen einem Bremspedal und einer Führungsplatte bei der Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform;

[0025] Fig. 3 ist ein Diagramm, das Änderungen in einem Pedalverhältnis der Bremsenbetätigungsvorrichtung der ersten Ausführungsform veranschaulicht;

[0026] Fig. 4 ist eine Querschnittsdarstellung eines weiteren Beispiels von Führungsplatten der Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform;

[0027] Fig. 5 ist eine Seitenansicht zum Aufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform dieser Erfindung;

[0028] Fig. 6 ist ein Querschnitt der Bremsenbetätigungsvorrichtung der zweiten Ausführungsform;

[0029] Fig. 7 ist eine Seitenansicht zum Aufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung in einer dritten Ausführungsform dieser Erfindung;

[0030] Fig. 8 ist ein Diagramm, das eine Eingangs-/Ausgangskennlinie der Bremsenbetätigungsvorrichtung der dritten Ausführungsform dieser Erfindung veranschaulicht;

[0031] Fig. 9 ist eine Ansicht eines weiteren Beispiels einer Führungsplatte bei der dritten Ausführungsform dieser Erfindung;

[0032] Fig. 10 ist eine Seitenansicht zum Aufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung in einer vierten Ausführungsform dieser Erfindung;

[0033] Fig. 11 ist ein Querschnitt zur Erläuterung der Beziehung zwischen einer Verbindungsstange sowie einer Führungsplatte der Bremsenbetätigungsvorrichtung in der vierten Ausführungsform dieser Erfindung.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0034] Eine erste Ausführungsform dieser. Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1–Fig. 4 beschrieben.

[0035] In einer Bremsenbetätigungsvorrichtung **10** nach der ersten Ausführungsform ist ein Endstück eines Bremspedals **14** verschwenkbar an einem Lagerzapfen **12** gelagert. In einem in Längsrichtung mittigen Abschnitt des Bremspedals **14** ist eine Verbindungsöffnung **16** ausgestaltet, die ein Verbindungselement bildet. Die Verbindungsöffnung **16** ist ein Langloch, das in der Längsrichtung des Bremspedals **14** verläuft.

[0036] Am distalen oder freien Ende einer Druckstange **20**, die als ein Abtriebsglied dient und mit einem Bremskraftverstärker **18** zusammenwirkt, ist ein Verbindungsstift **22** vorgesehen, der ein weiteres Verbindungselement bildet. Der Verbindungsstift **22** ist in die Verbindungsöffnung **16** des Bremspedals **14** so eingeetzt, daß er darin in der Längsrichtung bewegbar ist. Als Ergebnis wird, wenn das Bremspedal **14** niedergedrückt und um den Lagerzapfen **12** verschwenkt wird, die Schwenkbewegung über die Druckstange **20** auf den Bremskraftverstärker **18** übertragen. Wenn sich der Verbindungsstift **22** in der Längsrichtung der Verbindungsöffnung **16** bewegt, nähert sich die Stelle, an der die Druckstange **20** mit dem Bremspedal verbunden ist, dem Schwenkzentrum des Bremspedals **14**, d. h. dem Lagerzapfen **12**, bzw. entfernt sich diese Stelle vom Schwenkzentrum.

[0037] In der Nähe der Verbindungsöffnung **16** des Bremspedals **14** ist eine Führungsplatte **24** getrennt und unabhängig vom Bremspedal **14** sowie der Druckstange **20** angeordnet, und in der Führungsplatte **24** ist ein Führungsschlitz oder Führungsloch **26**, der/das als Führungselement dient, ausgebildet. Der Führungsschlitz **26** verläuft gekrümmt, und der in die Verbindungsöffnung **16** eingesetzte Verbindungsstift **22** ist auch in den Führungsschlitz **26** so eingesetzt, daß er darin bewegungsfähig ist. Als Ergebnis

bewegt sich, wenn das Bremspedal **14** niedergedrückt wird und um den Lagerzapfen **12** schwenkt, der Verbindungsstift **22** unter Führung längs des Führungsschlitzes **26**, d. h., der Führungsschlitz **26** führt den Verbindungsstift **22** längs einer vorbestimmten Bahn derart, daß die Verbindungsposition des Verbindungsstifts **22** und der Verbindungsöffnung **16** (des Bremspedals **14**) verändert werden kann, was bedeutet, daß der Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** verändert werden kann.

[0038] Die gekrümmte Ausgestaltung des Führungsschlitzes **26** wird auf der Grundlage der Eingangs-/Ausgangskennlinie, worauf später eingegangen werden wird, bestimmt.

[0039] Die Funktionsweise der ersten Ausführungsform wird nachstehend beschrieben.

[0040] Wenn bei der oben beschriebenen Bremsenbetätigungsvorrichtung **10** das Bremspedal **14** niedergedrückt wird, wird die Schwenkbewegung des Bremspedals **14** über die Druckstange **20** auf den Bremskraftverstärker **18** übertragen, so daß die Bremsanlage betätigt wird.

[0041] Das Pedalverhältnis des Bremspedals **14** wird hier als das Verhältnis von R, d. h. dem Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14**, d. h. dem Lagerzapfen **12**, zur Pedaldruckfläche, zu r, d. h. dem Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** zum Verbindungsteil der Druckstange, d. h. dem Verbindungsstift **22**, bestimmt.

[0042] In diesem Fall werden das Bremspedal **14** und die Druckstange **20** durch den Verbindungsstift **22** sowie die Verbindungsöffnung **16** zusammengeschlossen. Die Verbindungsposition der Druckstange **20** (des Verbindungsstifts **22**) mit dem Bremspedal **14** (der Verbindungsöffnung **16**) kann längs Richtungen eines Annäherns zum und Entfernens vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** verändert werden. Wenn das Bremspedal **14** verschwenkt wird, wird als Ergebnis der Verbindungsstift **22** der Druckstange **20** längs der vorbestimmten Bahn durch den Führungsschlitz **26** in der Führungsplatte **24** geführt und der Ort, an welchem der Verbindungsstift **22** mit dem Bremspedal **14** gekoppelt ist, verändert. Insbesondere unterliegt der Abstand r vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** zum Verbindungsort der Druckstange **20** einer Änderung durch die durch das Niedertreten des Bremspedals **14** verursachte Schwenkbewegung.

[0043] Demzufolge wird, wie in Fig. 3 durch die Linie A veranschaulicht ist, das Pedalverhältnis längs der durch den Führungsschlitz **26** in der Führungsplatte **24** gebildeten Bahn in Übereinstimmung mit dem Schwenkwert X des Bremspedals **14** verändert. Aufgrund der Änderung des Pedalverhältnisses verläuft die Übertragungsgröße, die auf den Bremskraftverstärker **18** durch die Druckstange **20** übertragen wird, in einer nichtlinearen Kennlinie mit Bezug auf den Schwenkwert (den Winkel) des Bremspedals **14**.

[0044] In diesem Fall wird die Änderung des Pedalverhältnisses nicht unter Verwendung einer Feder od. dgl. ausgeführt, sondern durch das Führen des Verbindungsstifts **22** der Druckstange **20** längs der vorbestimmten Bahn mittels des Führungsschlitzes **26** der Führungsplatte **24** bewerkstelligt (die Position des Verbindungsstifts **22** wird durch die Schnittstelle der Verbindungsöffnung **16** und des Führungsschlitzes **26** bestimmt). Deshalb wird die Reibungskraft vermindert, d. h., die Reibungskraft beeinflußt das Pedalverhältnis nicht nachteilig, und somit kann ein vorbestimmtes, stabiles Pedalverhältnis erlangt werden.

[0045] Ein einer gewünschten Eingangs-/Ausgangskennlinie entsprechendes Pedalverhältnis kann ohne Schwierigkeiten durch geeignete Bestimmung der durch den Führungsschlitz **26** in der Führungsplatte **24** gebildeten Bahn erhalten werden. Die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden vergrößert.

[0046] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **10** nach der ersten Ausführungsform eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Bremspedal-Betätigungswerts und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden. Darüber hinaus kann die Eingangs-/Ausgangskennlinie auf einfache Weise in einer gewünschten Gestalt bestimmt werden, und die Konstruktionsfreiheitsgrade werden vergrößert. Ferner können diese Vorteile mittels einer simplen Konstruktion verwirklicht werden.

[0047] In der Bremsenbetätigungsvorrichtung **10** der ersten Ausführungsform ist lediglich eine einzige Führungsplatte **24** vorgesehen. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, und eine Mehrzahl von Führungsplatten kann vorhanden sein. Beispielsweise kann, wie in Fig. 4 gezeigt ist, eine weitere Führungsplatte **28** vorgesehen und so angeordnet werden, daß das Bremspedal **14** zwischen die beiden Führungsplatten **24** und **28** eingefügt ist, so daß der Verbindungsstift **22** mit beiden Führungsplatten **24**, **28** zusammenwirkt. In diesem Fall wird die Führung des Verbindungsstifts **22** der Druckstange **20** noch präziser und kann ein vorbestimmtes, stabiles Pedalverhältnis erlangt werden.

[0048] Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform dieser Erfindung beschrieben. Bauteile, die im Grunde solchen der ersten Ausführungsform gleich sind, werden mit denselben Bezugszahlen bezeichnet und deren Beschreibung wird weggelassen.

[0049] Die Fig. 5 zeigt den Gesamtaufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung **30** der zweiten Ausführungsform. Die Fig. 6 ist ein Querschnitt dieser Vorrichtung **30**. Ein Verbindungsstift **36**, der in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **30** ein Verbindungselement bildet, ist an einem Träger **34** befestigt, welcher am distalen oder vorderen Ende einer Druckstange **32** vorgesehen ist, die als ein Abtriebsglied dient und mit dem Bremskraftverstärker **18** zusammenwirkt. Der Verbindungsstift **26** ist bewegbar in eine Verbindungsöffnung **38** eingesetzt. Der Träger **34** ist auf die Druckstange **32** geschraubt. Durch Drehen des Trägers **30** längs eines Gewindeabschnitts kann die Gesamtlänge der Druckstange **32**, d. h. der Abstand zwischen dem Bremskraftverstärker **18** und dem Verbindungsstift **36**, justiert werden.

[0050] Ein Führungszapfen **40**, der ein Führungsorgan darstellt, ist an einem in Längsrichtung zwischenliegenden oder mittigen Teil der Druckstange **32** befestigt.

[0051] In der Nachbarschaft des Führungszapfens **40** ist eine Führungsplatte **42** vorgesehen, die unabhängig und getrennt vom Bremspedal **14** und der Druckstange **32** ist. In der Führungsplatte **42** ist ein Führungsschlitz **44**, der als Führungselement dient, ausgestaltet. Der Führungsschlitz **44** ist gekrümmt und vorzugsweise an der pedalseitigen Endkante der Führungsplatte **42** offen. Der Führungszapfen **40** ist in den Führungsschlitz **44** bewegungsfähig eingesetzt. Als Ergebnis bewegt sich, wenn das Bremspedal **14** niedergedrückt wird und um den Lagerzapfen **12** schwenkt, der Führungszapfen **40** unter Führung durch den Führungsschlitz **44**, d. h., der Führungsschlitz **44** leitet den Führungszapfen **40** längs einer vorbestimmten Bahn, und der Eingriffsort des Verbindungsstifts **36** sowie der Verbindungsöffnung **38** (des Bremspedals **14**) kann verändert werden, d. h., der Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** kann eine Änderung erfahren.

[0052] Wenn in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **30** mit dem oben beschriebenen Aufbau das Bremspedal **14** betätigt wird, wird dessen Schwenkbewegung über die Druckstange **32** auf den Bremskraftverstärker **18** übertragen, so daß die Bremsanlage betrieben wird.

[0053] Das Bremspedal **14** und die Druckstange **32** sind hier durch den Verbindungsstift **36** und die Verbindungsöffnung **38** gekoppelt. Der Ort, an welchem die Druckstange **32** (der Verbindungsstift **36**) mit dem Bremspedal **14** (der Verbindungsöffnung **38**) in Eingriff ist, kann längs Richtungen eines Annäherns an das und Entfernens vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** geändert werden. Als Ergebnis wird, wenn das Bremspedal **14** verschwenkt wird, der Führungszapfen **40** der Druckstange **32** durch den Führungsschlitz **44** in der Führungsplatte **42** längs der vorbestimmten Bahn geführt und die Position, in der der Verbindungsstift **36** mit dem Bremspedal **14** verbunden ist, geändert. Insbesondere unterliegt der Abstand vom Schwenkzentrum des Bremspedals **14** zum Eingriffsort der Druckstange **32** einer Änderung durch die aus dem Niedertreten des Bremspedals **14** verursachte Schwenkbewegung. Folglich ändert sich das Pedalverhältnis längs der vom Führungsschlitz **44** in der Führungsplatte **42** gebildeten Bahn in Übereinstimmung mit dem Schwenkwert des Bremspedals **14**. Aufgrund der Änderung des Pedalverhältnisses verläuft die dem Bremskraftverstärker **18** über die Druckstange **32** vermittelte Übertragungsgröße in einer nichtlinearen Kennlinie mit Bezug zum Schwenkwert (Winkel) des Bremspedals **14**.

[0054] In diesem Fall wird die Änderung im Pedalverhältnis nicht unter Verwendung einer Feder od. dgl. ausgeführt, sondern durch das Führen des Führungszapfens **40** der Druckstange **32** längs der vorbestimmten Bahn mittels des Führungsschlitzes **44** in der Führungsplatte **42** bewerkstelligt (die Position des Verbindungsstifts **36** wird durch den Führungsschlitz **44** und den Führungszapfen **40** bestimmt). Als Ergebnis beeinflußt die Reibungskraft das Pedalverhältnis nicht nachteilig (die Reibungskraft wird vermindert), und es kann ein vorbestimmtes, stabiles Pedalverhältnis erreicht werden.

[0055] Ferner kann durch geeignete Bestimmung der vom Führungsschlitz **44** der Führungsplatte **42** gebildeten Bahn ein einer gewünschten Eingangs-/Ausgangskennlinie entsprechendes Pedalverhältnis auf einfache Weise erzielt werden. Die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden vergrößert.

[0056] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **30** der zweiten Ausführungsform eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals **14** und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden. Die Eingangs-/Ausgangskennlinie kann ohne Schwierigkeiten zu einer gewünschten Gestalt ausgebildet werden, und die Konstruktionsfreiheitsgrade werden größer. Diese Vorteile können darüber hinaus mit einer einfachen Konstruktion realisiert werden.

[0057] Die Fig. 7 zeigt den Gesamtaufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung **50** in einer dritten Ausführungsform. Diese Vorrichtung **50** enthält eine Gelenk- oder Verbindungsstange **52** sowie eine Gelenk- oder Verbindungsstange **54**, die als Abtriebsglieder wirken. Die Gelenkstange **52** und die Gelenkstange **54** sind durch einen Verbindungsbolzen **56** zusammengefügt. Die Stange **52** wirkt mit dem Bremskraftverstärker **18** zusammen, während die Stange **54** an das Bremspedal **14** angeschlossen ist. Die Gelenkstangen **52**, **54** bilden einen Gelenkme-

chanismus.

[0058] In der Nachbarschaft des Verbindungsbolzens **56**, d. h. im zwischenliegenden Verbindungsteil des durch die Stangen **52** und **54** gebildeten Gelenkmechanismus, ist eine Führungsplatte **58** vorgesehen. Diese Führungsplatte **58** ist getrennt und unabhängig vom Bremspedal **14**, der Stange **52** sowie der Stange **54** angeordnet. Ein Führungsschlitz **60**, der als ein Gelenkführungselement dient, ist in der Führungsplatte **58** ausgestaltet. Der Führungsschlitz **60** verläuft gekrümmt, und der Verbindungsbolzen **56** ist in diesen bewegbar eingesetzt. Als Ergebnis bewegt sich, wenn das Bremspedal **14** niedergedrückt wird und um den Lagerzapfen **12** schwenkt, der Verbindungsbolzen **56** unter Führung längs des Führungsschlitzes **60**, d. h. der Führungsschlitz **60** leitet den Verbindungsbolzen **56** längs einer vorbestimmten Bahn, und der zwischenliegende Verbindungsteilort des Gelenkmechanismus (der Gelenkstangen **52** und **54**) kann mit Bezug auf den geometrischen Ort der Schwenkbewegung des Bremspedals **14** verlagert werden.

[0059] Wenn in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **50** mit dem oben beschriebenen Aufbau das Bremspedal **14** betätigt wird, wird die Schwenkbewegung des Bremspedals **14** über den durch die Stangen **52** und **54** gebildeten Gelenkmechanismus auf den Bremskraftverstärker **18** übertragen, so daß die Bremsanlage betätigt wird.

[0060] Sobald das Bremspedal **14** verschwenkt wird, wird aufgrund des Führungsschlitzes **60** in der Führungsplatte **58** der Ort des Verbindungsbolzens **56** (der zwischenliegende Verbindungsbereich des Gelenkmechanismus) bezüglich des geometrischen Orts der Schwenkbewegung des Bremspedals **14** verlagert. Wie durch die Linie B in Fig. 8 gezeigt ist, ändert sich als Ergebnis die dem Bremskraftverstärker **18** durch den Gelenkmechanismus (die Stangen **52** und **54**) vermittelte Übertragungsgröße in Übereinstimmung mit dem Schwenkwert (Winkel) X des Bremspedals **14**. Insbesondere ist das Eingangs-/Ausgangsverhältnis des Schwenkwerts des Bremspedals **14** und der auf den Bremskraftverstärker **18** übertragenen Übertragungsgröße eine nichtlineare Kennlinie mit Bezug auf den Schwenkwert des Bremspedals **14**.

[0061] Die Änderung der Eingangs-/Ausgangskennlinie wird in diesem Fall nicht unter Verwendung einer Feder od. dgl. ausgeführt, sondern durch das Führen des Verbindungsteils der Gelenkstangen **52** und **54**, d. h. durch Führen des Verbindungsbolzens **56**, längs der vorbestimmten Bahn mittels des Führungsschlitzes **60** in der Führungsplatte **58** bewirkt. Deshalb beeinflußt die Reibungskraft die Eingangs-/Ausgangskennlinie nicht nachteilig (die Reibungskraft wird herabgesetzt), und es kann eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie erlangt werden.

[0062] Durch Ändern der Ausgestaltung des Führungsschlitzes **60** in der Führungsplatte **58** und geeignetes Bestimmen der Verlagerungsart des Verbindungsbolzens **56** (des zwischenliegenden Verbindungsteilorts des Gelenkmechanismus) kann ohne Schwierigkeiten eine gewünschte Eingangs-/Ausgangskennlinie erhalten werden, und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden erweitert. Wenn beispielsweise ein Führungsschlitz **64** in einer Führungsplatte **62** in einer Kurbelgestalt ausgebildet wird, wie in Fig. 9 dargestellt ist, kann, wie durch die Linie C in Fig. 8 gezeigt ist, die Eingangs-/Ausgangskennlinie des Schwenkwerts des Bremspedals **14** und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße als eine Kennlinie festgesetzt werden, die untaugliche Hubbewegungen, wie ein anfängliches Rütteln, Wackeln od. dgl., absorbieren kann.

[0063] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **50** eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals **14** und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße erlangt werden. Die Eingangs-/Ausgangskennlinie kann auf einfache Weise mit einer gewünschten Gestalt bestimmt werden, und die Konstruktionsfreiheitsgrade können erweitert werden. Ferner können diese Vorteile mittels einer simplen Konstruktion verwirklicht werden.

[0064] Die Fig. 10 zeigt den Gesamtaufbau einer Bremsenbetätigungsvorrichtung **70** einer vierten Ausführungsform. Die Fig. 11 ist ein Querschnitt von wesentlichen Teilen dieser Betätigungsvorrichtung **70**, welche im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die Bremsenbetätigungsvorrichtung **50** der dritten Ausführungsform aufweist. Jedoch ist in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **70** ein Führungszapfen **78**, der ein Gelenkführungselement bildet, an einem in Längsrichtung zwischenliegenden oder mittigen Teil einer Gelenk- oder Verbindungsstange **76**, welche mit einer Gelenkstange **74** über einen Verbindungsbolzen **72** gekoppelt ist, vorgesehen.

[0065] In der Nachbarschaft des Führungszapfens **78** befindet sich eine Führungsplatte **80**. In gleichartiger Weise wie bei der Führungsplatte **58** der Bremsenbetätigungsvorrichtung **50** der dritten Ausführungsform ist in der Führungsplatte **80** ein als Gelenkführungselement **82** dienender Führungsschlitz ausgebildet. Der Führungsschlitz **82** verläuft gekrümmt, und der Führungszapfen **78** ist in diesen Schlitz bewegungsfähig eingesetzt. Wenn das Bremspedal **14** niedergedrückt wird und um den Lagerzapfen **12** schwenkt, so bewegt sich im Ergebnis der Führungszapfen **78**, während er längs des Führungsschlitzes **82** geführt wird, d. h., der Führungsschlitz **82** leitet den Führungszapfen **78** längs einer vorbe-

stimmten Bahn und verlagert die Gelenkstange **76** (stellt diese schräg) so, daß als Ergebnis der zwischenliegende Verbindungsteilort des Gelenkmechanismus (der Stangen **74** und **76**) mit Bezug auf den geometrischen Ort der Schwenkbewegung des Bremspedals **14** verlagert werden kann.

[0066] Wenn in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **70** mit dem oben beschriebenen Aufbau das Bremspedal **14** verschwenkt wird, wird der Führungszapfen **78** durch den Führungsschlitz **82** der Führungsplatte **80** geführt, wird die Gelenkstange **76** schräggestellt, und wird der Ort des Verbindungsbolzens **72** (des zwischenliegenden Verbindungsteils des Gelenkmechanismus) mit Bezug auf den geometrischen Ort der Schwenkbewegung des Pedals **14** verlagert. Als Ergebnis ändert sich in derselben Weise wie bei der vorherigen dritten Ausführungsform die durch den Gelenkmechanismus der Stangen **74** und **76** dem Bremskraftverstärker **18** vermittelte Übertragungsgröße in Übereinstimmung mit dem Schwenkwert (Winkel) X des Bremspedals **14**. Das heißt mit anderen Worten, daß das Eingangs-/Ausgangsverhältnis des Schwenkwerts des Bremspedals **14** und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße nach einer nichtlinearen Kennlinie mit Bezug auf den Schwenkwert des Bremspedals **14** verläuft.

[0067] In diesem Fall wird die Änderung in der Eingangs-/Ausgangskennlinie nicht mit Hilfe einer Feder od. dgl. bewerkstelligt, sondern durch Leiten des Führungszapfens **78** längs der vorbestimmten Bahn mit Hilfe des Führungsschlitzes **82** in der Platte **80** ausgeführt. Deshalb beeinflußt die Reibungskraft die Eingangs-/Ausgangskennlinie nicht nachteilig (die Reibungskraft wird verkleinert), und es kann eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie erlangt werden. Ferner kann durch Ändern der Ausgestaltung des Führungsschlitzes **82** in der Führungsplatte **80**, um die Verlagerungsbahn des Führungszapfens **78** in geeigneter Weise zu bestimmen, die gewünschte Eingangs-/Ausgangskennlinie leicht erlangt werden, und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden erweitert.

[0068] Auf diese Weise kann in der Bremsenbetätigungsvorrichtung **70** eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals **14** und der dem Bremskraftverstärker **18** vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden. Die Eingangs-/Ausgangskennlinie kann mit einer gewünschten Gestalt bestimmt werden, und die Konstruktionsfreiheitsgrade werden größer. Diese Vorteile werden ferner mit einer einfachen Konstruktion verwirklicht.

[0069] Wenn bei der vorbeschriebenen dritten sowie vierten Ausführungsform das Bremspedal **14** in einem unbetätigten Zustand ist, sind die Gelenkstangen **52** sowie **54** oder die Gelenkstangen **74** sowie **76** so verbunden, daß sie auf im wesentlichen der gleichen Achse liegen. Jedoch ist die Erfindung nicht hierauf begrenzt. Die Führungsplatten **58** oder **80** können in einer von dieser Achse weg versetzten Position angeordnet werden, und die Gelenkstangen **52** sowie **54** oder die Gelenkstangen **74** sowie **76** können unter einem vorbestimmten Relativwinkel verbunden sein, wenn das Bremspedal **14** in einem unbetätigten Zustand ist, d. h., sie können so verbunden sein, als ob sie als Ganzes geknickt sind. In diesem Fall können, selbst wenn der Abstand zwischen dem Bremspedal **14** und dem Bremskraftverstärker **18** kurz ist, d. h., selbst wenn der Raum zur Anordnung der genannten Bauteile klein ist, die Gelenkstangen **52** sowie **54** oder die Gelenkstangen **74** sowie **76** angeordnet werden. Die Einbaubarkeit der Bremsenbetätigungsvorrichtungen **50** und **70** in ein Fahrzeug wird insofern verbessert, und deren Anwendungsbereich wird erweitert.

[0070] In Übereinstimmung mit dieser Erfindung, wie sie oben beschrieben wurde, kann eine vorbestimmte, stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals und der dem Bremskraftverstärker vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden. Die Eingangs-/Ausgangskennlinie kann ohne Schwierigkeiten zu einer gewünschten Gestalt bestimmt werden, und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden erweitert. Ferner können diese Vorteile mittels einer einfachen Konstruktion verwirklicht werden.

[0071] Die Erfindung offenbart somit eine Bremsenbetätigungsvorrichtung, in der eine stabile Eingangs-/Ausgangskennlinie eines Bremspedal-Betätigungswerts und einer einem Bremskraftverstärker vermittelten Übertragungsgröße erhalten werden kann, wobei die Eingangs-/Ausgangskennlinie ohne Schwierigkeiten so bestimmt werden kann, daß sie eine gewünschte Gestalt annimmt. In der Bremsenbetätigungsvorrichtung ist ein Verbindungsstift einer Druckstange in eine Verbindungsöffnung eines Bremspedals eingesetzt und mit dieser gekoppelt. Der Verbindungsstift wird in einem Führungsloch einer Führungsplatte bewegbar gehalten. Wenn das Bremspedal eine Schwenkbewegung ausführt, bewegt sich der Verbindungsstift längs der Verbindungsöffnung, während er durch das Führungsloch geleitet wird, und es wird ein Pedalverhältnis verändert. Auf diese Weise ist die Eingangs-/Ausgangskennlinie des Betätigungswerts des Bremspedals und der zum Bremskraftverstärker übermittelten Übertragungsgröße nichtlinear. Weil in diesem Fall eine Reibungskraft vermindert wird, kann ein vorbestimmtes, stabiles Pedalverhältnis erlangt werden. Ein einer gewünschten Kennlinie entsprechendes Pedalverhältnis wird auf einfache Weise erhalten, und die Freiheitsgrade in der Konstruktion werden erweitert.

Patentansprüche

1. Bremsenbetätigungsvorrichtung, die die Schwenkbewegung eines an einem Ende schwenkbar gelagerten Bremspedals über ein Abtriebsglied, dessen eines Ende mit dem Bremspedal und dessen anderes Ende mit einem Bremskraftverstärker verbunden ist, auf den Bremskraftverstärker überträgt, mit
einem Verbindungselement (**16**, **22**; **36**, **38**), das an einem Verbindungsbereich des Bremspedals (**14**) und des Abtriebsglieds (**20**; **32**) vorgesehen ist sowie eine Verbindungsposition verändert, in der das eine Endstück des Abtriebsglieds an das Bremspedal längs Richtungen einer Annäherung an ein und eines Entfernens von einem Schwenkzentrum (**12**) des Bremspedals angeschlossen ist, gekennzeichnet durch
ein getrennt sowie unabhängig von dem Verbindungselement (**16**, **22**; **36**, **38**) vorgesehenes Führungselement (**24**, **26**; **40**, **42**), das ein spezifisches Teil des Abtriebsglieds (**20**; **32**) längs einer vorbestimmten Bahn führt, um die Verbindungsposition durch das Verbindungselement zu ändern,
wodurch ein Pedalverhältnis (R/r) in Übereinstimmung mit einer Schwenkbewegung des Bremspedals (**14**) verändert wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das spezifische Teil des Abtriebsglieds das eine Endstück des Abtriebsglieds (**20**) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsglied eine Druckstange (**20**) enthält und das Verbindungselement eine in einem in Längsrichtung des Bremspedals (**14**) mittigen Abschnitt ausgestaltete Verbindungsöffnung (**16**) sowie einen an einem distalen Ende der Druckstange vorgesehenen Verbindungsstift (**22**) umfasst.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement eine Führungsplatte (**24**), in der ein Führungsschlitz (**26**) ausgestaltet ist, enthält und der am distalen Ende der Druckstange (**20**) vorgesehene Verbindungsstift (**22**) in den Führungsschlitz bewegungsfähig eingesetzt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitz (**26**) gekrümmt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das spezifische Teil ein in Längsrichtung mittiges Teil des Abtriebglieds (**32**) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsglied eine Druckstange (**32**) enthält und das Verbindungselement eine in einem in Längsrichtung des Bremspedals (**14**) mittigen Abschnitt ausgestaltete Verbindungsöffnung (**38**) sowie einen an einem distalen Ende der Druckstange vorgesehenen Verbindungsstift (**36**) umfasst.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsstift (**36**) an einem Träger (**34**) befestigt ist, welcher mit der Druckstange (**32**) in Gewindeeingriff ist, und eine Gesamtlänge der Druckstange durch Drehen des Trägers längs eines Gewindeabschnitts justierbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement einen an einem in Längsrichtung der Druckstange (**32**) mittigen Teil ausgebildeten Führungszapfen (**40**) und eine Führungsplatte (**42**), in welcher ein Führungsschlitz (**44**) ausgestaltet ist, in den der Führungszapfen bewegungsfähig eingesetzt ist, umfasst.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitz (**44**) gekrümmt ist.

11. Bremsbetätigungsvorrichtung, die die Schwenkbewegung eines an seinem einen Ende schwenkbar gelagerten Bremspedals über ein Abtriebsglied, dessen eines Ende mit dem Bremspedal und dessen anderes Ende mit einem Bremskraftverstärker verbunden ist, auf den Bremskraftverstärker überträgt, wobei
das Abtriebsglied von einem Gelenkmechanismus, der ein Paar Stangen (**52**, **54**; **76**, **74**) enthält, gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
die Bremsenbetätigungsvorrichtung (**50**; **70**) ein Gelenkführungselement (**56**, **58**, **60**; **78**, **80**, **82**), das eine spezifische Position des Gelenkmechanismus mit Bezug auf einen geometrischen Ort der Schwenkbewegung des Bremspedals (**14**) ändert, umfasst,
wodurch ein Eingangs-/Ausgangsverhältnis eines Schwenkwerts des Bremspedals und einer auf den Bremskraftverstärker (**18**) übertragenen Größe in Übereinstimmung mit einer Schwenkbewegung des Bremspedals verändert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Paar von Stangen (**52**, **54**) des Gelenkmechanismus untereinander durch einen Verbindungsbolzen (**56**) an einem mittigen Verbindungsteil zusammengefügt und die spezifische Position eine Position des mittigen Verbindungsteils ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkführungselement eine Führungsplatte (**58**), in welcher ein Führungsschlitz (**60**) ausgestaltet ist, in den der das Paar von Stangen (**52**, **54**) zusammenfügende Verbindungsbolzen (**56**) bewegungsfähig eingesetzt ist, enthält.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Paar von Stangen (**76**, **74**)

des Gelenkmechanismus untereinander durch einen Verbindungsbolzen (**72**) an einem Verbindungsteilort zusammengefügt und die spezifische Position ein in Längsrichtung mittiger Teil von einer (**76**, **74**) der Stangen aus dem Stangenpaar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkführungselement einen Führungszapfen (**78**), der an dem in Längsrichtung mittigen Teil der einen Stange (**76**), welcher die spezifische Position bildet, vorgesehen ist, und eine Führungsplatte (**80**), in welcher ein Führungsschlitz (**82**) ausgestaltet ist, in den der Führungszapfen (**78**) bewegungsfähig eingesetzt ist, umfasst.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

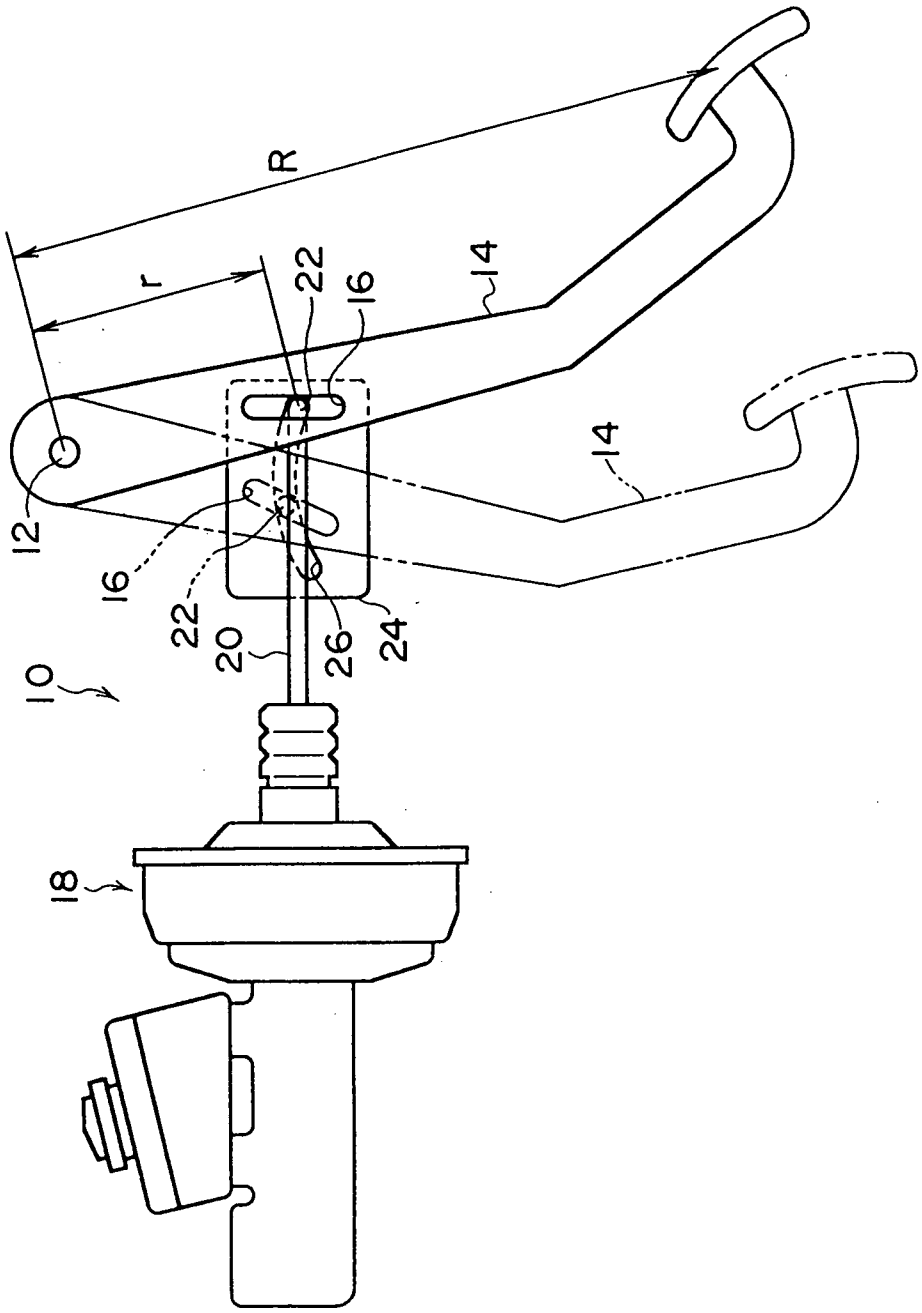


FIG. 1

FIG. 2

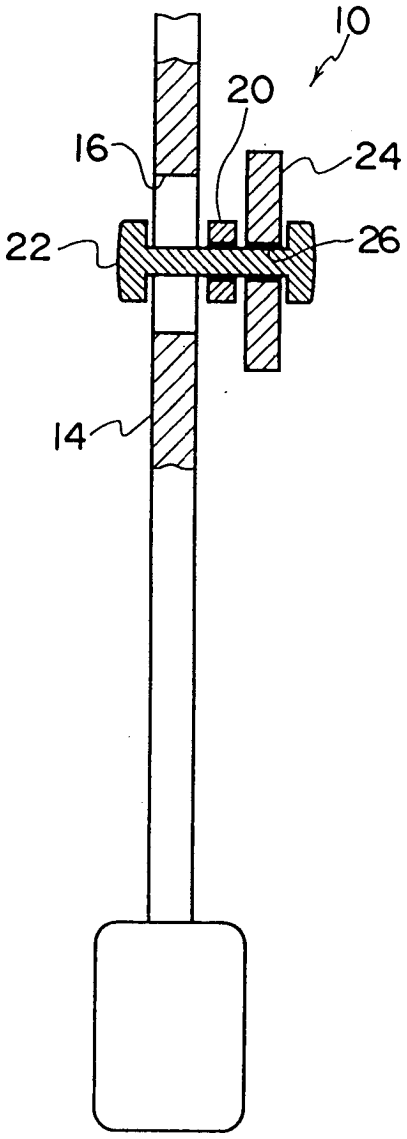


FIG. 3

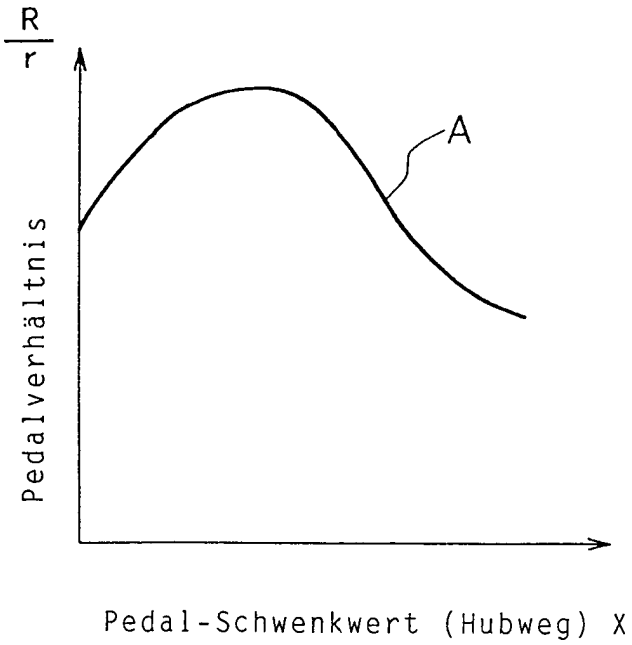


FIG. 4

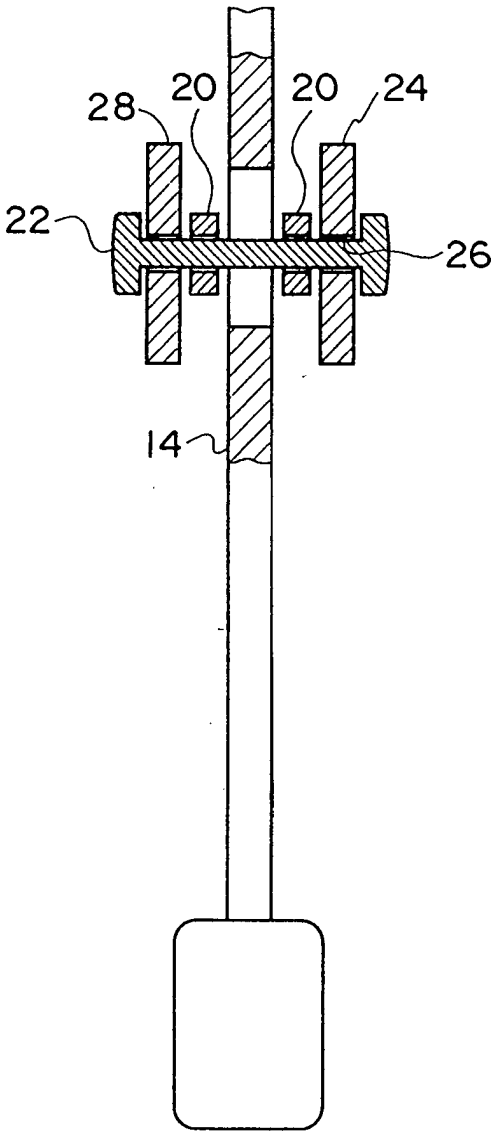


FIG. 5

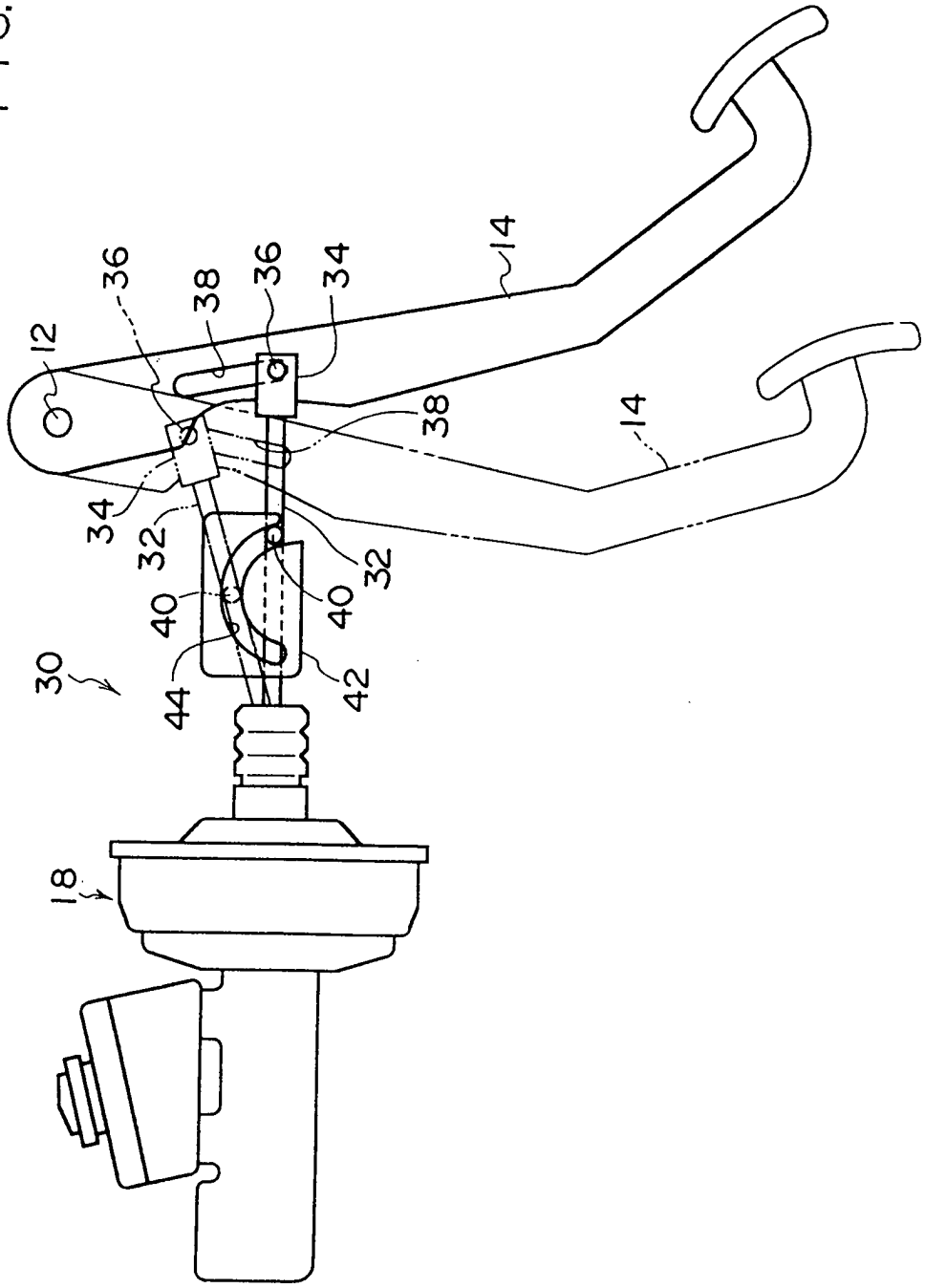


FIG. 6

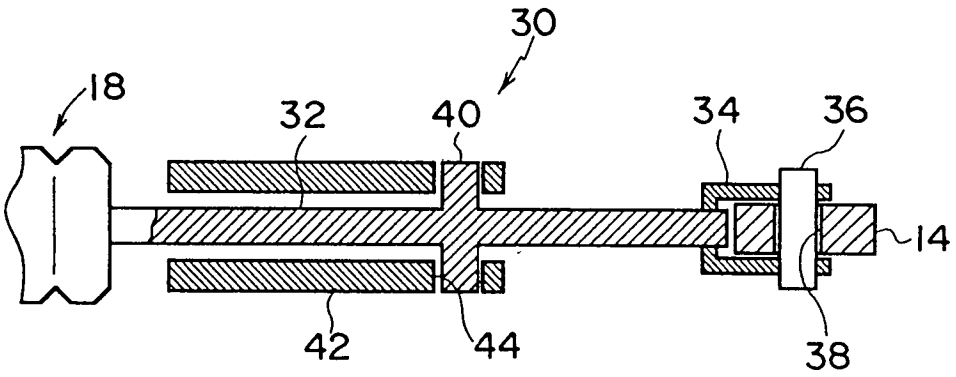


FIG. 7

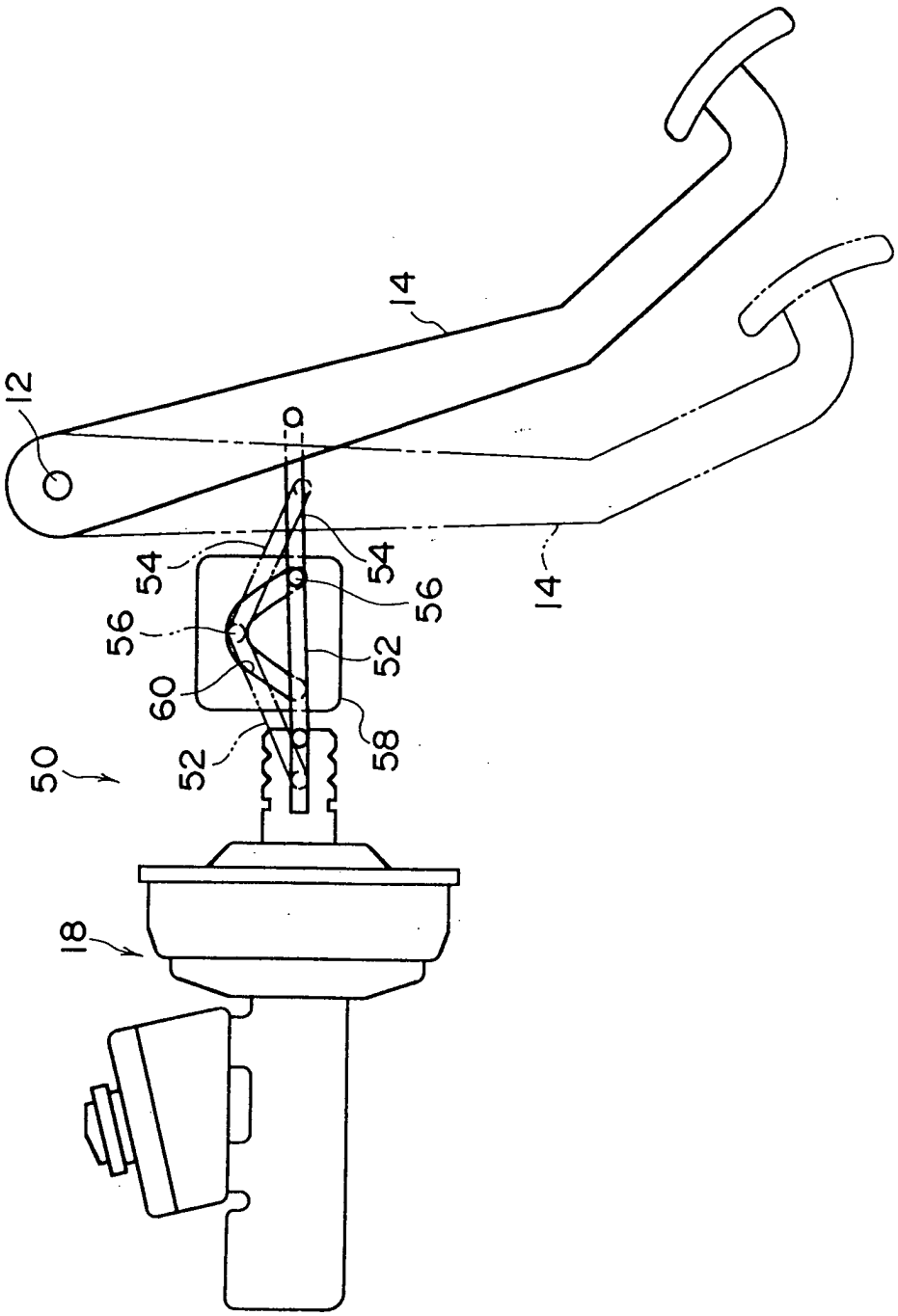


FIG. 8

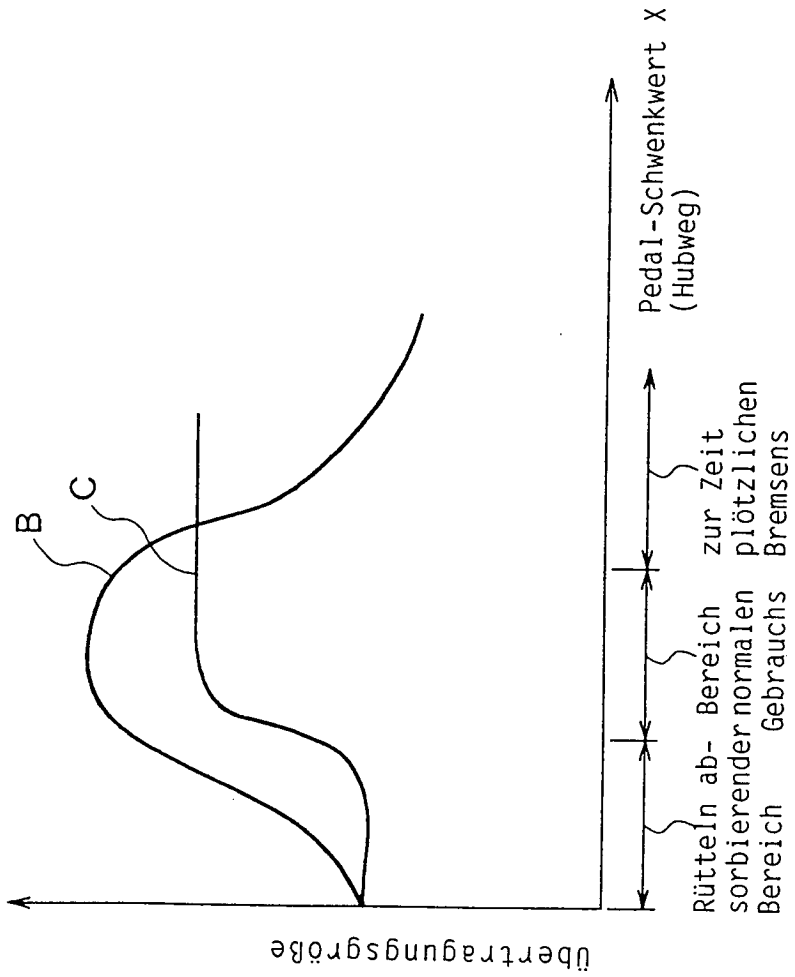

Übertragungsgröße
B
C
Pedal-Schwenkwert X
(Hubweg)
Rütteln ab- sorbierender Bereich
Bereich normalen Gebrauchs
zur Zeit plötzlichen Bremsens

FIG. 9

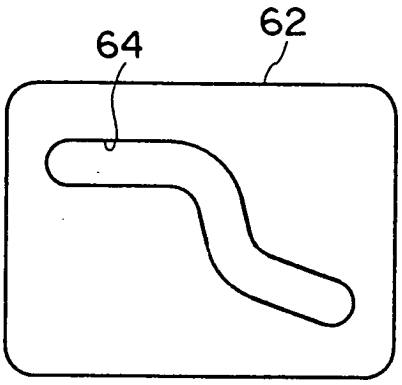


FIG. 10

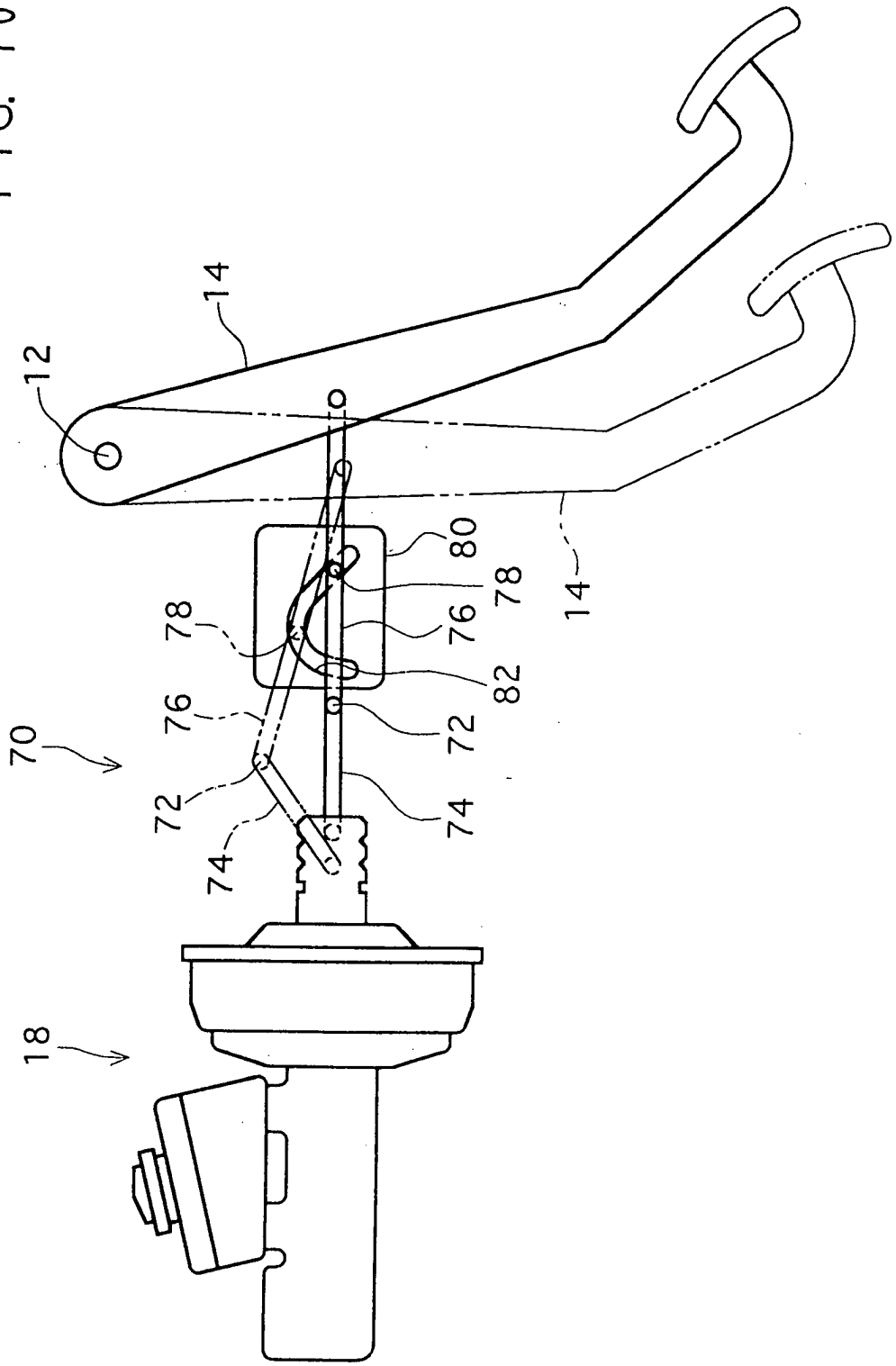


FIG. 11

