(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 01 986 B4** 2005.03.31

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 01 986.6**
(22) Anmeldetag: **20.01.1998**
(43) Offenlegungstag: **22.10.1998**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.03.2005**

(51) Int Cl.[7]: **B23B 45/16**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
9-101770 18.04.1997 JP

(71) Patentinhaber:
Hitachi Koki Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

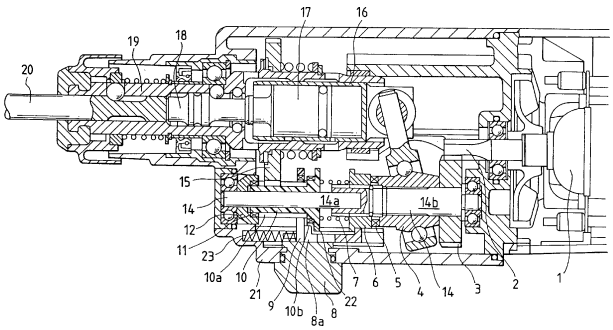
(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Ichijyou, Toshihiro, Hitachinaka, Ibaraki, JP;
Terunuma, Yukio, Hitachi, Ibaraki, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 82 22 740 U1
WO 89/11 955 A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Schalten von Betriebsmodi für eine Hammerbohrmaschine**

(57) Hauptanspruch: Hammerbohrmaschine umfassend
einen Motor (1);
ein Bewegungsumwandlungsglied (4), das in Ansprechen auf eine Rotation des Motors (1) rotiert, um eine Hin- und Herbewegung eines Kolbens (16) zu bewirken;
einen Schlagmechanismus, der auf eine Hin- und Herbewegung des Kolbens (16) anspricht, um eine Schlagkraft auf ein an der Hammerbohrmaschine befestigtes Werkzeug (20) zu übertragen; eine Zwischenwelle (14), die in Ansprechen auf die Rotation des Motors (1) rotiert;
ein Ritzel (10), das auf der Zwischenwelle (14) so angeordnet ist, dass es in einer axialen Richtung der Zwischenwelle (14) verschiebbar ist, und das auswählbar mit der Zwischenwelle (14) rotiert, um eine Drehkraft des Motors (1) auf das Werkzeug (20) zu übertragen;
eine Buchse (6), die auf der Zwischenwelle (14) so angeordnet ist, dass sie nicht relativ zu der Zwischenwelle (14) rotiert und dass sie in der axialen Richtung der Zwischenwelle (14) verschiebbar ist, und die mit dem Bewegungsumwandlungsglied...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schalten von Betriebsmodi für eine Hammerbohrmaschine, die sowohl einen Schlagmechanismus als auch einen Drehkraftübertragungsmechanismus aufweist.

[0002] Beispielsweise ist eine herkömmliche Hammerbohrmaschine mit einem Motor ausgerüstet. Der Motor erzeugt eine Drehkraft zum Antreiben eines Werkzeugs, das an einem Vorderende der Hammerbohrmaschine befestigt ist. Die Drehkraft des Motors wird über ein erstes Ritzel und ein erstes Zahnrad auf eine Zwischenwelle übertragen. Auf der Zwischenwelle ist ein zweites Ritzel vorgesehen. Das zweite Ritzel kämmt mit einem zweiten Zahnrad. Somit wird die Drehkraft des Motors stets auf das zweite Zahnrad übertragen. Das zweite Zahnrad kämmt mit einem Drehzylinder. Es wird somit eine Drehkraft von dem zweiten Zahnrad über den Drehzylinder auf das an der Vorderseite der Hammerbohrmaschine befestigte Werkzeug übertragen.

[0003] Die Zwischenwelle ist ein mit Zinnen versehener Abschnitt für einen Keileingriff mit einer Buchse. Diese Buchse kann auswählbar mit einem Bewegungsumwandlungsglied in Eingriff gebracht werden. Das Bewegungsumwandlungsglied ist um die Zwischenwelle gekoppelt und um diese drehbar. Wenn die Buchse mit dem Bewegungsumwandlungsglied in Eingriff steht, wird die Drehkraft des Motors von der Zwischenwelle über das Bewegungsumwandlungsglied auf einen Kolben übertragen. Der Kolben, der wie eine Luftfeder wirkt, bewegt sich hin und her, um eine Druckkraft zu verursachen, die als eine Schlagkraft über ein Schlagelement und ein geeignetes Zwischenelement auf das Werkzeug übertragen wird.

[0004] Der Betriebsmodus der Hammerbohrmaschine ist durch Betätigen eines Modusschaltgliedes änderbar, das beispielsweise an einem Außengehäuse der Hammerbohrmaschine drehbar vorgesehen ist. Die Drehbewegung des Modusschaltgliedes steht mit der Gleitbewegung der Buchse in Verbindung. Wenn das Modusschaltglied durch einen Bediener gedreht wird, wird die Buchse in die axiale Richtung verschoben, um den Eingriffszustand zwischen der Buchse und dem Bewegungsumwandlungsglied zu ändern. Somit ist der Betriebsmodus der Hammerbohrmaschine abhängig vom Vorzug des Bedieners änderbar. Beispielsweise kann sowohl die Drehkraft als auch die Schlagkraft in einem Modus auf das Werkzeug übertragen werden. In einem anderen Modus kann durch Betätigen des Schaltgliedes nur der Drehmodus übertragen werden.

Stand der Technik

[0005] Aus der DE 82 22 740U1 ist eine Hammerbohrmaschine mit den folgenden Merkmalen bekannt. Die Hammerbohrmaschine umfasst einen Motor und ein Bewegungsumwandlungsglied, das in Ansprechen auf eine Rotation des Motors rotiert, um eine Hin- und Herbewegung eines Kolbens zu bewirken. Ferner ist ein Schlagmechanismus vorgesehen, der auf eine Hin- und Herbewegung des Kolbens anspricht, um eine Schlagkraft auf ein an der Hammerbohrmaschine befestigtes Werkzeug zu übertragen. Eine Zwischenwelle rotiert in Ansprechen auf die Rotation des Motors. Ferner ist eine Buchse vorgesehen, die auf der Zwischenwelle so angeordnet ist, dass sie nicht relativ zu der Zwischenwelle rotiert und dass sie in der axialen Richtung der Zwischenwelle verschiebbar ist, und die mit dem Bewegungsumwandlungsglied in Eingriff steht, wenn die Buchse in eine vorbestimmte Position auf der Zwischenwelle verschoben ist. Ein Schaltglied ist bedienbar, um eine Verschiebungsposition der Buchse zu verändern.

[0006] Die ungeprüfte japanische Patentanmeldung Nr. 3-504697, die der PCT/DE89/00336 (WO89/11955) entspricht und 1991 veröffentlicht wurde, offenbart eine Hammerbohrmaschine, die vier Modi bestehend aus "Drehung + Schlag", "Nur Drehung", "Neutral" und "Nur Schlag" aufweist, die abhängig vom Wunsch des Anwenders beliebig auswählbar sind.

Aufgabenstellung

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neuartige und herausragende Vorrichtung zum Schalten von Betriebsmodi für eine Hammerbohrmaschine zu schaffen, die leicht zu bedienen und einfach und/oder kompakt im Aufbau ist.

[0008] Um diese und andere verwandte Aufgaben zu bewältigen, sieht die vorliegende Erfindung eine Hammerbohrmaschine mit verschiedenen Aspekten vor, die nachstehend beschrieben werden. Die Bezugszeichen in Klammern, die der folgenden Beschreibung beigefügt sind, zeigen die Übereinstimmung mit den in den bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung offenbarten Komponenten und sind lediglich deshalb verwendet, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu fördern, und sind nicht dazu verwendet, um den Umfang der vorliegenden Erfindung einschränkend auszulegen.

[0009] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Hammerbohrmaschine einen Motor (**1**), einen Drehungsübertragungsmechanismus, der eine Drehkraft auf ein an der Hammerbohrmaschine befestigtes Werkzeug (**20**) überträgt, und einen Schlagmechanismus auf, der eine Schlagkraft auf das Werkzeug überträgt. In dem Drehungsübertragungsmechanismus ist ein Ritzel (**10**) um eine Zwischenwelle (**14**) herum drehbar gelagert und kann in einer Axialrichtung der Zwischenwelle gleiten. Eine

erste Buchse (**12**) ist an der Zwischenwelle befestigt. Ein erster Kupplungsmechanismus (**11**) bringt das Ritzel mit der ersten Buchse auswählbar in Eingriff, um eine Drehkraft des Motors auf das Werkzeug (**20**) zu übertragen, und rückt das Ritzel aus der ersten Buchse auswählbar aus, um die Übertragung der Drehkraft auf das Werkzeug zu unterbrechen. Ferner ist in dem Schlagmechanismus eine zweite Buchse (**6**) um die Zwischenwelle herum so gelagert, daß sie nicht um die Zwischenwelle herum drehbar ist, aber in der Axialrichtung der Zwischenwelle gleiten kann. Ein Bewegungsumwandlungsglied (**4**) ist um die Zwischenwelle herum drehbar gelagert. Das Bewegungsumwandlungsglied wandelt die Drehkraft des Motors in die Schlagkraft um. Ein zweiter Kupplungsmechanismus (**5**) bringt das Bewegungsumwandlungsglied mit der zweiten Buchse auswählbar in Eingriff, um die Schlagkraft auf das Werkzeug zu übertragen, und rückt das Bewegungsumwandlungsglied aus der zweiten Buchse auswählbar aus, um die Übertragung der Schlagkraft auf das Werkzeug zu unterbrechen.

[0010] Vorzugsweise umfaßt die Hammerbohrmaschine ferner eine erste Feder (**7**), die zwischen der zweiten Buchse (**6**) und dem Ritzel (**10**) angeordnet ist. Die erste Feder drängt sowohl die zweite Buchse als auch das Ritzel federnd. Ein Drehungsbeschränkungsglied (**9**) kann in der Axialrichtung der Zwischenwelle gleiten, um das Ritzel (**10**) und die zweite Buchse (**6**) zu verschieben. Und eine zweite Feder (**23**) drängt das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) federnd.

[0011] Vorzugsweise wird das Ritzel (**10**) in eine vorbestimmte Richtung verschoben, wenn die Übertragung der Drehkraft durch den ersten Kupplungsmechanismus (**11**) unterbrochen wird, während die zweite Buchse (**6**) in einer entgegengesetzten Richtung verschoben wird, wenn die Übertragung der Schlagkraft durch den zweiten Kupplungsmechanismus (**5**) unterbrochen wird.

[0012] Vorzugsweise umfaßt die Hammerbohrmaschine ferner einen dritten Kupplungsmechanismus (**22**), um das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) mit dem Ritzel (**10**) in Eingriff zu bringen.

[0013] Vorzugsweise umfaßt die Hammerbohrmaschine ferner ein Schaltglied (**8**), das an einem Außengehäuse (**21**) gleitbar vorgesehen ist. Das Schaltglied weist einen Innenabschnitt (**8a**) auf, der mit dem Drehungsbeschränkungsglied (**9**) verbunden ist, um zuzulassen, daß ein Bediener einen Betriebsmodus durch Betätigen des Schaltgliedes ändert.

[0014] Vorzugsweise wird die Drehkraft des Motors (**1**) auf ein Ende der Zwischenwelle (**14**) übertragen, während die erste Buchse (**12**) an dem anderen Ende der Zwischenwelle befestigt ist.

[0015] Vorzugsweise weist die erste Buchse (**12**) eine Innenverzahnung (**12a**) auf, die mit einem Ritzelabschnitt (**10a**) des Ritzels (**10**) kämmt, wenn der erste Kupplungsmechanismus (**11**) in Eingriff steht.

[0016] Vorzugsweise überträgt das Ritzel (**10**) die Drehkraft über ein Zahnrad (**15**) auf einen Zylinder (**19**), der das Werkzeug (**20**) trägt.

[0017] Vorzugsweise ist das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) sicher an einer Innenwand eines Außengehäuses (**21**) befestigt.

[0018] Vorzugsweise weist das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) eine Sperrausnehmung (**9b**) auf, die gerade an ein Zahnrad (**10b**), das an einem Kreisringabschnitt des Ritzels (**10**) ausgebildet ist, paßt und mit diesem in Eingriff treten kann.

[0019] Vorzugsweise weist das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) einen Eingriffsabschnitt (**9a**) auf, der an die zweite Buchse (**6**) angrenzt, die durch die erste Feder (**7**) federnd gedrängt ist.

[0020] Vorzugsweise wird das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) durch die zweite Feder (**23**) so federnd gedrängt, daß das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) stets an den Innenabschnitt (**8a**) des Schaltgliedes (**8**) angrenzt.

[0021] Die obigen und anderen Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung offensichtlicher, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen steht, in welchen:

[0022] **Fig.** 1 eine vertikale Querschnittsansicht ist, die eine Gesamtanordnung einer Hammerbohrmaschine in einem "Drehung-plus-Schlag"-Modus einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] **Fig.** 2 eine vertikale Querschnittsansicht ist, die einen "neutralen" Modus der Hammerbohrmaschine in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] **Fig.** 3 eine vertikale Querschnittsansicht ist, die einen "Nur-Schlag"-Modus der Hammerbohrmaschine in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0025] **Fig.** 4 eine vertikale Querschnittsansicht ist, die einen "Nur-Drehung"-Modus der Hammerbohrmaschine in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0026] **Fig.** 5 eine Ansicht ist, die ein Drehungsbe-

schränkungsglied in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0027] **Fig.** 6 eine perspektivische Ansicht ist, die einen ersten Kupplungsmechanismus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0028] **Fig.** 7 eine perspektivische Ansicht ist, die einen dritten Kupplungsmechanismus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] **Fig.** 8 eine perspektivische Ansicht ist, die ein Schaltglied in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0030] **Fig.** 9 eine Draufsicht ist, die einen Schaltzustand in dem "Drehungplus-Schlag"-Modus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0031] **Fig.** 10 eine Draufsicht ist, die einen Schaltzustand in dem "neutralen" Modus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0032] **Fig.** 11 eine Draufsicht ist, die einen Schaltzustand in dem "Nur-Schlag"-Modus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0033] **Fig.** 12 eine Draufsicht ist, die einen Schaltzustand in dem "Nur-Drehung"-Modus in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0034] Es wird eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig.** 1 bis 12 erläutert. Identische Teile werden in allen Ansichten mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Ausführungsbeispiel

[0035] Ein Motor **1** dient als eine Antriebsquelle einer Hammerbohrmaschine. Ein Bewegungsumwandlungsglied **4** wandelt eine Drehkraft des Motors **1** in eine Schlagkraft um. Die Schlagkraft wird durch einen Schlagmechanismus auf ein Werkzeug **20** übertragen, das an einem Vorderende der Hammerbohrmaschine befestigt ist. Währenddessen überträgt ein Drehungsübertragungsmechanismus die Drehkraft des Motors **1** auf das Werkzeug **20**. Ein Zylinder **19** trägt das Werkzeug **20**. Ein zweites Ritzel **10** überträgt die Drehkraft über ein zweites Zahnrad **15** auf den Zylinder **19**. Das zweite Ritzel **10** ist koaxial um eine Zwischenwelle **14a** herum so gekoppelt, daß es um eine Achse der Zwischenwelle **14a** drehbar und in der Axialrichtung verschiebbar ist.

[0036] Eine Ritzelbuchse **12** ist an ein Vorderende der Zwischenwelle **14a** benachbart zu einem Vorderende des zweiten Ritzels **10** mittels Preßpassung angebracht und sicher an diesem befestigt. Die Ritzelbuchse **12** weist eine Innenverzahnung **12a** auf, die mit einem Ritzelabschnitt **10a** des zweiten Ritzels **10** kämmt. Die Zwischenwelle **14a** ist an einer anderen Zwischenwelle **14b** mittels Druckpassung angebracht und sicher an dieser befestigt. Somit dreht sich die Zwischenwelle **14a** einstückig mit der Zwischenwelle **14b**. Die Zwischenwellen **14a** und **14b** sind gemeinsam als Zwischenwelle **14** bezeichnet.

[0037] Wenn der Ritzelteilabschnitt **10a** des zweiten Ritzels **10** mit der Innenverzahnung **12a** der Ritzelbuchse **12** in Eingriff tritt, wird eine Drehbewegung der Zwischenwelle **14a** über die Ritzelbuchse **12** auf das zweite Ritzel **10** übertragen. Die Drehbewegung des zweiten Ritzels **10** wird dann über das zweite Zahnrad **15** und den Zylinder **19** auf das Werkzeug **20** übertragen.

[0038] Wenn das zweite Ritzel **10** in Richtung des Motors **1** verschoben wird (d.h. rückwärts), rückt das zweite Ritzel **10** aus der Ritzelbuchse **12** aus. Die Zwischenwelle **14a** rutscht in eine zylindrische Bohrung des zweiten Ritzels **10**. Somit wird auf den Zylinder **19** keine Drehkraft übertragen. Mit anderen Worten wird, wie in **Fig.** 6 gezeigt ist, ein Eingriff und/oder ein Ausrücken des zweiten Ritzels **10** und der Ritzelbuchse **12** durch einen ersten Kupplungsmechanismus **11** gesteuert.

[0039] Eine zylindrische Buchse **6** weist einen mit Zinnen versehenen Abschnitt für einen Keileingriff mit der Zwischenwelle **14b** auf. Die Buchse **6** ist koaxial um die Zwischenwelle **14b** gekoppelt und kann in der Axialrichtung der Zwischenwelle **14b** gleiten, wobei keine wechselseitige Drehung zwischen diesen zugelassen wird. Das Bewegungsumwandlungsglied **4** ist locker um die Zwischenwelle **14b** gekoppelt und ist um die Achse der Zwischenwelle **14b** drehbar. Die Buchse **6** kann auswählbar mit dem Bewegungsumwandlungsglied **4** in Eingriff treten. Wenn die Buchse **6** mit dem Bewegungsumwandlungsglied **4** in Eingriff tritt, wird die Drehbewegung der Zwischenwelle **14b** über die Buchse **6** auf das Bewegungsumwandlungsglied **4** übertragen. Das Bewegungsumwandlungsglied **4** wandelt die Drehbewegung in eine Schlagbewegung um.

[0040] Wenn die Buchse **6** in Richtung des Werkzeugs **20** verschoben wird (d.h. vorwärts), rückt die Buchse **6** aus dem Bewegungsumwandlungsglied **4** aus. Somit wird die Übertragung der Schlagbewegung unterbrochen. Mit anderen Worten, ein Eingriff und/oder ein Ausrücken der Buchse **6** und des Bewe-

gungsumwandlungsgliedes **4** wird durch einen zweiten Kupplungsmechanismus **5** gesteuert.

[0041] Eine erste Feder **7** ist zwischen dem zweiten Ritzel **10** und der Buchse **6** um die Zwischenwelle **14** herum angeordnet. Die erste Feder **7** drängt das zweite Ritzel **10** und die Buchse **6** federnd in entgegengesetzte Richtungen, um sowohl den ersten Kupplungsmechanismus **11** als auch den zweiten Kupplungsmechanismus **5** in einen in Eingriff stehenden Zustand zu bringen. Ein Schaltglied **8** steuert den Eingriff- und/oder Ausrückzustand von sowohl dem ersten Kupplungsmechanismus **11** als auch dem zweiten Kupplungsmechanismus **5**. Das Schaltglied **8** ist gleitend an einem Außengehäuse **21** vorgesehen. Ein Bediener kann das Schaltglied **8** verschieben, um den Betriebsmodus der Hammerbohrmaschine zu ändern. **Fig.** 8 zeigt die Einzelheiten des Schaltgliedes **8**.

[0042] Ein Drehungsbeschränkungsglied **9**, dessen Einzelheiten in **Fig.** 5 gezeigt sind, ist sicher in Nuten **21a** befestigt, die an der Innenwand des Außengehäuses **21** ausgebildet sind. Das Drehungsbeschränkungsglied **9** weist eine Sperrausnehmung **9b** auf, die gerade an ein Zahnrad **l0b**, das an einem Kreisringabschnitt des zweiten Ritzels **10** ausgebildet ist, paßt und mit diesem in Eingriff treten kann. Der Eingriff zwischen dem Drehungsbeschränkungsglied **9** und dem Zahnrad **l0b** steht mit einer axialen Verschiebebewegung des zweiten Ritzels **10** in Übereinstimmung mit dem Eingriffs- und/oder Ausrückvorgang des ersten Kupplungsmechanismus **11** in Verbindung. Wenn die Sperrausnehmung **9b** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** mit dem Zahnrad **l0b** des zweiten Ritzels **10** in Eingriff tritt, wird die Drehbewegung des Zylinders **19** gesperrt. Mit anderen Worten, ein Eingriff und/oder ein Ausrücken des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** und des zweiten Ritzels **10** wird durch einen dritten Kupplungsmechanismus **22** gesteuert, dessen Einzelheiten in **Fig.** 7 gezeigt sind. Eine zweite Feder **23** drängt das Drehungsbeschränkungsglied **9** federnd in Richtung des Motors **1** (d.h. rückwärts). Somit grenzt das Drehungsbeschränkungsglied **9** stets an einen Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** an.

[0043] Als nächstes wird ein Betrieb der Hammerbohrmaschine in jedem Modus erläutert.

Drehung plus Schlag

[0044] In den **Fig.** 1 und 9 wird die Drehung des Motors **1** über ein erstes Ritzel **2** und ein Zahnrad **3** auf die Zwischenwelle **14b** übertragen. Die Buchse **6** steht mit der Zwischenwelle **14b** durch einen Keil gleitend in Eingriff. Die Buchse **6** wird durch die erste Feder **7** federnd gedrängt und verweilt an einer vorbestimmten Startposition, bei der sich der zweite Kupplungsmechanismus **5** in einem Eingriffszustand befindet. Somit tritt die Buchse **6** über den zweiten Kupplungsmechanismus **5** mit dem Bewegungsumwandlungsglied **4** in Eingriff. Das Bewegungsumwandlungsglied **4** bewirkt, daß sich ein Kolben **16** so hin- und herbewegt, daß er als eine Luftfeder wirkt. Die wechselseitige Bewegung des Kolbens **16** wird als eine Schlagkraft über ein Schlagelement **17** und ein Zwischenelement **18** auf das Werkzeug **20** übertragen. Inzwischen wird die Drehung des Motors **1** über den ersten Kupplungsmechanismus **11** von der Zwischenwelle **14a** auf das zweite Ritzel **10** übertragen. Die Drehung des zweiten Ritzels **10** wird dann über das zweite Zahnrad **15** auf den Zylinder **19** übertragen. Das Werkzeug **20** dreht sich mit dem Zylinder **19** einstückig. Somit nimmt das Werkzeug **20** sowohl die Schlagkraft als auch die Drehkraft gleichzeitig auf, wodurch ein "Drehung-plus-Schlag"-Modus als einer der Betriebsmodi verwirklicht wird.

Neutral

[0045] In den **Fig.** 2 und 10 betätigt der Bediener das an dem Außengehäuse **21** vorgesehen Schaltglied **8**, um den "Drehung-plus-Schlag"-Modus in einen "neutralen" Modus zu ändern. Genauer verschiebt der Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** das zweite Ritzel **10** in Richtung des Motors **1**. Somit rückt der erste Kupplungsmechanismus **11** das zweite Ritzel **10** von der Ritzelbuchse **12** aus.

[0046] Das Drehungsbeschränkungsglied **9** wird durch die zweite Feder **23** so federnd gedrängt, daß das Drehungsbeschränkungsglied **9** an den Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** angrenzt. Das Zahnrad **l0b** des zweiten Ritzels **10** steht in diesem Zustand noch nicht mit der Sperrausnehmung **9b** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** in Eingriff. Demgemäß wird keine Drehkraft auf das Werkzeug **20** übertragen und somit rutscht das Werkzeug, wodurch der "neutrale" Modus als einer der Betriebsmodi verwirklicht wird. In diesem neutralen Modus kann die Richtung des Werkzeuges **20** beliebig eingestellt sein.

Nur Schlag

[0047] In den **Fig.** 3 und 11 betätigt der Bediener, um den "neutralen" Modus in einen "Nur-Schlag"-Modus zu ändern, das Schaltglied **8**, um den Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** weiter in Richtung des Motors **1** zu verschieben. Der Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** tritt in eine Öffnung **9c** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** ein, wie in **Fig.** 7 gezeigt ist. Mit dieser weiteren Verschiebebewegung des Vorsprungs **8a** des Schaltgliedes **8** tritt die Sperrausnehmung **9b** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** mit dem Zahnrad **l0b** des zweiten Ritzels **10** in Eingriff. Mit anderen Worten, der dritte Kupplungsmechanismus **22** wird in einen Eingriffszustand gebracht. Dies macht es möglich, daß das Rutschen des Werkzeugs **20** ge-

stoppt wird. Die Buchse **6** wird durch die erste Feder **7** so federnd gedrängt, daß der zweite Kupplungsmechanismus **5** in dem in Eingriff stehenden Zustand gehalten wird. Demgemäß wird die Drehkraft des Motors **1** als eine Schlagkraft über die Zwischenwelle **14a**, den zweiten Kupplungsmechanismus **5**, das Bewegungsumwandlungsglied **4**, den Kolben **16**, das Schlagelement **17** und das Zwischenelement **18** auf das Werkzeug **20** übertragen, wodurch der "Nur Schlag"-Modus als einer der Betriebsmodi verwirklicht wird. Wie in den **Fig.** 5 bis 7 gezeigt ist, ist ein Innendurchmesser des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** größer als ein Außendurchmesser des zweiten Ritzels **10**.

[0048] Wenn sich der zweite Kupplungsmechanismus **5** in einem ausgerückten Zustand befindet, betätigt der Bediener das Schaltglied **8**, um den Vorsprung **8a** in Richtung des Motors **1** zu verschieben. Das Drehungsbeschränkungsglied **9**, das durch die zweite Feder **23** federnd gedrängt wird, grenzt an den Vorsprung **8a** an. Das Drehungsbeschränkungsglied **9** wird zusammen mit dem Vorsprung **8a** in Richtung des Motors **1** verschoben. Die Buchse **6**, die durch die erste Feder **7** federnd gedrängt wird, grenzt an einen Eingriffsabschnitt **9a** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** an, wie in **Fig.** 4 gezeigt ist. Die Verschiebebewegung der Buchse **6** in Richtung des Motors **1** wird im wesentlichen durch den Eingriffsabschnitt **9a** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** beschränkt. Die Buchse **6** kann somit nur in Richtung des Motors **1** verschoben werden, wenn der Eingriffsabschnitt **9a** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** in Richtung des Motors **1** verschoben wird. Somit wird in Ansprechen auf die Betätigung des Schaltgliedes **8** der zweite Kupplungsmechanismus **5** in einen in Eingriff stehenden Zustand gebracht. Dies verwirklicht den "Nur-Schlag"-Modus über den "Drehung-plus-Schlag"-Modus.

Nur Drehung

[0049] In den **Fig.** 4 und 12 betätigt der Bediener, um den "Drehung-plus-Schlag"-Modus in einen "Nur-Drehung"-Modus zu ändern, das Schaltglied **8**, um den Vorsprung **8a** des Schaltgliedes **8** in einer entgegengesetzten Richtung auf das Werkzeug **20** zu zu verschieben. Das Drehungsbeschränkungsglied **9** wird in Richtung des Werkzeugs **20** verschoben. Während dieser Vorwärtsverschiebebewegung des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** grenzt der Eingriffsabschnitt **9a** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** an die Buchse **6** an. Die Buchse **6** wird zusammen mit dem Drehungsbeschränkungsglied **9** in Richtung des Werkzeugs **20** verschoben. Somit rückt der zweite Kupplungsmechanismus **5** die Buchse **6** aus dem Bewegungsumwandlungsglied **4** aus. Somit wird keine Schlagkraft auf das Werkzeug **20** übertragen. Das zweite Ritzel **10** wird durch die erste Feder **7** federnd gedrängt. Der erste Kupplungsmechanismus **11** wird in dem in Eingriff stehenden Zustand gehalten. Die Drehkraft des Motors **1** wird als eine Drehkraft über die Zwischenwelle **14a**, den ersten Kupplungsmechanismus **11**, das zweite Zahnrad **15** und den Zylinder **19** auf das Werkzeug **20** übertragen, wodurch der "Nur-Drehung"-Modus als einer der Betriebsmodi verwirklicht wird.

[0050] Wenn sich der erste Kupplungsmechanismus **11** in einem ausgerückten Zustand befindet, betätigt der Bediener das Schaltglied **8**, um den Vorsprung **8a** in Richtung des Werkzeugs **20** zu verschieben. Das zweite Ritzel **10**, das durch die erste Feder **7** federnd gedrängt wird, grenzt an den Vorsprung **8a** an. Somit wird das zweite Ritzel **10** zusammen mit dem Vorsprung **8a** in Richtung des Werkzeugs **20** verschoben, um den ersten Kupplungsmechanismus **11** in einen in Eingriff stehenden Zustand zu bringen. Dies verwirklicht den "Nur-Drehung"-Modus über den "Drehungplus-Schlag"-Modus.

[0051] Die Öffnung **9c** des Drehungsbeschränkungsgliedes **9** weist einen erweiterten Zugang auf, um ein glattes Schalten von dem "Nur-Schlag"-Modus in den "Drehung-plus-Schlag"-Modus zu verwirklichen.

Patentansprüche

1. Hammerbohrmaschine umfassend
einen Motor (**1**);
ein Bewegungsumwandlungsglied (**4**), das in Ansprechen auf eine Rotation des Motors (**1**) rotiert, um eine Hin- und Herbewegung eines Kolbens (**16**) zu bewirken;
einen Schlagmechanismus, der auf eine Hin- und Herbewegung des Kolbens (**16**) anspricht, um eine Schlagkraft auf ein an der Hammerbohrmaschine befestigtes Werkzeug (**20**) zu übertragen; eine Zwischenwelle (**14**), die in Ansprechen auf die Rotation des Motors (**1**) rotiert;
ein Ritzel (**10**), das auf der Zwischenwelle (**14**) so angeordnet ist, dass es in einer axialen Richtung der Zwischenwelle (**14**) verschiebbar ist, und das auswählbar mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, um eine Drehkraft des Motors (**1**) auf das Werkzeug (**20**) zu übertragen;
eine Buchse (**6**), die auf der Zwischenwelle (**14**) so angeordnet ist, dass sie nicht relativ zu der Zwischenwelle (**14**) rotiert und dass sie in der axialen Richtung der Zwischenwelle (**14**) verschiebbar ist, und die mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht, wenn die Buchse (**6**) in eine vorbestimmte Position auf der Zwischenwelle (**14**) verschoben ist;
ein Drehungsbeschränkungsglied (**9**), das in der axialen Richtung der Zwischenwelle (**14**) gleiten kann und mit dem Ritzel (**10**) in Eingriff bringbar ist, um die Drehbewegung des Werkzeugs (**20**) zu sperren; und
ein Schaltglied (**8**), das bedienbar ist, um jeweils eine Verschiebungsposition des Ritzels (**10**), der Buchse

(**6**) und des Drehungsbeschränkungsgliedes (**9**) zu verändern.

2. Hammerbohrmaschine nach Anspruch 1,
bei der eine Feder (**7**) vorgesehen ist, um das Ritzel (**10**) federnd in eine Position zu drängen, in der das Ritzel (**10**) gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, und
bei der das Schaltglied (**8**) einen Vorsprung (**8a**) aufweist, um das Ritzel (**10**) entsprechend einer Drehung des Schaltgliedes (**8**) in Richtung auf die Feder (**7**) zu zu verschieben.

3. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der eine Feder (**7**) vorgesehen ist, um die Buchse (**6**) federnd in eine Position zu drängen, in der die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht, und
bei der das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) einen Eingriffsabschnitt (**9a**) aufweist, um die Buchse (**6**) entsprechend einer Betriebposition des Schaltgliedes (**8**) in Richtung auf die Feder (**7**) zu zu verschieben.

4. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine einzelne Feder (**7**) zwischen dem Ritzel (**10**) und der Buchse (**6**) vorgesehen ist, um das Ritzel (**10**) federnd in eine Position zu drängen, in der das Ritzel (**10**) gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, und um die Buchse (**6**) federnd in eine Position zu drängen, in der die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht.

5. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der eine Feder (**23**) vorgesehen ist, um das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) federnd so zu drängen, dass es in das Ritzel (**10**) eingreift, und
bei der das Schaltglied (**8**) das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) entsprechend einer Betriebsposition des Schaltgliedes (**8**) in Richtung auf die Feder (**23**) zu verschiebt.

6. Hammerbohrmaschine nach Anspruch 5, bei der das Schaltglied (**8**) einen Vorsprung aufweist, um das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) in Richtung auf die Feder (**23**) zu zu verschieben.

7. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Ritzel (**10**) gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, wenn das Ritzel (**10**) in eine Ritzelbuchse (**12**) eingreift, die gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert.

8. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Schaltglied (**8**) zur Auswahl eines "Drehung plus Schlag"-Modus, eines "Nur Drehung"-Modus, eines "Nur Schlag"-Modus und eines "Neutral"-Modus betätigbar ist,
wobei das Ritzel (**10**) gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht und das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) aus dem Ritzel (**10**) ausgerückt ist, wenn das Schaltglied (**8**) den "Drehung plus Schlag"-Modus auswählt,
das Ritzel (**10**) gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) nicht in Eingriff steht und das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) aus dem Ritzel (**10**) ausgerückt ist, wenn das Schaltglied (**8**) den "Nur Drehung"-Modus auswählt,
das Ritzel (**10**) nicht gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht und das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) mit dem Ritzel (**10**) in Eingriff steht, wenn das Schaltglied (**8**) den "Nur Schlag"-Modus auswählt, und
das Ritzel (**10**) nicht gemeinsam mit der Zwischenwelle (**14**) rotiert, die Buchse (**6**) mit dem Bewegungsumwandlungsglied (**4**) in Eingriff steht und das Drehungsbeschränkungsglied (**9**) aus dem Ritzel (**10**) ausgerückt ist, wenn das Schaltglied (**8**) den "Neutral"-Modus auswählt.

9. Hammerbohrmaschine nach Anspruch 8, bei der das Schaltglied (**8**) in der Reihenfolge "Nur Drehung"- Modus, "Drehung plus Schlag"- Modus, "Neutral"- Modus und "Nur Schlag"-Modus betätigbar ist.

10. Hammerbohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Drehbeschränkungsglied (**9**) über einen Kupplungsmechanismus (**22**) mit dem Ritzel (**10**) in Eingriff bringbar ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

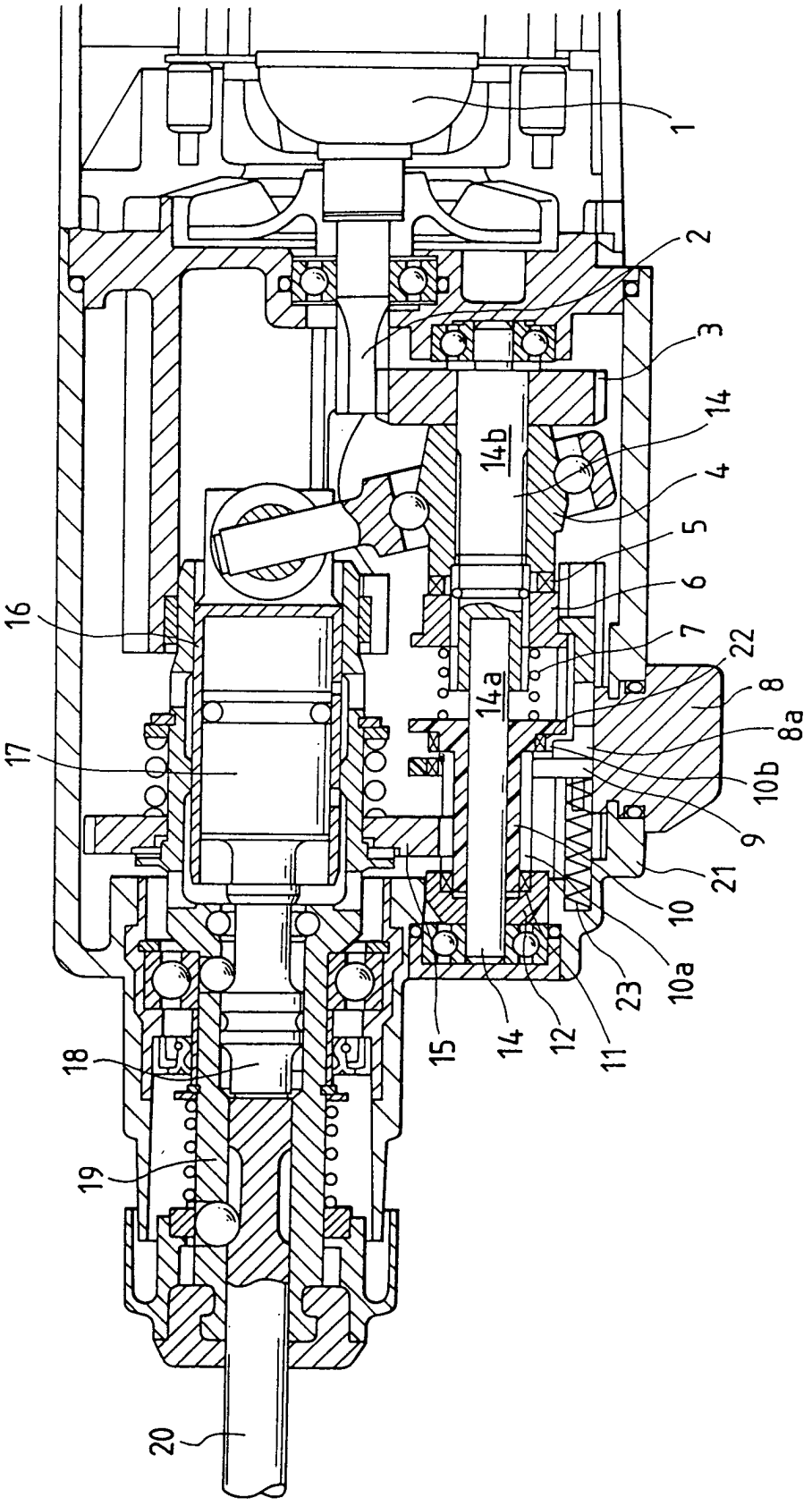


FIG. 2

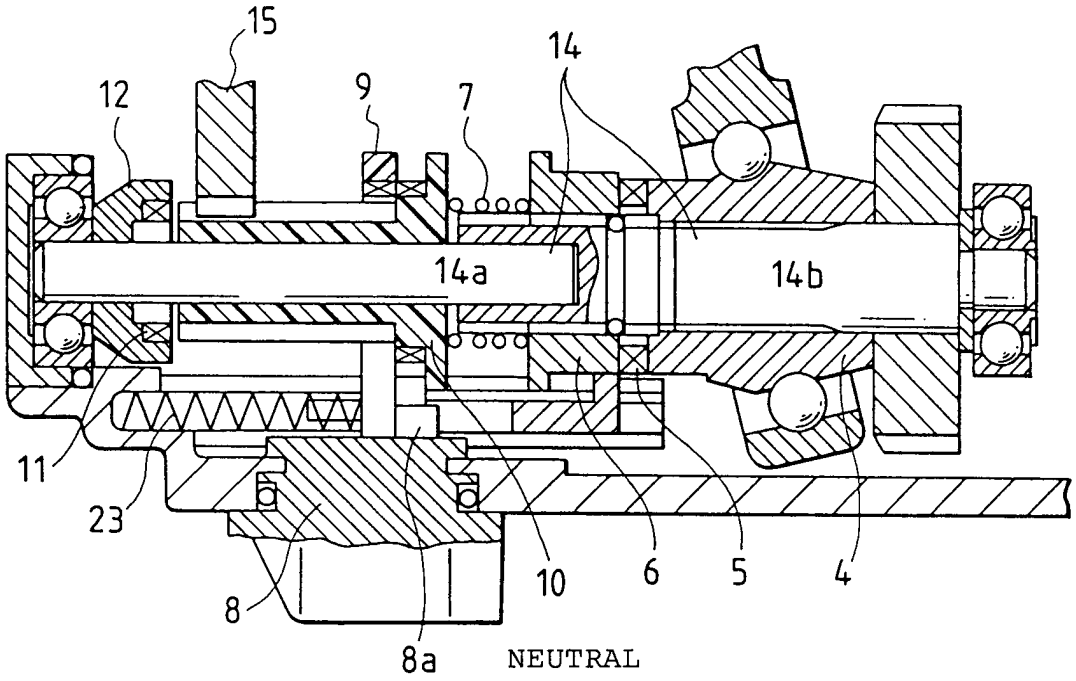

15
12
9
7
14
14a
14b
11
23
10
6
5
4
8
8a
NEUTRAL

FIG. 3

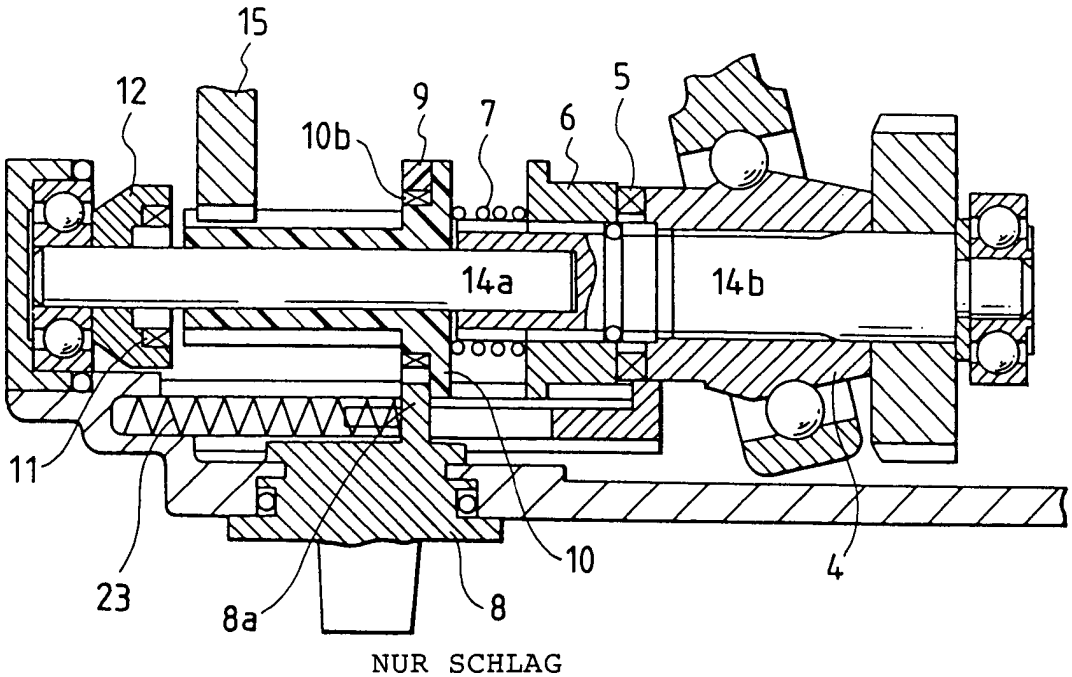
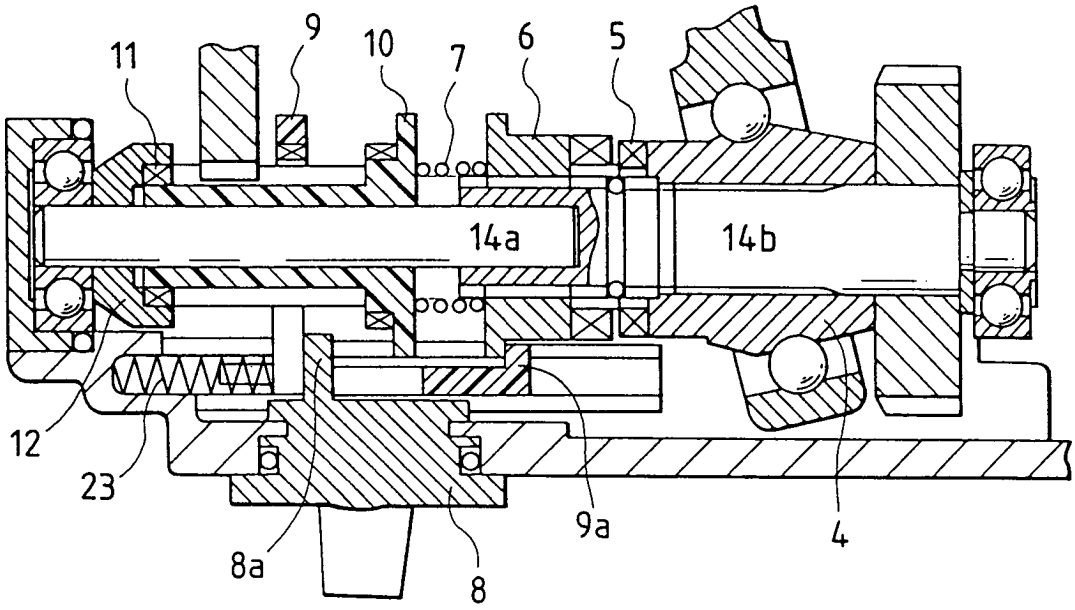

15
12
10b
9
7
6
5
14a
14b
11
23
8a
10
8
4
NUR SCHLAG

FIG. 4



NUR DREHUNG

FIG. 5

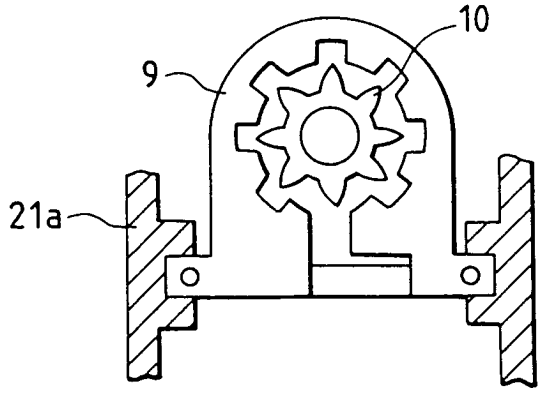


FIG. 6

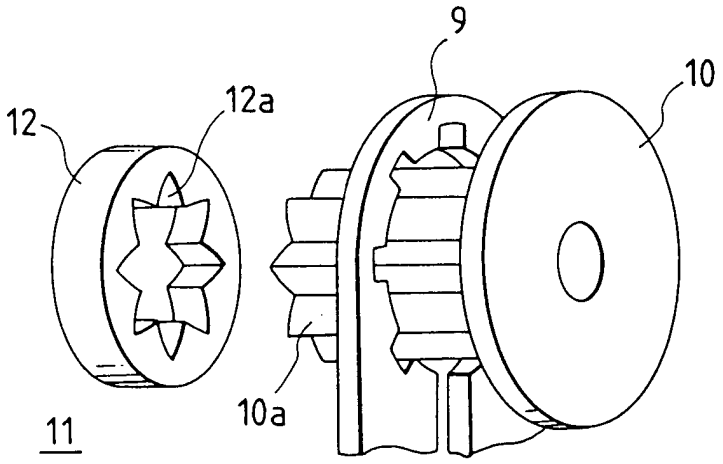


FIG. 7

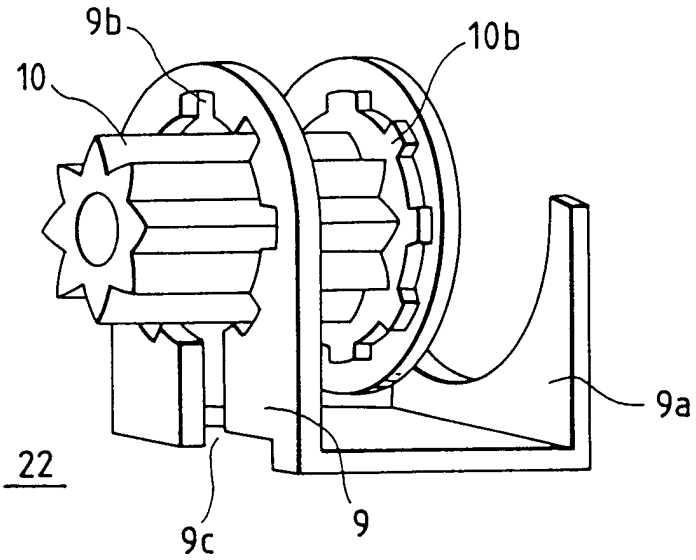


FIG. 8

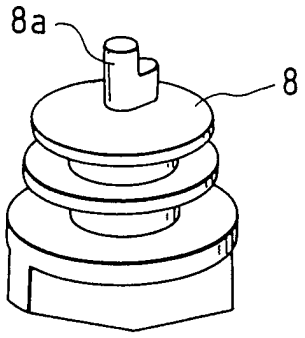
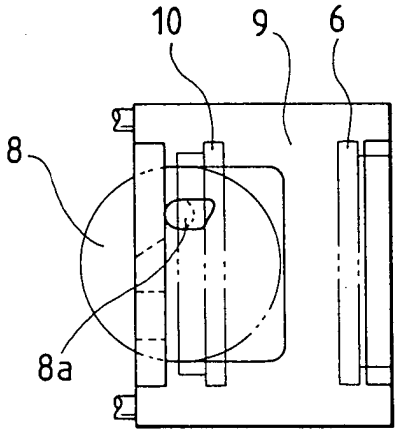
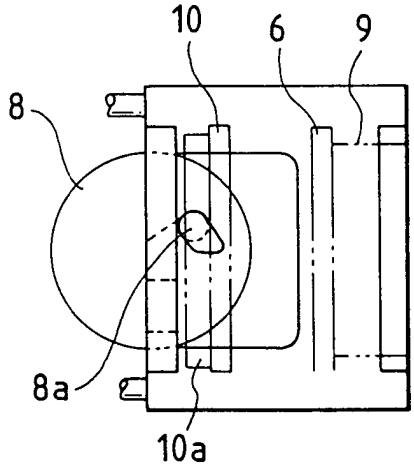


FIG. 9



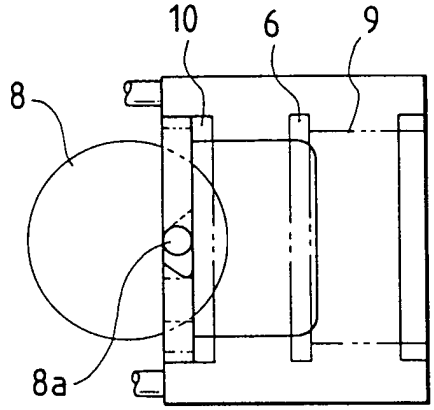
DREHUNG + SCHLAG

FIG. 10



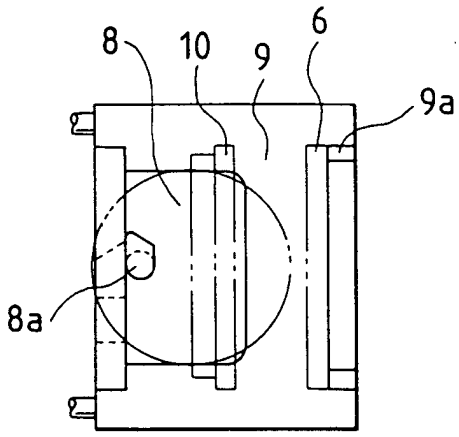
NEUTRAL

FIG. 11



NUR SCHLAG

FIG. 12



NUR DREHUNG