

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 691 448 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: **B 30 B 001/26**  
**F 16 H 021/18**  
**B 30 B 015/00**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑳ Gesuchsnummer: 01242/96

㉒ Anmeldungsdatum: 13.05.1996

③① Priorität: 30.10.1995 JP 7/303376

㉔ Patent erteilt: 31.07.2001

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2001

⑦③ Inhaber:  
Kabushiki Kaisha Yamada Dobby,  
35-banchi, Aza Shimoshinden,  
Tamano/Bisai-shi/Aichi-ken (JP)

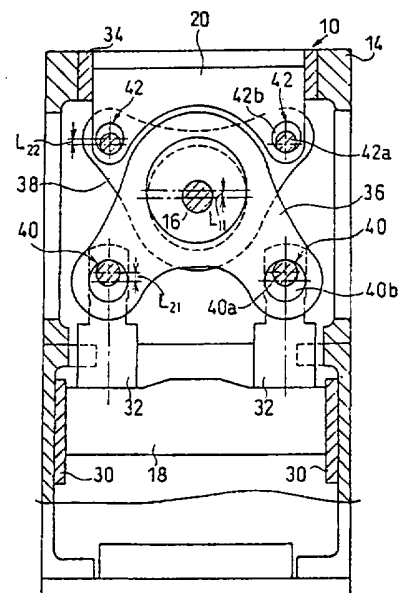
⑦② Erfinder:  
Akihiro Yoshida, 2-24 Tsukiokacho,  
Gifu-shi, Gifu-ken (JP)

⑦④ Vertreter:  
Schmauder & Wann Patentanwaltsbüro,  
Inhaber Klaus Schmauder, Zwängiweg 7,  
8038 Zürich (CH)

⑤④ **Presse.**

⑤⑦ Eine Presse beinhaltet ein erstes Verbindungsmittel (36, 38), das an exzentrischen Abschnitten einer Kurbelwelle (16) drehbar gelagert ist, ein zweites Verbindungsmittel (32, 40, 42), um das erste Verbindungsmittel (36, 38) mit einem bewegbaren Bauteil (18, 20) zu verbinden, und ein Beschränkungsmittel, um die Bewegungsrichtung des zweiten Verbindungsmittels (32, 40, 42) in eine Richtung einer hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteils (18, 20) zu beschränken. Das zweite Verbindungsmittel (32, 40, 42) beinhaltet eine oder mehrere Exzenterwellen (40, 42), wobei jede Exzenterwelle (40, 42) mit Hauptwellenabschnitten (40a, 42a) und exzentrischen Wellenabschnitten (40b, 42b) versehen ist, wobei jeder Wellenabschnitt (40a, 42a, 40b, 42b) eine Achse aufweist, die in der axialen Richtung der Kurbelwelle (16) verläuft, wobei jede Exzenterwelle (40, 42) an ihren Hauptwellenabschnitten (40a, 42a) mit dem bewegbaren Bauteil (18, 20) drehbar verbunden ist und ausserdem an ihren exzentrischen Wellenabschnitten (40b, 42b) mit dem ersten Verbindungsmittel (36, 38) drehbar verbunden ist.

Diese Konstruktion der Presse verringert die Anzahl der erforderlichen Teile für den Bewegungswandlermechanismus und Vibrationen werden vermieden.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Presse gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Pressen bekannt, bei welchen die Verschiebungsgeschwindigkeit eines Schlittens in der Nähe des unteren Totpunktes verlangsamt wird. Beispiele hierfür sind eine Presse, bei der eine gleichförmige Drehbewegung einer Kurbelwelle mittels eines Bewegungswandlermechanismus, wie z.B. eines Verbindungsmechanismus, in eine ungleichförmige hin und her gehende Bewegung umgewandelt wird und die ungleichförmige hin und her gehende Bewegung auf einen Schlitten übertragen wird (siehe beispielsweise japanische Patentanmeldung, Offenlegung Nr. 63-10 099), sowie eine Presse, bei der eine gleichförmige Drehbewegung eines Schwungrades mittels eines Bewegungswandlermechanismus, wie z.B. eines Drehübertragungsmechanismus, in eine ungleichförmige Drehbewegung umgewandelt wird und die ungleichförmige Drehbewegung auf eine Kurbelwelle übertragen wird (siehe beispielsweise japanische Patentanmeldung, Offenlegung Nr. 6-114 599).

Bei dieser Art von konventionellen Pressen erfordert jedoch der Bewegungswandlermechanismus eine Vielzahl von Teilen, wodurch sich das Problem einer komplizierten Struktur sowie hohe Kosten ergeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Presse der eingangs genannten Art die Anzahl der für den Bewegungswandlermechanismus erforderlichen Teile zu verringern.

Die Aufgabe ist gelöst durch eine Presse mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Beim Drehen der Kurbelwelle vollzieht das erste Verbindungsmittel eine exzentrische Bewegung, die zu den Grössen der Exzentrizitäten des exzentrischen Abschnitts der Kurbelwelle sowie des exzentrischen Wellenabschnitts einer jeden Exzenterwelle proportional ist, während das zweite Verbindungsmittel in eine hin und her gehende Bewegung in Richtung der hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteiles versetzt wird, die proportional zu den Grössen der Exzentrizitäten der Kurbelwelle und der Exzenterwelle ist, wodurch der bewegbare Bauteil, z.B. ein Schlitten oder ein dynamisches Gewicht, in eine hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Der Bereich der hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteiles hängt von der Grösse der Exzentrizität der Kurbelwelle ab und das Ausmass der Veränderung der Verschiebungsgeschwindigkeit des Schlittens in der Nähe des unteren Totpunktes steht zur Grösse der Exzentrizität des exzentrischen Wellenabschnitts relativ zum Hauptwellenabschnitt der Exzenterwelle sowie zur Grösse der Exzentrizität des exzentrischen Abschnitts relativ zu einem Hauptabschnitt der Kurbelwelle in Beziehung.

Gemäss der vorliegenden Erfindung ist, da die Drehbewegung der Kurbelwelle mittels des ersten Verbindungsmittels und mittels der Exzenterwelle des zweiten Verbindungsmittels in eine hin und her gehende Bewegung umgewandelt wird und die hin und her gehende Bewegung auf den bewegbaren

Bauteil übertragen wird, die Anzahl der für den Bewegungswandlermechanismus benötigten Teile gering, und dadurch wird die Struktur vereinfacht und die Kosten werden gesenkt.

Vorteilhafte Ausbildungen der Presse sind in den Ansprüchen 2 bis 7 beschrieben.

Gemäss Anspruch 2 beinhaltet der bewegbare Bauteil vorzugweise einen Schlitten und ein dynamisches Gewicht, die bezüglich der Drehachse der Kurbelwelle auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind; die Kurbelwelle weist erste und zweite exzentrische Abschnitte auf, die in zueinander entgegengesetzten Richtungen exzentrisch sind; das erste Verbindungsmittel ist mit einem ersten Verbindungsglied, das mit dem ersten exzentrischen Abschnitt der Kurbelwelle drehbar verbunden ist, sowie mit einem zweiten Verbindungsglied, das mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt der Kurbelwelle drehbar verbunden ist, versehen; das erste Verbindungsglied ist mittels mindestens einer exzentrischen Welle mit dem Schlitten verbunden, während das zweite Verbindungsglied mittels mindestens einer weiteren exzentrischen Welle mit dem dynamischen Gewicht verbunden ist. Durch diese Konstruktion werden Vibrationen, die durch die Bewegung zwischen dem ersten Verbindungsglied und dem Schlitten hervorgerufen werden, durch Vibrationen, die durch die Bewegung zwischen dem zweiten Verbindungsglied und dem dynamischen Gewicht hervorgerufen werden, kompensiert.

In bevorzugten Ausführungsformen gemäss den Ansprüchen 3 bis 5 sind das erste Verbindungsmittel und der bewegbare Bauteil mittels der Exzenterwellen an zwei räumlich getrennten Stellen miteinander verbunden; der Durchmesser des exzentrischen Abschnitts einer jeden Exzenterwelle ist grösser als derjenige des Hauptwellenabschnitts derselben Welle; und die Grösse der Exzentrizität des exzentrischen Wellenabschnitts relativ zum Hauptwellenabschnitt der Exzenterwelle ist grösser als dasjenige des exzentrischen Abschnitts relativ zum Hauptabschnitt der Kurbelwelle.

Gemäss Anspruch 6 beinhaltet die Presse ein Beschränkungsmittel zur Beschränkung der Bewegungsrichtung der Achse des Hauptwellenabschnitts auf die Richtung der hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteiles, wodurch die Bewegungsrichtung des Hauptwellenabschnitts zuverlässig auf die Richtung der hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteiles beschränkt und somit der Betrieb des Bewegungswandlermechanismus stabil wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 7 beinhaltet die Presse ausserdem eine Hilfswelle, die an einem Rahmen drehbar gelagert ist, derart, dass die Hilfswelle parallel zur Kurbelwelle verläuft und synchron zur Kurbelwelle drehbar ist; die Hilfswelle weist einen exzentrischen Abschnitt auf, der in entsprechender Beziehung zum exzentrischen Abschnitt der Kurbelwelle steht; und das erste Verbindungsmittel ist an dem exzentrischen Abschnitt der Hilfswelle drehbar gelagert. Gemäss dieser Konstruktion ist es möglich, eine Verschiebung des ersten Verbindungsmittels, die eine bogenförmige Verschiebung der Achse der ex-

zentrischen Welle um die Kurbelwelle mit exzentrischer Bewegung des ersten Verbindungsmittels verursacht, zu vermeiden, und somit wird der Betrieb des Bewegungswandlermechanismus stabiler.

Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der bevorzugten und alternativen Ausführungsformen offensichtlich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen beschrieben, wobei diese lediglich der Illustration der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung und deren Abwandlungen dienen, und keinesfalls eine Einschränkung der Erfindung bewirken sollen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Presse in Vorderansicht;

Fig. 2 die Presse der Fig. 1 im Schnitt 2-2 der Fig. 1;

Fig. 3 die Presse der Fig. 1 im Schnitt 3-3 der Fig. 1;

Fig. 4 die Presse der Fig. 1 im Schnitt 4-4 der Fig. 3;

Fig. 5 die Ausführungsformen einer Kurbelwelle (A), erster Exzenterwelle (B) sowie zweiter Exzenterwelle (C), in Seitenansicht;

Fig. 6 ein Diagramm zur Erläuterung der Arbeitsschritte eines Bewegungswandlermechanismus;

Fig. 7 ein Diagramm zur Erläuterung der Arbeitsschritte des Bewegungswandlermechanismus, welche Arbeitsschritte denjenigen von Fig. 6 nachfolgen; und

Fig. 8 eine zweite Ausführungsform der Presse in Vorderansicht und teilweise geschnitten.

Bezug nehmend auf die Fig. 1 bis 4 beinhaltet eine Presse 10 einen unteren Rahmen 12, auf den ein unteres Presswerkzeug auflegbar ist; einen auf den unteren Rahmen 12 montierten oberen Rahmen 14; eine im oberen Rahmen 14 angeordnete Kurbelwelle 16; einen Schlitten 18, an welchen ein oberes Presswerkzeug montierbar ist; sowie ein dynamisches Gewicht 20.

Wie in Fig. 3 dargestellt, ist die Kurbelwelle 16 an dem oberen Rahmen 14 mittels Mehrfachlagern 22 derart gelagert, dass sie um eine horizontale Achse drehbar ist. Eine gleichmässige Drehbewegung eines Schwungrades 24 ist über einen Kuppelungsmechanismus 26 auf die Kurbelwelle 16 übertragbar. Das Schwungrad 24 ist auf der Kurbelwelle 16 mittels Mehrfachlagern 28 drehbar gelagert. Der Kuppelungsmechanismus 26 ist an der Kurbelwelle 16 angeordnet.

Wie in den Fig. 3 und 5(A) dargestellt, weist die Kurbelwelle 16 ein Paar Hauptabschnitte 16a, die am Rahmen 14 drehbar gelagert sind, ein Paar erste exzentrische Abschnitte 16b, die bezüglich der Achse der Hauptabschnitte 16a auf dieselbe Seite versetzt sind, einen zweiten exzentrischen Abschnitt 16c, der bezüglich der Achse der Hauptabschnitte 16a auf die zu den ersten exzentrischen Abschnitten 16b entgegengesetzte Seite exzentrisch ausgebildet ist, einen das Schwungrad 24 tragenden ersten Trägerabschnitt 16d und einen den Kuppelungsmechanismus 26 tragenden zweiten Trägerabschnitt

16e auf. Der zweite exzentrische Abschnitt 16c ist zwischen den ersten exzentrischen Abschnitten 16b ausgebildet. Die Grössen der Exzentrizitäten der ersten exzentrischen Abschnitte 16b bzw. des zweiten exzentrischen Abschnitts 16c relativ zu den Hauptabschnitten 16a betragen, als Distanzen ausgedrückt, L11 bzw. L12. Die Achse der ersten und zweiten Trägerabschnitte 16d, 16e ist dieselbe wie jene der Hauptabschnitte 16a.

Ein Hauptabschnitt des Schlittens 18 ist an dem unteren Rahmen 12 mittels eines Paares gegenüberliegender Schlittenführungen 30 vertikal verschiebbar und unterhalb der Drehachse der Kurbelwelle 16 gelagert, und ist mit einem Paar Verbindungsstangenabschnitten 32, die vertikal über die beiden Rahmen 12 und 14 verlaufen, versehen. Beide Verbindungsstangenabschnitte 32 verlaufen von beiden Enden des Hauptabschnitts des Schlittens 18 parallel zueinander nach oben und sind mittels eines Bewegungswandlermechanismus, welcher die Drehbewegung der Kurbelwelle 16 in eine vertikale hin und her gehende Bewegung umwandelt, in eine hin und her gehende Bewegung versetzbar.

Das dynamische Gewicht 20 ist an dem oberen Rahmen 14 mittels eines Paares gegenüberliegender Gewichtsführungen 34 auf der bezüglich der Drehachse der Kurbelwelle 16 entgegengesetzten Seite des Schlittens 18 vertikal verschiebbar gelagert. Das dynamische Gewicht 20 ist ebenfalls mittels des Bewegungswandlermechanismus synchron zum Schlitten 18 vertikal hin und her bewegbar.

Eine Bewegungsrichtung des Schlittens 18 wird am Hauptabschnitt desselben mittels der Schlittenführungen 30 auf die vertikale Richtung beschränkt, während die Bewegungsrichtung des dynamischen Gewichtes 20 mittels der Gewichtsführungen 34 auf die vertikale Richtung beschränkt wird. Desgleichen kann eine Bewegungsrichtung der Verbindungsstangenabschnitte 32 des Schlittens 18 mittels geeigneter Beschränkungsmittel auf die vertikale Richtung beschränkt werden.

Der Bewegungswandlermechanismus zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung ist versehen mit: zwei ersten Teilen oder ersten Verbindungsgliedern 36, die an der Kurbelwelle 16 drehbar gelagert sind; einem zweiten Teil, oder zweiten Verbindungsglied 38, der bzw. das an der Kurbelwelle 16 drehbar gelagert ist; einem Paar erster Exzenterwellen 40, um die Verbindungsglieder 36 mit den Verbindungsstangenabschnitten 32 des Schlittens 18 zu verbinden; einem Paar zweiter Exzenterwellen 42, um das Verbindungsglied 38 mit dem Gewicht 20 zu verbinden; ersten Gleitstücken 44, die an Endabschnitten der ersten Exzenterwellen 40 drehbar gelagert sind; zweiten Gleitstücken 46, die an Endabschnitten der zweiten Exzenterwellen 42 drehbar gelagert sind; und einem Paar Gleitstückführungen 48, die an den oberen Rahmen 14 montiert sind, um die Bewegungsrichtung der Gleitstücke 44 und 46 auf die vertikale Richtung zu beschränken.

Jedes der ersten Verbindungsglieder 36 ist an seinem oberen Abschnitt mittels eines Lagers an einem ersten exzentrischen Abschnitt 16b der Kurbel-

welle 16 drehbar gelagert, während das zweite Verbindungsglied 38 an seinem unteren Abschnitt mittels eines Lagers mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt 16c der Kurbelwelle 16 drehbar verbunden ist.

Wie in Fig. 5(B) dargestellt, weist jede der ersten Exzenterwellen 40 drei Hauptwellenabschnitte 40a und ein Paar exzentrischer Wellenabschnitte 40b auf. Die mittelseitig angeordneten Hauptwellenabschnitte 40a der beiden ersten Exzenterwellen 40 sind an den oberen Enden der Verbindungsstangenabschnitte 32 des Schlittens 18 drehbar montiert, und die exzentrischen Wellenabschnitte 40b der beiden ersten Exzenterwellen 40 sind an den unteren Enden der beiden ersten Verbindungsglieder 36 drehbar montiert.

Wie in Fig. 5(C) dargestellt, weist jede der zweiten Exzenterwellen 42 ein Paar Hauptwellenabschnitte 42a und einen zwischen den beiden Hauptwellenabschnitten 42a ausgebildeten exzentrischen Wellenabschnitt 42b auf. Die Hauptwellenabschnitte 42a der beiden zweiten Exzenterwellen 42 sind an den oberen Endabschnitten des zweiten Verbindungsgliedes 38 drehbar montiert, während die exzentrischen Wellenabschnitte 42b der beiden zweiten Exzenterwellen 42 an dem unteren Endabschnitt des Gewichtes 20 drehbar montiert sind.

Die exzentrischen Wellenabschnitte 40b und 42b sind von grösserem Durchmesser als die Hauptwellenabschnitte 40a bzw. 42a. Die Exzentrizität L21 der exzentrischen Wellenabschnitte 40b relativ zu den Hauptwellenabschnitten 40a ist grösser als die Exzentrizität L11 der ersten exzentrischen Abschnitte 16b relativ zu den Hauptabschnitten 16a der Kurbelwelle 16, und die Exzentrizität L22 des exzentrischen Wellenabschnitts 42b relativ zu den Hauptwellenabschnitten 42a ist grösser als die Exzentrizität L12 des zweiten exzentrischen Abschnitts 16c relativ zu den Hauptabschnitten 16a.

Jedes der ersten Gleitstücke 44 ist an dem entsprechenden endständigen Hauptwellenabschnitt 40a der ersten Exzenterwellen 40 drehbar gelagert, während jedes der zweiten Gleitstücke 46 an dem entsprechenden Hauptwellenabschnitt 42a der zweiten Exzenterwellen 42 drehbar gelagert ist. Die Gleitstücke 44 und 46 sind in die Gleitstückführungen 48 derart eingepasst, dass sie nur in der vertikalen Richtung bewegbar sind, um die Bewegungsrichtung der Achsen der Exzenterwellen 40 und 42 (die Achsen der Hauptwellenabschnitte 40a und 42a) auf die vertikale Richtung zu beschränken.

Der Bewegungswandlermechanismus, welcher die ersten und zweiten Verbindungsglieder 36, 38 sowie die ersten und zweiten Exzenterwellen 40, 42 beinhaltet, ist an der Presse 10 derart montiert, dass das Gewicht 20 am unteren Totpunkt positionierbar ist, wenn der Schlitten 18 am oberen Totpunkt positioniert ist, und dass das Gewicht 20 am oberen Totpunkt positionierbar ist, wenn der Schlitten 18 am unteren Totpunkt positioniert ist.

Bei der Drehung der Kurbelwelle 16 in der Presse 10 vollzieht der der Kurbelwelle 16 zugewandte Abschnitt des Verbindungsgliedes 36 eine exzentrische Bewegung um die exzentrischen Abschnitte 16b der Kurbelwelle 16, während der den Exzenter-

wellen 40 zugewandte Abschnitt des Verbindungsgliedes 36 eine Schwenkbewegung, d.h. eine Schwungbewegung innerhalb eines vorbestimmten, an der Achse der exzentrischen Abschnitte 40b zentrierten Winkelbereichs vollzieht.

Jedoch wird die Bewegungsrichtung der Achsen der Exzenterwellen 40 (die Achsen der Hauptwellenabschnitte 40a) mittels der ersten Gleitstücke 44 sowie der Gleitstückführungen 48 auf die vertikale Richtung beschränkt. Die Exzentrizität L11 ist kleiner als die Exzentrizität L21, und dadurch wird mit der exzentrischen Bewegung des Verbindungsgliedes 36 die Exzenterwelle 40 in vertikaler Richtung in eine hin und hergehende Bewegung versetzt, deren Ausmass lediglich der Differenz von L11 und L21 entspricht, wodurch der Schlitten in eine vertikale hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Der Bereich der hin und her gehenden Bewegung des Schlittens 18 ist durch die Grösse der Exzentrizität L11 bestimmt.

Der obige Vorgang wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 erläutert. In diesen Figuren stellen die Bezugszeichen 50a und 50b Achsen der Hauptabschnitte 16a bzw. der exzentrischen Abschnitte 16b der Kurbelwelle 16 dar; die Bezugszeichen 52a und 52b stellen Achsen der Hauptwellenabschnitte 40a bzw. der exzentrischen Wellenabschnitte 40b der Exzenterwellen 40 dar; und das Symbol  $\theta$  stellt einen Drehwinkel der Kurbelwelle 16 dar. In beiden Figuren wird angenommen, dass die Kurbelwelle 16 im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird.

Wenn der Schlitten, wie in Fig. 6(A) dargestellt, am oberen Totpunkt positioniert ist, ist der Drehwinkel  $\theta$  der Kurbelwelle 16 gleich null, und die Grössen der Exzentrizitäten der exzentrischen Abschnitte 16b relativ zu den Hauptabschnitten 16a bzw. der exzentrischen Wellenabschnitte 40b relativ zu den Hauptwellenabschnitten 40a sind L11 bzw. L21.

Wenn die Kurbelwelle 16, wie in Fig. 6(B) dargestellt, um 30 Grad gedreht wird, werden die Verbindungsglieder 36 um 30 Grad um die Achse 50b der exzentrischen Abschnitte 16b der Kurbelwelle 16 gedreht, sodass die Exzenterwellen 40 eine Drehbewegung um die Achsen 52a ihrer Hauptwellenabschnitte 40a vollziehen. In der Presse 10 werden jedoch, da die Bewegungsrichtung der Achsen der Hauptwellenabschnitte 40a auf die vertikale Richtung beschränkt ist, die Exzenterwellen 40 um ihre exzentrischen Wellenabschnitte 40b um einen Winkel gedreht, der proportional zu den Grössen der Exzentrizitäten L11 und L21 ist.

Wenn L11 gleich L21 ist, werden die Exzenterwellen 40 lediglich um einen vorbestimmten Winkel um ihre exzentrischen Abschnitte 40b gedreht. In der Presse 10 werden jedoch, da L11 kleiner als L21 ist, die Hauptwellenabschnitte 40a mit der Drehbewegung um die Achsen 52b nach unten bewegt, wodurch der Schlitten 18 um die entsprechende Distanz nach unten bewegt wird.

Wenn die Kurbelwelle 16, wie in Fig. 6(C) dargestellt, weiter gedreht wird bis  $\theta = 60$  Grad, werden die Verbindungsglieder 36 um den entsprechenden Winkel um die Achse 50b gedreht, und die Hauptwellenabschnitte 40a werden um den entsprechen-

den Winkel um die Achsen 52b gedreht, während ihre Bewegungsrichtung auf die vertikale Richtung beschränkt ist. Demzufolge werden die Hauptwellenabschnitte 40a durch die Drehbewegung um die Achsen 52b weiter nach unten bewegt, und der Schlitten 18 wird um die entsprechende Distanz weiter nach unten bewegt.

Anschliessend werden, auf dieselbe Weise wie oben beschrieben, die Exzenterwellen 40 und der Schlitten 18 durch die Drehbewegung der Verbindungsglieder 36 sowie der Hauptwellenabschnitte 40a bewegt, wobei die Drehbewegung durch die Drehung der Kurbelwelle 16 hervorgerufen wird. Im Bereich des Winkels  $\theta$  der Kurbelwelle 16 zwischen 0 Grad und 180 Grad ist die Bewegungsrichtung der Exzenterwellen 40 und des Schlittens 18 abwärts gerichtet, während im Bereich des Winkels  $\theta$  zwischen 180 Grad und 360 Grad die Bewegungsrichtung aufwärts gerichtet ist. Die Fig. 7 (A), (B) und (C) zeigen, in welcher Beziehung die Kurbelwelle 16, Verbindungsglieder 36 und Exzenterwellen 40 bei Drehwinkeln  $\theta$  der Kurbelwelle von 90 Grad, 120 Grad bzw. 150 Grad zueinander stehen.

Die Bereiche der hin und her gehenden Bewegungen der Exzenterwellen 40 und des Schlittens 18 hängen von der Grösse der Exzentrizität L11 der Kurbelwelle 16 ab, und das Ausmass der Veränderung der Verschiebungsgeschwindigkeit des Schlittens 18 am unteren Totpunkt steht sowohl mit der Grösse der Exzentrizität L21 der exzentrischen Wellenabschnitte 40b relativ zu den Hauptwellenabschnitten 40a der Exzenterwellen 40 als auch mit der Grösse der Exzentrizität L11 der exzentrischen Abschnitte 16b relativ zu den Hauptabschnitten 16a der Kurbelwelle 16 in Beziehung.

Da die Bewegungsrichtung der zweiten Exzenterwellen 42 ebenfalls auf die vertikale Richtung beschränkt ist, werden die zweiten Exzenterwellen 42 und das Gewicht 20 ebenfalls mit der Drehbewegung des Verbindungsgliedes 38 und der Hauptwellenabschnitte 42a bewegt, wobei die besagte Bewegung durch die Drehung der Kurbelwelle 16 hervorgerufen wird, wie im Falle der ersten Exzenterwellen 40 und des Schlittens 18.

Je grösser die Exzentrizitäten L11 und L12 sind, desto grösser sind die Bereiche der hin und her gehenden Bewegungen des Schlittens 18 und des Gewichtes 20. Es ist fakultativ, ob L21 gleich L22 ist oder nicht. In beiden Fällen ist es wünschenswert, L11, L12, L21 und L22 derart auszuwählen, dass das Verhältnis von L11 zu L12 gleich dem von L21 zu L22 ist.

Je kleiner die Differenz der Exzentrizitäten L11 und L21 ist, desto geringer ist die Verschiebungsgeschwindigkeit des Schlittens 18 in der Nähe des unteren Totpunktes. Dementsprechend gilt auch, dass, je kleiner die Differenz der Exzentrizitäten L12 und L22 ist, desto geringer die Verschiebungsgeschwindigkeit des Gewichtes 20 in der Nähe des oberen Totpunktes ist.

Gemäss der Presse 10 ist, da der Bewegungswandlermechanismus durch die Verbindungsglieder 36 und 38, die Exzenterwellen 40 und 42, die Gleitstücke 44 und 46 sowie die Gleitstückführungen 48 ausbildbar ist, die Anzahl der im Bewegungswand-

lermechanismus erforderlichen Teile klein, der Aufbau vereinfacht und die Kosten reduziert.

In der Presse 10 wird die Drehung der Kurbelwelle 16 sowohl in eine Drehbewegung der Verbindungsglieder 36 und 38 um die exzentrischen Abschnitte 16b und 16c als auch in eine Schwenkbewegung der Verbindungsglieder 36 und 38 um die Achsen der Hauptwellenabschnitte 40a und 42a umgewandelt; ausserdem wird die Bewegung der Verbindungsglieder 36 und 38 in eine Drehbewegung innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereiches der Exzenterwellen 40 und 42 um die exzentrischen Wellenabschnitte 40b und 42b umgewandelt, und die Drehbewegung der Exzenterwellen 40 und 42 wird in eine hin und her gehende Bewegung der Hauptwellenabschnitte 40a und 42a umgewandelt. Demzufolge wird die hin und her gehende Bewegung des Schlittens 18 sowie des Gewichtes 20 in eine ungleichförmige Bewegung umgewandelt, bei welcher die Verschiebungsgeschwindigkeit in der Nähe des unteren Totpunktes des Schlittens 18 niedriger ist.

In der Presse 10 ist die Bewegungsrichtung der Exzenterwellen 40 und 42 mittels der Gleitstücke 44 und 46 direkt auf die Bewegungsrichtung des Schlittens 18 und des Gewichtes 20 beschränkt. Dementsprechend arbeitet der Bewegungswandlermechanismus, insbesondere die Verbindungsglieder 36 und 38 sowie die Exzenterwellen 40 und 42, präzise, wodurch ein präziser Bewegungswandlungsvorgang durchführbar ist. In der Presse 10 und in den konventionellen Pressen ist die Bewegungsrichtung des Schlittens 18 und des Gewichtes 20 derart beschränkt, dass Mittel zur direkten Beschränkung der Bewegungsrichtung der Exzenterwellen 40 und 42 entbehrlich sind.

Die Mittel zur direkten Beschränkung der Bewegungsrichtung der Exzenterwellen 40 und 42 brauchen nicht notwendigerweise direkt beschränkende Mittel wie die Gleitstücke 44 und 46 des obigen Ausführungsbeispiels zu sein. Es sind auch andere Mittel verwendbar. Beispielsweise ist das Gleitstück 44 durch ein Mittel, das die Bewegungsrichtung der Verbindungsstangenabschnitte 32 auf die vertikale Richtung beschränkt, ersetzbar.

Eine Presse 60 gemäss der Fig. 8 beinhaltet ausserdem eine Hilfswelle 62, die parallel zur Kurbelwelle 16 angeordnet ist und die an dem oberen Rahmen 14 mittels Lagern (nicht dargestellt) synchron zur Kurbelwelle 16 drehbar gelagert ist. Die Hilfswelle 62 ist eine Kurbelwelle, die mit exzentrischen Abschnitten, welche den ersten exzentrischen Abschnitten 16b der Kurbelwelle 16 entsprechen, versehen ist. Die Grösse der Exzentrizität der exzentrischen Abschnitte der Hilfswelle 62 relativ zum Hauptabschnitt der Hilfswelle 62 ist dieselbe wie die Grösse der Exzentrizität der ersten exzentrischen Abschnitte 16b der Kurbelwelle 16 relativ zu den Hauptabschnitten 16a der Kurbelwelle 16. Erste Verbindungsglieder 36 sind mit den exzentrischen Abschnitten der Hilfswelle 62 drehbar verbunden.

Durch die Drehung der Kurbelwelle 16 wird die Hilfswelle 62 gleichphasig und synchron zur Kurbelwelle 16 gedreht. Als Ergebnis hiervon werden die ersten Verbindungsglieder 36 durch eine Zusam-

menwirkung der Kurbelwelle 16 und der Hilfswelle 62 gedreht und die Exzenterwellen 40 werden innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereiches um die Achsen der exzentrischen Wellenabschnitte 40b derart gedreht, dass die Exzenterwellen 40 in eine vertikale hin und her gehende Bewegung versetzt werden und dadurch der Schlitten 18 in eine hin und her gehende Bewegung in derselben Richtung versetzt wird.

Gemäss der Presse 60 ist es durch die exzentrische Bewegung der ersten Verbindungsglieder 36 möglich, eine Verschiebung der ersten Verbindungsglieder 36, die eine um die Kurbelwelle 16 zentrierte bogenförmige Verschiebung der Achsen der exzentrischen Wellen 40 verursacht, zu vermeiden, wodurch der Betrieb des Bewegungswandlermechanismus stabiler wird.

In der Presse 60 ist eine Konstruktion verwendbar, worin an Stelle der exzentrischen Wellenabschnitte 40b ein zweiter exzentrischer Abschnitt der Hilfswelle 62, welcher dem zweiten exzentrischen Abschnitt 16c der Kurbelwelle 16 entspricht, als Teil der Hilfswelle 62 ausgebildet ist und worin das zweite Verbindungsglied 38 mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt der Hilfswelle 62 drehbar verbunden ist. Ausserdem sind die exzentrischen Wellenabschnitte 40b und ein zweiter exzentrischer Abschnitt der Hilfswelle 62, der dem zweiten exzentrischen Abschnitt 16c der Kurbelwelle 16 entspricht, als Teile der Hilfswelle 62 ausbildbar, wobei das zweite Verbindungsglied 38 mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt der Hilfswelle 62 drehbar verbindbar ist. Ausserdem kann eine zweite Hilfswelle mit einem zweiten exzentrischen Abschnitt, welcher dem zweiten exzentrischen Abschnitt 16c der Kurbelwelle 16 entspricht, vorgesehen werden, wobei das zweite Verbindungsglied 38 mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt der zweiten Hilfswelle drehbar verbunden werden kann.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern sie ist beispielsweise auch auf eine Presse, bei welcher das dynamische Gewicht 20 nicht verwendet wird, anwendbar. Die vorliegende Erfindung ist ausserdem auf eine Presse anwendbar, bei welcher entweder der Schlitten 18 oder das Gewicht 20 mittels des erfindungsgemässen Bewegungswandlermechanismus in eine hin und her gehende Bewegung versetzt wird, und der andere Teil mittels eines anderen Bewegungswandlermechanismus, wie beispielsweise eines Verbindungsmechanismus oder Ähnlichem, in eine hin und her gehende Bewegung versetzt wird.

Obwohl die Erfindung in ihren bevorzugten Ausführungsformen beschrieben worden ist, werden dem Fachmann auch Abwandlungen und Veränderungen der vorliegenden Erfindung einfallen. Es sei vorausgesetzt, dass die Erfindung derart verstanden wird, dass diese auch alle derartigen Abwandlungen und Veränderungen einschliesst, sofern diese innerhalb des Bereiches der folgenden Ansprüche oder deren Äquivalenzbereich liegen.

#### Bezugszeichenliste

10 Presse

	12 unterer Rahmen
	14 oberer Rahmen
	16 Kurbelwelle
	16a Hauptabschnitte von 16
5	16b erste exzentrische Abschnitte von 16
	16c zweiter exzentrischer Abschnitt von 16
	16d Trägerabschnitt von 16
	16e Trägerabschnitt von 16
	18 Schlitten
10	20 dynamisches Gewicht
	22 Mehrfachlager
	24 Schwungrad
	26 Kupplungsmechanismus
	28 Mehrfachlager
15	30 Schlittenführungen
	32 Verbindungsstangenabschnitte
	34 Gewichtsführungen
	36 erstes Verbindungsglied
	38 zweites Verbindungsglied
20	40 erste Exzenterwellen
	40a Hauptwellenabschnitte von 40
	40b exzentrische Wellenabschnitte von 40
	42 zweite Exzenterwellen
	42a Hauptwellenabschnitte von 42
25	42b exzentrische Wellenabschnitte von 42
	44 erste Gleitstücke
	46 zweite Gleitstücke
	48 Gleitstückführungen
30	50a Achse von 16a
	50b Achse von 16b
	52a Achse von 40a
	52b Achse von 40b
	54a Achse von 42a
	54b Achse von 42b
35	60 Presse
	62 Hilfswelle

#### Patentansprüche

- 40 1. Presse mit mindestens einem bewegbaren Bauteil (18, 20), der durch eine Drehbewegung einer an einem Rahmen (14) abgestützten Kurbelwelle (16) in eine hin und her gehende Bewegung versetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein
- 45 erstes Verbindungsmittel (36, 38), das an exzentrischen Abschnitten (16b, 16c) der Kurbelwelle (16) drehbar gelagert ist, sowie ein zweites Verbindungsmittel (32, 40, 42), um das erste Verbindungsmittel (36, 38) mit dem bewegbaren Bauteil
- 50 (18, 20) zu verbinden, aufweist, wobei das zweite Verbindungsmittel (32, 40, 42) eine oder mehrere Exzenterwellen (40, 42) beinhaltet und jede Exzenterwelle (40, 42) mit Hauptwellenabschnitten (40a, 42a) und exzentrischen Wellenabschnitten (40b, 42b) versehen ist, wobei jeder Wellenabschnitt
- 55 (40a, 42a, 40b, 42b) eine Achse (52a, 54a, 52b, 54b) aufweist, die in der axialen Richtung der Kurbelwelle (16) verläuft, wobei jede Exzenterwelle (40, 42) an ihren Hauptwellenabschnitten (40a, 42a) mit dem bewegbaren Bauteil (18, 20) drehbar verbunden ist und ausserdem an ihren exzentrischen Wellenabschnitten (40b, 42b) mit dem ersten Verbindungsmittel (36, 38) drehbar verbunden ist.
- 60 2. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegbare Bauteil (18, 20) ei-
- 65

nen Schlitten (18) und ein dynamisches Gewicht (20) beinhaltet, die bezüglich der Drehachse (50a) der Kurbelwelle (16) auf einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, wobei die Kurbelwelle (16) erste exzentrische Abschnitte (16b) und einen zweiten exzentrischen Abschnitt (16c) aufweist, die in zueinander entgegengesetzten Richtungen exzentrisch sind, und wobei das erste Verbindungsmittel (36, 38) ein erstes Verbindungsglied (36), das mit den ersten exzentrischen Abschnitten (16b) drehbar verbunden ist, sowie ein zweites Verbindungsglied (38), das mit dem zweiten exzentrischen Abschnitt (16c) drehbar verbunden ist, beinhaltet, wobei ferner das erste Verbindungsglied (36) mittels mindestens einer Exzenterwelle (40) mit dem Schlitten (18) verbunden ist, und wobei das zweite Verbindungsglied (38) mittels mindestens einer anderen Exzenterwelle (42) mit dem dynamischen Gewicht (20) verbunden ist.

3. Presse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verbindungsmittel (36, 38) und der bewegbare Bauteil (18, 20) mittels der Exzenterwellen (40, 42), an je zwei räumlich voneinander getrennten Stellen, miteinander verbunden sind.

4. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der exzentrischen Wellenabschnitte (40b, 42b) einer jeden Exzenterwelle (40, 42) grösser ist als der Durchmesser der Hauptwellenabschnitte (40a, 42a) der jeweiligen Exzenterwelle (40, 42).

5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse der Exzentrizität der exzentrischen Wellenabschnitte (40b, 42b) relativ zu den Hauptwellenabschnitten (40a, 42a) einer jeden Exzenterwelle (40, 42) grösser ist als die Grösse der Exzentrizität der exzentrischen Abschnitte (16b, 16c) der Kurbelwelle (16) relativ zu einem Hauptabschnitt (16a) der Kurbelwelle (16).

6. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Beschränkungsmittel (44, 46, 48) aufweist, um die Bewegungsrichtung der Achsen (52a, 54a) der Hauptwellenabschnitte (40a, 42a) der Exzenterwellen (40, 42) auf die Richtung der hin und her gehenden Bewegung des bewegbaren Bauteils (18, 20) zu beschränken.

7. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Hilfswelle (62) aufweist, die an dem Rahmen (14) drehbar gelagert ist, derart, dass die Hilfswelle (62) parallel zur Kurbelwelle (16) verläuft, wobei die Hilfswelle (62) synchron zur Kurbelwelle (16) gedreht wird, wobei die Hilfswelle (62) mit exzentrischen Abschnitten versehen ist, die in entsprechender Beziehung zu den exzentrischen Abschnitten (16b, 16c) der Kurbelwelle (16) stehen, wobei die exzentrischen Abschnitte der Hilfswelle (62) das erste Verbindungsmittel (36, 38) drehbar aufnehmen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

FIG. 1

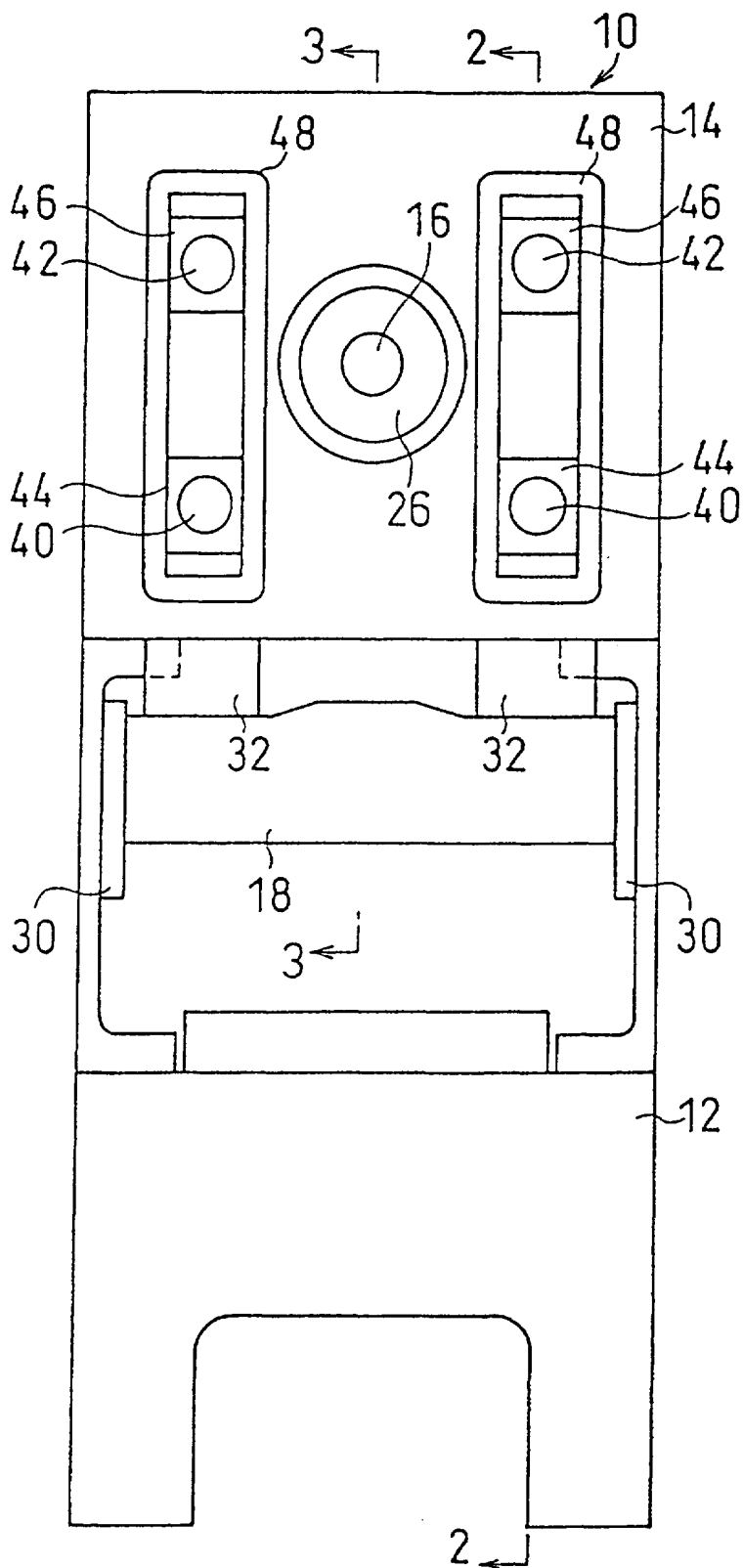




FIG. 3

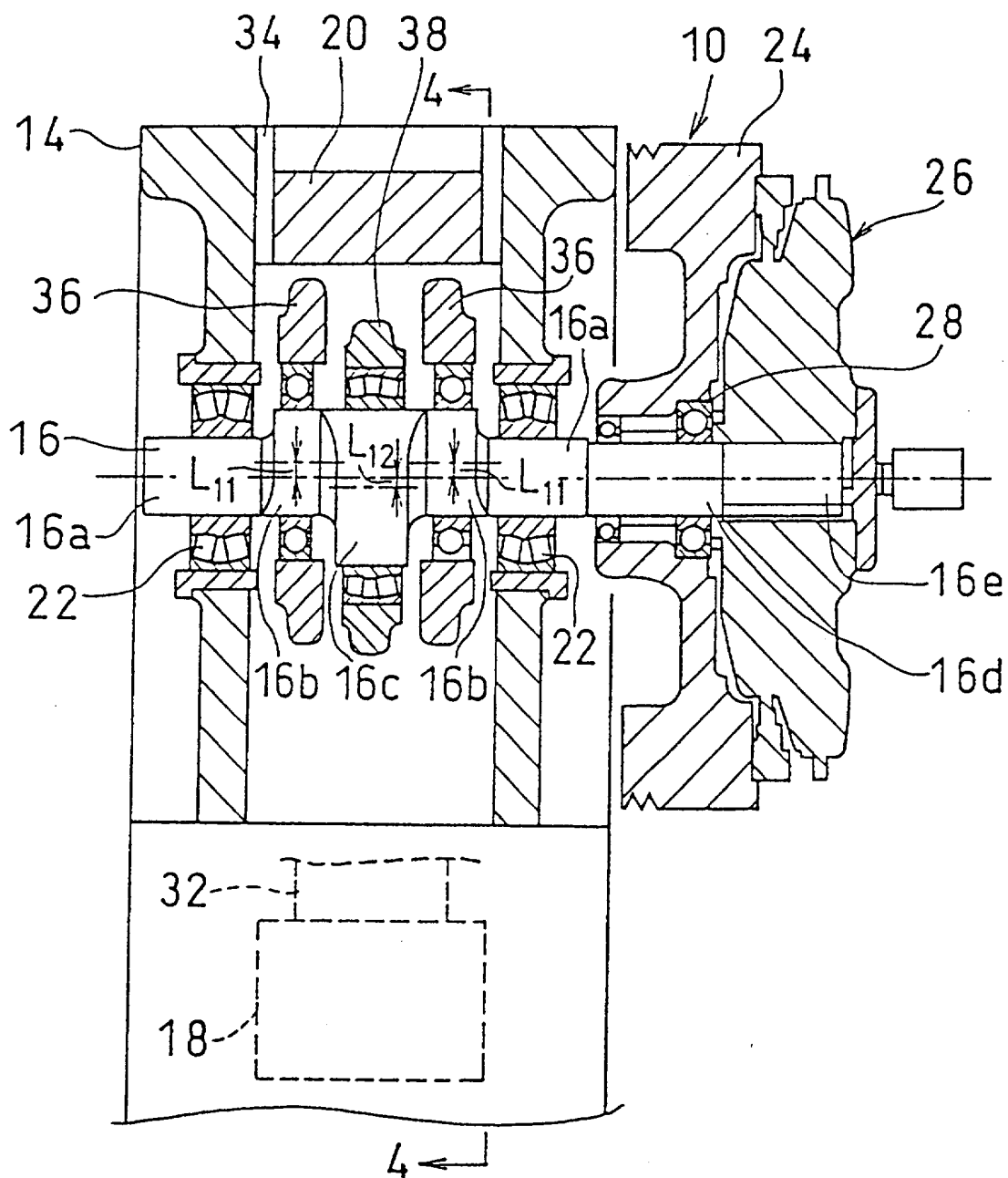


FIG. 4

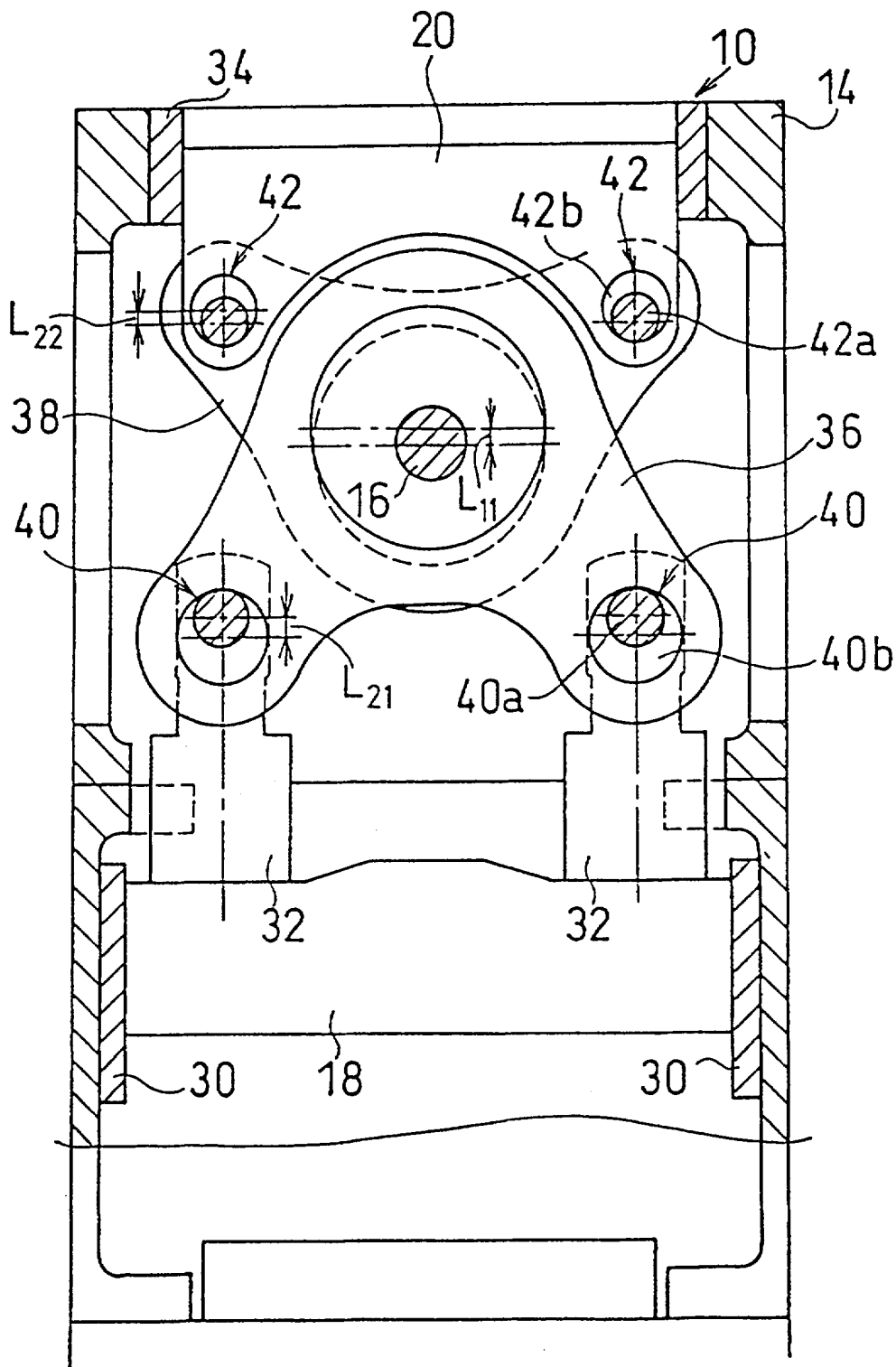


FIG. 5

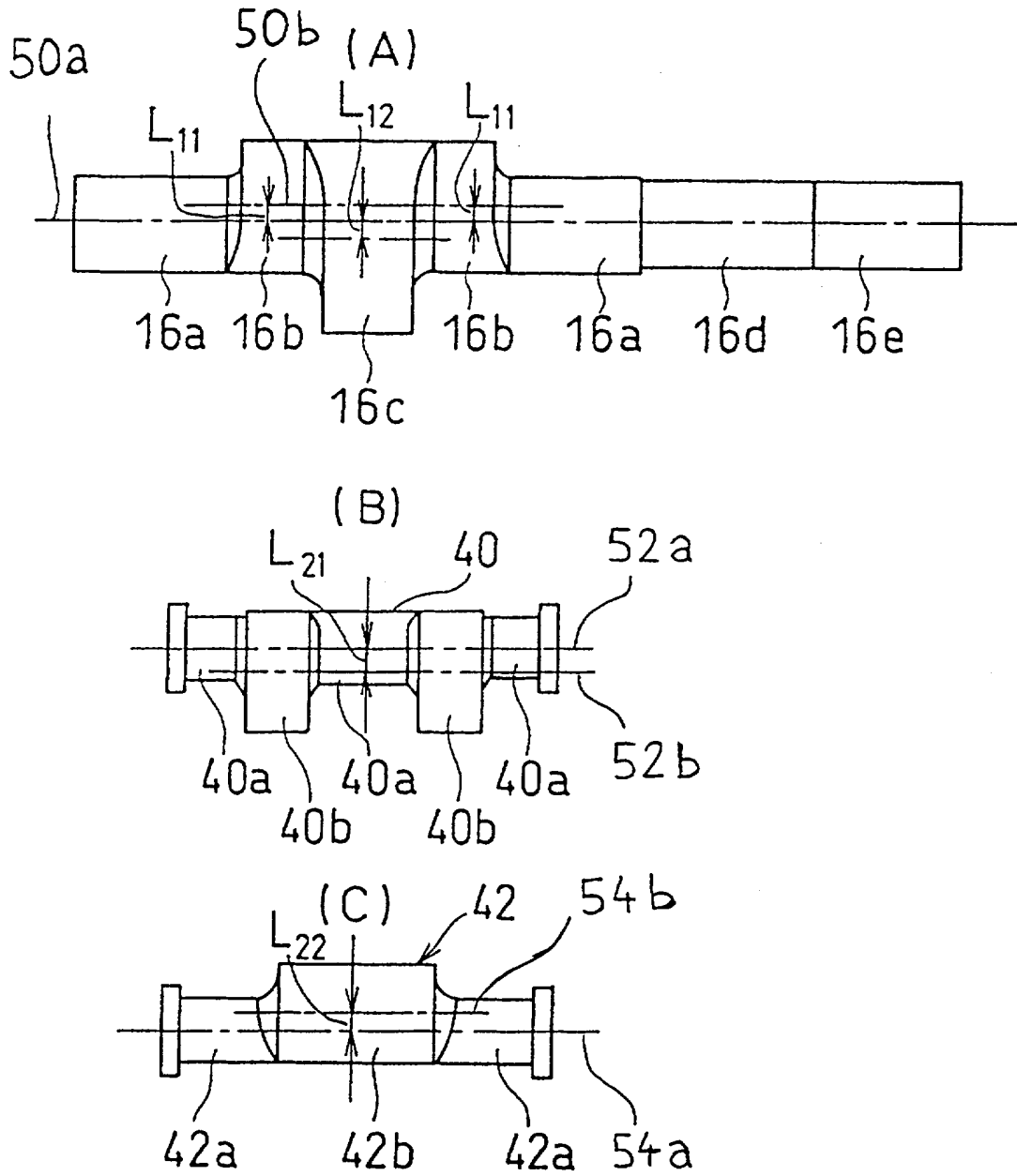


FIG. 6

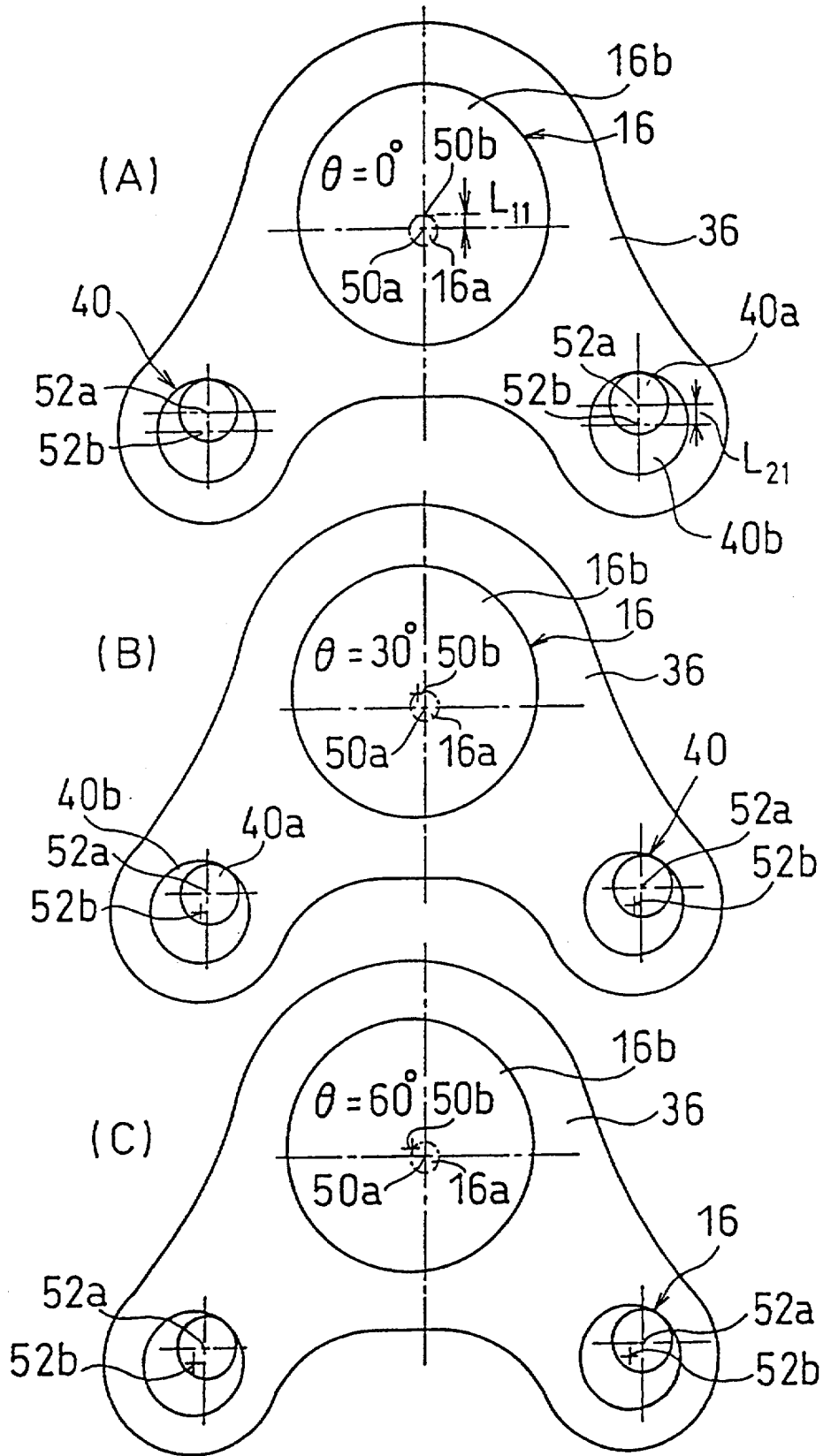


FIG. 7

