



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.04.2008 Patentblatt 2008/18**

(51) Int Cl.:  
**B30B 1/26<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07020733.7**

(22) Anmeldetag: **23.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(72) Erfinder:  
• **Seeger, Herbert**  
**32457 Bad Oeynhausen (DE)**  
• **Meller, Udo**  
**42929 Wermelskirchen (DE)**

(30) Priorität: **23.10.2006 DE 102006050298**

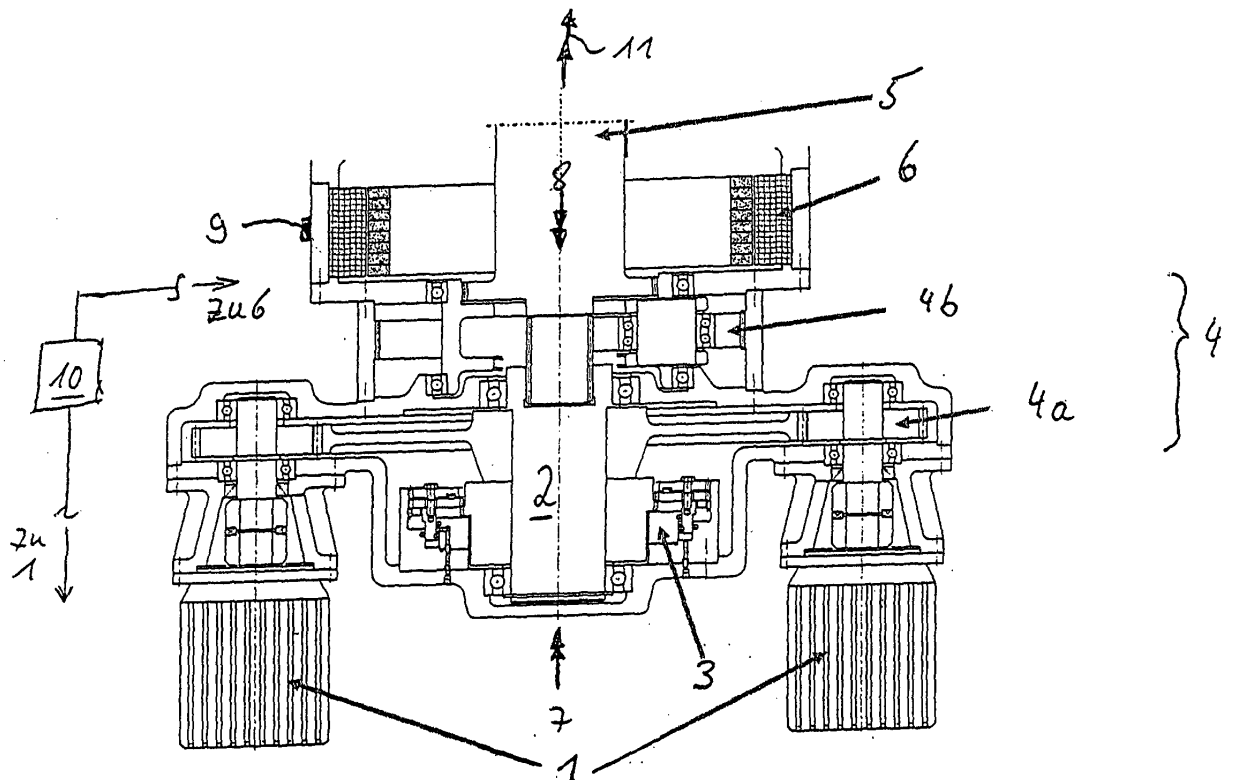
(74) Vertreter: **Füssel, Michael**  
**Dr. Sturies, Eichler & Füssel**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Lönsstrasse 55**  
**42289 Wuppertal (DE)**

(71) Anmelder: **Ortlinghaus-Werke GmbH**  
**42929 Wermelskirchen (DE)**

(54) **Antrieb für eine Presse**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft den Antrieb für eine Presse, der so ausgestaltet wird, dass unkontrol-

lierte und unkontrollierbare Bewegungen im Bereich der Zahnstufe, die durch etwaiges Zahnflankenspiel begründet sind, reduziert werden.



*Fig. 1*

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft den Antrieb für eine Presse mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

**[0002]** Bei derartigen Pressen dient als Primärtrieb mindestens ein einziger Elektromotor.

**[0003]** Dieser Elektromotor wirkt auf die Zentralwelle.

**[0004]** Üblich sind derartige Pressen mit einer Sicherheitsbremse oder Stößelverriegelung ausgestattet.

**[0005]** Die Sicherheitsbremse oder Stößelverriegelung steht mit der Zentralwelle in Verbindung.

**[0006]** Es soll jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass eine Sicherheitsbremse oder Stößelverriegelung nicht als Voraussetzung für die vorliegende Erfindung gesehen werden kann.

**[0007]** Demzufolge erfolgt keine Beschränkung der Erfindung auf diese spezielle Ausführungsform eines Pressenantriebs.

**[0008]** Wesentlich ist, dass das Drehmoment des Primärtriebs über mindestens eine Zahnradstufe auf die Exzenterwelle der Presse abgegeben wird.

**[0009]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Pressenantriebe mit den vorstehenden Merkmalen so auszugestalten, dass unkontrollierte und unkontrollierbare Bewegungen im Bereich der Zahnradstufe, die durch etwaiges Zahnflankenspiel begründet sind, reduziert werden.

**[0010]** Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

**[0011]** Aus der Erfindung ergibt sich der Vorteil, dass Masseschwingungen innerhalb der Zahnstufe und damit unkontrollierbare Lastrichtungswchsel innerhalb der stets vorhandenen Spiele vermeidbar sind.

**[0012]** Folglich wird durch die Erfindung das Betriebsgeräusch und ebenso der Verschleiß der Zahnradstufe vermindert.

**[0013]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich aufschaukelnde Schwingungen ebenfalls vermieden werden.

**[0014]** Langfristig gesehen sorgt die Erfindung dafür, dass die sich üblicherweise durch zunehmenden Verschleiß über die Lebensdauer der Zahnradstufe zeigende Verstärkung des Schwingungseffekts deutlich vermindert wird.

**[0015]** Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, dass der Antriebsstrang zwischen dem Primärtrieb und der Exzenterwelle der Presse in sich drehmomentmäßig so verspannbar ist, dass alle systembedingten Spiele vermieden werden.

**[0016]** Es sind Ausführungsbeispiele angegeben, bei denen dieser Effekt auch regelungstechnisch unterstützt wird.

**[0017]** In diesem Fall wird vorgeschlagen, dass der weitere Elektromotor und der Primärtrieb in Master-Slave-Anordnung geschaltet sind.

**[0018]** Der weitere Elektromotor mit seinem von ihm erzeugten Gegendrehmoment hält bei dieser Schaltung dem Drehmoment des Primärtriebs stets entgegen,

so dass das vom weiteren Elektromotor vorgegebene Drehmoment von dem Drehmoment des Primärtriebs nur soweit übersteuert werden kann, dass die Zentralwelle sich dreht, das Spiel der Zahnradstufe jedoch nicht überholt wird.

**[0019]** Der gesamte Antriebsstrang bleibt daher während des gesamten Pressenbetriebs spielfrei.

**[0020]** Der weitere Elektromotor dient daher als Master, während der Primärtrieb als Slave geschaltet ist.

**[0021]** Wird der weitere Elektromotor in beiden Drehrichtungen betreibbar, ergibt sich hieraus der zusätzliche Vorteil, dass im Presszyklus der Presse von dem weiteren Elektromotor ein dem Drehmoment des Primärtriebs gleichgerichtetes Drehmoment erzeugbar ist.

**[0022]** Dann wirken sowohl Primärtrieb als auch der weitere Elektromotor als regulärer Antrieb der Presse und trotzdem wird die Zahnradstufe stets spielfrei gehalten.

**[0023]** Bevorzugterweise wird als weiterer Elektromotor ein regelbarer Servomotor eingesetzt.

**[0024]** Diese Maßnahme dient einer einfachen Steuerung beider Motoren so, dass ein gesteuertes Nacheilen stets das Gegendrehmoment zu den übrigen Motoren erzeugt.

**[0025]** Zweckmäßigerweise läßt sich unter Verwendung eines Hohlwellenmotors eine spielfreie Verbindung des weiteren Elektromotors mit der Exzenterwelle der Presse herbeiführen.

**[0026]** Derartige langsam laufende Motoren sind auch als Hochpolmotoren oder Torcmotoren bekannt.

**[0027]** Eine spielfreie Verbindung derartigen Motors mit der Exzenterwelle der Presse dient dem Zweck der meist fehlerfreien Erfassung eines Drehsignals, z.B. der Drehzahl und/oder der Drehrichtung, welches dann der Steuerung für Primärtrieb und weiteren Elektromotor aufgegeben werden kann.

**[0028]** Hierfür sind Ausführungsbeispiele gegeben.

**[0029]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert:

**[0030]** Es zeigen:

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Stößelverriegelung sowie mit Vorgelege und Planetengetriebe;

Fig.2 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Sicherheitsbremse und Planetengetriebe

**[0031]** Sofern im Folgenden nichts anderes gesagt ist, gilt die folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

**[0032]** Die Figuren zeigen den Antrieb für eine Presse in allgemeiner Form.

**[0033]** Ein Elektromotor dient als Primärtrieb 1 und wirkt auf die Zentralwelle 2.

**[0034]** In dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 steht die Zentralwelle 2 mit einer hier als Stößelverriegelung 3 erkennbaren Bremsvorrichtung in Verbindung. Im Falle der Fig.2 handelt es sich um eine federbelastete Sicherheitsbremse.

**[0035]** Es kann sich also auch um eine in Bremsrichtung federbelastete Sicherheitsbremse handeln.

**[0036]** Hierfür wird auf den Stand der Technik verwiesen.

**[0037]** Zwischen dem Primärtrieb 1 und der Exzenterwelle 5 wird das vom Primärtrieb 1 erzeugte Drehmoment über mindestens eine Zahnradstufe 4 auf die Exzenterwelle 5 der Presse abgegeben.

**[0038]** Im Ausführungsbeispiel der Fig.1 wird die Zahnradstufe 4 realisiert durch ein Vorgelege 4a mit einem nachgeordneten Planetengetriebe 4b.

**[0039]** Das Vorgelege wird hier realisiert durch planetenförmig angeordnete einzelne Elektromotoren, die auf ein mit der Zentralwelle 2 drehfest verbundenes Zahnrad wirken.

**[0040]** Dem Ausführungsbeispiel der Fig.2 ist lediglich das Planetengetriebe 4b gezeigt.

**[0041]** In Drehmoment-Flussrichtung ist hier auf der Zentralwelle 2 ein ebenfalls als Torcmotor ausgebildeter Einzelmotor vorgesehen.

**[0042]** Diese Ausführungsbeispiele stellen aber keine Beschränkung der Erfindung dar, sie dienen lediglich der Verdeutlichung der Möglichkeiten der erfindungsgemäß beiden gegeneinander arbeitenden Elektromotoren, von denen einer am Eingang und der andere am Ausgang der Zahnradstufe sitzen soll.

**[0043]** Wesentlich ist also, dass ein weiterer Elektromotor 6 am Ausgang der Zahnradstufe 4 angreift und derart steuerbar ist, dass das von ihm erzeugte Drehmoment 8 ein Gegendrehmoment ist, welches dem Drehmoment 7 des Primärtriebs 1 entgegengerichtet ist.

**[0044]** Die Zahnradstufe 4 befindet sich daher stets und in allen Betriebspositionen in einem drehmomentmäßig vorgespannten Zustand, bei welchem das Spiel zwischen den Zahnflanken der einzelnen Zähne der Zahnradstufe 4 vollständig ausgeschaltet ist.

**[0045]** Es ist daher ein Merkmal der Erfindung, dass Drehmoment 7 und Gegendrehmoment 8 die Zahnradstufe 4 so unter Drehmomentverspannung halten, dass die Zahnflanken sich stets spielfrei berühren, unabhängig von der Frage, ob die Zahnradstufe 4 im Moment sich in Drehung befindet oder aber im Stillstand.

**[0046]** Aus diesem Grund sollte zwischen dem Elektromotor des Primärtriebs und dem weiteren Elektromotor 6, die für bestimmte Ausführungsbeispiele der Erfindung auch mehrfach vorliegen können, eine Master-Slave-Schaltung vorgesehen sein.

**[0047]** Hierzu wird vorgeschlagen, den weiteren Elektromotor 6 als Master und den Primärtrieb 1 als Slavemotor zu schalten.

**[0048]** Dies bedeutet, dass der Slave niemals den Master übersteuern kann sondern ein vom Master stammendes Signal erhält, um den Antrieb spielfrei beizubehalten.

**[0049]** Setzt sich also der Antrieb für die Presse in eine vorbestimmte Richtung in Bewegung, muß der Primärtrieb den weiteren Elektromotor auch dann anschließen, wenn dieser mit einem gleichgerichteten Drehmo-

ment 11 auf die Exzenterwelle 5 wirkt.

**[0050]** Der Slave muß daher der Drehbewegung des Masters stets im Sinne einer Spielvermeidung in der Zahnradstufe 4 folgen.

5 **[0051]** Zu diesem Zweck wird vorgeschlagen, dass der weitere Elektromotor 6 in beiden Drehrichtungen betreibbar ist.

**[0052]** Dann läßt sich insbesondere auch das Drehmoment 7 des Primärtriebs 1 und das entgegengerichtete Drehmoment des weiteren Elektromotors 6 so gesteuert bemessen, dass die Zahnradstufe 4 im Presszyklus spielfrei anläuft und auf der anderen Seite trotzdem der weitere Elektromotor zusammen mit dem Primärtrieb 1 im Presszyklus der Presse ein auf die Exzenterwelle 5 wirkendes gleichgerichtetes Drehmoment 7,11 ausübt.

**[0053]** Zweckmäßigerweise ist der weitere Elektromotor 6 als regelbarer Servomotor ausgerüstet.

20 **[0054]** Es sollte sich um einen Torcmotor handeln, auch bekannt als langsam laufender Hochpolmotor.

**[0055]** Insbesondere zeigen die Ausführungsbeispiele derartige Torcmotoren als Hohlwellenmotoren, die spielfrei auf der Exzenterwelle 5 der Presse sitzen.

25 **[0056]** Daher eignen sich derartige Motoren insbesondere zum Abgriff eines fehlerfreien Drehsignals.

**[0057]** Dies erfolgt über den Drehsignalabgriff 9 am Stator des Motors.

30 **[0058]** Das dort abgegriffene Drehsignal kann als Drehzahlsignal und/oder Drehrichtungssignal vorliegen und wird zweckmäßigerweise einer Steuerung 10 aufgegeben, welche die Steuerung des Primärtriebs 1 und des weiteren Elektromotors 6 in obigem Sinne übernimmt.

### 35 Bezugszeichenliste

#### **[0059]**

- |       |   |
|-------|---|
| 1     | Primärtrieb                               |
| 40 2  | Zentralwelle                              |
| 3     | Sicherheitsbremse bzw. Stoßelverriegelung |
| 4     | Zahnradstufe                              |
| 4a    | Vorgelege                                 |
| 4b    | Planetengertriebe                         |
| 45 5  | Exzenterwelle                             |
| 6     | weiterer Elektromotor                     |
| 7     | Drehmoment von 1                          |
| 8     | Gegendrehmoment von 6                     |
| 9     | Drehsignalabgriff                         |
| 50 10 | Steuerung                                 |
| 11    | gleichgerichtetes Drehmoment              |

### **Patentansprüche**

- 55 1. Antrieb für eine Presse mit folgenden Baugruppen:
- mindestens ein Elektromotor dient als Primär-

- antrieb (1) und wirkt auf die Zentralwelle (2);  
 - vorzugsweise steht die Zentralwelle (2) mit einer Sicherheitsbremse und/oder Stößelverriegelung (3) in Verbindung;  
 - das Drehmoment des Primärantriebs (1) wird über mindestens eine Zahnradstufe (4;4a,4b) auf die Exzenterwelle (5) der Presse abgegeben;  
 - ein weiterer Elektromotor (6) greift am Ausgang der Zahnradstufe (4;4a,4b) an und ist mit einem dem Drehmoment (7) des Primärantriebs (1) entgegengerichteten Drehmoment (8) steuerbar.
- 5  
10
2. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) und der Primärtrieb (1) in Master-Slave-Anordnung geschaltet sind. 15
3. Antrieb für eine Presse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) in beiden Drehrichtungen betreibbar ist. 20
4. Antrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) im Presszyklus der Presse ein dem Drehmoment des Primärantriebs (1) gleichgerichtetes Drehmoment (11) erzeugt. 25
5. Antrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Drehmoment des Primärantriebs (1) entgegengerichtete Drehmoment so gesteuert bemessen ist, dass die Zahnradstufe (4;4a,4b) im Presszyklus spielfrei anläuft. 30  
35
6. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) ein regelbarer Servomotor ist.
7. Antrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) ein langsam laufender Hochpolmotor ist. 40
8. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Elektromotor (6) spielfrei mit der Exzenterwelle (5) der Presse verbunden ist. 45
9. Antrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem weiteren Elektromotor (6) ein Drehsignalabgriff (9) vorgesehen ist. 50
10. Antrieb nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Drehsignalabgriff (9) die Drehzahl erfasst wird. 55
11. Antrieb nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Drehsignalabgriff (9) die Drehrichtung erfasst wird.
12. Antrieb nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vom Drehsignalabgriff (9) erzeugte Signal einer Steuerung (10) aufgegeben wird zur Steuerung des Primärantriebs (1) und des weiteren Elektromotors (6).

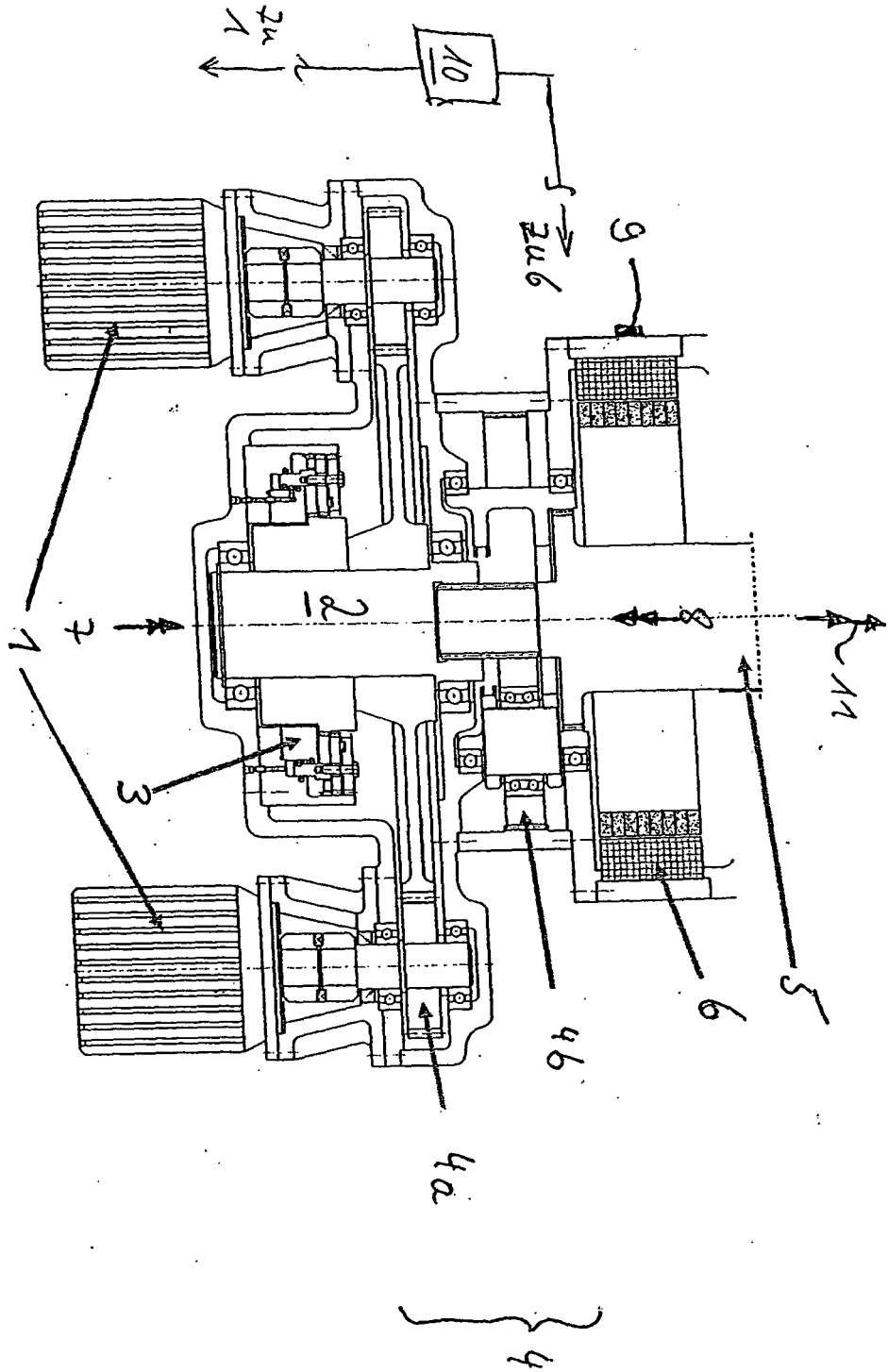


Fig. 1

