



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 325 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27.10.1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 65 H 5/10

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

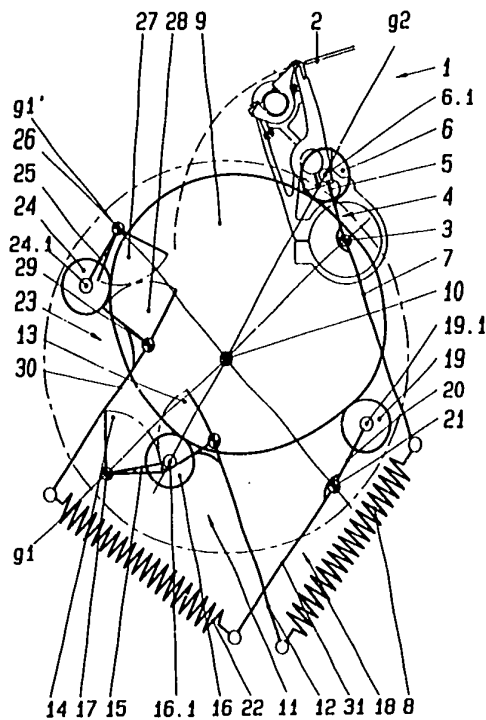
(21) DD B 65 H / 339 215 1 (22) 30.03.90 (44) 29.08.91

(71) siehe (73)  
(72) Heftler, Victor, Dr.-Ing.; Mueller, Dietmar, Dipl.-Ing.; Weisbach, Guenter, Dr.-Ing., DE  
(73) Planeta Druckmaschinenwerk AG, Friedrich-List-Straße 2, O - 8122 Radebeul, DE  
(74) siehe (73)

(54) Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem mit Leistungsausgleich

(55) Druckmaschine; Bogenrotationsmaschine;  
Bogenanlage; Bogenbeschleunigungssystem;  
Schwinganlage; Schwinganlagenantrieb; Kurvengetriebe;  
Leistungsausgleichsgetriebe

(57) Die Erfindung betrifft ein kurvengesteuertes  
Bogenbeschleunigungssystem mit Leistungsausgleich,  
welches vorzugsweise aus einem Schwinger besteht,  
dessen Bewegungsablauf in vier zeitlich gleiche  
Bewegungsabschnitte gegliedert ist und der mit einem  
Steuergetriebe in Verbindung steht, welches mit einem  
zwangslaufsichernden Federnachführungsgetriebe  
versehen ist, wobei das Steuergetriebe und das  
Federnachführungsgetriebe durch eine gemeinsame  
Steuerkurve angetrieben werden, die mit einem  
Leistungsausgleichsgetriebe in Wirkverbindung steht. Es  
ist Aufgabe der Erfindung, die auf die Steuerkurve  
wirkenden und durch die Eigenmasse des Schwingers  
hervorgerufenen Drehmomente mit Hilfe von unmittelbar  
an der Steuerkurve angreifenden Mitteln zu kompensieren.  
Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, daß an der  
Steuerkurve zusätzlich ein Leistungsausgleichsgetriebe mit  
einem zwangslaufsichernden Federnachführungsgetriebe  
angreift. Figur



#### Patentansprüche:

1. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem mit Leistungsausgleich, welches vorzugsweise aus einem Schwinger besteht, dessen Bewegungsablauf in vier zeitlich gleiche Bewegungsabschnitte gegliedert ist und der mit einem Steuergetriebe in Verbindung steht, welches mit einem zwanglaufsichernden Federnachführungsgetriebe versehen ist, wobei das Steuergetriebe und das Federnachführungsgetriebe an einer gemeinsamen Steuerkurve angreifen, die mit einem Leistungsausgleichsgetriebe in Wirkverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß an der Steuerkurve (9) zusätzlich ein Leistungsausgleichsgetriebe (18) mit einem zwanglaufsichernden Federnachführungsgetriebe (23) angreift.
2. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Leistungsausgleichsgetriebe (18) um 90° versetzt zum Steuergetriebe (4) angeordnet ist.
3. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergetriebe (4), das Leistungsausgleichsgetriebe (18) und die Federnachführungsgetriebe (11; 23) gleiche kinematische Abmessungen aufweisen.
4. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingerwelle (3) als Lager des Steuerrollenhebels (5), das Lager (17) des Rollenhebels (15) vom Federnachführungsgetriebe (11) sowie die Antriebswelle (10) auf einer Geraden (g 1) und das Lager (21) des Rollenhebels (20) vom Leistungsausgleichsgetriebe (18), das Lager (26) des Rollenhebels (25) vom Federnachführungsgetriebe (23) sowie die Antriebswelle (10) auf einer Geraden (g 1') liegen.
5. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Geraden (g 1) und die Geraden (g 1') senkrecht zueinander verlaufen.
6. Kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollenhebel (20) des Leistungsausgleichsgetriebes (18) und der Rollenhebel (25) des zugehörigen Federnachführungsgetriebes (23) eine Trägheit aufweisen, die übereinstimmt mit der Summe der sich aus dem Schwinger (1), dem Steuergetriebe (4) und dem zugehörigen Federnachführungsgetriebe (11) ergebenden Trägheit.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein kurvengesteuertes Bogenbeschleunigungssystem mit Leistungsausgleich, welches vorzugsweise aus einem Schwinger besteht, dessen Bewegungsablauf in vier zeitlich gleiche Bewegungsabschnitte gegliedert ist und der mit einem Steuergetriebe in Verbindung steht, welches mit einem zwanglaufsichernden Federnachführungsgetriebe versehen ist, wobei das Steuergetriebe und das Federnachführungsgetriebe durch eine gemeinsame Steuerkurve angetrieben werden, die mit einem Leistungsausgleichsgetriebe in Wirkverbindung steht.

#### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei Bogenrotationsmaschinen ist es üblich, den auf dem Anlegttisch ausgerichteten Bogen mittels eines Bogenbeschleunigungssystems, welches vorzugsweise als Schwinger ausgebildet ist, zu erfassen und auf Anlegtrornmelgeschwindigkeit zu beschleunigen. Nach Übergabe des Bogens an die Anlegtrornmel erfolgt eine Verzögerung des Schwingers bis zum Stillstand, um anschließend wieder beschleunigt zu werden in Richtung Anlegttisch mit nachfolgender Verzögerung bis zum Stillstand am Anlegttisch.

Durch die zyklische Bewegung des Bogenbeschleunigungssystems über einen Maschinentakt werden Massenkräfte erzeugt, die auf die Steuerkurve wirkende Drehmomente erzeugen, welche sich den im Antriebssystem wirkenden Drehmomenten überlagern und so Drehmomentenschwankungen erzeugen, die letztlich Passerfehler bzw. Doublieren und damit Qualitätsmängel oder Ausschuß der Druckerzeugnisse bedingen. Darüber hinaus verursachen die Drehmomentenschwankungen einen erhöhten Verschleiß der Druckmaschine.

In der DD 266 784 wurde zur Minimierung der Drehmomentenschwankungen ein Momentenausgleichsgetriebe vorgesehen. Das Momentenausgleichsgetriebe besteht aus einer Ausgleichskurve und einer Ausgleichsgegenkurve, die zusammen mit der Antriebskurve und der Antriebsgegenkurve der Schwinganlage auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind. Die Ausgleichskurve und die Ausgleichsgegenkurve stehen über Rollenhebel mit einer Ausgleichsdrehmasse in Wirkverbindung. Nachteilig bei diesem Leistungsausgleichsgetriebe sind der hohe Aufwand und der große Platzbedarf.

Es wurde bereits ein Kurvengetriebe zum Antrieb einer Schwinganlage, deren Bewegung sich in vier zeitlich gleiche Bewegungsabschnitte gliedert, vorgeschlagen. Ein Steuerrollenhebel und ein Federnachführungshebel mit gleichen kinematischen Abmessungen greifen an einer gemeinsamen Steuerkurve an, wobei die Lagerpunkte der beiden Rollenhebel

zusammen mit dem Lagerpunkt der Steuerkurve auf einer ersten Geraden liegen, während die Lagerpunkte der an der Steuerkurve angreifenden Rollen und der Lagerpunkt der Steuerkurve in der Getriebestellung der Wendepunkte des Wegverlaufes auf einer zweiten Geraden liegen.

Dieses Getriebe weist jedoch keinen Leistungsausgleich auf, so daß der Einsatz eines solchen Getriebes nur in Verbindung mit einem Ausgleichsgetriebe nach der DD 265 784 möglich ist.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Bogenbeschleunigungssystem mit Leistungsausgleich, welches wirtschaftlich zu fertigen ist und einen geringen Raumbedarf erfordert.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, die auf die Steuerkurve wirkenden und durch die Eigenmasse des Schwingers hervorgerufenen Drehmomente mit Hilfe von unmittelbar an der Steuerkurve angreifenden Mitteln zu kompensieren.

Erfindungsgemäß wird das bei einem kurvengesteuerten Bogenbeschleunigungssystem gemäß Oberbegriff des 1. Anspruchs dadurch gelöst, daß an der Steuerkurve zusätzlich ein Leistungsausgleichsgetriebe mit einem Federnachführungsgetriebe angreift.

Das Leistungsausgleichsgetriebe ist um 90° versetzt zum Steuergetriebe angeordnet.

Das Steuergetriebe, das Leistungsausgleichsgetriebe und die Federnachführungsgetriebe weisen gleiche kinematische Abmessungen auf.

Das Lager des Steuerrollenhebels, das Lager des Rollenhebels vom zugehörigen Federnachführungsgetriebe und das Lager der Antriebswelle liegen auf einer ersten Geraden, während das Lager des Rollenhebels vom Leistungsausgleichsgetriebe, das Lager des Rollenhebels vom zugehörigen Federnachführungsgetriebe und die Antriebswelle auf einer zweiten Geraden liegen und beide Geraden verlaufen senkrecht zueinander. Der Rollenhebel des Leistungsausgleichsgetriebes und der Rollenhebel des zugehörigen Federnachführungsgetriebe weisen eine Trägheit auf, die übereinstimmt mit der Summe der sich aus dem Schwinger, dem Steuergetriebe und dem zugehörigen Federnachführungsgetriebe ergebenden Trägheit. An einem Ausführungsbeispiel soll nachfolgend die Erfindung näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt das kurvengesteuerte Bogenbeschleunigungssystem in Seitenansicht. Das Bogenbeschleunigungssystem besteht aus einem Schwinger 1, der in seiner Position am Anlegertisch 2 dargestellt und mit der Schwingerwelle 3 fest verbunden ist. Auf der Schwingerwelle 3 ist das Steuergetriebe 4 angeordnet, welches aus dem fest mit der Schwingerwelle 3 verbundenen Steuerrollenhebel 5 besteht, der mittels der Rolle 6, welche durch das Lager 6.1 im Steuerrollenhebel 5 gelagert ist, an der auf der Antriebswelle 10 drehfest angeordneten Steuerkurve 9 angreift.

Mit dem Steuerhebel 5 ist eine Federschwinge 7 fest verbunden, an der eine Zugfeder 8 angelenkt ist. Die Zugfeder 8 steht mit einem Federnachführungsgetriebe 11 in Verbindung, das aus einer Federschwinge 12 besteht, die in einem gestellfesten Lager angeordnet und mit einem Zahnsegment 13 verbunden ist, welches mit einem Zahnsegment C 14 kämmt.

Die Zahnsegmente 13, 14 stimmen in ihren kinematischen Abmessungen überein und bilden ein gleichförmig übersetzendes Getriebe mit dem Übersetzungsverhältnis  $i = -1$ .

Das Federnachführungsgetriebe 11 besteht weiterhin aus einem im Lager 17 gestellfest gelagerten Rollenhebel 15, der mittels einer im Lager 16.1 des Rollenhebels 15 angeordneten Rolle 16 an der Steuerkurve 9 angreift und mit dem Zahnsegment 14 fest verbunden ist.

Das Profil der Steuerkurve 9 ist bestimmt durch ein trigonometrisches Kurvengesetz, welches zum Umkehrpunkt der Bewegung spiegelsymmetrisch und zu seinen Wendepunkten zentralsymmetrisch gestaltet ist.

Unter der Voraussetzung, daß die kinematischen Abmessungen des Steuergetriebes 4 und des Federnachführungsgetriebes 11 übereinstimmen, liegen die Schwingerwelle 3, die Antriebswelle 10 und das Lager 17 auf einer ersten Geraden  $g_1$ . Befinden sich die Rollen 6, 16 in der Getriebestellung der Wendepunkte des Bewegungsgesetzes, liegen die Lager 6.1, 16.1 und die Antriebswelle 10 auf einer zweiten Geraden  $g_2$ .

Zu dem Steuergetriebe 4 ist um 90° versetzt ein ebenfalls an der Steuerkurve 9 angreifendes und die gleichen kinematischen Abmessungen aufweisendes Leistungsausgleichsgetriebe 18 angeordnet. Das Leistungsausgleichsgetriebe 18 greift mit der Rolle 19, die mit Hilfe des Lagers 19.1 im Rollenhebel 20 angeordnet ist, an der Steuerkurve 9 an. Der Rollenhebel 20 ist durch das Lager 21 gestellfest fixiert und weist eine Federschwinge 31 auf, an der eine Zugfeder 22 angreift. Die Zugfeder 22 ist verbunden mit einem Federnachführungsgetriebe 23. Das Federnachführungsgetriebe 23 greift mit der Rolle 24, die mittels des Lagers 24.1 im Rollenhebel 25 gelagert ist, an der Steuerkurve 9 an. Der Rollenhebel 25 ist durch das Lager 26 gestellfest angeordnet und drehfest mit einem Zahnsegment 27 verbunden. Das Zahnsegment 27 steht mit einem Zahnsegment 28 in Eingriff, welches im Lager 29 angeordnet und mit einer Federschwinge 30 verbunden ist, an welcher die Zugfeder 22 angreift. Die Zahnsegmente 27, 28 stimmen in ihren kinematischen Abmessungen ebenfalls überein und bilden ein gleichförmig übersetzendes Getriebe mit dem Übersetzungsverhältnis  $i = -1$ . Da das Steuergetriebe 4 und das

Leistungsausgleichsgetriebe 18 sowie die Federnachführungsgetriebe 11, 23 gleiche kinematische Abmessungen aufweisen und das Leistungsausgleichsgetriebe 18 um 90° versetzt zum Steuergetriebe 4 angeordnet ist, liegen die Lager 21, 26 der Rollenhebel 20, 25 und die Antriebswelle 10 auf einer Geraden  $g_1'$ . Außerdem liegen die Lager 19.1; 24.1 der Rollen 19, 24, wenn

sich die Rollen 19, 24 in der Getriebestellung der Wendepunkte befinden, und die Antriebswelle 10 auf einer Geraden  $g_2'$ . Die Geraden  $g_1'$ ,  $g_2'$  verlaufen senkrecht zu den entsprechenden Geraden  $g_1$ ,  $g_2$ . Der Rollenhebel 20 des

Leistungsausgleichsgetriebes 18 und der Rollenhebel 25 des zugehörigen Federnachführungsgetriebes 23 sind konstruktiv so ausgebildet, daß ihre Gesamtträgheit und die aus dem Schwinger 1 sowie dem Steuergetriebe 4 einschließlich zugehörigem Federnachführungsgetriebe 11 resultierende Trägheit übereinstimmen.

Dabei ist es sinnvoll, um die notwendigen Federkräfte der Zugfeder 22 minimieren zu können, die notwendige Massenträgheit gleichmäßig auf die Rollenhebel 20, 25 aufzuteilen.

Die Wirkungsweise der Erfindung ist folgende:

Der Schwinger 1 erfaßt einen auf dem Anlegtisch 2 liegenden und nicht dargestellten Bogen und wird auf Anlegtrommelgeschwindigkeit beschleunigt.

Nach Übergabe des Bogens an die Anlegtrommel erfolgt eine Verzögerung des Schwingers 1 bis zum Stillstand mit anschließender Rückbeschleunigung und nachfolgender Verzögerung bis zum Stillstand am Anlegtisch 2.

Diese Bewegungsphasen laufen in zeitlich gleichen Abschnitten ab.

Der Antrieb des Schwingers 1 erfolgt direkt über das an der Steuerkurve 9 angreifende Steuergetriebe 4. Die Zwangslaufsicherung des Steuergetriebes 4 wird durch die Zugfeder 8 und das Federnachführungsgetriebe 11, welches ebenfalls an der Steuerkurve 9 angreift, gewährleistet. Durch die übereinstimmenden kinematischen Abmessungen des Steuergetriebes 4 und des Federnachführungsgetriebes 11 sowie durch die Ausbildung der Kontur der Steuerkurve 9 führen der Steuerrollenhebel 5 und der Rollenhebel 15 synchrone Bewegung auf, so daß die Zugfeder 8 ständig unter gleicher Vorspannung steht und keinen Arbeitshub ausführt.

Die gleichen Verhältnisse bestehen bei dem um 90° zum Steuergetriebe 4 versetzt angeordneten und an der Steuerkurve 9 angreifenden Leistungsausgleichsgetriebe 18, dessen Zwanglauf durch das ebenfalls an der Steuerkurve 9 angreifende Federnachführungsgetriebe 23 gesichert wird.

Durch die Ausgestaltung des Rollenhebels 20, 25 so, daß sie jeweils die Hälfte der Gesamträgheit des Bogenbeschleunigungssystems besitzen, wobei sich die Gesamträgheit des Bogenbeschleunigungssystems aus den Trägheiten des Schwingers 1, des Steuergetriebes 4 und des Federnachführungsgetriebes 11 ergibt, wird erreicht, daß über alle Drehzahlen keine Störmomente in die Maschine geleitet werden, da die auftretenden Einzelmomentenschwankungen innerhalb der Einzelgetriebe 4, 11, 18, 23 bezüglich der Antriebswelle 10 negativ gleich groß sind und dabei sich als Blindleistung für das Antriebssystem gegenseitig eliminieren.

