



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 486 596 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.12.2004 Patentblatt 2004/51**

(51) Int Cl.7: **D03C 1/14**, D03C 3/32,  
D03D 51/02

(21) Anmeldenummer: **04021755.6**

(22) Anmeldetag: **22.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **12.12.2000 DE 10061717**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**01270643.8 / 1 366 225**

(71) Anmelder: **LINDAUER DORNIER  
GESELLSCHAFT M.B.H  
88129 Lindau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Krumm, Valentin  
88138 Hergensweiler (DE)**  
• **Von, Zwehl, Dietmar, Dr.  
88147 Achberg (DE)**  
• **Lehmann, Michael  
88079 Kressbronn (DE)**  
• **Mayer, Dieter  
88239 Wangen (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 14 - 09 - 2004 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Antriebsanordnung für eine Web- oder Fachbildemaschine**

(57) Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,  
Drehzahlschwankungen der Antriebswelle einer Web-  
und/oder Fachbildemaschine bei Reduzierung der An-  
zahl der auf diese Antriebswelle wirkenden Antriebe und  
Antriebsübertragungsmittel hinreichend zu kompensie-  
ren.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zwischen  
den Enden der Antriebswelle wenigstens ein elektromo-  
torischer Antrieb (1) auf der Antriebswelle (2) angeord-  
net ist.

**EP 1 486 596 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für eine Web- oder Fachbildemaschine, wobei eine ein erstes Ende und eine ein zweites Ende aufweisende Antriebswelle der Webmaschine und/oder der Fachbildemaschine Mittel zur Kompensation von Drehzahl-  
schwankungen des Antriebs der Web- und/oder Fach-  
bildemaschine besitzt.

**[0002]** Aus der EP-A 0 726 345 ist ein Antrieb bekannt, der über Übertragungselemente auf eine Hauptantriebswelle, welche mit einem Schaltzahnrad versehen ist, wirkt.

Das Schaltzahnrad ist in einer ersten Position sowohl mit einem Zahnrad wenigstens für einen Antrieb der Weblade einer Webmaschine als auch mit einem Zahnrad wenigstens für den Antrieb von Fachbildemitteln im Eingriff und wobei das Schaltzahnrad in einer zweiten Position nur mit einem der beiden Zahnräder in Eingriff steht.

**[0003]** Aus der WO 98/31856 ist ein Antrieb für eine Webmaschine bekannt, dessen Antrieb coaxial zur Hauptantriebswelle angeordnet und direkt mit dieser verbunden ist. Die Hauptantriebswelle der Webmaschine ist durch ein hydraulisches oder pneumatisches Verstellsystem so in eine Richtung verschiebbar, dass der Antrieb nur auf die Fachbildeeinrichtung erfolgt.

Ferner ist die Hauptantriebswelle durch das Motorenfeld hindurch so in die andere Richtung verschiebbar, dass der Antrieb sowohl für die Weblade, gegebenenfalls für die Greifer als auch für die Fachbildeeinrichtung wirksam ist; d.h. diese Position der Hauptantriebswelle ist die Position für den laufenden Webbetrieb.

**[0004]** Die vorgenannten Lösungen gehen von einem Zentralantrieb sowie von einer formschlüssigen Verbindung von Webmaschine und Fachbildemaschine im Webbetrieb aus. Damit werden alle Wechselmomente über die Hauptantriebswelle oder zumindest über Abschnitte derselben übertragen. Die folglichen Torsionen verursachen auf die Gesamtkonstruktion übertragende Schwingungen, die zu Beeinträchtigungen der Webqualität führen können, sowie einen hohen Stromverbrauch des Antriebssystems als auch eine hohe Ausfallhäufigkeit der Gesamtmaschine zur Folge haben.

Ferner ist die formschlüssige Verbindung zwischen Webmaschine und Fachbildemaschine verschleiss- und verlustbehaftet.

Auch für die Auslegung des Antriebs gestalten sich die vorgenannten Lösungen ungünstig, weil die formschlüssige Verbindung zwischen der Webmaschine und der Fachbildemaschine immer deren gleichzeitigen Start erfordert. So wird zur Vermeidung von Anlaufstellen im Gewebe eine sehr hohe Startdynamik erforderlich, die, bezogen auf ihre Momentenentwicklung, extrem trägheitsarme Motoren (Antriebe) erfordert. Solche Antriebe haben dann in den meisten Fällen ein für den Dauerbetrieb unzureichendes thermisches Moment (Nennmoment), so dass sie fremdgekühlt werden müs-

sen, zumeist mit Öl oder Wasser.

Ein weiterer Nachteil ist, dass die in den bekannten Lösungen vorgesehenen Verstellmechanismen für das Schaltzahnrad bzw. für die Hauptantriebswelle zusätzlich Verschleisskomponenten sind, die außerdem einen zusätzlichen Wartungsaufwand bedeuten.

**[0005]** Aus der EP 0 893 525 A1 ist bereits eine Antriebsanordnung für eine Webmaschine bekannt, welche Antriebsanordnung eine Webmaschine mit einem Antriebsmotor als Hauptmotor oder Nebenmotor, eine Fachbildemaschine mit einem Antriebsmotor entsprechend als Nebenmotor oder Hauptmotor und eine Steuereinrichtung umfasst.

Die Steuereinrichtung ist ausgelegt, einer Regelstrategie zu folgen, um den Nebenantrieb bezüglich dem Hauptantrieb mit synchroner bzw. vor- oder nachteilender Winkelposition zu betreiben. Die EP 0 893 525 A1 offenbart nicht, wie bei einer solchen Antriebsanordnung Schwankungen der Drehzahl des Antriebs der Fachbilde- und Webmaschine, bezogen auf die Hauptwelle der Webmaschine und die Antriebswelle der Fachbildemaschine, weitestgehend kompensiert werden können.

**[0006]** Aus der DE 44 36 424 A1 ist ferner ein Verfahren zum Antreiben einer Webmaschine bekannt, wonach die Webmaschinenhauptwelle mit Hilfe wenigstens eines coaxial mit der Hauptwelle verbundenen elektromotorischen Antriebs gedreht wird.

Der elektromotorische Antrieb ist an ein Stromnetz angeschlossen und steht mit einer Steuereinheit in Wirkverbindung.

Der Antrieb wird von der Steuereinheit, vorzugsweise durch sinusförmige Steuersignale, die in der Steuereinheit erzeugt werden, betätigt, und zwar derart, dass die Hauptwelle während einer entsprechenden Umdrehung von dem elektromotorischen Antrieb mit veränderlicher Dreh- oder Winkelgeschwindigkeit beschleunigt oder verzögert gedreht wird.

Der elektromotorische Antrieb ist dabei ein Gleichstromantrieb, der so betätigt wird, dass dieser zeitweise als Gleichstrommotor und zeitweise als Gleichstromgenerator arbeitet.

Im Falle, dass der Antrieb als Gleichstrommotor arbeitet, wird er mit Energie aus dem Stromverteilungsnetz gespeist und im Falle, dass der Antrieb als Gleichstromgenerator arbeitet, wird die von dem Antrieb erzeugte elektrische Energie in das Stromversorgungsnetz zurückgespeist.

**[0007]** Dadurch, dass gemäß vorbekanntem Stand der Technik die Webmaschine und die Fachbildemaschine beim Start im wesentlichen synchron betrieben werden, muss eine relativ hohe Gesamtantriebsenergie in der Startphase aus dem Stromnetz zur Verfügung gestellt werden.

Dieser Umstand hat sowohl Gültigkeit für Webmaschinen, die mit wenigstens einem Hauptantriebsmotor ausgerüstet sind und wobei der Antrieb für die Fachbildemaschine von der Hauptantriebswelle der Webmaschi-

ne abgeleitet ist, als auch Gültigkeit für Webmaschinen, die mit der Antriebsanordnung nach der EP 0 893 525 A1 versehen sind.

**[0008]** Aus dem BE-Dokument 1000678A4 ist eine Antriebsanordnung für eine ein erstes Ende und eine ein zweites Ende aufweisende Antriebswelle einer Webmaschine bekannt, welche Antriebswelle Mittel zur Kompensation von Drehzahlschwankungen des Antriebs der Webmaschine besitzt.

Ein Ende der Antriebswelle steht indirekt mit einem elektromotorischen Antrieb in Verbindung, während zwischen den Enden der Antriebswelle zwei auf getriebliche Mittel schaltbare Kupplungsmittel angeordnet sind. Auf die schaltbaren Kupplungsmittel ist ein elektromotorischer Hilfsantrieb wirksam.

**[0009]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei hinreichender Kompensation von Drehzahlschwankungen des Antriebs der Web- und/oder der Fachbildemaschine die Anzahl der auf die Antriebswelle wirksamen Antriebe und Antriebsübertragungsmittel zu reduzieren.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10.

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0012]** Die Zeichnung zeigt eine Antriebsanordnung für eine Web- oder Fachbildemaschine.

**[0013]** Die Welle 2 ist vorzugsweise die Hauptantriebswelle/Antriebswelle einer Web- oder Fachbildemaschine. Mit der Welle 2 sind die Zahnräder 3 und 4 fest verbunden. Die Welle 2 steht dabei ihrerseits wiederum mit dem Zahnrad 5 in Eingriff, während das Zahnrad 4 mit dem Zahnrad 6 in Eingriff ist. Weiterhin ist auf der Welle 2 die Komponente 7 fest montiert, welche elektrisch als Ständer oder Läufer eines Linearmotors 1 fungiert. Entsprechend umgekehrt bildet die Komponente 8 den Läufer oder Ständer dieses Linearmotors, wobei die Läuferfunktion für die Komponente 8 bevorzugt ist.

Die beidseitig neben der Komponente 8 eingetragenen Richtungspfeile 8' symbolisieren die Linearbewegung des Läufers 8.

Mit dem Läufer 8 fest verbunden ist ein Rotationsteil 9, das vorzugsweise als Reibrad ausgeführt ist. Über Reibung ist das Rotationsteil 9 kraftschlüssig mit dem als Schwungmasse fungierenden Rotationsteil 10 verbunden, welches dann vorzugsweise ebenfalls als Reibrad ausgeführt ist. Die Rotationsteile 9,10 bilden so ein stufenlos verstellbares Getriebe mit einer verstellbaren Übersetzung; durch die verstellbare Übersetzung der Rotationsteile 9,10 lässt sich entsprechend das seitens des Rotationsteils 10 bezüglich der Welle 2 wirksame Massenträgheitsmoment verstellen.

Durch ein Anordnung ist beim - oft gewebebedingten - Drehzahlwechsel im laufenden Betrieb hilfreich, ebenso kann die Maschine zunächst gegen ein, bezogen auf die

Welle 2, kleines wirksames Massenträgheitsmoment anfahren, während im laufenden Betrieb das drehzahlbezogene Verhältnis  $\ddot{U} = \omega_{76} : \omega_{79}$  zwischen dem Rotationsteil 9 und dem Rotationsteil 10 verkleinert wird, d. h. die Komponente 8 verändert mit dem Rotationsteil 9 seine Lage in Richtung Rotationsachse 14 des Rotationskörpers 10. Durch diese Verkleinerung gewinnt das Massenträgheitsmoment des Rotationsteils 10 gegenüber der Welle 2 an Größe, da es, bezogen auf die Welle, mit dem Faktor  $1 : \ddot{U}^2 = \ddot{U}^{-2}$  eingeht.

Das Rotationsteil 10 ist mit der Welle 11 fest verbunden. Die Welle 11 wiederum ist über ein in beide Richtungen endlos drehbares Lager 12 mit der Welle 11 verbunden, welches Lager wiederum mit Masse M verbunden ist.

Das Symbol M bedeutet, dass die nicht dargestellte Bremsen ein Stillsetzen der jeweiligen Maschine gegen "Masse", d.h. in Bezug auf den Maschinenrahmen bzw. Erdboden, bewirken.

**[0014]** Für das Wiederstillsetzen der Maschine wird  $\ddot{U}$  vorzugsweise minimiert. Die Maschine reduziert so gemäß Drehimpulserhaltungssatz von sich aus ihre Geschwindigkeit, wodurch eine Betriebsbremse deutlich entlastet wird, obwohl die von ihr aufzunehmende kinetische Energie durch die Veränderung von  $\ddot{U}$  unverändert bleibt.

Eine weitere geeignete Maßnahme zur Unterstützung des Hochlaufes und Wiederstillsetzens der jeweiligen Maschine besteht darin, dass zwischen den Komponenten 7 und 8 nicht nur eine translatorische (= lineare), sondern zusätzlich eine rotatorische Bewegung möglich ist. Diese rotatorische Bewegung wird vorzugsweise auf elektrischem Weg, d.h. durch entsprechende Bestromung vorgenommen; die Komponenten 7 und 8 bilden dann, zusätzlich zur Funktion des Linearantriebes, einen für den Stillstandsbetrieb und als Kupplung geeigneten Antrieb 1.

Für den Hochlauf wird dann bei stillgesetzter Welle 2 zunächst das Rotationsteil 10 auf eine entsprechende Drehzahl beschleunigt und dann die kinetische Energie des Rotationsteils 10 für den Hochlauf der zur Welle 2 gehörenden Maschine genutzt. Das Wiederstillsetzen dieser Maschine erfolgt entsprechend umgekehrt - oder dadurch, dass durch Unterbrechung der entsprechenden Stromversorgung kein Drehmoment zwischen den Komponenten 7 und 8 mehr wirkt, womit die Maschine und das als Schwungmasse ausgebildete Rotationsteil 10 voneinander entkoppelt sind. Die gebogenen Pfeile zeigen den Richtungszusammenhang zwischen  $\omega_{76} : \omega_{79}$ ; ändert  $\omega_{76}$  die Richtung, so tut es  $\omega_{79}$  gleichfalls.

Zeichnungs-Legende

**[0015]**

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | Motor   |
| 2 | Welle   |
| 3 | Zahnrad |
| 4 | Zahnrad |

- 5 Zahnrad
- 6 Zahnrad
- 7 Ständer/Läufer Linearmotor
- 8 Läufer/Ständer Linearmotor
- 8' Richtungspfeil
- 9 Rotationsteil
- 10 Rotationsteil (Schwungmasse)
- 11 Welle
- 12 Lager
- 13 Welle
- 14 Rotationsachse

8. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Komponenten (7,8) neben der linearen Bewegung (8') zusätzlich eine rotatorische Bewegung erzeugt wird.

5

9. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (7.2) die Hauptantriebswelle einer Webmaschine ist.

10

10. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (7.2) die Antriebswelle einer Fachbildemaschine ist.

## Patentansprüche

15

1. Antriebsanordnung für eine Web- oder Fachbildemaschine, wobei eine ein erstes Ende und eine ein zweites Ende aufweisende Antriebswelle der Webmaschine und/oder der Fachbildemaschine und Mittel zur Kompensation von Drehzahlschwankungen des Antriebs der Web- und/oder Fachbildemaschine besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Enden der Antriebswelle (2) wenigstens ein elektromotorischer Antrieb (1) auf der Antriebswelle (2) angeordnet ist.

20

25

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromotorische Antrieb (1) aus zwei gegeneinander drehbaren Komponenten (7,8) besteht, von denen die eine Komponente (7) direkt mit der Antriebswelle (2) verbunden ist und elektrisch der Stator oder Rotor des Antriebs (1) ist und die andere Komponente (8), entsprechend umgekehrt, der Rotor oder Stator des Antriebs (1) ist.

30

35

3. Antriebsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Rotor (8) ein Rotationsteil (9) fest verbunden ist, dass kraftschlüssig mit einer um eine vertikale Achse (13) rotierend angeordneten Schwungmasse (10) verbunden ist.

40

4. Antriebsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotationsteil (9) und Schwungmasse (10) als Reibräder ausgebildet sind.

45

5. Antriebsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibräder ein stufenlos verstellbares Getriebe bilden.

50

6. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten (7,8) zusammen einen Linearmotor bilden.

55

7. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten (7,8) zusammen einen Rotationsmotor bilden.

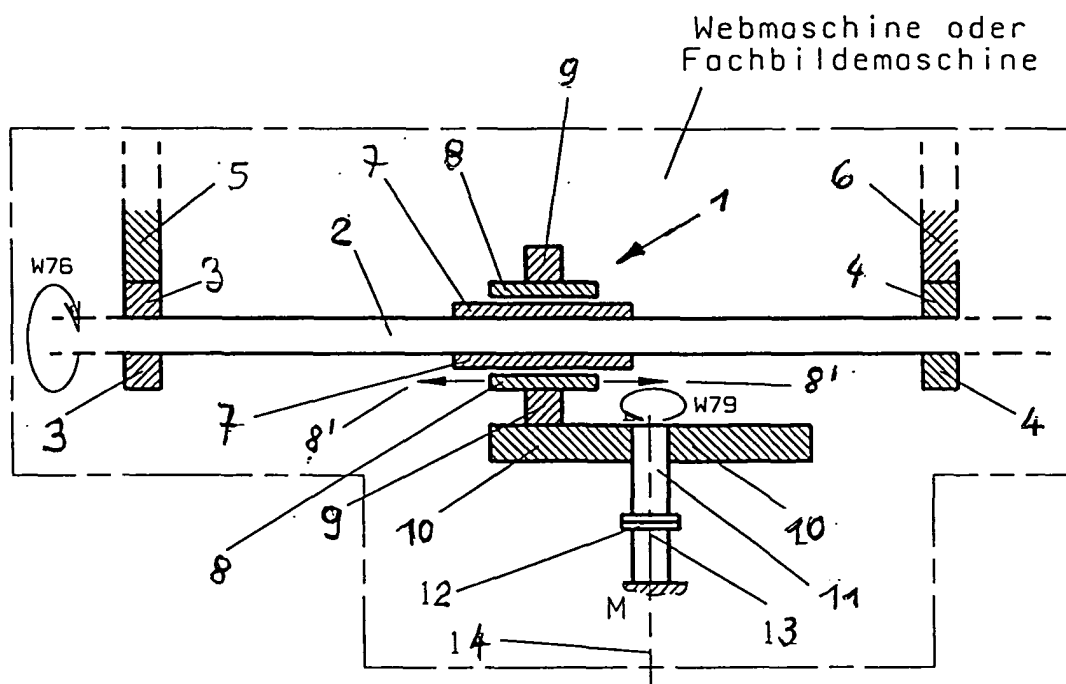


Fig. 1