

(19)



(11)

EP 2 004 895 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
D03D 51/02 (2006.01) D03D 51/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07722069.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/000509

(22) Anmeldetag: **21.03.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/115522 (18.10.2007 Gazette 2007/42)

(54) **VERFAHREN UND ANTRIEBSANORDNUNG ZUM BETREIBEN EINER WEBMASCHINE**

METHOD AND DRIVING ASSEMBLY FOR OPERATING A WEAVING MACHINE

PROCEDE ET SYSTEME D'ENTRAINEMENT PERMETTANT DE FAIRE FONCTIONNER UN
METIER A TISSER

(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**

(30) Priorität: **12.04.2006 DE 102006017182**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.12.2008 Patentblatt 2008/52

(73) Patentinhaber: **Lindauer Dornier GmbH
88129 Lindau (DE)**

(72) Erfinder:
• **FRIED, Oliver**
88131 Lindau (DE)
• **LAUKAMP, Thomas**
88131 Lindau (DE)
• **HOTZ, Jürgen**
88131 Lindau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 225 037 DE-U1- 20 021 049

EP 2 004 895 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Webmaschine mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie eine Antriebsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Beim Antrieb von Webmaschinen werden Zusatzschwingmassen eingesetzt, um Nenn- bzw. Betriebsdrehzahlen möglichst konstant zu halten. Innerhalb eines Webzykluses verändert sich das auf die Hauptantriebswelle der Webmaschine wirksame Massenträgheitsmoment und verursacht dadurch wechselnde Drehmomente und in weiterer Folge wechselnde Drehzahlen. Wechselnde Drehzahlen sind aus webtechnischen Gründen jedoch unerwünscht und sollten deshalb ausgeglichen werden. Am effektivsten lässt sich ein solcher Ausgleich mit mechanischen Schwingmassen erreichen.

[0003] Beim Startvorgang einer Webmaschine muss die Webmaschine jedoch innerhalb eines begrenzten Winkelbereichs mindestens auf eine Betriebsnenndrehzahl beschleunigt werden, damit z.B. beim ersten Webblattanschlag keine Anlaufstellen im Gewebe entstehen.

[0004] Die Beschleunigung einer Webmaschine mit Schwingmasse beim Startvorgang innerhalb des vorgegebenen Winkelbereiches ist jedoch mit einem Hauptmotor nicht mit vertretbarem Aufwand zu realisieren. Ein ausreichend starker Hauptmotor, der die Webmaschine mit Schwingmasse innerhalb des begrenzten Winkelbereiches auf Betriebsnenndrehzahl beschleunigt, würde zu hohe Anschaffungs- und Energiekosten verursachen und zudem einen zu großen Bauraum benötigen. Darüber hinaus wären die, unter anderem von der steuernden Leistungselektronik, zu realisierenden Leistungsspitzen nicht vertretbar.

[0005] Bekannte Antriebsanordnungen von Webmaschinen bestehen beispielsweise aus einem elektrischen Hauptmotor, der drehfest mit einer Rotationsschwingmasse verbunden ist und über eine elektromechanisch schaltbare Kupplungs-Bremseinheit mit der Hauptantriebswelle der Webmaschine verbunden wird. Damit lassen sich bestimmte Betriebsphasen, wie z.B. der Hochlauf und das Stillsetzen der Webmaschine vorteilhaft durchführen, indem der Motor und die Zusatzschwingmassen zeitlich versetzt zu den anderen Antriebselementen der Webmaschine beschleunigt oder abgebremst werden.

[0006] Eine derartige Antriebsanordnung ist beispielsweise in der DE 37 33 590 A1 beschrieben. Gemäß des darin beschriebenen Verfahrens wird zunächst der Hauptmotor mit Schwingmasse auf eine Drehzahl über der Betriebsnenndrehzahl beschleunigt und nachfolgend wird bei leerlaufendem Hauptmotor die Webmaschine eingekuppelt und von den Schwingmassen auf Betriebsnenndrehzahl beschleunigt. D.h. die Anwerfenergie für die Webmaschine wird im wesentlichen von elektrisch antreibbaren; an die Webmaschine gekuppelten Schwingmassen aufgebracht. Bei den Kuppelvor-

gängen von zwei mit unterschiedlicher Drehzahl rotierenden Bauteilen entsteht ein Verschleiß, der sich z.B. im Hinblick auf die Wartungsintervalle negativ auswirkt. Des weiteren verhindert die große Schwingmasse mit ihrer Trägheit ein schnelles Abbremsen der Webmaschine durch den Antriebsmotor innerhalb eines begrenzten Winkelbereichs, was in vielen Situationen vorteilhaft bzw. erforderlich ist, so z.B. bei einem Notstop.

[0007] Aus der DE 102 25 037 ist eine Antriebsanordnungen für Webmaschinen mit separat angetriebener, zuschaltbarer Zusatzschwingmasse zum Konstanthalten einer Betriebsdrehzahl einer Webmaschine bekannt geworden. Mit der darin beschriebenen Antriebsanordnung kann auf die relativ teure und stark verschleißbehaftete Kupplungs-Bremseinheit verzichtet werden.

[0008] Der Nachteil dieser Erfindung ist jedoch ein erhöhter konstruktiver und wirtschaftlicher Aufwand dadurch, dass zwei gesonderte Antriebsmotoren erforderlich sind. Die beiden Motoren müssen zudem steuerungstechnisch aufeinander abgestimmt werden. Insbesondere der separate Antrieb für die Zusatzschwingmasse mit dazugehöriger Leistungselektronik erhöht den Aufwand für diese Art der Antriebsanordnung.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine kostengünstige Antriebsanordnung mit Schwingmasse für eine Webmaschine zu schaffen, wobei sowohl auf eine aufwändige, verschleißbehaftete Kupplungs-Bremseinheit, als auch auf einen separaten Antrieb für eine Schwingmasse verzichtet wird.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 und durch eine Antriebsanordnung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 7 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

[0011] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Webmaschine in den Betriebszuständen des Anfahrens, des stationären Webbetriebs und des Abbremsens stehen ein Hauptmotor, die Hauptantriebswelle der Webmaschine und eine drehbare Zusatzschwingmasse miteinander in je nach Betriebszustand unterschiedlicher Wirkverbindung. Die unterschiedlichen Wirkverbindungen werden kupplungsbetätigt durch unterschiedliche Schaltzustände eingestellt.

[0012] Über mindestens zwei Schaltkupplungen kann wahlweise ein Betrieb mit den vier folgenden unterschiedlichen Schaltzuständen eingestellt werden:

- a) der Hauptmotor ist nur mit der Zusatzschwingmasse gekuppelt;
- b) der Hauptmotor ist nur mit der Hauptantriebswelle gekuppelt;
- c) der Hauptmotor ist mit der Zusatzschwingmasse und zugleich mit der Hauptantriebswelle gekuppelt;
- d) der Hauptmotor, die Zusatzschwingmasse und die Hauptantriebswelle sind sämtlich voneinander entkuppelt.

[0013] Die beiden Kupplungen sind unabhängig voneinander schaltbar. Jede Schaltkupplung kann ihrer jeweiligen Belastung entsprechend dimensioniert werden.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens kann über eine dritte Schaltkupplung zusätzlich zumindest folgender Schaltzustand eingestellt werden:

- e) der Hauptmotor ist nur mit der Hauptantriebswelle gekuppelt und die Zusatzschwingmasse ist zugleich direkt mit der Hauptantriebswelle gekuppelt.

[0015] Auch die dritte Schaltkupplung ist unabhängig von den anderen Kupplungen schaltbar und kann entsprechend ihrer Belastung dimensioniert werden. So sind beispielsweise die durch die ungleichförmig übersetzenden Getriebeelemente der Webmaschine hervorgerufenen wechselnden Drehmomente, welche im stationären Webbetrieb auftreten und von der Zusatzschwingmasse kompensiert werden, deutlich höher, als das zum Starten und Stillsetzen der Webmaschine benötigte Drehmoment.

[0016] Dementsprechend wird beispielsweise die dritte Schaltkupplung derart dimensioniert, dass sie die hohen wechselnden Drehmomente im stationären Betrieb direkt zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwingmasse aufnehmen kann. Die anderen Schaltkupplungen können dadurch kleiner und damit kostengünstiger dimensioniert werden. Des Weiteren ist es aus Gründen der mechanischen Ausfallsicherheit vorteilhaft, die auftretenden hohen wechselnden Drehmomente unter Vermeidung von Zwischengliedern in die Hauptantriebswelle bzw. in die Zusatzschwingmasse einzuleiten.

[0017] Nach einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens gemäß Anspruch 3 wird beim Anfahren der Webmaschine zunächst im Schaltzustand a nur die Zusatzschwingmasse von dem damit wirkverbundenen Hauptmotor auf eine Drehzahl beschleunigt, die zumindest nahezu einer Betriebsdrehzahl entspricht.

[0018] Nachfolgend wird nach dem Trennen von Hauptmotor und Zusatzschwingmasse der Hauptmotor im Schaltzustand d zumindest nahezu auf Stillstand abgebremst und der Hauptmotor wird mit der Hauptantriebswelle zum Schaltzustand b wirkverbunden. Danach wird die Webmaschine über die Hauptantriebswelle mindestens nahezu auf die Betriebsdrehzahl beschleunigt und schließlich wird durch Übergang in den Schaltzustand c der Hauptmotor wieder mit der zuvor beschleunigten Zusatzschwingmasse wirkverbunden während er zugleich mit der Hauptantriebswelle wirkverbunden bleibt.

[0019] Bei dem bevorzugten Verfahren gemäß Anspruch 4 mit einer dritten Schaltkupplung sind zunächst die selben Anfahrsschritte vorgesehen, wie in Anspruch 3 beschrieben, jedoch wird hier nach dem Beschleunigen der Webmaschine über die Hauptantriebswelle durch Übergang in den Schaltzustand e die zuvor beschleunig-

te Zusatzschwingmasse direkt mit der Hauptantriebswelle gekuppelt, während der Hauptantrieb mit der Hauptantriebswelle wirkverbunden bleibt.

[0020] Die "Anwerfenergie" für die Webmaschine wird gemäß der beiden vorgenannten Varianten des Verfahrens also nicht von einer Schwingmasse aufgebracht, sondern von dem in dieser Phase mit der Hauptantriebswelle verbundenen Hauptmotor.

[0021] Die nach dem Beschleunigen der Hauptantriebswelle auf nahezu die Betriebsnennndrehzahl wieder mit den anderen Antriebselementen verbunden Zusatzschwingmasse bewirkt eine Drehzahlstabilisierung zur Kompensation von wechselnden Drehmomenten im weiteren Betrieb. Im stationären Betrieb sind die Hauptantriebswelle und die als Drehzahlstabilisator wirkende Zusatzschwingmasse entweder direkt miteinander wirkverbunden oder über die beiden Schaltkupplungen und den Hauptmotor miteinander wirkverbunden.

[0022] Beim Kupplungsvorgang rotieren die zu verbindenden Bauteile zumindest nahezu mit der gleichen Drehzahl.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird beim Beschleunigen der Zusatzschwingmasse im Schaltzustand a für diese eine Drehzahl eingestellt, die über der Betriebsdrehzahl liegt.

[0024] Beim Beschleunigen der Hauptantriebswelle im Schaltzustand b wird der Übergang auf den Schaltzustand c oder, bei der Variante mit der dritten Schaltkupplung, auf den Schaltzustand e schon vorgenommen, bevor die Hauptantriebswelle die Betriebsnennndrehzahl erreicht hat, so dass ein geringer Teil der zum Erreichen der Betriebsnennndrehzahl der Hauptantriebswelle benötigten Energie aus der mit einer höheren Drehzahl als der Betriebsnennndrehzahl drehenden Zusatzschwingmasse abgeleitet wird.

[0025] Gemäß eines weiteren Aspektes der Erfindung wird zum Abbremsen und Stillsetzen der Webmaschine aus dem stationären Betrieb, in dem der Schaltzustand c bzw. e vorliegt, zunächst durch Abkuppeln der Zusatzschwingmasse der Schaltzustand b herbeigeführt und die Hauptantriebswelle wird durch den Hauptmotor bis mindestens nahe dem Stillstand abgebremst.

[0026] Der Hauptmotor kann auf diese Weise die Webmaschine innerhalb eines deutlich kleineren Winkelbereiches zum Stillstand abbremsen, als es bei Anordnungen möglich ist, bei denen mit der Webmaschine auch die mit vergleichsweise hoher kinetischer Energie behaftete Schwingmasse abgebremst wird.

[0027] Nach dem Abbremsen der Hauptantriebswelle auf mindestens nahe dem Stillstand wird bevorzugt der Schaltzustand d eingestellt, wobei die Hauptantriebswelle von dem Hauptmotor abgekuppelt und mit einem maschinenfesten Bauteil in Wirkverbindung gebracht wird.

[0028] Diese Maßnahme dient zum einen der Sicherheit der Bediener der Webmaschine, die dadurch vor unerwarteten Bewegungen der Webmaschinenteile während der Stillstandsphasen geschützt sind und zum anderen dazu, reproduzierbare nachfolgende Abläufe zu

gewährleisten, indem die Webmaschine an einem definierten Drehwinkel festgehalten und von dort wieder gestartet wird.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren entspricht einem Verfahren mit einem sogenannten Direktantrieb, der in Start- und Stopphasen masseerleichtert, d.h. ohne die abgekoppelte Schwungmasse, und im stationären Betrieb massebehaftet, d.h. mit angekoppelter Schwungmasse, betrieben wird.

[0030] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine Antriebsanordnung einer Webmaschine vorgesehen, die einen Hauptmotor, eine vom Hauptmotor antreibbare und koaxial zur Rotorwelle des Hauptmotors angeordnete Hauptantriebswelle, sowie eine vom Hauptmotor antreibbare Zusatzschwungmasse umfasst.

[0031] Auf der Rotorwelle des Hauptmotors ist wenigstens ein Kupplungsmittel drehfest angeordnet. Das Kupplungsmittel ist über ein erstes Mitnehmerelement mit der Hauptantriebswelle drehfest verbindbar und über ein zweites Mitnehmerelement mit der Zusatzschwungmasse ebenfalls drehfest verbindbar. Das Kupplungsmittel kann dabei integraler Bestandteil der Rotorwelle sein, z.B. eine auf der Rotorwelle angeordnete Verzahnung oder Kupplungsklauen. Dementsprechend kann das erste und/oder das zweite Mitnehmerelement ein integraler Bestandteil der Hauptantriebswelle bzw. der Zusatzschwungmasse sein.

[0032] Bei dieser Antriebsanordnung werden die wechselnden Drehmomente im stationären Webbetrieb von der Hauptantriebswelle indirekt an die Zusatzschwungmasse abgeleitet, nämlich über das erste Mitnehmerelement, das Kupplungsmittel und über das zweite Mitnehmerelement.

[0033] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Hauptantriebswelle über eine schaltbare Kupplung direkt mit der Zusatzschwungmasse drehfest verbindbar ist. Mit einer derartigen Anordnung ist es möglich die hohen wechselnden Drehmomente im stationären Webbetrieb von der Hauptantriebswelle direkt an die Zusatzschwungmasse abzuleiten bzw. von der Zusatzschwungmasse ausgleichen zu lassen, ohne die weiteren Antriebselemente zu belasten.

[0034] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Antriebsanordnung ist das erste Mitnehmerelement derart ausgebildet und angeordnet, dass die Hauptantriebswelle entweder mit dem Kupplungsmittel oder mit einem maschinenfesten Bauteil der Webmaschine drehfest verbindbar ist. Die Doppelfunktion des ersten Mitnehmerelementes schafft zusätzlich eine Haltebremse für die Hauptantriebswelle der Webmaschine.

[0035] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung definiert die Ausführung und Anordnung der kuppelnden Einzelteile der Antriebsanordnung. Das Kupplungsmittel ist vorzugsweise eine koaxial auf der Rotorwelle des Hauptmotors angeordnete Kupplungsscheibe und das erste und das zweite Mitnehmerelement sind als Ankerscheiben ausgebildet, wobei beide Ankerscheiben ko-

axial zur Kupplungsscheibe angeordnet sind und mit der Kupplungsscheibe reibschlüssig verbindbar sind.

[0036] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das erste, als Ankerscheibe ausgebildete und koaxial zur Kupplungsscheibe angeordnete Mitnehmerelement wahlweise mit der Kupplungsscheibe oder mit einem maschinenfesten Teil der Webmaschine drehfest verbindbar. Die drehfeste Verbindung kann entweder reibschlüssig oder formschlüssig ausgeführt sein.

[0037] In Verbindung mit formschlüssigen Verbindungen sind auch Mittel zur Synchronisation der Drehgeschwindigkeiten der zu verbindenden Kupplungsteile einsetzbar.

[0038] Die Antriebsanordnung mit der dritten Kupplung ermöglicht auch einen Betrieb in einem Schaltzustand, bei dem der Hauptmotor mit der Zusatzschwungmasse und zugleich mit der Hauptantriebswelle gekuppelt ist und die Zusatzschwungmasse zugleich direkt mit der Hauptantriebswelle gekuppelt ist.

[0039] Die vorliegende Erfindung umfasst des Weiteren eine Webmaschine, die durch eine der vorgenannten Antriebsanordnungen gekennzeichnet ist.

[0040] Die Erfindung und weitere sich ergebende Vorteile werden nachstehend anhand von mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0041] In den anliegenden Zeichnungen sind die Antriebsanordnungen jeweils in der Betriebsphase "stationärer Betrieb" dargestellt.

Es zeigen:

[0042]

Figur 1: eine schematische Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Antriebsanordnung mit indirekter Drehmomentübertragung zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwungmasse;

Figur 2: die Schnittdarstellung einer Ausführung der ersten erfindungsgemäßen Antriebsanordnung mit indirekter Drehmomentübertragung zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwungmasse;

Figur 3: eine schematische Darstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Antriebsanordnung mit direkter Drehmomentübertragung zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwungmasse;

Figur 4: die Schnittdarstellung einer Ausführung der zweiten erfindungsgemäßen Antriebsanordnung mit direkter Drehmomentübertragung zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwungmasse.

Figur 5: die Schnittdarstellung einer weiteren Ausführung der zweiten erfindungsgemäßen Antriebsanordnung mit direkter Drehmomentübertragung zwischen Hauptantriebswelle und Zusatzschwingmasse und mit einer federbetätigten Haltebremse.

[0043] Die in Figur 1 schematisch dargestellte Antriebsanordnung zeigt den Hauptmotor 1 mit seiner Rotorwelle 2 und zwei drehfest auf der Rotorwelle befestigte Kupplungsmittel 2.1. Das eine Kupplungsmittel 2.1 ist schaltbar mit dem ersten Mitnehmerelement 3.1 wirkverbunden, welches Mitnehmerelement 3.1 drehfest mit der Zusatzschwingmasse 3 verbunden ist.

[0044] Das andere Kupplungsmittel 2.1 ist schaltbar mit dem zweiten Mitnehmerelement 4.1 wirkverbunden, welches Mitnehmerelement 4.1 drehfest mit der Hauptantriebswelle 4 verbunden ist. Die Hauptantriebswelle 4 treibt die einzelnen Funktionsgruppen der Webmaschine 8 an, wie z.B. die Schussfadeneintrags Elemente, die Fachbildmittel und das Webblatt.

[0045] Die in Figur 2 dargestellte Antriebsanordnung zeigt die Rotorwelle 2 des nicht dargestellten Hauptmotors 1 und ein drehfest auf der Rotorwelle 2 befestigtes Kupplungsmittel 2.1. Das Kupplungsmittel 2.1 umfasst eine Kupplungsnabe 2.11, eine starr damit verbundene erste Kupplungsscheibe 2.12 und eine drehfest mit der Kupplungsnabe verbundene zweite Membranfeder 2.13 mit Reibbelag 2.14.

[0046] Die erste Kupplungsscheibe 2.12 ist in der dargestellten Stellung mit einem drehfest auf der Hauptantriebswelle 4 befestigten ersten Mitnehmerelement 4.1 wirkverbunden. Das erste Mitnehmerelement 4.1 besteht aus einer Nabe 4.11, aus einer Membranfeder 4.12 und aus den Reibscheiben 4.13 und 4.14.

[0047] Zum Beschleunigen, Betreiben und Abbremsen der Hauptantriebswelle 4 durch den Hauptmotor 1 wird ein Kraftschluss zwischen der Rotorwelle 2 des Hauptmotors 1 und der Hauptantriebswelle 4 hergestellt. Dazu wird eine maschinenfest angeordnete Wicklung 6.2 bestromt. Die Wicklung 6.2 ist derart angeordnet, dass bei Bestromung der Wicklung 6.2 die Reibscheibe 4.13 des Mitnehmerelementes 4.1 gegen die Kraft der Membranfeder 4.12 an die Kupplungsscheibe 2.12 gepresst wird, und dass durch den so hergestellten Reibschluss eine Wirkverbindung zwischen Rotorwelle 2 und Hauptantriebswelle 4 hergestellt wird. Diese Kupplung entspricht in Aufbau und Funktion einer in der Fachwelt hinreichend bekannten Polreibungskupplung und ist deshalb hier nicht detaillierter beschrieben.

[0048] Im nicht dargestellten Stillstand der Antriebsanordnung gemäß Figur 2 liegt die Reibscheibe 4.14 reibschlüssig an einem maschinenfesten Bauteil 6 an und verhindert so unbeabsichtigte Bewegungen der Hauptantriebswelle 4 und aller von der Hauptantriebswelle angetriebenen Bauteile. Der Reibschluss wird durch die Federkraft der Membranfeder 4.12 erreicht. Auf diese Weise wird die Funktion einer Haltebremse der Webmaschi-

ne in der erfindungsgemäßen Antriebsanordnung integriert.

[0049] Die Rotorwelle 2 ist in der dargestellten Stellung über die Kupplungsnabe 2.11, die zweite Membranfeder 2.13, über den Reibbelag 2.14 und über ein Mitnehmerelement 3.1 mit der Zusatzschwingmasse 3 wirkverbunden.

[0050] Der Kraftschluss dieser reibschlüssigen Verbindung wird erreicht, indem die maschinenfest angeordnete Wicklung 6.1 bestromt wird und dadurch den Reibbelag 2.14 auf das Mitnehmerelement 3.1 presst. Das Mitnehmerelement 3.1 ist als Scheibe mit Reibfläche ausgebildet und starr mit der Zusatzschwingmasse 3 verbunden.

[0051] Die Zusatzschwingmasse 3 ist mittels Wälzlager 3.2 freidrehend auf der Rotorwelle 2 gelagert.

[0052] Die schematisch dargestellte Antriebsanordnung in Figur 3 zeigt die Anordnung aus Figur 1, die um die Kupplung 5 erweitert ist. Gemäß der Anordnung in Figur 3 ist so ein direkter Kraftschluss zwischen der Hauptantriebswelle 4 und der Zusatzschwingmasse 3 über die Kupplung 5 möglich. Im stationären Betrieb werden über diese direkte Wirkverbindung die an der Hauptantriebswelle 4 wirkenden, wechselnden Drehmomente der Webmaschine auf die Zusatzschwingmasse 3 übertragen und von dieser kompensiert, sodass keine unzulässig hohen Drehzahlschwankungen auftreten.

[0053] Die Figuren 4 und 5 zeigen je eine Ausführung der Antriebsanordnung gemäß der schematischen Anordnung in Figur 3, jeweils im stationären Betrieb. Dazu ist die Hauptantriebswelle 4 sowohl mit der Rotorwelle 2 und mit der Zusatzschwingmasse 3 wirkverbunden. Eine direkte Wirkverbindung zwischen Zusatzschwingmasse 3 und Rotorwelle 2 besteht in dieser Betriebsphase nicht.

[0054] In der Antriebsanordnung gemäß Figur 4 ist zwischen coaxial zueinander angeordneter Rotorwelle 2 und Hauptantriebswelle 4 ein axial verschiebbares Kupplungsmittel 2.2 in Form einer Verbindungswelle angeordnet. Das Kupplungsmittel 2.2 wird mittels einer bearbeiteten Führungsfläche 2.21 in der Rotorwelle 2, welche ebenfalls eine Führungsfläche aufweist, radial geführt und ist mit einem auf der Mantelfläche angeordneten Zahnwellenprofil 2.22 versehen.

[0055] Neben Kerb- oder Evolventenzahnprofilen können für die schaltbare Wellenverbindung beispielsweise auch Keil- oder Polygon-Wellenverbindungen eingesetzt werden.

[0056] In der dargestellten Position des Kupplungsmittels 2.2 ist das der Rotorwelle gegenüberliegende Ende des Kupplungsmittels 2.2 über das Zahnwellenprofil 2.22 mit einer in der Hauptantriebswelle angeordneten Innenverzahnung 4.2 im Eingriff. Dadurch steht die Rotorwelle 2 in drehfester Verbindung mit der Hauptantriebswelle 4 und es wird beispielsweise das Antriebsdrehmoment vom Hauptmotor 1 auf die Webmaschine 8 übertragen.

[0057] Zum Lösen der Wirkverbindung zwischen der Rotorwelle 2 und der Hauptantriebswelle 4 wird das

Kupplungsmittel 2.2 axial in Richtung der Rotorwelle verschoben, bis das Zahnwellenprofil 2.22 des Kupplungsmittels 2.2 nicht mehr im Eingriff mit der Innenverzahnung 4.2 der Hauptantriebswelle 4 steht. Für die axiale Verschiebung des Kupplungsmittels 2.2 wird eine nicht dargestellte Aktorik vorgesehen, die z.B. mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch betätigt wird.

[0058] Auf der Rotorwelle 2 ist des Weiteren das Kupplungsmittel 2.1 drehfest angeordnet. Das Kupplungsmittel 2.1 umfasst eine Kupplungsnahe 2.11 und eine drehfest damit verbundene Membranfeder 2.13 mit Reibbelag 2.14.

[0059] Der Reibbelag 2.14 wird in den entsprechenden Betriebsphasen, z.B. zum Beschleunigen der Zusatzschwingmasse während der Startphase, von einer maschinenfest angeordneten Wicklung 6.1 gegen eine drehfest mit der Zusatzschwingmasse 3 verbundene Kupplungsscheibe 3.3 gezogen. Dadurch wird ein Kraftschluss zwischen Hauptmotor 1 und Zusatzschwingmasse 3 hergestellt.

[0060] Die Zusatzschwingmasse 3 ist über ein Wälzlager 3.2 freidrehend auf der Hauptantriebswelle 4 gelagert.

[0061] Auf der in axialer Richtung dem Mitnehmerelement 3.3 gegenüberliegenden Seite der Zusatzschwingmasse 3 ist ein weiteres Mitnehmerelement 3.1 drehfest angeordnet. Über das Mitnehmerelement 3.1 ist die Zusatzschwingmasse 3 mit dem Mitnehmerelement 4.1 und damit mit der Hauptantriebswelle 4 wirkverbindbar. Wird die maschinenfest angeordnete Wicklung 6.2 bestromt, dann wird die Reibscheibe 4.13 des auf der Hauptantriebswelle 4 drehfest angeordneten Mitnehmerelementes 4.1 gegen die Federkraft der Membranfeder 4.12 an das Mitnehmerelement 3.1 gepresst und durch den so hergestellten Reibschluss wird eine Wirkverbindung zwischen der Zusatzschwingmasse 3 und der Hauptantriebswelle 4 erreicht.

[0062] Im nicht dargestellten stromlosen Zustand der Wicklung 6.2 ist die Wirkverbindung zwischen der Zusatzschwingmasse 3 und der Hauptantriebswelle 4 aufgehoben. Dies ist beispielsweise beim Abbremsen der Webmaschine 8 durch den Hauptmotor 1 der Fall.

[0063] Auch in der Antriebsanordnung gemäß Figur 5 ist zwischen der Rotorwelle 2 des Hauptmotors 1 und der coaxial dazu angeordneten Hauptantriebswelle 4 ein axial verschiebbares Kupplungsmittel 2.2 in Form einer Verbindungswelle angeordnet. Das Kupplungsmittel 2.2 ist vergleichbar aufgebaut und angeordnet, wie das in Figur 4 beschriebene Kupplungsmittel 2.2 und es erfüllt die gleichen Funktionen.

[0064] Im Vergleich zu der in Figur 4 dargestellten Ausführung erfüllt das Kupplungsmittel 2.2 in der Ausführung gemäß Figur 5 jedoch noch eine zusätzliche Funktion, nämlich die Betätigung einer auf der Hauptantriebswelle 4 drehfest angeordneten Haltebremse 7. Die Haltebremse 7 ist immer dann geöffnet, wenn die Rotorwelle 2 des Hauptmotors 1 in drehfester Verbindung mit der Hauptantriebswelle 4 der Webmaschine steht. Sobald diese

Verbindung aufgehoben wird, ist die Haltebremse 7 betätigt durch die Federkraft einer Bremsfeder 7.3.

[0065] Diese Funktion wird dadurch erreicht, dass das Kupplungsmittel 2.2 an dem der Hauptantriebswelle 4 zugewandten Seite eine Schrägfläche 2.23 aufweist, welche beim axialen Verschieben des Kupplungsmittels 2.2 in Richtung der Hauptantriebswelle 4 auf das eine Ende eines Auslösehebels 7.1 der Haltebremse 7 aufläuft und diesen Auslösehebel 7.1 dadurch betätigt. Über das andere Ende des schwenkbar gelagerten Auslösehebels 7.1 wird beim axialen Verschieben des Kupplungsmittels 2.2 in Richtung der Hauptantriebswelle 4 eine axial verschiebbare auf der Hauptantriebswelle 4 gelagerte Bremscheibe 7.2 verschoben.

[0066] Diese axiale Verschiebung der Bremscheibe 7.2 gegen die Kraft einer Bremsfeder 7.3 bewirkt das Lösen der Haltebremse, weil dadurch der auf der Bremscheibe 7.2 starr befestigte Reibbelag 7.4 von dem maschinenfesten Bauteil 6 getrennt wird.

[0067] Umgekehrt wird beim Trennen der direkten Wirkverbindung zwischen Rotorwelle 2 und Hauptantriebswelle 4 durch axiales Verschieben des Kupplungsmittels 2.2 in Richtung der Rotorwelle 2 der Auslösehebel 7.1 wieder entlastet und die Haltebremse 7 wird durch die Bremsfeder 7.3 wieder betätigt, sodass die Hauptantriebswelle 4 reibschlüssig mit dem maschinenfesten Bauteil 6 wirkverbunden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Webmaschine in den Betriebszuständen des Anfahrens, des stationären Webbetriebs und des Abbremsens, wobei ein Hauptmotor (1), die Hauptantriebswelle (4) der Webmaschine und eine drehbare Zusatzschwingmasse (3) miteinander in je nach Betriebszustand unterschiedlicher Wirkverbindung stehen und die unterschiedlichen Wirkverbindungen kupplungsbetätigt durch unterschiedliche Schaltzustände eingestellt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** über mindestens zwei Schaltkupplungen wahlweise ein Betrieb mit den vier folgenden unterschiedlichen Schaltzuständen eingestellt werden kann:

- a) der Hauptmotor (1) ist nur mit der Zusatzschwingmasse (3) gekuppelt;
- b) der Hauptmotor (1) ist nur mit der Hauptantriebswelle (4) gekuppelt;
- c) der Hauptmotor (1) ist mit der Zusatzschwingmasse (3) und zugleich mit der Hauptantriebswelle (4) gekuppelt;
- d) der Hauptmotor (1), die Zusatzschwingmasse (3) und die Hauptantriebswelle (4) sind sämtlich voneinander entkuppelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine dritte Schaltkupplung zu-

sätzlich zumindest folgender Schaltzustand eingestellt werden kann:

- e) der Hauptmotor (1) ist nur mit der Hauptantriebswelle (4) gekuppelt und die Zusatzschwungmasse (3) ist zugleich direkt mit der Hauptantriebswelle (4) gekuppelt. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anfahren der Webmaschine zunächst im Schaltzustand a nur die Zusatzschwungmasse (3) von dem damit wirkverbundenen Hauptmotor (1) auf eine Drehzahl beschleunigt wird, die zumindest nahezu einer Betriebsdrehzahl entspricht, dass sodann nach Trennen von Hauptmotor (1) und Zusatzschwungmasse (3) der Hauptmotor (1) im Schaltzustand d zumindest nahezu auf Stillstand abgebremst wird, dass nachfolgend der Hauptmotor (1) mit der Hauptantriebswelle (4) zum Schaltzustand b wirkverbunden wird und die Webmaschine über die Hauptantriebswelle (4) mindestens nahezu auf die Betriebsdrehzahl beschleunigt wird, und dass schließlich durch Übergang in den Schaltzustand c der Hauptmotor (1) mit der zuvor beschleunigten Zusatzschwungmasse (3) wirkverbunden wird, wobei der Hauptmotor (1) zugleich mit der Hauptantriebswelle (4) wirkverbunden bleibt. 10 15 20 25
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anfahren der Webmaschine zunächst im Schaltzustand a nur die Zusatzschwungmasse (3) von dem damit wirkverbundenen Hauptmotor (1) auf eine Drehzahl beschleunigt wird, die zumindest nahezu einer Betriebsdrehzahl entspricht, dass sodann nach Trennen von Hauptmotor (1) und Zusatzschwungmasse (3) der Hauptmotor (1) im Schaltzustand d zumindest nahezu auf Stillstand abgebremst wird, dass nachfolgend der Hauptmotor (1) mit der Hauptantriebswelle (4) zum Schaltzustand b wirkverbunden wird und die Webmaschine über die Hauptantriebswelle (4) mindestens nahezu auf die Betriebsdrehzahl beschleunigt wird, und dass schließlich durch Übergang in den Schaltzustand e die zuvor beschleunigte Zusatzschwungmasse (3) direkt mit der Hauptantriebswelle (4) wirkverbunden wird, wobei der Hauptmotor (1) zugleich mit der Hauptantriebswelle (4) wirkverbunden bleibt. 30 35 40 45
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Beschleunigen der Zusatzschwungmasse im Schaltzustand a für diese eine Drehzahl eingestellt wird, die über der Betriebsdrehzahl liegt, und dass beim Beschleunigen der Hauptantriebswelle (4) im Schaltzustand b der Übergang auf den Schaltzustand c oder e schon dann vorgenommen wird, bevor die Hauptantriebswelle (4) die Betriebsnennndrehzahl, erreicht hat, so dass 50
- ein geringer Teil der zum Erreichen der Betriebsnennndrehzahl der Hauptantriebswelle (4) benötigten Energie aus der mit einer höheren Drehzahl als der Betriebsnennndrehzahl drehenden Zusatzschwungmasse (3) abgeleitet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abbremsen und Stillsetzen der Webmaschine aus dem stationären Betrieb, in dem der Schaltzustand c vorliegt, zunächst durch Abkuppeln der Zusatzschwungmasse (3) der Schaltzustand b herbeigeführt und die Hauptantriebswelle (4) durch den Hauptmotor (1) bis mindestens nahe dem Stillstand abgebremst wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abbremsen und Stillsetzen der Webmaschine aus dem stationären Betrieb, in dem der Schaltzustand e vorliegt, zunächst durch Abkuppeln der Zusatzschwungmasse (3) von der Hauptantriebswelle (4) der Schaltzustand b herbeigeführt und die Hauptantriebswelle (4) durch den Hauptmotor (1) bis mindestens nahe dem Stillstand abgebremst wird. 15 20
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Abbremsen der Hauptantriebswelle (4) auf mindestens nahe dem Stillstand der Schaltzustand d eingestellt wird, wobei die Hauptantriebswelle (4) von dem Hauptmotor (1) abgekuppelt und mit einem maschinenfesten Bauteil in Wirkverbindung gebracht wird. 25
9. Antriebsanordnung einer Webmaschine, welche Antriebsanordnung
- einen maschinenfest angeordneten Hauptmotor (1),
 - wenigstens ein an der Rotorwelle (2) des Hauptmotors (1) drehfest angeordnetes Kupplungsmittel (2.1),
 - eine vom Hauptmotor (1) antreibbare und koaxial zur Rotorwelle (2) des Hauptmotors angeordnete Hauptantriebswelle (4) und
 - eine vom Hauptmotor (1) antreibbare Zusatzschwungmasse (3) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsmittel (2.1) mit der Hauptantriebswelle (4) über ein erstes Mitnehmerelement (4.1) drehfest verbindbar ist und **dass** das Kupplungsmittel (2.1) mit der Zusatzschwungmasse (3) über ein zweites Mitnehmerelement (3.1) drehfest verbindbar ist. 30 35 40 45
10. Antriebsanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptantriebswelle (4) über eine schaltbare Kupplung (5) direkt mit der Zusatzschwungmasse (3) drehfest verbindbar ist. 50 55

11. Antriebsanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Mitnehmerelement (4.1) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die Hauptantriebswelle (4) entweder über das Kupplungsmittel (2.1) mit dem Hauptmotor (1) oder mit einem maschinenfesten Bauteil (6) der Webmaschine drehfest verbindbar ist.
12. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsmittel eine koaxial auf der Rotorwelle des Hauptmotors angeordnete Kupplungsscheibe ist und dass das erste und das zweite Mitnehmerelement als Ankerscheiben ausgebildet sind, wobei beide Ankerscheiben koaxial zur Kupplungsscheibe angeordnet sind und mit der Kupplungsscheibe reibschlüssig verbindbar sind.
13. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsmittel eine koaxial auf der Rotorwelle des Hauptmotors angeordnete Kupplungsscheibe ist, dass das zweite Mitnehmerelement als Ankerscheibe ausgebildet ist, die koaxial zur Kupplungsscheibe angeordnet ist und mit der Kupplungsscheibe reibschlüssig verbindbar ist.
und dass das erste Mitnehmerelement als Ankerscheibe ausgebildet und koaxial zur Kupplungsscheibe angeordnet ist, welche Ankerscheibe wahlweise mit der Kupplungsscheibe oder mit einem maschinenfesten Teil der Webmaschine drehfest verbindbar ist.
14. Webmaschine, **gekennzeichnet durch** eine Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 13.

Claims

1. A method for operating a loom during the operating states of startup, of the stationary weaving operation, and of the deceleration, wherein a main motor (1), the main motor shaft (4) of the loom, and a rotating auxiliary flywheel mass (3) are operatively connected to each other in varying manners depending on the operating state, and the varying operative connections are set by means of varying switching states via a coupling, **characterized in that** an operation having the four following, varying switching states may be set via at least two clutch couplings:
- a) the main motor (1) is coupled to the auxiliary flywheel mass (3) only;
 - b) the main motor (1) is coupled to the main motor shaft (4) only;
 - c) the main motor (1) is coupled to the auxiliary flywheel mass (3) and simultaneously to the

main motor shaft (4);
d) the main motor (1), the auxiliary flywheel mass (3), and the main motor shaft (4) are all decoupled from each other.

2. The method according to claim 1, **characterized in that** additionally at least the following switching state may be set via a third clutch coupling:
- e) the main motor (1) is coupled to the main motor shaft (4) only, and the auxiliary flywheel mass (3) is simultaneously coupled directly to the main motor shaft (4).
3. The method according to claim 1, **characterized in that** during startup of the loom initially only the auxiliary flywheel mass (3) is accelerated to a speed by the main motor (1) being in operative connection therewith in the switching state a, the speed approximately corresponding to an operating speed such that after the separation from the main motor (1) and the auxiliary flywheel mass (3) the main motor (1) is then decelerated at least approximately to a standstill in the switching state d, that the main motor (1) is subsequently operatively connected to the main motor shaft (4) to form a switching state b, and the loom is accelerated to at least approximately the operating speed via the main motor shaft (4), and that finally the main motor (1) is operatively connected to the previously accelerated auxiliary flywheel mass (3) by means of the transition into the switching state c, wherein the main motor (1) simultaneously remains operatively connected to the main motor shaft (4).
4. The method according to claim 2, **characterized in that** during startup of the loom initially in the switching state a only the auxiliary flywheel mass (3) is accelerated by the main motor (1), being operatively connected to the same, to a speed which corresponds at least approximately to an operating speed such that after the separation from the main motor (1) and the auxiliary flywheel mass (3) the main motor (1) is decelerated at least approximately to a standstill in the switching state d, that the main motor (1) is subsequently operatively connected to the main motor shaft (4) to form a switching state b, and the loom is accelerated to at least approximately the operating speed via the main motor shaft (4), and that finally the previously accelerated auxiliary flywheel mass (3) is operatively connected directly to the main motor shaft (4) by means of the transition into the switching state e, wherein the main motor (1) simultaneously remains operatively connected to the main motor shaft (4).
5. The method according to claims 3 or 4, **characterized in that** during acceleration of the auxiliary fly-

wheel mass in the switching state a, a speed is set for the same which exceeds the operating speed, and that during acceleration of the main motor shaft (4) in the switching state b the transition to the switching state c or e is already carried out before the main motor shaft (4) has reached the rated operating speed such a small part of energy required for reaching the rated operating speed of the main motor shaft (4) is deduced from the auxiliary flywheel mass (3) rotating at a higher speed than the rated operating speed.

6. The method according to claim 1, **characterized in that** in order to decelerate and bring about a standstill of the loom from the stationary operation, in which the switching state c is present, the switching state b is initially brought about by means of decoupling the auxiliary flywheel mass (3), and the main motor shaft (4) is decelerated by the main motor (1) at least approximately to a standstill.
7. The method according to claim 2, **characterized in that** for decelerating and placing in a standstill of the loom from the stationary operation, in which the switching state e is present, the switching state b is brought about initially by means of decoupling the auxiliary flywheel mass (3) from the main motor shaft (4), and the main motor shaft (4) is decelerated by the main motor (1) up to at least nearly a standstill.
8. The method according to claims 6 or 7, **characterized in that** after decelerating the main motor shaft (4) to at least nearly a standstill the switching state d is set, wherein the main motor shaft (4) is decoupled from the main motor (1) and is operatively connected to a component that is stationary on the machine.
9. A drive arrangement of a loom, the drive arrangement comprising
 - a main motor (1) that is arranged in a stationary manner on the machine,
 - at least one coupling means (2.1) arranged on the rotor shaft (2) of the main motor (1) in a pivot-proof manner,
 - a main motor shaft (4) that can be driven by the main motor (1) and is arranged in a coaxial manner to the rotor shaft (2) of the main motor, and
 - an auxiliary flywheel mass (3) that can be driven by the main motor (1), **characterized in that** the coupling means (2.1) can be connected to the main motor shaft (4) in a pivot-proof manner via a first actuator element (4.1), and the coupling means (2.1) can be connected to the auxiliary flywheel mass (3) in a pivot-proof manner via a second actuator element (3.1).

10. The drive arrangement according to claim 9, **characterized in that** the main motor shaft (4) can be connected directly to the auxiliary flywheel mass (3) in a pivot-proof manner via a switchable coupling (5).
11. The drive arrangement according to claims 9 or 10, **characterized in that** the first actuator element (4.1) is embodied and arranged such that the main motor shaft (4) can be connected to the main motor (1) in a pivot-proof manner either via the coupling means (2.1), or by means of a component (6) of the loom that is stationary on the machine.
12. The drive arrangement according to one of the claims 9 to 11, **characterized in that** the coupling means is a coupling disk arranged on the rotor shaft of the main motor in a coaxial manner, and that the first and the second actuator elements are embodied as armature disks, wherein both armature disks are arranged in a coaxial manner to the coupling disk and can be connected to the coupling disk in a frictionally engaged manner.
13. The drive arrangement according to one of the claims 9 to 11, **characterized in that** the coupling means is a coupling disk arranged on the rotor shaft of the main motor in a coaxial manner, that the second actuator element is embodied as an armature disk, which is arranged in a coaxial manner to the coupling disk and can be connected to the coupling disk in a frictionally engaged manner, and that the first actuator element is embodied as an armature disk and is arranged in a coaxial manner to the coupling disk, wherein the armature disk can be connected in a pivot-proof manner optionally to the coupling disk or to a part of the loom that is stationary on the machine.
14. A loom, **characterized by** means of a drive arrangement according to one of the claims 9 to 13.

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'une machine à tisser dans les conditions de service pendant le démarrage, le fonctionnement stationnaire et le freinage, sachant qu'un moteur principal (1), l'arbre d'entraînement principal (4) de la machine à tisser et une masse d'inertie supplémentaire (3) sont reliés entre eux selon une liaison active différente en fonction de la condition de service et les différentes liaisons actives sont réglées par l'actionnement d'un système d'embrayage dans différentes positions d'embrayage, **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire d'au moins deux embrayages, il est possible de régler au choix un mode de fonctionnement avec les quatre positions d'embrayage dif-

férentes suivantes :

- a) le moteur principal (1) est couplé uniquement à la masse d'inertie supplémentaire (3) ;
 - b) le moteur principal (1) est couplé uniquement à l'arbre d'entraînement principal (4) ;
 - c) le moteur principal (1) est couplé à la masse d'inertie supplémentaire (3) et, en même temps, à l'arbre d'entraînement principal (4) ;
 - d) le moteur principal (1), la masse d'inertie supplémentaire (3) et l'arbre d'entraînement principal (4) sont tous découplés les uns des autres.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, par l'intermédiaire d'un troisième embrayage, il est possible de régler en plus au moins la position d'embrayage suivants :
- e) le moteur principal (1) est couplé uniquement à l'arbre d'entraînement principal (4), et la masse d'inertie supplémentaire (3) est couplée, en même temps, directement à l'arbre d'entraînement principal (4).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moment du démarrage de la machine à tisser d'abord dans la position d'embrayage a, seule la masse d'inertie supplémentaire (3) est accélérée par le moteur principal (1), en liaison active avec celle-ci, jusqu'à une vitesse de rotation qui correspond au moins à peu près à une vitesse de rotation de service, **en ce que**, ensuite, après le découplage du moteur principal (1) et de la masse d'inertie supplémentaire (3), le moteur principal (1) dans la position d'embrayage d est freiné au moins à peu près jusqu'à l'arrêt, **en ce que**, ensuite, le moteur principal (1) est amené en liaison active avec l'arbre d'entraînement principal (4) pour réaliser la position d'embrayage b, et la machine à tisser est accélérée via l'arbre d'entraînement principal (4) au moins à peu près jusqu'à la vitesse de rotation de service, et **en ce que**, enfin, par le passage dans la position d'embrayage c, le moteur principal (1) est amené en liaison active avec la masse d'inertie supplémentaire (3) préalablement accélérée, le moteur principal (1) restant en même temps en liaison active avec l'arbre d'entraînement principal (4).
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moment du démarrage de la machine à tisser d'abord dans la position d'embrayage a, seule la masse d'inertie supplémentaire (3) est accélérée par le moteur principal (1), en liaison active avec celle-ci, jusqu'à une vitesse de rotation qui correspond au moins à peu près à une vitesse de rotation de service, **en ce que**, ensuite, après le découplage du moteur principal (1) et de la masse d'inertie supplémentaire (3), le moteur principal (1) dans la position d'embrayage d est freiné au moins à peu près jusqu'à l'arrêt, **en ce que**, ensuite, le moteur principal (1) est amené en liaison active avec l'arbre d'entraînement principal (4) pour réaliser la position d'embrayage b, et la machine à tisser est accélérée via l'arbre d'entraînement principal (4) au moins à peu près jusqu'à la vitesse de rotation de service, et **en ce que**, enfin, par le passage dans la position d'embrayage e, la masse d'inertie supplémentaire (3) préalablement accélérée est amenée en liaison active directement avec l'arbre d'entraînement principal (4), le moteur principal (1) restant en même temps en liaison active avec l'arbre d'entraînement principal (4).
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que**, pendant l'accélération de la masse d'inertie supplémentaire dans la position d'embrayage a, il est réglé pour celle-ci une vitesse de rotation qui est supérieure à la vitesse de rotation de service, et **en ce que**, pendant l'accélération de l'arbre d'entraînement principal (4) dans la position d'embrayage b, le passage vers la position d'embrayage c ou e est déjà effectué avant que l'arbre d'entraînement principal (4) ait atteint la vitesse de rotation nominale de service, de telle sorte qu'une faible partie de l'énergie nécessaire pour atteindre la vitesse de rotation nominale de service de l'arbre d'entraînement principal (4) est dérivée de la masse d'inertie supplémentaire (3) tournant à une vitesse de rotation plus élevée que la vitesse de rotation nominale de service.
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour le freinage et l'arrêt de la machine à tisser à partir du fonctionnement stationnaire, dans lequel est réglée la position d'embrayage c, la machine passe d'abord dans la position d'embrayage b via le découplage de la masse d'inertie supplémentaire (3), et l'arbre d'entraînement principal (4) est freiné par le moteur principal (1) au moins jusqu'à proximité de l'arrêt.
7. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour le freinage et l'arrêt de la machine à tisser à partir du fonctionnement stationnaire, dans lequel est réglée la position d'embrayage e, la machine passe d'abord dans la position d'embrayage b via le découplage entre la masse d'inertie supplémentaire (3) et l'arbre d'entraînement principal (4), et l'arbre d'entraînement principal (4) est freiné par le moteur principal (1) au moins jusqu'à proximité de l'arrêt.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que**, après le freinage de l'arbre d'entraînement principal (4) au moins jusqu'à proximité de l'arrêt, la position d'embrayage d est réglée, l'arbre d'en-

entraînement principal (4) étant découplé du moteur principal (1) et étant amené en liaison active avec une pièce solidaire de la machine.

9. Système d'entraînement d'une machine à tisser, lequel système d'entraînement comporte
- un moteur principal (1) monté de manière solidaire à la machine,
 - au moins un moyen de couplage (2.1) monté solidaire en rotation sur l'arbre de rotor (2) du moteur principal (1),
 - un arbre d'entraînement principal (4), pouvant être actionné par le moteur principal (1) et disposé coaxialement à l'arbre de rotor (2) du moteur principal, et
 - une masse d'inertie supplémentaire (3) pouvant être actionnée par le moteur principal (1),
- caractérisé**
- en ce que** le moyen de couplage (2.1) peut être relié de manière solidaire en rotation avec l'arbre d'entraînement principal (4) via un premier élément entraîneur (4.1), et
- en ce que** le moyen de couplage (2.1) peut être relié de manière solidaire en rotation avec la masse d'inertie supplémentaire (3) via un deuxième élément entraîneur (3.1).
10. Système d'entraînement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'arbre d'entraînement principal (4) peut être relié de manière solidaire en rotation par un embrayage (5) directement avec la masse d'inertie supplémentaire (3).
11. Système d'entraînement selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** le premier élément entraîneur (4.1) est réalisé et disposé de telle sorte que l'arbre d'entraînement principal (4) peut être relié de manière solidaire en rotation soit via le moyen de couplage (2.1) avec le moteur principal (1), soit avec une pièce (6) solidaire de la machine à tisser.
12. Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le moyen de couplage est un disque d'embrayage disposé coaxialement sur l'arbre de rotor du moteur principal, et **en ce que** le premier et le deuxième élément entraîneur sont réalisés sous la forme de disques d'induit, les deux disques d'induit étant disposés coaxialement au disque d'embrayage et pouvant être assemblés par frottement avec le disque d'embrayage.
13. Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé**
- en ce que** le moyen de couplage est un disque d'embrayage disposé coaxialement sur l'arbre de rotor du moteur principal,

en ce que le deuxième élément entraîneur est réalisé sous la forme d'un disque d'induit, qui est disposé coaxialement au disque d'embrayage et peut être assemblé par frottement avec le disque d'embrayage,

et **en ce que** le premier élément entraîneur est réalisé sous la forme d'un disque d'induit et est disposé coaxialement au disque d'embrayage, lequel disque d'induit pouvant être assemblé de manière immobile en rotation, au choix, avec le disque d'embrayage ou avec une pièce solidaire de la machine à tisser.

14. Machine à tisser, **caractérisée par** un système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 9 à 13.

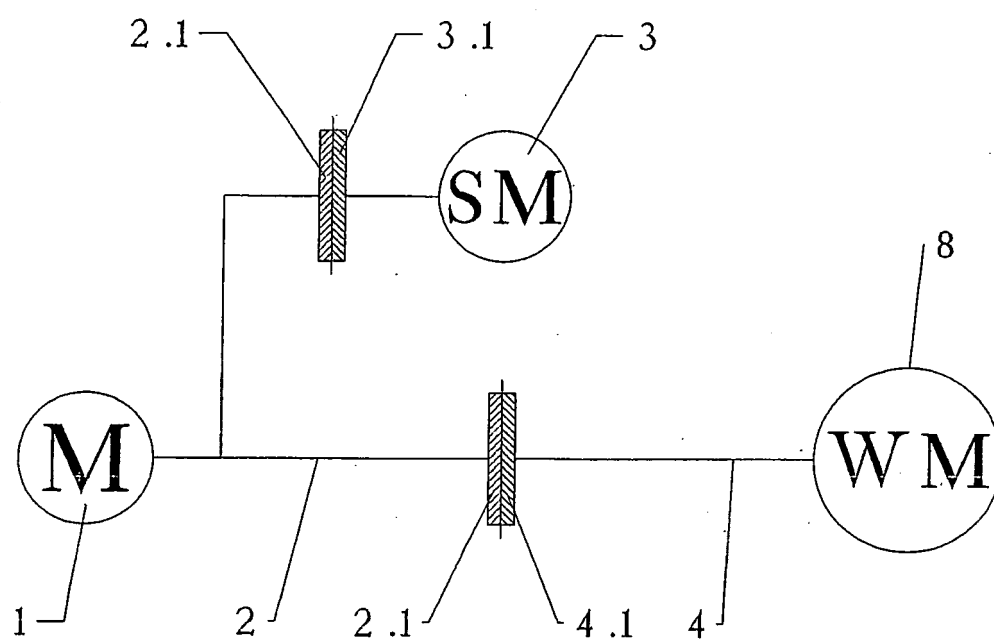


Fig . 1

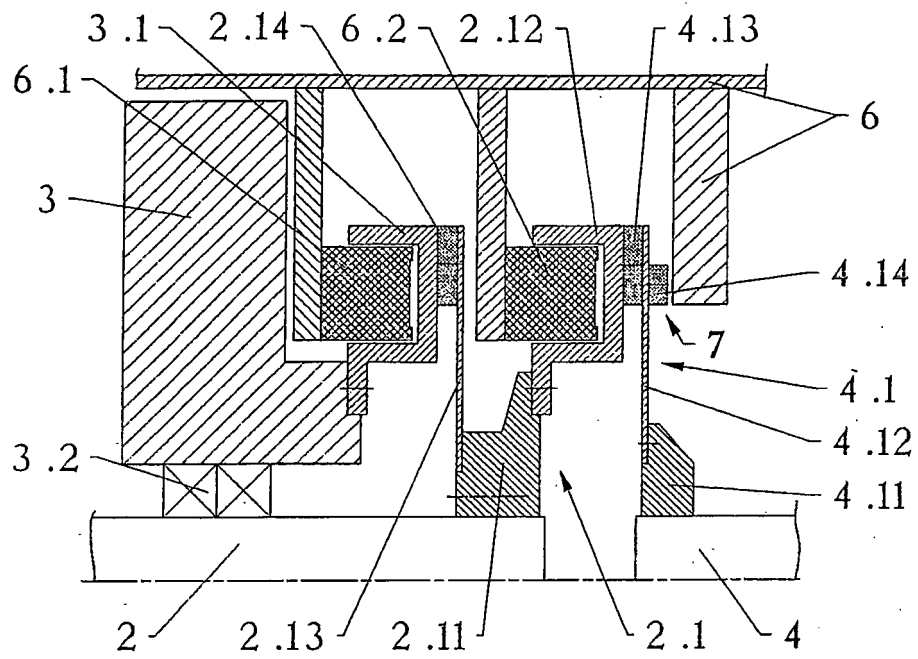


Fig . 2

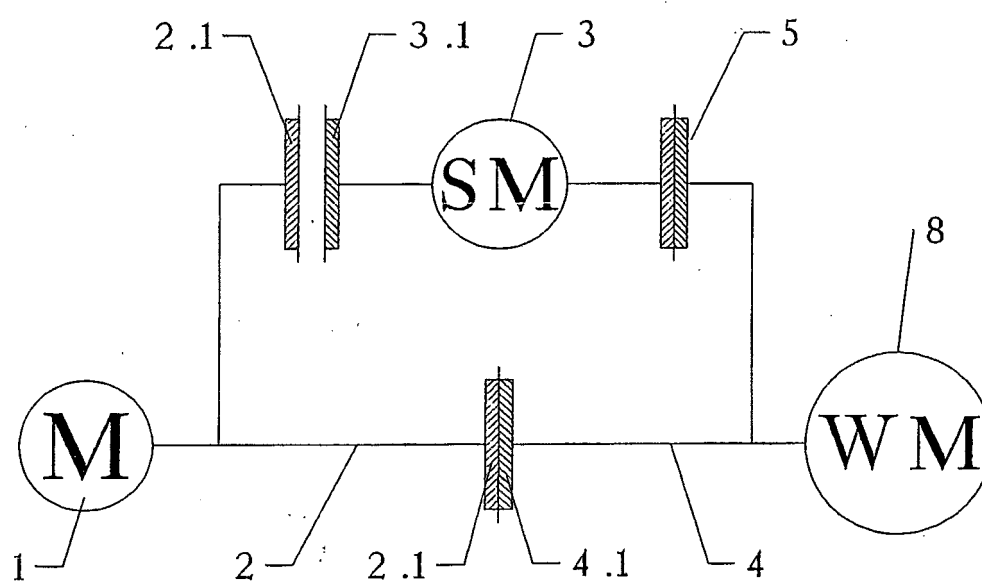


Fig . 3

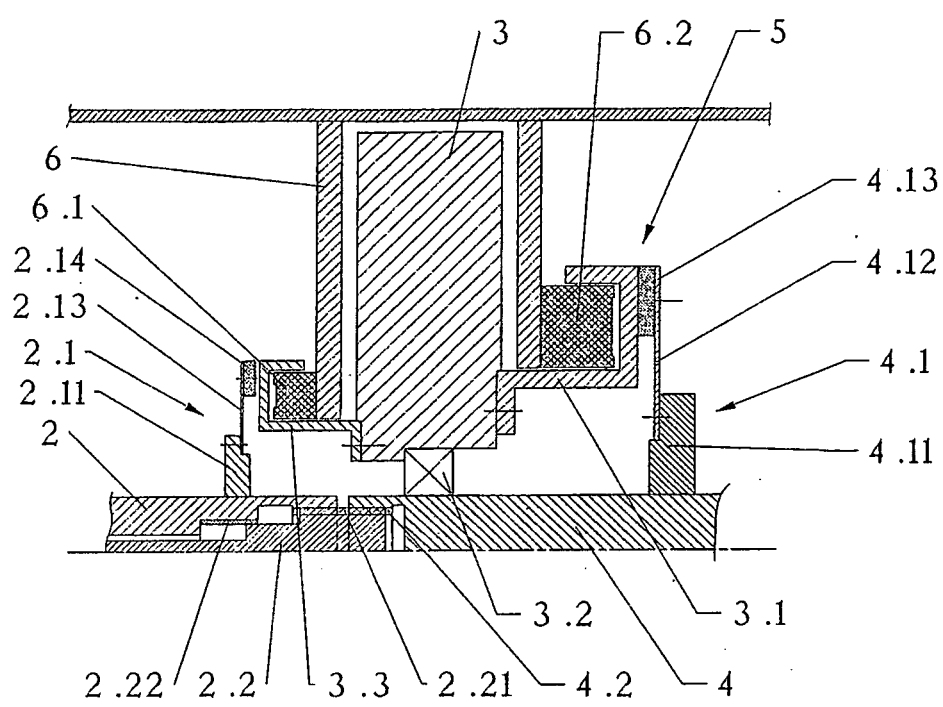


Fig . 4

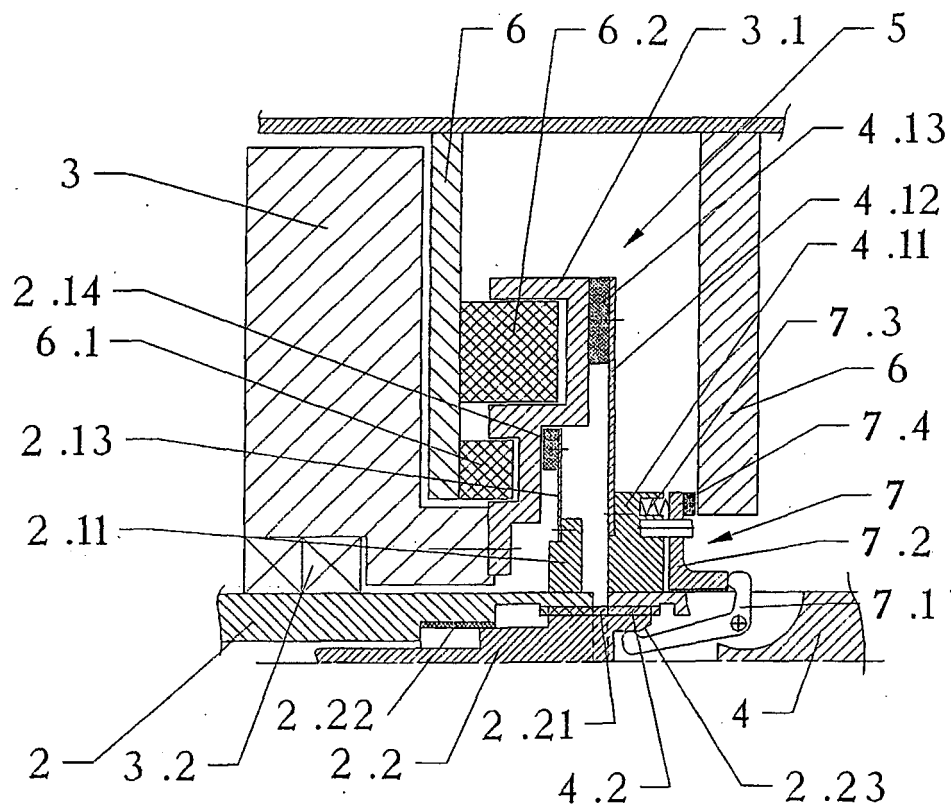


Fig . 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3733590 A1 [0006]
- DE 10225037 [0007]