



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 053 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 02 P 1/56
H 02 P 3/18
D 01 H 1/20

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1262/84

⑫② Anmeldungsdatum: 14.03.1984

⑫③ Priorität(en): 16.03.1983 DE 3309370

⑫④ Patent erteilt: 29.01.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.01.1988

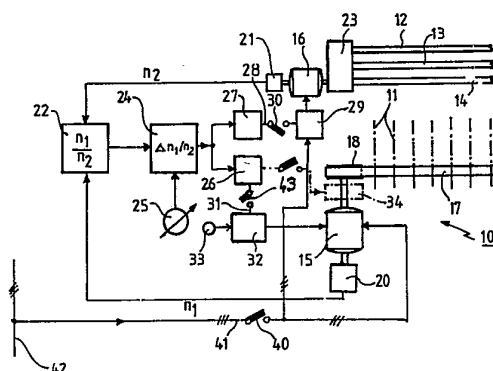
⑫⑦ Inhaber:
Zinser Textilmaschinen GmbH, Ebersbach/Fils
(DE)

⑫⑦② Erfinder:
Wolf, Horst, Albershausen (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑫④ **Verfahren und Antriebssteuervorrichtung zur Einflussnahme auf das Hochfahren und Auslaufen von zwei Asynchronmotoren.**

⑫⑤⑦ Die Asynchronmotoren (15, 16) dienen dem Antrieb unterschiedlicher Organe einer Spinnerei- oder Zwirnereimaschine (10). Zur Anpassung der Hochlaufzeitspanne des zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotores (16) an die Hochlaufzeitspanne des langsamer hochlaufenden Asynchronmotores (15) wird das Drehmoment des erstgenannten Asynchronmotores während seines Hochlaufens im zeitlichen Mittel verringert, und zur Anpassung der Auslaufzeitspanne des zum langsameren Auslauf in den Stillstand fähigen Asynchronmotores (15) an die Auslaufzeitspanne des schneller in den Stillstand auslaufenden Asynchronmotores (16) wird der zum langsameren Auslauf in den Stillstand fähige Asynchronmotor (15) während des Auslaufens zumindest zeitweise gebremst.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Einflussnahme auf das jeweils gleichzeitig beginnende Hochlaufen von zwei elektrischen Asynchronmotoren auf ihre Betriebsdrehzahlen und das jeweils gleichzeitig beginnende Auslaufen dieser beiden Asynchronmotoren in den Stillstand, welche Asynchronmotoren dem Antrieb unterschiedlicher Organe einer Spinnerei- oder Zwirnerei-Maschine, insbesondere einer Ringspinn- oder -zwirnmachine, dienen und schon deshalb für ihr Hochlaufen auf ihre Betriebsdrehzahlen unterschiedlich lange Zeitspannen und desgleichen für ihr im Gefolge ihres Abschaltens erfolgendes Auslaufen in den Stillstand ebenfalls schon deshalb unterschiedlich lange Zeitspannen benötigen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Anpassung der Hochlaufzeitspanne des zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotors an die Hochlaufzeitspanne des langsamer hochlaufenden Asynchronmotors das Drehmoment des zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotors während seines Hochlaufens im zeitlichen Mittel verringert wird und dass zur Anpassung der Auslaufzeitspanne des zum langsameren Auslauf in den Stillstand fähigen Asynchronmotors an die Auslaufzeitspanne des schneller in den Stillstand auslaufenden Asynchronmotors der zum langsameren Auslauf in den Stillstand fähige Asynchronmotor während des Auslaufens zumindest zeitweise gebremst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen der beiden Asynchronmotoren während des Hochlaufens und des Auslaufens gefühlt werden und sowohl beim Hochlaufen als auch beim Auslaufen je ein vorbestimmtes Verhältnis dieser Drehzahlen geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vom zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotor benötigte Zeitspanne für sein Hochlaufen und die vom zum langsameren Auslaufen fähigen Asynchronmotor für das Auslaufen benötigte Zeitspanne jeweils gesteuert werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehmoment des zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotors während des Hochlaufens durch Vermindern oder zeitweises Abschalten der Stromaufnahme und/oder der Klemmspannung dieses Asynchronmotors verringert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremsen des zum langsameren Auslaufen in den Stillstand fähigen Asynchronmotors durch kontinuierliches oder wiederholtes Beaufschlagen seiner Wicklung mit Gleichstrom vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremsen des betreffenden Asynchronmotors mittels einer Bremse durchgeführt wird, die elektromagnetisch betätigbar wird.

7. Antriebssteuervorrichtung zum Antrieb von Organen einer Spinnerei- oder Zwirnereimaschine, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche Antriebssteuervorrichtung zwei Asynchronmotoren steuert, die dem Antrieb unterschiedlicher Organe der Arbeitsmaschine dienen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regeleinrichtung oder eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die die für das Hochlaufen der beiden Asynchronmotoren (15, 16) aus dem Stillstand auf Betriebsdrehzahlen erforderlichen Zeitspannen einander anpasst, desgleichen die für ihr Auslaufen von Betriebsdrehzahlen in den Stillstand erforderlichen Zeitspannen, indem sie während des Hochlaufens der beiden Asynchronmotoren das Drehmoment des zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotors im zeitlichen Mittel verringert und während des Auslaufes in den Stillstand den zum langsameren Auslaufen fähigen Asynchronmotor (15) bremst.

8. Antriebssteuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Asynchronmotor (15, 16) einen Tachogenerator (20, 21) antreibt, aus deren Ausgangssignalen in ei-

nem Rechner (22) das Drehzahlverhältnis dieser beiden Asynchronmotoren berechnet wird und dass die Regeleinrichtung sowohl beim Hochlaufen als auch beim Auslaufen der beiden Asynchronmotoren jeweils ein durch einen Sollwertgeber (25) eingegebenes Soll-Drehzahl-Verhältnis regelt.

9. Antriebssteuervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der langsamer auslaufende Asynchronmotor (15) mittels Gleichstrombeaufschlagung seiner Wicklung bremsbar ist.

10. Antriebssteuervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der langsamer auslaufende Asynchronmotor (15) mittels einer mechanischen Bremse (34) aufweisenden Bremsvorrichtung bremsbar ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einflussnahme auf das jeweils gleichzeitig beginnende Hochlaufen von zwei elektrischen Asynchronmotoren auf ihre Betriebsdrehzahlen und das jeweils gleichzeitig beginnende Auslaufen dieser beiden Asynchronmotoren in den Stillstand gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Antriebssteuervorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

An Spinnereimaschinen, insbesondere Ringspinn- und -zwirnmachines ist es möglich, unterschiedliche Antriebselemente oder Gruppen von Arbeitselementen (beispielsweise Streckwerke einerseits und Spindeln andererseits) durch getrennte Motoren anzutreiben. Wenn die Drehzahlverhältnisse dieser Motoren innerhalb enger Toleranzen gehalten werden müssen, setzte man bisher Synchronmotoren ein. Synchronmotoren erfordern jedoch teure und baulich aufwendige Frequenzumrichter für ihr Hochlaufen auf Betriebsdrehzahlen und ihr synchrones Auslaufen in den Stillstand. Wesentlich kostengünstiger sind Asynchronmotoren. Da die unterschiedlichen Arbeitselemente bzw. Gruppen von Arbeitselementen, die durch zwei getrennte Asynchronmotoren angetrieben werden, in aller Regel auch sehr unterschiedlichen Energiebedarf und sehr unterschiedliche Trägheitsmomente aufweisen, ist jedoch der An- und der Auslauf der Asynchronmotoren und der von ihnen angetriebenen Arbeitsorgane problematisch, wenn die beiden Asynchronmotoren ungefähr gleich schnell auf ihre Betriebsdrehzahlen hochlaufen sollen und beim Auslaufen ungefähr gleichzeitig in den Stillstand gelangen sollen.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art, zu erreichen, dass die beiden Asynchronmotoren in ungefähr denselben Zeitspannen auf ihre Betriebsdrehzahlen aus dem Stillstand hochfahren und in ebenfalls ungefähr gleichlangen Zeitspannen aus ihren Betriebsdrehzahlen in den Stillstand auslaufen, wobei sich dieses Verfahren mit relativ einfachen Einrichtungen durchführen lassen soll.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Eine Antriebssteuervorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist in Anspruch 7 beschrieben.

Durch dieses erfindungsgemässe Verfahren lassen sich auf einfache Weise ungefähr gleich lange Zeitspannen für das Hochlaufen der beiden Asynchronmotoren aus dem Stillstand auf ihre jeweilige Betriebsdrehzahlen erreichen, desgleichen ungefähr gleich lange Zeitspannen für ihr Auslaufen von den jeweiligen Betriebsdrehzahlen in ihren Stillstand, wobei sich diese Zeitspannen nach dem jeweils die längste Hochlaufzeit benötigten Asynchronmotor bzw. nach dem die jeweils kürzeste Auslaufzeit in den Stillstand benötigten Asynchronmotor bemessen. Hierdurch werden kürzest mögliche Hochlaufzeiten und Auslaufzeiten unter Einhaltung gleich schnellen Hochlaufs und

gleich schnellen Auslaufs der beiden Motoren erreicht, so dass keine Produktionszeit verloren geht.

Es ist selbstverständlich möglich, an der betreffenden Maschine auch noch mehr als nur zwei Asynchronmotoren erfindungsgemäss bezüglich ihrer Hochlaufzeitspannen bzw. Auslaufzeitspannen aufeinander abzustimmen. Wenn beispielsweise drei verschiedene oder noch mehr Asynchronmotoren vorhanden sind, die unterschiedliche Arbeitselemente oder Arbeitselementgruppen antreiben und deren Hochlaufzeitspannen jeweils ungefähr gleich gross sein sollen, desgleichen ihre Auslaufzeitspannen, kann man so vorgehen, dass man die Drehmomente aller Asynchronmotoren, die fähig sind, in kürzerer Zeitspanne hochzulaufen als der oder die die längste Hochlaufzeitspanne benötigenden Asynchronmotoren, während des Hochlaufens im zeitlichen Mittel reduziert, nicht jedoch die Drehmomente des oder der Asynchronmotoren, der oder die die längste Hochlaufzeitspanne haben. Wenn mehrere Asynchronmotoren die längste Hochlaufzeitspanne haben, versteht sich, dass diese Hochlaufzeitspanne für diese Asynchronmotoren ungefähr gleich lang ist. Entsprechendes gilt auch für das Auslaufen in den Stillstand, wenn mehr als zwei Asynchronmotoren vorhanden sind, deren Auslaufzeitspannen einander anzupassen sind. In jedem Fall gilt jedoch die Lehre des Anspruches 1 für jeweils mindestens zwei dieser Motoren mit der Fähigkeit unterschiedlich langer Hochlaufzeitspannen bzw. mit der Fähigkeit unterschiedlich langer Auslaufzeitspannen.

In den abhängigen Ansprüchen sind Weiterbildungen der Erfindung beschrieben.

Wenn man gemäss Anspruch 2 vorsieht, dass die Drehzahlen der beiden Asynchronmotoren während des Hochlaufens und des Auslaufens geführt werden und sowohl beim Hochlaufen als auch beim Auslaufen je ein vorbestimmtes Verhältnis dieser Drehzahlen geregelt wird, lässt sich dieses Drehzahlverhältnis in besonders engen Grenzen konstant halten.

Wenn dieses Drehzahlverhältnis weniger genau eingehalten werden muss, reicht es in vielen Fällen auch aus, vorzusehen, dass die vom zum schnelleren Hochlaufen fähigen Asynchronmotor benötigte Zeitspanne für sein Hochlaufen und die vom zum langsameren Auslaufen fähigen Asynchronmotor für das Auslaufen benötigte Zeitspanne jeweils gesteuert werden.

Der Asynchronmotor, dessen Drehmoment während des Hochlaufens im zeitlichen Mittel verringert wird, kann je nach Sachlage der Asynchronmotor sein, welcher während des Auslaufens in den Stillstand gebremst wird. In den meisten Fällen dürfte es jedoch so sein, dass, wenn der eine der beiden Asynchronmotoren während des Auslaufens in den Stillstand zur Anpassung der Auslaufzeitspanne an die des anderen Asynchronmotors gebremst werden muss, dann der andere Asynchronmotor derjenige ist, dessen Drehmoment während des Hochlaufens auf die Betriebsdrehzahl im zeitlichen Mittel verringert wird.

Die Verringerung des Drehmomentes des einen Motors beim Hochlaufen kann durch wiederholtes kurzzeitiges Abschalten dieses Motors oder durch kontinuierliches oder kurzzeitig wiederholtes Vermindern seiner Speisespannung bzw. seines Speisestromes oder auf sonstige geeignete Weise erfolgen. Auch das Bremsen des beim Auslaufen zu bremsenden Motors kann unstetig oder stetig erfolgen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein ausschnittsweises Schemabild einer Ringspinnmaschine, die an der ausschnittsweise dargestellten Maschinenlängsseite eine Reihe von Spindeln und drei der entsprechenden Streckwerksreihe zugeordnete Unterwalzen aufweist, wobei eine Regelvorrichtung zum Regeln des Drehzahlverhältnisses der beiden Antriebsmotoren für diese Spindeln und die Unterwalzen sowohl während ihres Hochlaufens vom Stillstand auf Betriebsdrehzahlen als auch während ihres Auslaufens von ihren Be-

triebsdrehzahlen in den Stillstand in Blockbilddarstellung mit eingezeichnet ist,

Fig. 2 und 3 je ein Drehzahl-Zeit-Diagramm des Hochlaufens (Fig. 2) bzw. des Auslaufens (Fig. 3) der in Fig. 1 dargestellten beiden Asynchronmotoren,

Fig. 4 eine schematische, ausschnittsweise Ansicht einer Spinnmaschine ähnlich der nach Fig. 1, wobei jedoch die Vergleichsmässigung der Zeitspannen für das Hochlaufen bzw. für das Auslaufen der beiden Asynchronmotoren mittels einer in Blockbilddarstellung dargestellten Steuereinrichtung erfolgt.

Bei der in Fig. 1 und 4 ausschnittsweise dargestellten Spinnmaschine 10 handelt es sich jeweils um eine Ringspinnmaschine, die an einer oder an beiden Längsseiten je eine Reihe von strichpunktirt angedeuteten Spindeln 11 und je eine Reihe von Streckwerken, denen die langen Unterwalzen 12, 13, 14 zugeordnet sind, hat. Die Spindeln 11 werden durch einen ständig mit ihnen in Antriebsverbindung stehenden Asynchronmotor 15 mittels eines Tangentialriemens 17 angetrieben, der eine auf der Läuferwelle des Asynchronmotors 15 befindliche Riemenscheibe 18 zu seinem kraftschlüssigen Antrieb teilweise umschlingt. Die Läuferwelle des Motors 15 treibt ferner einen Tachogenerator 20 an, der ein zur Drehzahl des Asynchronmotors 15 proportionales elektrisches Signal als Drehzahl-Istwert n_1 in einen Rechner 22 eingibt.

Die drei Unterwalzen 12, 13, 14 stehen in ständiger Antriebsverbindung mit einem zweiten Asynchronmotor 16. Die Unterwalzen 12, 13, 14 der den Spindeln 11 vorgeordneten Streckwerksreihe sind über ein Zahnradgetriebe 23 miteinander verbunden, dessen Eingangswelle durch den Asynchronmotor 16 angetrieben wird, durch dessen Läuferwelle ein zweiter Tachogenerator 21 angetrieben wird, dessen Ausgangssignal dem Istwert der Drehzahl n_2 dieses Asynchronmotors 16 entspricht. Dieser Istwert n_2 wird ebenfalls in den Rechner 22 eingegeben, der fortlaufend das Drehzahlverhältnis n_1/n_2 berechnet. Das Ausgangssignal dieses Rechners 22 wird in ein Regelabweichungsglied 24 eingegeben, dem ausser dem vom Rechner 22 berechneten Istwert $(n_1/n_2)_{IST}$ auch ein an einem Sollwertgeber 25 eingestellter, vorbestimmter Sollwert $(n_1/n_2)_{SOLL}$ eingegeben wird.

Der Rechner 22 berechnet fortlaufend die Regelabweichung $\Delta n_1/n_2 = (n_1/n_2)_{IST} - (n_1/n_2)_{SOLL}$ und gibt sie zwei getrennten Reglern 26, 27 als jeweils auszuregelnde Regelabweichung ein. Der Regler 27 dient der Regelung des Drehzahlverhältnisses der beiden Motoren 15, 16 während des Hochlaufens der Ringspinnmaschine bzw. der betreffenden Längsseite der Ringspinnmaschine aus dem Stillstand auf die jeweils vorgesehene Betriebsgeschwindigkeit und der andere Regler 26 dient dem Regeln dieses Drehzahlverhältnisses während des Auslaufens der Ringspinnmaschine bzw. der betreffenden Maschinenlängsseite von der jeweiligen Betriebsgeschwindigkeit in den Stillstand.

Ausser der die beiden Drehstrom-Motoren 15, 16 aufweisenden, dargestellten Antriebsvorrichtung kann der Spinnmaschine bzw. Spinnmaschinenlängshälfte noch mindestens ein anderer Antriebsmotor zugeordnet sein, beispielsweise zum Antrieb der Ringbank. Es ist jedoch auch möglich, den Antrieb der Ringbank von einem der beiden Asynchronmotoren 15, 16 mit vorzunehmen. Die beiden Motoren 15, 16 können dem Antrieb aller Spindeln an beiden Maschinenlängsseiten und entsprechend dem Antrieb aller Streckwerksunterwalzen an beiden Maschinenlängsseiten dienen oder nur dem Antrieb der Spindeln und der Streckwerke an einer Maschinenlängsseite. Falls im letzteren Falle die Spinnmaschine auch an der anderen Maschinenlängsseite Spindeln und Streckwerke aufweist, kann dann dieser anderen Maschinenlängshälfte eine zweite derartige Antriebsvorrichtung zugeordnet sein, die unabhängig von der dargestellten Antriebsvorrichtung ist.

Es ist auch möglich, dass jeder Spindel 11 ein eigener, nur sie antreibender Asynchronmotor zugeordnet ist, die Spindeln

also Einzelantriebe aufweisen, und dass alle Asynchronmotoren einer oder beider Spindelreihen gemeinsam gespeist werden und die Drehzahl eines dieser Asynchronmotoren mittels eines Tachogenerators gefühlt wird, wogegen die anderen Einzelantriebsmotoren der Spindeln keine Tachogeneratoren zugeordnet haben.

Der Asynchronmotor 16 muss für den Antrieb der Streckwerke sehr leistungsstark sein, hat jedoch beim Hochlaufen nur relativ geringe Beschleunigungsmomente aufzubringen, so dass er bei vollem Drehmoment, also bei voller Klemmenspannung unter Antrieb der Streckwerke aus dem Stillstand auf seine Betriebsdrehzahl n_{20} gemäss der Kurve a der Fig. 2 sehr rasch hochlaufen würde, so dass die Streckwerke entsprechend schnell auf ihre Betriebsgeschwindigkeit hochlaufen würden und die Betriebsdrehzahl des Asynchronmotors 16 und damit auch die Betriebsgeschwindigkeit der Streckwerke bereits zum Zeitpunkt t_1 erreicht wäre.

Der andere Asynchronmotor 15 hat dagegen beim Hochlaufen die Spindeln 11 auf ihre sehr hohen Drehzahlen zu beschleunigen, so dass seine Drehzahl nach dem Einschalten aus dem Stillstand unter entsprechendem Antrieb der Spindeln bei voller Klemmenspannung nur relativ langsam gemäss der Kurve b (Fig. 2) ansteigt. Seine Betriebsdrehzahl n_{10} hat er also erst zum Zeitpunkt t_2 erreicht. Wenn der Beginn des Anlaufens, d.h. der Beginn des Hochlaufens der Motoren 15, 16 aus dem Stillstand mit t_0 bezeichnet wird, beträgt die Zeitspanne für das Hochlaufen des Asynchronmotors 15 und damit für das Hochlaufender Spindel $\Delta t_2 = t_2 - t_0$. Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren soll dafür gesorgt werden, dass auch der andere Asynchronmotor 16 trotz seiner Fähigkeit des viel rascheren Hochlaufens dennoch erst zum Zeitpunkt t_2 seine Betriebsdrehzahl erreicht und damit die Streckwerke ihre Betriebsgeschwindigkeit erreichen, er also für das Hochlaufen dieselbe Zeitspanne Δt_2 wie der andere Asynchronmotor 15 benötigt. Dabei soll das Drehzahlverhältnis dieser beiden Motoren 15, 16 während des Hochlaufens ungefähr konstant bleiben, was besonders zweckmässig ist, damit die während des Hochlaufens vom Streckwerk zu den Spindeln 11 laufenden Fadenbereiche ungefähr dieselbe Drehung erhalten wie die anschliessend bei den Betriebsdrehzahlen der beiden Asynchronmotoren gesponnenen Fadenbereiche. Diesem Zweck dient der Regler 27. Seine Ausgangsleitung 28 ist zu einem Stellglied 29 für das Verstellen der Klemmenspannung und damit des Speisestromes des Asynchronmotors 16 geführt, wobei in diese Ausgangsleitung ein Schalter 30 zwischengeschaltet ist, der normalerweise geöffnet ist und bei geschlossenem Schalter 40 nur während des Hochlaufens des Asynchronmotors 16 aus dem Stillstand auf seine jeweilige Betriebsdrehzahl geschlossen ist. Zu diesem Zweck kann der Schalter 30 durch ein nicht dargestelltes Stellglied so betätigt werden, dass er während des dem Hochlaufen vorangehenden Stillstandes der beiden Asynchronmotoren oder zu Beginn ihres Einschaltens eingeschaltet wird, beispielsweise durch den dem Einschalten der beiden Asynchronmotoren 15, 16 dienenden Hauptschalter 40 und ungefähr zum Zeitpunkt t_2 wieder ausgeschaltet wird, beispielsweise mittels eines Zeitschaltwerkes oder indem das Ausgangssignal n_2 des Tachogenerators 20 daraufhin überwacht wird, wenn es der vorbestimmten Betriebsdrehzahl n_{10} des Asynchronmotors 16 entspricht. Das Stellglied 29 kann beispielsweise ein die Klemmenspannung des Asynchronmotors 16 stetig oder in kleinen Stufen verstellender Transformator sein, der einen vom Regler gesteuerten Stellmotor zum Verstellen seiner Ausgangsspeisespannung aufweist oder anstelle eines solchen Transformators können es auch ein oder mehrere durch einen Stellmotor verstellbare Wirkwiderstände sein, die der Wicklung des Asynchronmotors 16 zur stetigen oder in kleinen Stufen erfolgenden Verstellung der dem Motor zugeführten Klemmenspannung vorgeschaltet sind. Auch andere Stellglieder 29 zur Verminderung des Drehmomentes des

Asynchronmotors 16 während seines Hochlaufens sind möglich, beispielsweise eine Phasenanschnittsteuerung mittels eines Drehstromstellers.

Die beiden Motoren 15, 16 werden mittels desselben Hauptschalters 40 ein- und ausgeschaltet, der in eine direkt vom Drehstromnetz 42 kommende Dreiphasen-Zuleitung 41 zwischengeschaltet ist.

Während des Hochlaufens ist also der Schalter 30 geschlossen und das Ausgangssignal des Reglers 27 bewirkt fortlaufend 10 Verstellung des Stellgliedes 29 des Asynchronmotors 16 in jeweils dem Sinn, dass die momentane Regelabweichung $\Delta n_1/n_2$ verkleinert wird. Das Regeln kann beispielsweise durch Zweipunktregelung oder durch stetige Regelung erfolgen. Durch die Regelung läuft der Motor 16 nicht gemäss der Kurve a (Fig. 2), sondern gemäss der Kurve a' hoch und es bleibt das Drehzahlverhältnis der beiden Asynchronmotoren 15, 16 während des Hochlaufens der Spindeln 11 und der Streckwerksunterwalzen 12, 13, 14 aus dem Stillstand auf die jeweils vorgesehenen Betriebsdrehzahlen ungefähr konstant und die für den Asynchronmotor 15 kleinstmögliche Hochlaufzeitspanne Δt_2 gilt hierdurch auch für das Hochfahren des anderen Asynchronmotors 16, obwohl dieser an sich die Streckwerksunterwalzen 12-14 wesentlich schneller auf die Betriebsdrehzahl beschleunigen könnte. Der Vorteil liegt in ungefähr konstanter Drehung der während des Hochlaufens gesponnenen Fadenbereiche, die der Drehung der anschliessend bei der jeweiligen Betriebsgeschwindigkeit der Maschinen oder Maschinenlängshälfte gesponnenen Fadenbereiche entspricht. Hierdurch wird nicht nur die Drehung der während des Hochlaufens gesponnenen Fäden vergleichmässigt und der während des normalen Betriebs vorliegenden Fadendrehung angepasst, sondern auch die Zahl der Fadenbrüche beim Hochlaufen verringert. Entsprechendes gilt auch für das Auslaufen der beiden Motoren 15, 16 in den Stillstand. Dies sei anhand der Fig. 3 erläutert.

Mittels des Hauptschalters 40 werden zum Zeitpunkt t_{01} die Motoren 15, 16 zum Anhalten der Maschine 10 oder der betreffenden Maschinenlängsseite ausgeschaltet. Der Motor 15 würde dann wegen der hohen Drehzahlen der Spindeln 11 zu Beginn des Auslaufens relativ langsam gemäss der Kurve c der Fig. 3 in den Stillstand (t_3') auslaufen, wogegen der Streckwerkkantriebsmotor 16 sehr schnell gemäss der Kurve d in den Stillstand (t_2') ausläuft. Damit nun der Motor 15 gleichfalls zum Zeitpunkt t_2' und nicht gemäss der Kurve c erst zum Zeitpunkt t_3' zum Stillstand gelangt, wird dieser Motor 15 während des Auslaufens in den Stillstand variabel so gebremst, dass seine Drehzahl gemäss der Kurve c' absinkt, derart, dass das Drehzahlverhältnis der beiden Motoren 15, 16 wiederum ungefähr konstant bleibt und dem weiterhin während des Spinnens mit Betriebsgeschwindigkeit vorliegendem Drehzahlverhältnis entspricht. Diesem Zweck dient der Regler 26, dessen Ausgangsleitung 31 an ein Stellglied 32 angeschlossen ist, das dem variablen Bremsen dieses Motors 15 durch Gleichstrombremsung dient, d.h. durch Beaufschlagung der Wicklung des Motors 15 mit von einer Gleichspannungsquelle 33 gelieferttem Gleichstrom. Es kann hier nur zeitweises Einschalten dieser Gleichspannung im Sinne einer Zweipunktregelung des Drehzahlverhältnisses n_1/n_2 oder auch stetige Verstellung des Bremsmomentes vorgesehen sein. Damit der Regler 26 den Motor 15 nur während des Auslaufens in den Stillstand bremsen kann, ist in die Leitung 31 ein Schalter 43 60 zwischengeschaltet, der normalerweise geöffnet ist und nur ab dem Zeitpunkt t_{01} eingeschaltet wird und bei Erreichen des Stillstandes des Motors 15 oder während dessen Stillstand wieder geöffnet wird.

Die Auslaufzeitspannen beider Motoren 15 und 16 betragen also $t_2' - t_{01}$.

Anstelle der Gleichstrombremsung des Asynchronmotors 15 kann auch vorgesehen sein, ihm eine mechanische oder sonstige Bremse 34 zuzuordnen, beispielsweise ihn als Bremsmotor mit

einer mittels eines Elektromagneten rasch löfzbaren mechanischen Bremse auszubilden. Der Elektromagnet dieser Bremse 34 wird von dem Regler 26 beim Auslaufen des Motors 15 so angesteuert, dass das durch den Sollwertgeber 25 vorbestimmte Drehzahlverhältnis während des Auslaufens der beiden Asynchronmotoren in den Stillstand durch mechanisches Bremsen des Motors 16 geregelt wird.

Es ist auch möglich, das Drehzahlverhältnis der beiden Motoren nicht zu regeln, sondern das Verlangsamen des Hochlaufens des Motors 16 und das Abbremsen des anderen Motors 15 beim Auslaufen nur zu steuern, wenn niedrigere Anforderungen an die Genauigkeit der Drehzahlverhältnisse der Motoren 15, 16 beim Hochlaufen und Auslaufen gestellt werden. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Steuerungseinrichtung ist in Fig. 4 dargestellt. Diese Steuerungsvorrichtung ist an der Ringspinnmaschine 10 der Fig. 1 anstelle der in Fig. 1 dargestellten Regelungsvorrichtung vorgesehen.

Die Klemmenspannung des Motors 16 kann wiederum mittels eines einen Stellmotor aufweisenden Stellgliedes 29' verstellbar werden, das beispielsweise wiederum einen Transformator oder verstellbare Wirkwiderstände aufweisen kann. Es ist eine Programmsteuerungsvorrichtung 36 vorhanden, die das Stellglied 29' während des Hochlaufens des Motors 16 aus dem Stillstand auf die Betriebsdrehzahl zeitabhängig so verstellt, dass die Drehzahl n_2 des Motors 16 wiederum ungefähr gemäss der Kurve a' der Fig. 2 ansteigt und er seine Betriebsdrehzahl also wie der gleichzeitig mit ihm eingeschaltete Motor 15 erst ungefähr zum Zeitpunkt t_2 erreicht.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wird ferner das Auslaufen des Motors 15 in den Stillstand ebenfalls gesteuert,

indem eine zweite Programmsteuerungsvorrichtung 37 vorgesehen ist, die während des Auslaufens des Motors 15 in den Stillstand diesen mittels der elektromagnetisch einschaltbaren Bremse 34 zeitabhängig programmiert bremst, vorzugsweise getaktet bremst (die Bremsung wird im vorbestimmten Takt ein- und ausgeschaltet, wobei auch das Verhältnis von Einschaltzeit zu Ausschaltzeit pro Takt und die Taktlänge zeitlich verändert werden kann) oder stetig bremst. Die Bremsung erfolgt mit konstanter oder zeitabhängig veränderlichem Bremsmoment so, dass die Drehzahl des Motors 15 etwa gemäss der Kurve c' (Fig. 3) abnimmt.

Es versteht sich, dass auch andere Steuerungen als die anhand der Fig. 4 beschriebenen Programmsteuerungen in Frage kommen, beispielsweise konstantes oder periodisch wiederholtes Einschalten der entsprechend eingestellten Bremse oder im Falle der Gleichstromsteuerung des dem Bremsen dienenden Gleichstromes. Auch beim Hochlaufen der beiden Motoren aus dem Stillstand können anstelle der vorstehend beschriebenen Steuerung andere Steuerungen vorgesehen sein.

Erfindungsgemässe Antriebssteuerungsvorrichtungen können bevorzugt an Ringspinn- und -zwirnmachines vorgesehen sein. Jedoch können sie auch an anderen Spinnereimachines, beispielsweise an Flyern, Strecken, Karden usw. desgleichen auch an anderen Zwirnereimachines, z.B. an Doppeldrahtzwirnmachines, zweckdienlich sein.

Die Motoren 15, 16 sind zweckmässig Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufern, doch können gegebenenfalls auch andere Asynchronmotoren vorgesehen sein, beispielsweise Reluktanzmotoren.

