

(19)



(11)

EP 1 927 686 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(51) Int Cl.:
D01H 1/02 (2006.01)

H02M 7/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021866.4**

(22) Anmeldetag: **10.11.2007**

(54) **Spinnmaschinen mit elektrischen Antrieben**

Spinning frame with electric drives

Métiers à tisser dotés d'un actionnement électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI

(30) Priorität: **01.12.2006 EP 06024925**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
8406 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:
• **Wolf, Horst**
73037 Holzheim (DE)
• **Ingold, Benedikt**
8953 Dietikon (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 176 823 EP-A2- 0 999 298
WO-A-90/07595 DE-A1- 10 120 013
DE-A1- 19 821 251 DE-C1- 19 522 933

EP 1 927 686 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 eine Spinnmaschine mit elektrischen Antrieben nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

[0002] Eine derartige Maschine wird beispielsweise in der DE 39 004 08 A1 beschrieben. Zur Stromversorgung verschiedener Wechselstrommotoren, die mit unterschiedlichen bzw. variablen Drehzahlen laufen, wird aus einem Wechselspannungsnetz elektrische Energie über einen Gleichrichter in einen Gleichspannungs-Zwischenkreis eingespeist. Eingangsseitig von Wechselrichtern, die mit den Elektromotoren verbunden sind, wird elektrische Energie konstanter Spannung zur Verfügung gestellt, aus dem erwähnten Gleichspannungs-Zwischenkreis. Die elektrischen Antriebe dienen für verschiedene Funktionen in der Spinnmaschine, beispielsweise zum Antrieb von Spinnspindeln, oder zur Betätigung eines Ringbankantriebs, oder für den Antrieb eines Streckwerks.

[0003] In der DE 198 36 168 A1 ist eine Spindelanordnung beschrieben, bei der ein Elektronik-Motor als Gleichstrommotor mit elektrischer Kommutierung dargestellt ist. Der Motor weist Mittel zum Erkennen eines Lastabwurfs, oder einer zu geringen Belastung, beispielsweise nach einem Fadenbruch, und Mittel zur automatischen Abschaltung und zur Meldung einer Veränderung des Betriebszustandes an eine zentrale Steuerung auf.

[0004] In der DE 41 427 07 wird ebenfalls ein einzelmotorischer Antrieb für Spindeln einer Spinnereimaschine behandelt. Aus der darin erwähnten DE 34 211 04 A1 sei bekannt, dass bei kollektorlosen Gleichstrommotoren als feststehend angebrachte Drehstellungsdetektoren auch Hallsensoren, die durch Permanentmagnete beeinflusst werden, einsetzbar sind.

[0005] Es wird auch die Möglichkeit einer Drehstellungsdetektion des Rotors mit mindestens zwei Hallsensoren erwähnt. Aus diesen Drehstellungssignalen ist auch die Drehzahl der Spindel ableitbar. In der DE 41 427 07 C1 ist ein Asynchron-Motor beschrieben, der die erwähnten oder wenigstens einen der erwähnten Hallsensoren aufweist.

[0006] Die DE-A-101 20 013 beschreibt eine Spinnmaschine mit Antrieben, welche über einen Frequenzsteller ansteuerbar sind. Der Frequenzsteller wird über eine zentrale Maschinensteuereinheit angesteuert.

[0007] Die EP-A-0 176 823 beschreibt eine Spannungsvervielfacherschaltung zur Gewinnung von zwei um den Faktor zwei verschiedenen Gleichspannungen durch Graetzgleichrichtung aus einer Sekundärwicklung eines Netztransformators.

[0008] Da in einer Spinnmaschine zahlreiche sehr unterschiedlich ausgelegte Elektromotoren Verwendung finden, muss bei der Auslegung der Stromversorgung auf die individuellen Anforderungen der einzelnen Motoren besonderer Wert gelegt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt als wesentliche Er-

kenntnis zugrunde, dass ein uniformes Stromnetz innerhalb der Spinnmaschine nicht den unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden kann.

[0009] Demnach besteht die Aufgabe, innerhalb der Spinnmaschine oder auch innerhalb einer Spinnerei die Energieversorgung so zu gestalten, dass je nach Motortyp ideale Spannungsverhältnisse gegeben sind.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Die Stromversorgung einer Spinnmaschine mit elektrischen Antrieben und einer primären Wechselspannungsquelle, wobei mindestens ein Transformator (14) an ein Wechselspannungsnetz (10) angeschlossen ist, und eingangsseitig mindestens eines Gleichrichters (16a, 16b) Anschlüsse an den Transformator bestehen, und ausgangsseitig des Gleichrichters Gleichspannungsnetze (U1, U2) liegen, an welche Driver oder Kommutierungsgeräte (24) für Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder Wechselrichter (28a, 28b) angeschlossen sind, ist so gestaltet, dass an den Gleichrichter, insbesondere mindestens 2 Gleichrichtergruppen (16a, 16b), mindestens 2 Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) angeschlossen sind, und dass eine weitere Gleichspannungsschiene (22) beiden Gleichspannungsnetzen (U1, U2) gemeinsam ist, so dass mindestens 3 Gleichspannungsschienen vorhanden sind, und wobei zwischen den mindestens 3 Schienen Gleichspannungen insbesondere von 270 V und 540 V vorliegen.

[0012] In einem Ausführungsbeispiel einer Stromversorgung einer Spinnmaschine mit elektrischen Antrieben, gespeist von Gleichspannungs- und insbesondere Wechselspannungsquellen, ist mindestens ein Transformator (14) an ein Wechselspannungsnetz (10) angeschlossen, und eingangsseitig von Gleichrichtern (16a, 16b) bestehen Anschlüsse an den Transformator, und ausgangsseitig der Gleichrichter liegen Gleichspannungsnetze, an welche Driver oder Kommutierungsgeräte (24) für Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder Wechselrichter (28a, 28b) angeschlossen sind, wobei an das Wechselspannungsnetz, insbesondere 400 Volt Drehspannung, mittelbar oder unmittelbar Transformatorenwicklungen (14b, 14c, 14d) und an diese Gleichrichter, insbesondere mindestens 2 Gleichrichtergruppen (16a, 16b), angeschlossen sind, die an je 2 Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) gebunden sind, wobei eine Gleichspannungsschiene (22) beiden Gleichrichtern oder Gleichrichtergruppen gemeinsam ist, so dass mindestens 3 Gleichspannungsschienen vorhanden sind, und wobei zwischen den Schienen Gleichspannungen insbesondere von 270 V und 540 V vorliegen.

[0013] Insbesondere ist an der Spinnmaschine an die Netzklemmen (10) des Wechselspannungsnetzes, insbesondere Drehspannungsnetzes, je eine Primärwicklung angeschlossen, und an jede Primärwicklung sind mindestens zwei Sekundärwicklungen von sekundären Wechselspannungs- bzw. Drehspannungsnetzen angeschlossen sind, an welchen mindestens 2 Gleichrichter-

gruppen hängen.

[0014] Die Erfindung wird anhand der Fig. 1 und 2 in 2 Ausführungen nachfolgend im Detail beschrieben. Fig. 3 zeigt eine Schaltung, welche dazu geeignet ist, einen Gleichstrommotor auf Generatorbetrieb umzustellen.

[0015] In der Spinnmaschine oder in einer Spinnmaschinenanlage wird bzw. werden gemäss Fig. 1 aus einem Wechselspannungsnetz, beispielsweise 400 Volt Drehspannung, mit mindestens zwei Transformator-Sekundärwicklungen ein Wechselstrom bzw. Wechselströme mit niedrigerer Spannung erzeugt. Dabei ist an die Netzklemmen 10 des Wechselspannungsnetzes, insbesondere Drehspannungsnetzes, je eine Primärwicklung angeschlossen, und an jede Primärwicklung sind mindestens zwei Sekundärwicklungen eines sekundären Wechselspannungs- bzw. Drehspannungsnetzes angeschlossen. Die Sekundärwicklungen liefern über Gleichrichter Energie in mindestens zwei Gleichspannungsnetze, wobei jedes Gleichspannungsnetz mehrere oder eine Vielzahl von Motoren mit elektrischer Energie beliefert. Beispielsweise werden Spindelmotoren einer Spinnmaschine auf diese Weise mit einem Gleichstrom einer Spannung von 270 Volt versorgt. Dadurch, dass die Gleichspannungsnetze zusammen geschlossen werden können, kann auch Gleichstrom einer Spannung geliefert werden, die der Summe der Spannungen der einzelnen Gleichspannungsnetze entspricht. Während also bei dem erwähnten Beispiel die Spindelmotoren mit einer Gleichspannung von 270 Volt versorgt sind, können andere Stromabnehmer mit Gleichstrom einer Spannung von 540 Volt versorgt werden, wenn zwei Gleichspannungsnetze von je 270 Volt vorhanden sind, und während wie erwähnt Gleichstrommotoren über Steuergeräte mit Gleichstrom versorgt werden, können zur Stromversorgung anderer Motoren, beispielsweise Synchronmotoren, Wechselrichter eingangsseitig an die Gleichspannungsnetze angeschlossen werden, wobei vorzugsweise eine erhöhte Gleichspannung von 540 Volt für die Steuerung von Streckwerksmotoren aus den zusammengeschalteten Gleichspannungsnetzen zur Verfügung steht.

[0016] Bei Stromausfall des Netzes an den Netzklemmen 10 kann im Generatorbetrieb der Gleichstrommotoren 26a, 26b ein Energieaustausch über die Gleichspannungsschienen 18, 20, 22 erfolgen, womit Energie an die Wechselrichter und die daran angeschlossenen Elektromotoren 30a, b zu Verfügung gestellt wird; dies ist für ein geordnetes Herunterfahren der Spinnmaschine bei Netzausfall erforderlich.

[0017] An Netzklemmen 10, welche beispielsweise mit einem 400 Volt - Drehspannungsnetz verbunden sind, sind über Sicherungen 12 Primärwicklungen 14b eines Transformators 14 angeschlossen. Wie in Figur 1 gezeigt können hier auch Klemmen 14a für Hilfsantriebe vorgesehen sein, welche mit Wechselspannung konstanter Amplitude betrieben werden. Insbesondere weist ein Transformator 14 drei Primärwicklungen 14b sowie sechs Sekundärwicklungen 14c bzw. 14d auf, wobei je

eine der drei Primärwicklungen 14b je einer ersten und zweiten Sekundärwicklung 14c bzw. 14d zugeordnet ist. Alternativ dazu könnten auch zwei parallele Transformatoren vorgesehen werden mit je 3 Primär - und drei Sekundär-Wicklungen. In diesem Fall gibt es abweichend von der Zeichnung 6 Primärwicklungen 14b.

[0018] An den Sekundärwicklungen, jeweils drei Wicklungen 14c bzw. 14d, sind Gleichrichter 16a, b angeschlossen, so dass aus den sekundären Drehspannungsnetzen bzw. aus den ersten bzw. zweiten Sekundärwicklungen 14c bzw. 14d zunächst zwei Gleichspannungsnetze hervorgehen. Die erste Gleichrichtergruppe 16a speist in das erste Gleichspannungsnetz mit den Schienen 18 und 22, die zweite Gleichrichtergruppe 16b speist in das zweite Gleichspannungsnetz mit den Schienen 22 und 20 ein. Das erste Gleichspannungsnetz wird definiert als erste Gleichspannungsschiene 18 und dritte Gleichspannungsschiene 22, während das zweite Gleichspannungsnetz durch die dritte Gleichspannungsschiene 22 und die zweite Gleichspannungsschiene 20 gebildet wird, jeweils mit Stromabnehmern zwischen je 2 Schienen. Somit können an die verschiedenen Gleichspannungsschienen je nach Erfordernis verschiedene Stromabnehmer, in erster Linie Gleichstrommotoren 26a,b, angeschlossen werden. Während zwischen der ersten Gleichspannungsschiene 18 und der dritten Gleichspannungsschiene 22 und der dritten Gleichspannungsschiene 22 und der zweiten Gleichspannungsschiene 20 jeweils ein Gleichstrom der Spannung 270 Volt zur Verfügung steht, kann aus einem dritten Gleichspannungsnetz bestehend aus der ersten Gleichspannungsschiene 18 und der zweiten Gleichspannungsschiene 20 eine Gleichspannung von 540 Volt an Stromabnehmer gelegt werden. Durch das erste Gleichspannungsnetz, gebildet aus der ersten Gleichspannungsschiene 18 und der dritten Gleichspannungsschiene 22, werden über Sicherungen 12 Gleichstrommotoren 26a gespeist, während aus dem zweiten Gleichspannungsnetz bestehend aus der dritten Gleichspannungsschiene 22 und der zweiten Gleichspannungsschiene 20 die Gleichstrommotoren 26b versorgt werden. Diese Motoren werden alle parallel geschaltet; es ist aber jeweils nur ein einziger Motor 26a,b mit Driver 24 dargestellt. In einer Spinnmaschine, insbesondere eine Ringspinnmaschine können mehrere hundert gleichartige Motoren 26a bzw. 26b Verwendung finden. Bei diesen Motoren, die für den Antrieb der Spindeln eingesetzt werden, handelt es sich vorzugsweise um bürstenlose Gleichstrommotoren mit elektronischer Kommutierung, wie in einer der einleitend erwähnten Patentpublikationen ausgeführt, mit Sensoren, insbesondere Hall-Sensoren. Zur Ansteuerung der Motoren bedarf es für insbesondere jeden Motor 26a, b eines Kommutierungsgeräts bzw. Drivers 24.

[0019] An das dritte Gleichspannungsnetz vorzugsweise mit der Gleichspannung 540 Volt bestehend aus der ersten Gleichspannungsschiene 18 und der zweiten Gleichspannungsschiene 20, können, wie aus Figur 1

hervorgeht, verschiedene Frequenzumrichter, bzw. Wechselrichter, 28a, 28b, 28c, 28d angeschlossen sein, jeweils über Sicherungen 12. Diese Wechselrichter erzeugen aus einem Strom mit Gleichspannung eine Wechselspannung beispielsweise einer maximalen Spannung und Frequenz von 400 Volt bzw. 200 Hertz oder mehr, wobei an diese Wechselrichter Elektromotoren 30a, 30b, 30c, 30d angeschlossen sind. Für die Steuerung der verschiedenen Wechselrichter und der Kommutierungsgeräte muss eine übergeordnete Steuerung 32 vorgesehen sein, in der das Spinnprogramm verarbeitet wird. Die Motoren 30a, b, c, d dienen zum Antrieb verschiedener Funktionsträger in der Spinnmaschine, beispielsweise der Streckwerkswellen oder eines Ringsrahmen-hubantriebes. Für bestimmte Anwendungsfälle in einer Spinnmaschine ist es vorteilhaft, beispielsweise bei einem Dreizylinderstreckwerk mit zwei Verzugszonen, einzelne Zylinder mit Elektromotoren 30a, 30b, 30c anzutreiben. Bei langen Maschinen ist es vorteilhaft, über die Maschinenlänge verteilt mehrere Elektromotoren 30a, 30b, 30c mit Getrieben den Streckwerkszylindern zuzuordnen. Hier können weitere Antriebe wie Asynchron-, Synchron-, oder Reluktanzmotoren zum Einsatz kommen.

[0020] Mit dem beschriebenen Energieversorgungskonzept ist es möglich, in Spinnmaschinen mit einer sehr grossen Anzahl von Spinnstellen die Spindelmotoren bei einem günstigen Wirkungsgrad zu betreiben.

[0021] Figur 2 zeigt eine gegenüber der Ausführung in Figur 1 alternative Konzeption der maschineninternen Stromversorgung. An ein Wechselspannungsnetz ist über die Netzklemmen 10 ein Transformator 14 mit Mittelpunktabgriff angeschlossen, der auf der Sekundärseite eine Spannung von vorzugsweise 400 Volt (AC) zur Verfügung stellt. An der Sekundärseite ist ein Gleichrichter 16a angeschlossen, der eine Gleichstromversorgung mit einer Gleichspannung von 540 Volt ermöglicht. Weiter können Spannungen von 270 Volt gegen den Mittelpunkt des Transformators über die daran angeschlossene Gleichspannungsschiene 22 abgegriffen werden. Der Mittelpunkt des Transformators 14 dient dabei lediglich zur Potentialbestimmung; auf der Stromschiene 22 dürfen nur geringe Ausgleichsströme fliessen, was voraussetzt, dass die Motoren bzw. Motorengruppen 26a und 26b gleichmässig belastet werden. Die hauptsächlich stromführenden Leiter sind demnach die erste Gleichspannungsschiene 18 und die zweite Gleichspannungsschiene 20. Auch in dieser Variante sind an der Sekundärseite des Transformators Klemmen 14a für Hilfsantriebe vorgesehen. In Figur 2 sind nur insoweit Bezugszeichen eingefügt, als sich Unterschiede zu der Ausführung nach Figur 1 ergeben.

[0022] Zu einem geordneten Betrieb der Spinnmaschine ist es - wie auch bei der Ausführung nach Fig. 1 - erforderlich, dass die Kommutierungsgeräte bzw. Driver 24 sowie die Wechselrichter 28a, 28b an eine übergeordnete Steuerung 32 angeschlossen sind, die derart ausgebildet ist, dass sowohl für den normalen Spinnbe-

trieb, als auch für den Stromausfall bzw. Spannungsabfall die Drehzahlen der Motoren 26a, 26b, 30a, 30b nach einem vorgegebenen Drehzahl-Zeit-Programm gefahren werden können. Die übergeordnete Steuerung 32 der Gleichstrommotoren bzw. Gleichstrommotoren-Gruppen 26a,b ist so auszulegen, dass diese bei einem Netzausfall im Generatorbetrieb Strom in die Gleichspannungsschienen 18, 20, 22 liefern, und somit ein Energieaustausch zu den Wechselrichtern 28a, 28b, 28c ect. stattfinden kann.

[0023] Für die Steuerung der Kommutierungsgeräte bzw. Driver und anderer Elemente muss eine Gleichspannung vorzugsweise von 24 Volt DC bereitgestellt werden. An den einzelnen Motorgehäusen der Gleichstrommotoren 26a, 26b sind Ein/Ausschalter anzubringen. Insbesondere die Motoren 26a, b werden über einen BUS oder CanBUS, der an die zentrale Steuerung 32 angeschlossen ist, so geführt, dass bei einem wesentlichen Lastabfall, beispielsweise 20% infolge eines Fadenbruchs, oder bei Feststellung anderer Grenzwertüberschreitungen eine automatische Abschaltung eines Motors 26a erfolgt. Ein Netzausfall oder wesentliche Spannungseinbrüche wird oder werden von der zentralen Steuerung 32 detektiert, und es wird eine entsprechende Drehzahl- Sollwertabsenkung über einen BUS oder CanBUS an alle Driver 24 übermittelt. Dabei gehen die daran angeschlossenen Motoren 26a, b in den Generatorbetrieb, wobei infolge der Drehzahlabsenkung die in den rotierenden Massen gespeicherte Energie in elektrische Energie umgewandelt wird, und den anderen Verbrauchern zugeführt wird. Die Drehzahlreduktion erfolgt dabei so, dass die Betriebsspannung von 270 Volt DC der Motoren 26a,b bis zum Erreichen des Stillstandes konstant bleibt. Bei einem kürzeren Netzausfall und wiederkehrendem Netz kann automatisch wieder auf die normale vorgegebene Betriebsdrehzahl des Spinnprogrammes hochgefahren werden. Bei längerem Netzausfall werden alle Motoren 26a, 26b, 30a sowie die anderen Antriebe synchron auf Stillstand herabgefahren, wobei die Drehzahlen der Motoren 26a, 30a so geregelt werden, dass eine konstante Spannung an den Gleichspannungsschienen 18, 20, 22, mit anderen Worten am Gleichstrom-zwischenkreis 18, 20 bzw. den Gleichspannungszwischenkreisen 18, 22 und 22, 20 anliegt.

[0024] Die übergeordnete Steuerung mit 24 V DC ist laut Fig. 1 über einen Spannungswandler 33 an ein 540 V -Gleichspannungsnetz, bzw. an die Schienen 18 und 20, angeschlossen. Parallel zu den Gleichrichtern 16a, b sind Kondensatoren zwischen den Schienen 18 bzw. 22 und 20.

[0025] Die Motoren 26a,b können an Spinnspindeln und / oder Spinntrichtern montiert sein. Sie können ebenso wie andere Motoren 30a, b, c, d in die betreffenden Antriebe verschiedener Funktionsträger in der Spinnmaschine, insbesondere der Streckwerks-wellen oder eines Ringsrahmens, integriert sein. Bei einem Dreizylinderstreckwerk einer Spinnmaschine mit zwei Verzugszonen können einzelne Zylinder mit Elektromotoren 30a, 30b,

30c antreibbar sein; letztere können über die Maschinenlänge verteilt mit Getrieben an mehreren Stellen den Streckwerkszylindern zugeordnet sein.

[0026] Bezüglich der Ausführung nach Fig. 2 ist festzuhalten, dass in einer in mehrere Sektionen aufgeteilten Spinnmaschine mehrere Transformatoren 14 an Netzklemmen 10 angeschlossen sein können, wobei sekundärseitig jedes Transformators 14 eine Gleichrichtergruppe 16a angeschlossen ist, mit einer Ausgangsspannung, die an zwei Gleichspannungsschienen 18, 20 anliegt, und wobei am Mittelpunkt jedes Transformators 14 eine weitere dritte Gleichspannungsschiene angeschlossen ist, und wobei zwischen der ersten Gleichspannungsschiene 18 und der dritten am Mittelpunkt des Transformators 14 anliegenden Gleichspannungsschiene 22 ein Gleichstrommotor bzw. eine Gleichstrommotorengruppe 26a angeschlossen ist, und zwischen der zweiten Gleichspannungsschiene 20 und der dritten Gleichspannungsschiene 22 ein weiterer Gleichstrommotor oder eine weitere Gleichstrommotorengruppe 26b gleicher Art angeschlossen ist. Es sind in diesem Fall weitere Motorengruppen je in einer Sektion vorhanden.

[0027] Gemäss Fig. 3 liegt, wie auch in den Figuren 1 und 2 dargestellt, ein Gleichstrommotor 26a zwischen zwei Gleichspannungsschienen 18 und 22. Es sei angenommen, dass im normalen Spinnbetrieb (Motorbetrieb) an der Gleichspannungsschiene 18 eine positive Spannung anliegt, während die Gleichspannungsschiene 22 den Minuspol für den Motor 26a darstellt. Wenn der Motor 26a im Generatorbetrieb, also bei einer Rekuperation der kinetischen Energie in den Gleichspannungskreis 18, 22, Energie rückliefern soll, findet eine Umkehr des Potentials statt, sodass die Gleichspannungsschiene 22 den Pluspol, und die Gleichspannungsschiene 18 den Minuspol darstellt.

[0028] Die Ist-Drehzahl n_{Ist} wird am Motor 26a durch einen Sensor 26b, bevorzugt als Hall-Sensor ausgeführt, registriert und an den Eingang eines Drehzahlreglers 36 zurückgeführt. Es kann bei bürstenlosen Gleichstrommotoren mit elektronischer Kommutierung auch sensorlos mit einer Einrichtung zur Messung des Nulldurchgangs der freien Phase gefahren werden.

[0029] Der Regler 36 erhält von einem von der zentralen Maschinensteuerung angesteuerten Drehzahlsteller 34 die Soll-Drehzahl n_{Soll} . Vom Regler 36, bevorzugt als PI-Regler ausgeführt, wird auf Basis der Abweichung zwischen n_{Ist} und n_{Soll} ein Sollwert für die Stromstärke I_{Soll} ausgegeben. Der Ist-Wert des Motorstroms I_{Ist} wird zwischen dem Motor 26a und einem Stellelement 40 registriert und an den Eingang eines Stromreglers 38 zurückgeführt. Der Stromregler 38 führt auf Basis der Abweichung zwischen I_{Ist} und I_{Soll} über einen Strombegrenzer 41 gemäss Fig. 3 ein Stellelement 40, welches bevorzugt als antiparalleler Transistor ausgeführt ist. Darin befinden sich zwei Dioden, welche wechselseitig auf Stromdurchgang im normalen Spinnbetrieb, bzw. im Generatorbetrieb des Motors umgestellt werden können. Dazu ist jeweils eine Diode seriell mit einem Schalter

verbunden, wobei jeweils einer der Schalter geschlossen ist, so dass das Stellelement 40 wahlweise auf Stromdurchgang von der Gleichspannungsschiene 18 zur Gleichspannungsschiene 22, bzw. umgekehrt, umgeschaltet werden kann.

[0030] Wenn die übergeordnete Maschinensteuerung 32 einen Spannungsabfall oder Spannungsausfall der allgemeinen Stromversorgung, wie im Vorstehenden beschrieben, feststellt, so gibt diese einen Steuerbefehl zur Umschaltung vom Motor- auf Generatorbetrieb an das Stellelement 40. Ferner stellt die Maschinensteuerung 32 im Generatorbetrieb über den Drehzahlsteller 34, welcher beispielsweise als Potentiometer ausgeführt ist, sicher, dass die generierte Spannung 42 gemäss einem vorgegebenen Sollwert konstant bleibt. Dies geschieht indem die Maschinensteuerung über den Drehzahlsteller 34 die Drehzahl der Spindel geführt absenkt. Ist die generierte Spannung zu klein, so wird die Drehzahl schneller abgeregelt. Ist die generierte Spannung zu gross, so wird die Drehzahl langsamer reduziert. Dies geschieht nach der sogenannten Drehzahlsteilheit. Da die Kopsmasse in Abhängigkeit seiner Garnbewicklung bei einem Stromausfall nicht zum Voraus bekannt ist, kann die Drehzahl nicht gemäss einer vorgegebenen Drehzahlkurve abgeregelt werden, wie dies z. B. bei einer konstanten Drehmasse der Fall wäre, sondern muss wie oben beschrieben über einen Regelkreis abgesenkt werden. Auf diese Weise kann der Motor 26a laufend Energie zurückspeisen; diese zur Verwendung in anderen Abnehmern 28a, 30a.

Patentansprüche

1. Spinnmaschine mit elektrischen Antrieben und einer primären Wechselspannungsquelle, wobei mindestens ein Transformator (14) an ein Wechselspannungsnetz (10) angeschlossen ist, und eingangsseitig mindestens eines Gleichrichters (16a, 16b) Anschlüsse an den Transformator bestehen, und ausgangssseitig des Gleichrichters Gleichspannungsnetze mit mindestens 2 Gleichspannungsquellen der Spannungen U_1 und U_2 liegen, an welche Driver oder Kommutierungsgeräte (24) für Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder Wechselrichter (28a, 28b) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den mindestens einen Gleichrichter mindestens 2 Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) angeschlossen sind, und dass eine weitere Gleichspannungsschiene (22) beiden Gleichspannungsnetzen (U_1 , U_2) gemeinsam ist, so dass mindestens 3 Gleichspannungsschienen vorhanden sind, und dass Stromabnehmer wahlweise an je 2 der mindestens 3 Schienen angeschlossen sind, so dass mindestens wahlweise Gleichspannungen

a. $U_1 + U_2$ zwischen einer ersten und zweiten Schiene

- b. U1 zwischen der ersten und einer dritten Schiene
- c. U2 zwischen der zweiten und dritten Schiene

zur Verfügung stehen, wobei zwischen den mindestens 3 Schienen Gleichspannungen von 270 V (U1, U2) und 540 V (U1+U2) vorliegen.

2. Spinnmaschine nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens 2 Gleichrichtergruppen (16a, 16b), mindestens 2 Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) angeschlossen sind, und dass eine weitere Gleichspannungsschiene (22) beiden Gleichspannungsnetzen (U1, U2) gemeinsam ist.
3. Spinnmaschine nach Anspruch 1 oder 2 mit elektrischen Antrieben und einer Stromversorgungseinrichtung für Elektromotoren, mit Gleichspannungs- und insbesondere Wechselspannungsquellen, wobei mindestens ein Transformator (14) an ein Wechselspannungsnetz (10) angeschlossen ist, und eingangsseitig von Gleichrichtern (16a, 16b) Anschlüsse an den Transformator bestehen, und ausgangseitig der Gleichrichter Gleichspannungsnetze liegen, an welche Driver oder Kommutierungsgeräte (24) für Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder Wechselrichter (28a, 28b) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das Wechselspannungsnetz, insbesondere 400 Volt Drehspannung, mittelbar oder unmittelbar Transformatorenwicklungen (14b, 14c, 14d) und an diese Gleichrichter, insbesondere mindestens 2 Gleichrichtergruppen (16a, 16b), angeschlossen sind, die an je 2 Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) gebunden sind, wobei eine Gleichspannungsschiene (22) beiden Gleichrichtern oder Gleichrichtergruppen gemeinsam ist, so dass mindestens 3 Gleichspannungsschienen vorhanden sind, und wobei zwischen den Schienen Gleichspannungen von 270 V und 540 V vorliegen.
4. Spinnmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Netzklemmen (10) des Wechselspannungsnetzes, insbesondere Drehspannungsnetzes, je eine Primärwicklung (14b) angeschlossen ist, und an jede Primärwicklung mindestens zwei Sekundärwicklungen (14c, d) von sekundären Wechselspannungs- bzw. Drehspannungsnetzen angeschlossen sind, an welchen mindestens 2 Gleichrichtergruppen (16a, b) hängen.
5. Spinnmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den Sekundärwicklungen (14c, d) über Gleichrichter (16a, b) Energie in mindestens zwei Gleichspannungsnetze (U1, U2) lieferbar ist, wobei jedes Gleichspannungsnetz an mehrere oder eine Vielzahl von Motoren (26a, b) angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoren (26a, b) an Spinnspindeln und oder Spinntrichtern montiert sind.
7. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Gleichspannungsnetze (U1, U2) derart zusammen geschlossen sind, dass Gleichstrom einer Spannung zur Verfügung steht, die der Summe der Spannungen (U1+U2) der einzelnen Gleichspannungsnetze entspricht.
8. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 2 Gruppen von Spindelmotoren (26a, b) an je ein Gleichspannungsnetz mit einer Gleichspannung von 270 Volt angeschlossen sind, und andere Stromabnehmer (28a, b, c) an ein weiteres Gleichspannungsnetz (U1+U2) einer Spannung von 540 Volt angeschlossen sind, wobei zwei Gleichspannungsnetze von insbesondere je 270 Volt vorhanden sind, und die Gleichstrommotoren direkt über Kommutierungsgeräte (24) an die ersten Gleichspannungsnetze angeschlossen sind, und zur Stromversorgung anderer Wechselstrom-Motoren (30a, b) Wechselrichter (28a, b) eingangsseitig an das weitere Gleichspannungsnetz angeschlossen sind, wobei eine erhöhte Gleichspannung von 540 Volt für die Steuerung von Streckwerksmotoren (30a, b) aus den zusammengeschalteten Gleichspannungsnetzen (U1, U2) zur Verfügung steht.
9. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Netzklemmen (10), welche mit einem 400 Volt - Drehspannungsnetz verbunden sind, über Sicherungen (12) an Primärwicklungen (14b) eines Transformators (14) angeschlossen sind.
10. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Transformatorwicklungen Klemmen (14a) für Hilfsantriebe vorgesehen sind, welche mit Wechselspannung konstanter Amplitude betreibbar sind.
11. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Transformator (14) drei erste Primärwicklungen (14c) sowie mindestens sechs Sekundärwicklungen (14c bzw. 14d) aufweist, wobei je eine der drei Primärwicklungen (14b) mindestens zwei Sekundärwicklungen zugeordnet ist.
12. Spinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei parallele Transformatoren vorgesehen sind mit je 3 Primär- und drei Sekundär-Wicklungen.

13. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Sekundärwicklungen, jeweils drei Wicklungen (14c bzw. 14d), Gleichrichter (16a, b) derart angeschlossen sind, dass den sekundären Drehspannungsnetzen der ersten bzw. zweiten Sekundärwicklungen (14c bzw. 14d) zwei Gleichspannungsnetze zugeordnet sind. 5
14. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Gleichrichtergruppe (16a) an ein erstes Gleichspannungsnetz mit zwei Gleichspannungsschienen (18 und 22) angeschlossen ist, und eine zweite Gleichrichtergruppe (16b) an ein zweites Gleichspannungsnetz mit Gleichspannungsschienen (18 und 20) angeschlossen ist. 10
15. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Gleichspannungsnetz als erste Gleichspannungsschiene (18) und dritte Gleichspannungsschiene (22) definiert ist, während ein zweites Gleichspannungsnetz durch die dritte Gleichspannungsschiene (22) und die zweite Gleichspannungsschiene (20) gebildet wird, jeweils mit Stromabnehmern (24, 26a,b) zwischen je 2 Schienen. 20 25
16. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die verschiedenen Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) je nach Erfordernis verschiedene Stromabnehmer (24, 30) angeschlossen sind. 30
17. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten Gleichspannungsschiene (18) und der dritten Gleichspannungsschiene (22) und der dritten Gleichspannungsschiene (22) und der zweiten Gleichspannungsschiene (20) jeweils ein Gleichstrom der Spannung 270 Volt zur Verfügung steht, und in einem dritten Gleichspannungsnetz, das aus der ersten Gleichspannungsschiene (18) und der zweiten Gleichspannungsschiene (20) besteht, Gleichspannung von 540 Volt für Stromabnehmer (28a, 30a) zur Verfügung steht. 35 40 45
18. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das erste Gleichspannungsnetz, aus der ersten Gleichspannungsschiene (18) und der dritten Gleichspannungsschiene (22) gebildet, über Sicherungen (12) und über Driver Gleichstrommotoren (26a) angeschlossen sind, während an dem zweiten Gleichspannungsnetz bestehend aus der dritten Gleichspannungsschiene (22) und der zweiten Gleichspannungsschiene (20) Driver für andere Gleichstrommotoren (26b) angeschlossen sind, insbesondere gleichartige Motoren (26a bzw. 26b). 50
19. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoren (26a,b), die für den Antrieb von Spindeln oder Trichtern einsetzbar sind, vorzugsweise als bürstenlose Gleichstrommotoren mit elektronischer Kommutierung ausgebildet sind, mit Sensoren, insbesondere Hall-Sensoren, oder sensorlos mit einer Einrichtung zur Messung des Nulldurchgangs der freien Phase. 55
20. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ansteuerung je Motor (26a,b) ein Kommutierungsgerät (24) vorhanden ist.
21. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Wechselrichtern (28a,b) aus einem Strom mit einer Gleichspannung von 540 Volt eine Wechselspannung einer maximalen Spannung und Frequenz von 400 Volt und 200 Hertz oder mehr erzeugbar ist, wobei an diese Wechselrichter Elektromotoren (30a, 30b, 30c, 30d) angeschlossen sind.
22. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Steuerung verschiedener Wechselrichter (28a,b) und der Kommutierungsgeräte (24) eine übergeordnete Steuerung vorgesehen ist, in der ein Spinnprogramm gespeichert ist.
23. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Motoren (30a, b, c, d) in Antriebe verschiedener Funktionsträger in der Spinnmaschine, insbesondere der Streckwerkswellen oder eines Ringsrahmens, integriert sind.
24. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Dreizylinderstreckwerk mit zwei Verzugszonen einzelne Zylinder mit Elektromotoren (30a, 30b, 30c) antreibbar sind.
25. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Maschinenlänge verteilt mehrere Elektromotoren (30a, 30b, 30c) mit Getriebe den Streckwerkszylindern zugeordnet sind.
26. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben Gleichstrommotoren (26a,b) als weitere Antriebe Asynchron-, Synchron-, Reluktanz- oder Servomotoren eingesetzt sind.

27. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommutierungsgeräte bzw. Driver (24) sowie die Wechselrichter (28a, 28b) und andere Abnehmer, insbesondere Elektromotoren (30a,b), an eine übergeordnete Steuerung (32) angeschlossen sind, die derart ausgebildet ist, dass sowohl für den normalen Spinnbetrieb, als auch für den Stromausfall bzw. Spannungsabfall die Drehzahlen der Motoren (26a, 26b, 30a, 30b) nach einem vorgegebenen Drehzahl-Zeit-Programm einstellbar sind, wobei die Drehzahlen der Motoren (26a, 30a) so geregelt werden, dass eine konstante Spannung an den Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) anliegt.
28. Spinnmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Transformator (14) an Netzklemmen (10) angeschlossen ist, und dass sekundärseitig des Transformators (14) eine Gleichrichtergruppe (16a) angeschlossen ist, mit einer Ausgangsspannung, die an zwei Gleichspannungsschienen (18, 20) anliegt, und dass am Mittelpunkt des Transformators (14) eine weitere dritte Gleichspannungsschiene angeschlossen ist, wobei zwischen der ersten Gleichspannungsschiene (18) und der dritten (22) am Mittelpunkt des Transformators (14) anliegenden Gleichspannungsschiene (22) ein Gleichstrommotor bzw. eine Gleichstrommotorengruppe (26a) angeschlossen ist, und zwischen der zweiten Gleichspannungsschiene (20) und der dritten Gleichspannungsschiene (22) ein weiterer Gleichstrommotor oder eine weitere Gleichstrommotorengruppe (26b) gleicher Art angeschlossen ist.
29. Spinnmaschine nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Transformatoren (14) an Netzklemmen (10) angeschlossen sind, und dass sekundärseitig jedes Transformators (14) eine Gleichrichtergruppe (16a) angeschlossen ist, mit einer Ausgangsspannung, die an zwei Gleichspannungsschienen (18, 20) anliegt, und dass am Mittelpunkt jedes Transformators (14) eine weitere dritte Gleichspannungsschiene angeschlossen ist, wobei zwischen der ersten Gleichspannungsschiene (18) und der dritten (22) am Mittelpunkt des Transformators (14) anliegenden Gleichspannungsschiene (22) ein Gleichstrommotor bzw. eine Gleichstrommotorengruppe (26a) angeschlossen ist, und zwischen der zweiten Gleichspannungsschiene (20) und der dritten Gleichspannungsschiene (22) ein weiterer Gleichstrommotor oder eine weitere Gleichstrommotorengruppe (26b) gleicher Art angeschlossen ist.
30. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine übergeordnete Steuerung mit 24 V DC über einen Spannungswandler an ein 540 V -Gleichspannungsnetz angeschlossen ist.
31. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei normalem Betrieb der Spinnmaschine Kommutierungsgeräte bzw. Driver (24) für Gleichstrommotoren (26a,b) sowie Wechselrichter (28a, 28b) für Wechselstrommotoren (30a,b) an eine übergeordnete Steuerung (32) angeschlossen sind, die derart ausgebildet ist, dass sowohl für den normalen Spinnbetrieb, als auch für den Stromausfall bzw. Spannungsabfall, die Drehzahlen der Motoren (26a, 26b, 30a, 30b) nach einem vorgegebenen Drehzahl-Zeit-Programm gefahren werden können, wobei die übergeordnete Steuerung (32) der Gleichstrommotoren bzw. Gleichstrommotoren-Gruppen (26a,b) auch so ausgelegt ist, dass diese bei einem Netzausfall im Generatorbetrieb Strom in die Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) liefern, und somit ein Energieaustausch zu den Wechselrichtern (28a, 28b, 28c) stattfindet.
32. Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit einem Sensor (26b) für die Drehzahlerfassung versehener Gleichstrommotor (26a), der zwischen zwei Gleichspannungsschienen (18, 22) liegt, mit einem antiparallelen Stellglied (40), das als Transistor ausgebildet ist, verbunden ist, welches zwischen dem Motor (26a) und einer Gleichspannungsschiene (18) liegt, welches so gestaltet ist, dass je nach Schaltung des Transistors Strom für den Motorbetrieb in eine erste Richtung oder für den Generatorbetrieb in eine zweite, entgegen gesetzte Richtung durchschaltbar ist, und dass der Motor (26a), der Sensor (26c), ein Drehzahlregler (36) sowie ein Stromregler (38) mit dem Stellglied (40) und dem Motor (26a) zu einem Regelkreis zusammengeschlossen ist.
33. Verfahren zum Betrieb einer Spinnmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Driver bzw. Kommutierungsgeräte (24) für Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder Gleichstrommotoren (26a, 26b) oder weitere Stromabnehmer derart gesteuert werden, dass bei einem Netzausfall oder Spannungsabfall an den Netzklemmen (10) im Generatorbetrieb der Gleichstrommotoren (26a, 26b) Energie erzeugt wird, an die Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) abgegeben und anderen Abnehmern, insbesondere Wechselrichtern (28a, 28b), zur Verfügung gestellt wird.
34. Verfahren zum Betrieb einer Spinnmaschine nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei normalem Betrieb der Spinnmaschine Kommutierungsgeräte bzw. Driver (24) für Gleichstrommotoren (26a,b) sowie Wechselrichter (28a, 28b) für Wechselstrommotoren (30a,b) derart von einer übergeordneten Steuerung (32) geführt werden, dass sowohl für den normalen Spinnbetrieb, als auch

für den Stromausfall bzw. Spannungsabfall die Drehzahlen der Motoren (26a, 26b, 30a, 30b) nach einem vorgegebenen Drehzahl-Zeit-Programm gefahren werde, wobei geregelt durch die übergeordnete Steuerung (32) der Gleichstrommotoren bzw. Gleichstrommotoren-Gruppen (26a,b) diese bei einem Netzausfall im Generatorbetrieb Strom in die Gleichspannungsschienen (18, 20, 22) liefern, und somit ein Energieaustausch zu den Wechselrichtern (28a, 28b, 28c) stattfindet.

Claims

1. Spinning machine with electric drives and a primary AC voltage source, at least one transformer (14) being connected to an AC voltage network (10), and connections to the transformer being provided on the input side of at least one rectifier (16a, 16b), and DC voltage networks being present on the output side of the rectifier with at least 2 DC voltage sources of the voltages U1 and U2 to which drivers or commutation devices (24) for DC motors (26a, 26b) or inverters (28a, 28b) are connected, **characterized in that** at least 2 DC voltage busbars (18, 20, 22) are connected to the at least one rectifier, and **in that** a further DC voltage busbar (22) is common to the two DC voltage networks (U1, U2), so that at least 3 DC voltage busbars are provided, and **in that** current consumers are optionally connected to in each case 2 of the at least 3 busbars so that at least optionally the following DC voltages are available

- a. U1 + U2 between a first and second busbar
- b. U1 between the first and a third busbar
- c. U2 between the second and third busbars.

wherein between the at least 3 busbars DC voltages in particular of 270 V (U1, U2) and 540 V (U1+U2) being present.

2. Spinning machine according to claim 1, **characterized in that** at least 2 DC voltage busbars (18, 20, 22) are connected to at least 2 rectifier groups (16a, 16b), and **in that** a further DC voltage busbar (22) is common to the two DC voltage networks (U1, U2).
3. Spinning machine according to claim 1 or 2 with electric drives and a power supply device for electric motors, with DC voltage and in particular AC voltage sources, at least one transformer (14) being connected to an AC voltage network (10), and connections to the transformer being provided on the input side of rectifiers (16a, 16b), and DC voltage networks being present on the output side of the rectifiers, to which DC voltage networks drivers or commutation devices (24) for DC motors (26a, 26b) or inverters (28a, 28b) are connected, **characterized in that**

transformer windings (14b, 14c, 14d) are connected to the AC voltage network, in particular 400 volt three-phase voltage, indirectly or directly, and rectifiers, in particular at least 2 rectifier groups (16a, 16b), are connected to said transformer windings and are linked to in each case 2 DC voltage busbars (18, 20, 22), one DC voltage busbar (22) being common to the two rectifiers or rectifier groups, so that at least 3 DC voltage busbars are provided, and DC voltages of 270 V and 540 V being present between the busbars.

4. Spinning machine according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** in each case one primary winding (14b) is connected to the network terminals (10) of the AC voltage network, in particular the three-phase voltage network, and at least two secondary windings (14c, d) of secondary AC voltage or three-phase voltage networks, to which at least 2 rectifier groups (16a, b) are connected, are connected to each primary winding.
5. Spinning machine according to claim 4, **characterized in that** energy can be supplied into at least two DC voltage networks (U1, U2) by the secondary windings (14c, d) via rectifiers (16a, b), each DC voltage network being connected to a plurality or a multiplicity of motors (26a, b).
6. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motors (26a, b) are mounted on spinning spindles and/or spinning funnels.
7. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of DC voltage networks (U1, U2) are interconnected in such a way that direct current of a voltage which corresponds to the sum of the voltages (U1+U2) of the individual DC voltage networks is available.
8. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** 2 groups of spindle motors (26a, b) are connected to in each case one DC voltage network with a DC voltage of 270 volts, and other current consumers (28a, b, c) are connected to a further DC voltage network (U1+U2) of a voltage of 540 volts, two DC voltage networks of in particular in each case 270 volts being provided, and the DC motors being connected to the first DC voltage networks directly via commutation devices (24), and, in order to supply current to other AC motors (30a, b), inverters (28a, b) being connected on the input side to the further DC voltage network, an increased DC voltage of 540 volts for controlling drawing equipment motors (30a, b) from the interconnected DC voltage networks (U1, U2) being available.

9. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** network terminals (10), which are connected to a 400 volt three-phase voltage network, are connected via fuses (12) to primary windings (14b) of a transformer (14). 5
10. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** terminals (14a) for auxiliary drives are provided on transformer windings, which auxiliary drives can be operated with an AC voltage of constant amplitude. 10
11. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a transformer (14) has three first primary windings (14c) and at least six secondary windings (14c and 14d), in each case one of the three primary windings (14b) being associated with at least two secondary windings. 15
12. Spinning machine according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** two parallel transformers are provided with in each case 3 primary and three secondary windings. 20
13. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** rectifiers (16a, b) are connected to the secondary windings, in each case three windings (14c and 14d), in such a way that two DC voltage networks are assigned to the secondary three-phase voltage networks of the first or second secondary windings (14c and 14d). 25 30
14. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first rectifier group (16a) is connected to a first DC voltage network with two DC voltage busbars (18 and 22), and a second rectifier group (16b) is connected to a second DC voltage network with DC voltage busbars (18 and 20). 35 40
15. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first DC voltage network is defined as the first DC voltage busbar (18) and third DC voltage busbar (22), while a second DC voltage network is formed by the third DC voltage busbar (22) and the second DC voltage busbar (20), in each case with current consumers (24, 26a, b) between in each case 2 busbars. 45 50
16. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, depending on requirements, various current consumers (24, 30) are connected to the various DC voltage busbars (18, 20, 22). 50
17. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** in each case a direct current of the voltage 270 volts is available between the first DC voltage busbar (18) and the third DC voltage busbar (22) and the third DC voltage busbar (22) and the second DC voltage busbar (20), and in a third DC voltage network, which comprises the first DC voltage busbar (18) and the second DC voltage busbar (20), a DC voltage of 540 volts for current consumers (28a, 30a) is available.
18. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** DC motors (26a) are connected to the first DC voltage network, formed from the first DC voltage busbar (18) and the third DC voltage busbar (22), via fuses (12) and via drivers, while drivers for other DC motors (26b), in particular identical motors (26a or 26b), are connected to the second DC voltage network comprising the third DC voltage busbar (22) and the second DC voltage busbar (20).
19. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motors (26a, b), which can be used for driving spindles or funnels, are preferably in the form of brushless DC motors with electronic commutation, with sensors, in particular Hall sensors, or without any sensors, with a device for measuring the zero crossing of the free phase.
20. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** one commutation device (24) is provided per motor (26a, b) for driving purposes.
21. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** an AC voltage of a maximum voltage and frequency of 400 volts and 200 hertz or more can be produced using inverters (28a, b) from a current with a DC voltage of 540 volts, electric motors (30a, 30b, 30c, 30d) being connected to said inverters.
22. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for controlling various inverters (28a, b) and the commutation devices (24), a superordinate controller is provided in which a spinning program is stored.
23. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** motors (30a, b, c, d) are integrated in drives of various functional carriers in the spinning machine, in particular the drawing equipment shafts or a ring frame.
24. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in three-cylinder drawing equipment with two drawing zones, individual cylinders can be driven by electric motors (30a, 30b, 30c).

25. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, distributed over the machine length, a plurality of electric motors (30a, 30b, 30c) with gear mechanisms are assigned to the drawing equipment cylinders. 5
26. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in addition to DC motors (26a, b), asynchronous motors, synchronous motors, reluctance motors or servomotors are used as further drives. 10
27. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the commutation devices or drivers (24) and the inverters (28a, 28b) and other collectors, in particular electric motors (30a, b), are connected to a superordinate controller (32), which is designed such that the rotation speeds of the motors (26a, 26b, 30a, 30b) can be set on the basis of a predetermined rotation speed/time program both for normal spinning operation and for power failure or voltage drop, the rotation speeds of the motors (26a, 30a) being controlled in such a way that a constant voltage is present at the DC voltage busbars (18, 20, 22). 15 20
28. Spinning machine according to claim 1, **characterized in that** a transformer (14) is connected to network terminals (10), and **in that**, on the secondary side of the transformer (14), a rectifier group (16a) is connected with an output voltage which is present at two DC voltage busbars (18, 20), and **in that**, at the centre point of the transformer (14), a further third DC voltage busbar is connected, a DC motor or a DC motor group (26a) being connected between the first DC voltage busbar (18) and the third DC voltage busbar (22), which is present at the centre point of the transformer (14), and a further DC motor or a further DC motor group (26b) of the same type being connected between the second DC voltage busbar (20) and the third DC voltage busbar (22). 30 35 40
29. Spinning machine according to claim 28, **characterized in that** a plurality of transformers (14) are connected to network terminals (10), and **in that**, on the secondary side of each transformer (14), a rectifier group (16a) is connected with an output voltage which is present at two DC voltage busbars (18, 20), and **in that**, at the centre point of each transformer (14), a further third DC voltage busbar is connected, a DC motor or a DC motor group (26a) being connected between the first DC voltage busbar (18) and the third DC voltage busbar (22), which is present at the centre point of the transformer (14), and a further DC motor or a further DC motor group (26b) of the same type being connected between the second DC voltage busbar (20) and the third DC voltage busbar (22). 45 50
30. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a superordinate controller with 24 V DC is connected to a 540 V DC voltage network via a voltage converter.
31. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, during normal operation of the spinning machine, commutation devices or drivers (24) for DC motors (26a, b) and inverters (28a, 28b) for AC motors (30a, b) are connected to a superordinate controller (32), which is designed in such a way that the rotation speeds of the motors (26a, 26b, 30a, 30b) can be run on the basis of a predetermined rotation speed/time program both for normal spinning operation and for power failure or voltage drop, the superordinate controller (32) of the DC motors or DC motor groups (26a, b) also being designed in such a way that said DC motors or said DC motor groups provide current into the DC voltage busbars (18, 20, 22) in the event of a network failure in the generator operating mode, and therefore an energy exchange to the inverters (28a, 28b, 28c) takes place.
32. Spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a DC motor (26a), which has been provided with a sensor (26b) for detecting the rotation speed and is positioned between two DC voltage busbars (18, 22), is connected to an actuating element (40), which is connected back-to-back in parallel and is in the form of a transistor, which is positioned between the motor (26a) and a DC voltage busbar (18), which is designed in such a way that, depending on the switching of the transistor, current can be connected in a first direction for motor operation or in a second, opposite direction for generator operation, and **in that** the motor (26a), the sensor (26c), a rotation speed controller (36) and a current controller (38) are connected together with the actuating element (40) and the motor (26a) to form a control loop. 25 30 35 40
33. Method for operating a spinning machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** drivers or commutation devices (24) for DC motors (26a, 26b) or DC motors (26a, 26b) or further current consumers are controlled in such a way that, in the event of a network failure or a voltage drop, energy is produced at the network terminals (10) in the generator operating mode of the DC motors (26a, 26b), is output to the DC voltage busbars (18, 20, 22) and is made available to other consumers, in particular inverters (28a, 28b). 45 50
34. Method for operating a spinning machine according to claim 33, **characterized in that**, during normal operation of the spinning machine, commutation devices or drivers (24) for DC motors (26a, b) and in-

verters (28a, 28b) for AC motors (30a, b) are guided by a superordinate controller (32) in such a way that the rotation speeds of the motors (26a, 26b, 30a, 30b) are run on the basis of a predetermined rotation speed/time program both for normal spinning operation and for power failure or voltage drop, the DC motors or DC motor groups (26a, b) providing current into the DC voltage busbars (18, 20, 22) in the event of a networks failure in the generator operating mode whilst being regulated by the superordinate controller (32) of said DC motors or DC motor groups, and therefore an energy exchange to the inverters (28a, 28b, 28c) taking place.

Revendications

1. Machine de filage comprenant des entraînements électriques et une source de tension alternative primaire, au moins un transformateur (14) étant raccordé à un réseau de tension alternative (10), et des raccordements au transformateur étant présents du côté entrée d'au moins un redresseur (16a, 16b), et des réseaux de tension continue pourvus d'au moins deux sources de tension continue des tensions U1 et U2 étant situés du côté sortie du redresseur, réseaux auxquels sont raccordés des circuits d'attaque ou des dispositifs de commutation (24) destinés à des moteurs à courant continu (26a, 26b) ou des onduleurs (28a, 28b), **caractérisée en ce qu'**au moins deux barres de tension continue (18, 20, 22) sont raccordées à l'au moins un redresseur, et **en ce qu'**une autre barre de tension continue (22) est commune aux deux autres réseaux de tension continue (U1, U2) de telle sorte qu'au moins trois rails de tension continue sont présents, et que les collecteurs de courant sont raccordés de manière sélective à deux des au moins trois barres de manière à disposer au moins sélectivement des tensions continues

- a. U1 + U2 entre une première et une deuxième barre
- b. U1 entre la première et la troisième barre
- c. U2 entre la deuxième et la troisième barre,

des tensions continues de 270 V (U1, U2) et 540 V (U1 + U2) étant présentes entre les au moins trois barres.

2. Machine à filer selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins deux barres de tension continue (18, 20, 22) sont raccordées à au moins deux groupes de redresseurs (16a, 16b), et **en ce qu'**une autre barre de tension continue (22) est commune aux deux réseaux de tension continue (U1, U2).
3. Machine à filer selon la revendication 1 ou 2 com-

prenant des entraînements électriques et un dispositif d'alimentation en courant destiné à des moteurs électriques, des sources de courant continu et notamment des sources de tension alternative, au moins un transformateur (14) étant raccordé à un réseau de tension alternative (10), et des raccordements au transformateur étant présents du côté entrée des redresseurs (16a, 16b), et des réseaux de tension continue étant situés du côté sortie des redresseurs, réseaux auxquels sont raccordés des circuits d'attaque ou des dispositifs de commutation (24) destinés à des moteurs à courant continu (26a, 26b) ou des onduleurs (28a, 28b), **caractérisé en ce que** des enroulements (14b, 14c, 14d) du transformateur sont raccordés directement ou indirectement au réseau de tension alternative, en particulier de tension triphasé de 400 volts, et des redresseurs, en particulier au moins deux groupes de redresseurs (16a, 16b), sont raccordés à ces enroulements, lesquels redresseurs sont liés à deux barres de tension continue (18, 20, 22), une barre de tension continue (22) étant commune aux deux redresseurs ou à des groupes de redresseurs de sorte qu'au moins trois barres de tension continue sont présentes, et des tensions continues de 270 V et 540 V sont présentes entre les barres.

4. Machine à filer selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce qu'**un enroulement primaire (14b) est raccordé à chacune des bornes d'alimentation (10) du réseau de tension alternative, en particulier du réseau de tension triphasée, et chaque enroulement primaire (14c, d) est raccordé à au moins deux enroulements secondaires de réseaux à tension alternative ou triphasée secondaires auxquels sont attachés au moins deux groupes de redresseurs (16a, b).
5. Machine à filer selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** de l'énergie peut être fournie dans au moins deux réseaux de tension continue (U1, U2) par les enroulements secondaires (14c, d) par l'intermédiaire de redresseurs (16a, b), chaque réseau de tension continue étant raccordé à une pluralité ou un grand nombre de moteurs (26a, b).
6. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moteurs (26a, b) sont montés sur des broches de filage et/ou des entonnoirs de filage.
7. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une pluralité de réseaux de tension continue (U1, U2) sont mis en commun de manière à disposer d'un courant continu d'une tension correspondant à la somme des tensions (U1 + U2) des réseaux de tension continue individuelle.

8. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** deux groupes de moteurs de broche (26a, b) sont raccordés chacun à un réseau de tension continue ayant une tension continue de 270 volts, et d'autres collecteurs de courant (28a, b, c) sont raccordés à un autre réseau de tension continue (U1 + U2) ayant une tension de 540 volts, deux réseaux de tension continue, en particulier de 270 volts chacun, étant présents et les moteurs à courant continu étant raccordés directement par l'intermédiaire de dispositifs de commutation (24) aux premiers réseaux de tension continue, et des onduleurs (28a, b) étant raccordés du côté entrée à l'autre réseau de tension continue pour l'alimentation électrique d'autres moteurs à courant alternatif (30a, b), une tension continue élevée de 540 volts étant disponible pour commander des moteurs de banc d'étirage (30a, b) à partir des réseaux de tension continue (U1, U2) interconnectés.
9. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des bornes d'alimentation (10), qui sont reliées à un réseau de tension triphasée de 400 volts, sont raccordées à des enroulements primaires (14b) d'un transformateur (14) par l'intermédiaire de fusibles (12).
10. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu au niveau des enroulements de transformateur des bornes (14a) destinées à des entraînements auxiliaires qui peuvent fonctionner avec une tension alternative d'amplitude constante.
11. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** transformateur (14) comprend trois premiers enroulements primaires (14c) et au moins six enroulements secondaires (14c ou 14d), chacun des trois enroulements primaires (14b) étant associé à au moins deux enroulements secondaires.
12. Machine à filer selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'il** est prévu deux transformateurs parallèles comportant chacun trois enroulements primaires et trois enroulements secondaires.
13. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des redresseur (16a, b) sont raccordés aux enroulements secondaires, respectivement trois enroulements (14c ou 14d), de telle sorte que les réseaux de tension triphasée secondaires des premier ou deuxièmes enroulements secondaires (14c ou 14d) sont associés à deux réseaux de tension continue.
14. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier groupe de redresseurs (16a) est raccordé à un premier réseau de tension continue comportant deux barres de tension continue (18 et 22) et un deuxième groupe de redresseurs (16b) est raccordé à un deuxième réseau de tension continue comportant des barres de tension continue (18 et 20).
15. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier réseau de tension continue est défini comme première barre de tension continue (18) et troisième barre de tension continue (22) tandis qu'un réseau de tension continue formée est par la troisième barre de tension continue (22) et la deuxième barre de tension continue (20), des collecteurs de courant (24, 26a, b) étant placés à chaque fois entre deux barres.
16. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** différents collecteurs de courant (24, 30) sont raccordés aux différentes barres de tension continue (18, 20, 22) selon les besoins.
17. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** courant continu de la tension de 270 volts est disponible entre la première barre de tension continue (18) et la troisième barre de tension continue (22) et entre la troisième barre de tension continue (22) et la deuxième barre de tension continue (20), et une tension continue de 540 volts destinées aux collecteurs de courant (28a, 30a) est disponible dans un troisième réseau de tension continue, qui se compose de la première barre de tension continue (18) et de la deuxième barre de tension continue (20).
18. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des moteurs à courant continu (26a) sont raccordés au premier réseau de tension continue, constitué de la première barre de tension continue (18) et de la troisième barre de tension continue (22), par l'intermédiaire de fusibles (12) et de circuits d'attaque, tandis que des circuits d'attaques destinés à d'autres moteurs à courant continu (26b), en particulier des moteurs similaires (26a et 26b), sont raccordés au deuxième réseau de tension continue, constitué de la troisième barre de tension continue (22) et de la deuxième barre de tension continue (20).
19. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moteurs (26a, b) qui peuvent être utilisés pour l'entraînement de broches ou d'entonnoirs sont de préférence conçus sous la forme de moteurs à courant continu sans balais à commutation électronique, comprenant des capteurs, notamment des capteurs à effet Hall, ou sans capteur comprenant un dispositif de mesure du

passage par zéro de la phase libre.

20. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** dispositif de commutation (24) est prévu pour l'entraînement de chaque moteur (26a, b). 5
21. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** tension alternative d'une tension maximale de 400 volts et d'une fréquence de 200 hertz ou plus peut être générée avec des onduleurs (28a, b) à partir d'un courant à une tension continue de 540 volts, des moteurs électriques (30a, 30b, 30c, 30d) étant raccordés à ces onduleurs. 10 15
22. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** commande de niveau supérieur, dans laquelle un programme de filage est mémorisé, est prévue pour commander différents onduleurs (28a, b) et les dispositifs de commutation (24). 20
23. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des moteurs (30a, b, c, d) sont intégrés dans des entraînements de différents supports fonctionnels dans la machine à filer, en particulier des arbres de banc d'étirage ou un cadre annulaire. 25 30
24. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans un banc d'étirage à trois cylindres comportant deux zones d'étirage, des cylindres individuels peuvent être entraînés avec des moteurs électriques (30a, 30b, 30c). 35
25. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** plusieurs moteurs électriques (30a, 30b, 30c) pourvus de réducteurs, répartis sur la longueur de la machine, sont associés aux cylindres de banc d'étirage. 40
26. Machine à filer selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, en plus des moteurs à courant continu (26a, b), des moteurs asynchrones, des moteurs synchrones, des moteurs à réluctance ou des servomoteurs sont utilisés comme autres entraînements. 45 50
27. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les dispositifs de commutation ou les circuits d'attaque (24) ainsi que les onduleurs (28a, 28b) et autres collecteurs, en particulier les moteurs électriques (30a, b), sont raccordés à une commande de niveau supérieur (32) qui est conçue de telle sorte que, aussi bien pour l'opération de filage normale que pour la coupure de 55
- courant ou la chute de tension, les vitesses de rotation des moteurs (26a, 26b, 30a, 30b) sont réglables en fonction d'un programme de temps et de vitesse de rotation prédéterminé, les vitesses de rotation des moteurs (26a, 30a) étant régulées de manière à appliquer une tension constante aux barres de tension continue (18, 20, 22).
28. Machine à filer selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** transformateur (14) est raccordé à des bornes d'alimentation (10), et **en ce qu'un** groupe de redresseurs (16a) est raccordé du côté secondaire du transformateur (14), avec une tension de sortie appliquée aux deux barres de tension continue (18, 20), et **en ce qu'une** troisième barres de tension continue supplémentaire est raccordée au point milieu du transformateur (14), un moteur à courant continu ou un groupe de moteurs à courant continu (26a) étant raccordé entre la première barre de tension continue (18) et la troisième barre de tension continue (22) placée au point milieu du transformateur (14), et un autre moteur à courant continu ou un autre groupe de moteurs à courant continu (26b) de même type étant raccordé entre la deuxième barre de tension continue (20) et la troisième barre de tension continue (22).
29. Machine à filer selon la revendication 28, **caractérisée en ce qu'une** pluralité de transformateurs (14) sont raccordés aux bornes d'alimentation (10), et **en ce qu'un** groupe de redresseur (16a) est raccordé du côté secondaire de chaque transformateur (14), avec une tension de sortie appliquée aux deux barres de tension continue (18, 20), et **en ce qu'une** troisième barre de tension continue supplémentaire est raccordée au point milieu de chaque transformateur (14), un moteur à courant continu ou un groupe de moteurs à courant continu (26a) étant raccordé entre la première barre de tension continue 18) et la troisième barre de tension continue (22) placée au point milieu du transformateur 14), et un autre moteur à courant continu ou un autre groupe de moteurs à courant continu (26b) de même type est raccordé entre la deuxième barre de tension continue (20) et la troisième barre de tension continue (22).
30. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** commande de niveau supérieur à 24 V continu est raccordée à un réseau de tension continue de 540 V par l'intermédiaire d'un convertisseur de tension.
31. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, pendant le fonctionnement normal de la machine à filer, des dispositifs de commutation ou des circuits d'attaque (24) destinés à moteurs à courant continu (26a, b) ainsi que des onduleurs (28a, 28b) destinés à des mo-

teurs à courant alternatif (30a, b) sont raccordés à une commande de niveau supérieur (32) conçue de telle sorte que, aussi bien pour l'opération de filage normale que pour la coupure de courant ou la chute de tension, les vitesses de rotation des moteurs (26a, 26b, 30a, 30b) sont réglables en fonction d'un programme de temps et de vitesse de rotation prédéterminé, la commande de niveau supérieur (32) des moteurs à courant continu ou des groupes de moteurs à courant continu (26a, b) étant également conçue de sorte que, pendant une panne de courant en mode générateur, ceux-ci fournissent du courant dans les barres de tension continue (18, 20, 22) et donc un échange d'énergie s'opère en direction des onduleurs (28a, 28b, 28c).

32. Machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** moteur à courant continu (26a), qui est pourvu d'un capteur (26b) destiné à détecter la vitesse de rotation et qui est placé entre les deux barres de tension continue (18, 22), est relié à un actionneur antiparallèle (40), se présentant sous la forme d'un transistor, qui est placé entre le moteur (26a) et une barre de tension continue (18), qui est conçu de telle sorte que, selon la commutation du transistor, un courant peut être commuté dans une première direction en mode moteur ou dans une deuxième direction opposée en mode générateur, et **en ce que** le moteur (26a), le capteur (26c), un régulateur de vitesse de rotation (36) et un régulateur de courant (38) sont mis en commun avec l'actionneur (40) et le moteur (26a) pour former un circuit de régulation.
33. Procédé de fonctionnement d'une machine à filer selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des circuits d'attaque ou des dispositifs de commutation (24) destinés à des moteurs à courant continu (26a, 26b) ou des moteurs à courant continu (26a, 26b) ou autres collecteurs de courant sont commandés de telle sorte que, lors d'une panne de courant ou d'une chute de tension aux bornes d'alimentation (10), de l'énergie est générée dans le mode générateur des moteurs à courant continu (26a, 26b), est fournie aux barres de tension continue (18, 20, 22), et est mise à disposition d'autres collecteurs, en particulier des onduleurs (28a, 28b).
34. Procédé de fonctionnement d'une machine à filer selon la revendication 33, **caractérisé en ce que**, pendant le fonctionnement normal de la machine à filer, des dispositifs de commutation ou des circuits d'attaque (24) destinés à des moteurs à courant continu (26a, b) et des onduleurs (28a, 28b) destinés à des moteurs à courant alternatif (30a, b) sont commandés par une commande de niveau supérieur (32) de telle manière que, aussi bien pour l'opération

de filage normale que pour la coupure de courant ou la chute de tension, les vitesses de rotation des moteurs (26a, 26b, 30a, 30b) sont utilisées en fonction d'un programme de temps et de vitesse de rotation prédéterminé, le réglage, par la commande de niveau supérieur (32), des moteurs à courant continu ou des groupes de moteurs à courant continu (26a, b) permettant de fournir, pendant une panne de courant en mode générateur, du courant dans les barres de tension continue (18, 20, 22) et donc un échange d'énergie s'opérant en direction des onduleurs (28a, 28b, 28c).

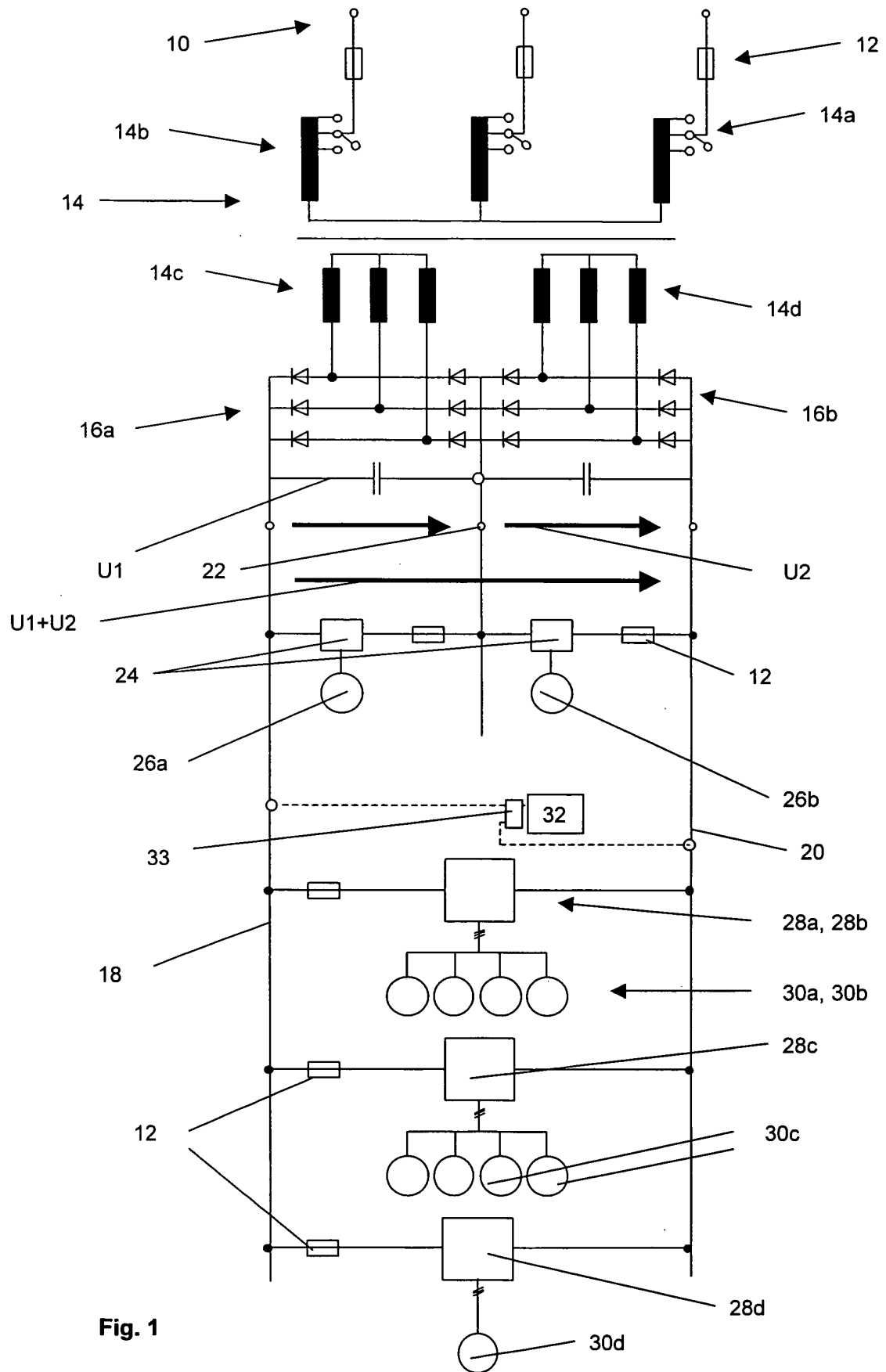


Fig. 1

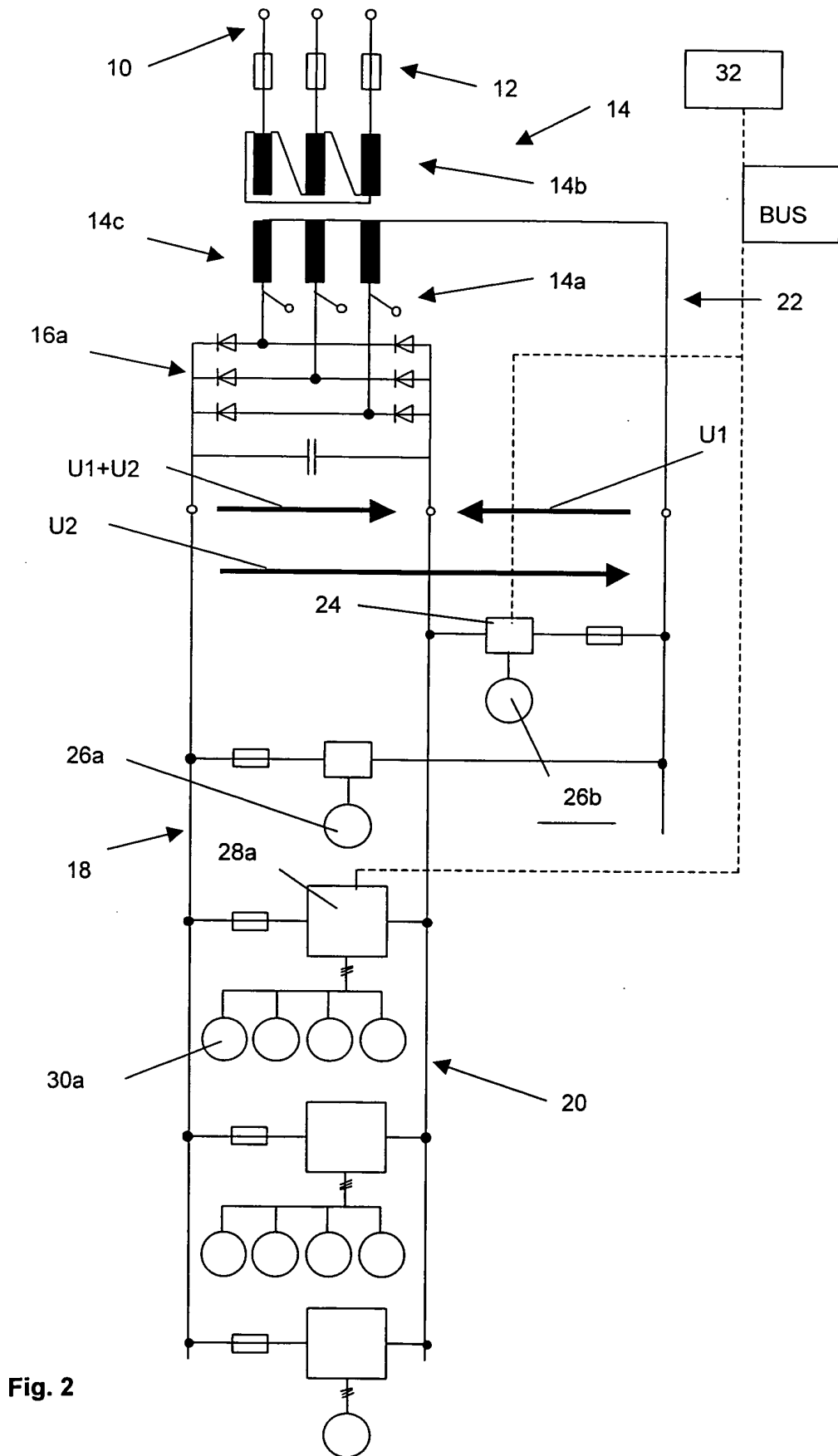
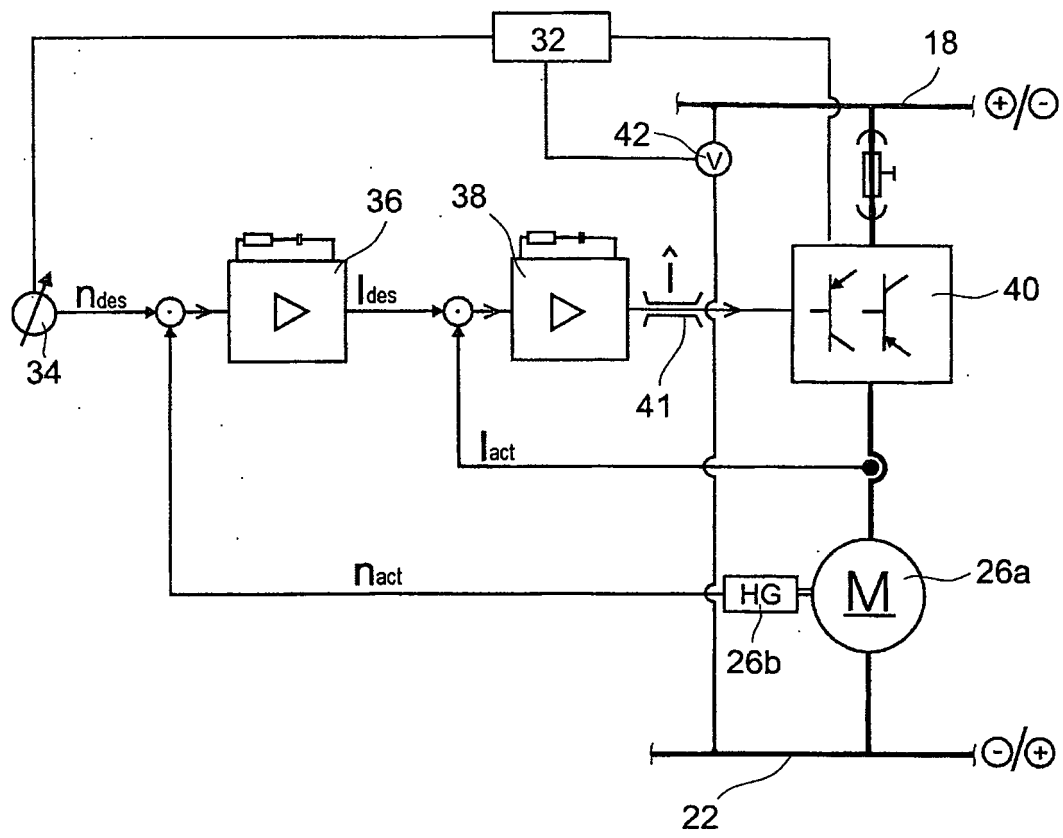


Fig. 2

Fig. 3



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 3900408 A1 [0002]
- DE 19836168 A1 [0003]
- DE 4142707 [0004]
- DE 3421104 A1 [0004]
- DE 4142707 C1 [0005]
- DE 10120013 A [0006]
- EP 0176823 A [0007]