CH 690 173 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 690 173 A5

(51) Int. Cl.[7]: B 65 H 067/06
D 01 H 009/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 03304/94

(22) Anmeldungsdatum: 04.11.1994

(30) Priorität: 04.11.1993 JP A5-275782

(24) Patent erteilt: 31.05.2000

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.05.2000

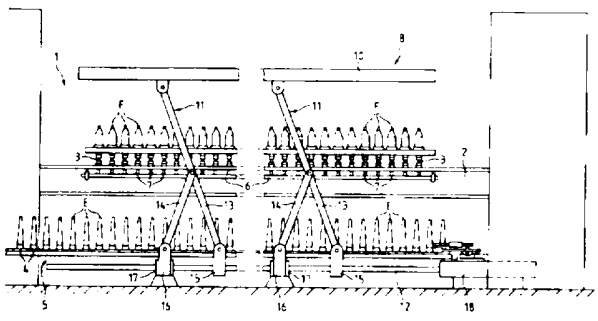
(73) Inhaber:
Kabushiki Kaisha Toyoda Jidoshokki Seisakusho,
1, Toyoda-cho, 2-chome, Kariya-shi/Aichi-ken (JP)

(72) Erfinder:
Yakushi, Makoto, Kariya-shi/Aichi-ken (JP)
Kojima, Naoki, Kariya-shi/Aichi-ken (JP)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4,
8008 Zürich (CH)

(54) Regelungsverfahren für den Antrieb eines Kopswechslers in einer Spinnmaschine.

(57) Eine Kopswechselvorrichtung zur Verkürzung der zur Durchführung einer Folge von Kopswechselvorgängen benötigten Zeit. Die Vorrichtung umfasst eine Abziehstange (10), die durch einen Pantographen auf- oder abwärts bewegt wird, der zum Antrieb durch einen Arbeitszylinder ausgebildet ist, der die Drehung eines Antriebsmotors in eine Hin- und Herbewegung einer Antriebswelle übersetzt. Der Pantograph wird um eine Antriebswelle in Richtung auf den Rahmen der Spinnmaschine zu bzw. von ihm fortgedreht. Ein Computer (CPU) regelt den Antrieb des Kopswechslers nach Massgabe von Ausgabesignalen eines Drehkodiergeräts, welches ein das Ausmass der vertikalen Verlagerungen der Abziehstange (10) anzeigendes Signal erzeugt, und nach Massgabe von Sensoren zum Erkennen der Stellungen des Pantographen relativ zum Spinnrahmen. Wenn die Abziehstange (10) im Verlauf des Betriebs eines der Arbeitszylinder und der Pantographen-Drehvorrichtung eine vorbestimmte Stellung erreicht, wird der Betrieb des anderen Arbeitszylinders ausgelöst, sobald die Abziehstange (10) eine vorbestimmte Stellung erreicht, wodurch die vertikale Verlagerung der Abziehstange (10) und eine Umdrehung des Pantographen gleichzeitig bewirkt werden.



Beschreibung

Stand der Technik

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Regelungsverfahren für den Antrieb einer Vorrichtung zum gleichzeitigen Auswechseln von Schussfadenspulen (im Folgenden auch einfach als Kopswechsler bezeichnet) in einer Spinnmaschine gemäss Patentanspruch 1 wie z.B. einer Ringspinnmaschine, einer Ringzwirnmaschine oder dergleichen.

2. Beschreibung der verwandten Stand der Technik

In den vergangenen Jahren hat die Automatisierung der Spinnverfahren bei Spinnmaschinen grosse Fortschritte gemacht, und zwar in dem Masse, dass der Kopswechselvorgang zum Abziehen der gefüllten Kops und zum Einsetzen neuer oder leerer Spulen auf Spindeln in einer Spinnmaschine, wie beispielsweise einer Ringspinnmaschine, einer Ringzwirnmaschine oder dergleichen, automatisch mithilfe eines Kopswechslers durchgeführt wird. Als Kopswechsler ist eine Vorrichtung zum simultanen Auswechseln von Kops bekannt, die für jeden der Spinnmaschinenrahmen vorgesehen ist und zum gleichzeitigen Auswechseln aller Kops dient. Bei dem Simultan-Kopswechsler ist unterhalb einer Spindelanordnung (d.h. einer Reihe oder Anordnung von Spindeln) des Spinnrahmens ein Fördermechanismus angeordnet, der nach oben hervorstehende Halter aufweist, die im gleichen Abstand wie die Spindeln angeordnet sind, wobei eine Spulenhaltevorrichtung mit im selben Abstand wie die Spindelanordnung angeordneten vorstehenden Haltern zwischen dem Förderer und der Spindelreihe angeordnet ist. Eine Abziehstange, die mit Spulengreifern (oder Spannfuttern) ausgestattet ist, die im selben Abstand angeordnet sind wie die Spindeln, ist so ausgebildet, dass sie durch einen Pantographen zwischen der Spindelreihe und der Fördervorrichtung auf- und abwärts verlagert werden kann, der seinerseits so ausgebildet ist, dass er sich im Ganzen zwischen einer Stellung dicht am Spinnmaschinenrahmen und fern desselben dreht. Für weitere Einzelheiten dieser Konstruktion wird im weiteren auf die ungeprüfte Japanische Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer 289 130/1990 (JP-A-02-289 130) verwiesen. Der Betrieb des Pantographen erfolgt durch eine Antriebswelle, die sich in Längsrichtung zum Maschinenrahmen erstreckt und für einen hin- und herbeweglichen Antrieb ausgelegt ist. Andererseits wird eine sogenannte Arbeitszylindervorrichtung mit einem durch einen Elektromotor vorwärts- und rückwärtsdrehenden (zurückdrehenden) Kugelumlaufspindel-Mechanismus als Antrieb für die Antriebswelle verwendet. Weiterhin ist der Pantograph im Ganzen durch eine Drehvorrichtung um die Antriebswelle rotier- oder drehbar.

Beim Wechseln der Kops ist es notwendig, die Abziehstange exakt in einer jeweiligen Stellung zum Greifen oder Aufnehmen der leeren Spulen auf der Fördervorrichtung, einer Stellung zum Absetzen der leeren Spulen auf die Zwischenhalter auf der Spulenhaltevorrichtung, einer Stellung zum Erfassen der vollen Spulen (oder Kops) und zum Aufnehmen derselben von den Spindeln und in einer Bereitschaftsstellung nach Durchführung des Aufhebevorgangs der vollen Spulen oder Kops von den Spindeln anzuhalten. Zu diesem Zweck muss der Arbeitszylinder den Antriebsvorgang jedesmal zuverlässig unterbrechen, wenn die Abziehstange eine der vorgenannten Stellungen erreicht. Um die Abziehstange in den obengenannten vorgegebenen Stellungen anzuhalten, ist ein Verfahren bekannt und für Anwendungen in der Praxis angepasst, nach dem Antriebswellen, welche an ihnen befestigte Mitnehmer aufweisen, im Zusammenhang mit einer Anzahl von auf dem Maschinenrahmen an vorgegebenen Stellen entlang der Antriebswelle befestigten Endschaltern verwendet werden, wobei Auslösen und Unterbrechen des Motorbetriebs auf der Basis von den durch die Endschalter erzeugten Signalen gesteuert werden. Weiterhin ist es beim Kopswechselvorgang notwendig, den Pantographen im Ganzen in einer Stellung neben dem Rahmen der Spinnmaschine und fern desselben beweglich anzuordnen. Die Zeitpunkte zum Positionieren des Pantographen werden auf diese Weise auf der Basis der zuvor ermittelten Stellungsinformation der Abziehstange voreingestellt. Um die Abziehstange beim Kopswechselvorgang zwischen den vorgenannten Voreinstellungen hin- und herzubewegen, ist es notwendig, sowohl die Auf- und Abwärtsbewegung (Auf- und Abbewegung) der Abziehstange durch Betätigung des Pantographen, als auch die Bewegung zur Drehung des Pantographen im Ganzen auszuführen, sodass sich dieser zum Spinnmaschinenrahmen hin oder sich von diesem fort bewegt.

Nehmen wir zum Beispiel den Fall an, dass leere Spulen auf der Fördervorrichtung auf Zwischenhaltern aufgebracht werden sollen. In diesem Falle wird der Pantograph zunächst so betrieben, dass er die leeren Spulen von den Haltern der Fördervorrichtung aufnimmt. Anschliessend wird der Pantograph durch Betätigung der Drehvorrichtung im Ganzen nach aussen gedreht (d.h. in die Richtung, in der die Abziehstange vom Maschinenrahmen wegbewegt wird). Nachdem der Pantograph drehend in die vorbestimmte Stellung bewegt worden ist, wird ersterer wiederum betätigt, um die Abziehstange aufwärts in eine vorbestimmte Stellung vor und oberhalb der Zwischenhalter zu bewegen. Anschliessend wird der Pantograph durch die Drehvorrichtung einwärts gedreht, sodass die Mittellinien der leeren Spulen auf jeweiligen Verlängerungslinien der Mittelachse der Zwischenhalter zu liegen kommen. Schliesslich wird der Pantograph so betätigt, dass die Abziehstange abgesenkt wird, bis die leeren Spulen auf die Zwischenträger aufgebracht sind.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, wird im Falle der bisher bekannten Vorrichtung die Betätigung des Pantographen und die Drehbewegung desselben getrennt ausgeführt, sodass der eine Vorgang nach Beendigung des anderen begonnen

wird. Daraus folgt, dass viel Zeit benötigt wird, bis eine Reihe von Kopswechselvorgängen durchgeführt worden sind.

Kurze Darstellung der Erfindung

Im Hinblick auf den obengenannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers bereitzustellen, das die für die Durchführung einer Reihe von Kopswechselvorgängen benötigte Zeit reduzieren kann, um so die Probleme des obengenannten Verfahrens des Standes der Technik zu lösen.

Im Hinblick auf die vorstehende und andere Zielsetzungen, die im weiteren Verlauf der Beschreibung deutlich gemacht werden sollen, ist die vorliegende Erfindung auf einen Simultan-Kopswechsler für eine Spinnmaschine gerichtet, bestehend aus einem Pantographen zur Durchführung einer Auf- und Abbewegung (auf- und abwärtige Verlagerung) einer mit Spulengreifern ausgestatteten Abziehstange zwischen einer Spindelanordnung und einem unterhalb der Spindelanordnung angeordneten Transportmechanismus, einem aus einem Übersetzungsmechanismus für die Übersetzung einer Drehung einer Ausgangswelle eines Elektromotors in eine Hin- und Herbewegung einer Antriebswelle für die Betätigung des Pantographen bestehenden Antriebssystem und einem Bewegungsmechanismus zum Bewegen des Pantographen im Ganzen zwischen einer Stellung dicht am Rahmen der Spinnmaschine und einer Stellung weg oder fern vom Rahmen der Spinnmaschine.

Bei der Vorrichtung der obengenannten Art ist nach einem Gesichtspunkt der Erfindung ein Regelungsverfahren des Simultan-Kopswechslers vorgesehen, welches das Merkmal aufweist, dass die Auf- und Abwärtsbewegung der Abziehstange und die Verlagerung des Pantographen im Ganzen in Richtung zum oder fort vom Rahmen der Spinnmaschine in zeitlicher Überlagerung ausgeführt werden (d.h. gleichzeitig oder simultan), durch Erzeugung eines Betriebsstartsignals zum Auslösen des Betriebs entweder des Bewegungsübersetzungsorgans oder des Bewegungsmechanismus, sobald die Abziehstange im Verlauf des Betriebs des anderen Bewegungsübersetzungsorgans und des Bewegungsmechanismus eine vorbestimmte Stellung einnimmt, auf Grund eines durch ein Stellungserfassungsorgan erzeugten Ausgangssignals, wobei das Stellungserfassungsorgan so ausgeführt ist, dass es Signale zur Darstellung der Auf- und/oder Abwärtsverlagerung der Abziehstange erzeugt und auf Grund eines von Sensoren zum Erfassen von relativen Stellungen des Pantographen zum Rahmen der Spinnmaschine erzeugten Ausgangssignals.

Nach den Lehren der vorliegenden Erfindung werden Signale zur Anzeige der Auf- und/oder Abwärtsverlagerung der mit Spulengreifern ausgestatteten Abziehstange durch die Stellungsdetektoren erzeugt. Stellungen des Pantographen zur Auf- und Abwärtsverlagerung der Abziehstange relativ zum Rahmen der Spinnmaschine werden durch Sensoren ermittelt. Auf Grund des von den Stellungsdetektoren und den Sensoren während des Kopswechselvorgangs erzeugten Ausgangssignals wird der Betrieb entweder des Übersetzungsmechanismus oder des Bewegungsmechanismus ausgelöst, sobald die Abziehstange sich in einer vorgegebenen Stellung befindet. Die Auf- und Abwärtsbewegung (d.h. die Auf- und Abwärtsverlagerung) der Abziehstange und die Verlagerung des Pantographen im Ganzen relativ zum Rahmen der Spinnmaschine kann gleichzeitig oder simultan erfolgen (d.h. in zeitlicher Überlagerung) somit kann die für die Durchführung einer Reihe von Kopswechselvorgängen oder -verfahren benötigte Zeit beträchtlich verringert werden.

Die obige und weitere Aufgaben, Merkmale und begleitende Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Zeichnungen exemplarisch dargestellten bevorzugten Ausführungsformen:

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Konstruktion einer Vorrichtung zur Regelung des Kopswechselvorgangs, gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht eines Rahmens einer Spinnmaschine und eine Kopswechselvorrichtung, auf die die Erfindung angewendet werden kann;

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht der Kopswechselvorrichtung, bei der verschiedene Teile in der Darstellung ausgelassen wurden;

Fig. 4a und 4b zeigen schematische Darstellungen zur Illustration der verschiedenen Strecken entlang welcher die Abziehstange bewegt wird;

Fig. 5a zeigt eine schematische Seitenansicht der Kopswechselvorrichtung zur Illustration der Funktionsweise derselben;

Fig. 5b zeigt eine Sicht ähnlich der Fig. 5a und zeigt dasselbe in einem anderen Betriebszustand; und

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht einer schematischen Darstellung einer Betriebsregelungsvorrichtung für den Kopswechsler gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die Einzelheiten der vorliegenden Erfindung sollen nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen verdeutlicht werden.

In Fig. 2 sind eine Anzahl von Spindeln 3 in einer Reihe auf einer auf dem Rahmen 1 der Spinnmaschine gelagerten Spindelbank 2 in einem vorgegebenen Abstand angeordnet. Unterhalb der Spindelbank 2 ist ein Spulentransportmechanismus 5 angeordnet, der dem Transport der Spulen dient und hierfür eine Halterplatte 4 benutzt. Die bis hierher beschriebene Konstruktion ist der Fachwelt bekannt. Für weitere Einzelheiten wird z.B. auf die ungeprüfte Japanische Patentanmeldung Nr. 145 438/1988 (JP-A-63-145 438) verwiesen. Wie aus der Figur ersichtlich, ist vor der Spindelbank 2 eine sich

an dieser entlang erstreckende Tragstange 6 angeordnet, die eine Oberseite aufweist, auf der aufwärtsgerichtete Zwischenhalter 7 im selben Abstand wie die Spindeln 3 angeordnet sind. Weiterhin ist der Spinnmaschinenrahmen 1 mit einem Kopswechselmechanismus 8 zum simultanen Wechseln der Kops aller Spindeln ausgestattet. Der Wechselmechanismus selbst kann eine dem Stand der Technik an sich bekannte Ausführung sein.

Eine mit (in Fig. 3 usw. gezeigten) Spulengreifern 9 ausgestattete Abziehstange 10 ist so ausgeführt, dass sie durch einen sogenannten Pantographen 11 auf- und abwärts bewegt werden kann, der seinerseits im Ganzen um die eigene Antriebswelle 12 drehbar ausgeführt ist, sodass der Pantograph 11 im Ganzen drehbar zum oder weg vom Spinnmaschinenrahmen 1 bewegt werden kann. Der Pantograph 11 besteht aus einer ersten und einer zweiten Lenkstange 13 und 14, wobei die erste Lenkstange 13 einen ersten, mit der Abziehstange 10 verbundenen Endbereich aufweist und einen zweiten Endbereich, der mit einem beweglichen Bügel 15 verbunden ist, der fest an der Antriebswelle 12 befestigt ist, und sich so zusammen mit der Antriebswelle 12 bewegt. Die zweite Lenkstange 14 des Pantographen 11 entspricht in ihrer Länge der Hälfte der ersten Lenkstange 13 und ist mit einem ersten Endbereich schwenkbar mit einem Mittelbereich der ersten Lenkstange 13 verbunden, während die zweite Lenkstange 14 einen zweiten Endbereich aufweist, der schwenkbar mit einem Tragstutzen 16 verbunden ist. Die Verlagerung der Tragstutzen 16 in Axialrichtung der beweglichen Welle 12 ist durch feststehende Bügel 17 begrenzt, die in Verbindung mit den Tragstutzen 16 vorgesehen sind, jeweils so, dass die Antriebswelle 12 gleitend durch die Tragstutzen 16 hindurchbewegt werden kann. Die Antriebswelle 12 ist zur Hin- und Herbewegung durch Betätigung der an einem Ende des Spinnmaschinenrahmens 1 vorgesehenen Arbeitszylindereinrichtung 18, die als Bewegungsübersetzungsvorrichtung dient, ausgebildet.

Wie in Fig. 3 gezeigt, ist in den Tragstutzen 16 ein Hebel 16a integriert, der sich einwärts in den Spinnmaschinenrahmen 1 erstreckt. Eine Stange 19 ist unterhalb des Spinnmaschinenrahmens 1 auf jeder Seite desselben angeordnet und entlang der Antriebswelle 12 bewegbar ausgebildet, wobei die Stange 19 mit einer Kolbenstange 20a einer (in Fig. 1 gezeigten) Druckluftzylindereinrichtung 20 durch eine (nicht gezeigte) Kupplung verbunden ist. Andererseits ist die Druckluftzylindereinrichtung 20 über ein Rohr P und ein elektromagnetisches Ventil SV mit einer (ebenfalls nicht gezeigten) Druckluftzufuhrquelle verbunden. In der Umgebung der Stange 19 ist, in einer der Stellung des Tragstutzen 16 entsprechenden Stellung, ein Bügel 21 feststehend angeordnet, in dem ein etwa V-förmiger Antriebshebel 22 schwenkbar auf einem gebogenen Bereich desselben auf einer Seitenfläche des Bügels 21 gelagert ist. Der Antriebshebel 22 weist einen ersten, schwenkbar mit dem Tragstutzen 16 verbundenen, Endbereich und einen zweiten, über eine Lenkstange 23 mit dem Hebel 16a verbundenen Endbereich auf. Wenn also die Stange 19 hin- und herbewegt wird, verursacht dieses, dass der Antriebshebel 22 gedreht wird, um die Lenkstange 23 auf- oder abwärts zu bewegen, wodurch die Spitze des Endbereiches des Hebels 16a gezwungen ist, sich über die Lenkstange 23 auf- oder abwärts zu bewegen. Anders gesagt, durch Betätigung der Druckluftzylindereinrichtung 20 werden die Tragstutzen 16 zusammen mit dem Hebel 16a um die Antriebswelle 12 rotiert, wodurch der Pantograph 11 im Ganzen zusammen mit dem Tragstutzen 16 um die Antriebswelle 12 herum gedreht wird.

Ein Halteorgan 24 ist fest mit der Kolbenstange 20a verbunden, während auf der Seite der Stange 19 ein Druckluftzylinder 25 fest in einer Stellung angeordnet ist, die der Stellung entspricht, die das Halteorgan 24 einnimmt, wenn die Kolbenstange 20a sich in einer Zwischenstellung zwischen der hervorstehenden Stellung der Kolbenstange 20a und der zurückgezogenen Stellung derselben befindet, und zwar in einer solchen Ausrichtung, dass die Druckluftzylindereinrichtung 25 sich orthogonal zur Stange 19 erstreckt. Wenn eine Kolbenstange 25a der Druckluftzylindereinrichtung 25 in die hervorstehende Stellung gebracht wird, wird die Kolbenstange 25a vom Halteorgan 24 erfasst, wodurch eine Verlagerung der Stange 19 verhindert wird. Genauer gesagt kann die Kolbenstange 20a durch die Tätigkeit der Kolbenstange 25a, die in Eingriff mit dem Halteorgan 24 steht, in einer Zwischenstellung zwischen der zurückgezogenen Stellung und der maximal hervorstehenden Stellung angehalten werden.

Wenn die Kolbenstange 20a sich in der zurückgezogenen Stellung befindet, nimmt der Hebel 16a eine im Wesentlichen horizontale Haltung oder Ausrichtung ein, wodurch der Pantograph 11 in der vertikalen Ausrichtung gehalten wird. Wenn andererseits die Kolbenstange 20a maximal herausgeschoben ist, ist der Hebel 16a so geneigt, dass sich die Spitze des Endbereichs desselben aufwärts erstreckt, wodurch der Pantograph 11 im Ganzen eine Stellung einnimmt, in der er in eine äusserste Stellung gedreht ist. Weiterhin, im Zustand in dem die Kolbenstange 20a in der zuvorgenannten Zwischenstellung gehalten wird, ist der Spulengreifer 9 auf einer Verlängerungslinie der Mittelachse des Zwischenhalters 7 angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt sollte erwähnt werden, dass der Zylinderkörper der Druckluftzylindereinrichtung aus nichtmagnetischem Material gefertigt ist, und dass die Stellungssensoren PS1, PS2 und PS3 um den Zylinderkörper der Druckluftzylindereinrichtung 20 angeordnet sind als Detektororgane zum Erkennen der Kolbenstange 20a in der zurückgezogenen Stellung, der Zwischenstellung bzw. der hervorstehenden Stellung. Zu diesem Zweck ist jeder der Stellungssensoren PS1, PS2 und PS3 als Reedkontaktschalter ausgeführt, der bei Erkennung des Kolbens (nicht gezeigt) in jeder der obengenannten Stellungen geschlossen wird.

Es wird nun verständlich, dass der Hebel 16a, die Stange 19, der Antriebshebel 22, die Lenkstange 23, die Druckluftzylindereinrichtungen 20 und 25, das magnetische Ventil SV und andere obengenannte Bestandteile zur Bildung des Bewe-

gungsmechanismus zum Bewegen des Pantographen 11 im Ganzen in eine Stellung dicht am Spinnmaschinenrahmen 1 und fern desselben zusammenwirken. In diesem Zusammenhang sollte hinzugefügt werden, dass der obengenannte Bewegungsmechanismus an jeder Seite des Spinnmaschinenrahmens 1 in symmetrischer Relativstellung vorgesehen ist.

Fig. 1 zeigt, dass in jedem der Arbeitszylinder 18 ein Hilfszylinder oder eine Hülse 26 fest auf einer Grundplatte 27 befestigt ist, wobei eine Schneckenwelle 28 drehbar durch ein Lager 29 innerhalb des Hilfszylinders 26 am nahen Ende desselben gelagert ist. Eine bewegliche Hülse 30 ist gleitbar längs im Hilfszylinder 26 gelagert. Eine Kugelmutter 31 ist am nahen Ende der beweglichen Hülse 30 befestigt und so ausgebildet, dass sie schraubenartig mit der Schneckenwelle 28 im Eingriff steht. Das nahe Ende der Antriebswelle 12 ist mit dem fernen Ende der beweglichen Hülse 30 mittelbar durch eine Kupplung 32 verbunden.

Eine Zahnriemenscheibe 33 ist fest auf dem nahen Ende einer Schneckenwelle 28 gelagert. Ein Zahnriemen 36 ist zwischen und um die Zahnriemenscheibe 33 und eine Zahnriemenscheibe 35 gewunden, die fest auf einer Ausgangswelle 34a eines Getriebekastens 34 gelagert ist der mit einer Eingangswelle 34b versehen ist, auf die ein Drehmoment von einer Antriebswelle 37a eines Elektromotors 37 über einen Treibriemenmechanismus 38 übertragen wird. Durch Drehung der Schneckenwelle 28 in beliebiger Richtung durch den Antriebsmotor 32 wird die Antriebswelle 12 zusammen mit der beweglichen Hülse 30 hin- und herbewegt. Genauer gesagt wird die Antriebswelle 12, nach einer Vorwärtsdrehung der Schneckenwelle 28, vorwärts bewegt (d.h. linksherum wie in Fig. 1 und 2 gezeigt), wodurch die Abziehstange 10 aufwärts bewegt wird, während die Antriebswelle 12 rückwärts gedreht wird (d.h. nach rechts, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt), wenn die Schneckenwelle 28 rückwärts gedreht wird, welches in einer Abwärtsbewegung der Abziehstange 10 resultiert. Der Pantograph 11, die Arbeitszylindereinrichtung 18, der Getriebekasten 34 und der Elektromotor 37 wirken zusammen zur Bildung eines Antriebssystems für die Abziehstange 10. Nebenbei bemerkt ist die Arbeitszylindereinrichtung 18, die Zahnriemenscheibe 33, die Zahnriemenscheibe 35, der Getriebekasten 34a und der Zahnriemen 36 jeweils an der linken und rechten Seite des Maschinenrahmens angeordnet. Diejenigen Bestandteile, die lediglich auf einer Seite angeordnet sind, werden jedoch nur zur besseren Verständlichkeit der Beschreibung gezeigt, während diejenigen auf der anderen Seite zur Vereinfachung der Figuren nicht gezeigt werden.

Der Elektromotor 37 ist mit einer Bremsvorrichtung 39 ausgestattet. Weiterhin ist ein Drehkodiergerät 40, welches als Stellungsdetektororgan dient, in Verbindung mit einer der Schneckenwellen 28 an einem Ende derselben angeordnet. Das Drehkodiergerät 40 ist zur Abgabe eines Pulssignals ausgebildet, welches den Umfang der Drehung der Schneckenwelle 28 anzeigt. Das Drehkodiergerät sollte vorzugsweise inkrementell arbeiten.

Eine Steuereinheit 41 beinhaltet eine Zentrale Recheneinheit (im Folgenden auch abgekürzt als CPU bezeichnet) 42 als arithmetisch-logisches Organ. Zusätzlich beinhaltet die Steuereinheit 41 einen Programmspeicher 43 zur Speicherung von Steuerprogrammen, der als Nur-Lesespeicher (ROM) ausgebildet ist und einen Arbeitsspeicher, der als Speicher unit wahlfreiem Zugriff (RAM) ausgebildet ist, welcher zur Speicherung temporärer Eingabedaten, die durch die Eingabeeinheit 45 geladen werden, der Ergebnisse arithmetischer Berechnungen, wie sie von der CPU 42 ausgeführt werden, und anderer Daten dient. Der Arbeitsspeicher 44 kann als nichtflüchtiger Speicher mit Hilfsstromversorgung implementiert sein. Die CPU 42 arbeitet nach Massgabe der im Programm ROM 43 gespeicherten Programmdaten. Das Drehkodiergerät 40 ist über eine Eingabeschnittstelle 46 mit der CPU 42 verbunden. Andererseits sind der Elektromotor 37 und die Bremsvorrichtung 39 über eine Ausgabeschnittstelle 47 und eine (nicht gezeigte) Steuerschaltung mit der CPU 42 verbunden.

Zum Bewegen der Antriebswelle 12 aus einer Stellung, in welcher sich die Abziehstange 10 in der untersten Stellung befindet, in eine Stellung, in der sich die Abziehstange 10 in einer Höchststellung befindet, muss die Schneckenwelle 28 mindestens einmal gedreht werden. In der Zwischenzeit zählt die CPU 42 die vom Inkrementtyp-Drehkodiergerät 40 ausgegebenen Impulse, um dadurch arithmetisch die Stellung der beweglichen Welle 12 und somit auch der Abziehstange 10 auf Grund des Zählwertes zu ermitteln, der die Anzahl der gezählten Impulse darstellt. In diesem Falle ist die Stellung der beweglichen Welle 12, in der sich die Abziehstange 10 in der untersten Stellung befindet, als Ausgangsstellung definiert, in Beziehung zu welcher die CPU 42 die Verlagerung der beweglichen Welle 12 nach Massgabe des obengenannten Zählwertes arithmetisch ermittelt. Genauer gesagt wird der Zählwert nach Massgabe der während der Vorwärtsdrehung der Schneckenwelle 28 eingegebenen Impulse erhöht, während der Zählwert nach Massgabe der während der Rückwärtsdrehung der Schneckenwelle 28 eingegebenen Impulse vermindert wird. Der Zählwert gibt also die Winkelstellung der Antriebswelle 12 an.

Der CPU 42 werden die Ausgangssignale der Stellungssensoren PS1, PS2 und PS3 zugeführt. Auf Grund dieser Signale entscheidet die CPU 42, ob sich der Pantograph 11 im Ganzen in der Stellung dicht am Spinnmaschinenrahmen 1, in der Zwischenstellung oder fern vom Spinnmaschinenrahmen 1 befindet.

Die CPU 42 arbeitet nach Massgabe der im Speicher 43 gespeicherten Programmdaten. Dieses Programm ist so eingerichtet, dass die CPU 42 das Magnetventil SV, die Druckluftzylindereinrichtung 25, den Motor 37 und die Bremsvorrichtung 39 auf der Basis des «Ein»-Signals der Stellungssensoren PS1, PS2 und PS3 und des Ausgangssignals des Drehkodiergeräts 40 steuert, sodass der Kopswechsler 8 vorbestimmte Aktionen ausführt. Wird der Motor 37 angehalten, so wird die Bremsvorrichtung 39 in den Bremszustand versetzt, während im

Betriebszustand des Motors 37 die Bremsvorrichtung 39 ausser Kraft gesetzt wird.

Nachfolgend soll die Funktionsweise des Systems beschrieben werden. Der Arbeitsspeicher 44 der Steuereinheit 41 wird zuvor über die Eingabeeinheit 45 mit Information über die Stopp-Stellung der Abziehstange 10 und die Stellung der Abziehstange 10 und damit auch der Antriebswelle 12 gespeist, von der die Umdrehung des Pantographen 11 im Verlauf der Aufwärts- oder Abwärtsbewegung ausgeht.

Die während des Betriebs des Spinnrahmens 1 mit leeren Spulen E beladene Halterplatte 4 wird in eine mit den Spulen 3 des Spulentransportmechanismus 5 korrespondierenden Stellung transportiert. Die Kopswechselvorrichtung 8 wird betätigt, sobald der Betrieb des Spinnmaschinenrahmens 1 nach der vollständigen Befüllung der einzelnen Kops unterbrochen worden ist.

Der Kopswechselvorgang wird in der unten beschriebenen Weise ausgeführt. Während des Betriebs der Spinnmaschine 1 nimmt die Abziehstange 10 eine Bereitschaftsstellung in einer geringfügigen Entfernung vom oberen Ende der leeren Spulen E der Spulentransportvorrichtung 5 ein. Ausgehend von diesem Zustand wird der Motor 37 über eine vorbestimmte Winkeldistanz umgekehrt oder rückwärts angetrieben, wodurch die Abziehstange 10 abwärts in die Stellung zum Ergreifen der leeren Spulen E der Halterplatte 4 bewegt wird. Anschliessend werden die leeren Spulen E vom Spulengreifer 9 erfasst, worauf der Motor 37 vorwärts über eine vorbestimmte Winkeldistanz betrieben wird, wodurch die leeren Spulen E von den Haltern 4a aufgenommen werden, wie aus Fig. 5a ersichtlich. Anschliessend wird die Druckluftzylindereinrichtung 20 betätigt, um den Pantographen 11 im Ganzen in die Richtung zu drehen, in welcher er von dem Spinnmaschinenrahmen 1 fort (d.h. nach aussen) bewegt wird. Wenn der Stellungssensor PS2 das «Ein»-Signal während einer Umdrehung des Pantographen 11 aussendet (d.h. in einer in Fig. 4a gezeigten Stellung P1), wird die Vorwärtsrotation des Motors 37 neu gestartet. Die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 wird also ausgelöst, wenn der Pantograph sich im Zustand des Nachaussengedrehtwerdens befindet. In diesem Zusammenhang sollte angemerkt werden, dass der Befehl zum Aufwärtsbewegen des Pantographen 11 zum Zeitpunkt, zu dem die Abziehstange 10 die Stellung P1 erreicht hat, weder die Abziehstange noch die von ihr erfassten Spulen betrifft, wegen einer Zeitverschiebung während der Aufwärtsbewegung des Pantographen 11 auf Grund der vom Motor 37 zur Betriebsaufnahme benötigten Zeit. Im Verlauf der Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 wird das Herausfahren der Kolbenstange 20a beendet, wodurch die CPU 42 das «Ein»-Signal vom Stellungssensor PS3 erhält.

Der Kolben-Rückziehvorgang der Druckluftzylindereinrichtung 20 wird eingeleitet, wenn der Vorwärtsantrieb des Elektromotors 37 fortgesetzt wird, bis die Abziehstange 10 die vorgegebene Stellung (Stellung P2 in Fig. 4a) und der Zählwert der vom Drehkodiergerät 40 ausgegebenen Impulse den vorgegebenen Wert erreicht hat. Gleichzeitig wird der Kolbenvorstossvorgang der Druckluftzylindereinrichtung 25 eingeleitet, wodurch die Kolbenstange 25a in eine Stellung verschoben wird, in der sie in Eingriff mit dem Halteorgan 24 gelangen kann. Zum Zeitpunkt, zu dem der Pantograph 11 im Ganzen in die Stellung gedreht wird, in der der Spulengreifer 9 die der Mittelachse des Zwischenhalters 7 entsprechende Stellung erreicht, wird jede weitere Verlagerung der Stange 19 durch die Tätigkeit der Kolbenstange 25a verhindert und die Stange 19 wird in der Zwischenstellung angehalten, wodurch das «Ein»-Signal des Stellungssensors PS2 der CPU 42 eingegeben wird. Wenn weiterhin die Anzahl der vom Drehkodiergerät 40 ausgegebenen Ausgabeimpulse einen vorbestimmten Wert erreicht hat, wird der Elektromotor 37 angehalten, wodurch jede weitere Bewegung der Abziehstange 10 verhindert wird. Anschliessend wird der Elektromotor 37 über einen vorbestimmten Winkelabstand rückwärts angetrieben, um die Abziehstange 10 in eine vorbestimmte Stellung abwärts zu bewegen, in der die leere Spule E auf den Zwischenhalter 7 aufgesetzt werden kann.

Als nächstes wird die leere Spule E vom Griff des Spulengreifers 9 befreit. Anschliessend wird der Elektromotor 37 vorwärts angetrieben, wodurch die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 eingeleitet wird. Sobald die Abziehstange 10 eine vorbestimmte Stellung erreicht, d.h. eine Stellung, die zuvor festgesetzt wurde (z.B. Stellung P3 in Fig. 4a), und der Zählwert des Drehkodiergeräts 40 einen vorbestimmten Wert erreicht, wird die Druckluftzylindereinrichtung 25 betätigt, um die Kolbenstange 25a in die Bereitschaftsstellung zu bewegen. Hierdurch wird der Vorgang zum Zurückziehen der Kolbenstange 20a erneut ausgelöst, wodurch der Pantograph 11 einwärts in den Zustand gedreht wird, in dem die Abziehstange 10 durchgehend aufwärts bewegt wird. Zum Zeitpunkt, zu dem die Abziehstange 10 in eine vorbestimmte Stellung oberhalb der Oberseite der vollen Spule F bewegt worden ist, wird weiterhin der Betrieb des Elektromotors 37 eingestellt. Anschliessend wird der Elektromotor 37 über einen vorbestimmten Winkelabstand bis in den Zustand rückwärts gedreht, in dem das «Ein»-Signal oder Signal «Ein» durch den Stellungssensor PS1 eingegeben wird, wodurch die Abziehstange 10 abwärts in die Stellung zum Erfassen einer vollen Spule bewegt wird, wie in Fig. 5b gezeigt.

Auf diese Weise wird der erste Aufwärtszug der Abziehstange 10 vollendet. Die Länge der Strecke entlang welcher die Abziehstange 10 bewegt wird (durch die durchgezogene Kurve in Fig. 4a dargestellt), verkürzt sich im Vergleich zur bekannten Vorrichtung (anhand der gestrichelten Linie dargestellt), was wiederum bedeutet, dass die Zeit für die Aufwärtsbewegung oder den Aufwärtszug nach den Lehren der Erfindung gemäss dem Ausführungsbeispiel entsprechend verkürzt werden kann.

Nun kann der Spulengreifer 9 zum Ergreifen der vollen Spule F betätigt werden. Daraufhin wird der Elektromotor 37 über einen vorbestimmten Winkelabstand (oder eine vorbestimmte Anzahl von Umdrehungen) vorwärts angetrieben, wodurch die

Abziehstange 10 aufwärts in die Stellung bewegt wird, in der die volle Spule F von der Spindel 3 abgenommen wird. Anschliessend wird die Abziehstange 10 aufwärts in eine vorbestimmte Stellung bewegt, in der die volle Spule F nicht die leere Spule E behindert. Dann wird der Elektromotor 37 angehalten, während die Druckluftzylindereinrichtung 20 betätigt wird, um die Umdrehung des Pantographen 11 in die Auswärtsrichtung auszulösen. Sobald der Stellungssensor PS2 das Signal «Ein» im Verlauf der Umdrehung oder Rotation z.B. in einer in Fig. 4b gezeigten Stellung P4) ausgibt, wird die Rückwärtsdrehung des Elektromotors 37 ausgelöst als Reaktion auf das obengenannte Signal «Ein», wodurch die Abwärtsbewegung der Abziehstange 10 ausgelöst wird. Obwohl die Kolbenstange 20a im Verlauf der Abwärtsverlagerung der Abziehstange 10 vollständig herausragt, wird die Rückwärtsdrehung der Spindel 31 fortgesetzt.

Wenn die Abziehstange 10 eine vorbestimmte Stellung (z.B. Stellung P5 in Fig. 4b) und der Zählwert der vom Drehkodiergerät erzeugten Ausgangsimpulse einen vorbestimmten Wert erreicht hat, wird der Vorgang zum Einziehen der Druckluftzylindereinrichtung 20 ausgelöst. Genauer gesagt wird, zum Zeitpunkt zu dem die Abziehstange 10 in die vorbestimmte Stellung gesenkt worden ist, der Elektromotor 37 angehalten und dann der Vorgang zum Einziehen der Kolbenstange 20a vollendet. Der Stellungssensor PS1 gibt ein Signal «Ein» aus, sobald die Abziehstange 10 in die Stellung bewegt worden ist, in der der Spulengreifer 9 sich gegenüber dem Halter 4a der Spulentransporteinrichtung 5 befindet. Als Reaktion auf dieses «Ein»-Signal wird der Elektromotor 37 über eine vorbestimmte Anzahl von Umdrehungen rückwärts angetrieben, wodurch die Abziehstange 10 weiter abwärtsbewegt und die volle Spule F auf den Halter 4a aufgesetzt wird. Nun geht der erste Abwärtszug der Abziehstange 10 zu Ende. Die Länge der Strecke entlang welcher die Abziehstange 10 bewegt wird (durch die durchgezogene Linie in Fig 4b gekennzeichnet) ist im Vergleich zur bekannten Vorrichtung offensichtlich kürzer (siehe die durch die gestrichelte Linie gekennzeichnete Strecke in Fig. 4b), was wiederum eine Verkürzung der für den Abwärtszug der Abziehstange 10 benötigten Zeit bedeutet.

Anschliessend wird die volle Spule F vom Spulengreifer 9 losgelassen und ein zweiter Aufwärtszug eingeleitet. Im Verlauf des zweiten Aufwärtszuges wird die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10, die Umdrehung des Pantographen 11 im Ganzen und die Abwärtsbewegung der Abziehstange 10 wie im ersten Aufwärtszug in einer vorbestimmten Abfolge ausgeführt, wodurch die leere Spule E auf die Spindel 3 aufgesetzt wird. Der zweite Aufwärtszug unterscheidet sich vom ersten dadurch, dass der Umfang der Aufwärtsverlagerung der Abziehstange 10 so gross gewählt wird, dass, wenn sich die Abziehstange 10 beim Erfassen der vom Zwischenhalter 7 aufgenommenen leeren Spule E aufwärts bis oberhalb der Oberseite der Spindel 3 bewegt, keine Störung zwischen der leeren Spule E und der Spindel 3 auftreten kann.

Nach Abschluss des Vorgangs zum Aufsetzen der leeren Spule E auf die Spindel 3 erfolgt ein zweiter Abwärtszug. Während dieses zweiten Abwärtszuges werden die Umdrehung des Pantographen 11 im Ganzen und der Vorgang zum Absenken der Abziehstange 10 in einer vorbestimmten Abfolge im Wesentlichen in der gleichen Weise wie im ersten Abwärtszug ausgeführt, wodurch die Abziehstange 10 in eine Bereitschaftsstellung bewegt wird. Der zweite Abwärtszug unterscheidet sich jedoch vom ersten Abwärtszug dadurch, dass der Umfang der Aufwärtsverlagerung der Abziehstange 10 oberhalb der Spindel 3 nach Loslassen der leeren Spule E durch den Spulengreifer 9 im Vergleich mit dem ersten Abwärtszug kleiner angesetzt ist.

Wie aus obiger Beschreibung ersichtlich, erfolgen die Umdrehung des Pantographen 11 und die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 anders als in der konventionellen Vorrichtung in zeitlicher Überlagerung (d.h. gleichzeitig oder simultan) über einen wesentlichen Teil der Strecke entlang welcher die Abziehstange 10 während des Aufwärtszuges, in dem die Abziehstange aus einer der Spulentransporteinrichtung 5 entsprechenden Stellung in eine vorbestimmte Stellung oberhalb der Spindel 3 bewegt wird. Ausserdem ist es wichtig festzustellen, dass während des Abwärtszuges, in welchem die Abziehstange 10 aus einer vorbestimmten Stellung oberhalb der Spindel 3 in eine der Spulentransporteinrichtung 5 entsprechenden Stellung bewegt wird, die Umdrehung des Pantographen 11 und die Abwärtsverlagerung der Abziehstange 10 in zeitlicher Überlagerung erfolgen (d.h. gleichzeitig oder simultan) über einen wesentlichen Teil der Strecke entlang welcher die Abziehstange 10 bewegt wird. Die Zeit, die für den Arbeitsvorgang der Abziehstange 10 benötigt wird, kann also wesentlich reduziert werden.

Im Falle der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung wird die Auf-/Abwärtsbewegung der Abziehstange 10 nach Massgabe des vom Stellungssensor PS2 während des Umdrehungsvorgangs des Pantographen 11 ausgegebenen «Ein»-Signals ausgelöst. In diesem Zusammenhang muss erwähnt werden, dass der Stellungssensor PS2 dazu dient, zu ermitteln, dass die Abziehstange so angeordnet ist, dass der Spulengreifer 9 auf einer Verlängerung der Mittelachse des Zwischenhalters 7 liegt. Diese Art von Stellungssensor wird in der herkömmlichen Vorrichtung verwendet. Das erfindungsgemässe Verfahren kann also durchgeführt werden, ohne dass ein neuer Sensor PS2 bereitgestellt werden muss.

Natürlich ist die Erfindung nicht auf die erste, oben beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern zahlreichen Modifikationen und Ausführungen zugänglich. Zum Beispiel muss der Zeitpunkt oder das Timing, zu dem die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 im Verlauf der Umdrehung des Pantographen 11 ausgelöst wird, nicht mit dem Zeitpunkt, zu dem die Abziehstange 10 so angeordnet ist, dass der Zwischenhalter 7 eine Stellung auf einer Verlängerung der Mittelachse des Zwischenhalters 7 einnehmen kann, übereinstimmen. In diesem Falle ist es jedoch notwendig, zusätzlich einen separaten Stellungssensor vorzusehen zum Erken-

nen, dass der Pantograph 11 sich in einer fraglichen Stellung befindet.

Ausserdem kann anstelle einer Anordnung, in der die Stange 19 von der Druckluftzylindereinrichtung 20 angetrieben wird, eine Antriebsvorrichtung eingesetzt werden, die sich einer Kugelumlaufspindel bedient. In diesem Falle kann die Drehung der Kugelumlaufspindel durch ein Drehkodiergerät ermittelt werden, wobei die Neigung des Pantographen 11 auf der Basis des vom Drehkodiergerät ausgegebenen Impulssignals arithmetisch ermittelt werden kann. Dementsprechend besteht keine Notwendigkeit mehr, die Stellungssensoren PS1 bis PS3 vorzusehen. Zusätzlich kann der Zeitpunkt, zu dem die Aufwärtsbewegung der Abziehstange 10 während der Umdrehung des Pantographen 11 ausgelöst wird, auf einfache Art verändert werden, indem der voreingestellte Zählwert der Ausgabeimpulse des Drehkodiergeräts verändert wird. In diesem Zusammenhang zeigt die Fig. 6 eine Antriebs/Steuerungsvorrichtung gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die auf die obengenannte Modifikation gerichtet ist. Diese Vorrichtung unterscheidet sich dadurch von der in Fig. 1 gezeigten, dass ein Arbeitszylinder 50 wie bei der Arbeitszylindereinrichtung 18 zum Ausdehnen und Zusammenziehen des Pantographen 11 mit der Stange 19 verbunden ist. Genauer gesagt ist, unter Bezugnahme auf Fig. 6, ein Hilfszylinder oder eine Hülse 51, welche Bestandteil des Arbeitszylinders 50 ist, fest an einer Grundplatte 52 befestigt, wobei eine Schneckenwelle 53 drehbar innerhalb des Hilfszylinders 51 am nahen Ende desselben mittels eines Lagers 54 gelagert ist. Ein beweglicher Zylinder 55 ist gleitend in Längsrichtung innerhalb des Hilfszylinders 51 gelagert. Eine Kugelmutter 56 ist am nahen Ende des beweglichen Zylinders 55 befestigt und zum schraubenartigen Eingriff mit der Schneckenwelle 53 ausgebildet. Das nahe Ende der Stange 19 ist mittels einer Kupplung 57 mit dem fernen Ende des beweglichen Zylinders 55 verbunden.

Eine Zahnriemenscheibe 58 ist fest auf dem nahen Ende der Schneckenwelle 53 gelagert. Eine Zahnriemenscheibe 59 ist an einer Ausgangswelle 62 eines umschaltbaren Elektromotors 61 befestigt, wobei ein Zahnriemen 60 um und zwischen die Zahnriemenscheibe 58 und die Zahnriemenscheibe 59 gewunden ist. Durch Drehung der Schneckenwelle 53 in beliebiger Richtung mittels des umschaltbaren Motors 61 wird die Stange 19 zusammen mit der beweglichen Hülse 55 hin- und herbewegt. Um genauer zu sein, wird die Stange 19 nach Vorwärtsdrehung der Schneckenwelle 53 vorwärts bewegt (d.h. nach links, wie in Fig. 6 gezeigt), wodurch der Pantograph 11 aufwärts bewegt wird, während die Stange 19 bei Rückwärtsdrehung der Schneckenwelle 53 rückwärts bewegt wird (d.h. nach rechts, wie in Fig. 6 gezeigt), wodurch der Pantograph 11 in Richtung auf den Maschinenrahmen bewegt wird. Die Arbeitszylindereinrichtung 50, der umschaltbare Elektromotor 61 und andere Bestandteile wirken zur Bildung eines Antriebsmechanismus für den Pantographen 11 zusammen. Nebenbei bemerkt sind die obengenannten Bestandteile links und rechts des Maschinenrahmens angeordnet, wie im Falle der Arbeitszylindereinrichtung 18, der Zahnriemenscheiben 33 und 35, der Ausgangswelle 34a und des Zahnriemens 36. Die Bestandteile, die lediglich auf einer Seite angeordnet sind, werden jedoch nur zur besseren Verständlichkeit der Beschreibung gezeigt, während die auf der anderen Seite angeordneten Bestandteile nicht gezeigt werden. Der Elektromotor 61 ist mit einer (nicht gezeigten) Bremsvorrichtung ausgestattet. Ferner ist ein Drehkodiergerät 63 an einem Ende der Schneckenwelle 53 angeordnet, das als Stellungsdetektororgan zum Erkennen der Stellung des Pantographen 11 relativ zum Rahmen der Spinnmaschine dient. Das Drehkodiergerät 63 ist zur Ausgabe eines Impulssignals ausgebildet, welches den Umfang der Drehung der Schneckenwelle 53 angibt. Das Drehkodiergerät 63 sollte vorzugsweise inkrementell arbeiten. Das Drehkodiergerät 63 ist über die Eingabeschnittstelle 46 mit der CPU 42 verbunden. Andererseits ist der Elektromotor 61 mit der CPU 42 über eine Ausgabeschnittstelle 47 und eine (nicht gezeigte) Steuerschaltung verbunden.

Um die Stange 19 aus einer Stellung, in der der Pantograph 11 sich am nächsten am Rahmen befindet, in eine Stellung, in der sich der Pantograph 11 am weitesten entfernt vom Rahmen befindet, zu bewegen, muss die Schneckenwelle 53 mindestens eine Umdrehung vollführen. In der Zwischenzeit zählt die CPU 42 die vom im Falle dieser Ausführungsform verwendeten Inkrement-Drehkodiergerät 63 ausgegebenen Impulse, um so die Stellung der Stange 19 und damit des Pantographen 11 relativ zum Maschinenrahmen auf Grund des Zählwertes arithmetisch zu ermitteln. In diesem Falle ist die Stellung der Stange 19, in der der Pantograph 11 sich am nächsten am Rahmen befindet, als die Ausgangsstellung definiert, in Beziehung zu der die CPU 42 die Verlagerung der Stange 18 arithmetisch nach Massgabe des Zählwertes ermittelt. Genauer gesagt wird der Zählwert nach Massgabe der während der Vorwärtsdrehung der Schneckenwelle 53 eingegebenen Impulse erhöht, während der Zählwert nach Massgabe der während der Rückwärtsdrehung der Schneckenwelle 53 eingegebenen Impulse vermindert wird. Der Zählwert gibt also die Winkelstellung des Pantographen an.

Die CPU 42 arbeitet nach Massgabe der im Speicher 43 gespeicherten Programmdaten. Der Arbeitsspeicher 44 der Steuereinheit 41 wird vorher durch die Eingabeeinheit 45 mit Informationen über die Haltestellung des Pantographen 11 und die Stellung des Pantographen 11 und damit auch der Antriebswelle 12 gespeist, in welcher die Umdrehung des Pantographen 11 im Verlauf der Auf- und Abwärtsbewegung ausgelöst werden soll, sowie über die Stellung, in der der Pantograph 11 angehalten werden soll, und die Stellung des Pantographen 11 und damit die Stellung der Stange 19, in der die Auf/Abwärtsbewegung der Abziehstange 10 im Verlauf der Bewegung des Pantographen ausgelöst werden soll. Die CPU 42 steuert die Motoren 37, 61, die Bremsvorrichtung und andere Bestandteile auf Grund des Ausgangssignals des Drehkodiergeräts 40, sodass der Kopswechsler 8 vorbestimmte Arbeitsabläufe vollführt.

Im Falle des Kopswechslers gemäss der oben beschriebenen zweiten Ausführungsform der Erfindung arbeiten die Abziehstange 10 und der Pantograph 11 im Wesentlichen in der gleichen Weise wie weiter oben unter Bezugnahme auf Fig. 4a, 4b, 5a und 5b beschrieben. Im Zusammenhang mit den Werten der verschiedenen zuvor durch die Eingabeeinheit 45 eingegebenen Stellungen ist es selbstverständlich, dass diese so ermittelt werden können, dass die für den Kopswechselvorgang benötigte Zeit auf ein Minimum reduziert werden kann, und zwar unter Einbeziehung der beim Einschalten des Elektromotors und dergleichen auftretenden Zeitverzögerungen.

Ferner wird bei der Vorrichtung gemäss der ersten Ausführungsform der Erfindung der maximale Hub zwischen dem ersten und zweiten Aufwärtszug und dem ersten und zweiten Abwärtszug auf verschiedene Werte gesetzt. Die maximale Hubhöhe kann jedoch auf einen einheitlichen Wert für die Auf- und Abwärtszüge festgesetzt werden, solange wie Behinderungen durch die Spindel 3 und andere Bestandteile vermieden werden können, wenn der Spulengreifer 9 während des Ergreifens der leeren Spule E oder der vollen Spule F bewegt wird.

Zusätzlich kann anstelle einer Anordnung, in der eine Vielzahl von Hebeln 16a simultan durch die einzelne, von der Druckluftzylindereinrichtung 20 getriebenen Stange 19 gedreht werden, ebenso eine Anordnung angenommen werden, in der jedem Hebel 16a ein Druckluftzylinder oder ein anderes Antriebsorgan zum unabhängigen Antrieb der Hebel 16a zugeordnet ist.

Ausserdem kann als Drehkodiergerät 40 ein Absolut-Drehkodierer verwendet werden, der in der Lage ist, Winkelstellungen der Antriebswelle 12 unabhängig von der von ihr gemachten Umdrehungen zu erkennen. In diesem Falle kann der Ausgabewert des Drehkodiergeräts 40 direkt die Winkelstellung der Antriebswelle 12 darstellen. Natürlich ist die Stellung, in der das Drehkodiergerät 40 gelagert ist, nicht auf die Schneckenwelle 28 beschränkt. Das Drehkodiergerät 40 kann in Verbindung mit einer drehbaren Welle gelagert sein, die einen Teil einer Kraftübertragungslinie darstellt, welche sich vom Elektromotor 37 bis zur Abziehstange erstreckt. Dasselbe gilt im Wesentlichen auch für das Drehkodiergerät 63.

Ferner kann anstelle eines Drehkodiergeräts als Stellungsdetektororgan ein kontaktloser Schalter oder dergleichen zum Erkennen des Umfangs der Drehung der Schneckenwelle 28 verwendet werden, der auf die Zähne eines fest auf der Schneckenwelle 28 gelagerten Zahnrades reagiert. Zu diesem Zweck kann auch ein Linearkodierer oder ein Potentiometer zum Erkennen der Verlagerung der Antriebswelle 12 verwendet werden.

Zusätzlich, anstatt eine Anordnung anzunehmen, in der der Pantograph 11 im Ganzen in eine Stellung dicht am oder fern vom Spinnmaschinenrahmen gedreht wird, kann der Pantograph 11 auch im Ganzen in die Richtung übersetzt werden, die orthogonal zur Längsrichtung des Rahmens verluft, um dadurch den Pantographen 11 in eine Stellung dicht am oder fern vom Spinnmaschinenrahmen zu bringen.

Gemäss den Lehren der in den Ausführungsbeispielen realisierten Erfindung kann die Auf- und Abwärtsverlagerung der Abziehstange auch parallel zu oder gleichzeitig mit Vorgängen zur Bewegung des Pantographen im Ganzen in Richtung auf den Spinnmaschinenrahmen zu und fort von selbigem erfolgen. Auf Grund dieses Merkmals kann die für eine Reihe von am Kopswechselvorgang beteiligten Arbeitsvorgängen benötigte Zeit wesentlich verkürzt werden, wodurch die Stillstandzeit der Spinnmaschine für den Kopswechselvorgang reduziert werden kann, während die Verfügbarkeit der Spinnmaschine entsprechend zu grossem Vorteil erhöht werden kann.

Im Hinblick auf die obigen Verfahren sind viele Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung möglich. Es leuchtet daher ein, dass die Erfindung in der Praxis innerhalb des Schutzbereichs der beiliegenden Ansprüche anders genutzt werden kann, als hier konkret beschrieben.

Patentansprüche

1. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers für eine Spinnmaschine mit einem unterhalb einer Spindelanordnung angeordneten Spulentransportorgan, einem Pantographen zum Ausführen von Auf- und Abwärtsbewegungen einer mit einer Vielzahl von Spulengreifern ausgestatteten Abziehstange zwischen der Spindelanordnung und dem Spulentransportorgan, einem Antriebssystem mit einem Elektromotor, der eine Ausgangswelle, eine Antriebswelle zum Betreiben des Pantographen und Bewegungsübersetzungsorgane zur Übersetzung der Drehung der Ausgangswelle in eine Hin- und Herbewegung der Antriebswelle aufweist, sowie einem Bewegungsmechanismus zum Betreiben des Pantographen im Ganzen, sodass der Pantograph sich auf den Rahmen der Spinnmaschine zu bzw. von ihm fortbewegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auf- und Abwärtsbewegung der Abziehstange und eine Verlagerung des Pantographen im Ganzen auf den Spinnmaschinenrahmen zu oder von ihm fort in zeitlicher Überlagerung erfolgen, durch Erzeugung eines Betriebsstartsignals zum Auslösen des Betriebs entweder des Bewegungsübersetzungsorgans oder des Bewegungsmechanismus, sobald die Abziehstange im Verlauf des Betriebs des anderen Bewegungsübersetzungsorgans und des Bewegungsmechanismus eine vorbestimmte Stellung einnimmt, auf Grund eines von Stellungsdetektororganen ausgegebenen Signals, die zur Ausgabe eines Signals, welches Auf- und/oder Abwärtsverlagerungen der Abziehstange anzeigt, ausgebildet sind, und auf Grund eines von Sensororganen zum Erkennen der Stellung des Pantographen relativ zum Rahmen der Spinnmaschine erzeugten Ausgangssignals.

2. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 1, wobei der Simultan-Kopswechsler eine Spulenhalterbank mit Haltern zum Halten von leeren Spulen in einem geneigten Zustand aufweist, wobei die Spulenhalter-

bank zwischen der Spulentransporteinrichtung und der mit dieser in vertikaler Richtung der Spinnmaschine ausgerichteten Spindelanordnung in einer von der vertikalen Richtung der Spinnmaschine nach aussen abweichenden Stellung angeordnet ist, und eine Steuereinheit, welche Ausgangssignale vom Stellungsdetektororgan und dem Sensororgan empfängt und die vorbestimmte Stellung speichert, während der Bewegungsmechanismus einen mit der Antriebswelle verbundenen schwenkbaren Hebel zum Drehen des Pantographen um die Antriebswelle in die Richtungen, in die der Pantograph auf den Rahmen der Spinnmaschine zu bzw. von ihm fortbewegt wird, aufweist, und wobei das Sensororgan einen ersten Sensor zum Erkennen einer ersten Stellung des Pantographen nahe dem Rahmen der Spinnmaschine aufweist, in der die Abziehstange durch Drehung des schwenkbaren Hebels mit der Spindelanordnung ausgerichtet wird, einen zweiten Sensor zum Erkennen einer Zwischenstellung des Pantographen, in der die Abziehstange durch Drehung des schwenkbaren Hebels mit der Spulenhalterbank ausgerichtet wird, und einen dritten Sensor zum Erkennen einer Stellung des Pantographen, in der der Pantograph durch Drehung des schwenkbaren Hebels am weitesten vom Rahmen der Spinnmaschine entfernt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Betrieb des Bewegungsübersetzungsorgans im Verlauf des Betriebs des Bewegungsmechanismus nach Empfang des Ausgangssignals aus dem zweiten Sensor durch die Steuereinheit ausgelöst wird.

3. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsstart des Bewegungsmechanismus im Verlauf des Betriebs des Bewegungsübersetzungsmechanismus durch die Steuereinheit durch Senden eines Betriebsstartsignals an den Bewegungsmechanismus ausgelöst wird, wenn ein Vergleich des vom Stellungsdetektororgan ausgegebenen Ausgangssignals mit der in der Steuereinheit gespeicherten vorbestimmten Stellung zur Übereinstimmung führt.

4. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmte Stellung zuvor unter Einbeziehung einer beim tatsächlichen, als Reaktion auf das Betriebsstartsignal ausgelösten Betriebsstarts des Bewegungsmechanismus auftretenden Zeitverzögerung festgesetzt wird.

5. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit die vorbestimmte Stellung, in der der Betrieb des Bewegungsübersetzungsorgans im Verlauf des Betriebs des Bewegungsmechanismus ausgelöst werden soll, speichert und dass die Steuereinheit ein Ausgangssignal eines Drehkodiergeräts mit der vorbestimmten Stellung vergleicht, um so ein Signal zur Inbetriebnahme des Bewegungsübersetzungsorgans auszugeben, sobald Übereinstimmung zwischen dem Ausgangssignal des Drehkodiergeräts und der vorbestimmten Stellung festgestellt wird.

6. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmte Stellung unter Einbeziehung einer Zeitverzögerung zwischen dem Empfang des Betriebsstartsignals durch das Bewegungsübersetzungsorgan und dem tatsächlichen Betriebsanfang des Bewegungsübersetzungsorgans bestimmt wird.

7. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers für eine Spinnmaschine nach Patentanspruch 1, mit Spulenhalterhebeln, die zwischen dem Spulentransportmechanismus und der Spindelanordnung angeordnet sind, wobei der Pantograph Auf- und Abwärtsbewegungen der Abziehstange zwischen der Spindelanordnung, den Spulenhalterhebeln und dem Spulentransportorgan ausführt, und der Bewegungsmechanismus den Pantographen im Ganzen jeweils in eine Stellung dicht am Rahmen der Spinnmaschine, in eine Zwischenstellung und in eine Stellung fern vom Rahmen bewegt, gekennzeichnet durch die Betriebsschritte:

a) Erzeugen eines das Ausmass der vertikalen Verlagerung der Abziehstange anzeigenden Ausgangssignals, durch ein Stellungsdetektororgan,

b) Erkennen der Dichtstellung, der Zwischenstellung oder der Fernstellung des Pantographen relativ zum Rahmen der Spinnmaschine durch Sensororgane zum Erkennen dieser Stellungen, um auf diese Weise ein entsprechendes Ausgangssignal zu erzeugen,

c) arithmetisches Bestimmen einer tatsächlichen Stellung der Abziehstange durch arithmetische Mittel, auf Grund des Ausgangssignals der Stellungsdetektororgane,

d) Vergleichen der durch die arithmetischen Mittel bestimmten tatsächlichen Stellung der Abziehstange mit einer vorbestimmten Stellung der Abziehstange,

e) Erzeugen eines Betriebsstartsignals für den Betriebsstart des Bewegungsmechanismus, um so dem Bewegungsmechanismus das Betriebsstartsignal zu übermitteln, sobald die Abziehstange die vorbestimmte Stellung im Verlauf des Betriebs des Bewegungsübersetzungsorgans erreicht hat, und gleichzeitiges Erzeugen eines Betriebsstartsignals für den Betriebsstart des Bewegungsübersetzungsorgans, sobald die Abziehstange im Verlauf des Betriebs des Bewegungsmechanismus die Zwischenstellung erreicht, zum Auslösen des Betriebsstarts des Bewegungsübersetzungsorgans, um so die Auf- und Abwärtsverlagerung der Abziehstange und die Bewegung des Pantographen im Ganzen in Richtung auf den Rahmen der Spinnmaschine zu oder von ihm fort in zeitlicher Überlagerung zu bewirken.

8. Regelungsverfahren für den Antrieb eines Simultan-Kopswechslers nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der simultane Kopswechselvorgang im Simultan-Kopswechsler die folgenden Schritte aufweist:

i) Aufnehmen der entsprechenden leeren Spulen auf dem Spulentransportorgan durch das Spulengreiforgan der Abziehstange,

ii) Bewegen des Pantographen fort vom Rahmen der Spinnmaschine, sodass der die leeren Spulen tragende Pantograph aufwärts bewegt werden kann,

iii) Aufwärtsbewegen des sich in der Fernstellung

befindlichen Pantographen in eine Stellung, in der die von der Abziehstange erfassten leeren Spulen in eine Stellung oberhalb der Halter der Spulenhalterstange gebracht werden,

iv) Bewegen des sich in der besagten Stellung befindlichen Pantographen in die Zwischenstellung in der Richtung auf den Rahmen der Spinnmaschine zu, um so die durch den Pantographen aufwärts bewegten leeren Spulen mit den auf der Spulenhalterstange vorgesehenen Haltern auszurichten,

v) Abwärtsbewegen des Pantographen, um dadurch die leeren Spulen auf die Halter der Spulenhalterstange aufzusetzen, und Loslassen der leeren Spulen,

vi) Aufwärtsbewegen des Pantographen, bis die Spulengreiferorgane desselben die Stellungen oberhalb der von der Spulenanordnung gehaltenen vollen Spulen erreichen,

vii) Bewegen des sich in der besagten Stellung befindlichen Pantographen auf den Rahmen der Spinnmaschine zu, bis die Spulengreiferorgane axial mit den vollen Spulen ausgerichtet sind,

viii) Abwärtsbewegen des Pantographen, nachdem die vollen Spulen vom Spulengreiferorgan erfasst worden sind, und anschliessendes Aufwärtsbewegen des Pantographen, um dadurch die vollen Spulen von der Spindelanordnung aufzunehmen,

ix) Bewegen des die vollen Spulen haltenden Pantographen in die Stellung fern vom Rahmen der Spinnmaschine, um den Pantographen abwärts bewegen zu können,

x) Abwärtsbewegen des Pantographen, sodass die vom Pantographen gehaltenen vollen Spulen Stellungen geringfügig oberhalb der Halter des Spulentransportorgans erreichen,

xi) Bewegen des Pantographen auf den Rahmen der Spinnmaschine zu, bis die vom Pantographen gehaltenen vollen Spulen mit den Haltern des Spulentransportorgans axial ausgerichtet sind, und

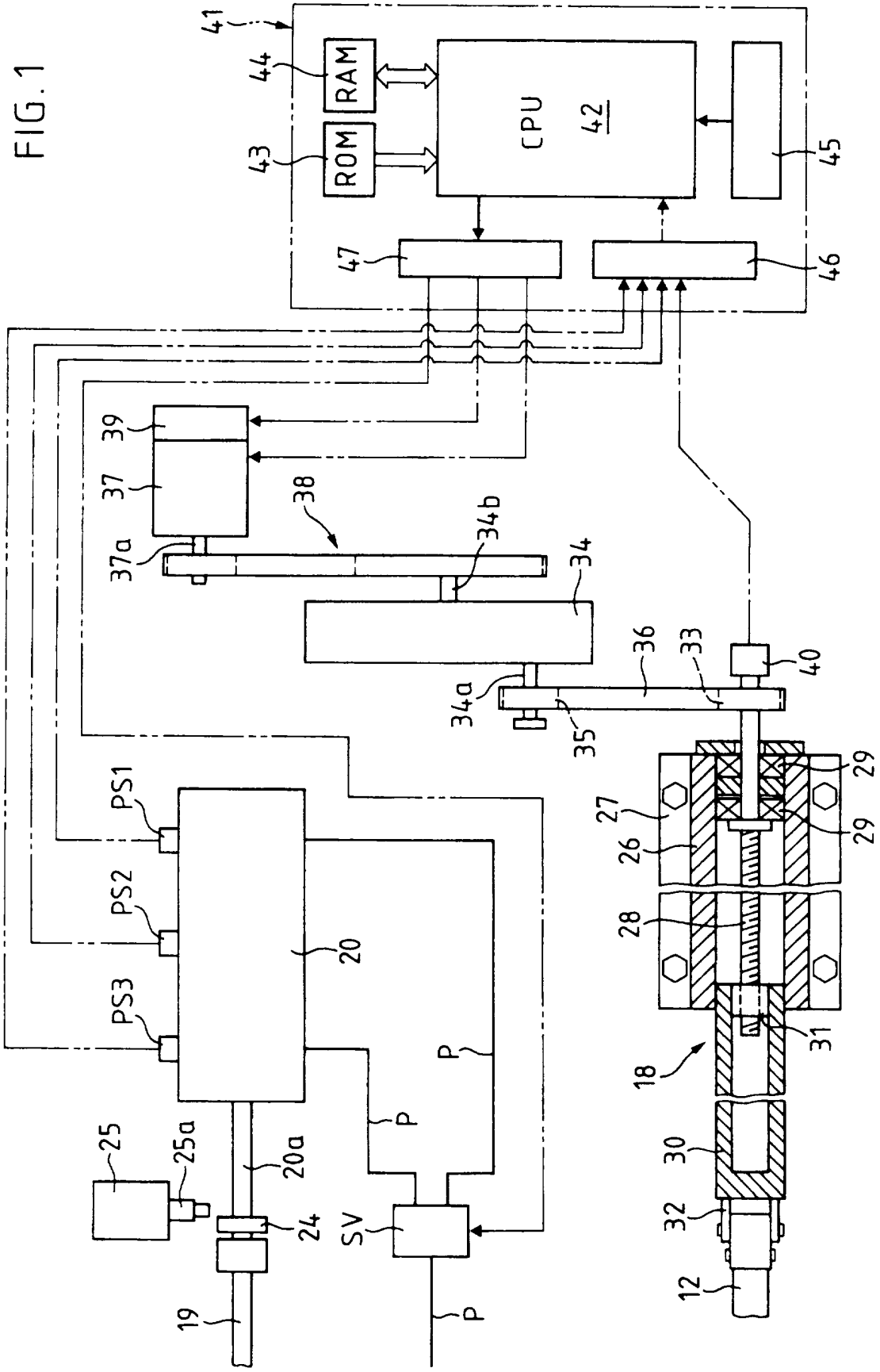
xii) Abwärtsbewegen des Pantographen, um so die vollen Spulen auf die Halter des Spulentransportorgans abzusetzen, wobei die vorbestimmte Stellung der Abziehstange zuvor so gesetzt worden ist, dass sie jeweils im Verlauf des Betriebs des Bewegungsmechanismus in Schritt (ii), im Verlauf des Betriebs des Bewegungsübersetzungsorgans in Schritt (iii), im Verlauf des Betriebs des Bewegungsübersetzungsorgans in Schritt (ix) und im Verlauf des Betriebs des Bewegungsübersetzungsorgans in Schritt (x) in Erscheinung tritt.

9. Simultan-Kopswechsler zum Betrieb mit dem Regelungsverfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der besagten ersten, zweiten und dritten Sensoren als Reedkontaktschalter ausgebildet ist.

10. Simultan-Kopswechsler zum Betrieb mit dem Regelungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellungsdetektororgan als Drehkodiergerät ausgebildet ist, welches getrieblich mit der Ausgangswelle des Bewegungsübersetzungsorgans verbunden ist.

11. Simultan-Kopswechsler zum Betrieb mit dem Regelungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Simultan-Kopswechsler eine Spulenhalterbank mit Haltern zum Halten von leeren Spulen im geneigten Zustand aufweist, wobei die Spulenhalterbank zwischen der Spulentransporteinrichtung und der damit in vertikaler Richtung der Spinnmaschine ausgerichteten Spindelanordnung angeordnet ist, in einer von der vertikalen Richtung der Spinnmaschine nach aussen abweichenden Stellung, sowie eine Steuereinheit, welche Ausgabesignale vom Stellungsdetektororgan und dem Sensororgan empfängt und die vorbestimmte Stellung speichert, während der Bewegungsmechanismus einen mit der Antriebswelle verbundenen schwenkbaren Hebel zum Drehen des Pantographen um die Antriebswelle aufweist, in den Richtungen, in welchen der Pantograph auf den Rahmen der Spinnmaschine zu bzw. von ihm fortbewegt wird, und einen Antriebsmotor sowie Organe zur Übersetzung der Drehung des Antriebsmotors in eine Pendelbewegung des schwenkbaren Hebels, und dadurch gekennzeichnet, dass das Sensororgan als Drehkodiergerät ausgebildet ist, welches getrieblich mit dem Übersetzungsorgan verbunden ist.

FIG. 1


41
44
RAM
43
ROM
CPU
42
45
47
46
39
37
38
37a
34b
34
36
33
40
34a
35
29
27
26
28
31
18
30
32
12
PS1
PS2
PS3
20
P
25
25a
20a
24
SV
19

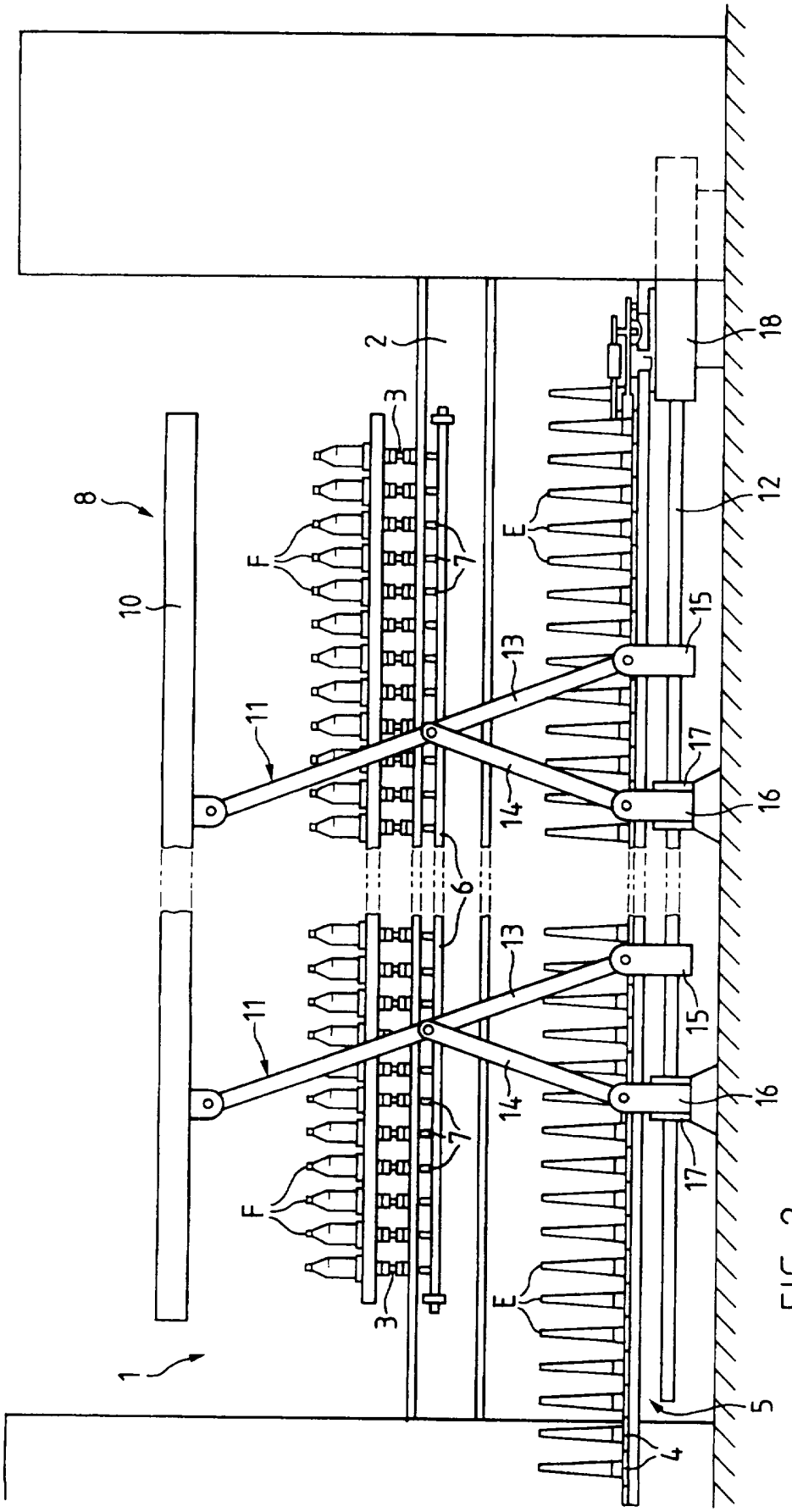


FIG. 2

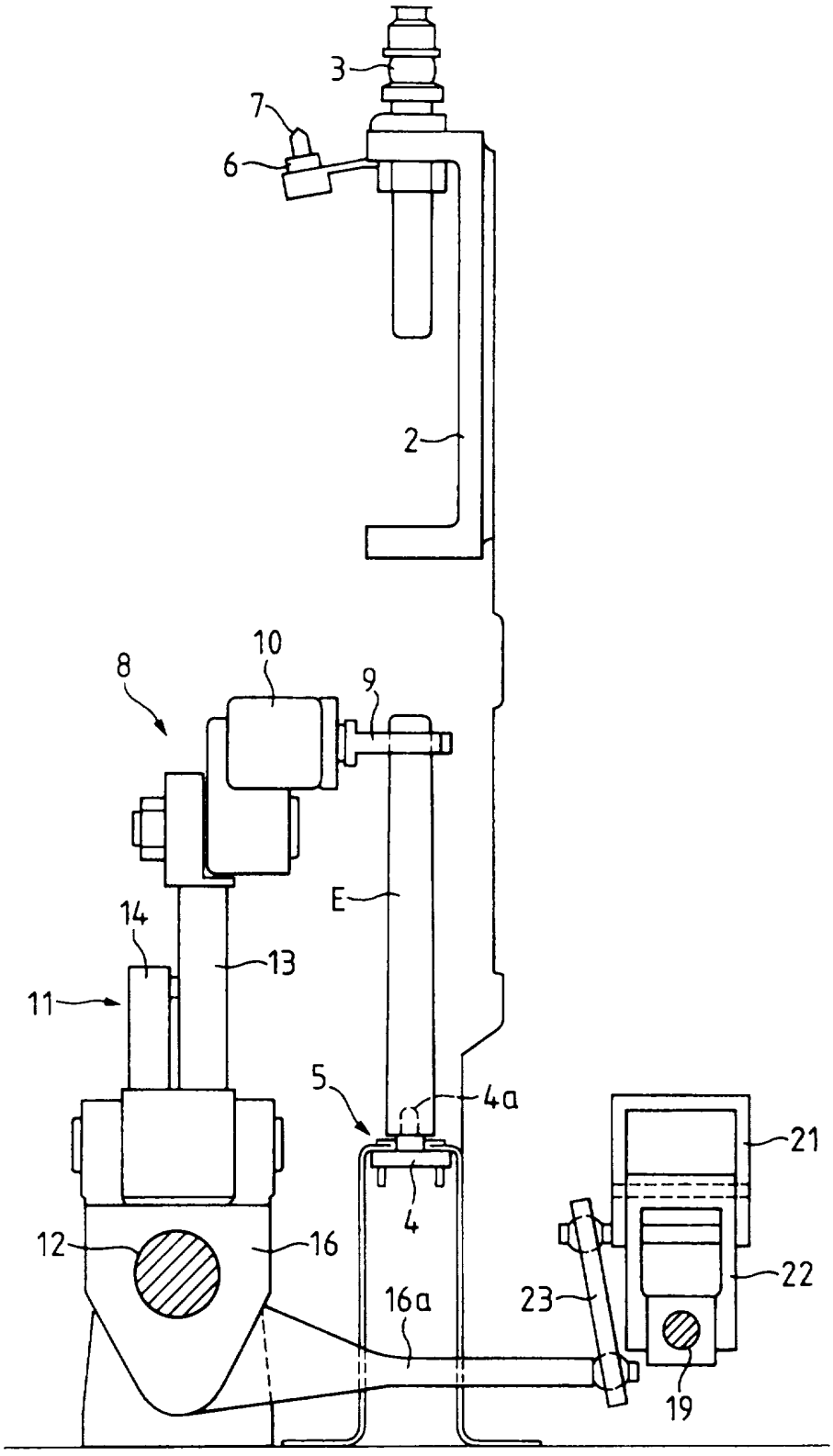


FIG. 3

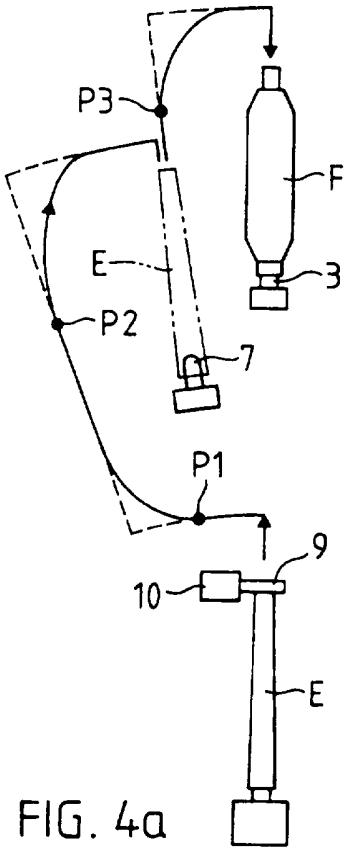
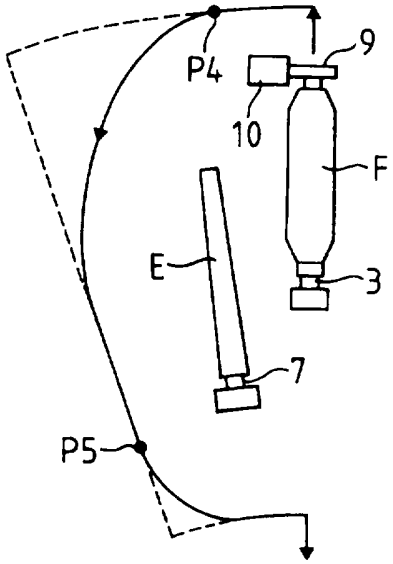


FIG. 4a



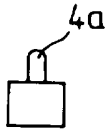


FIG. 4b

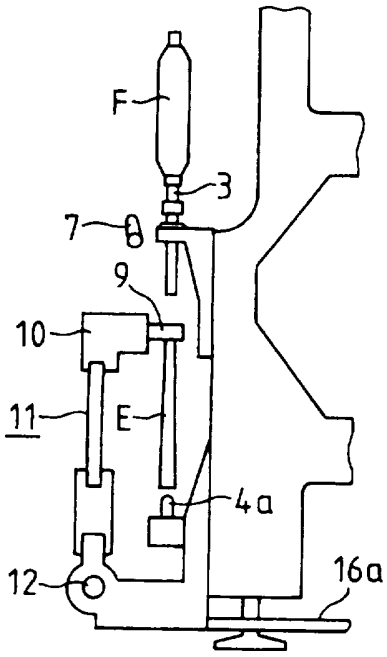


FIG. 5a

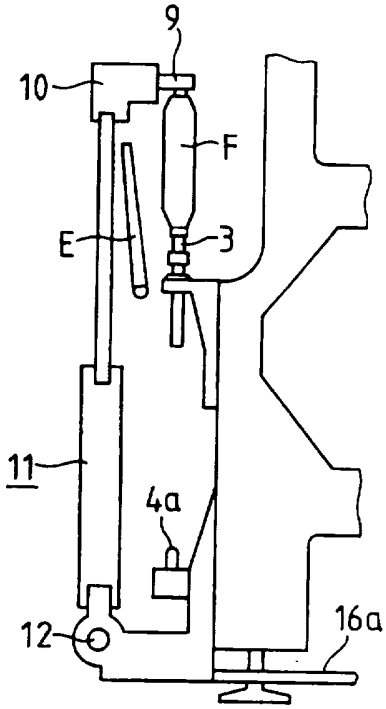


FIG. 5b

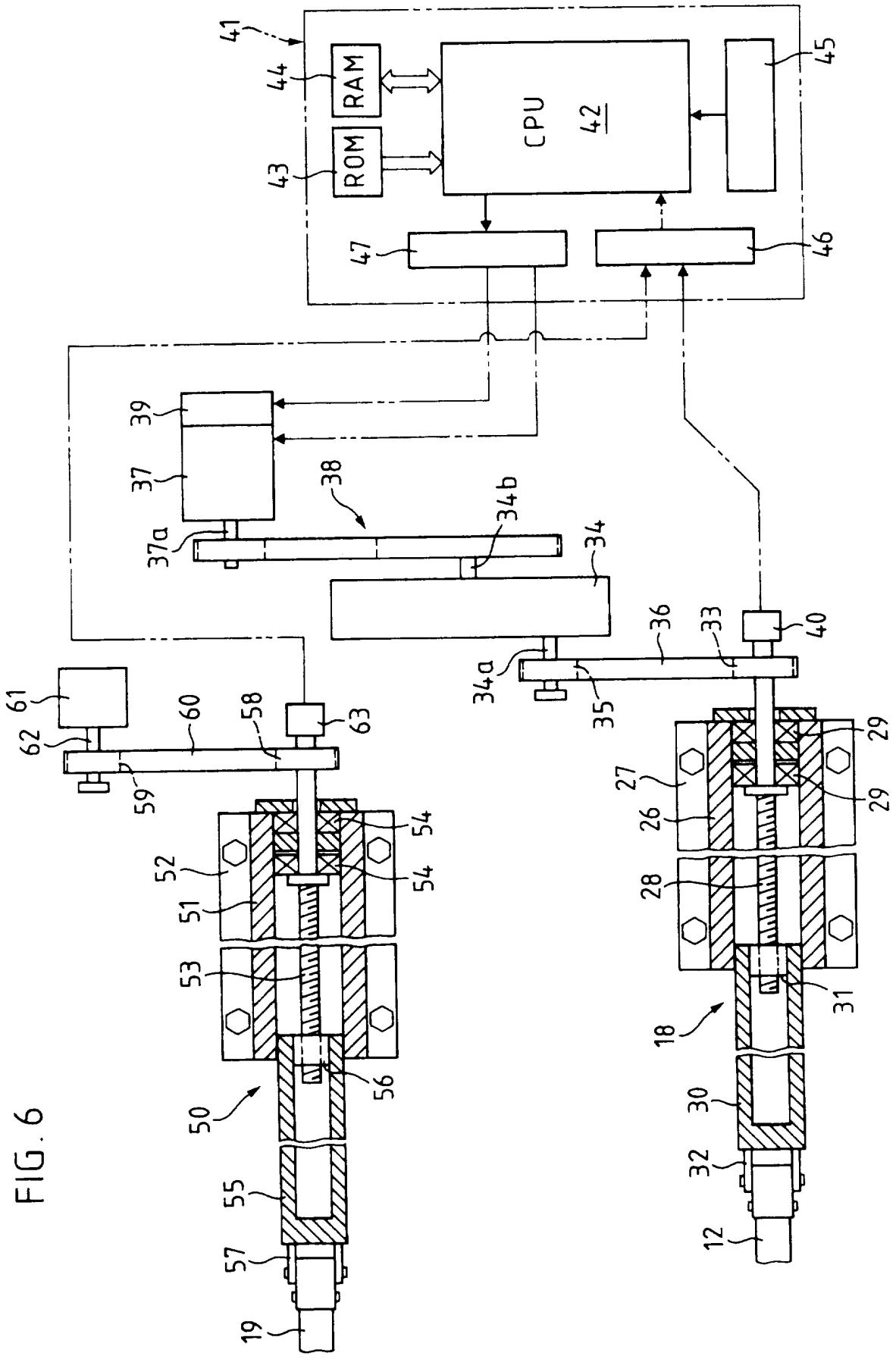

41
44
RAM
43
ROM
CPU
42
45
47
46
39
37
38
34b
37a
34
34a
36
33
40
35
61
62
60
58
63
59
54
52
54
51
53
56
50
55
57
19
29
27
29
26
28
31
18
30
32
12

FIG. 6