



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.⁷: **D04B 27/08**

(21) Anmeldenummer: **04012978.5**

(22) Anmeldetag: 02.06.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: 18.07.2003 DE 10333010

(71) Anmelder: **KARL MAYER**
TEXTILMASCHINENFABRIK GmbH
63179 Obertshausen (DE)

(72) Erfinder:

- **Köppert, Erwin**
61200 Wölfersheim (DE)
- **Forkert, Jürgen**
63110 Rodgau (DE)
- **Lohr, Herbert**
35447 Peiskirchen (DE)

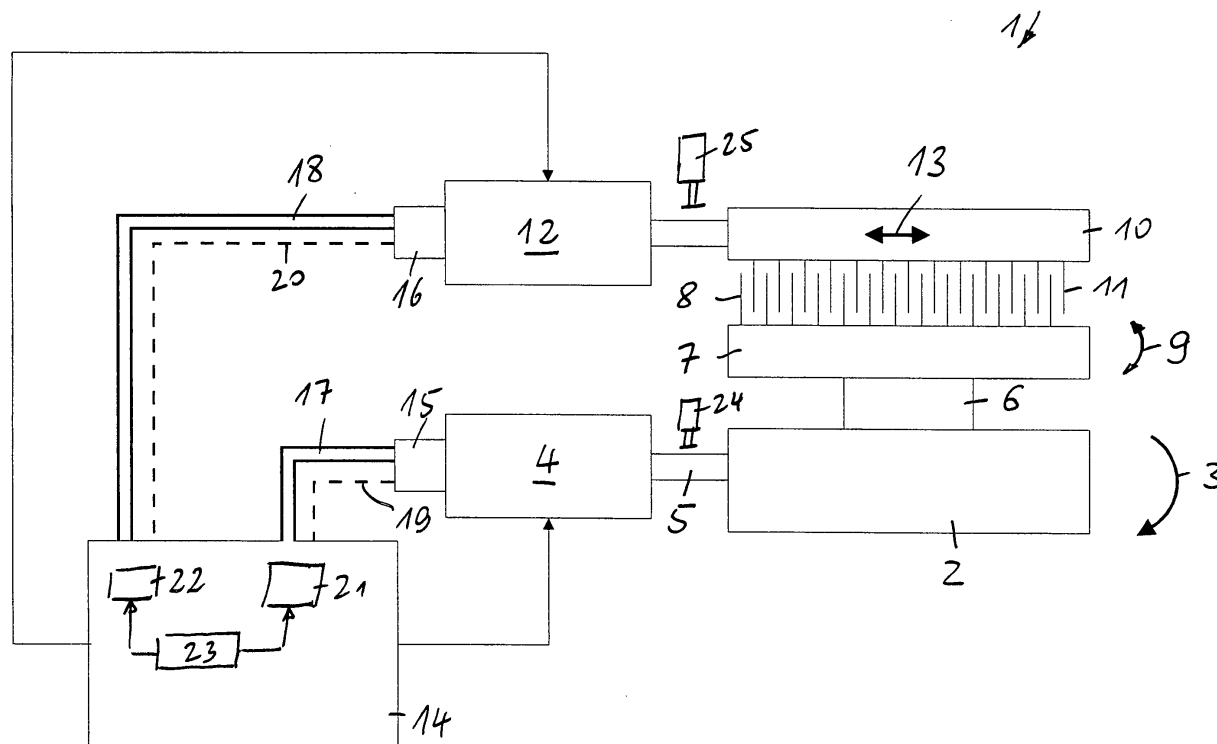
(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing.**
Schlosserstrasse 23
60322 Frankfurt (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer schnell laufenden Wirkmaschine**

(57) Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer schnell laufenden Wirkmaschine angegeben mit mindestens einem Antrieb, bei dem man eine absolute Position des Antriebs mit einem Absolutwertgeber ermittelt und an eine Steuerung überträgt.

Man möchte die Ansteuerung von bewegten Teilen beim Betrieb von schnell laufenden Wirkmaschinen verbessern.

Hierzu ist vorgesehen, daß man bei Überschreiten einer vorbestimmten Arbeitsgeschwindigkeit die Position des Antriebs inkremental ermittelt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer schnell laufenden Wirkmaschine mit mindestens einem Antrieb, bei dem man eine absolute Position des Antriebs mit einem Absolutwertgeber ermittelt und an eine Steuerung überträgt.

[0002] Die Erfindung wird im folgenden am Beispiel einer Kettenwirkmaschine erläutert. Bei einer Kettenwirkmaschine arbeiten verschiedene Wirkelemente zusammen, beispielsweise Wirknadeln, Legenadeln, Platinen etc. Die einzelnen Wirkelemente sind jeweils gruppenweise an Barren befestigt. Durch die Steuerung der Bewegung der Barren lassen sich Wirkwaren erzeugen. In früheren Jahren wurden die Bewegungen der einzelnen Wirkelemente mechanisch miteinander gekoppelt. Ein zentraler Antrieb für alle Wirkelemente erfolgte über die Hauptwelle der Kettenwirkmaschine. Zum Anbinden der Wirkelemente sind teilweise relativ komplizierte Getriebe erforderlich. Diese Getriebe begrenzen die Möglichkeiten der Mustergestaltung und erschweren einen Wechsel der Muster.

[0003] Man ist daher in jüngerer Zeit dazu übergegangen, elektrische Antriebe zu verwenden. Dabei entfällt in der Regel eine mechanische Kopplung zwischen unterschiedlichen Wirkelementen. Zur Ansteuerung der Wirkelemente ist daher eine Information notwendig, wo sich diese Wirkelemente befinden. Diese Information erhält man am einfachsten über die Position des Antriebs. Mit "Position des Antriebs" ist im folgenden nicht der Anbringungsort des Antriebs in der Wirkmaschine gemeint, sondern die Position des Abtriebssteils des Antriebs oder eines mechanisch damit verbundenen Elements relativ zu einem stationären Teil des Antriebs. Wenn als Antrieb ein Rotationsantrieb verwendet wird, dann ist die Position des Antriebs die Winkelstellung des Rotors gegenüber dem Stator.

[0004] Die Position des Antriebs wird in einer Regelung verwendet. Die hierzu verwendete Antriebs-Steuerung steuert den Antrieb so, daß seine Position bestimmten Vorgaben folgt.

[0005] Insbesondere beim Anfahren der Kettenwirkmaschine ist die Kenntnis der absoluten Position des Antriebs unabdingbar. Aus diesem Grunde muß man Absolutwertgeber verwenden, die die absolute Position des Antriebs ermitteln und an die Steuerung weitermelden. Diese absolute Position wird auch dann ermittelt und an die Steuerung weitergemeldet, wenn sich der Antrieb bewegt. Dies ist bei niedrigeren Arbeitsgeschwindigkeiten der Kettenwirkmaschine ohne weiteres technisch realisierbar. Schwierigkeiten treten jedoch dann auf, wenn die Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine größer wird. In diesem Fall steigt die Menge der zu übertragenden Daten entsprechend an. Diese Datenmenge ist zwar mit den heute technisch zur Verfügung stehenden Mitteln zu bewältigen. Die Maschine wird dadurch aber relativ aufwendig.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die

Ansteuerung von bewegten Teilen beim Betrieb von schnell laufenden Wirkmaschinen zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man bei Überschreiten einer vorbestimmten Arbeitsgeschwindigkeit die Position des Antriebs inkremental ermittelt.

[0008] Sobald die Wirkmaschine eine vorbestimmte Arbeitsgeschwindigkeit übersteigt, verläßt man die Absolutwertmessung und beschränkt sich darauf, die Veränderung der Position des Antriebs gegenüber einer vorher eingenommenen Position zu ermitteln. Dadurch läßt sich die Menge der zu übertragenden Daten ganz erheblich reduzieren. In vielen Fällen wird man dabei so vorgehen, daß man analoge Signale übermittelt und eine Auflösung in Inkremente dann in der Steuerung vornimmt. Dort steht die erforderliche "Intelligenz", also die notwendige Rechenkapazität, in der Regel ohnehin zur Verfügung. Die Ermittlung von Inkrementen durch die Steuerung hat darüber hinaus den Vorteil, daß man eine wesentlich höhere Auflösung erzielen kann. Bei einem Absolutwertgeber steht aus Platzgründen nur eine bestimmte Anzahl von Positionen zur Verfügung, an denen tatsächlich eine Auswertung erfolgen kann. Wenn man Inkremente aus Analogsignalen ermittelt, kann man die Auflösung um ein Vielfaches, beispielsweise den Faktor 10 bis 100 oder mehr, steigern. Damit wird eine wesentlich genauere Positionsbestimmung möglich. Die Regelung des Antriebs wird dadurch erheblich verbessert. Natürlich ist es auch möglich, die Erzeugung der Inkremente im Absolutwertgeber vorzunehmen, so daß an dessen Ausgang die inkrementale Information in digitaler Form zur Verfügung steht. Im einfachsten Fall muß man dann anstelle eines Wertes, der eine absolute Position des Antriebs enthält und in der Regel nur in mehreren Bytes darstellbar ist, nur noch eine Information übertragen, die aus einem Bit besteht. Damit wird nicht nur die Datenübertragung vereinfacht. Auch die Auswertung durch die Steuerung wird einfacher und kann damit schneller realisiert werden. Darüber hinaus hat die Verminderung der Informationsmenge den Vorteil, daß die Störungsanfälligkeit vermindert wird. Wenn beispielsweise durch Störungen von außen Daten verlorengehen, dann wirkt sich dies nur auf ein Inkrement aus. Ein derartiges Inkrement entspricht beispielsweise einer Strecke von 1/100 mm. Eine entsprechende Störung bei der Übertragung einer absoluten Position könnte hingegen einen größeren Verstellweg betreffen. Bei der Übertragung von analogen Signalen vom Positionsgeber zur Steuerung entfällt dieses Problem ohnehin. Diese Vorgehensweise wird derzeit bevorzugt.

[0009] Hierbei ist bevorzugt, daß man im Stillstand des Antriebs die Position absolut ermittelt und den Absolutwert an die Steuerung überträgt und nur noch Inkremente auswertet, wenn sich der Antrieb bewegt. In diesem Fall ist die vorbestimmte Arbeitsgeschwindigkeit Null. Sobald die Arbeitsgeschwindigkeit größer ist, wird die Position des Antriebs, also beispielsweise die Winkelstellung eines Rotors zum Stator, nur noch inkre-

mental ermittelt. Da man hierbei von der im Stillstand ermittelten absoluten Position ausgehen kann, hat man praktisch über den gesamten Bewegungsablauf des Antriebs die zur Regelung des Antriebs notwendigen Informationen zur Verfügung.

[0010] Bevorzugterweise ermittelt man beim Stillsetzen des Antriebs die absolute Position des Antriebs und legt sie in einem nicht flüchtigen Speicher ab. Damit steht bei jedem Wiederanfahren des Antriebs die Information zur Verfügung, wo der Antrieb beim Stillsetzen gestanden hat. Mit dieser Information läßt sich das Anfahren wesentlich besser steuern.

[0011] Hierbei ist bevorzugt, daß man eine gespeicherte Hilfsenergie zum Ermitteln der absoluten Position verwendet. Damit sichert man sich gegen Störungen, die durch eine Unterbrechung der Energiezufuhr entstehen können. Wenn beispielsweise aufgrund eines Netzausfalls oder einer anderen Unterbrechung die elektrische Energie zum Betrieb der Wirkmaschine nicht mehr zur Verfügung steht, kann man auf die Hilfsenergie zurückgreifen, um die absolute Position des Antriebs zu ermitteln. Die Hilfsenergie kann hierzu beispielsweise in einer Batterie oder einem Akkumulator gespeichert sein.

[0012] Vorzugsweise ermittelt man vor einer Bewegungserzeugung durch den Antrieb die aktuelle absolute Position des Antriebs, vergleicht die aktuelle absolute Position mit der gespeicherten absoluten Position und führt unter Berücksichtigung einer Differenz zwischen der gespeicherten und der aktuellen absoluten Position eine Korrektur durch. Wenn man die Wirkmaschine für einen bestimmten Zeitraum stillsetzt, beispielsweise bei einer Betriebsunterbrechung am Ende einer Schicht oder über das Wochenende, dann ist es möglich, daß sich der Antrieb verstellt. In diesem Fall stimmt die absolute Position beim Anfahren nicht mehr mit der gespeicherten absoluten Position überein. Dies könnte in ungünstigen Fällen zu Störungen führen. Um derartige Störungen zu vermeiden, korrigiert man den Antrieb so, daß das Risiko von Störungen gering ist. Da die gespeicherte absolute Position bekannt ist, kann man die Differenz zwischen der gespeicherten und der aktuellen Position als Kriterium verwenden.

[0013] Vorzugsweise verwendet man mehrere Antriebe, von denen einer eine Hauptwelle und einer eine Legebarre steuert, wobei man, wenn die aktuelle absolute Position des Antriebs der Legebarre nicht mit der gespeicherten absoluten Position des Antriebs der Legebarre übereinstimmt, den Antrieb der Legebarre in die gespeicherte Position bewegt. In diesem Fall stellt man sozusagen die gespeicherte Ausgangssituation wieder her. Dies ist eine relativ einfache Maßnahme, um ein störungsfreies Anlaufen zu gewährleisten.

[0014] Hierbei ist bevorzugt, daß man, wenn die aktuelle absolute Position der Hauptwelle nicht mit der gespeicherten absoluten Position der Hauptwelle übereinstimmt, den Antrieb der Legebarre in eine Position bewegt, die der aktuellen Position der Hauptwelle ent-

spricht. Dabei trägt man der Tatsache Rechnung, daß die Hauptwelle in der Regel eine bevorzugte Drehrichtung hat und der Antrieb der Hauptwelle in der Regel der stärkste Antrieb in der Wirkmaschine ist. Man verzichtet also darauf, die Position der Hauptwelle zu verändern, sondern man paßt die absolute Position der Legebarre an die aktuelle absolute Position der Hauptwelle an. Zu jeder Position der Hauptwelle, genauer gesagt zu jeder Position des Antriebs der Hauptwelle, gehört eine Position der Legebarre. Dieser Zusammenhang ist bekannt. Man kann daher die Legebarre der Hauptwelle nachführen. Die Hauptwelle dient sozusagen als "Master", während der Antrieb der Legebarre als "Slave" verwendet wird.

[0015] Vorzugsweise verwendet man einen zyklisch-absoluten Absolutwertgeber und blockiert den Antrieb im Stillstand. Ein zyklisch-absoluter Absolutwertgeber unterscheidet nicht zwischen einzelnen Zyklen, sondern er ermittelt nur die Position des Antriebs in einem Zyklus, beispielsweise die Winkelposition des Rotors gegenüber dem Stator. Ob es sich dabei um die erste, zweite, oder n-te Umdrehung handelt, ist hierbei unerheblich. Derartige Absolutwertgeber sind relativ preisgünstig erhältlich. Sie reichen aus, um die Position des Antriebs vor der Inbetriebnahme zu ermitteln. Wenn man nun durch die Blockierung des Antriebs im Stillstand verhindert, daß die Position des Antriebs in derartigen Stillstandsphasen in einem größeren Maße geändert wird, dann ist die Verwendung eines zyklisch-absoluten Absolutwertgebers auch ausreichend für die Korrektur, die nach einem Vergleich zwischen einer gespeicherten absoluten Position und einer aktuell ermittelten absoluten Position erforderlich ist. Die Blockierung muß dabei nicht perfekt sein. Kleinere Bewegungen des Antriebs sind durchaus zulässig. Diese kleinen Bewegungen überschreiten aber nicht einen Zyklus. Man muß den Antrieb auch nicht in oder am Antrieb selbst blockieren. Da man eine Verlagerung der vom Antrieb angetriebenen Wirkelemente verhindern möchte, reicht es in der Regel auch aus, die Bewegung dieser Elemente, beispielsweise Barren, zu blockieren oder zu bremsen.

[0016] Hierbei ist bevorzugt, daß man bei einer Differenz zwischen der aktuellen absoluten Position und der gespeicherten absoluten Position bei der Korrektur der Position des Antriebs eine Zyklusgrenze überschreitet, wenn die Differenz kleiner als ein vorbestimmter Anteil des Zyklus ist. Man geht also nicht unbedingt innerhalb eines Zyklus auf den gespeicherten Wert. Wenn man beispielsweise pro Zyklus 100 Absolutwerte ermitteln kann und die gespeicherte Position bei 10 liegt und die aktuell ermittelte Position bei 90, dann wird man nicht im gleichen Zyklus den Antrieb von 10 nach 90 korrigieren, sondern über eine Zyklusgrenze hinweg von 10 nach 90 im vorhergehenden Zyklus.

[0017] Hierbei ist bevorzugt, daß dieser Anteil maximal 49 % beträgt. Man kann also praktisch über die Hälfte des Zyklus korrigieren.

[0018] Vorzugsweise verwendet man als Absolutwertgeber einen sin/cos-Geber oder einen Resolver. Beide Arten von Absolutwertgebern werden heute zu vertretbaren Kosten auf dem Markt angeboten und sind in einer Kombination von Steuereinrichtung, Antrieb und Geber sowie Auswertelektronik gut verwendbar.

[0019] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt die einzige Fig. eine Kettenwirkmaschine in stark schematisierter und vereinfachter Darstellung.

[0020] Eine Kettenwirkmaschine 1 weist eine Hauptwelle 2 auf, die in Richtung eines Pfeiles 3 rotatorisch angetrieben wird. Zur Erzeugung der rotatorischen Bewegung der Hauptwelle 2 ist ein Antrieb 4 vorgesehen, beispielsweise ein Elektromotor, der über eine Kuppelung 5 mit der Hauptwelle 2 verbunden ist.

[0021] Die Hauptwelle 2 steht über nur schematisch dargestellte Koppelglieder 6 mit einer Wirknadelbarre 7 in Verbindung. Die Wirknadelbarre trägt eine Vielzahl von Wirknadeln 8 und wird in Richtung eines Doppelpfeiles 9 hin und her verschwenkt.

[0022] Eine Legebarre 10 weist eine Vielzahl von Legenadeln 11 auf, die sich in der dargestellten Position in Nadelgassen zwischen den Wirknadeln 8 befinden. Die Legebarre 10 ist mit einem Antrieb 12 verbunden, der die Legebarre 10 seitlich in Richtung eines Doppelpfeiles 13 hin und her versetzt. Im Betrieb sind nun die Bewegungen der Wirknadeln 8 (Verschwenkbewegung) und der Legenadeln 11 (lineare Versatzbewegung) so aufeinander abgestimmt, daß eine Wirkware gebildet wird. Natürlich wird eine Wirkmaschine 1 noch weitere Wirkelemente aufweisen, wie Schieberplatinen, Abschlagplatinen oder dergleichen, die ebenfalls an Barren befestigt sein können. Auch kann mehr als eine Legebarre vorhanden sein. Jede derartige Barre kann einen eigenen Antrieb aufweisen oder an den Antrieb einer anderen Barre oder die Hauptwelle gekuppelt sein. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die Erläuterung jedoch an dem dargestellten, stark vereinfachten Beispiel vorgenommen. Eine Übertragung auf mehrere Antriebe ist für den Fachmann aber ohne weiteres möglich.

[0023] Die beiden Antriebe 4, 12 sind als elektrische Motoren ausgebildet. Besonders geeignet sind hierbei Servomotoren, beispielsweise permanentmagnetenerregte Synchronmotoren. Es ist aber auch möglich, Asynchronmotoren, Gleichstrommotoren oder Schrittmotoren zu verwenden, sofern diese Motoren eine Positionierung der Hauptwelle 2 bzw. der Legebarre 10 erlauben, die genau genug ist.

[0024] Um die Positionierung steuern zu können, ist eine Steuereinrichtung 14 vorgesehen, die die Antriebe 4, 12 ansteuert, beispielsweise durch Impulse.

[0025] Der Antrieb 4 weist einen Absolutwertgeber 15 auf, der eine absolute Position des Antriebs 4 ermittelt. Unter "absoluter Position" ist dabei die Position eines bewegten Elements im Antrieb 4 gegenüber einem stationären Element zu verstehen, beispielsweise die Win-

kelposition eines Rotors gegenüber einem Stator. In gleicher Weise weist auch der Antrieb 12 einen Absolutwertgeber 16 auf, der die absolute Position des Antriebs 12 ermittelt. Die beiden Absolutwertgeber 15, 16 können als zyklisch-absolute Absolutwertgeber ausgebildet sein, d.h. sie erzeugen einen Absolutwert lediglich innerhalb einer Umdrehung des Antriebs. Dies reicht in der Regel aus. Als Absolutwertgeber 15, 16 kann man beispielsweise einen sin/cos-Geber oder einen Resolver verwenden. Es ist natürlich auch möglich, anstelle von zyklisch-absoluten Gebern, die auch als "single turn"-Geber bezeichnet werden, sogenannte "multi turn"-Geber zu verwenden, die über einen größeren Umdrehungsbereich tatsächlich die absolute Position ermitteln können.

[0026] Der Absolutwertgeber 15 meldet nun die absolute Position des Antriebs 4 der Hauptwelle 2 an die Steuerung 14. Die absolute Position der Hauptwelle 2 läßt sich aus der Position des Antriebs 4, genauer gesagt des darin befindlichen bewegten Teils, ermitteln. Die Darstellung der absoluten Position erfordert eine relativ große Datenmenge, beispielsweise mehrere Byte. Um dies zu verdeutlichen, ist eine große Datenleitung 17 dargestellt, über die die absolute Position des Antriebs 4 an die Steuereinrichtung 14 übertragen werden kann.

[0027] In ähnlicher Weise meldet auch der Absolutwertgeber 16 über eine Datenleitung 18 die absolute Position an die Steuereinrichtung 14.

[0028] Diese Datenübertragung ist unkritisch, solange genügend Zeit zur Verfügung steht. Dies ist sowohl im Stillstand der Hauptwelle 2 als auch im Stillstand der Legebarre 10 ohne Probleme der Fall. Auch bei langsameren Bewegungen der Hauptwelle 2 und der Legebarre 10 entstehen mit der Übertragung der absoluten Position von Legebarren-Antrieb 12 und Hauptwellen-Antrieb 4 keine Probleme.

[0029] Anders sieht es aus, wenn die Kettenwirkmaschine 1 mit höheren Arbeitsgeschwindigkeiten betrieben werden soll.

[0030] In diesem Fall könnte man zwar nach wie vor die absoluten Werte über die Datenleitungen 17, 18 an die Steuereinrichtung 14 übertragen. Der Aufwand für eine Übertragung von großen Datenmengen in kurzer Zeit ist jedoch beträchtlich.

[0031] Um dieses Problem zu umgehen, verwendet man, sobald sich die Antriebe 4, 12 in Bewegung gesetzt haben, nicht mehr den Absolutwert der Position, sondern man ermittelt die Position der Antriebe 4, 12 inkremental. Hierzu überträgt man nicht mehr binär codierte Informationen, also ein digitales Signal, sondern Analogsignale, beispielsweise Sinus- und Cosinus-Signale eines sin/cos-Gebers, an die Steuereinrichtung 14. Um dies zu veranschaulichen, sind Leitungen 19, 20 dargestellt. Diese Leitungen 19, 20 müssen nicht physikalisch existieren. Man kann selbstverständlich Analogwerte physikalisch über die gleichen Leitungen übertragen, wie Absolutwerte der Position. In der Steu-

ereinrichtung 14 werden diese Analogsignale dann mit einem entsprechend schnellen Analog/Digital-Wandler ausgewertet, um die Inkremente mit hoher Auflösung zu gewinnen, mit denen die weitere Positionsbestimmung vorgenommen wird.

[0032] Zum Betrieb der Kettenwirkmaschine stellt man also, solange die Antriebe 4, 12 noch keine Bewegung der Hauptwelle 2 bzw. der Legebarre 10 erzeugen, die absolute Position der Antriebe 4, 12 fest und überträgt diese absolute Position an die Steuereinrichtung 14.

[0033] Sobald die Kettenwirkmaschine 1 anläuft und sich die Antriebe 4, 12 bewegen, also die Hauptwelle 2 und die Legebarre 10 antreiben, schaltet man um und verwendet nicht mehr die Werte der absoluten Positionen, sondern lediglich Veränderungen in den absoluten Positionen, also inkrementale Werte.

[0034] Wenn die Kettenwirkmaschine 1 stillgesetzt wird, sei es durch eine bewußte Handlung eines Bedieners oder durch einen Stromausfall, dann ermittelt man, sobald die Maschine steht, die absoluten Positionen des Hauptwellen-Antriebs 4 und des Legebarren-Antriebs 12 und legt die absolute Position des Hauptwellen-Antriebs 4 in einem Speicher 21 und die absolute Position des Legebarren-Antriebs 12 in einem Speicher 22 ab. Beide Speicher 21, 22 sind nicht flüchtig, können also die gespeicherte Information auch bei Ausfall der Versorgungsenergie bewahren. Um bei Ausfall der Versorgungsenergie die Positionen noch ermitteln zu können, ist eine Batterie 23, ein Kondensator oder ein anderer Energiespeicher vorgesehen, der die Speicher 21, 22 und die Absolutwertgeber 15, 16 versorgt.

[0035] Sobald die Kettenwirkmaschine 1 stillsteht, fallen Bremsen 24, 25 ein, die die Hauptwelle 2 bzw. die Legebarre 10 an einer weiteren Bewegung hindern. Kleinere Bewegungen, etwa im Bereich eines Millimeters oder 3°, sind natürlich noch möglich. Größere Veränderungen der Position der Antriebe 4, 12 werden jedoch verhindert.

[0036] Bevor man die Maschine wieder anfährt, stellen die Absolutwertgeber 15, 16 die aktuellen Positionen der Antriebe 4, 12 fest und vergleichen sie mit den in den Speichern 21, 22 gespeicherten Positionen. Wenn sich dabei Abweichungen ergeben, korrigiert man die Abweichungen nach folgender Vorgehensweise:

[0037] Wenn die aktuelle Position des Legebarren-Antriebs 12 nicht mit der gespeicherten Position übereinstimmt, dann wird der Legebarren-Antrieb 12 betätigt, um die gespeicherte Position zu erreichen.

[0038] Wenn die aktuelle Position des Hauptwellen-Antriebs 4 nicht mit der gespeicherten Position übereinstimmt, dann beläßt man den Hauptwellen-Antrieb 4 in der aktuellen Position und betätigt den Legebarren-Antrieb 12. Der Legebarren-Antrieb 12 verfährt nun die Legebarre 10 in eine Position, die der entsprechenden Position der Wirknadelbarre 7, d.h. der Hauptwelle 2 entspricht. Auch aus einer derartigen Position ist eine Inbetriebnahme möglich. Wichtig ist nur, daß die einzel-

nen Wirkelemente eine vorbestimmte Zuordnung zueinander haben.

[0039] Bei einem zyklisch-absoluten Absolutwertgeber 15, 16 ist es nun möglich, daß sich in der Stillstandszeit der Maschine 1 eine Bewegung des Hauptwellen-Antriebs 4 bzw. des Legebarren-Antriebs 12 ergibt, die eine Zyklusgrenze überschreitet. Wenn beispielsweise ein Zyklus des Legebarren-Antriebs 12 in 100 Schritte aufgeteilt ist und man unmittelbar nach dem Stillsetzen der Maschine eine Position 10 festgestellt hat, die später ermittelte aktuelle Position aber bei 90 liegt, dann wird man nicht den Legebarren-Antrieb 12 von 90 im gleichen Zyklus auf 10 zurückfahren, sondern von 90 im aktuellen Zyklus auf 10 im nächsten Zyklus vorfahren. Eine derartige Zyklus-überschreitende Bewegung wird man vornehmen, solange die Differenz zum gespeicherten Wert im nächsten oder vorangehenden Zyklus kleiner ist als die Hälfte des Zyklus. Nur wenn diese Differenz größer ist als die Hälfte des Zyklus, wird man eine Korrektur im gleichen Zyklus vornehmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer schnell laufenden Wirkmaschine mit mindestens einem Antrieb, bei dem man eine absolute Position des Antriebs mit einem Absolutwertgeber ermittelt und an eine Steuerung überträgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** man bei Überschreiten einer vorbestimmten Arbeitsgeschwindigkeit die Position des Antriebs inkremental ermittelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man im Stillstand des Antriebs die Position absolut ermittelt und den Absolutwert an die Steuerung überträgt und nur noch Inkremente auswertet, wenn sich der Antrieb bewegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man beim Stillsetzen des Antriebs die absolute Position des Antriebs ermittelt und in einem nicht flüchtigen Speicher ablegt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man eine gespeicherte Hilfsenergie zum Ermitteln der absoluten Position verwendet.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man vor einer Bewegungserzeugung durch den Antrieb die aktuelle absolute Position des Antriebs ermittelt, die aktuelle absolute Position mit der gespeicherten absoluten Position vergleicht und unter Berücksichtigung einer Differenz zwischen der gespeicherten und der aktuellen absoluten Position eine Korrektur durchführt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, daß man mehrere Antriebe verwendet, von denen einer eine Hauptwelle und einer eine Legebarre steuert, wobei man, wenn die aktuelle absolute Position des Antriebs der Legebarre nicht mit der gespeicherten absoluten Position des Antriebs der Legebarre übereinstimmt, den Antrieb der Legebarre in die gespeicherte Position bewegt.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** man, wenn die aktuelle absolute Position der Hauptwelle nicht mit der gespeicherten absoluten Position der Hauptwelle übereinstimmt, den Antrieb der Legebarre in eine Position bewegt, die der aktuellen Position der Hauptwelle entspricht.

10

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man einen zyklisch-absoluten Absolutwertgeber verwendet und den Antrieb im Stillstand blockiert.

20

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** man bei einer Differenz zwischen der aktuellen absoluten Position und der gespeicherten absoluten Position bei der Korrektur der Position des Antriebs eine Zyklusgrenze überschreitet, wenn die Differenz kleiner als ein vorbestimmter Anteil des Zyklus ist.

25

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser Anteil maximal 49 % beträgt.

30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** man als Absolutwertgeber einen sin/cos-Geber oder einen Resolver verwendet.

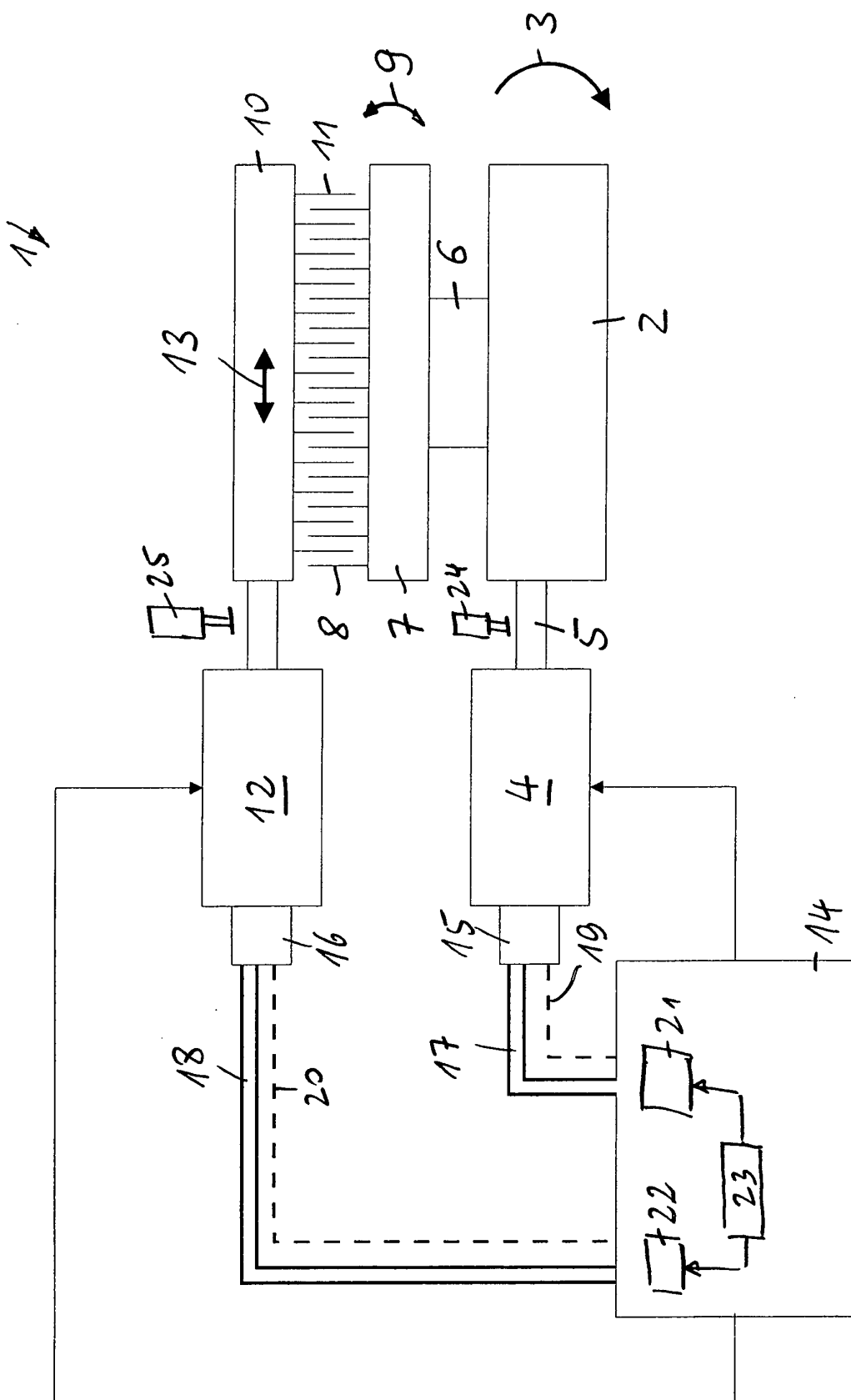
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 2978

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 24 19 694 A (MATSURA KIKAI SEISAKUSHO KK) 21. November 1974 (1974-11-21) * Seite 30, Zeilen 2-11; Ansprüche 12-14; Abbildungen 12-15 *	1,8	D04B27/08
Y	* Seite 42, Absatz 2 *	2	
Y	DE 28 25 969 A (ZANGS AG MASCHF) 20. Dezember 1979 (1979-12-20) * Seite 5, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 1; Anspruch 6; Abbildung 2 *	2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D04B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. November 2004	Prüfer Sterle, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument § : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 2978

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2419694 A	21-11-1974	JP 1218121 C	17-07-1984
		JP 49133652 A	23-12-1974
		JP 54013551 B	31-05-1979
		BE 814244 A1	16-08-1974
		CH 579169 A5	31-08-1976
		DE 2419694 A1	21-11-1974
		FR 2227367 A1	22-11-1974
		GB 1473344 A	11-05-1977
		IT 1010111 B	10-01-1977
		US 3950942 A	20-04-1976
DE 2825969 A	20-12-1979	DE 2825969 A1	20-12-1979
		GB 2023306 A ,B	28-12-1979
		IT 1202942 B	15-02-1989
		JP 54163153 A	25-12-1979
		JP 57030414 B	29-06-1982
		US 4254724 A	10-03-1981

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82