



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 684 403 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2006 Patentblatt 2006/30

(51) Int Cl.:
H02K 37/04 (2006.01) **H02K 37/10 (2006.01)**
B65H 54/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05027304.4**

(22) Anmeldetag: **14.12.2005**

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

(30) Priorität: **19.01.2005 DE 102005002409**

(71) Anmelder: **Saurer GmbH & Co. KG**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Peters, Erwin**
52353 Düren (DE)

- **Preutenborbeck, Maximilian**
41065 Mönchengladbach (DE)
- **Oehrl, Wilhelm**
41812 Erkelenz (DE)
- **Doss, Gudrun**
41844 Wegberg (DE)
- **Scheer, Günter**
41238 Mönchengladbach (DE)
- **Geisler, Robert**
41844 Wegberg (DE)
- **Schiffers, Dirk**
41352 Korschenbroich (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen der Nullposition eines changierbaren Fadenführers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Bestimmen der Nullposition eines über einen Schrittmotor changierbaren Fadenführers einer Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Fadenführer (25) durch den Schrittmotor (34) beaufschlagt zunächst in Richtung seiner Nullstellung (NS) verfahren und mit geringer Geschwindigkeit an einem in Fahrrichtung hinter der Nullstellung (NS) angeordneten, definierten Anschlag (15) positioniert wird.

Der Schrittmotor (34) wird dann stromlos geschaltet, wodurch der Rotor (41) des Schrittmotors (41) in eine von zwei möglichen Raststellungen (RS1, RS2) fällt.

Anschließend wird der Schrittmotor (34) durch definierte Bestromung seiner Statorwicklung (20A, 20B) so angesteuert, dass der Rotor (41) des Schrittmotors (34) bei einem erneuten Abschalten in der Raststellung (RS2) steht, in der der Fadenführer (25) in seiner Nullstellung (NS) positioniert ist.

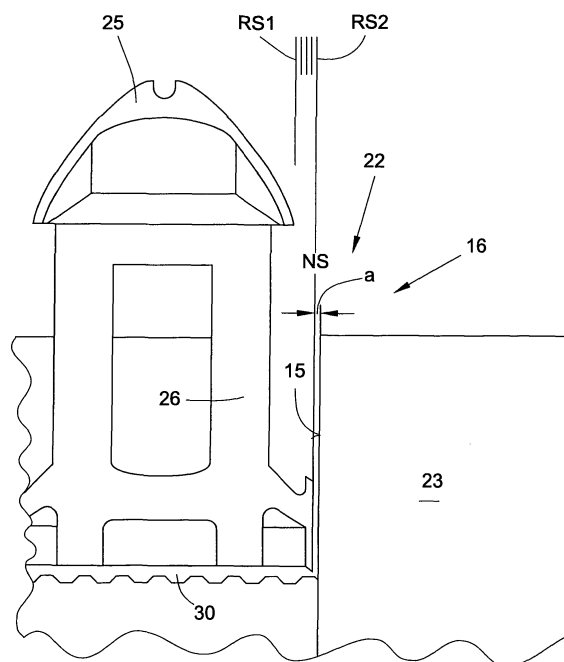


FIG. 3

EP 1 684 403 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Nullposition eines über einen Schrittmotor changierbaren Fadenführers einer Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine.

[0002] Um eine Textilschule herzustellen, ist es bekanntlich erforderlich, die betreffende Textilschule einerseits in Rotation zu versetzen und andererseits den auf die Spule auflaufenden Faden längs der Spulenachse zu changieren.

Durch relativ schnelles Changieren des Fadens kann dabei eine Textilschule mit einer sogenannten Kreuzbewicklung erstellt werden, die sich nicht nur durch einen verhältnismäßig stabilen Spulenkörper, sondern auch durch ein gutes Ablaufverhalten auszeichnet.

[0003] In Verbindung mit der Herstellung solcher Kreuzspulen sind in der Praxis bereits verschiedene Fadenverlegesysteme im Einsatz, die in zahlreichen Schutzrechtsanmeldungen ausführlich beschrieben sind.

[0004] Es ist beispielsweise bei Spulmaschinen, die mit relativ hohen Wickelgeschwindigkeiten arbeiten, weit verbreitet, als Fadenchangiereinrichtungen sogenannte Fadenführungstrommeln einzusetzen.

[0005] Derartige Fadenführungstrommeln weisen eine Nut zum Changieren des Fadens auf und treiben gleichzeitig die Textilschule reibschlüssig an.

Solche an sich bewährten Fadenführungstrommeln sind allerdings in der Herstellung relativ teuer und systembedingt nur für die Herstellung von Kreuzspulen in der Wicklungsart "wilde Wicklung" einsetzbar, da zur Erzeugung einer sogenannten Präzisions- oder Stufen-Präzisionswicklung der Antrieb der Kreuzspule und der Antrieb der Fadenchangiereinrichtung getrennt sein müssen.

[0006] Im Zusammenhang mit Spulstellen, die jeweils einen separaten Antrieb zum Rotieren der Auflaufspule und einen separaten Antrieb zum Changieren des auflaufenden Fadens aufweisen, sind verschiedenartige Fadenchangiereinrichtungen bekannt.

Es sind beispielsweise Changiereinrichtungen bekannt, die einen parallel zur Rotationsachse der Kreuzspule verschiebbar gelagerten Fadenführer aufweisen, der beispielsweise über ein Zugmittel mit einem reversierbaren Einzelantrieb verbunden ist. Des Weiteren sind Einrichtungen bekannt, die mit einem sogenannten Fingerfadenführer arbeiten. D. h. mit einem Fadenführer, der einen fingerartigen Fadenverlegehebel aufweist, der um eine im wesentlichen senkrecht zur Kreuzspulenachse angeordnete Achse über einen bestimmten Winkelbereich schwenkbar ist.

[0007] Fadenchangiereinrichtungen mit einem parallel zur Rotationsachse der Kreuzspule verschiebbaren Fadenführer sind beispielsweise in der DE 37 34 478 A1, in der DE 100 21 963 A1 oder in der nachveröffentlichten DE 10 2004 003 173.8 beschrieben.

[0008] Die in der DE 37 34 478 A1 beschriebene Fa-

denchangiereinrichtung verfügt über einen Fadenführer, der im Changierbereich an einer Fadenführerstange geführt ist und über ein Endloszugmittel von einem microprozessorgesteuerten Schrittmotor angetrieben wird.

[0009] Auch in der nachveröffentlichten DE 10 2004 003 173.8 ist eine Fadenchangiereinrichtung beschrieben, deren Fadenführer an einer Fadenführerstange geführt und über einen Zahnriemen an einen reversierbaren Einzelantrieb angeschlossen ist.

Die Fadenführerstange, die Zahnräder für den Zahnriemen sowie der zugehörige Einzelantrieb sind dabei in einem weitestgehend geschlossenen Gehäuse angeordnet.

Das heißt, der Innenraum dieser als modulares Bauteil ausgebildeten Fadenchangiereinrichtung ist frontseitig durch das Endloszugmittel abgedichtet.

[0010] Eine Fadenchangiereinrichtung mit einem Changierfadenführer, der an einem Endlosriemen festgelegt und durch einen Einzelantrieb beaufschlagbar ist, ist des Weiteren in der DE 100 21 963 A1 beschrieben. Der Einzelantrieb des Fadenführers ist dabei so ansteuerbar, dass ein in seiner Länge veränderbarer Changierhub ausgeführt werden kann.

Der Einzelantrieb des Changierfadenführers ist zu diesem Zweck mit einem Winkelgeber ausgerüstet, der die Rotorstellung des Elektromotors erfasst und an eine entsprechende Arbeitsstellensteuerung meldet.

[0011] Nachteilig bei den vorgenannten an sich vorteilhaften Fadenchangiereinrichtungen ist allerdings der verhältnismäßig große Steuerungsaufwand, der betrieben wird, um eine ordnungsgemäße Traversierung eines Fadens zu gewährleisten. Das heißt, die bekannten Fadenchangiereinrichtungen verfügen über relativ aufwendige und damit kostspielige Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen.

[0012] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, das/die eine sichere und genaue Changierung eines auf eine Kreuzspule auflaufenden Fadens ermöglicht, wobei der Steuerungsaufwand möglichst gering sein soll.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, das die im Anspruch 1 beschriebenen Merkmale aufweist bzw. durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 2.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere den Vorteil, dass auf einfache Weise, das heißt ohne zusätzliche Sensoreinrichtungen oder dgl. gewährleistet wird, dass der Fadenführer zu Beginn des Changierprozesses stets aus einer definierten Position heraus gestartet werden kann.

In Verbindung mit einem Schrittmotor ist damit sichergestellt, dass der Changierprozess ordnungsgemäß durchgeführt werden kann, das heißt, dass sich der Fadenführer bei der Changierung des auflaufenden Fadens stets zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Position

befindet.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind dabei, wie vorstehend erwähnt, keine zusätzlichen Sensoreinrichtungen erforderlich, sondern nur Hard- bzw. Software, die für den Betrieb eines über einen Schrittmotor changierbaren Fadenführers ohnehin benötigt wird.

Das bedeutet, das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich recht kostengünstig realisieren.

[0016] Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist, wie im Anspruch 2 dargelegt, in vorteilhafter Ausbildung einen als Hybrid-Schrittmotor ausgebildeten Fadenführerantrieb auf.

Der Rotor dieses Hybrid-Schrittmotors ist dabei mit einem axial magnetisierten Permanentmagneten ausgerüstet und weist rotorendseitig jeweils ausgeprägte Pole in Form von gezahnten Polkappen auf.

Derartig ausgebildete Rotoren mit einer relativ großen Anzahl von Polen im Bereich ihrer Polkappen führen während des Betriebes des Schrittmotors zu kleinen Winkelschritten, was sich einerseits positiv auf den Rundlauf des Schrittmotors auswirkt und andererseits bei der Abschaltung des Schrittmotors zu einer Vielzahl sogenannter Raststellung des Rotors führt.

Das heißt, ein derartig ausgebildeter Schrittmotor zeichnet sich einerseits durch einen guten Rundlauf aus, ist im Bedarfsfall aber auch feinfühlig in einer vorgebbaren Raststellung positionierbar.

[0017] Der Rundlauf des Schrittmotors kann dabei auf relativ einfache Weise dadurch weiter optimiert werden, dass, wie im Anspruch 4 dargelegt, die Pole der ersten Polkappe gegenüber den Polen der zweiten Polkappe winkelfersetzt angeordnet sind.

Insbesondere die im Anspruch 5 beschriebene, vorteilhafte Ausführungsform führt in Verbindung mit durchgehenden Statormagnetpolen zu einer Halbierung der Schrittweite der einzelnen Winkelschritte des Motors und damit zu einem sehr gleichmäßigen Rundlauf des Schrittmotors.

[0018] Wie im Anspruch 6 beschrieben, ist in bevorzugter Ausführungsform außerdem vorgesehen, dass der Stator des Hybrid-Schrittmotors eine Vielzahl von Statorsegmenten aufweist, die jeweils von bestrombaren Wicklungen umgeben sind.

Eine Hälfte der Wicklungen ist dabei an eine erste Phase einer Gleichstromquelle angeschlossen, während die andere Hälfte der Wicklungen mit einer zweiten Phase in Verbindung steht.

Das heißt, auf dem Umfang des Stators wechseln sich Statorsegmente, die über die erste Phase bestromt werden, mit Statorsegmenten ab, die an die zweite Phase angeschlossen sind. Über eine Steuerung entsprechend beaufschlagt, läuft ein solcher Schrittmotor zuverlässig im Bipolarbetrieb (Anspr. 8).

[0019] Die Statorsegmente weisen dabei, wie im Anspruch 7 dargelegt, Polzähne auf, die entsprechend der Bestromung der Wicklungen der Statorsegmente mit den Polen der Polkappen des Rotors korrespondieren.

Das heißt, bei der Bestromung der Wicklungen der Statorsegmente werden sowohl die N-Pole der vorderen Polkappe des Rotors als auch die S-Pole der hinteren Polkappe des Rotors beeinflusst.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist außerdem vorgesehen, dass auf der Motorwelle des Schrittmotors drehfest ein verzahntes Antriebsrad festgelegt ist (Anspr. 9), das einen Zahnriemen mit einer Zahnteilung von vorzugsweise 2 mm antreibt.

In vorteilhafter Ausführungsform weist das Antriebsrad dabei beispielsweise 48 Zähne auf (Anspr. 10).

[0021] Eine solche Ausbildung der mechanischen Antriebselemente gewährleistet, dass jede Bewegung des Schrittmotors sowohl was den Changierbereich, die Changierbreite oder die Changiergeschwindigkeit betrifft, exakt, das heißt ohne Schlupf umgesetzt werden. In Verbindung mit einem Hybrid-Schrittmotor ist auf diese Weise eine ordnungsgemäße Fadenchangierung sowie eine ausreichend genaue Positionierung des Fadenführers in seiner Nullstellung möglich.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargelegten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0023] Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, mit einer erfindungsgemäßen Fadenchangiereinrichtung im Bereich der Spulvorrichtung,

Fig. 2 in einem größeren Maßstab eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Fadenchangiereinrichtung,

Fig. 3 den Fadenführer der Fadenchangiereinrichtung gemäß Fig. 2 in seiner Nullstellung,

Fig. 4 eine Vorderansicht auf einen als Hybrid-Schrittmotor ausgebildeten Fadenführerantrieb, ohne vordere Motorabdeckung,

Fig. 5 den Rotor des Hybrid-Schrittmotors in Seitenansicht, im Schnitt.

[0024] In Fig. 1 ist schematisch in Seitenansicht eine Hälfte einer Kreuzspulen herstellende Textilmaschine 1, im Ausführungsbeispiel einer Offenend-Rotorspinnmaschine, dargestellt.

[0025] Derartige Textilmaschinen verfügen, wie bekannt, zwischen ihren (nicht dargestellten) Endgestellen über eine Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen 2.

Die Arbeitsstellen 2 weisen dabei jeweils ein Spinnaggregat 3 sowie eine Spulvorrichtung 4 auf.

In den Spinnaggregaten 3 werden Faserbänder 6, die in Spinnkannen 5 bevorratet sind, zu Fäden 7 verarbeitet, die anschließend auf den Spulvorrichtungen 4 zu Kreuzspulen 8 aufgewickelt werden.

Die fertig gestellten Kreuzspulen 8 werden über eine

Kreuzspulen-Transporteinrichtung 12 zu einer maschinenendseitig angeordneten (nicht dargestellten) Lade- station befördert.

[0026] Wie in Fig. 1 angedeutet, weisen die Arbeits- stellen 2 jeweils neben dem Spinnaggregat 3 und der Spulvorrichtung 4 noch weitere Handhabungseinrich- tungen, beispielsweise eine Fadenabzugseinrichtung 10, ei- ne Saugdüse 17 oder einen Paraffineur 14 auf.

Die Funktion dieser Bauteile ist bekannt und in zahlreichen Patentschriften ausführlich erläutert.

[0027] Die Spulvorrichtung 4 verfügt über einen Spul- rahmen 9, eine Spulenantriebswalze 11 sowie eine Fa- denchangiereinrichtung 16.

[0028] Die Spulenantriebswalze 11, die durch einen Antrieb 13 einzelmotorisch beaufschlagbar ist, treibt da- bei die im Spulenrahmen 9 frei drehbar gelagerte Kreuz- spule 8 reibschlüssig an.

[0029] In der Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Faden- changiereinrichtung 16, wie sie jeweils im Bereich der Spulvorrichtung 4 der zahlreichen Arbeitsstellen 2 der Textilmaschine 1 angeordnet ist, im Detail dargestellt.

[0030] Die Fig. 2 zeigt dabei eine perspektivische An- sicht auf eine als modulare Fadenführungseinheit 22 ausgebildete, weitestgehend geschlossene Fadenchan- giereinrichtungen 16.

Das heißt, der Innenraum 37 des Gehäuses 23 der Fa- denführungseinheit 22 ist nach vorne durch das Endlos- zugmittel 30 abgedichtet, nach oben mit einem (nicht dar- gestellten) Deckelement abdeckbar und dann gegen das Eindringen von Textilstaub und Faserflug weitestge- hend geschützt.

Wie weiter ersichtlich, ist der Fadenführer 25, der, wie üblich, aus einem abriebfesten Material, vorzugsweise einer Oxydkeramik gefertigt ist, an einem Führungs- schuh 26 festgelegt, der seinerseits an einem Führungs- element 27 gleitend geführt ist.

Das Führungselement 27 ist dabei ihrerseits in den Sei- tenwänden 28, 29 der Fadenführungseinheit 22 festge- legt.

Der Führungsschuh 26 ist außerdem an der Außenseite eines Endloszugmittels, vorzugsweise eines Zahnrie- mens 30, befestigt, der, wie angedeutet, über Umlenk- räder 31, 32, die seitlich neben dem Changierbereich B des Fadenführers 25 angeordnet sind, sowie ein An- triebsrad 33 geführt.

Das Antriebsrad 33 ist dabei drehfest auf der Motorwelle 24 eines elektromotorischen, reversiblen Antriebes, vor- zugsweise eines Hybrid-Schrittmotors 34, angeordnet, der über eine Steuerleitung 36 an einen Steuerungsrech- ner 35, beispielsweise einen Zentralrechner der Textil- maschine angeschlossen ist.

[0031] In alternativer Ausführungsform kann als Steuerungsrechner 35 selbstverständlich auch ein Sek- tionsrechner oder ein separater Arbeitsstellenrechner zum Einsatz kommen.

[0032] Fig. 3 zeigt den Fadenführer 25 in seiner Null- stellung NS, das heißt, in einer definierten Position mit einem Abstand a zu einer Anlaufkante 15 des Gehäuses

23 der Fadenführungseinheit 22.

Diese Nullstellung NS stellt jeweils die Ausgangsstellung für den Fadenführer 25 und damit für den Schrittmotor 34 zu Beginn eines Changiervorganges bzw. bei einem Neustart der Fadenchangiereinrichtung 16 dar.

[0033] Die Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht in den als Hybrid-Schrittmotor 34 ausgebildeten Fadenführeran- trieb.

Wie ersichtlich, weist der Stator 18 acht Statorsegmente 19A und 19B mit ausgeprägten (gezahnten) Polen 40 auf.

Die Statorsegmente 19A und 19B sind dabei jeweils von bestrombaren Wicklungen 20A bzw. 20B umgeben.

Die Wicklungen 20A der Statorsegmente 19A sind dabei über eine erste Stromphase 21A mit einer Gleichstrom- quelle 38 verbunden, während die Wicklungen 20B der Statorsegmente 19B über eine zweite Stromphase 21B an die Gleichstromquelle 38 angeschlossen sind.

Die Schaltungsanordnung 39 ist dabei so ausgelegt, dass Bipolarbetrieb möglich ist, das heißt, dass die Ma- gnetisierung der an den Statorsegmenten 19A und 19B angeordneten Zähne 40 wahlweise auf N-Pol oder S-Pol geschaltet werden kann.

[0034] Wie in Fig. 5 dargestellt, besteht der Rotor 41 im wesentlichen aus einer Motorwelle 42, einem axial magnetisierten, vorzugsweise ringförmigen Zweipol- Permanentmagneten 43 sowie zwei, ebenfalls gezahn- ten Polkappen 44A und 44B.

Die Zähne 45A der Polkappe 44A sind dabei beispiele- wise N-Pole während die Zähne 45B der Polkappe 44B S-Pole bilden.

Die Zähne 45A der Polkappe 44A sind außerdem um eine halbe Zahnteilung gegenüber den Zähnen 45B der Polkappe 44B versetzt.

Funktion des erfindungsgemäßen Verfahrens:

[0035] Um das erfindungsgemäße Verfahren zu ver- stehen sind zunächst folgende Anmerkungen nützlich.

Bei der im Ausführungsbeispiel gewählten Ausführungs- form eines Hybrid-Schrittmotors 34 mit jeweils 25 Zähnen je Polkappe sowie 2-Phasenbetrieb ergibt sich für die Schrittzahl z des Motors nach der Formel: $z = k \times p$ wobei $k = 2 \times m_s$ ist

und m_s = für die Anzahl der Phasen des Stators sowie p = für die Anzahl der Pole des Rotors steht, $z = 2 \times 2 \times 50 = 200$ Einzelschritte pro Rotordrehung. Das bedeutet, bei jedem Schritt läuft der Rotor des Motor $360^\circ / 200 \text{ Schritte} = 1,8^\circ$ weiter.

Da der Rotor insgesamt 50 Pole aufweist, die jeweils $7,2^\circ$ von einander beabstandet sind, werden zwischen den einzelnen Polen jeweils vier Einzelschritte benötigt. Die 50 Pole des Rotors bilden in Verbindung mit den Zähnen an den Statorelementen außerdem jeweils ein sogenanntes Rastmoment, das heißt, eine definierte Stellung, in die der Rotor einrastet sobald der Motor stromlos geschaltet wird.

[0036] Im Ausführungsbeispiel ergibt sich außerdem

aus dem Teilungsabstand des Zahnriemens, der den Fadenführer mit seinem zugehörigen Antrieb verbindet, von 2 mm sowie der Zähnezahzahl 48 des auf der Motorwelle des Schrittmotors angeordneten Antriebsrades für den Fadenführer pro Motorschritt eine Verlegestrecke $s = \text{Weg} / \text{Schritte} = 2 \text{ mm} \times 48 / 200 = 0,48 \text{ mm}$. Das heißt, zwei Raststellungen des Motors liegen jeweils $4 \times 0,48 \text{ mm} = 1,92 \text{ mm}$ beabstandet.

[0037] Zu Beginn des Verfahrens befindet sich der Fadenführer 25 in einem beliebigen Abstand zu seiner angestrebten Nullstellung NS, die sich, bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel zum Beispiel 0,2 mm vor der Anlaufkante 15 des Gehäuses 23 der Fadenführungseinheit 22 befindet.

Der Fadenführer 25 wird durch den Schrittmotor 34 zunächst langsam in Richtung dieser Nullstellung NS verfahren und zwar so weit bis sichergestellt ist, dass er die Nullstellung NS erreicht oder überfahren hat.

Das heißt, zu einem beliebigen Zeitpunkt erreicht der Führungsschuh 26 des Fadenführers 25 die Anlaufkante 15 des Gehäuses 23 und läuft bis zum Abschalten des Schrittmotors 34 immer wieder gegen diese Anlaufkante 15 an.

Beim Abschalten fällt der Rotor 41 des Schrittmotors 34 in eine sogenannte Raststellung.

Die Position dieser Raststellung ergibt sich dabei, wie vorstehend erläutert, aus der Bauart des Schrittmotors 34 sowie aus dem elektrischen Schrittschritt in dem sich der Schrittmotor 34 zum Zeitpunkt des Abschaltens befunden hat.

Das heißt, der Rotor 41 befindet sich entweder in der letzten Raststellung, in der der Führungsschuh 26 des Fadenführers 25 unmittelbar an der Anlaufkante 15 des Gehäuses 23 steht oder in der vorletzten Raststellung, in der der Führungsschuh 26 des Fadenführers 25 beabstandet zur Anlaufkante 15 positioniert ist, wobei dieser Abstand im Ausführungsbeispiel, wie vorstehend erläutert, 1,92 mm betragen würde.

[0038] Anschließend wird der Schrittmotor 34 wieder bestromt.

Das heißt, die Wicklungen 20A und 20B der Statorelemente 19A und 19B des Schrittmotors 34 werden so angesteuert, dass der Rotor 41 um 4 Schritte $a = 1,8^\circ$ in Richtung der letzten Raststellung und damit der Nullstellung NS des Fadenführers 25 weiterdreht bzw. versucht weiterzudrehen.

[0039] Das bedeutet, wenn der Fadenführer 25 zum Zeitpunkt des Wiedereinschaltens des Schrittmotors 34 bereits in seiner Nullstellung NS an der Anlaufkante 15 des Gehäuses 23 steht, kann der Rotor 41 der elektrischen Steuerung nicht folgen und fällt bei der anschließenden Stromabschaltung wieder in die letzte Raststellung zurück.

Wenn der Rotor 41 beim Wiedereinschalten des Stromes allerdings in die vorletzte Raststellung positioniert ist, dreht der Rotor 41 des Schrittmotors 34 4 Schrittschritte weiter, so dass der Rotor 41 bei der folgenden Stromabschaltung ebenfalls in der letzten Raststellung und damit

der Fadenführer 25 in seiner Nullstellung NS steht.

[0040] Diese Nullstellung NS bildet bei jedem Start eines Changierprozesses jeweils den Ausgangswert für die Steuerung.

Patentansprüche

- Verfahren zum Bestimmen der Nullposition eines über einen Schrittmotor changierbaren Fadenführers einer Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenführer (25) oder ein mit dem Fadenführer (25) gekoppeltes Element durch den Schrittmotor (34) beaufschlagt in Richtung seiner Nullstellung (NS) verfahren und mit geringer Geschwindigkeit an einem in Fahrtrichtung hinter der Nullstellung (NS) angeordneten, definierten Anschlag (15) positioniert wird, **dass** dann der Schrittmotor (34) stromlos geschaltet wird, wodurch der Rotor (41) des Schrittmotors (34) in eine von zwei möglichen Raststellungen (RS1, RS2) fällt und **dass** dann der Schrittmotor (34) durch definierte Bestromung seiner Statorwicklungen (20A, 20B) so angesteuert wird, dass der Rotor (41) des Schrittmotors (34) bei einem erneuten Abschalten in der Raststellung (RS2) steht, in der der Fadenführer (25) in seiner Nullstellung (NS) positioniert ist.
- Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb des Fadenführers (25) als Hybrid-Schrittmotor (34) ausgebildet ist, mit einem Rotor (41), der in der Rotormitte einen axial magnetisierten Zweipol-Permanentmagneten (43) aufweist und rotorendseitig jeweils ausgeprägte Pole (N bzw. S) in Form von gezahnten Polkappen (44A, 44B) besitzt.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polkappen (44A und 44B) jeweils 25 als Zähne ausgebildete Pole (45) aufweisen.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pole (45) einer ersten Polkappe (44A) gegenüber den Polen (45) einer zweiten Polkappe (44B) winkelfersetzt angeordnet sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelversatz zwischen den Polen (45) der ersten Polkappe (44A) und den Polen (45) der zweiten Polkappe (44B) einen halben Teilungsabstand beträgt.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (18) des Hybrid-Schrittmotors (34) Statorsegmente (19A, 19B) aufweist, die

von bestrombaren Wicklungen (20A, 20B) umgeben sind, wobei jeweils eine Hälfte der Wicklungen über eine Schaltungsanordnung (39) an eine erste Phase (21A) und die andere Hälfte der Wicklungen an eine zweite Phase (21B) einer elektrischen Gleichstromquelle (38) angeschlossen sind. 5

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Statorsegmente (19A, 19B) jeweils Polzähne (40) aufweisen, die mit den Polen (45) der Polkappen (44A, 44B) des Rotors (41) korrespondieren. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Ansteuerung der Wicklungen (20A, 20B) im Bereich der Statorsegmente (19A, 19B) für einen Bipolarbetrieb ausgelegt ist. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Motorwelle (42) des Schrittmotors (34) drehfest ein Antriebsrad (33) für einen Zahnriemen (30) festgelegt ist. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (33) 48 Zähne und der Zahnriemen (30) eine Teilung von 2 mm aufweist. 25

30

35

40

45

50

55

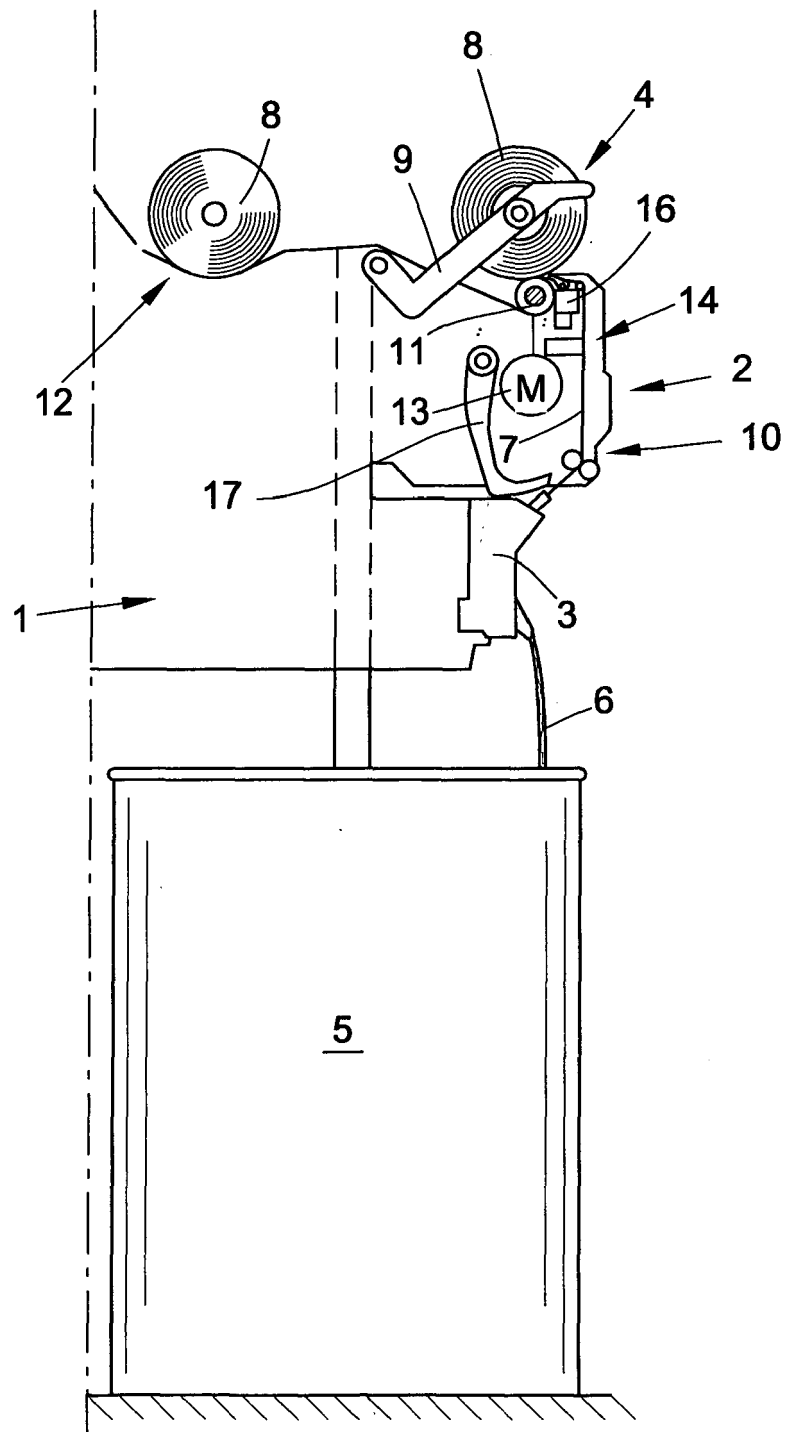


FIG. 1

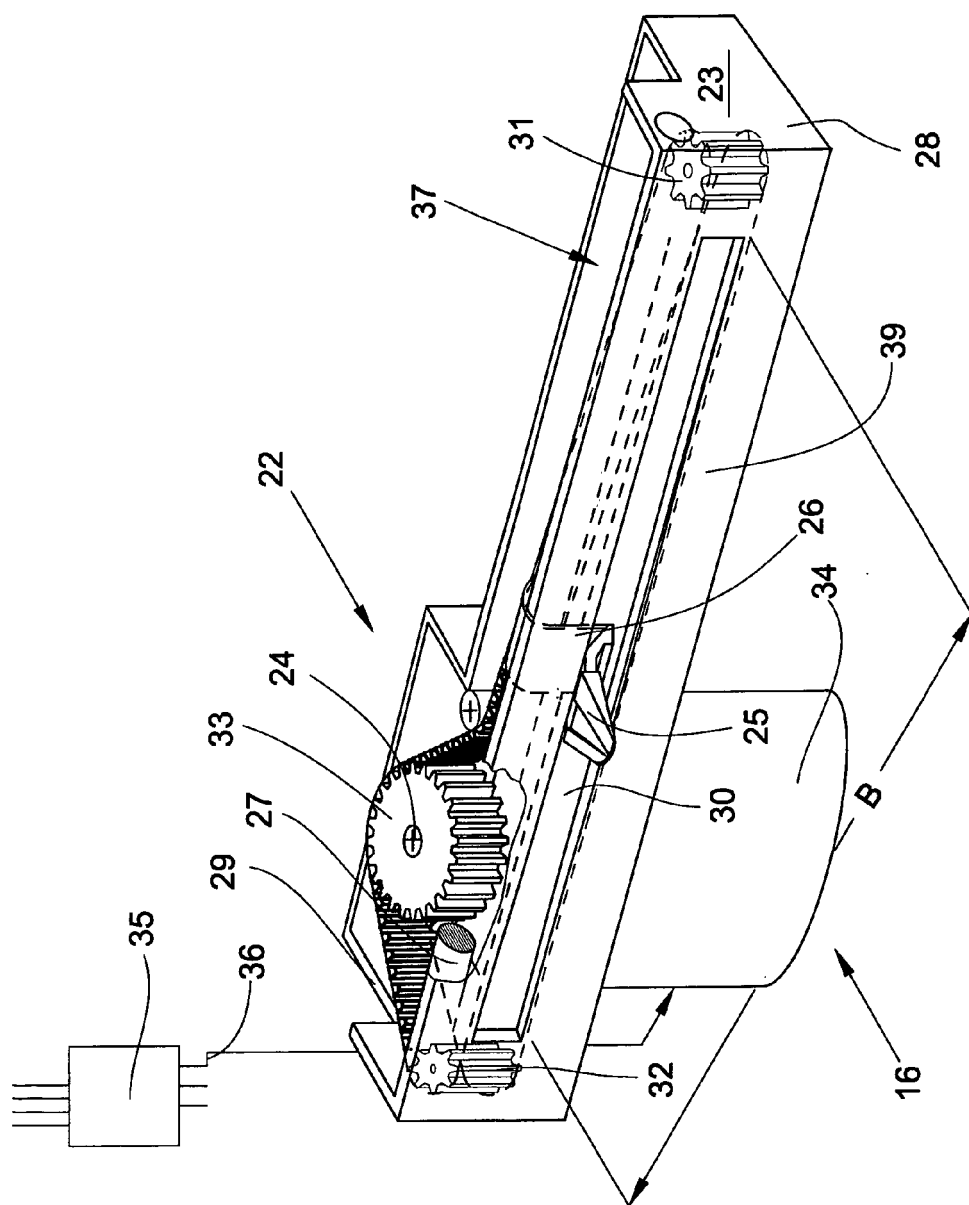


FIG. 2

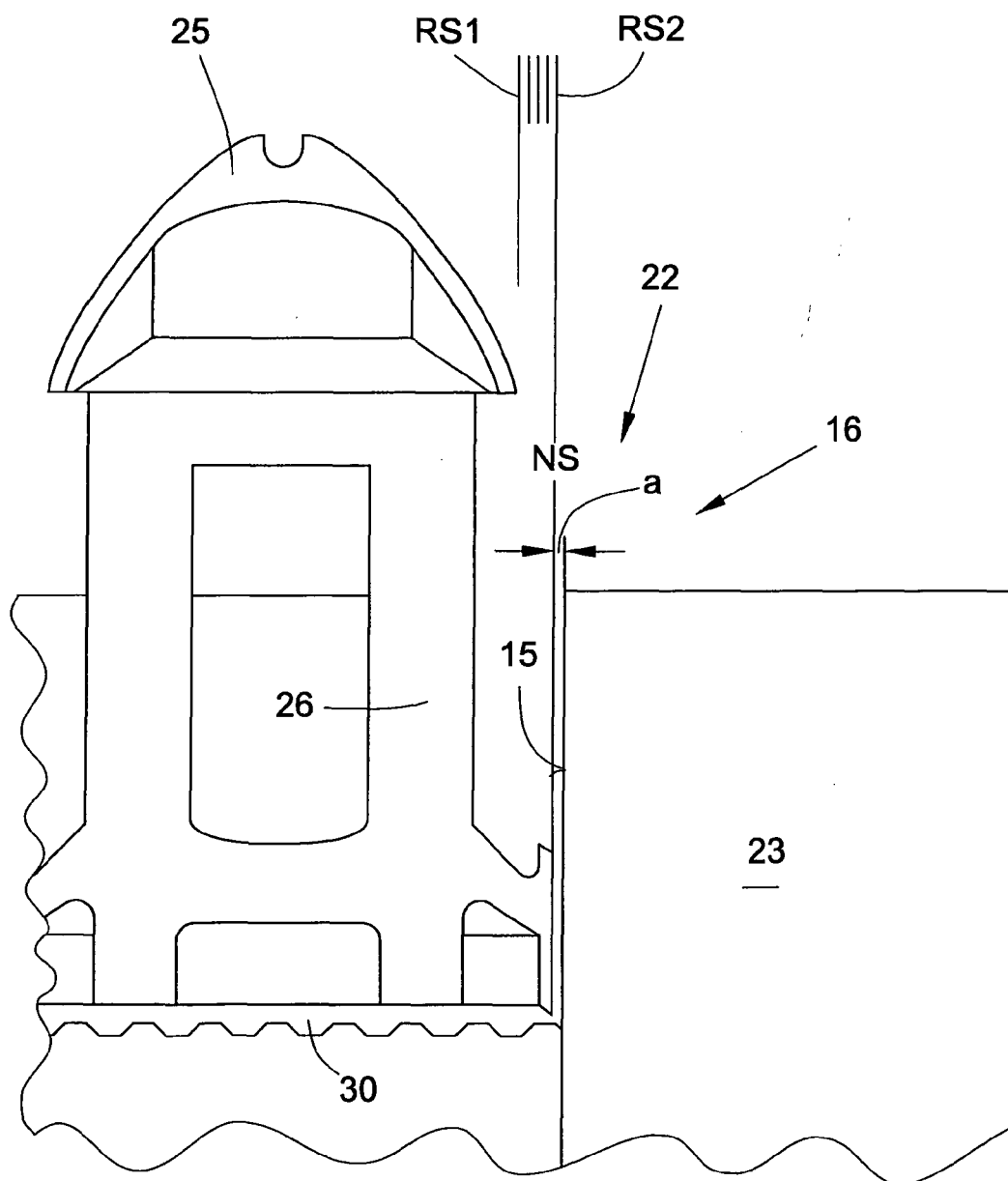


FIG. 3

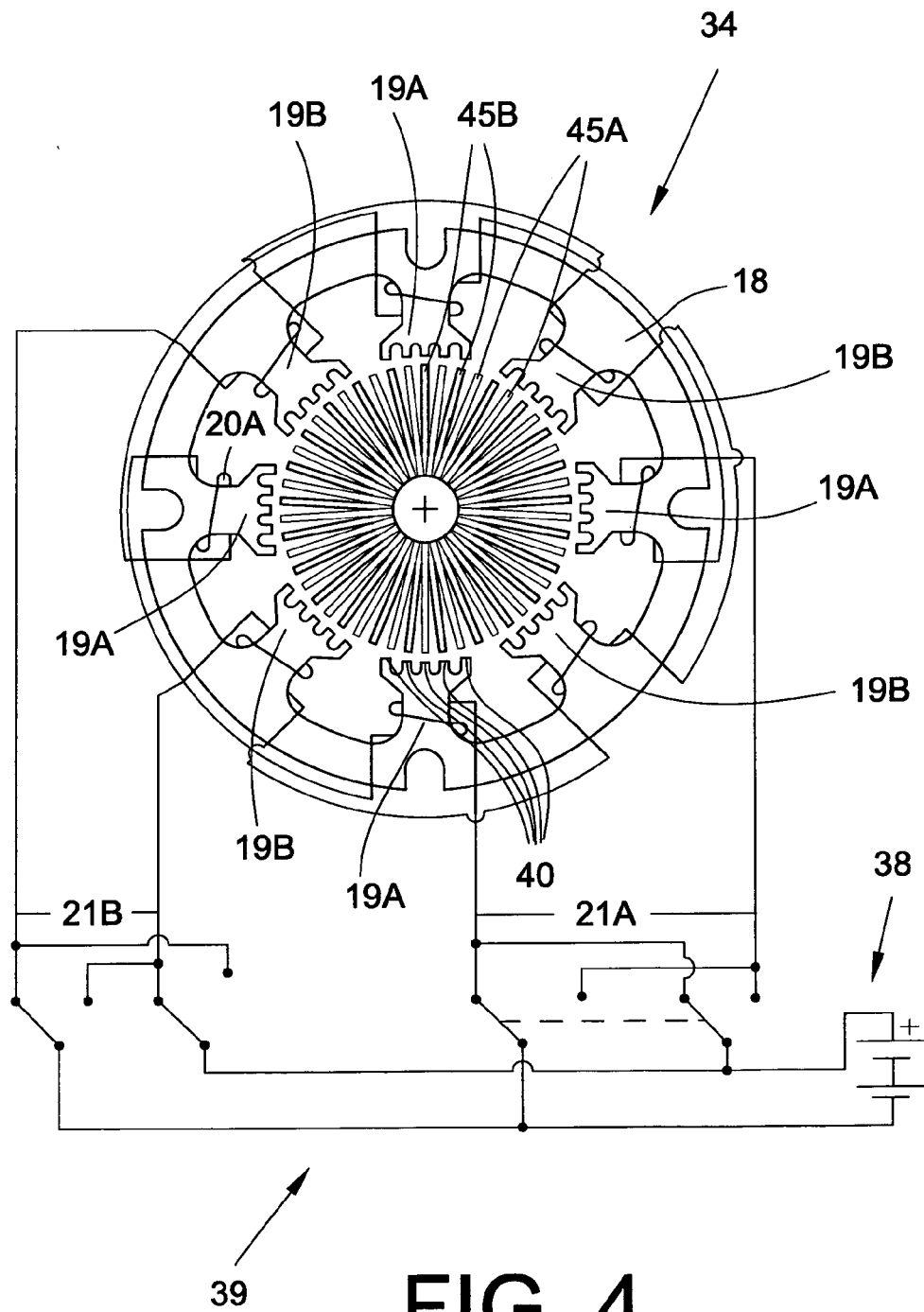


FIG. 4

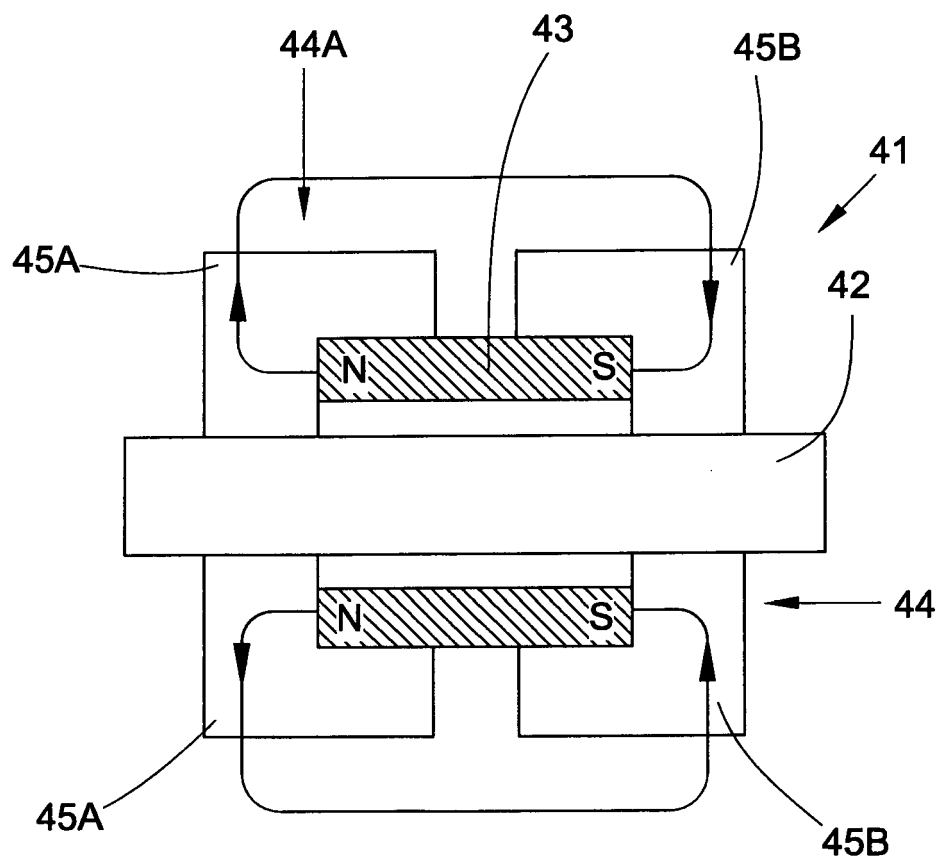


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 7304

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 728 830 A (GAMBLE ET AL) 1. März 1988 (1988-03-01)	2,4,5,7,8	H02K37/04 H02K37/10
Y	* Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 40; Abbildungen 1,3 *	9	B65H54/28
Y	----- WO 98/42606 A (BARMAG AG; BAADER, UWE) 1. Oktober 1998 (1998-10-01)	9	
A	* Seite 2, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 16; Abbildung 1 *	1	
X	----- US 4 763 034 A (GAMBLE ET AL) 9. August 1988 (1988-08-09) * Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 29; Abbildungen 2-5 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 61 * -----	2,4,5,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H02K B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2006	Prüfer Kising, A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 02 7304

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.

17-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4728830 A	01-03-1988	KEINE	
WO 9842606 A	01-10-1998	CN 1220641 A	23-06-1999
		EP 0906239 A1	07-04-1999
		JP 2001516319 T	25-09-2001
		TR 9802005 T1	21-03-2001
		TW 492944 B	01-07-2002
		US 6008613 A	28-12-1999
US 4763034 A	09-08-1988	WO 8900785 A1	26-01-1989

EPO FORM P0461

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