

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 406 532 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **23.03.94**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **D03D 51/00**

21 Anmeldenummer: **90107483.1**

22 Anmeldetag: **19.04.90**

54 **Verfahren zum Anwerfen einer Webmaschine.**

30 Priorität: **29.06.89 DE 3921318**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.01.91 Patentblatt 91/02**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**23.03.94 Patentblatt 94/12**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE FR GB IT LI**

56 Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 668 997**  
**DE-A- 3 542 650**  
**FR-A- 2 522 029**  
**GB-A- 2 199 343**

73 Patentinhaber: **LINDAUER DORNIER GESELL-  
SCHAFT M.B.H**  
**Rickenbacher Strasse 119**  
**D-88131 Lindau(DE)**

72 Erfinder: **Krumm, Valentin,**  
**Mollenberg 38**  
**D-8997 Hergensweiler(DE)**  
Erfinder: **Zeleny, Klaus,**  
**Rohrstrasse 21**  
**D-8990 Bodolz(DE)**

74 Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing., Patentan-  
walt**  
**Postfach 31 60**  
**D-88113 Lindau (DE)**

**EP 0 406 532 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anwerfen von mit einem elektromotorischen Hauptantrieb ausgerüsteten Webmaschinen, bei denen die Anwerfenergie im wesentlichen von elektrisch antreibbaren, an die Webmaschine kuppelbaren Schwungmassen aufgebracht wird, wobei vor dem durch einen Schaltbefehl einzuleitenden Einrücken der Kupplung die Schwungmassen mit einer gegenüber der für den Betrieb der Webmaschine vorgesehenen Nenndrehgeschwindigkeit erhöhten Drehgeschwindigkeit umlaufen und nach dem Einrücken der Kupplung für eine Übergangsphase die Schwungmassen vom elektromotorischen Antrieb getrennt sind, wobei durch den das Einkuppeln steuernden Schaltbefehl der elektromotorische Antrieb vorübergehend freigeschaltet wird und anschließend die reguläre Speisung des elektromotorischen Antriebs mit Verzögerung beim Absinken der momentanen Drehgeschwindigkeit der Schwungmassen in den Bereich der Nenndrehgeschwindigkeit der Webmaschine erfolgt.

Ein derartiges Verfahren ist Gegenstand der älteren Patentanmeldung DE-A-37 33 590.1-26 der Anmelderin.

Bei einem dort beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt das Hochfahren der Maschine nach dem Stillsetzen über eine einstellbare Zeitverzögerung.

Bei modernen Hochleistungs-Webmaschinen kommt es aufgrund der hohen Drehzahlen vor, daß bei besonders feinen Waren Anlaufstellen sowie Stand- und Kriechstellen sich zeitabhängig verschieden verhalten. Dies führt in der Praxis dazu, daß eine Webmaschine, die beispielsweise auf eine Abstellung von 2 Minuten eingestellt ist, mit einem längeren oder kürzeren Stillstand bei Start artikelbedingt einen Fehler verursachen kann. Dies wird dadurch hervorgerufen, daß durch neue Spinnverfahren, beispielsweise Openendgarne, Actetat- und Viskose-Garne, immer mehr Garne verarbeitet werden, die eine geringere Elastizität besitzen. Die verminderte Elastizität führt dazu, daß das Kriechen des Garnes, d.h. dort, wo die Elastizitätsgrenze überschritten wird und eine bleibende Verformung des Garnes eintritt, immer häufiger vorkommt. Die Stillstandszeit der Webmaschine nimmt daher einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Aufgrund der Bedienungsgröße und der Wegezeiten des Bedienungspersonals sind Stillstände der Webmaschine von 1 bis 30 Minuten durchaus realistisch.

Beim vorstehend beschriebenen Stand der Technik, bei der man also mit einer vorher festgelegten Stillstandszeit arbeitet, um anschließend auf die Überdrehzahl, im folgenden auch Wahldrehzahl genannt, überzugehen, besteht aber der Nachteil, daß diese fest eingestellte Hochlaufzeit häufig nicht ausreicht, um die gewünschte Wahldrehzahl in die-

ser vorgesehenen Zeit zu erreichen. Dies hängt beispielsweise ab von der Öltemperatur, der Kettspannung, von der Bindungsart, der Schäftezahl, der Betriebstemperatur und von anderen Parametern, so daß also die erforderliche und geforderte Wahldrehzahl nicht immer zu der fest eingestellten Zeit erreicht werden konnte.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regelung des Anwerfens einer Webmaschine mit den eingangs genannten Merkmalen so weiterzubilden, daß die beim Stand der Technik bei den Stillstandszeiten auftretenden Fehler in der Webware vermieden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß von der Maschinensteuerung die Stillstandszeit ermittelt wird, die Ursache des Stillstandes sowie die Art der zum Zeitpunkt des Stillstandes in der Maschine verarbeiteten Bindung, dass diese Parameter an einen Prozessor (Mikroprozessor) weitergeleitet werden, der die Parameterdaten verarbeitet und entsprechend dem Ergebnis der Verarbeitung aus einer Bibliothek zum Hochlauf der Maschine ein dem Ergebnis zugeordnetes Programm auswählt, daß über die Maschinensteuerung das Hochlaufen der Maschine steuert.

Der Erfindung liegt also die neue und überraschende Erkenntnis zugrunde, daß gerade die vorstehend angegebenen Parameter ausreichend und auch notwendig sind, um die jeweils richtige Stillstandszeit der Maschine zu ermitteln und das Hochlaufen der Maschine zu regeln. Nach dem erfindungsgemässen Verfahren erhält man somit eine ausgezeichnete Webqualität, und zwar unabhängig von der jeweiligen Stillstandszeit der Webmaschine.

Es hat sich nämlich herausgestellt, daß die Dauer der Stillstandszeit entscheidend die Gewebequalität beeinflusst. Nachdem die Stillstandszeit in einem Bereich zwischen etwa 1 Minute und 30 Minuten variieren, kann, kommt es bei bestimmten Garnen, z.B. open-end-gesponnenen Garnen zu einer bleibenden Veränderung der Elastizität dieser Garne beim Verfahren nach dem Stand der Technik. D.h., daß es zu plastischen Veränderungen dieser Garne kam, die dann beim Weiterweben einen Gewebefehler verursachten. Derartige Gewebefehler können mit dem erfindungsgemässen-Verfahren verhindert werden, weil man in Abhängigkeit von der Stillstandszeit die Hochlaufeigenschaften der Maschine beeinflussen kann, ggf. auch die Schaltung des Regulators der Maschine (Kett- und Schußregulator).

Die erwähnten Parameter werden erfindungsgemäss dem außerhalb der Webmaschine angeordneten Mikroprozessor zugeführt, der seinerseits eine Eingabe aufweist, über welche die Art des

Artikels, welcher in der WM verarbeitet wird, der WM-Typ mit seinen maschinentechnischen Parametern, die Garnparameter, der Regulator-Typ und die Bindungsart eingegeben werden.

Erfindungsgemäß arbeitet dieser Mikroprozessor im Datenaustausch mit einer Festspeicher-Bibliothek zusammen. In dieser Bibliothek sind die Parameter gespeichert, welche zur Eingabe in den Mikroprozessor verwendet werden und die der Mikroprozessor braucht, um den Hochlauf der Maschine zu regulieren.

Eine stillgesetzte Webmaschine gibt also die oben genannten vier Parameter an den Mikroprozessor ab und der Mikroprozessor sucht aus seiner Programm-Bibliothek das zum Hochlauf hierfür vorgesehene optimale Hochlaufprogramm.

Dieses Hochlaufprogramm wird also variiert in Abhängigkeit von der Länge der Stillstandszeit, in Abhängigkeit von der Ursache des Stillstandes (Schußbruch oder Kettbruch) und im übrigen von der Art der Bindung welche zum Zeitpunkt des Stillstandes gerade verarbeitet wurde.

Aufgrund der vorhandenen Programm-Bibliothek holt sich der Mikroprozessor die für das Hochlaufprogramm erforderlichen Parameter und sucht das dann zuständige Hochlaufprogramm aus.

Das jetzt vom Mikroprozessor ausgewählte Hochlaufprogramm beeinflusst nun den Warenabzugsregulator, den Kettregulator und im übrigen den Hochlauf der Maschine nämlich derart, daß die Maschine unabhängig von den maschinentypischen Parametern eine bestimmte vorgegebene Wahldrehzahl (Überdrehzahl) erreichen soll. Zu den maschinentypischen Parametern, die wie vorhin erwähnt, gehören selbstverständlich auch die umgebungstypischen Parameter, wie z. B. Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bereich der Kettfäden bzw. im Bereich des Webfaches.

Alle diese Variablen werden durch die erfindungsgemäße Regelung mit dem erfindungsgemäßen Mikroprozessor erfaßt, und in Abhängigkeit davon wird das Hochlaufprogramm ausgewählt und die von den Parametern abhängige Wahldrehzahl ermittelt und mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Regelung schnellstmöglichst erreicht.

Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht also eine Regelung der Hochlauf-Drehzahl vor, d.h. es wird die Ist-Drehzahl der Webmaschine ständig gemessen, dem erfindungsgemäßen Mikroprozessor unter Berücksichtigung der eingegebenen Variablen eingegeben, und der Mikroprozessor sucht dann die für die Variablen geforderte optimale Wahldrehzahl aus und erreicht diese Wahldrehzahl mit Hilfe der erfindungsgemäßen Regelung innerhalb kürzester Zeit.

Die Erfindung wird nun anhand eines Beispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt schematisiert ein Blockschaltbild nach der Erfindung;

Figur 2 zeigt ein Diagramm Drehzahl/Hochlaufzeit;

5 Figur 3 zeigt das Diagramm Wahldrehzeit/Stillstandszeit;

Figur 4 zeigt das Diagramm Wahldrehzahl/Stillstandszeit

10 In Figur 1 ist eine Webmaschine 1 beliebigen Typs gezeigt. Diese Webmaschine kann als Luftwebmaschine, Greiferstangen-Webmaschine, Projektil-Webmaschine oder dergleichen ausgebildet sein.

Die Webmaschine arbeitet in an sich bekannter Weise mit einer internen Steuerung zusammen.

15 Die vorliegende Erfindung, d.h. die vorliegende Regeleinrichtung, dient zum Zusammenwirken mit allen Arten von Webmaschinen.

20 Diese beliebigen Arten von Webmaschinen arbeiten mit der erfindungsgemäßen Regelung zusammen. Über die Busleitung 3 werden eine Anzahl von Parametern einem Mikroprozessor 4 zugeführt. Diese Parameter sind, die Dauer der Stillstandszeit der Webmaschine, die Ursache des Stillstandes (Schußbruch, Kettbruch oder Handstop oder Stromausfall). Ferner wird in der Webmaschine ermittelt, welche Art von Bindung gerade zum Zeitpunkt des Stillstandes verarbeitet wurde.

Diese Parameter werden also über die Busleitung 3 einem Mikroprozessor 4 zugeführt.

30 Der Mikroprozessor 4 hat ferner über eine weitere Busleitung 5 eine Eingabe, die als Handeingabe ausgebildet ist. Über dieses Terminal werden z. B. die Art des Artikels, welche in der Webmaschine verarbeitet wird, eingegeben, die webmaschinentechnischen Parameter, die Garnparameter, die Bindungsart. Ferner kann über Handeingabe oder auch automatisch die Umgebungsparameter im Bereich der Kettfäden bzw. im Bereich des Webfaches erfaßt werden als Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

40 Der Mikroprozessor verarbeitet diese Eingaben von den Busleitungen 3 und 5 und gibt ein entsprechendes Signal über die Busleitungen 6 auf eine Programm-Bibliothek 8.

45 In der Programm-Bibliothek sind feste Parameter gespeichert, nämlich Regelungsprogramme, welche den kompletten Hochlauf der Webmaschine nach Beendigung des Stillstandes vollziehen. Darüber hinaus werden noch die anderen webmaschinentechnischen Komponenten angesteuert, wie z. B. der Warenabzugsregulator, der Kettregulator und dgl. mehr.

55 Diese Regelungsprogramme werden über die Busleitung 7 dem Mikroprozessor 4 zugeführt, der seinerseits über die Busleitung 9 der Steuerung 2 der Webmaschine 1 wirkt und das entsprechende Hochlaufprogramm nun ausführt und vollzieht.

Anhand der Figur 2 soll dies schematisiert dargestellt werden.

In der Ordinaate ist festgelegt, daß in Punkt 14 eine bestimmte Produktionsdrehzahl und Leerlaufdrehzahl von z. B. 400 Upm vorgegeben ist und eingehalten werden soll.

Läuft nun die Maschine nach einem Stillstand hoch, dann wird hierfür eine bestimmte Hochlauf-Zeit verwendet, die auf der Abzisse aufgetragen ist.

Als Beispiel sei hier angegeben, daß im Ideal-fall nach einer Hochlauf-Zeit von etwa 5 sec (Punkt 16) die Überdrehzahl (Wahldrehzahl) von 420 Upm erreicht werden soll.

Jetzt hat sich herausgestellt, daß diese Hochlauf-Zeit von 5 sec bis zur Erreichung einer bestimmten Wahldrehzahl von 420 Upm nicht immer erreichbar ist und durch zuviele Faktoren beeinflusst wird, wie z. B. Öltemperatur oder Betriebstemperatur, der Ketthebungsweg, die Bindungsart, die Schäftezahl, Schaltzeitstreuungen im Schütz und dgl. mehr.

Im übrigen hat sich herausgestellt, daß nicht immer eine Wahldrehzahl von 420 Upm ideal ist, um die eingangs genannten Fehler zu vermeiden, sondern die Wahldrehzahl hängt auch ab von der Art des Stillstandes, nämlich ob ein Schußbruch die Ursache für den Stillstand war oder ein Kettbruch oder ob zum Zeitpunkt des Stillstandes eine hohe Ketthebung oder eine niedrige Ketthebung gerade stattfand.

Im übrigen ist die Wahl der Wahldrehzahl nicht vorgegeben und starr, sondern sie hängt überdies noch von der Betriebstemperatur, der Öltemperatur und dgl. Parametern mehr ab.

Zur Erläuterung dieser verschiedenartigen Parameter, welche die Wahldrehzahl beim Hochlauf beeinflussen, wird auf die Figuren 3 und 4 Bezug genommen. Die Figur 3 zeigt nämlich, daß in Abhängigkeit von der Stillstandszeit, d.h. in Abhängigkeit von der Zeit, nach der die Maschine nach einem Stillstand wieder anläuft, auch in Abhängigkeit hiervon die Wahldrehzahl eingestellt werden muß.

Figur 3 zeigt, daß überdies diese Wahldrehzahl nicht nur von der Dauer der Stillstandszeit abhängt, sondern auch von der Art des Artikels der mit der Maschine gewebt wird.

So zeigt die Figur 3 einen Artikel 1 mit einer Kurve 19, die sich bei verschiedenen Stillstandszeiten in den Punkten 20,21,22 ergibt. Eine vollkommen andere ideale Wahldrehzahl ergibt sich in Abhängigkeit von der Stillstandszeit in der Kurve 17 oder der Kurve 18.

Man sieht also hieraus, daß die Wahldrehzahl nicht nur von den oben genannten Parametern nach Figur 2 abhängt, sondern auch noch von der Dauer der Stillstandszeit und von der Art des verarbeiteten Artikels.

Figur 2 zeigt also, daß man die Wahldrehzahl in Richtung des Pfeiles 15 verändern sollte, wobei die Pfeilrichtung 15 auch noch die Ursache des Stillstandes beinhaltet, nämlich die Frage ob ein Schußbruch oder ein Kettbruch stattfand oder andere Ursachen für das Stillsetzen.

Ferner zeigt die Figur 2, daß sich verschiedene Idealkurven 10,11,12 ergeben, je nachdem welche Öltemperatur, welcher Ketthebungsweg, welche Bindungsart und welche Schäftezahl die Maschine aufweist.

Um diese verschiedenartigen Parameter zu beherrschen und um immer stets in Anhängigkeit von der Stillstandszeit und den sonstigen Parametern einen optimalen Hochlauf zu gewährleisten, wird also die erfindungsgemäße Regelung vorgesehen.

Die Figur 4 zeigt überdies, daß die Kurven 23,24,25 eine vollkommen andere Formgebung aufweisen wie die Kurven 17,18,19 der Figur 3, wenn eine andere Ursache für den Stillstand festgestellt wurde, wie z. B. ein Schußbruch oder eine unterschiedliche Bindungsart im Vergleich zu den Kurven nach Figur 3.

Die Webmaschine nach der vorliegenden Erfindung erhält also eine künstliche Intelligenz, was das Anlaufprogramm dieser Webmaschine betrifft. Nur über die Ermittlung der Stillstandszeit werden diese verschiedenartigen Parameter beherrscht, ohne daß es zu den eingangs beschriebenen Gebefehlern kommt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Anwerfen von mit einem elektromotorischen Hauptantrieb ausgerüsteten Webmaschinen, wobei vor dem durch einen Schaltbefehl einzuleitenden Einrücken der Kupplung die Schwungmassen mit einer gegenüber der für den Betrieb der Webmaschine vorgesehenen Nenndrehgeschwindigkeit erhöhten Drehgeschwindigkeit umlaufen und nach dem Einrücken der Kupplung für eine Übergangsphase die Schwungmassen vom elektromotorischen Antrieb getrennt sind, wobei durch den das Einkuppeln steuernden Schaltbefehl der elektromotorische Antrieb vorübergehend freigeschaltet wird und anschließend die reguläre Speisung des elektromotorischen Antriebs mit Verzögerung beim Absinken der momentanen Drehgeschwindigkeit der Schwungmassen in den Bereich der Nenndrehgeschwindigkeit der Webmaschine erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Maschinensteuerung die Stillstandszeit ermittelt wird, die Ursache des Stillstandes sowie die Art der zum Zeitpunkt des Stillstandes in der Maschine verarbeiteten Bindung, daß diese Pa-

parameter an einen Prozessor (Mikroprozessor) weitergeleitet werden, der die Parameterdaten verarbeitet und entsprechend dem Ergebnis der Verarbeitung aus einer Bibliothek zum Hochlauf der Maschine ein dem Ergebnis zugeordnetes Programm auswählt, das über die Maschinensteuerung das Hochlaufen der Maschine steuert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Parameter auch die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit sowie ggf. auch weitere relevante Daten im Bereich der Kettfäden bzw. des Webfaches berücksichtigt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochlaufdrehzahl in einer Regelung in ständigem Vergleich mit der Ist-Drehzahl angefahren wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prozessor auch den Warenabzugsregulator und/oder den Kettregulator der Maschine regelt.

#### Claims

1. A method for starting up looms equipped with an electromotive main drive, in which before the engagement of the clutch, to be initiated by a switching command, the rotating masses revolve at an increased rotational speed compared with the nominal rotational speed provided for the operation of the loom and after the engagement of the clutch for a transition phase the rotating masses are separated from the electromotive drive, in which by the switching command controlling the throwing into gear, the electromotive drive is temporarily isolated, and subsequently the regular supply of the electromotive drive takes place with a delay on lowering the instantaneous rotational speed of the rotating masses into the range of the nominal rotational speed of the loom, characterised in that the standstill time is determined by the machine control, the cause of the standstill and also the nature of the weaving being processed at the time of standstill in the machine, that these parameters are passed on to a processor (microprocessor), which processes the parameter data and according to the result of the processing selects from a library for the starting of the machine a programme associated with the result, which controls the starting of the machine via the machine control.

2. A method according to Claim 1, characterised in that as parameters, also the temperature and/or the air humidity as well as, if necessary, further relevant data in the region of the warp threads or of the weaving box are taken into account.
3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the start-up rotation rate is accelerated in a regulation in constant comparison with the actual rotation rate.
4. A method according to one of Claims 1-3, characterised in that the processor also regulates the product discharge regulator and/or the warp regulator of the machine.

#### Revendications

1. Procédé pour démarrer des machines de tissage équipées d'un entraînement principal par moteur électrique, étant précisé qu'avant l'engagement de l'embrayage, qui doit être amorcé à l'aide d'un ordre de commutation, les masses mobiles tournent à une vitesse de rotation supérieure à la vitesse de rotation nominale prévue pour le fonctionnement de la machine de tissage, et qu'après l'engagement de l'embrayage, les masses mobiles sont séparées de l'entraînement par moteur électrique pendant une phase de transition, et étant précisé que l'entraînement par moteur électrique est déconnecté temporairement par l'ordre de commutation commandant l'embrayage, et que l'alimentation régulière de l'entraînement par moteur électrique se fait ensuite de façon différée lorsque la vitesse de rotation momentanée des masses mobiles baisse et arrive dans la plage de la vitesse de rotation nominale de la machine de tissage, caractérisé en ce que le temps d'arrêt, la cause de l'arrêt et le type de l'armure traitée dans la machine au moment de l'arrêt sont recherchés par la commande de la machine, et en ce que ces paramètres sont transmis à un processeur (microprocesseur) qui traite les données de paramètres et, en fonction du résultat du traitement, sélectionne dans une bibliothèque, en vue de l'accélération de la machine, un programme associé au résultat, qui commande l'accélération de la machine par l'intermédiaire de la commande de machine.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température et/ou l'humidité de l'air, et éventuellement d'autres données importantes sont également prises en compte comme paramètres dans la zone des fils de

chaîne ou de la foule.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caracté-  
risé en ce que le régime d'accélération est  
démarré dans un système de régulation, sui- 5  
vant une comparaison constante avec le régi-  
me réel.
  
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisé en ce que le processeur règle aus- 10  
si le régulateur d'enroulement de tissu et/ou le  
régulateur de chaîne de la machine.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

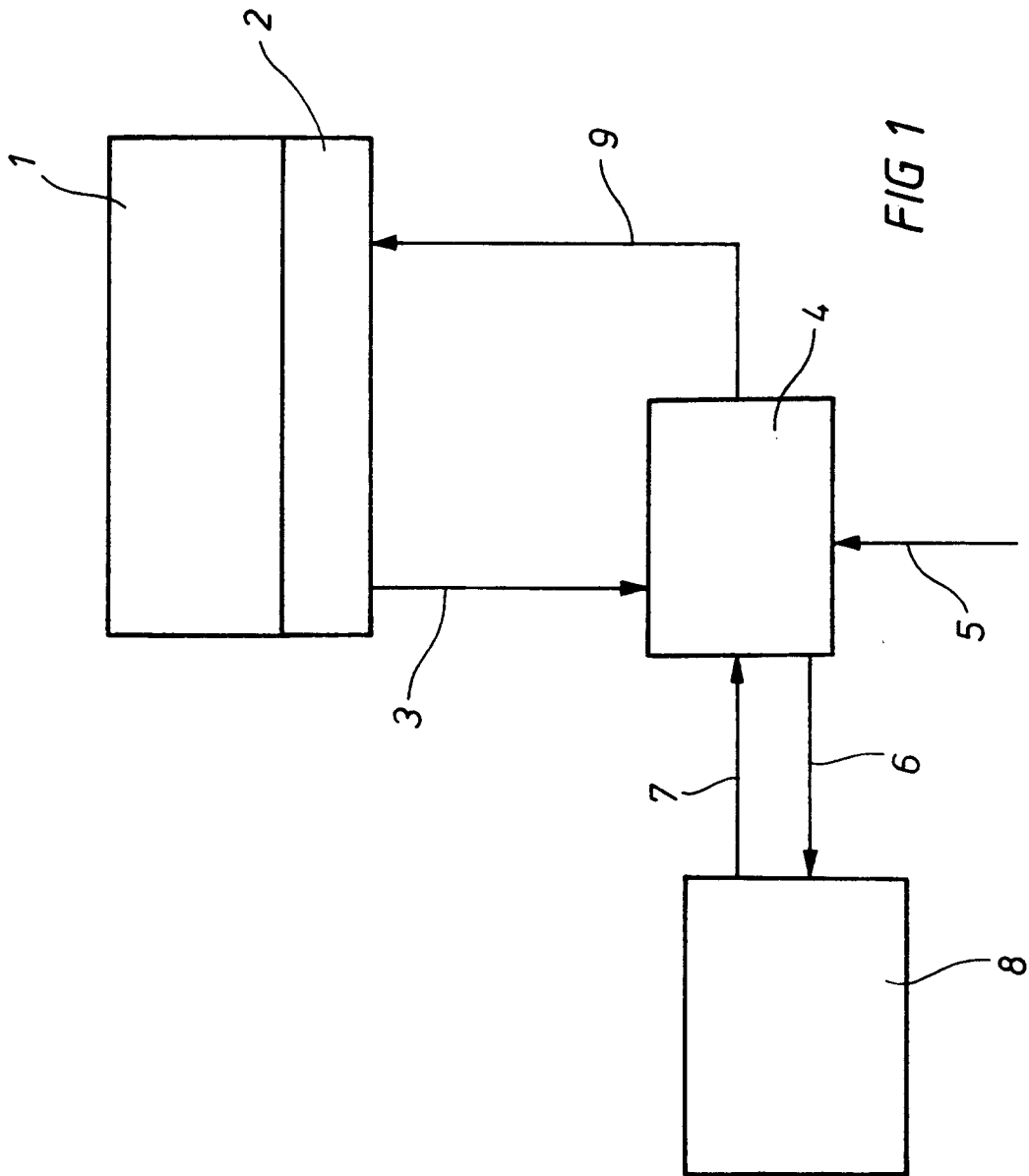
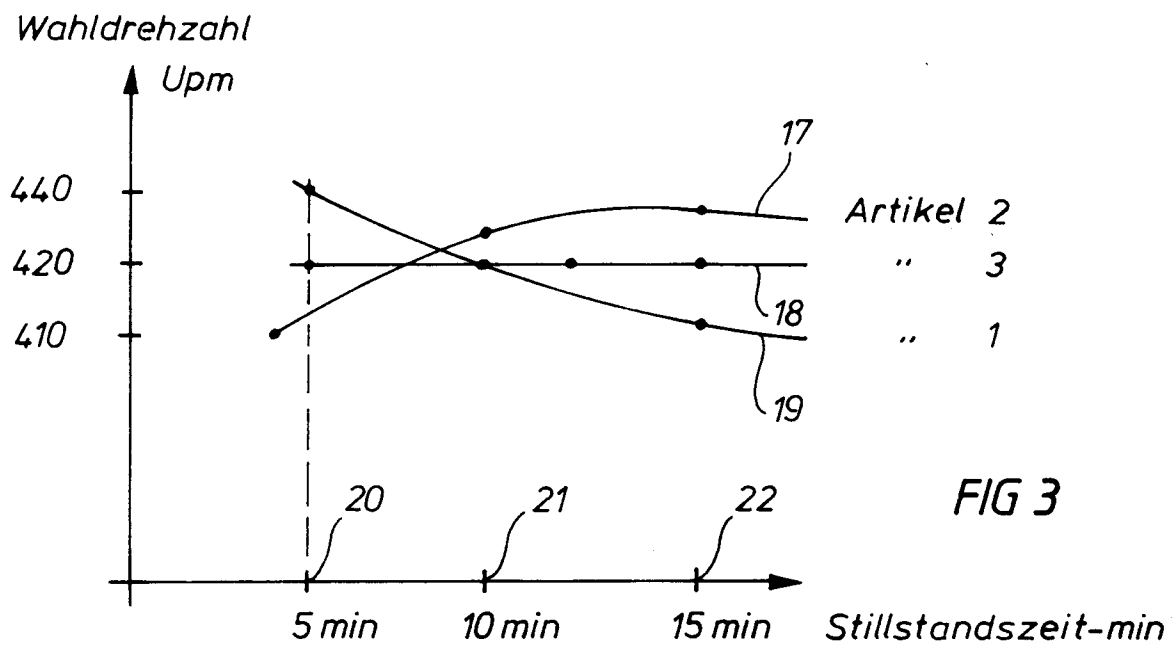
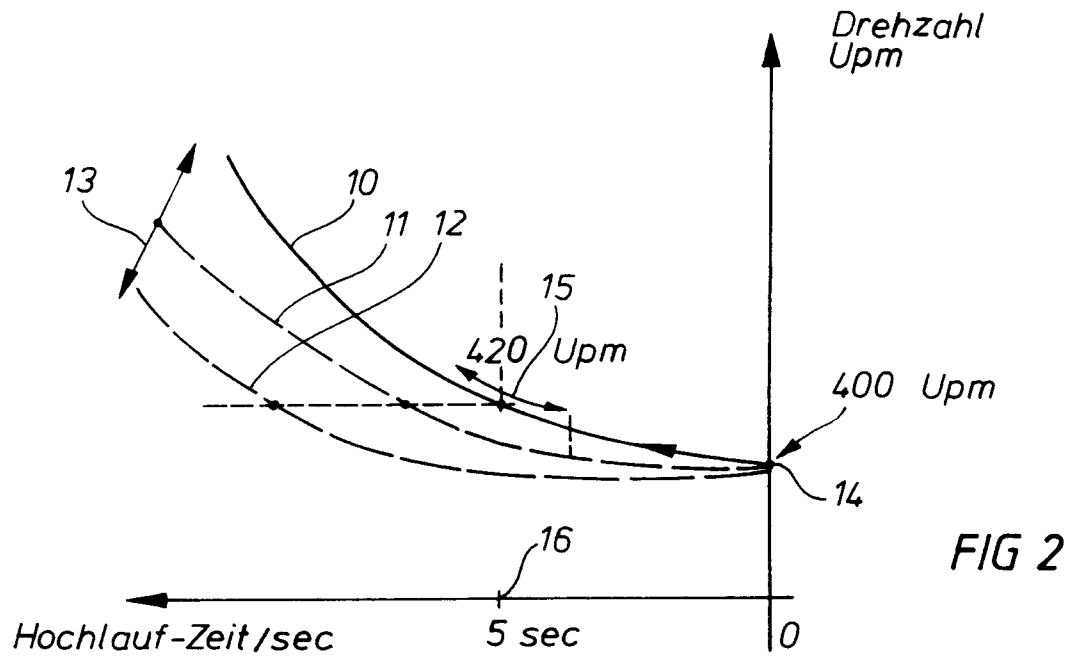


FIG 1



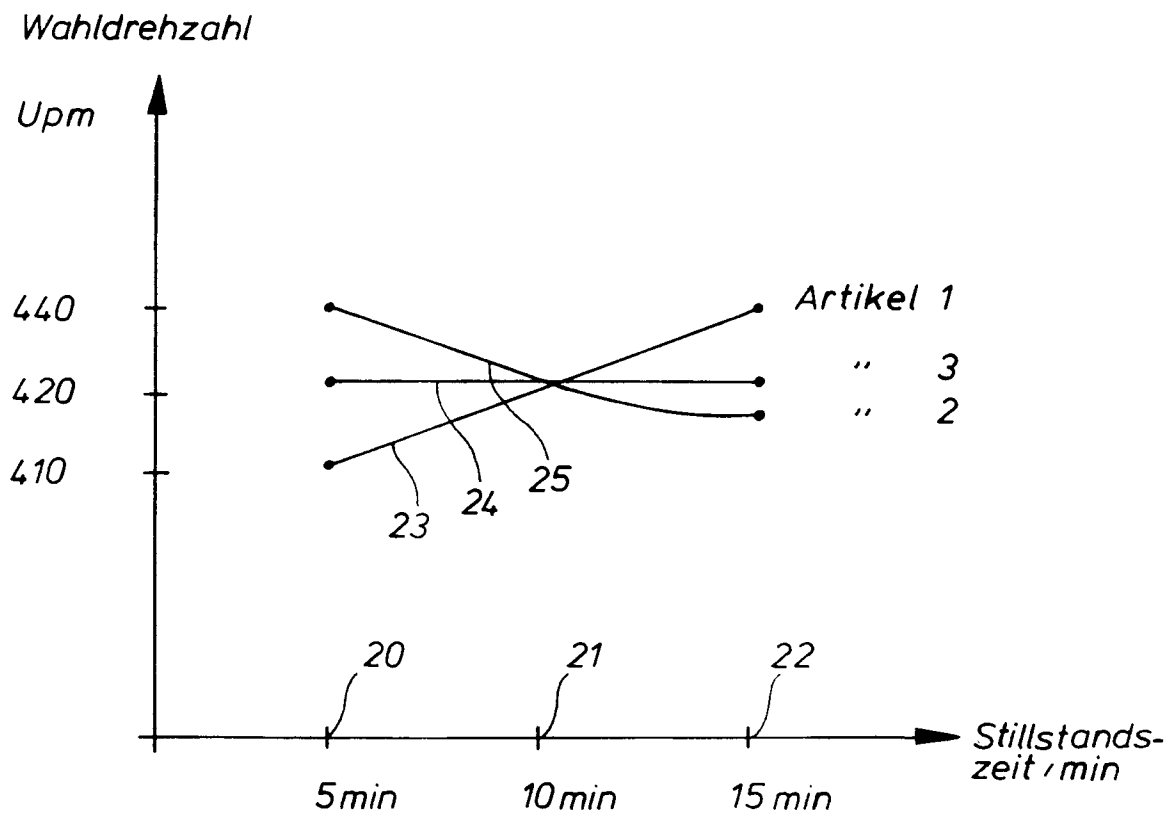


FIG 4