

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 565 112 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93105859.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B02C 18/00**

(22) Anmeldetag: **08.04.93**

(30) Priorität: **10.04.92 DE 4212151**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.93 Patentblatt 93/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

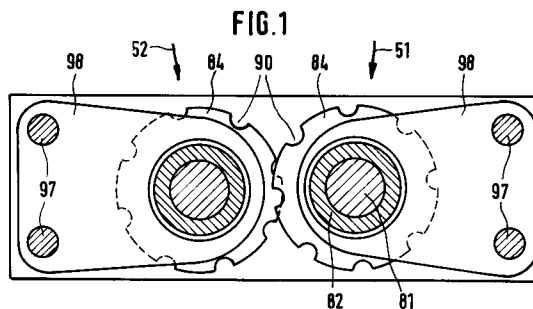
(71) Anmelder: **GAO Gesellschaft für Automation
und Organisation mbH**
Postfach 70 07 03,
Euckenstrasse 12
D-81307 München(DE)

(72) Erfinder: **Gollwitzer, Rainer**
Apostel-Holzweg 5
W-8031 Gilching(DE)

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
D-80797 München (DE)

(54) **Verfahren zur Funktionsüberwachung von mechanischen Papiervernichtern.**

(57) Die Erfindung stellt ein einfach durchführbares Verfahren zur Funktionsüberwachung von mechanischen Papiervernichtern vor. Das aktuelle Auslaufverhalten der Messerwalzen wird ermittelt und dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger Messerwalzen gegenübergestellt. Abweichungen im Auslaufverhalten lassen auf eine Funktionsbeeinträchtigung der aktuell genutzten Messerwalzen schließen. Abhängig von dem Grad der Abweichung werden Maßnahmen eingeleitet, die die Funktionsbeeinträchtigung beseitigen.



EP 0 565 112 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funktionsüberwachung von mechanischen Papiervernichtern, bei denen das zu vernichtende Blattgut zwischen rotierende und ineinandergreifende Messerwalzen geführt wird.

Aus der EP-PS 0 184 786 B1 ist ein mechanischer Papiervernichter bekannt, mit dem Blattgut, insbesondere nicht mehr umlauffähige Banknoten, zerstört werden kann. Die zu vernichtenden Banknoten werden hierfür mittels eines Transportsystems einer Schneideeinrichtung zugeführt. Die Schneideeinrichtung besteht aus zwei ineinandergreifenden Messerwalzen, die in einem Gehäuse drehbar gelagert sind. Die Messerwalzen weisen mehrere, durch Abstandsscheiben voneinander getrennte Messerscheiben auf. Die Breite der Messerscheiben ist geringfügig kleiner als die der Abstandsscheiben, so daß die Messerscheiben der Walzen jeweils in die Zwischenräume der anderen Walze hineinragen, ohne diese zu berühren. Andererseits ist der Abstand zwischen zwei ineinandergreifenden Messerscheiben deutlich kleiner als die Dicke des zu vernichtenden Blattguts.

Eine der Schneidevorrichtung zugeführte Banknote wird durch die zwei ineinandergreifenden rotierenden Messerwalzen in Längsrichtung zerschnitten. Darüber hinaus wird die Banknote aufgrund der vorliegenden Abstände zwischen zwei ineinandergreifende Messerscheiben eingeklemmt und durch Einkerbungen in den Messerscheiben in Querrichtung zerschnitten bzw. zerrissen. Insgesamt wird die Banknote in kleine rechteckige Schnipsel zerstückelt. Aufgrund des Zerreißeffekts in Querrichtung wird das Papiergefüge irreversibel zerstört. Das Zusammensetzen derartiger Schnipsel in betrügerischer Absicht kann somit ausgeschlossen werden.

Nach dem Zerstörungsvorgang werden die Schnipsel in einem Behälter gesammelt. Zur Unterstützung des Sammelvorgangs ist der Sammelbehälter an eine Luftabsaugeinrichtung angeschlossen, mit deren Hilfe ein gezielter Luftstrom in der Schneideeinrichtung erzeugt werden kann. Der Luftstrom trägt die im Schneidevorgang entstehenden Banknotenschnipsel in den Sammelbehälter, wirbelt sie durcheinander und kühlt gleichzeitig die Schneideeinrichtung. Die Gefahr eines durch Banknotenschnipsel herbeigeführten Staus ist somit ausgeschlossen, da eventuell an den Messerwalzen haftende Schnipsel durch den Luftstrom mitgerissen werden. Ferner wird durch die berührungslos rotierenden, ineinandergreifenden Messerwalzen und durch die durch den Luftstrom erzeugte Kühlung ein Dauerbetrieb der Schneideeinrichtung ermöglicht.

Beim Betrieb derartiger bekannter Schneidevorrichtungen hat man nun festgestellt, daß an den Messerwalzen Verunreinigungen entstehen, die

auch durch einen gezielten Luftstrom nicht zu beseitigen sind. Die Verunreinigungen kommen wohl in erster Linie durch die während des Schneidevorgangs zwischen den Messerscheiben eingeklemmten Banknoten zustande. In der Phase, in der die Banknotenstreifen in Querrichtung zerrissen werden, sind sie zwischen den Messerscheiben eingeklemmt, dabei arbeitet die Schneideeinrichtung nicht mehr berührungslos. Vielmehr reiben die zu zerstückelnden Banknoten beidseitig an den Messerscheiben, wodurch sich die Wärmeentwicklung in der ansonsten reibungslos arbeitenden Schneideeinrichtung lokal erhöht und die Ablagerung von fett- und farbhaltigen Papierpartikeln von verschmutzten Banknoten begünstigt wird. Dies kann auch durch den gezielten Luftstrom nicht verhindert werden, zumal während des Schneidevorgangs die Wirkung des Luftstroms zwischen den Messerscheiben ohnehin zu vernachlässigen ist.

Insbesondere bei der Zerstörung stark verschmutzter Banknoten verschmieren die Zwischenräume der rotierenden und ineinandergreifenden Messerwalzen im Laufe der Zeit so stark, daß die Funktion des Papiervernichters in Frage gestellt sein kann. Es hat sich gezeigt, daß ohne die Einleitung von Gegenmaßnahmen der Lauf stark verschmutzter Messerwalzen zur Schädigung des Antriebsmotors bzw. bis zum Zerreißen des Antriebsriemens der Messerwalzen führen kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein einfach durchzuführendes Verfahren zur Prüfung der Funktionstüchtigkeit von mechanischen Papiervernichtern anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs genannten Merkmale gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht in der Ermittlung des Auslaufverhaltens der nicht mehr angetriebenen, rotierenden Messerwalzen und dem Vergleich der ermittelten Werte mit vorgegebenen Werten sauberer Messerwalzen.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Leerlauf- bzw. Auslaufverhalten der zu prüfenden Messerwalzen können so vor Erreichen kritischer Werte rechtzeitig die notwendigen Wartungsmaßnahmen eingeleitet werden, bevor ein Schadensfall eintritt.

Es sind Kontrolleinrichtungen bekannt, die den Betrieb eines Papiervernichters überwachen, um schädliche Auswirkungen eines plötzlichen Blockierens der Messerwalzen für Motor und Mechanik, z. B. wegen eines Papierstaus, zu begrenzen. Eine aus der DE-OS 34 12 306 bekannte Einrichtung kann verschiedenartige Betriebsparameter des Motors kontrollieren, wie z. B. die Leistungsaufnahme, die Drehzahl oder das Drehmoment. Hierbei bleibt ein langsamer Leistungsanstieg (Anfahren des Antriebs) oder eine sich im Rahmen normaler Verzögerung ergebende geringe oder langsame Abbrem-

sung des Motors durch das Material unberücksichtigt. Eine abrupte, starke Änderung der Motordrehzahl, bewirkt z. B. durch eine Blockade der Messerwalzen, führt bei Unterschreitung eines kritischen Schwellenwertes jedoch zur Abschaltung des Motors bzw. entkoppelt die Verbindung zwischen der Motorwelle und den Messerwalzen. Die Überwachung der Kontrollparameter findet zwangsläufig im Betriebszustand des Papierverschnitters statt, da eine zeitliche Schwankung der Parameter, bewirkt durch die Zuführung des zu vernichtenden Gutes erfaßt werden soll. Bewertet werden starke relative Änderungen der aktuellen Betriebsparameter. Die Ursache von langsamen zeitlichen Schwankungen der Parameter ist ebenso nebensächlich wie die Absolutwerte der Parameter.

Im Gegensatz dazu wird das erfindungsgemäße Verfahren nicht im Betriebszustand des Papierverschnitters ausgeführt. Vielmehr wird unmittelbar nach dem Ausschalten des Papierverschnitters das Auslaufverhalten der zu prüfenden, eventuell verschmutzten Messerwalzen ermittelt. Dieses Auslaufverhalten wird dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger, unbeschmutzter Messerwalzen gegenübergestellt, d. h. es wird eine Überprüfung von Absolutwerten vorgenommen. Durch einen Vergleich der Auslaufverhalten kann unmittelbar auf den Verschmutzungsgrad der Messerwalzen, und damit auf eine definierte Ursache für die Änderung des Auslaufverhaltens des aktuell geprüften Papierverschnitters, geschlossen werden. Der jeweilige Verschmutzungsgrad der Messerwalzen steht also in direktem Zusammenhang zur Reibung der Messerwalzen. Dadurch verkürzt sich die Auslaufzeit bzw. sinkt die Drehzahl der Messerwalzen schneller ab.

Durch die Wahl der Meßphase und durch die dadurch vorliegenden definierten Randbedingungen ist sichergestellt, daß das veränderte Auslaufverhalten ausschließlich durch die im Laufe der Zeit zunehmende Verschmutzung bewirkt wird. So findet die erfindungsgemäße Funktionsprüfung im unbelasteten Zustand der Messerwalzen statt, so daß schwankende, nicht vorhersagbare Parameter, die während des Betriebs des Papierverschnitters vorliegen, mit Sicherheit keinen Eingang in die Funktionsprüfung finden. Solche unvorhersagbaren Schwankungen werden beispielsweise durch verschiedenartiges Blattgut verursacht.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also vom Auslaufverhalten (z. B. die verkürzte Auslaufzeit) auf den Grad der Verschmutzung geschlossen. Vorausgesetzt wird dabei lediglich, daß die anderen Parameter, die das Auslaufverhalten der funktionstüchtigen, unverschmutzten Messerwalzen bestimmen (z. B. Reibung in den Lagern) konstant bleiben. Dies ist aber, wie die Praxis zeigt, in der Regel der Fall. Somit ist es möglich, daß

geänderte Auslaufverhalten auf den erhöhten Verschmutzungsgrad zurückzuführen, da der Verschmutzungsgrad als einzig variabler Wert in die Messung eingeht. Das ermittelte Auslaufverhalten der geprüften Messerwalzen wird in einem zweiten Schritt dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger Messerwalzen gegenübergestellt.

Eventuelle Abweichungen im Auslaufverhalten werden anhand vorgegebener Toleranzbereiche bewertet. Ist z. B. die aktuell ermittelte Auslaufzeit beispielsweise auf die Hälfte der Auslaufzeit eines funktionstüchtigen Papierverschnitters abgesunken, so läßt dies auf einen Verschmutzungsgrad schließen, der die Einleitung einer Reinigung der Messerwalzen notwendig macht.

Diese Reinigung kann durch einen kompletten Austausch der verschmutzten Messerwalzen gegen saubere Messerwalzen vorgenommen werden. Die verschmutzten Messerwalzen werden nach dem Austausch gereinigt (beispielsweise im Ultraschallbad), um dann für den nächsten Austausch als saubere Messerwalzeneinheit zur Verfügung zu stehen. Alternativ dazu kann die Reinigung der eingebauten Messerwalzen natürlich auch auf mechanische Art und Weise durchgeführt werden, beispielsweise durch das Einfahren eines kammförmigen Reinigungselementes zwischen die unbelasteten, rotierenden Messerwalzen. Dies hat den Vorteil, daß die Messerwalzen zumindest über einen längeren Zeitraum nicht ausgewechselt zu werden brauchen.

Die Zunahme der Verschmutzung ist ein kontinuierlicher Prozeß, wobei der eine Reinigung notwendig machende Grad der Verschmutzung erst nach einem längeren Zeitraum eintritt. Dieser Zeitraum beträgt, wie sich gezeigt hat, einige Tage bis einige Wochen. Die Funktionsprüfung der Messerwalzen ist also in einem Zeitintervall zu wiederholen, das deutlich kleiner ist als der erfahrungsgemäß kleinste Zeitraum, der bis zur Erreichung des kritischen Verschmutzungsgrades verstreicht. Andererseits sollte die Messung des Auslaufverhaltens nicht so häufig erfolgen, daß die Effizienz des z. B. in eine Sortieranlage eingebauten Papierverschnitters durch zu hohe Totzeiten merklich beeinträchtigt wird. Da der kleinste Zeitraum, der bis zur Erreichung des kritischen Verschmutzungsgrades verstreicht, einige Tage beträgt, ist es ausreichend, das aktuelle Auslaufverhalten täglich einmal zu testen und dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger Messerwalzen gegenüberzustellen.

Durch diese einfach durchzuführende Maßnahme wird ein hohes Maß an Sicherheit in der Überwachung der Funktionstüchtigkeit erreicht, ohne die Effizienz der Vorrichtung zu schmälern.

Weitere Vorteile der Erfindung sind den Figuren und der dazugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Schneideeinrichtung
- Fig. 2 eine Messerwalze im Längsschnitt
- Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 2 und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Meßvorrichtung

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Schneidevorrichtung. Die in jeweils zwei Lagern 80 gelagerten Messerwalzen bestehen aus mehreren, durch Abstandsscheiben 82 voneinander getrennte Messerscheiben 84, die auf einem Achskörper 81 angeordnet sind. Die Breite der Messerscheiben 84 ist geringfügig kleiner als die der Abstandsscheiben, so daß sich die Messerscheiben der zweiten Walze 52 mit den Messerscheiben der ersten Walze 51 beim Ineinandergreifen nicht berühren. Andererseits ist der Abstand zweier zusammenwirkender Messerwalzen bedeutend kleiner als die übliche Banknotendicke, so daß eine sichere Klemmung der Banknoten zwischen den Messerscheiben, die für einen einwandfreie Schnipselung Voraussetzung ist, gewährleistet wird.

Wie der Fig. 1 weiter entnehmbar ist, sind in den Lücken zwischen den Messerscheiben Abstreifbleche 98 angeordnet. Die an den Dornen 97 angebrachten Abstreifbleche 98 sind so dimensioniert und befestigt, daß sie weder an den rotierenden Messerscheiben 84 noch an den Abstandsscheiben 82 reiben können. Die Bleche 98 entfernen eventuell noch an den Messerwalzen 51, 52 haftende Banknotenschnipsel.

Die Messerwalzen 51, 52 sind an ihrem Umfang mit mehreren scharfkantigen Einkerbungen so versehen, daß sie in Zusammenwirkung mit den Scheiben der zweiten Messerwalze die Banknoten auch und in Querrichtung zerschneiden bzw. zerreißen.

Fig. 3 zeigt in einer Ausschnittsvergrößerung der Fig. 2 die durch Abstandsscheiben 82 getrennten Messerscheiben 84. Bei der Rotation der ineinandergreifenden Messerwalzen berühren sich die Messerscheiben 84 nicht. In den durch die Messerscheiben 84 und durch die Abstandselemente 82 begrenzten Raum liegen, berührungsfrei zu allen Elementen, die Abstreifbleche 98. Die bei der Berührung der Banknoten mit den Messerwalzen 51, 52 und durch den Zerreißvorgang anfallenden fett- und farbstoffhaltigen Partikel verschmutzen die Zwischenräume 100 der rotierenden und ineinandergreifenden Messerwalzen und können auch durch die Abstreifbleche 98 (ebensowenig wie durch einen gerichteten Luftstrom) nicht beseitigt werden.

Der Lauf der Messerwalzen wird durch die sich im Laufe der Zeit anlagernde Schmutzschicht gehemmt. Diese Hemmung verändert das Auslaufverhalten der Messerwalzen (kürzere Auslaufzeit bzw.

schnelleres Absinken der Messerwalzendrehzahl etc.). Das geänderte Auslaufverhalten wird ermittelt und dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger Messerwalzen gegenübergestellt. Abhängig von dem Ergebnis der Gegenüberstellung werden Reinigungsmaßnahmen ergriffen.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Meßvorrichtung zur Ermittlung des aktuellen Auslaufverhaltens und zur Gegenüberstellung mit dem Auslaufverhalten funktionstüchtiger Messerwalzen.

Insbesondere wird in der dargestellten Meßvorrichtung zur Ermittlung des aktuellen Auslaufverhaltens die Tatsache genutzt, daß sich die aktuelle Auslaufzeit der Messerwalzen nach Abschaltung des Papiervernichters mit zunehmender Reibung aufgrund zunehmender Verschmutzung verkürzt.

Die aktuelle Auslaufzeit ist einfach meßbar. Dazu wird auf dem Achskörper 81 eine kreisrunde Scheibe 104 so aufgesetzt, daß die Mittelpunkte der Achse 81 und der Scheibe 104 zusammenfallen. Die Scheibe 104 ist in äquidistanten Abständen auf einem Kreisumfang mit Löchern 106 versehen. Die Achse 81 - und damit die Scheibe 104 und die der Einfachheit halber nicht eingezeichnete Messerwalze - wird über einen Zahnriemen 108 von dem Motor 110 in Rotation versetzt. Der Riemen 108 verbindet die Motorachse 112 schlupffrei mit der Messerwalzenachse 81. Wenn die Messerwalze in ihrem Lauf durch Verschmutzung zu stark gehemmt ist und sich das gesamte Drehmoment des Motors auf den Riemen überträgt, kommt es bei Überlastung zum Zerreißen des Riemens 108.

Versetzt man die Taktscheibe 104 in Rotation, so erzeugen die Löcher 106 in der Meßelektronik 114 durch eine dort enthaltene Lichtschranke Impulse. Die Länge des Zeitintervalls zwischen den Impulsen ist umgekehrt proportional zu der Drehzahl der Scheibe 104.

Die Messung der Auslaufzeit beginnt, wenn die Meßelektronik 114 das erste Signal empfängt. Die Messung wird beendet, wenn nach dem Empfang eines Signals eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist und innerhalb dieser Zeitspanne kein neues Signal empfangen wurde. Die vorbestimmte Zeit ist berechenbar und durch die Dauer des Auseinanderliegens zweier empfangener Signale bestimmt, wenn sich die Scheibe 104 schon mit einer sehr geringen Winkelgeschwindigkeit dreht.

Der aus der aktuellen Messung erhaltene Ist-Wert der Auslaufzeit der geprüften Messerwalzen wird einem Komparator 116 zugeführt. Des weiteren wird ein gespeicherter Soll-Wert der zuvor gemessenen Auslaufzeit funktionstüchtiger Messerwalzen diesem Komparator zugeführt. Der Komparator 116 vergleicht den Soll-Wert mit dem Ist-Wert, beispielsweise durch Differenzenbildung.

Solange die Differenz der Auslaufzeiten einen im Komparator gespeicherten kritischen Wert nicht überschreitet, werden die Messerwalzen wie saubere bewertet. Andernfalls ist die Reinigung der Messerwalzen einzuleiten. Das Ergebnis des Vergleichs wird beispielsweise in Form einer Anweisung Reinigung Ja/Nein auf dem Display 118 angezeigt.

5

Das oben beschriebene Verfahren wird unmittelbar vor oder nach der täglichen Benutzung des Papiervernichters durchgeführt, so daß dieser vor einer neuerlichen Benutzung nötigenfalls gereinigt werden kann.

10

Abschließend sei bemerkt, daß das obige Meßverfahren nur beispielhaft ist. So kann anstelle der gemessenen Auslaufzeit bis zum Stillstand der Messerwalzen auch die bis zum Absinken der Drehzahl auf einen vorbestimmten Wert verstrichene Zeit ermittelt werden. Diese verkürzt sich aufgrund der verschmutzungsbedingten Reibung und ist mit der entsprechenden Zeit funktionstüchtiger Messerwalzen zu vergleichen.

15

20

Patentansprüche

25

1. Verfahren zur Funktionsüberwachung von mechanischen Papiervernichtern, bei denen das zu vernichtende Blattgut zwischen rotierende und ineinandergreifende Messerwalzen geführt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Auslaufverhalten von funktionstüchtigen Messerwalzen ermittelt und dieses dem aktuell ermittelten Verhalten zu prüfender Messerwalzen gegenübergestellt wird, daß eventuelle Abweichungen anhand vorgegebener Toleranzbereiche bewertet und davon abhängig entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

30

35

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Funktionsüberprüfung turnusmäßig wiederholt wird.

40

45

50

55

FIG. 1

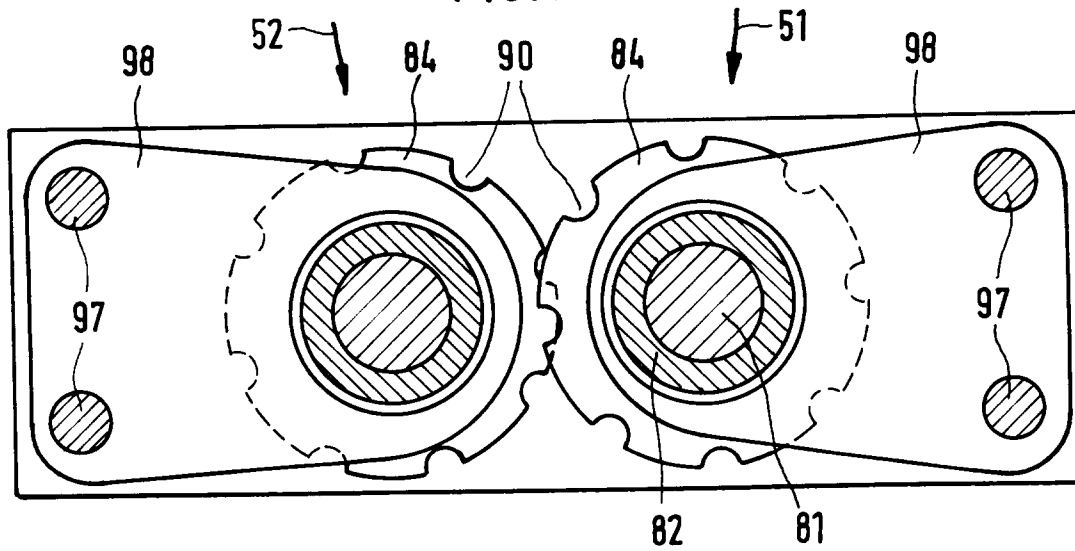


FIG. 2

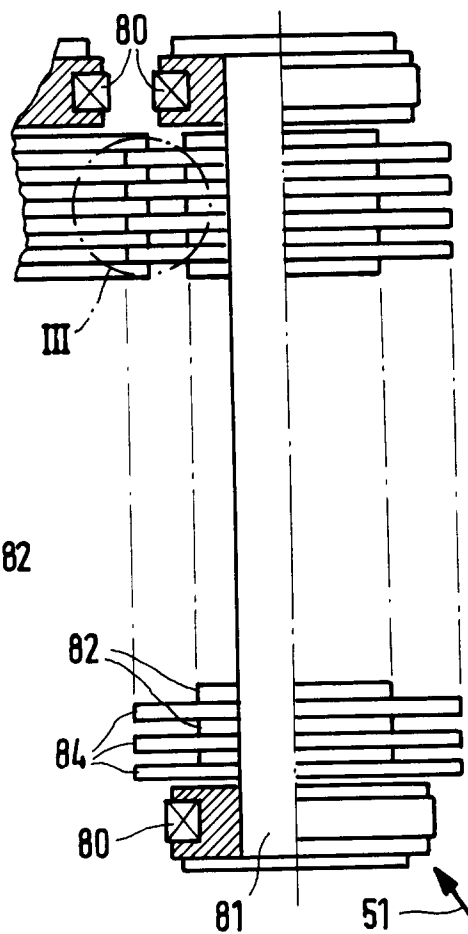


FIG. 3

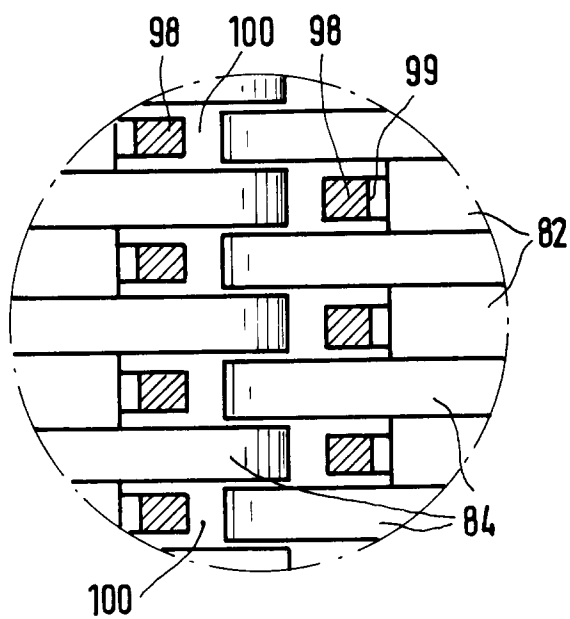


FIG. 4

