



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **246 837 A1**

4(51) G 01 L 1/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 L / 287 956 7	(22)	17.03.86	(44)	17.06.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Bergakademie Freiberg, Direktorat Forschung, 9200 Freiberg, Akademiestraße 6, DD
(72)	Franke, Ulrich, Dipl.-Ing.; Lietzmann, Klaus, Dr.-Ing., DD

(54)	Anordnung zur gemeinsamen Bestimmung von Walzmoment, Walzkraft und Walzendrehzahl
------	---

(57) Anordnung zur gemeinsamen Bestimmung von Walzmoment, Walzkraft und Walzendrehzahl, die an Walzenringgerüsten mit fliegend gelagerten Walzenwellen anwendbar ist. Ziel der Erfindung ist es, die Bestimmung mit geringem Zeitaufwand und hoher Genauigkeit vorzunehmen. Dabei steht die Aufgabe, diese Größen an Walzenringgerüsten mit fliegend gelagerten Walzenwellen nahe der Umformzone an der im direkten Kraftfluß liegenden Walzenwelle im Dauerbetrieb zu bestimmen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Zentrum der Walzen- bzw. Profilrollenwellen in je eine axiale zentrale bzw. parallel zur Walzenwellenachse verlaufende Bohrung speziell gefertigte Dehnungsmeßgeber, die Bestandteil einer Widerstandsmeßbrückenschaltung sind, eingeführt, mit der Welle verklebt und mit Einrichtungen der Nahfeldtelemetrie verbunden sind.

Patentanspruch:

Anordnung zur gemeinsamen Bestimmung von Walzmoment, Walzkraft und Walzendrehzahl an fliegend gelagerten Wellen, vorzugsweise bei der Formgebung von Walzgut in Walzblöcken, Walzringgerüsten oder Profilieranlagen, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Zentrum der Walzen- (2) bzw. Profilrollenwellen in je eine axiale zentrale bzw. parallel zur Walzenwellenachse verlaufende Bohrung speziell gefertigte Dehnungsmeßgeber, die Bestandteil einer Widerstandsmeßbrückenschaltung sind, eingeführt, mit der Welle verklebt und mit Einrichtungen der Nahfeldtelemetrie (7, 8) im Bereich der Walzenscheiben- (3) bzw. Profilrollenbefestigung verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bestimmung von Walzmoment, Walzkraft und Walzendrehzahl, die an Walzringgerüsten mit fliegend gelagerten Walzenwellen anwendbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Bestimmung der Walzkraft und des Walzenmomentes mit hoher Genauigkeit und guten dynamischen Eigenschaften des Meßsystems wird im allgemeinen angestrebt, die Sensoren zur Auswertung der infolge der Einwirkung von Walzkraft und Walzmoment auftretenden mechanischen Verformungen unmittelbar an dem direkt im Kraftfluß befindlichen Bauteil anzubringen.

Die gedrängte und kompakte Bauweise der Walzenkassetten von Walzringgerüsten macht jedoch die Auswertung der mechanischen Verformung der im direkten Kraftfluß liegenden Walzenwelle nach den Verfahren, die die Verformung der Walzenwelle an deren Oberfläche ermitteln (z. B. Bekleben der Wellenoberfläche mit Dehnmeßstreifen, Aufbringen von Magnetmarken) auf Grund des Platzmangels unmöglich. Deshalb kommt z. B. an modernen Drahtwalzblöcken (s. z. B. Neue Hütte 7, 1983, S. 249–256) für die Bestimmung der Walzkraft das Dehnungstransformationsprinzip zum Einsatz, indem die Walzkraft durch Bekleben des Walzenkassettenrahmens, d. h. eines nicht im direkten Kraftfluß liegenden Konstruktionselementes, mit Dehnungsmeßstreifen ermittelt wird. Die Verfahren, die die Verlagerung des Walzenwellenendes unter Wirkung der Walzkraft durch optische Methoden (z. B. DD-WP 222407) bzw. magnetoinduktive Verfahren (z. B. DD-WP 205889) bestimmen, sind einerseits durch die unbestimmte Ruhelage der Walzenwelle auf Grund ihrer hydrodynamischen Lagerung und durch die zur Signalgewinnung notwendigen mechanischen bzw. optischen Präzisionsanbauten am und im Bereich des Walzenwellenendes ungünstig.

Alle Verfahren zur Bestimmung des Walzmomentes, die auf Grund ihres Bedarfes an freier Wellenlänge die Antriebswelle zwischen Motor und Getriebekassette des Walzringgerüstes nutzen, besitzen den Nachteil, daß damit nur das Gesamtmoment ermittelt werden kann. Durch die in der Getriebekassette auftretenden Reibungsverluste unterscheidet sich dieses wiederum vom Gesamtwalzmoment. Durch die Massen und Lose des Getriebes wird dieses Signal ebenfalls beeinflusst und besitzt daher auch andere dynamische Eigenschaften als das Walzmoment.

Die veränderten dynamischen Eigenschaften wirken sich insbesondere dann negativ aus, wenn dieses Drehmomentsignal für das Verfahren der Minimalzugregelung des Walzgutes zwischen den Gerüsten genutzt wird (s. a. BUXBAUM, PLAETRICH; Techn. Mitteilungen AEG-Telefunken 66, 1976, 6).

Analog wirken sich Drehzahlwerte auf die Drehzahlregelung ungünstig aus, wenn sie durch Sensoren gewonnen werden, die im Kraftfluß entfernt vom Bereich der Walzenscheibe gemessen wurden, da jedes zwischengeschaltete Übertragungselement die Dynamik des Drehzahlsignales ändert.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Bestimmung von Walzkraft, Walzmoment und Walzendrehzahl an Walzringgerüsten mit fliegend gelagerten Walzenwellen mit geringem Zeitaufwand und hoher Genauigkeit vorzunehmen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, die Walzkraft, das Walzmoment und die Walzendrehzahl an Walzringgerüsten mit fliegend gelagerten Walzenwellen nahe der Umformzone an der im direkten Kraftfluß liegenden Walzenwelle im Dauerbetrieb mit einem komplexen Meßsystem, das gute dynamische Eigenschaften aufweist, zu bestimmen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Zentrum der Walzen- bzw. Profilrollenwellen in je eine axiale zentrale bzw. parallel zur Walzenwellenachse verlaufende Bohrung Dehnungsmeßgeber eingeführt und mit der Walzenwelle verklebt sind.

Die Dehnungsmeßgeber sind Bestandteil einer Widerstandsmeßbrückenschaltung, mit deren Hilfe ein analoges Meßsignal proportional der elastischen Verformung der Walzenwelle gewonnen werden kann. Der Dehnungsmeßgeber in der Bohrung im Zentrum befindet sich auf einer neutralen Linie bezüglich Walzkraft und Walzmoment und wird zur Temperaturkompensation der Widerstandsmeßbrücke genutzt. Den aktiven Zweig der Widerstandsmeßbrücke bildet der Dehnungsmeßgeber in der Bohrung außerhalb der Walzenwellenachse. Die Übertragung der elektrischen Signale vom mit der Walzenwelle rotierenden zum stationären Teil der Meßeinrichtung erfolgt durch Vorrichtungen der Nahfeldtelemetrie, wobei die Meßwerte elektronisch in Einzelsignale getrennt und mit Datenverarbeitungsanlagen aufbereitet werden.

Bei einer Deformation der Walzenwelle können Walzkraft und Walzmoment direkt, d. h. im direkten Kraftfluß bestimmt werden, auch wenn eine sehr geringe freie Wellenlänge vorhanden ist. Weiterhin können dynamische Nebeneinflüsse ausgeschlossen werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an nachfolgendem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Im Bild 1 ist eine schematische Darstellung einer Walzenkassette 1 mit fliegend gelagerten Walzenwellen und Walzenscheiben während des Walzprozesses gezeigt. Eine Anordnung zur Ermittlung der Walzkraft, des Walzmomentes und der Walzendrehzahl ist im Bereich des Walzenwellenendes angebracht. Dazu befinden sich erfindungsgemäß im Zentrum und außerhalb des Zentrums der Walzenwelle 2 je eine axiale bzw. parallel zur Walzenachse verlaufende Bohrung. In beide Bohrungen ist ein Dehnungsmeßgeber eingeschoben und so verklebt, daß er bei Deformationen der Walzenwelle infolge von Walzkraft, Walzmoment bzw. Temperaturänderung in gleichem Maße wie seine Umgebung verformt wird.

Dabei hat der Dehnungsmeßgeber 5 in der Bohrung außerhalb des Walzenwellenzentrums die Aufgabe des aktiven Widerstandes einer in bekannter Weise organisierten Wheatstonschen Widerstandsmeßbrücke, d. h. er wird wie die ihn umgebende Walzenwelle infolge von Walzkraft und -moment verformt, wodurch sich sein ohmscher Widerstand ändert. Dagegen befindet sich der Dehnungsmeßgeber zur Temperaturkompensation 6 in Bezug auf Walzkraft und -moment auf einer neutralen Linie und erfährt dadurch nur eine Dehnung bei einer Verformung der Welle infolge von Temperatureinflüssen. Er bildet den Zweig der Temperaturkompensation der Widerstandsmeßbrücke. Die restlichen Widerstände der Wheatstonschen Meßbrücke 7 und die Elektronik der Nahfeldtelemetrie 8 sind im Bereich der Walzenscheibenbefestigung 3 angebracht. Sowohl die Meßspannung als auch die Versorgungsspannung der Meßbrücke werden über die Nahfeldtelemetrie vom stationären auf den rotierenden Teil des Meßkomplexes als auch umgekehrt nach den bekannten Methoden der Nahfeldtelemetrie übertragen, wobei die Übertragungssignale zum Zwecke der Störungsempfindlichkeit der Übertragungsstrecke zwischen Sender und Empfänger jeweils kodiert werden.

Dem Auswerterechner wird ein Signal $U_{\text{meß}}(t)$ übertragen wie es im Bild 2 als Beispiel gezeigt wird. Das Signal stellt eine um einen Mittelwert annähernd sinusförmig verlaufende Schwingung dar, deren Amplitude von der zum jeweiligen Zeitpunkt auftretenden Walzkraft unabhängig ist. Die Frequenz der Schwingung ist ein genaues Abbild der Walzendrehzahl. Beide Größen werden durch den Auswerterechner ermittelt und registriert bzw. angezeigt.

Die Größe des Signalmittelwertes, dem die sinusförmige Schwingung überlagert ist, repräsentiert das auftretende Walzmoment. Falls die Genauigkeit des Meßkomplexes auf Grund der periodischen Bestimmbarkeit der, die Walzkraft repräsentierenden Signalamplitude, d. h. zweimal je Umdrehung, zu gering ist, kann durch Einbau von weiteren analogen Dehnungsmeßsystemen, versetzt zu den ersten, eine Steigerung der Informationsdichte je Walzenumdrehung erreicht werden.

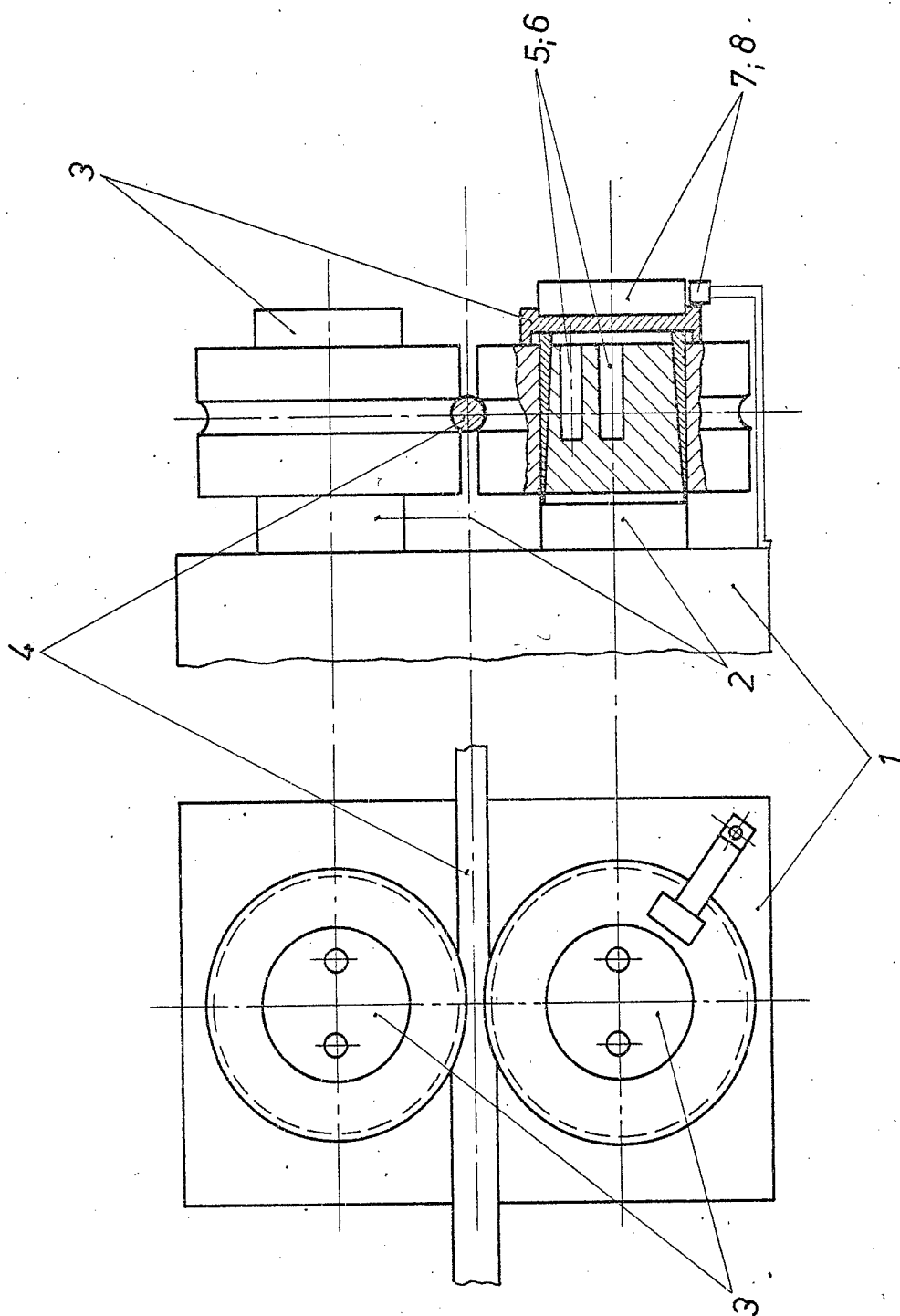


Figure 1

Bild 2

