



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

## 213 960

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) D 07 B 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP D 07 B/ 2485 446

(22) 07.03.83

(44) 26.09.84

(71) TH "OTTO VON GUERICKE", MAGDEBURG, DD

(72) BISCHOFF, WOLFGANG, DR.-ING.; MONECKE, JOERG, DIPL.-ING.; DD;

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MESSUNG DER SCHLAGLÄNGE SOWIE DES DRALLVERLAUFES VON VERSEILGUT

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut, das auf Verseilmaschinen hergestellt wird. Ziel ist eine Qualitätssteigerung des Verseilgutes bei vergrößertem Anwendungsbereich von o. g. Verfahren und Vorrichtung. Es sollen die Schlaglänge sowie der Drallverlauf ohne Zwischengrößen quantitativ erfaßt und zur Regelung des Verseilprozesses ausgenutzt werden. Das Verfahren weist die Schritte: Erfassung der relativen Positionsänderung des Verseilverbandes, Ermittlung der Abzugslänge, Berechnung der Schlaglänge, Anzeige der Schlaglänge und des Drallverlaufes auf. Die zugehörige Vorrichtung besteht aus Sensoreinheit, Längenmeßeinheit, Rechner und Anzeigeeinheit. Die Sensoreinheit weist mindestens einen vorzugsweise optischen Geber sowie einen Empfänger auf, die so angeordnet sind, daß die sich ändernden Positionen des Verseilverbandes sich innerhalb der Wirkstrecke zwischen Geber und Empfänger der Sensoreinheit befinden. Fig. 1

#### Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut, das auf Verseilmaschinen hergestellt wird.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Schlaglänge eines Verseilgutes ist die in axialer Richtung zum Verseilgut gemessene Länge einer schraubenlinienförmigen Windung. Durch die bekannte Beziehung

$$L_S = \frac{v}{n} \quad (1)$$

kann die Schlaglänge als Funktion der Lineargeschwindigkeit  $v$  und der Verseildrehzahl  $n$  bestimmt werden.

Durch das DD-WP 89016 ist ein Verfahren bekannt, nach welchem die verseilte Länge und die Verseilrotorumdrehungen erfaßt und beide Größen über einen Zähler ausgewertet werden und die Schlaglänge nach Gleichung (1) ermittelt wird. Die

Nachteile des Verfahrens bestehen darin, daß durch Schlupf an den Verseilköpfen hervorgerufene Fehler nicht erfaßt werden, bei Änderungen der Verseildrehzahl bzw. Lineargeschwindigkeit oder beider Größen der Zusammenhang zwischen diesen

für eine bestimmte Übergangszeit verloren geht und eine Regelung der Schlaglänge mit dem beschriebenen Verfahren nicht möglich ist, so daß eine Einschränkung des Anwendungsbereiches eintritt.

Außerdem wird eine Verkleinerung des Dralls als Auswirkung von Zugkräften, insbesondere bei Wechselschlagverseilmaschinen, nicht berücksichtigt, wodurch Qualitätsmängel des verseilten Gutes auftreten.

In der DB-PS 1089 559 wird eine stroboskopische Überwachung der erzielten Schlaglänge benannt. Die wesentlichen Nachteile des Verfahrens bestehen darin, daß die Erfassung der Schlaglänge bzw. ihre Abweichung vom Sollwert sowie der Drallverlauf innerhalb der Schlaglänge nicht quantitativ erfolgen kann, wodurch eine bedeutende Einschränkung des Anwendungsbereiches entsteht.

Durch die DE-PS 1 082 420 ist die Anwendung von Induktionsspulen zur Messung der Schlaglänge bekannt geworden. Auch bei diesem Verfahren ist die Bestimmung des Drallverlaufs in der Schlaglänge nicht möglich, d. h. Übergangsvorgänge des Dralls, wie sie beispielsweise bei Wechselschlagverseilmaschinen auftreten, sind nicht erfaßbar. Die Folge ist wiederum eine Einschränkung des Anwendungsbereiches sowie eine Qualitätssenkung des verseilten Verbandes durch fehlende Regelmöglichkeiten.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut zu schaffen, die bei erweitertem Anwendungsbereich eine Qualitätserhöhung des Verseilgutes ermöglichen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Es besteht die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von

Verseilgut zu entwickeln, mit denen die Schlaglänge sowie der Drallverlauf innerhalb der Schlaglänge direkt ohne Einbeziehung von Zwischengrößen quantitativ erfaßt und zur Regelung des Verseilprozesses ausgenutzt werden können. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Durch eine Sensoreinheit wird die durch den Drall bedingte Änderung der relativen Position des Verbandes des Verseilgutes erfaßt und mit einem Rechner ausgewertet.

Weiterhin wird in Abhängigkeit definierter Positionen des Verbandes unter Beachtung des eventuell inhomogenen Verlaufs des Dralls während einer Schlaglänge über eine Längenmeßeinheit der Weg des aus der Verseilmaschine abgezogenen Verseilgutes ermittelt und daraus die Schlaglänge sowie der Drallverlauf als Funktion der erfaßten Positionen des Verbandes des Verseilgutes mittels eines Rechners bestimmt und angezeigt. Vorteilhaft gestaltet sich die Erfassung der Änderung der relativen Position des Verbandes des Verseilgutes über die Erfassung der Änderungen der relativen Positionen einzelner Elemente des Verbandes des Verseilgutes.

Die Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge und des Drallverlaufs besteht aus einer Sensoreinheit, einer Längenmeßeinheit sowie einem Rechner mit Anzeigeeinrichtung, wobei die Ausgänge der Sensor- und der Längenmeßeinheit mit Eingängen des Rechners verbunden sind. Die aus Geber und Empfänger bestehende Sensoreinheit ist so angeordnet, daß die sich ändernden relativen Positionen des Verbandes des Verseilgutes sich innerhalb der Wirkstrecke zwischen Geber und Empfänger befinden und charakteristische Änderungen der Ausgangsgröße der Sensoreinheit bewirken.

Die Sensoreinheit ist vorzugsweise senkrecht zur Bewegungsrichtung des verseilten Verbandes angeordnet.

In vorteilhaften Umgestaltungen der Erfindung besteht die Sensoreinheit aus mindestens einer optischen Strahlungsquelle sowie mindestens einem optischen Empfänger, wobei sich das Verseilgut innerhalb des Strahlenganges von der Strahlungsquelle zum Empfänger befindet.

Als Anzeigeeinheit des Rechners kann zweckmäßig eine Bildschirmereinheit eingesetzt werden.

Bei der Realisierung des Verfahrens unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung entstehen folgende Vorteile: Die Schlaglänge sowie der Drallverlauf werden nicht als Funktion der Lineargeschwindigkeit und der Verseildrehzahl ermittelt, sondern aus der Form des Verseilverbandes bestimmt. Durch diesen besonderen Vorteil werden Fehlereinflüsse bekannter Verfahren, die z. B. durch Schlupf der Verseilköpfe, Drallverkleinerung durch auftretende Zugkräfte sowie Übergangsvorgänge des Dralls hervorgerufen wurden, eliminiert. Es erfolgt eine korrekte Erfassung der Schlaglänge und des Drallverlaufs, wodurch eine hohe Qualität der Verseilverbände erreicht werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die ermittelte Schlaglänge bzw. der Drallverlauf als elektrische Signale am Rechnerausgang zur Verfügung stehen und so problemlos für die weitere Verarbeitung, beispielsweise innerhalb des Regelsystems der Verseilanlage, genutzt werden können. Ebenso kann der Rechner in weiteren Funktionen dieses Regelsystems eingesetzt werden; die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das Verfahren zur Messung sind also sehr automatisierungsfreundlich gestaltet.

#### Ausführungsbeispiel

An einem nachfolgenden Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden. Dabei zeigen die zugehörigen Zeichnungen in

Fig. 1: das Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2: eine Ausgestaltung einer Sensoreinheit,

Fig. 3: eine weitere Variante einer Sensoreinheit und

Fig. 4: eine dritte Möglichkeit einer Sensoreinheit.

Gemäß Fig. 1 besteht das Blockschaltbild aus folgenden Einzelheiten: Verseilgut 1, Abzugsvorrichtung mit Längenimpulsgeber 2, Sensoreinheit 3, Zähler 4, Rechner 5, Bildschirmereinheit 6.

Die Figuren 2 bis 4 weisen Strahlungsquellen 7 und Strahlungsempfänger 8 auf, zusätzlich zeigt Fig. 2 eine optische Anordnung 9 und Fig. 4 eine Spaltblende 10.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Verfahren ist folgende: Das Verseilgut wird über die Abzugsvorrichtung mit Längenimpulsgeber 2 und nachgeschaltetem Zähler 4 geführt und durchläuft anschließend den Tastbereich einer optischen Sensoreinheit 3. Die relative Position des Verbandes des Verseilgutes zur Sensoreinheit 3 wird je nach Art des Verseilgutes 1 durch die in den Fig. 2 - 4 dargestellten Sensoreinheiten 3 bestimmt. Die Sensoreinheit nach Fig. 2 beruht auf der Erfassung des durch das Verseilgut 1 hervorgerufenen Schattens auf dem Strahlungsempfänger 8 nach dem Durchlichtprinzip. Das erforderliche parallele Licht wird durch eine Strahlenquelle 7 mit einer entsprechenden optischen Anordnung 9 gebildet. Die Position des Verbandes des Verseilgutes bei unterschiedlicher Farbkennzeichnung der Elemente des Verseilgutes 1 kann nach dem in Fig. 3 dargestellten Verfahren erfaßt werden, indem die Lichtstärken der von den Elementen des Verseilgutes 1 reflektierten Strahlung durch den Rechner 5 ausgewertet werden.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Verfahren wird ein durch die Strahlungsquelle 7 und die Spaltebene 10 erzeugter Lichtstrahl in Abhängigkeit definierter Positionen des Verseilgutes 1 von diesem auf den Strahlungsempfänger 9 reflektiert. Die relative Position des Verbandes des Verseilgutes 1 zum Sensor wird mit Hilfe eines Rechners 5 ausgewertet und in Abhängigkeit definierter Positionen des Verbandes der Inhalt des Zählers 4 in den Rechner 5 übernommen und der Zähler 4 durch einen Impuls rückgesetzt. Der Rechner 5 ermittelt aus dem Inhalt des Zählers 4 und dem Verdrehungswinkel zwischen zwei definierten relativen Positionen des Verbandes des Verseilgutes 1 bzw. aus den definierten Positionen einzelner

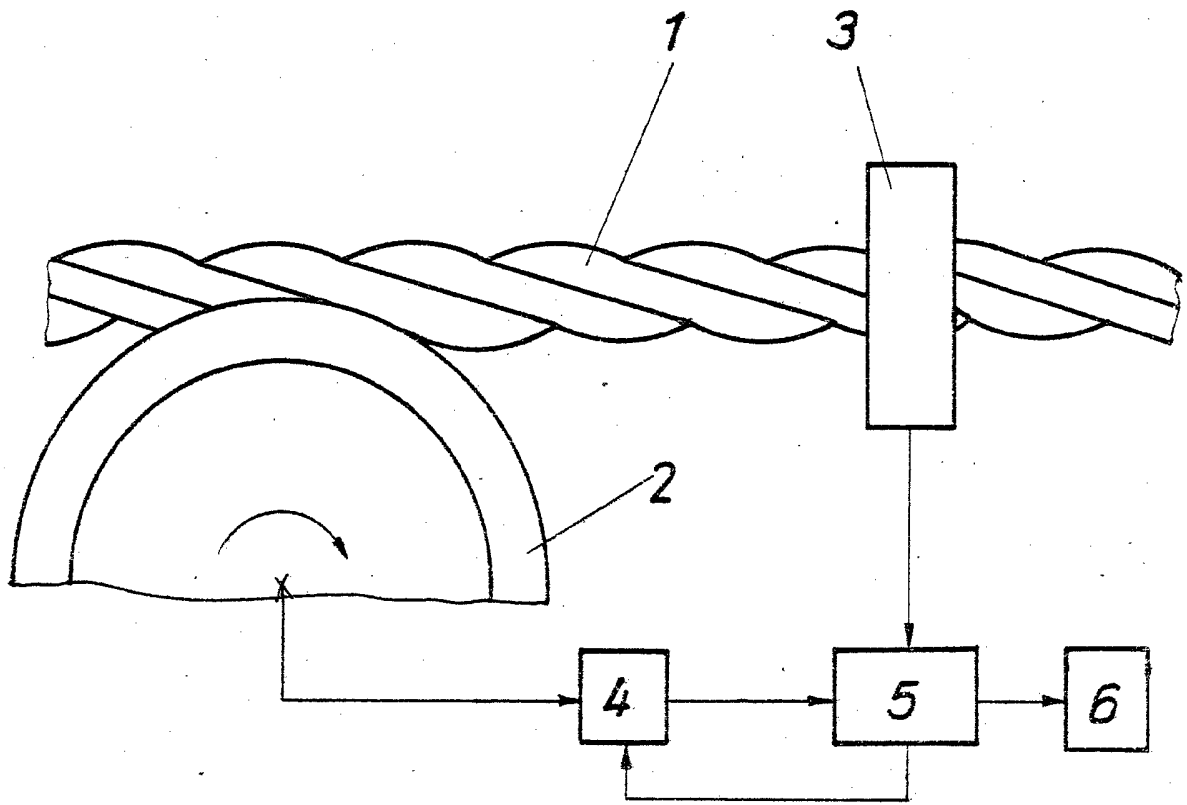
Elemente des Verbandes die Schlaglänge und die Schlagrichtung. Durch den Rechner 5 wird ein Zeittakt zur Berechnung der Lineargeschwindigkeit parallel zur Längenimpulsmessung ausgewertet. Die dezimalen Werte der Schlaglänge und der Lineargeschwindigkeit sowie die Schlagrichtung werden auf einer Bildschirmeinheit 6 ausgegeben.

## Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Sensoreinheit (3) die durch den Drall bedingte Änderung der relativen Position des Verbandes des Verseilgutes (1) erfaßt, mit einem Rechner (5) ausgewertet, in Abhängigkeit definierter Positionen des Verbandes unter Beachtung des eventuell inhomogenen Verlaufs des Dralls während einer Schlaglänge der über eine Längenmeßeinheit gemessene Weg des aus der Verseilmaschine abgezogenen Verseilgutes (1) ermittelt und mit diesem die Schlaglänge sowie der Drallverlauf als Funktion der Positionen des Verbandes des Verseilgutes (1) mit Hilfe eines Rechners (5) bestimmt werden.
2. Verfahren nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung der Änderung der relativen Positionen des Verbandes des Verseilgutes (1) die Änderungen der relativen Positionen einzelner Elemente des Verbandes des Verseilgutes (1) erfaßt werden.
3. Vorrichtung zur Messung der Schlaglänge sowie des Drallverlaufes von Verseilgut, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung mindestens eine Sensoreinheit (3) sowie eine Längenmeßeinheit und einen Rechner (5) mit Anzeigeeinrichtung (6) aufweist, wobei die Ausgänge von Sensoreinheit (3) und Längenmeßeinrichtung mit Eingängen des Rechners (5) verbunden sind und daß die aus Geber (7) und Empfänger (8) bestehende Sensoreinheit (3) so angeordnet ist, daß die sich ändernden relativen Positionen des Verbandes des Verseilgutes sich innerhalb der Wirkstrecke zwischen Geber (7) und Empfänger (8) der Sensoreinheit (3) befinden und charakteristische Änderungen der Ausgangsgröße der Sensoreinheit (3) bewirken.



4. Vorrichtung nach Pkt. 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (3) aus mindestens einer optischen Strahlungsquelle (7) und mindestens einem optischen Empfänger (8) besteht und das Verseilgut (1) durch seine Bewegung den Strahlengang zwischen Strahlungsquelle (7) und Empfänger (8) beeinflußt.
  5. Vorrichtung nach Pkt. 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung (6) aus einer Bildschirmeinheit (6) besteht.
- Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.



*Fig. 1*

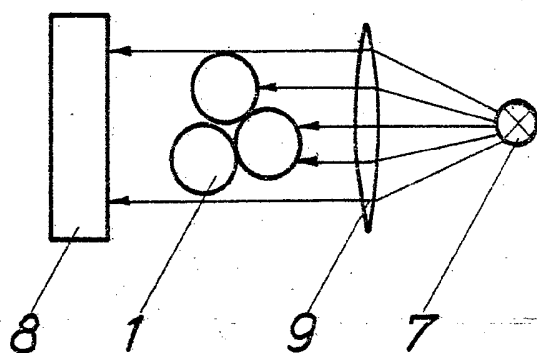


Fig. 2

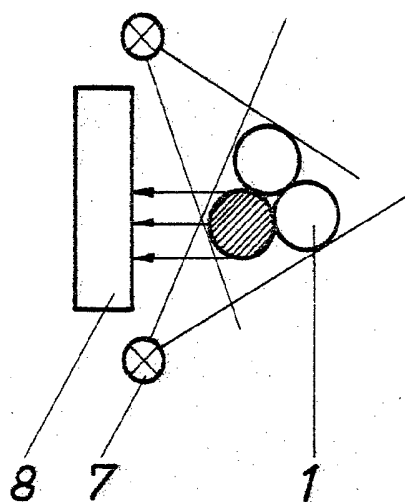


Fig. 3

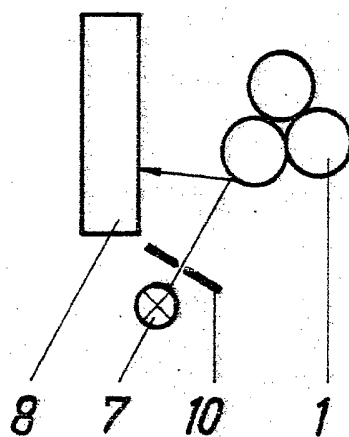


Fig. 4