

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 435 056 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90123732.1**

51 Int. Cl.⁵: **H01B 13/00**

22 Anmeldetag: **10.12.90**

30 Priorität: **22.12.89 DE 3942483**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.91 Patentblatt 91/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI

71 Anmelder: **kabelmetal electro GmbH**
Kabelkamp 20 Postfach 260
W-3000 Hannover 1(DE)

72 Erfinder: **Klebi, Wolfram, Dipl.-Ing.**
Sieversdamm 2b
W-3004 Isernhagen 2(DE)
Erfinder: **Brünn, Rainer**
Schmiedeweg 10
W-3031 Essel(DE)

54 Verfahren zur fortlaufenden Kennzeichnung von langgestrecktem Gut.

57 Es wird ein Verfahren zur fortlaufenden Kennzeichnung von elektrischen Adern angegeben, mit welchem auf die Oberfläche der Adern ringförmige, in axialer Richtung begrenzte Merkmale mittels Farbstrahlen aufgebracht werden. Die Farbstrahlen treten unter Druck aus mindestens einer von einem elektrischen Schwingsystem angetriebenen Düse aus, dessen Frequenz proportional zur Abzugsgeschwindigkeit der Adern geregelt wird. Zur einfachen Änderung des axialen Abstands zwischen den Merkmalen werden dem Schwingsystem aus einem eine elektrische Gleichspannung in eine Frequenz umsetzenden Wandler Rechteckimpulse zugeführt, durch welche die Frequenz des Schwingsystems vorgegeben wird. Dem Wandler wird als Sollwert eine Gleichspannung aufgegeben, die der Abzugsgeschwindigkeit der Ader proportional ist.

EP 0 435 056 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur fortlaufenden Kennzeichnung von in seiner Längsrichtung bewegtem Gut, mit welchem auf die Oberfläche des Guts ringförmige, in axialer Richtung begrenzte Merkmale mittels Farbstrahlen aufgebracht werden, die unter Druck aus mindestens einer von einem elektrischen Schwingsystem angetriebenen, schwingenden Düse austreten und im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Guts auf dessen Oberfläche auftreffen und bei welchem die Frequenz des Schwingsystems proportional zur Abzugsgeschwindigkeit des Guts geregelt wird, mit welcher dasselbe an der Düse vorbeibewegt wird (DE-PS 14 65 660).

"Langgestrecktes Gut" im Sinne der Erfindung sind beispielsweise elektrische Leitungen, wie beispielsweise Steuerleitungen, oder auch isolierte Adern von Nachrichtenkabeln, auf die sich die folgenden Ausführungen - stellvertretend für alle anderen Anwendungsfälle - beziehen. Statt der Worte "langgestrecktes Gut" wird dementsprechend das Wort "Ader" verwendet.

Die farbliche Kennzeichnung von Adern ist bei Nachrichtenkabeln erforderlich, damit für die Montage eine einfache Identifizierung einzelner Adern möglich ist. So werden beispielsweise bei je vier zu einem sogenannten "Vierer" zu verseilenden Adern auf drei dieser Adern Ringe auf ihre Isolierung aufgespritzt, wobei jede Ader anders gekennzeichnet ist. Die vierte Ader bleibt frei. Die Kennzeichnung der drei Adern kann so erfolgen, daß die erste Ader Einfachringe, die zweite Ader Doppelringe in kurzem Abstand und die dritte Ader Doppelringe mit größerem Abstand erhält. Die Adern können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Farbe versehen werden.

In der eingangs erwähnten DE-PS 14 65 660 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem eine unter dem Handelsnamen "Colomat" bekanntgewordene Vorrichtung verwendet wird. Mit dieser Vorrichtung werden die Merkmale unmittelbar nach dem Aufbringen des Isoliermaterials auf die Leiter der Adern, auf die Isolierung der Adern aufgespritzt. Die Frequenz des Schwingsystems und damit auch die Frequenz der Düse wird in Abhängigkeit von der Abzugsgeschwindigkeit der Ader geregelt. Dazu wird beispielsweise eine durch die Ader mitgenommene und dadurch gedrehte Scheibe verwendet, die mit einem Sinusgenerator gekoppelt ist. Das Ausgangssignal des Sinusgenerators wird in elektrische Impulse umgesetzt, die zur Steuerung des Schwingsystems dienen. Die Frequenz des Ausgangssignals bestimmt den axialen Abstand der Merkmale auf der Ader voneinander. Sie ist durch den Durchmesser der Scheibe festgelegt. Wenn der Abstand der Merkmale voneinander verändert werden soll, muß eine andere Scheibe mit einem anderen Durchmesser eingesetzt werden.

Das geht nicht im laufenden Betrieb.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs geschilderte Verfahren so weiterzubilden, daß der axiale Abstand der Merkmale voneinander auch im laufenden Betrieb geändert werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß dem Schwingsystem aus einem eine elektrische Gleichspannung in eine Frequenz umsetzenden Wandler Rechteckimpulse zugeführt werden, durch welche die Frequenz des Schwingsystems vorgegeben wird, und
- daß dem Wandler als Sollwert eine Gleichspannung aufgegeben wird, die der Abzugsgeschwindigkeit des Guts proportional ist.

Durch den Einsatz des Wandlers ist es auf einfache Weise möglich, die Frequenz des Schwingsystems und damit den axialen Abstand der Merkmale voneinander zu verändern, ohne daß dabei am mechanischen Aufbau der Fertigungsvorrichtung etwas geändert werden muß. Die die Frequenz des Schwingsystems beeinflussende Gleichspannung kann unter Berücksichtigung der Abzugsgeschwindigkeit der Ader beliebig und sehr genau erzeugt werden. Der Abstand zwischen den Merkmalen kann insbesondere auch während des laufenden Betriebes geändert werden. Es ist bei entsprechender Sollwertvorgabe auch möglich, streckenweise überhaupt keine Merkmale auf die Ader aufzubringen. Insgesamt ist es mit dem Verfahren also möglich, den Abstand der Merkmale voneinander bei gleichbleibender Abzugsgeschwindigkeit zu ändern oder die Frequenz des Schwingsystems zur Einhaltung eines gleichbleibenden Abstandes zwischen den Merkmalen einer veränderten Abzugsgeschwindigkeit der Ader anzupassen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das Verfahren nach der Erfindung wird anhand der Zeichnungen als Ausführungsbeispiel erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung in schematischer Darstellung.

Fig. 2 eine bei dem Verfahren eingesetzte Vorrichtung zur Erzeugung von Merkmalen in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 eine Vorrichtung nach Fig. 2 in einer anderen Ansicht in nochmals vergrößerter Darstellung.

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Schaltung zur Durchführung des Verfahrens.

Fig. 5 den Verlauf des Ausgangssignals eines verwendeten Wandlers.

Auch in der folgenden Beschreibung wird weiter statt der Worte "langgestrecktes Gut" das Wort "Ader" verwendet. Es kann sich dabei insbesondere um eine für ein Nachrichtenkabel bestimmte

Ader handeln.

Von einer Spule 1 wird ein beispielsweise aus Kupfer bestehender Draht 2 abgezogen, auf den in einem Extruder 3 zur Erzeugung einer Ader 4 eine Isolierung aufgebracht wird. In einer Signieranlage 5 werden auf die aus dem Extruder austretende Ader 4 Merkmale 6 (Fig. 2) aufgebracht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden zwei Merkmale 6 gleichzeitig erzeugt. Das Verfahren ist auch zum Aufbringen von nur einem Merkmal 6 oder von mehr als zwei Merkmalen 6 auf die Ader 4 geeignet. Nach Durchlaufen einer Kühlstrecke 7 wird die Ader 4 auf eine Spule 8 aufgewickelt. Durch die gesamte Vorrichtung wird die Ader 4 mittels eines Abzugs 9 bewegt.

Zu der Signieranlage 5 gehören zwei Schwingsysteme 10 und 11, die mit regelbarer Frequenz elektrisch angetrieben werden. An beide Schwingsysteme 10 und 11 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel je zwei Düsen 12 und 13 angeschlossen, die über Zuleitungen 14 und 15 mit Farbe versorgt werden. Aus den Düsen 12 und 13 treten Farbstrahlen 16 und 17 aus, durch welche die Merkmale 6 auf die in Richtung des Pfeiles 18 bewegte Ader 4 aufgebracht werden. Die Farbstrahlen 16 und 17 werden in einer Wanne 19 aufgefangen. Die Farbe kann entsprechend den Pfeilen 20 und 21 (Fig. 3) zur Signieranlage 5 zurückgeführt werden.

Von den Düsen 12 und 13 der beiden Schwingsysteme 10 und 11 wird von den Merkmalen 6 jeweils ein Halbring auf der Ader 4 erzeugt. Um sicherzustellen, daß sich jeweils geschlossene Ringe ergeben, ist das Schwingsystem 11 in Richtung des Doppelpfeiles 22 verschiebbar. Ein Stroboskop 23 kann dazu verwendet werden, die Deckung der jeweiligen Halbringe der Merkmale 6 während des Betriebes zu kontrollieren. Gegebenenfalls wird das Schwingsystem 11 verschoben. Selbstverständlich könnten auch das Schwingsystem 10 oder beide Schwingsysteme 10 und 11 in Richtung des Doppelpfeils 22 verschiebbar sein.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, schwingt die dort dargestellte Düse 13 mit einer vorgebbaren Amplitude, so daß der Farbstrahl 17 eine wellenförmige Bewegung ausführt. Beim Auftreffen des Farbstrahls 17 auf die Ader 4 wird durch diese wellenförmige Bewegung ein Halbring des Merkmals 6 erzeugt. Es ergibt sich dann in einer durch die Frequenz, mit der die Düse 13 schwingt, gegebenen Entfernung jeweils ein Merkmal 6 auf der Ader 4. Der Abstand A zwischen je zwei Merkmalen 6 hängt von der Abzugsgeschwindigkeit der Ader 4 und der Frequenz der Schwingsysteme 10 und 11 bzw. der Düsen 12 und 13 ab.

Damit der Abstand A dem gewünschten Wert entspricht und dabei insbesondere konstant bleibt, wird die Frequenz des Schwingsystems 11 gere-

gelt. Dazu wird ein der Abzugsgeschwindigkeit der Ader 4 entsprechender Sollwert verwendet, der beispielsweise an einem Potentiometer 24 abgegriffen werden kann. Dieser Sollwert wird einem Wandler 25 als Gleichspannung aufgegeben, der Rechteckimpulse liefert. Diese Rechteckimpulse werden gegebenenfalls nach Verstärkung durch einen Verstärker 26 den Schwingsystemen 10 und 11 zugeführt.

Der Abstand A der Merkmale 6 voneinander, hängt vom Tastverhältnis des Wandlers 25 ab. Das Tastverhältnis ist das Verhältnis der zeitlichen Länge der Impulse zu der der Pausen zwischen den Impulsen. Die Schwingsysteme 10 und 11 schwingen dabei so, daß durch die Farbstrahlen 16 und 17 sowohl bei der aufsteigenden als auch bei der abfallenden Flanke jedes Impulses ein Merkmal 6 erzeugt wird. Wenn die zeitlichen Längen von Impulsen und Pausen wesentlich voneinander abweichen, ergibt das also dauernd schwankende Abstände zwischen den Merkmalen 6. Es ist daher besonders vorteilhaft, einen Wandler 25 mit einem Tastverhältnis von 1:1 zu verwenden.

Ein solcher Wandler 25 liefert Rechteckimpulse gemäß Fig. 5, bei denen die zeitliche Länge der Impulse I und der Pausen P beispielsweise 5 msec beträgt, entsprechend einer Frequenz von 100 Hz. Ein damit gesteuertes Schwingsystem 10 oder 11 erzeugt dann 200 Merkmale in der Sekunde. Bei jeder Flanke der Impulse I wird auf der Ader 4 ein Merkmal 6 erzeugt. Der Abstand A der Merkmale 6 kann dann ohne weitere Maßnahmen konstant gehalten werden, wenn der Wandler 25 ein Tastverhältnis von 1:1 genau einhält. Bei einer Abzugsgeschwindigkeit von beispielsweise 600 m/min und der angegebenen Frequenz von 100 Hz beträgt der Abstand A zwischen je zwei Merkmalen 6 50 mm.

Der Sollwert für die Gleichspannung kann besonders zweckmäßig vom sogenannten Liniensollwert abgeleitet werden, der beispielsweise an einem Potentiometer 27 zur Verfügung steht. Ein solcher Liniensollwert ist grundsätzlich bei jeder Maschinenanlage vorhanden. Er berücksichtigt stets die Abzugsgeschwindigkeit von herzustellenden Teilen oder auch die Drehzahl von sich drehenden Maschinenteilen. Die Einstellung des Sollwertes der Gleichspannung kann dann in einfacher Ausführungsform mit dem Potentiometer 24 von Hand vorgenommen werden. Es ist prinzipiell jedoch auch möglich, statt der Potentiometer 24 und 27 einen dieselben ersetzenden Rechner 28 einzusetzen, der durch eine strichpunktierte Linie angedeutet ist.

Wenn auf längeren Strecken überhaupt keine Merkmale auf die Ader 4 aufgebracht werden sollen, ist es besonders einfach, die Frequenz der Schwingsysteme 10 und 11 auf "0" zu fahren, so daß die Düsen 12 und 13 nicht mehr schwingen.

Damit die aus denselben austretenden Farbstrahlen 16 und 17 nicht auf die Ader 4 auftreffen, werden die Düsen 12 und 13 beispielsweise durch einen Nullagenregler 29 in einer schrägen Position festgehalten, die nicht auf die Ader 4 weist.

5

eines Nullagenreglers (29) in einer nicht auf das Gut (4) gerichteten Schräglage gehalten wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur fortlaufenden Kennzeichnung von in seiner Längsrichtung bewegtem langgestrecktem Gut, mit welchem auf die Oberfläche des Guts ringförmige, in axialer Richtung begrenzte Merkmale mittels Farbstrahlen aufgebracht werden, die unter Druck aus mindestens einer von einem elektrischen Schwingsystem angetriebenen, schwingenden Düse austreten und im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Guts auf dessen Oberfläche auftreffen und bei welchem die Frequenz des Schwingsystems proportional zur Abzugsgeschwindigkeit des Guts geregelt wird, mit welcher dasselbe an der Düse vorbeibewegt wird, dadurch gekennzeichnet,
 - daß dem Schwingsystem (10,11) aus einem eine elektrische Gleichspannung in eine Frequenz umsetzenden Wandler (25) Rechteckimpulse zugeführt werden, durch welche die Frequenz des Schwingsystems (10,11) vorgegeben wird, und
 - daß dem Wandler (25) als Sollwert eine Gleichspannung aufgegeben wird, die der Abzugsgeschwindigkeit des Guts (4) proportional ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wandler (25) mit einem Tastverhältnis von 1:1 verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Wandler (25) aufzugebende Sollwert von einem die Abzugsgeschwindigkeit des Guts (4) berücksichtigenden Rechner (28) erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Wandler (25) aufzugebende Sollwert von Hand eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Frequenz des Schwingsystems (10,11) auf "Null" gefahren wird, wenn für einen längeren Zeitraum keine Merkmale (6) auf das Gut (4) aufgebracht werden sollen, und
 - daß gleichzeitig die Düse (12,13) mittels

