

(19)



(11)

EP 3 552 724 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
B21C 1/02 (2006.01) B21C 1/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19168560.1**

(22) Anmeldetag: **11.04.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Jankowski GmbH & Co. KG**
56593 Horhausen (DE)

(72) Erfinder: **Wimmer, Christoph**
56593 Bürdenbach (DE)

(74) Vertreter: **Schwöbel, Thilo K. et al**
Kutzenberger Wolff & Partner
Waidmarkt 11
50676 Köln (DE)

(30) Priorität: **11.04.2018 DE 102018108600**

(54) **DRAHTVORZIEHGERÄT MIT EINER SENSOREINRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER DRAHTPOSITION UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES DRAHTVORZIEHGERÄTES**

(57) Es wird ein Drahtvorziehgerät zur Reduktion des Querschnitts eines Drahtes vorgeschlagen, wobei das Drahtvorziehgerät eine Ziehscheibe aufweist, wobei das Drahtvorziehgerät eine Drahtsteuerungseinrichtung aufweist, wobei die Drahtsteuerungseinrichtung ein länglich entlang einer Richtung erstrecktes Drahtführungselement mit Mitteln zur Durchführung des Drahtes aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtsteuerungseinrichtung eine Sensoreinrichtung zur berührungslosen Bestimmung einer Drahtposition entlang der Richtung des Drahtführungselementes aufweist. Weiterhin wird ein Verfahren zum Betrieb eines Drahtvorziehgerätes vorgeschlagen, wobei ein Draht von einer Ziehscheibe des

Drahtvorziehgerätes mit einer Geschwindigkeit zu einer nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt wird, wobei der Draht durch ein längliches sich entlang einer Richtung erstreckendes Drahtführungselement geführt wird, wobei der Draht im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselementes durch das Drahtführungselement geführt wird, wobei die Geschwindigkeit anhand einer Drahtposition in Richtung des Drahtführungselementes beim Durchgang des Drahtes durch das Drahtführungselement geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtposition berührungslos ermittelt wird.

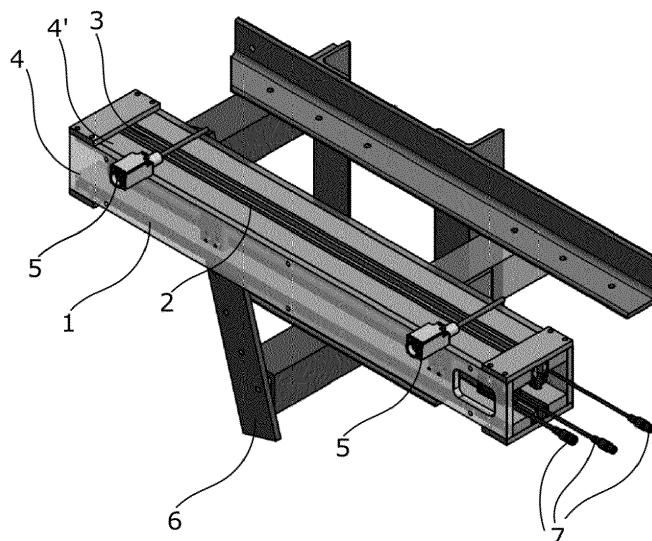


Fig. 2

EP 3 552 724 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Zur Herstellung von beispielsweise Nägeln oder Schrauben aus einem Draht wird üblicherweise ein zu einer Spule aufgewickelter Rohdraht verwendet. Meist muss dazu der Querschnitt des Rohdrahtes auf einen Zielquerschnitt verkleinert werden. Der Querschnitt des Drahtes kann dabei unterschiedliche geometrische Formen aufweisen und zum Beispiel quadratisch, ist meistens aber rund.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Drahtvorziehgeräte bekannt, mit welchen der Querschnitt eines Drahtes umformend verkleinert werden kann. So offenbart die Druckschrift DE 10 2005 049 018 A1 eine Ziehscheibe eines Drahtvorziehgerätes und ein Verfahren zum Reduzieren des Querschnitts eines Drahtes mit einem Drahtvorziehgerät.

[0003] Um unnötige Wege zu vermeiden wird der Draht in aller Regel vom Drahtvorziehgerät direkt zu einer nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geleitet. Dabei gilt es, die Verarbeitungsgeschwindigkeiten der beiden Maschinen aufeinander anzupassen, also den Draht aus dem Drahtvorziehgerät mit der Geschwindigkeit zu führen, mit der der Draht von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine verarbeitet wird.

[0004] Dazu ist es bisher üblich, einen mechanischen Tänzerarm einzusetzen. Beim Tänzerarm wird der Drahtbogen aus dem Drahtvorziehgerät über eine Umlenkrolle zur nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt. Die Umlenkrolle ist mit einem Gegendruck beaufschlagt und einem Wegemesssystem ausgestattet. Wird von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine mehr Draht eingezogen als vom Drahtvorziehgerät bereitgestellt wird, so erhöht sich die mechanische Spannung des Drahtes zwischen Drahtvorziehgerät und nachfolgender Bearbeitungsmaschine und die Umlenkrolle wird gegen den Gegendruck verschoben, was vom Wegemesssystem registriert wird. Daraufhin regelt das Wegemesssystem über einen Frequenzregler die Geschwindigkeit nach mit der das Drahtvorziehgerät Draht zur Verfügung stellt und erhöht die Geschwindigkeit der Ziehscheibe des Drahtvorziehgerätes. Wird hingegen mehr Draht vom Drahtvorziehgerät zur nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt als diese verarbeitet, so verringert sich die Spannung des Drahtes an der Umlenkrolle und diese bewegt sich dem Gegendruck folgend, was auch vom Wegemesssystem registriert wird. Das Wegemesssystem regelt daraufhin über den Frequenzregler die Geschwindigkeit mit der das Drahtvorziehgerät Draht zur Verfügung stellt nach und verringert die Geschwindigkeit der Ziehscheibe des Drahtvorziehgerätes.

[0005] Dieses Verfahren ist jedoch mit deutlichen Nachteilen behaftet. Gerade bei längeren zu verarbeitenden Drahtabschnittslängen und höheren Geschwindigkeiten führt der mechanische Kontakt des Drahtes mit der Umlenkrolle zu Beeinträchtigungen der Materialqua-

lität des Drahtes, insbesondere führt das Anpressen des Drahtes an die Umlenkrolle des Tänzerarms zu Schlägen und zu Knickbildung.

5 Offenbarung der Erfindung

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Drahtvorziehgerät zur Verfügung zu stellen, welches die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist, sondern es ermöglicht, die Geschwindigkeit des Drahtvorziehgerätes und der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine aufeinander abzustimmen, ohne dabei den Draht mechanischer Belastung aussetzen zu müssen. Weiterhin ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb eines Drahtvorziehgerätes zur Verfügung zu stellen, welches ebenfalls die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist, sondern es ermöglicht, dass die Geschwindigkeit des Drahtvorziehgerätes und der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine besser aufeinander abgestimmt werden, ohne dass dabei der Draht mechanischer Belastung ausgesetzt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Drahtvorziehgerät zur Reduktion des Querschnitts eines Drahtes gelöst, wobei das Drahtvorziehgerät eine Ziehscheibe aufweist, wobei das Drahtvorziehgerät eine Drahtsteuerungseinrichtung aufweist, wobei die Drahtsteuerungseinrichtung ein länglich entlang einer Richtung erstrecktes Drahtführungselement mit Mitteln zur Durchführung des Drahtes aufweist und wobei die Drahtsteuerungseinrichtung eine Sensoreinrichtung zur berührungslosen Bestimmung einer Drahtposition entlang der Richtung des Drahtführungselements aufweist.

[0008] Das erfindungsgemäße Drahtvorziehgerät ermöglicht es, dass der vor allem in Belastungsrichtung quer zu seiner Haupterstreckungsrichtung empfindliche Draht nicht von der Rückschlagkraft eines Tänzerarms geknickt wird. Dies wird dadurch erreicht, dass der Draht von der Ziehscheibe in einem Bogen im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselements, typischerweise entlang einer Ebene parallel zur Haupterstreckungsebene der Ziehscheibe, durch das Drahtführungselement zur nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt und die Position des Drahtes im Drahtführungselement berührungslos bestimmt wird. Wird von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine genauso viel Draht verarbeitet wie vom Drahtvorziehgerät bereitgestellt wird, so bleibt die Position des Drahtes im Drahtführungselement stabil. Ändert sich die Position des Drahtes im Drahtführungselement, wird dies detektiert und die Geschwindigkeit der Ziehscheibe wird entsprechend automatisch angepasst.

[0009] Typischerweise wird von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine Drahtmaterial diskontinuierlich, das heißt in Takten, eingezogen, während der Draht von der Ziehscheibe kontinuierlich geliefert wird. Das durch das Drahtführungselement geführte Drahtmaterial stellt daher im Bereich des Drahtführungselements einen Ma-

terialpuffer dar. Durch das diskontinuierliche Einziehen des Drahtes in die nachfolgende Bearbeitungsmaschine schwingt die Drahtposition im Drahtführungselement um eine Nullposition. Liegt die Schwingung der Drahtposition in einem Sollbereich, so liefert die Ziehscheibe so viel Draht nach, wie im zeitlichen Mittel von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine eingezogen wird. Das zeitliche Mittel versteht sich hier so, dass die zeitliche Mittelung über einen Zeitraum erfolgt, der einem ganzzahligen Vielfachen eines Taktes der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine entspricht. Verlässt die Schwingung den Sollbereich, fördert also die Ziehscheibe mehr oder weniger Draht als die nachfolgende Bearbeitungsmaschine im zeitlichen Mittel einzieht, wird die Geschwindigkeit der Ziehscheibe anhand des Abstandes der Schwingung vom Sollbereich reguliert, so dass die Schwingung wieder in den Sollbereich zurückkehrt und so viel Draht von der Ziehscheibe nachgeliefert wird, wie die nachfolgende Bearbeitungsmaschine im zeitlichen Mittel einzieht.

[0010] Denkbar ist, dass die Drahtsteuerungseinrichtung an einem Halterahmen angebracht ist.

[0011] Vorzugsweise ist die Richtung des Drahtführungselements horizontal, besonders bevorzugt ist die Richtung des Drahtführungselements horizontal und in der horizontalen Ebene in einer Linie mit der Ziehscheibe und der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine ausgerichtet. Denkbar ist, dass die Drahtsteuerungseinrichtung eine Regeleinheit aufweist mit welcher über einen Frequenzregler des Antriebs der Ziehscheibe die Geschwindigkeit der Ziehscheibe geregelt werden kann. Weiterhin ist denkbar, dass die Regeleinheit einen PID-Regler aufweist, mit welchem eine Regelcharakteristik eingestellt werden kann. So können insbesondere Überschwinger in der Geschwindigkeitsregelung vermieden werden.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Drahtsteuerungseinrichtung ein Gehäuse aufweist, wobei das Gehäuse ein oberes Seitenteil und ein unteres Seitenteil aufweist. Denkbar ist, dass das Gehäuse ferner ein rechtes Seitenteil und ein linkes Seitenteil aufweist. Dies ermöglicht, den Messbereich und insbesondere die Sensoreinrichtung vor mechanischen Beschädigungen oder vor Verschmutzung zu schützen. Weiterhin erlaubt das Gehäuse eine stabile und ortsstabile Montage an einem Halterahmen und somit eine Verbesserung der Messergebnisse und damit der Regelung der Geschwindigkeit der Ziehscheibe.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, die Mittel zur Durchführung des Drahtes jeweils ein Spalt entlang der Richtung des Drahtführungselements im oberen Seitenteil und im unteren Seitenteil sind. Damit ist in vorteilhaft stabiler Weise ein Schacht bestehend

aus zwei Spalten, vorzugsweise ein senkrechter Schacht, zur Durchführung des Drahtes realisiert. Weiterhin ist es damit möglich, unkontrollierte Bewegungen des Drahtes beispielsweise quer zur Richtung des Drahtführungselements zu unterbinden, die Führung des Drahtes zu stabilisieren und so das Umfeld des Drahtvorziehgerätes vor unkontrollierten Bewegungen und Ausschlägen des Drahtes zu schützen.

[0015] Die messende Lichtschranke sollte als erste Option beschrieben werden (Sensoreinrichtung mindestens ein Lichtgitter entlang der Richtung des Drahtführungselements) Lichtgitter besteht aus einem Paar messenden Lichtschranken, die parallel, gegenüber angeordnet sind

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung einen optischen Distanzsensor, vorzugsweise eine Lichtschranke, besonders bevorzugt eine entfernungsmessende Lichtschranke aufweist.

[0016] Optische Distanzsensoren sind in exzellenter Qualität kostengünstig als Standardbauteil zu beziehen und eignen sich hervorragend als Sensor der Sensoreinrichtung der vorliegenden Erfindung. Dabei sind optische Distanzsensoren, insbesondere Lichtschranken hinreichend robust und verfügen über hohe Lebensdauern.

[0017] Denkbar ist, dass die Sensoreinrichtung mindestens einen optischen Distanzsensor an einem Ende des Drahtführungselements aufweist, wobei eine Messstrecke des optischen Distanzsensors entlang der Richtung des Drahtführungselements ausgerichtet ist. Denkbar ist aber auch, dass die Sensoreinrichtung mindestens ein Lichtgitter entlang der Richtung des Drahtführungselements aufweist. Weiterhin ist denkbar, dass die Sensoreinrichtung eine Mehrzahl von Lichtschranken aufweist, wobei die Lichtschranken der Mehrzahl von Lichtschranken nebeneinander entlang der Richtung des Drahtführungselements angeordnet sind, wobei Messstrecken der Lichtschranken der Mehrzahl von Lichtschranken im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselements und im Wesentlichen orthogonal zum Draht im Drahtführungselement angeordnet sind.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung einen induktiven Wegsensor aufweist. Dies ermöglicht die Bestimmung der Drahtposition, ohne dass es dabei etwa durch Lichtreflexe zu Ungenauigkeiten kommt. Induktive Wegsensoren sind, wie optische Distanzsensoren, Standardbauteile, die in der Industrie weite Verbreitung gefunden haben. Denkbar ist aber auch, dass die Sensoreinrichtung einen kapazitiven Wegsensor aufweist. Weiterhin denkbar ist, dass die Sensoreinrichtung einen Ultraschallsensor oder einen Sensor zur Messung einer Phasenverschiebung wie beispielsweise ein Laserinterferometer aufweist.

[0019] Denkbar ist, dass die Sensoreinrichtung mindestens einen der genannten Sensoren an einem Ende des Drahtführungselements aufweist, wobei eine Messstrecke des genannten Sensors entlang der Richtung

des Drahtführungselements ausgerichtet ist. Denkbar ist aber auch, dass die Sensoreinrichtung eine Mehrzahl der genannten Sensoren entlang der Richtung des Drahtführungselements aufweist.

[0020] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die in Richtung des Drahtführungselements gegenüberliegenden Enden der Mittel zur Durchführung des Drahtes jeweils einen Notschalter aufweisen. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise das notfallmäßige Abschalten des Drahtvorziehgerätes und/oder der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine oder insbesondere auch eine zweite Möglichkeit der Geschwindigkeitssteuerung als Redundanz für den Fall des Ausfalls der Sensoreinrichtung.

[0021] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Notschalter Lichtschranken sind. Lichtschranken eignen sich hervorragend als Notschalter der vorliegenden Erfindung. Um die Funktion als Notschalter zu erfüllen muss lediglich ein Signal ausgegeben werden, wenn der Draht an eine bestimmte Position, hier an die in Richtung des Drahtführungselements gegenüberliegenden Enden des Schachtes, gelangt. Dies ist mit Lichtschranken günstig und verschleißfrei möglich.

[0022] Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Notschalter mechanische Schalter sind. Dies ermöglicht das sichere Schalten der Notschalter ohne die Gefahr von Fehlauslösungen oder fälschlicherweise unterbleibenden Auslösungen durch das Auftreten von Lichtreflexen.

[0023] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung zur Lösung der eingangs formulierten Aufgabe ist ein Verfahren zum Betrieb eines Drahtvorziehgerätes, wobei ein Draht von einer Ziehscheibe des Drahtvorziehgerätes mit einer Geschwindigkeit zu einer nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt wird, wobei der Draht durch ein längliches sich entlang einer Richtung erstreckendes Drahtführungselement geführt wird, wobei der Draht im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselementes durch das Drahtführungselement geführt wird, wobei die Geschwindigkeit anhand einer Drahtposition in Richtung des Drahtführungselementes beim Durchgang des Drahtes durch das Drahtführungselement geregelt wird und wobei die Drahtposition berührungslos ermittelt wird.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, dass der Draht nicht von der Rückschlagkraft eines Tänzerarms in seinen Materialeigenschaften negativ beeinflusst und insbesondere nicht geknickt wird. Dies wird dadurch erreicht, dass der Draht von der Ziehscheibe in einem Bogen im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselementes und typischerweise innerhalb einer Ebene welche parallel zur Haupterstreckungsebene der Ziehscheibe liegt, durch das Drahtführungselement der Drahtsteuerungseinrichtung zur nachfolgenden Bearbeitungsmaschine geführt und die Position des Drahtes im Drahtführungselement berührungslos bestimmt wird.

[0025] Der Draht wird von der Ziehscheibe kontinuierlich geliefert. Zieht nun die nachfolgende Bearbeitungsmaschine diskontinuierlich Draht ein, so schwingt die Drahtposition im Drahtführungselement um eine Nullposition. Liegt die Schwingung der Drahtposition in einem Sollbereich, so liefert die Ziehscheibe so viel Draht nach, wie im zeitlichen Mittel von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine eingezogen wird. Verlässt die Schwingung den Sollbereich, fördert also die Ziehscheibe mehr oder weniger Draht als die nachfolgende Bearbeitungsmaschine im zeitlichen Mittel einzieht, wird die Geschwindigkeit der Ziehscheibe anhand des Abstandes der Schwingung vom Sollbereich reguliert, so dass die Schwingung wieder in den Sollbereich zurückkehrt und so viel Draht von der Ziehscheibe nachgeliefert wird, wie die nachfolgende Bearbeitungsmaschine im zeitlichen Mittel einzieht.

[0026] Vorzugsweise wird die Richtung des Drahtführungselementes horizontal, besonders bevorzugt wird die Richtung des Drahtführungselementes horizontal und in der horizontalen Ebene in einer Linie mit der Ziehscheibe und der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine ausgerichtet.

[0027] Denkbar ist, dass das Drahtvorziehgerät ein Drahtvorziehgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 ist.

[0028] Weiterhin denkbar ist, dass zur Anpassung der Geschwindigkeit der Ziehscheibe ein Frequenzregler gesteuert wird, welcher wiederum den Antrieb der Ziehscheibe steuert.

[0029] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass wenn die Drahtposition in einer ersten Richtung entlang der Richtung des Drahtführungselements von einem Sollbereich abweicht, die Geschwindigkeit erhöht wird und, wenn die Drahtposition in einer zweiten Richtung entlang der Richtung des Drahtführungselements von dem Sollbereich abweicht, die Geschwindigkeit verringert wird, wobei die zweite Richtung entgegengesetzt zur ersten Richtung ist.

[0030] Fördert die Ziehscheibe den Draht an ihrer von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine abgewandten Seite, so ist vorzugsweise die erste Richtung im Wesentlichen zur Ziehscheibe hin gerichtet und die zweite Richtung im Wesentlichen von der Ziehscheibe weg gerichtet. Fördert die Ziehscheibe den Draht an ihrer von der nachfolgenden Bearbeitungsmaschine zugewandten Seite, so ist vorzugsweise die erste Richtung im Wesentlichen von der Ziehscheibe weg gerichtet und die zweite Richtung im Wesentlichen zu der Ziehscheibe hin gerichtet. Damit ist in vorteilhafter Weise ein Regelkreis zur Regelung der Geschwindigkeit des Drahtes definiert.

[0031] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Drahtposition mit einem optischen Distanzsensor, vorzugsweise mit einer Lichtschranke, besonders bevorzugt mit einer entfernungsmessenden Lichtschranke, ermittelt wird.

[0032] Dies ermöglicht das schnelle und sichere Erfassen der Drahtposition. Denkbar ist, dass die Drahtposition von dem optischen Distanzsensor, der Lichtschranke respektive der entfernungsmessenden Lichtschranke von einem Ende des Drahtführungselements aus entlang der Richtung des Drahtführungselements ermittelt wird. Denkbar ist aber auch, dass die Drahtposition von einem Lichtgitter oder einer Mehrzahl von Lichtschranken entlang der Richtung des Drahtführungselements ermittelt wird.

[0033] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass wenn von einem ersten Notschalter ermittelt wird, dass die Drahtposition einer minimalen Drahtposition entspricht, die Geschwindigkeit erhöht wird und wenn von einem zweiten Notschalter ermittelt wird, dass die Drahtposition einer maximalen Drahtposition entspricht, die Geschwindigkeit verringert wird.

[0034] Denkbar ist auch, dass die Ziehscheibe und/oder die nachfolgende Bearbeitungsmaschine angehalten werden wenn von einem ersten Notschalter ermittelt wird, dass die Drahtposition einer minimalen Drahtposition entspricht oder wenn von einem zweiten Notschalter ermittelt wird, dass die Drahtposition einer maximalen Drahtposition entspricht.

[0035] Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise das notfallmäßige Abschalten des Drahtvorziehgerätes oder insbesondere auch eine zweite Möglichkeit der Geschwindigkeitssteuerung als Redundanz für den Fall des Ausfalls der Sensoreinrichtung.

[0036] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Stärke der Beschleunigung oder Verzögerung bei der Regelung der Geschwindigkeit anhand des Abstandes der Drahtposition vom Sollbereich geregelt wird. Dies ermöglicht eine weitere Verbesserung und Verfeinerung der Einstellung der Geschwindigkeit und schont somit den Draht und die Maschinen. Weiterhin ist es so möglich, Überschwinger in der Regelung zu vermeiden.

[0037] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Die Zeichnungen illustrieren dabei lediglich beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche den wesentlichen Erfindungsgedanken nicht einschränken.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0038]

Figur 1 stellt gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schematisch ein Drahtvorziehgerät und eine nachfolgende Bearbeitungsmaschine dar.

Figur 2 stellt gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sche-

matisch eine Drahtsteuerungseinrichtung dar.

Ausführungsformen der Erfindung

[0039] In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

[0040] In **Figur 1** ist eine schematische Ansicht eines Drahtvorziehgerätes gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sowie eine nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 dargestellt. Der Ziehstein 13 reduziert den Querschnitt des Drahtes 10. Über die Ziehscheibe 11 wird der Draht 10 mit einer Geschwindigkeit in einem Bogen zur nachfolgenden Bearbeitungsmaschine 12 gefördert. Die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 nimmt den Draht 10 mit einer weiteren Geschwindigkeit ab. Sind die Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 den Draht 10 fördert und die weitere Geschwindigkeit mit der die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 den Draht aufnimmt unterschiedlich groß, besteht also eine Differenz, so muss die Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 den Draht 10 fördert angepasst werden. Um die Differenz zu messen wird der Draht 10 durch die Drahtsteuerungseinrichtung 1 geführt. In der Drahtsteuerungseinrichtung 1 wird berührungslos die Drahtposition gemessen. Ist die Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 den Draht 10 fördert größer als die weitere Geschwindigkeit mit der die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 den Draht aufnimmt, so wird die Länge des Drahtbogens größer und die Drahtposition verschiebt sich in der Zeichnung nach rechts. Ist die Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 den Draht 10 fördert kleiner als die weitere Geschwindigkeit mit der die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 den Draht aufnimmt, so wird die Länge des Drahtbogens geringer und die Drahtposition verschiebt sich in der Zeichnung nach links. Diese Verschiebungen der Drahtposition werden von der Drahtsteuerungseinrichtung 1 erfasst und die Geschwindigkeit der Ziehscheibe 11 und damit die Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 den Draht 10 fördert so angepasst, dass die Differenz mit der weiteren Geschwindigkeit, mit der die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 den Draht aufnimmt, Null ist.

[0041] In **Figur 2** ist eine Drahtsteuerungseinrichtung 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Drahtsteuerungseinrichtung 1 weist das Gehäuse 4 mit dem oberen Seitenteil 4', dem unteren Seitenteil, dem rechten Seitenteil und dem linken Seitenteil auf, welches an der Halterung 6 befestigt ist. Im oberen Seitenteil 4' und im unteren Seitenteil sind Spalte angebracht, welche die Mittel 3 zur Durchführung des Drahtes 10 (hier nicht dargestellt) des Drahtführungselementes 2 bilden. Im Betrieb der Drahtsteuerungseinrichtung 1 wird der Draht 10 durch die Mittel 3 zur Durchführung des Drahtes 10 in der Zeichnung von unten nach oben zwischen dem ers-

ten Notschalter 5 und dem zweiten Notschalter 5 geführt. Die Drahtposition entlang der Richtung des Drahtführungselements 2 wird durch eine entfernungsmessende Lichtschranke (nicht gezeigt) ermittelt. Aus der Abweichung der Drahtposition von einer Sollposition wird auf die Differenz der Geschwindigkeit mit der die Ziehscheibe 11 (hier nicht dargestellt) den Draht 10 fördert und der weiteren Geschwindigkeit mit der die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 (hier nicht dargestellt) den Draht 10 aufnimmt ermittelt und die Geschwindigkeit der Ziehscheibe 11 so eingestellt, dass die Differenz Null ist. Die Einstellung der Geschwindigkeit der Ziehscheibe 11 geschieht über eine elektrische Verbindung über die Kabel 7 von der Drahtsteuerungseinrichtung 1 zum Frequenzregler des Antriebs der Ziehscheibe 11. Wird von einem der beiden Notschalter 5 registriert, dass die Drahtposition einer minimalen Drahtposition oder einer maximalen Drahtposition entspricht und damit sehr stark vom Sollwert der Drahtposition abweicht, so werden die Ziehscheibe 11 und die nachfolgende Bearbeitungsmaschine 12 angehalten oder die Geschwindigkeit der Ziehscheibe 11 entsprechend nachgeregelt.

Bezugszeichenliste

[0042]

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Drahtsteuerungseinrichtung |
| 2 | Drahtführungselement |
| 3 | Mittel zur Durchführung des Drahtes |
| 4 | Gehäuse |
| 4' | Oberes Seitenteil |
| 5 | Notschalter |
| 6 | Halterung |
| 7 | Kabel |
| 10 | Draht |
| 11 | Ziehscheibe |
| 12 | Nachfolgende Bearbeitungsmaschine |
| 13 | Ziehstein |

Patentansprüche

1. Drahtvorziehgerät zur Reduktion des Querschnitts eines Drahtes (10), wobei das Drahtvorziehgerät eine Ziehscheibe (11) aufweist, wobei das Drahtvorziehgerät eine Drahtsteuerungseinrichtung (1) aufweist, wobei die Drahtsteuerungseinrichtung (1) ein länglich entlang einer Richtung erstrecktes Drahtführungselement (2) mit Mitteln (3) zur Durchführung des Drahtes (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtsteuerungseinrichtung (1) eine Sensoreinrichtung zur berührungslosen Bestimmung einer Drahtposition entlang der Richtung des Drahtführungselements (2) aufweist.
2. Drahtvorziehgerät nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, wobei die Drahtsteuerungseinrichtung (1) ein Gehäuse (4) aufweist, wobei das Gehäuse (4) ein oberes Seitenteil (4') und ein unteres Seitenteil aufweist und/oder das Drahtvorziehgerät so konfiguriert ist, dass die Geschwindigkeit anhand der Drahtposition geregelt wird.

3. Drahtvorziehgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel (3) zur Durchführung des Drahtes (10) jeweils ein Spalt entlang der Richtung des Drahtführungselements (2) im oberen Seitenteil (4') und im unteren Seitenteil sind.
4. Drahtvorziehgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinrichtung einen optischen Distanzsensor, vorzugsweise eine Lichtschranke, besonders bevorzugt eine entfernungsmessende Lichtschranke aufweist.
5. Drahtvorziehgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinrichtung einen induktiven Wegsensor aufweist.
6. Drahtvorziehgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die in Richtung des Drahtführungselements (2) gegenüberliegenden Enden der Mittel (3) zur Durchführung des Drahtes (10) jeweils einen Notschalter (5) aufweisen.
7. Drahtvorziehgerät nach Anspruch 6, wobei die Notschalter (5) Lichtschranken sind.
8. Drahtvorziehgerät nach Anspruch 6, wobei die Notschalter (5) mechanische Schalter sind.
9. Verfahren zum Betrieb eines Drahtvorziehgerätes, wobei ein Draht (10) von einer Ziehscheibe (11) des Drahtvorziehgerätes mit einer Geschwindigkeit zu einer nachfolgenden Bearbeitungsmaschine (12) geführt wird, wobei der Draht (10) durch ein längliches sich entlang einer Richtung erstreckendes Drahtführungselement (2) geführt wird, wobei der Draht (10) im Wesentlichen orthogonal zur Richtung des Drahtführungselements (2) durch das Drahtführungselement (2) geführt wird, wobei die Geschwindigkeit anhand einer Drahtposition in Richtung des Drahtführungselements (2) beim Durchgang des Drahtes (10) durch das Drahtführungselement (2) geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtposition berührungslos ermittelt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei, wenn die Drahtposition in einer ersten Richtung entlang der Richtung des Drahtführungselements (2) von einem Sollbereich abweicht, die Geschwindigkeit erhöht wird und, wenn die Drahtposition in einer zweiten Richtung entlang der Richtung des Drahtführungselements (2) von einem Sollbereich abweicht, die Geschwindigkeit erniedrigt wird.

ments (2) von dem Sollbereich abweicht, die Geschwindigkeit verringert wird, wobei die zweite Richtung entgegengesetzt zur ersten Richtung ist.

11. Verfahren einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei die Drahtposition mit einem optischen Distanzsensor, vorzugsweise mit einer Lichtschranke, besonders bevorzugt mit einer entfernungsmessenden Lichtschranke, ermittelt wird. 5
- 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei wenn von einem ersten Notschalter (5) ermittelt wird, dass die Drahtposition einer minimalen Drahtposition entspricht, die Geschwindigkeit erhöht wird und wenn von einem zweiten Notschalter (5) ermittelt wird, dass die Drahtposition einer maximalen Drahtposition entspricht, die Geschwindigkeit verringert wird. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Stärke der Beschleunigung oder Verzögerung bei der Regelung der Geschwindigkeit anhand des Abstandes der Drahtposition vom Sollbereich geregelt wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

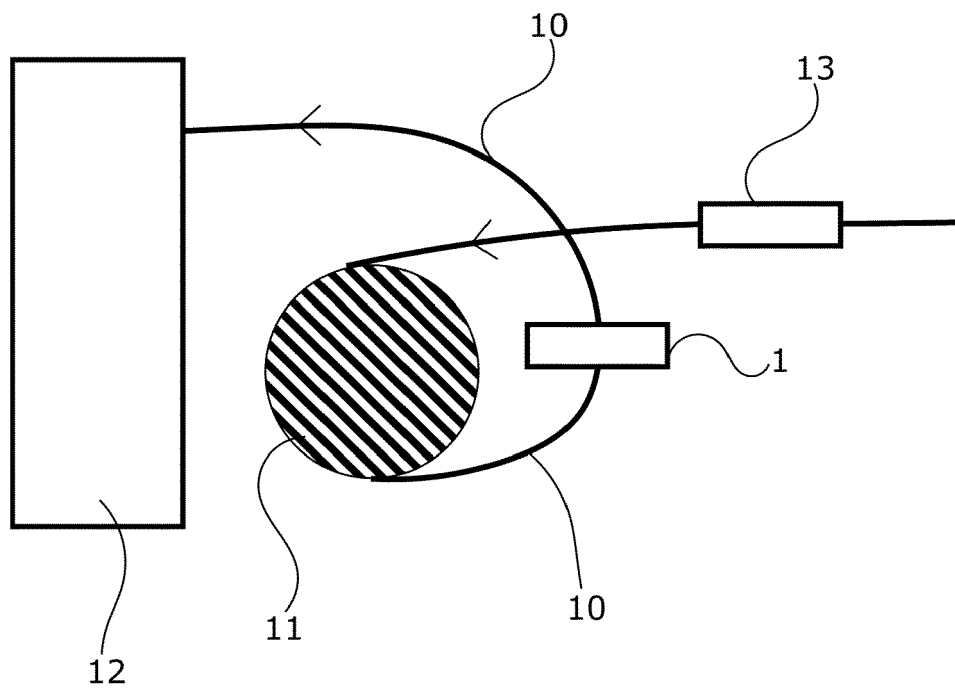


Fig. 1

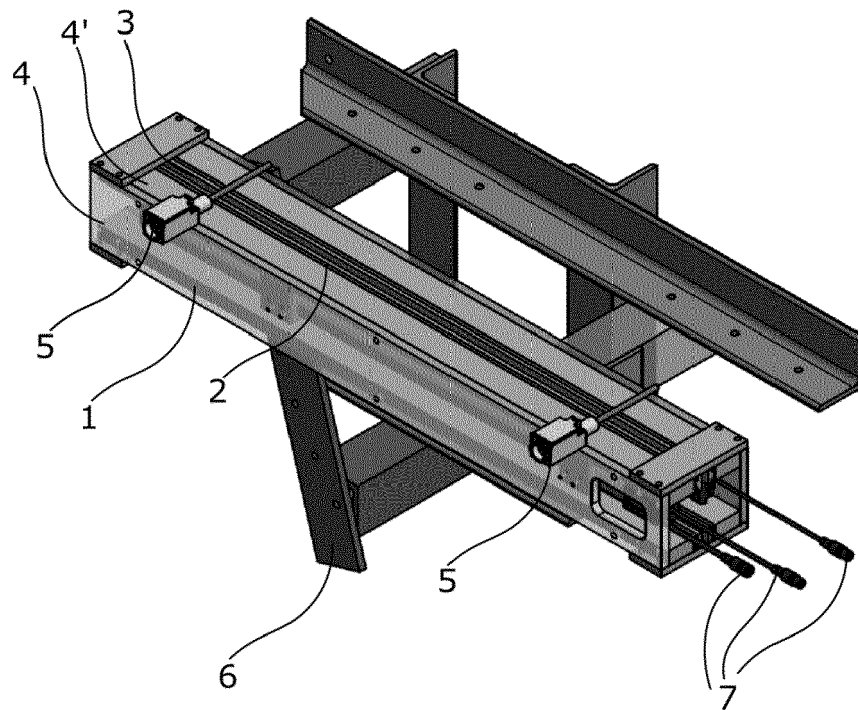


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 8560

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H06 66808 U (-) 20. September 1994 (1994-09-20)	1-5,7, 9-11	INV. B21C1/02
Y	* Absätze [0015] - [0019]; Abbildungen *	12,13	B21C1/12
X	US 3 709 021 A (JACKMAN A) 9. Januar 1973 (1973-01-09) * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildungen 3-6 *	1-3,5-9	
Y	JP S57 42905 U (-) 9. März 1982 (1982-03-09) * das ganze Dokument *	12	
Y	JP 3 373449 B2 (SUMITOMO LIGHT METAL IND) 4. Februar 2003 (2003-02-04) * Absatz [0022]; Abbildungen *	12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2019	Prüfer Charvet, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 8560

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-08-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	JP H0666808	U	20-09-1994	JP 2553551 Y2		05-11-1997
				JP H0666808 U		20-09-1994
15	US 3709021	A	09-01-1973	KEINE		
	JP S5742905	U	09-03-1982	JP S5742905 U		09-03-1982
				JP S6139729 Y2		13-11-1986
20	JP 3373449	B2	04-02-2003	JP 3373449 B2		04-02-2003
				JP 2000343120 A		12-12-2000
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005049018 A1 [0002]