



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 909 594 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
21.04.1999 Patentblatt 1999/16

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21C 1/06, B21C 1/12

(21) Anmeldenummer: 98119180.2

(22) Anmeldetag: 10.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Wolf, Joachim Dipl.-Ing.  
09224 Grüna (DE)  
• Kieselstein, Stephan Dr.-Ing.  
09123 Chemnitz (DE)

(30) Priorität: 14.10.1997 DE 19745346

(74) Vertreter: Horn, Klaus, Dr.  
Patentanwaltskanzlei Dr. Horn,  
Draisdorfer Strasse 69  
09114 Chemnitz (DE)

(71) Anmelder:  
Herborn & Breitenbach GmbH  
09112 Chemnitz (DE)

(54) **Verfahren zum gleichzeitigen Ziehen und Spulen mehrerer Drähte und Vorrichtung zu seiner Ausführung**

(57) Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der Arbeitsverfahren und des Transportierens, somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ziehen und Spulen von Drähten, insbesondere des gleichzeitigen Ziehens und Spulens von mehreren Stahldrähten.

Die Aufgabe besteht darin, die Verfahrensweise und Anordnung der technischen Mittel einer an sich bekannten Mehrdrahtziehmaschine gleitenden Typs für das gleichzeitige Ziehen mehrerer Drähte (8a, 8b) so weiterzuentwickeln, daß gesichert ist, daß die Mehr-

drahtziehmaschine verlassenden Einzeldrähte (8a, 8b) gleiche Längen aufweisen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in den Verfahrensablauf ein weiterer, kräfteabbauender Verfahrensteilschritt eingeführt und dabei die gleitende Reibung auf einer gesonderten Zieh- und Führungsscheibe (3), die in der Vorrichtung nach dem Schlußziehstein (7) neu angeordnet ist, genutzt wird.

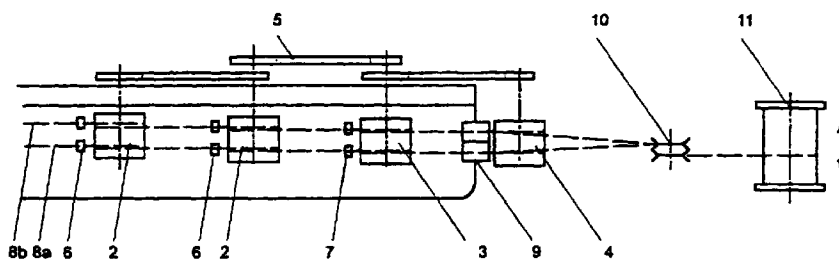


Fig. 2

EP 0 909 594 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der Arbeitsverfahren und des Transportierens, somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ziehen und Spulen von Drähten, insbesondere des gleichzeitigen Ziehens und Spulens von mehreren Stahldrähten.

[0002] Im Vergleich zum Eindrahtziehen, bei dem es im Hinblick auf die Anordnung und Verkettung der Abzieh- und Bevorratungseinrichtungen kaum Probleme gibt, da nur ein einzelner Draht gezogen und aufgespult bzw. aufgewickelt wird, ist die Anordnung und Verkettung, insbesondere auch im Hinblick auf deren Antriebslösungen, solcher Einrichtungen, in der mehrere Drähte gleichzeitig gezogen und aufgespult werden müssen, recht problematisch, da technisch sehr kompliziert und aufwendig.

Es ist allgemein bekannt, daß das Mehrdrahtziehen insbesondere für das nachfolgende Verlitzen oder Verseilen von Bedeutung ist. Dabei werden in der Praxis Verfahren angewandt, die aus drei Verfahrensstufen, dem Ziehen, dem Transportieren und dem Verseilen bzw. Verlitzen bestehen, zugehörig die jeweiligen Auf- und Abspulvorgänge.

Des Mehrdrahtziehen bringt bekanntlich dann Vorteile, wenn alle gleichzeitig gezogenen Drähte auf eine gemeinsame Spule aufgewickelt werden können. Es steigt mit zunehmender Anzahl der Drähte die Produktivität des Ziehprozesses, während die Kosten für die Zieh- und Spulanlagen im Verhältnis zur Drahtproduktion zurückgehen, insbesondere dadurch, daß bei der Verarbeitung der gezogenen Drahtbündel zu Litzen und Seilen die Anzahl der Spulen sinkt, die in der Verlitzzmaschine eingesetzt werden, und damit auch der Umlauf von Spulen zwischen der Zieherei und der Verlitzzerei. Es kann die Verlitzzgeschwindigkeit erhöht werden, bzw. es geht die Zahl der Drahttrisse zurück. Beispielsweise aus der DE OS 21 39 244 ist bekannt, daß bei einer Anordnung mehrer Drahtziehmaschinen die einzeln gezogenen Drähte über eine gemeinsame Abzieheinrichtung auf eine gemeinsame Vorratsspule aufgewickelt werden. Nachfolgend müssen diese Drähte, auch wieder gleichzeitig, von solchen stationär eingerichteten Vorratsspulen abgezogen und einer Verlitzz- bzw. Verseilmaschine zugeführt werden. Hierbei ist der technische Aufwand sehr hoch, da ja mehrere Drahtziehmaschinen aufgestellt werden. Im weiteren ist aus der DE OS 39 22 974 bekannt, daß mittels einer Mehrdrahtziehmaschine mehrere Drähte gleichzeitig und in einer einzigen Maschine gezogen werden, die danach einer einzigen oder mehreren Spul- bzw. Wickeleinrichtungen zugeführt und auf diese aufgewickelt werden. Das Bestreben der Hersteller und Verarbeiter auf diesem technischen Gebiet, ständig Produktivitätssteigerungen durch die Fortentwicklung der technischen Mittel zu bewirken, führte natürlicherweise zur Mehrdrahtbe- und -verarbeitung, bei der vielfach versucht wird, von der Vielzahl von Aufwickelspulen, die ein Mehrfaches an

technischen Aufwand bedingen, insbesondere, wenn dem Ziehen das Zwischenbevorraten und das Verseilen bzw. Verlitzen einschließlich des Transportierens, Zusammenfassens und wieder Aufteilens in einem technologischem Zug folgt, abzukommen. Diese Bemühungen gipfelten bisher darin, wie z.B. bei der Kupferdrahtverseilung, die infolge der werkstofftechnischen Eigenschaften dieses Materials relativ problemlos ein Mehrdrahtziehen, -wickeln, und -verseilen ermöglicht, die Vielzahl der von der Mehrdrahtziehmaschine gezogenen Drähte auf einer einzigen Wickeleinrichtung als Bündel aufzuspulen. Bei der Ver- und Bearbeitung von Stahldraht in Mehrdrahtziehmaschinen mit nachfolgender Verseilung bzw. Verlitzzung ist jedoch zu beachten, daß die Qualität der Litze in hohem Maße davon abhängig ist, daß alle Drähte unter gleicher Spannung in die Verlitzzmaschine einlaufen. D.h., die Drähte müssen zwischen Ablaufspule und Verseilpunkt annähernd die gleiche Länge aufweisen. Das ist insbesondere bei der Herstellung von Stahllitzen mit hoher Festigkeit von großer Bedeutung. Die Längendifferenz der einzelnen Drähte sollte kleiner 0,05 % betragen. Um die Drähte unter annähernd gleicher Spannung in der Verseilmaschine abzuspulen, müssen sie vorher mit annähernd gleicher Spannung, so gleicher Länge, nach der Ziehverfahrensstufe aufgespult worden sein. Dies ist jedoch nicht ohne weiteres gewährleistet. Insbesondere deswegen nicht, weil jeder Draht des Drahtbündels während des Zieh- und Wickelvorganges durch verschiedene Bearbeitungsparameter beeinflußt wird, so auch ungewollt ungünstig, was zur Folge hat, daß eben diese sich je nach Einzeldraht unterschiedlich einstellenden Spannungsverhältnisse auch zu ungewollten Längen der Einzeldrähte im Drahtbündel auf der dann einzigen Aufwickleinrichtung führt. Werden dann die so bewickelten Spulen in der Verseil- bzw. Verlitzzverfahrensstufe ablaufen, ist eine Einhaltung gleicher Drahtlängen der Einzeldrähte und damit ein qualitätsgerechtes Verseilen bzw. Verlitzen von Stahldraht auf hochproduktiven Verseilmaschinen wie z.B. der nach EP 0 563 586 nicht gewährleistet, was auch für die Anlage nach DE OS 39 22 974, bei Anwendung einer einzigen Aufspuleinrichtung für das ganze Drahtbündel aus hochfestem Stahldraht zu befürchten ist. Da der bisherige Stand der Technik bei den Mehrdrahtziehmaschinen gleitenden Typs, auch Naßziehmaschinen genannt, entweder solche mit mehreren Aufwickel- bzw. -spuleinrichtungen kennt, welche mit hohem technischen Aufwand betrieben werden müssen, oder aber Mehrdrahtziehmaschinen mit einer einzigen Aufwickleinrichtung für das gesamte Drahtbündel mit erheblichen funktionellen Mängeln, die ein qualitätsgerechtes Verseilen bzw. Verlitzen nicht ermöglichen, ausweist, versucht die DE OS 195 35 025, auch WO 97/11222, diesen Mängeln dadurch abzuweichen, indem sie vorschlägt, die aus einer Mehrdrahtziehmaschine und/oder aus mehreren Einzeldrahtziehmaschinen austretenden, auf den gewünschten Drahtdurchmesser

gezogenen Drähte zu einem Bündel zusammenzufassen und dieses Bündel einem Überdrehvorgang zu unterwerfen, anschließend das Bündel auseinanderzufachen, jeden Draht einem eigenen Tänzerspeicher zuzuführen und danach erst auf eine gemeinsame Mehrdrahtspule aufzuwickeln, wobei dadurch in nicht unerheblichem Maße wiederum weitere Einrichtungen, somit weiterer, erheblicher technischer Aufwand erforderlich wird. Neben verfahrensbedingtem Aufwand sind im Rahmen der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens eine Überdreheinrichtung und Mittel zum Auseinanderfachen des Drahtbündels sowie für jeden einzelnen Draht eine eigene Tänzerspeichereinrichtung erforderlich. Neben dem insgesamt sehr hohen Verfahrens- und Mittelaufwand ansich, ist auch noch ein bedeutender steuerungstechnischer Aufwand notwendig.

**[0003]** Von vorgenanntem ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Verfahrensweise und Anordnung der technischen Mittel einer an sich bekannten Mehrdrahtziehmaschine gleitenden Typs für das gleichzeitige Ziehen mehrerer Drähte mit geringer plastischer Verformbarkeit, insbesondere Stahldrähte, so weiterzuentwickeln, daß das Problem der Sicherung gleicher Längen jedes der Mehrdrahtziehmaschine verlassenden Einzeldrahtes unter Ausnutzung des Drahtgleitens und der Wirkung des ansich bekannten Gesetzes der Seilreibung sowie unter Verwendung von nur einer Abziehscheibe und nur eines Tänzerspeichers für alle Drähte gelöst wird wobei dadurch die vorgenannten Mängel überwunden werden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird für ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 bis 3 angegebenen Merkmale gelöst. Dabei werden die zu ziehenden Drähte nach ihrer letzten Ziehscheibe mittels einer gesonderten Zieh- und Führungsscheibe durch die jeweiligen Schlußziehsteine gezogen. Nach den jeweiligen Schlußziehsteinen, die entgegen dem bisherigen Stand der Technik noch innerhalb der Mehrfachziehmaschinenwanne angeordnet sind, werden die Drähte mittels der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe noch innerhalb der Mehrfachziehmaschine bis zu ihren Austritten aus dieser und bis zum Auflaufen auf eine für alle Einzeldrähte vorgesehene Abziehscheibe gleitend so geführt, daß in diesem Bereich ein Längenausgleich eintritt. Während die gesonderte Zieh- und Führungsscheibe einerseits im Drahtstrang bis zum Schlußziehstein das Ausziehen des Drahtes bewirken, wird andererseits durch die entsprechend gewählte Auflage von Windungen auf dieser gesonderten Zieh- und Führungsscheibe eine Längenänderung durch das gleitende Abziehen und Führen bewirkt, da hierdurch ein Kräfteabbau im Drahtstrang zwingend eintritt. Diese gesonderte Zieh- und Führungsscheibe wird mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit als die Abziehscheibe angetrieben. Innerhalb der Streckenführung des Einzeldrahtes

durchläuft dieser zwischen der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe und der Abziehscheibe in der Wandung der Mehrdrahtziehmaschine eine Trocknungseinrichtung, um Schmiermittelaustritte aus der Mehrfachziehmaschine zu verhindern.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist erkennbar einfach, somit unkompliziert, aufgebaut. Im Verlaufe des Ziehvorganges ist für jeden Einzeldraht nach der letzten Ziehscheibe bereits der Schlußziehstein angeordnet. Nach diesem Schlußziehstein ist eine gesonderte Zieh- und Führungsscheibe vorgesehen, die einerseits zieht, andererseits eine gleitende und führende somit kräfteabbauende Funktion ausübt. Der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe folgt die Trocknungseinrichtung in der Wandung der Mehrfachziehmaschine. Außerhalb dieser ist dann die gemeinsame Abziehscheibe und ein gemeinsamer Tänzerspeicher für alle Einzeldrähte angeordnet.

**[0005]** An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung des Mehrdrahtziehprozesses auf einer Mehrfachziehmaschine gleitenden Prinzips mit anschließender Aufspulung der Drähte in Vorderansicht.

Fig. 2: Fig. 1 in der Draufsicht.

Fig. 3: Auswirkung der Funktion der erfindungsgemäß vorgesehenen gesonderten Zieh- und Führungsscheibe auf die Reduzierung der Ziehkraft infolge der Reibung zwischen Draht und Scheibe.

**[0006]** Dieses Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Mehrfachziehmaschine gleitenden Typs für zwei zu ziehende Drähte. Die Anzahl der zu ziehenden Drähte kann im technisch sinnvollen Bereich beliebig erhöht werden. In einem Ziehbecken 1, welches mit einem Naßschmiermittel gefüllt ist, sind für jeden Drahtstrang gemeinsame Ziehscheiben 2 und eine gesonderte gemeinsame Zieh- und Führungsscheibe 3 sowie außerhalb des Ziehbeckens, in Ziehrichtung gesehen, die Abziehscheibe 4, die beide gezogenen Drähte aufnimmt, angeordnet. Die Scheiben 2, 3 und 4 sind beispielsweise über Riementreibe 5 miteinander verbunden und werden von einem nicht dargestellten Elektromotor angetrieben. In jedem Strang befinden sich jeweils vor jeder Ziehscheibe 2 ein Ziehstein 6 und vor der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe 3 ein Schlußziehstein 7. Die gesonderte Zieh- und Führungsscheibe 3 ist als neues Mittel mit neuer Wirkung somit in dem Bereich des Drahtziehens angeordnet, der dem Schlußzug im Schlußziehstein folgt und der als Bearbeitungsteilabschnitt mit neuer Wirkung erfinderisch und neu in den Drahtziehprozeß aufgenommen wurde.

In diesem neuen Bearbeitungsteilabschnitt befindet sich in der Wandung des Ziehbeckens 1 der Mehrfachziehmaschine eine Trockeneinrichtung 9 und nach dieser eine an sich vorbekannte Abziehscheibe 4 für in neuer Anordnung beide Drähte. Dieser Abziehscheibe 4 ist in neuer Anordnung eine Tänzerinrichtung 10 für beide Drähte nachgeordnet, der wiederum eine vorbekannte Aufwickelspule 11 folgt.

Zwei Drähte 8a und 8b werden jeweils mittels der Zieh-scheiben 2 durch die Ziehsteine 6 und letztlich mittels der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe 3, um die der Draht in diesem Ausführungsbeispiel in vier Windungen gelegt ist, durch die Schlußsteine 7 gezogen. Die beiden Drähte werden des weiteren durch die Trok-kenvorrichtungen 9 geführt, in fünf Windungen über die für beide Drähte gemeinsam angeordnete Abzieh-scheibe 4 gelegt und über den für beide Drähte gemein-sam angeordneten Tänzerspeicher 10 zur Aufwickelspule 11 geleitet und dort aufgespult. Auf der Abziehscheibe 4 befinden sich so viele Drahtwindun-gen, daß ein Gleiten des Drahtes ausgeschlossen ist. Demzufolge bestimmt die Abziehscheibe 4 die Geschwindigkeit mit der die beiden Drähte durch die Ziehscheibe gezogen werden. Die Geschwindigkeit der beiden Drähte ist auf der gesonderten Zieh- und Füh-rungsscheibe 3 dieselbe wie auf der Abziehscheibe 4. Die gesonderte Zieh- und Führungsscheibe 3 wird jedoch mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit angetrieben als die Drahtgeschwindigkeit beträgt. Folg-lich gleiten die Drähte auf der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe 3. Die Erzeugung der Ziehkraft erfolgt durch die Reibung zwischen den Drähten 8a und 8b und der angetriebenen gesonderten Zieh- und Füh-rungsscheibe 3. Gemäß der Eytelweinschen Bezie-hung, die die Seilreibung definiert, nimmt längs des Umfanges der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe 3 die Ziehkraft  $F_Z$  ab, und an den Drähten wirkt nach Verlassen der gesonderten Zieh- und Führungsschei-ben 3 die Gegenzugkraft  $F_G$

$$F_G = \frac{F_Z}{e^{\mu 2\pi n}}$$

worin  $\mu$  der Reibungskoeffizient zwischen Draht und gesonderter Zieh- und Führungsscheibe 3 und  $n$  die Anzahl der Drahtwindungen auf dieser Scheibe sind, dazu Fig. 3.

Bei den beim Naßziehen der Drähte üblichen Schmier-mitteln kann man mit einem Reibungskoeffizienten zwischen den Drähten 8a und 8b und der Scheibe 3 von  $\mu = 0,05$  rechnen. Mit der Zahl der Drahtwindungen  $n = 4$  geht die Ziehkraft  $F_Z$  auf einen Gegenzug  $F_G$  zurück, der nur noch ca. 28 % der Ziehkraft  $F_Z$  beträgt. Die Dif-ferenz der elastischen Dehnungen der einzelnen Drähte geht somit auch auf diesen Wert zurück. Da die Drähte 8a und 8b auf der gesonderten Zieh- und Füh-rungsscheibe 3 gleiten, können zwischen dem Auflaufen der

Drähte 8a und 8b auf der Scheibe 3 und dem Ablauen von dieser die elastischen Dehnungen der Drähte 8a und 8b von einer Größe, die durch die Ziehkräfte  $F_Z$  bestimmt werden, auf eine Größe zurückgehen, die durch die geringeren Gegenzugkräfte  $F_G$  bestimmt wer-den, also auch auf ca. 28 % des ursprünglichen Wertes. Die Längenänderung erfolgt hierbei über den Geschwindigkeitsausgleich.

Auf dem gemeinsamen Tänzerspeicher wird jeder der beiden Drähte 8a und 8b mit der Tänzerkraft  $F_T$  bela-stet. Die daraus sich ergebende elastische Dehnung wirkt der Verkürzung der Drähte hinter der Abzieh-scheibe 4 entgegen.

Ein Rechenbeispiel soll verdeutlichen, in welcher Grö-ßenordnung ein Ausgleich der Längendifferenzen zwi-schen den einzelnen Drähten erfolgt.

Grundlage nachfolgender Beispielrechnung ist, daß, wenn ein Draht durch einen Ziehstein gezogen wird, der Draht nach dem Ziehstein infolge der auf ihn einwirken- den Ziehkraft  $F_Z$  eine elastische Dehnung erfährt. Die elastische Dehnung ist, wie bekannt, nach dem Hook-schen Gesetz definiert als das Verhältnis der auftreten- den Spannung zum Elastizitätsmodul  $E$ .

Ersetzt man die Spannung durch die Ziehkraft  $F_Z$  und den Querschnitt  $A$ , ergibt sich die elastische Dehnung zu

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{F_Z}{A \cdot E} \quad (1)$$

[0007] Bei gleichem Werkstoff (Elastizitätsmodul  $E$ ) ist also die elastische Dehnung abhängig von den Umformbedingungen im Ziehstein; das sind Draht-durchmesser, Materialfestigkeit, Umformgrad, Ziehhol-winkel, Reibung im Ziehhol- und Gegenzug, mit dem der Draht in den Ziehstein eintritt.

Während des Ziehprozesses können sich durch einset-zenden Ziehsteinverschleiß die Ziehkraft  $F_Z$  und der Drahtquerschnitt  $A$  oder durch unterschiedliche Schmierbedingungen die Ziehkraft  $F_Z$  ändern. Ände-rungen von Ziehkraft und Drahtdurchmesser führen nach Gleichung (1) zur Änderung der elastischen Deh-nung des Drahtes.

Beim Mehrdrahtziehen und -spulen entsteht daraus ein fataler Effekt. Die elastische Dehnung der Drähte erfolgt zwischen den Schlußsteinen und der Abziehscheibe. Auf der Abziehscheibe bleiben die elastischen Dehnun-gen erhalten, da auf der Abziehscheibe der Draht nicht gleitet. Nach der Abziehscheibe geht die elastische Dehnung der Drähte auf einen Betrag zurück, der durch die Tänzerkraft  $F_T$  bestimmt wird, nämlich

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{F_Z}{A \cdot E} + \frac{F_T}{A \cdot E} = \frac{l}{A \cdot E} (F_T - F_Z), \quad (2)$$

wobei  $F_T$  um ein Mehrfaches kleiner ist als  $F_Z$ . Da alle

Drähte über einen gemeinsamen Tänzerspeicher geführt werden, bestimmt der am stärksten verkürzte Draht über die Stellung des Tänzers die augenblickliche Spulgeschwindigkeit. In solch einem Falle würde nur dieser Draht unter der durch das Tänzergewicht erzeugten Spannung  $F_T/A$  aufgespult. Die Drähte, die sich weniger verkürzen, würden ohne bzw. mit einer geringeren Spannung, also auch mit einer größeren Länge aufgespult, wenn diesem Mangel nicht bzw. nicht so wie in dieser erfinderischen Lösung abgeholfen würde.

Werden diese Verhältnisse auf das Rechenbeispiel zur besseren Erläuterung der vorgenannten Erfindung übertragen, ergibt sich nachfolgendes. Die Drähte 8a und 8b sollen Stahldrähte sein. Draht 8a hat einen Durchmesser von 0,25 mm und eine Endfestigkeit von 3200 N/mm<sup>2</sup>. Die Querschnittsabnahme im Schlußstein beträgt 10 %. Der Draht 8b ist infolge von Ziehsteinverschleiß 0,256 mm dick und hat folglich nur eine Festigkeit von 3100 N/mm<sup>2</sup> erreicht und die Querschnittsabnahme beträgt nur noch 5,7 %. Unter Berücksichtigung dessen, daß die Drähte mit einem Gegenzug von 12 N in die Schlußziehsteine 7 einlaufen, ergeben sich folgende Ziehkräfte und elastischen Dehnungen an der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe 3:

für Draht 8a

$$F_{za} = 47,9 \text{ N} \frac{\Delta/a}{l} = 0,00465$$

für Draht 8b

$$F_{zb} = 39,0 \text{ N} \frac{\Delta/b}{l} = 0,00361$$

[0008] Die Differenz der elastischen Dehnungen beträgt 0,00104. Nach dieser Scheibe 3 sind die elastischen Dehnungen zurückgegangen auf 28 % der ursprünglichen Werte:

$$\frac{\Delta/a}{l} = 0,00130$$

$$\frac{\Delta/b}{l} = 0,00101$$

[0009] Die Differenz der elastischen Dehnungen beträgt nur noch 0,00029. Das sind ca. 0,03 % einer beliebigen Drahtlänge.

Entscheidend ist, mit welcher Längendifferenz die beiden Drähte aufgespult werden. Es ist vorteilhaft, einem Draht von 0,25 mm Durchmesser mit einer Tänzerkraft von  $F_T = 8 \text{ N}$  aufzuspuhlen. Daraus entstehen an den beiden Drähten zwischen Tänzerspeicher und Spule 11

folgende elastische Dehnungen:

Draht 8a

$$\frac{\Delta/a}{l} = \frac{l}{A_a \cdot E} (F_T - F_{Ga}) = 0,000543$$

Draht 8b

$$\frac{\Delta/b}{l} = \frac{l}{A_b \cdot E} (F_T - F_{Gb}) = 0,000287$$

[0010] Die Differenz der elastischen Dehnungen beträgt 0,000256. D.h., die Drähte werden mit einer Längendifferenz von lediglich 0,026 % aufgespult.

[0011] Die Trockenvorrichtung 9 bestehen in bekannter Weise aus ein oder zwei Düsen pro Draht, in denen der einzelne Draht mittels Preßluft oder Unterdruck getrocknet wird, wenn er den Naßziehbereich verläßt. Die Schlußziehsteine 7 sind in bekannter Weise in wenigstens zwei Ebenen einstellbar, um Draht- und Ziehsteinachse zueinander ausrichten zu können.

#### Patentansprüche

- Verfahren zum gleichzeitigen Ziehen und Spulen mehrerer Drähte mit geringer plastischer Verformbarkeit, insbesondere Stahldrähte, auf einer Mehrfachziehmaschine gleitenden Typs, die mit Einzelziehscheiben, Ziehkonen, oder Ziehwalzen ausgestattet ist, wobei die Drähte mit einem Naßschmiermittel gezogen werden und die außerhalb des Naßziehbereiches mit einer Abziehscheibe ausgestattet ist und dieser Abziehscheibe ein Tänzerspeicher nachgeordnet ist, der die Geschwindigkeit der nachgestellten Spulmaschine steuert, **gekennzeichnet dadurch**, daß die zu ziehenden Drähte (8a), (8b) nach ihrer letzten Ziehscheibe (2) mittels einer gesonderten Zieh- und Führungsscheibe (3) durch die jeweiligen Schlußziehsteine (7) gezogen werden, danach die Drähte (8a), (8b) von der gesonderten Zieh- und Führungsscheibe (3) im Bereich zwischen den Schlußziehsteinen (7) und der für alle Drähte (8a), (8b) gemeinsamen Abziehscheibe (4) so gleitend geführt werden, daß ein Längenausgleich zwischen den Einzeldrähten (8a), (8b) durch Längenänderung und Kräfteabbau eintritt.
- Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die gesonderte Zieh- und Führungsscheibe (3) dabei mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird als die Abziehscheiben (4).
- Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum

gleichzeitigen Ziehen und Spulen mehrerer Drähte, mit geringer plastischer Verformbarkeit, insbesondere Stahldrähte, auf einer Mehrfachziehmaschine gleitenden Typs, die mit Einzelziehscheiben, Ziehkonen, oder Ziehwalzen ausgestattet ist, wobei die Drähte mit einem Naßschmiermittel gezogen werden und die außerhalb des Naßziehbereiches mit einer Abziehscheibe ausgestattet ist und dieser Abziehscheibe ein Tänzerspeicher nachgeordnet ist, der die Geschwindigkeit der nachgestellten Spulmaschine steuert,

**gekennzeichnet dadurch,**

daß in Zugrichtung noch innerhalb der Wanne (1) der Mehrfachziehmaschine, die Ziehstein- und Ziehscheibenfolge abschließend, die Schlußziehsteine (7) angeordnet sind, daß gleichfalls noch innerhalb der Wanne (1) in Zugrichtung eine gesonderte Zieh- und Führungsscheibe (3) nach den Schlußsteinen (7) zum Zwecke des Zuges und einer gleitenden Führung zum Drahtlängenausgleich und Kräfteabbau angeordnet und daß in der weiteren Folge des Zuges eine die Wanne abschließende Trockeneinrichtung (9) noch vor der Abziehscheibe (4) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

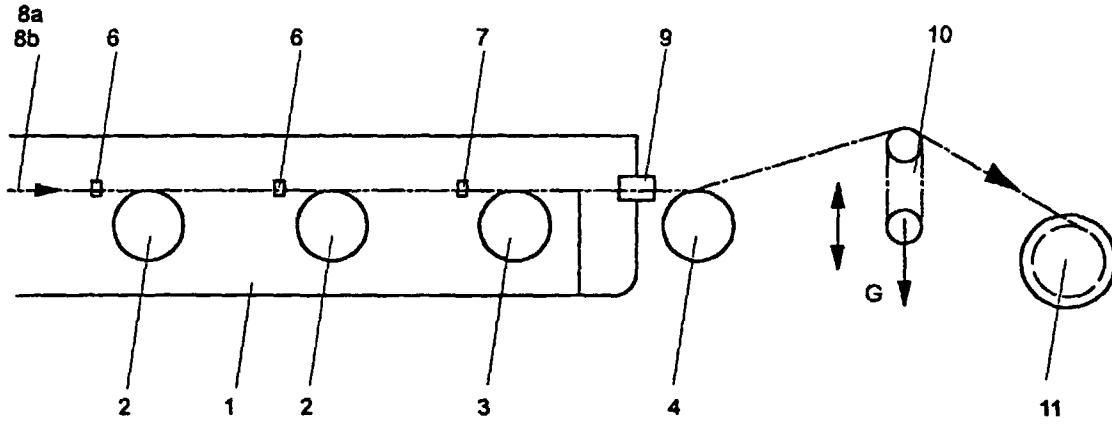


Fig. 1

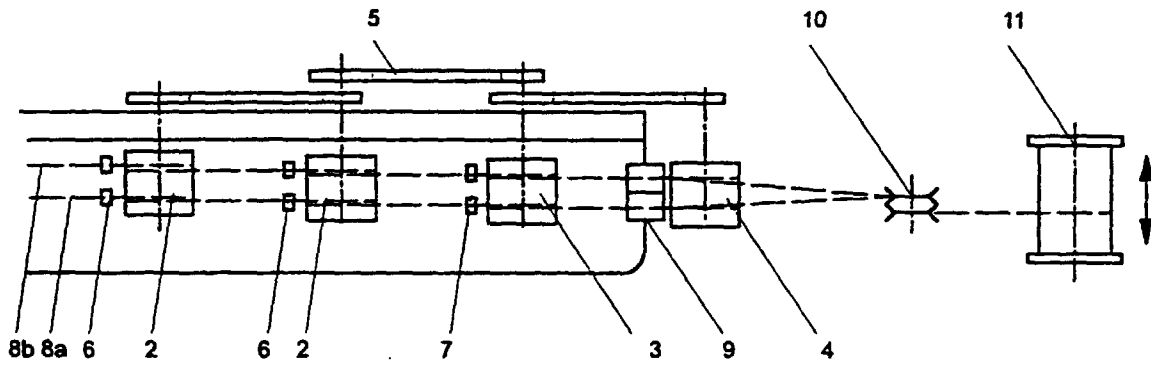


Fig. 2

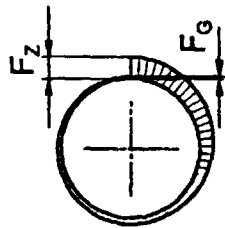


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 9180

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 842 643 A (J. LARGE ET AL) 22. Oktober 1974 * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 33 *	1-3	B21C1/06 B21C1/12
A	US 4 750 344 A (W. THOMPSON) 14. Juni 1988 * Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 8 * * Spalte 8, Zeile 22 - Zeile 31 *	1,3	
D,A	DE 195 35 025 A (SKET SCHWERMASCHINENBAU MAGDEBURG GMBH) 27. März 1997 * Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 43 *	1,3	
D,A	DE 21 39 244 A (UNIVERS MASCHINENBAU GMBH) 15. Februar 1973 * Seite 4, Zeile 1 - Zeile 7; Abbildung 1 *	1,3	
A	J. WOLF: "Das Drahtgleiten - ein Mittel zum Ausgleich des Ziehsteinverschleisses in einer Mehrfachziehmaschine" DRAHT, Bd. 46, Nr. 4, April 1995, Seiten 171-174, XP000504646 BAMBERG, DE		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)  B21C D07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. Januar 1999</b>	Prüfer <b>Goodall, C</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 11 9180

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.

11-01-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3842643 A	22-10-1974	KEINE	
US 4750344 A	14-06-1988	EP 0346534 A WO 8912514 A DE 3853586 D DE 3853586 T ES 2074439 T	20-12-1989 28-12-1989 18-05-1995 09-11-1995 16-09-1995
DE 19535025 A	27-03-1997	CZ 9800832 A WO 9711222 A EP 0851949 A	16-09-1998 27-03-1997 08-07-1998
DE 2139244 A	15-02-1973	KEINE	

EPO FORM P0461

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