

(12) **Patentschrift**

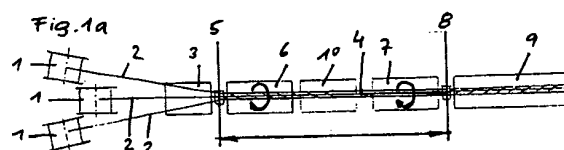
(21) Anmeldenummer: A 1772/2006 (51) Int. Cl.⁸: **D07B 3/00** (2006.01)
H01B 13/02 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2006-10-23
(43) Veröffentlicht am: 2008-01-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2921092A1 DE 2742662A1
DE 2812208A1

(73) Patentanmelder:
ROSENDAHL MASCHINEN GMBH
A-8212 PISCHELSDORF (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON KABELVERSEILUNGEN AUS
SEKTORFÖRMIGEN LEITERN**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen von insbesondere sektorförmigen Kabelverseilungen mit wechselnder Schlagrichtung aus einzelnen Kabeladern (2) entlang einer Verseilachse werden die einzelnen Kabeladern in einem Einlaufbereich (3) ausgerichtet, gegen Verdrehen festgehalten und in einem ersten Verseilpunkt (5) zu einem Strang (4) gebündelt werden. Der Strang (4) wird zwischen dem ersten Verseilpunkt (5) und einem zweiten Verseilpunkt (8) in der Verseilachse verdreht und der Strang (4) nach dem zweiten Verseilpunkt (8) wiederum gegen Verdrehen festgehalten. Da der Strang (4), während er in der Verseilachse kontinuierlich weiter läuft, zwischen den Verseilpunkten (5, 8) in Intervallen verdreht und nicht verdreht wird, kann ein verseilter Strang (4) hergestellt werden, bei dem der Abstand zwischen zwei Wendestellen doppelt so groß ist wie die Länge der Speicherstrecke zwischen den beiden Verseilpunkten (5, 8).



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von insbesondere sektorförmigen Kabel-
verseilungen mit wechselnder Schlagrichtung aus einzelnen Kabeladern entlang einer Verseil-
achse, bei dem die einzelnen Kabeladern in einem Einlaufbereich ausgerichtet, gegen Verdreh-
en festgehalten und in einem ersten Verseilpunkt zu einem Strang gebündelt werden, der
5 Strang zwischen dem ersten Verseilpunkt und einem zweiten Verseilpunkt in der Verseilachse
verdrehen wird und der Strang nach dem zweiten Verseilpunkt wiederum gegen Verdrehen fest-
gehalten wird.

Zum Herstellen von solchen Kabelverseilungen ist es bekannt, einzelne Drähte, Litzen, Adern,
10 etc., die außen isoliert und gegebenenfalls schon verseilte Bündel aus Einzeldrähten oder
-litzen sind, durch Verdreheinrichtungen, wie rotierenden Scheiben, zu führen und im SZ-
Verfahren zu verseilen. Diese Verseilverfahren sind für das SZ-Verseilen von sektorförmigen
Adern nicht geeignet.

Bei einem in der EP 7473 A beschriebenen, gattungsgemäßen Verfahren werden Kabeladern
zuerst in einem Verseilnippel gebündelt. Anschließend wird das Kabelbündel zwei Rotoren
zugeführt, die zwischen sich einen Verseilspeicher bilden. Mit Hilfe der beiden Rotoren wird der
gebündelte Strang in der Verseilachse verdreht. Mit Hilfe dieser Vorrichtung können zwar auch
Kabel aus sektorförmigen Adern hergestellt werden, jedoch besteht weiter der Nachteil, dass
20 die Wendestellen der Verseilung insbesondere bei sehr steifen Adern bzw. Kabeln immer eine
Einschränkung des Biegeverhaltens im verseilten Kabels darstellen. Außerdem fällt nach einem
Produktwechsel oder einer anderen Betriebsunterbrechung Ausschuss an, wenn im Zuge die-
ser Arbeiten ein gestrecktes, d.h. nicht verseiltes Produkt in die Speicherstrecke eingezogen
wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Kabel-
verseilung zur Verfügung zu stellen, welches diese Probleme vermeidet oder zumindest verrin-
gert.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren, welches die Verfahrenss-
chritte des Anspruches 1 aufweist.

Vorteilhaft am erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass nach dem Durchlauf der Speicherstrecke
immer ein fertig verseiltes Produkt in den Abzug nach der Speicherstrecke einläuft. Dies ist
35 beim Verfahren der EP 7473 A nicht der Fall, da der Strang im Anfahrvorgang, z.B. nach einem
Produktwechsel oder einer anderen Betriebsunterbrechung, nicht vorverseilt in die Speicher-
strecke gelangen kann, jedoch im laufenden Prozess zwangsläufig an den beiden Verseilpunk-
ten verseilt wird. Die daraus resultierende falsche Schlaglänge über die Länge der Speicher-
strecke geht als Abfall verloren.

Ein weiterer Effekt ist die virtuelle Verdoppelung der verfügbaren Speicherstrecke in einer Aus-
führungsform der Erfindung, wenn der Strang bei wechselnder Drehrichtung und Anhalten der
Rotoren abwechselnd an den beiden Verseilpunkten verseilt wird. Es entsteht dabei nämlich ein
verseilter Strang, bei dem der Abstand zwischen zwei Wendestellen doppelt so groß wie die
45 Länge der Speicherstrecke ist. Dadurch kann die Anzahl der Wendestellen im Produkt halbiert
werden. Da diese Wendestellen bezüglich der Biegsamkeit einer Kabelkonstruktion immer
einen Schwachpunkt darstellen, andererseits die Anlagenlänge baulichen Einschränkungen
unterliegt, ist diese Art der Reduzierung von Wendestellen am Produkt sehr vorteilhaft.

Mit dem Anhalten der Rotoren für den Durchlauf einer Speicherstreckenlänge kann bei folgen-
der Drehung der Rotoren ausschließlich in eine Richtung ebenfalls der Vorteil erreicht werden,
dass beim Anfahren der Linie kein Abfall in der Länge der Speicherstrecke entsteht. Auch diese
Ausführungsform des Verfahrens nützt den Umstand, dass mit dem Wechsel der Verseilpunkte,
bei gleichbleibender Drehrichtung der Rotoren, auch die Schlagrichtung geändert wird.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigen die Fig. 1a bis 1f eine erste Ausführungsform der Erfindung und die Fig. 2a bis 2e eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

Eine Vorrichtung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann, weist wie an sich aus der EP 7473 A bekannt beispielsweise ortsfeste Spulenabläufe 1 auf, von denen die sektorförmigen Adern 2 zu einer ortsfesten Führungseinrichtung 3 laufen. In der Führungseinrichtung 3 werden die sektorförmigen Adern 2 nach ihrer Geometrie im ersten Verseilnippel zu einem Strang 4 zusammengeführt. Durch die Führungseinrichtung 3 wird der Strang 4 gleichzeitig gegen Verdrehen festgehalten. Das heißt, dass er das durch einen nach einem ersten Verseilpunkt 5 angeordneten ersten Rotor 6 erzeugte Drehmoment und die daraus folgende plastische Verformung der sektorförmigen Adern 2 abfängt, ohne dass dadurch eine Beschädigung der Aderisolierung eintritt.

In einem bestimmten Abstand vom ersten Rotor 6 ist ein zweiter Rotor 7 angeordnet, der bevorzugt synchron, das heißt mit gleicher Drehrichtung und gleicher Drehzahl wie der erste Rotor, 6 angetrieben wird. Nach dem zweiten Rotor 7 ist ein zweiter Verseilpunkt 8 angeordnet und nach diesem zweiten Verseilpunkt 8 eine Abzugsvorrichtung 9, die vorzugsweise als Raupenabzug ausgeführt ist. Der Raupenabzug 9 fängt das vom zweiten Rotor 7 auf den Strang 4 ausgeübte Drehmoment und die daraus folgende plastische Verformung der sektorförmigen Adern 2 ab, ohne dass dadurch eine Beschädigung der Aderisolierung eintritt. Die beiden Rotoren 6, 7 werden bevorzugt als nicht angetriebene Bandrotoren ausgeführt, welche den Strang 4 fest umschließen ohne jedoch die Aderisolierung zu beschädigen. Einer oder beide Bandrotoren 6, 7 können bei Bedarf aber auch angetrieben sein. Außerdem können an Stelle von Bandrotoren auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Einrichtungen verwendet werden, mit denen der Strang 4 verdreht wird, um die Verseilung herzustellen.

Zwischen den beiden Rotoren 6, 7 kann ein Garn- oder Bandwickler 10 vorgesehen sein, womit die verseilten Adern 2, insbesondere in dem Bereich, in dem sie aus dem gestreckten Bereich in den verdrehten Bereich übergehen, am Aufdrehen bzw. Rückdrehen gehindert werden. Diese Funktion kann z.B. auch ein rotierender Rollenbalken mit entsprechend geformten, gegenüber liegenden Anpressrollen oder eine ähnliche Konstruktion übernehmen. Diese Einrichtung zum Verhindern des Aufdrehens bzw. Rückdrehen ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Adern 2 selbst schon verseilte Bündel aus Einzeldrähten oder -litzen sind, da diese wesentlich elastischer sind als massive Adern 2, die weitgehend plastisch verformt werden.

Der Abstand zwischen den beiden Verseilpunkten 5, 8, die bevorzugt als Verseilnippel ausgeführt werden, bildet die Speicherstrecke für Verseilschläge in gleicher Richtung und gleicher Schlaglänge. Nachdem der Strang 4 den ersten Verseilpunkt 5 durchlaufen hat, erfolgt eine Änderung der Drehzahl und/oder der Drehrichtung der beiden Rotoren 6, 7. Aus dem Stand der Technik (EP 7473 A) ist es bekannt, dass bei einer Änderung der Drehrichtung im zweiten Verseilpunkt Schläge in wechselnder Schlagrichtung (SZ-Schlag) sowie eine Halbierung der Schlaglänge entstehen. Bei einer Drehzahländerung ohne Umkehr der Drehrichtung wird ebenfalls eine wechselnde Schlagrichtung erreicht.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden jedoch immer nach dem Durchlaufen einer Länge des Stranges 4, welche der Länge der Speicherstrecke entspricht, beide Rotoren 6, 7 angehalten und nach dem Durchlaufen einer weiteren Länge des Stranges 4 wieder angetrieben und so weiter.

In den Fig. 1a bis 1f ist schematische eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen

Verfahrens in aufeinander folgenden Schritten dargestellt. Im ersten Schritt wird der im Verseilpunkt 5 in die Speicherstrecke zwischen den Verseilpunkten 5 und 8 einlaufende, gebündelte Strang durch die beiden zum Beispiel nach rechts drehenden Rotoren 6, 7 verdreht (Fig. 1a), bis die gesamte Speicherstrecke durch den auf diese Weise mit einer Rechtsdrehung versehenen Strang gefüllt ist (Fig. 1b).

Im zweiten Schritt werden die beiden Rotoren 6, 7 angehalten, während der Strang weiterhin mit gleich bleibender Geschwindigkeit durch den Bandabzug 9 weiter abgezogen wird. Der nach rechts verseilte bzw. verdrehte Strang läuft damit durch den zweiten Verseilpunkt 8 durch, ohne dass er weiter verdreht wird. Gleichzeitig läuft durch den ersten Verseilpunkt 5 ein gestreckter, das heißt nicht verdrehter, Strang in die Speicherstrecke ein, bis der zuvor verdrehte Strang vollständig aus der Speicherstrecke ausgelaufen ist und der gestreckte Strang den zweiten Verseilpunkt 8 erreicht hat (Fig. 1c).

Im dritten Schritt (Fig. 1d) werden die beiden Rotoren 6, 7 wieder angetrieben, und zwar in die entgegengesetzte Drehrichtung, also nach links. Der in weiterer Folge bei gleich bleibender Abzugsgeschwindigkeit nun durch den zweiten Verseilpunkt 8 durchlaufende, bisher gestreckte Strang wird im zweiten Verseilpunkt 8 nun ebenfalls verdreht, wobei durch den nach links drehenden Rotor 7 im Verseilpunkt 8 weiterhin einen Strang mit Rechtsdrehung erzeugt wird.

Im Endeffekt wird somit ein verdrehter bzw. verseilter Strang hergestellt, bei dem die Länge mit einer einheitlichen Dreh- bzw. Schlagrichtung doppelt so lang ist wie die Speicherstrecke.

Während die beiden Rotoren 6, 7 im dritten Schritt nach links gedreht wurden und der gestreckte Strang aus der Speicherstrecke ausgelaufen ist, ist nachfolgend einen Strang durch den ersten Verseilpunkt 5 in die Speicherstrecke eingelaufen, der durch die Linksdrehung des Rotors 6 eine Linksdrehung erhalten hat. In dem Moment, in dem der Strang mit dieser Linksdrehung den zweiten Verseilpunkt 8 erreicht hat, werden die Rotoren 6, 7 wieder angehalten. Da aus dem Verseilpunkt 8 ein Strang mit Rechtsdrehung ausgelaufen und den Verseilpunkt 8 ein Strang mit Linksdrehung erreicht hat, ist in diesem Punkt eine Wendestelle entstanden.

Die Rotoren 6, 7 werden dann im vierten Schritt (Fig. 1e) wieder angehalten, so dass der nach links gedrehte Strang aus der Speicherstrecke ausläuft und ein gestreckter Strang in die Speicherstrecke einläuft.

Die Rotoren 6, 7 werden anschließend im fünften Schritt (Fig. 1f), der funktionell dem ersten Schritt (Fig. 1a+1b) entspricht, nach rechts gedreht so dass der durch den zweiten Verseilpunkt 8 durchlaufende Strang ebenfalls eine Linksdrehung erhält, womit insgesamt wieder ein verseilter Strangabschnitt erzeugt wird, der über die Länge der doppelten Speicherstrecke eine Linksdrehung aufweist.

Durch neuerliches Anhalten und darauf folgendes Drehen der Rotoren 6, 7 wird dann wieder, wie vorhin beschrieben, ein durch eine Wendestelle getrennter Strangabschnitt mit Rechtsdrehung erzeugt.

Mit Bezug auf die Fig. 2a bis 2e wird eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben, bei der die Rotoren 6, 7 wie bei der mit Bezug auf die Fig. 1a bis 1f beschriebenen Ausführungsform abwechselnd in zeitlich im wesentlichen gleich langen Intervallen angetrieben und angehalten werden. Der Unterschied liegt allerdings darin, dass die Rotoren 6, 7 immer in die gleiche Richtung, das heißt entweder nach links oder nach rechts, angetrieben werden. Dies hat zur Folge, dass die Länge des Stranges zwischen zwei Wendestellen der Länge der Speicherstrecke zwischen den beiden Verseilpunkten 5 und 8 entspricht.

Konkret werden wieder im ersten Verfahrensschritt (Fig. 2a und 2b) die beiden Rotoren 6, 7 synchron in eine Drehrichtung, zum Beispiel nach rechts, gedreht, so dass in der Speicher-

strecke ein nach rechts gedrehter Strang entsteht. Im zweiten Verfahrensschritt (Fig. 2c) werden die beiden Rotoren 6, 7 angehalten, so dass der nach rechts gedrehte Strang aus der Speicherstrecke ausläuft und ein gestreckter Strang in die Speicherstrecke einläuft. Im dritten Verfahrensschritt (Fig. 2d) werden die beiden Rotoren 6, 7 wieder in die gleiche Richtung wie im ersten Verfahrensschritt gedreht, so dass im zweiten Verseilpunkt 8 ein links gedrehter Strang erzeugt wird. Gleichzeitig wird in der Speicherstrecke im ersten Verseilpunkt 5 wieder ein rechts gedrehter Strang erzeugt, der in die Speicherstrecke einläuft und der im vierten Verfahrensschritt (Fig. 2e) bei wieder angehaltenen Rotoren 6, 7 unbeeinflusst durch den Verseilpunkt 8 aus der Speicherstrecke ausläuft.

Grundsätzlich kann zu allen Ausführungsformen der Erfindung angemerkt werden, dass in der Regel die Drehzahl der Rotoren 6, 7 bei konstanter Abzugsgeschwindigkeit des Stranges 4 ebenfalls konstant sein wird. Es ist allerdings auch möglich, die Schlaglänge bzw. die Anzahl der Schläge je Längeneinheit des fertig verseilten Stranges 4 über größere oder kleinere Abschnitte innerhalb eines Intervalls zu ändern, indem die Drehzahl der Rotoren 6, 7 in entsprechend langen oder kurzen Zeitabschnitten geändert wird. Es ist auch möglich, die beiden Rotoren 6, 7 nicht immer synchron laufen zu lassen, sondern diese können innerhalb einzelner Intervalle vorübergehend mit unterschiedlicher Drehzahl und/oder Drehrichtung angetrieben werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von insbesondere sektorförmigen Kabelverseilungen mit wechselnder Schlagrichtung aus einzelnen Kabeladern (2) entlang einer Verseilachse, bei dem die einzelnen Kabeladern (2) in einem Einlaufbereich (3) ausgerichtet, gegen Verdrehen festgehalten und in einem ersten Verseilpunkt (5) zu einem Strang (4) gebündelt werden, der Strang (4) zwischen dem ersten Verseilpunkt (5) und einem zweiten Verseilpunkt (8) in der Verseilachse verdreht wird und der Strang (4) nach dem zweiten Verseilpunkt (8) wiederum gegen Verdrehen festgehalten wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strang (4), während er in der Verseilachse kontinuierlich weiter läuft, zwischen den Verseilpunkten (5, 8) in Intervallen verdreht und nicht verdreht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strang (4) in Intervallen abwechselnd in eine Richtung verdreht, nicht verdreht und dann in die andere Richtung verdreht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strang (4) in Intervallen abwechselnd immer in die gleiche Richtung verdreht und angehalten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strang (4) mit Hilfe von zwei synchron angetriebenen Rotoren (6, 7), vorzugsweise Bandrotoren, die im Abstand voneinander angeordnet sind, verdreht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Adern (2) zwischen den beiden Verseilpunkten (5, 8), insbesondere zwischen den beiden Rotoren (6, 7), am Aufdrehen bzw. Rückdrehen gehindert werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Adern (2) zwischen den beiden Verseilpunkten (5, 8), insbesondere zwischen den beiden Rotoren (6, 7), umwickelt werden, um die Adern (2) am Aufdrehen bzw. Rückdrehen zu hindern.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Dauer eines Intervalls jener Zeit entspricht, in welcher der Strang (4) den Weg zwischen den beiden Verseilpunkten (5, 8) durchläuft.



österreichisches
patentamt

Blatt: 1

AT 503 805 B1 2008-01-15

Int. Cl.⁸: D07B 3/00 (2006.01)

H01B 13/02 (2006.01)

