



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **201 741**

Int.Cl.³ 3(51) H 01 B 13/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 B/ 2317 544
(31) P3026999.9

(22) 14.07.81
(32) 17.07.80

(44) 03.08.83
(33) DE

(71) siehe (73)
(72) MARX, KARL H.;DE;
(73) KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHUETTE AG;DE;
(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN 59229/17/20/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) MEHRADRIGES ELEKTRISCHES ENERGIEKABEL SOWIE VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Bei einem mehradrigen elektrischen Energiekabel bestehen die isolierten Adern aus mehrdrähtigen Leitern, deren Einzeldrähte mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung verseilt sind. Das Verfahren zur Herstellung des Kabels, bei dem die Verseilung der Adern und das Aufbringen der weiteren Schichten bis zur abschließenden Ummantelung in einem kontinuierlichen Arbeitsgang erfolgt, ist dadurch gekennzeichnet, daß diesem Arbeitsprozeß vorgeschaltet ist die Verseilung der von raumfest gelagerten Vorräten abgezogenen Einzeldrähte der Leiter, die nach Art einer SZ-Verseilung verseilt und unmittelbar anschließend einem Extruder zum gleichzeitigen Aufbringen der Isolierung aller Adern zugeführt werden, daß nach der Isolierung in einer anschließenden Arbeitsstufe aber im gleichen Arbeitsgang die SZ-Verseilung der isolierten Adern erfolgt und daß schließlich, ggf. unter Aufbringung eines rundenden Innenmantels oder einer Bewicklung, der Außenmantel aufgebracht wird.

231754 4

Mehradriges elektrisches Energiekabel sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein mehradriges elektrisches Energiekabel oder Leitung, insbesondere für Niederspannung, dessen isolierte Adern mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung (SZ) verseilt sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nachrichtenkabel werden bereits seit langem und in wechselndem Maße mit Hilfe der sogenannten SZ-Verseilung hergestellt. Hierbei werden bekanntlich einzelne Verseilelemente mit einem abschnittswisen Wechsel der Drallrichtung verseilt. Diese Art der Verseilung ermöglicht feststehende Abwickel- und Aufwickelvorrichtungen, sie gestattet es, letztlich völlig unterbrechungsfrei zu verseilen. Aber auch bei der Herstellung von Energiekabeln und entsprechenden Leitungen hat diese Verseilart bereits Anwendung gefunden. So ist es z. B. bereits bekannt (DOS 2 202 643), Starkstromleitungen mit in Abständen wechselnder Drallrichtung bzw. Drallänge zu verseilen, und zwar auch für eine größere Anzahl von Einzeladern. Für die Übertragung höherer Energie und damit wachsenden Leiterquerschnitten hat die Verseiltechnik mit reversierender Verseilung der Adern ebenfalls bereits Anwendung gefunden. Hierbei werden die Adern des Kabels zunächst zu einem Bündel zusammengefaßt und anschließend während des Durchlaufens einer vorgegebenen Strecke, die von einem zweiten Verseilpunkt begrenzt wird, im gestreckten Zustand als Bund gehalten und während dieser Zeit des Haltens und Durchlaufens innerhalb der vorgegebenen Strecke miteinander verseilt (DOS 2 742 662).

Bei allen diesen Verfahren sind Ausgang für die Verseilung

231754 4

10.6.1981

59 229/17

bereits als Adern vorliegende Verseilelemente, d. h. mit einer Isolierung versehene elektrische Leiter. Die Herstellung dieser Adern findet vor der Verseilung in hiervon getrennten Arbeitsgängen statt, diese ist deshalb zusätzlich u. a. belastet mit Auf- und Abwickel- bzw. Umwickelvorgängen, Lagerhaltung und dergleichen. Das gilt insbesondere für alle die Fälle, bei denen die Leiter nicht die Form eines massiven Stranges aufweisen, sondern selbst wiederum aus Einzeldrähten hergestellt sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den hohen Aufwand bei der Verseilung zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung der Kabel und Leitungen, basierend auf der SZ-Verseiltechnik, weiter zu vereinfachen und damit Fertigungskosten einzusparen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die isolierten Adern aus mehrdräftigen Leitern (Litzen) bestehen, deren Einzeldrähte ebenfalls mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung verseilt sind. Ein solches Kabel entspricht nach wie vor den gestellten Forderungen hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften, eine gute Flexibilität ist gewährleistet. Ist, wie in Weiterführung des Erfindungsgedankens vorgesehen, die Isolierung unmittelbar über den Litzenleiter aufgebracht, ist auf einfachem Wege ein sicherer Halt der Einzeldrähte im Verband gegeben.

Zur Herstellung eines Kabels oder einer Leitung nach der Erfindung geht man zweckmäßig so vor, daß der bekannten

231754 4

10.6.1981

59 229/17

SZ-Verseilung von Adern die Verseilung der von raumfest gelagerten Vorräten abgezogenen Einzeldrähte der Leiter vorgeschaltet wird, die nach Art einer SZ-Verseilung erfolgt, wobei unmittelbar anschließend in einem Extruder, beispielsweise mit Mehrfachspritzkopf, die gleichzeitige Isolierung der Leiterelemente vorgenommen wird. Diese gleichzeitige Isolierung ist Voraussetzung dafür, daß in einer anschließenden Arbeitsstufe aber im gleichen Arbeitsgang die Verseilung der isolierten Adern mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung erfolgt und daß schließlich, ggf. unter Aufbringung eines rundenden Innenmantels oder einer Bewicklung, der Außenmantel aufgebracht wird. Dieser Fertigungsablauf, der beginnend mit der Leiterherstellung alle anschließenden Fertigungsstufen in einem einzigen kontinuierlichen Durchgang vorsieht, läßt hohe Fertigungsgeschwindigkeiten zu. An Auf- und Abwickelvorrichtungen einschließlich der hierbei notwendigen Rüstzeiten kann weiter gespart werden, Lagerkapazität für vorgefertigte Aderlängen braucht nicht bereitgestellt zu werden.

Je nach verwendetem Leitmaterial kann es mitunter von Vorteil sein, wenn in Weiterführung des Erfindungsgedankens die mit reversierendem Schlag verseilten Leiterdrähte vor ihrer Isolierung bandiert, d. h. im verseilten Zustand mit einem leitfähigen oder isolierenden Band bewickelt werden. Diese Maßnahme kann auch schon dann sich als zweckmäßig erweisen, wenn der maschinenbedingte Abstand von Verseilvorrichtung und Isolierextruder so groß sein muß, daß die Gefahr eines Aufdrallens der verseilten Einzeldrähte befürchtet werden muß. Können dagegen Verseilvorrichtung und Extruder räumlich so weit aneinander herangeführt werden, daß unmittelbar nach der Verseilung die Isolierung erfolgen kann, werden die Drähte durch die aufge-

231754 4

10.6.1981

59 229/17

spritzte plastische Masse, z. B. auf Basis polymerer Werkstoffe, sicher im Verband gehalten.

Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist ferner, daß die Isolierung der Leiter gleichzeitig erfolgt. Zu diesem Zweck können entsprechend der Anzahl der Adern mehrere parallel geschaltete Einzelextruder verwendet werden. Vorteilhafter, insbesondere auch im Hinblick auf die Steuerung der Gesamtanlage, kann es jedoch mitunter sein, für die gleichzeitige Isolierung aller Adern einen an sich bekannten Extruder mit Mehrfachspritzkopf einzusetzen.

Eine Qualitätsverbesserung der Adern, insbesondere auch bei Leiterelementen größerer Querschnitte, läßt sich in Durchführung der Erfindung erreichen, wenn die mit reversierendem Schlag verseilten Einzeldrähte der Leiterelemente vor ihrer gleichzeitigen Isolierung verdichtet werden. Hierzu kann beispielsweise vor dem oder den Isolierextrudern jedem Leiterelement ein Ziehnapf oder ein entsprechend wirkendes Rollenpaar zugeordnet sein.

Die Einzeldrähte der Leiterelemente können gleichzeitig alle miteinander verseilt werden, wobei an sich bekannte Verseilvorrichtungen verwendet werden können. Man kann aber auch in Anlehnung an aus der Nachrichtenkabeltechnik für die Verseilung isolierter Adern bekannte Verfahren die einzelnen Drähte des Leiters lagenweise, beispielsweise über einen Kerndraht, verseilen.

Eine andere Möglichkeit, die die Gefahr des Aufseilens vor der Isolierung weiter herabsetzt, die Stabilität des unisolierten Leiters also weiter erhöht, ist in Weiterführung der Erfindung die, die einzelnen Drähte des Leiters jeweils

231754 4

10.6.1981

59 229/17.

zu Bündeln zusammenzufassen und die Leiterelemente dieser Bündel mit reversierendem Schlag zu verseilen. Diese Bündel werden dann anschließend zur Leiterlitze verseilt, wobei die Verseilung zur Leiterlitze mit ebenfalls reversierendem Schlag erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung sei an Hand des in der Fig. als Ausführungsbeispiel dargestellten Verfahrens zur Herstellung von mehradrigen Starkstromleitungen näher erläutert.

Von nicht dargestellten, raumfest gelagerten Vorräten werden die Einzeldrähte 1 jeder Ader einer an sich bekannten, z. B. aus einer rotierenden Lochscheibe bestehenden Verseilvorrichtung 2 zugeführt und dort mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung zu den Leiterelementen 3 verseilt. Diese Leiterelemente, hier beispielsweise vier, werden dem Vierfach-Extruder 4 zugeführt und dort mit der Isolierung versehen, so daß sich die isolierte Ader 5 ergibt. Nach Durchlaufen einer gegebenenfalls nachgeschalteten, jedoch nicht dargestellten Kühlrinne werden diese Adern 5 nunmehr in bekannter Weise ebenfalls nach einer Art einer SZ-Verseilung mittels der schematisch angedeuteten Vorrichtung 6 verseilt und die so hergestellte Seele dann dem Innenmantelextruder 7 und schließlich dem Außenmantelextruder 8 zugeführt. Nach Durchlaufen der Kühlrinne 9 wird dann die fertige Leitung 10 auf die raumfest gelagerte Aufwickeltrommel 11 aufgewickelt. Von der Zuführung der blanken Leiterelemente an bis zum Aufwickeln des Endproduktes werden nur geringe Massen bewegt, was zu hohen möglichen Fertigungsgeschwindigkeiten führt. Bisher notwendige Auf- und Abwickelvorgänge im Herstellungsablauf sind vermieden.

231754 4

10.6.1981

59 229/17

Für die SZ-Verseilung selbst können beliebige bekannte Verfahren und Einrichtungen verwendet werden. Als besonders vorteilhaft für die SZ-Verseilung der blanken, d. h. unisolierten, Leiterdrähte hat sich jedoch eine aus der Nachrichtenkabeltechnik bekannte Vorrichtung erwiesen (DOS 2 411 151 bzw. DE-PS 2 615 275). Diese besteht im wesentlichen aus einer feststehenden Führungsscheibe und einer drehbar gelagerten, angetriebenen Lochscheibe, wobei zwischen beiden ein Rohr mit glatter Oberfläche angeordnet ist. Ist, wie weiter vorgesehen, dieses Rohr von einem weiteren konzentrischen Rohr umgeben, dessen Innendurchmesser so groß ist, daß die Löcher in der Lochscheibe und damit auch die entsprechenden Bohrungen der Führungsscheibe innerhalb dieses Außenrohres liegen, und ist ferner an der Lochscheibe ein diese rundum umgebender Lochkranz angebracht, durch dessen Löcher der außerhalb des Außenrohres verlaufende Teil der durch entsprechende Bohrungen der Führungsscheibe geführten Verseilelemente hindurchführbar ist, dann lassen sich hiermit die Einzeldrähte der Leiter in zwei Lagen übereinander mit wechselnder Schlagrichtung in beiden Lagen verseilen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf diese bestimmte Art der SZ-Verseilung beschränkt. Je nach Art und Querschnitt der Leiterelemente können auch andere bekannte Verfahren und Vorrichtungen Verwendung finden.

231754 4

10.6.1981

59 229/17

Erfindungsanspruch

1. Mehradriges elektrisches Energiekabel oder Leitung, insbesondere für Niederspannung, dessen isolierte Adern mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung (SZ) verseilt sind, gekennzeichnet dadurch, daß die isolierten Adern aus mehrdräftigen Leitern (Litzen) bestehen, deren Einzeldrähte ebenfalls mit in Abständen wechselnder Schlagrichtung verseilt sind.
2. Kabel oder Leitung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Isolierung unmittelbar über den Litzenleitern aufgebracht ist.
3. Verfahren zur Herstellung eines Kabels oder einer Leitung nach Punkt 1 oder 2, bei dem die Verseilung der Adern und das Aufbringen der weiteren Schichten bis zur abschließenden Ummantelung in einem kontinuierlichen Arbeitsgang erfolgt, gekennzeichnet dadurch, daß diesem Arbeitsprozeß vorgeschaltet ist die Verseilung der von raumfest gelagerten Vorräten abgezogenen Einzeldrähte der Leiter, die nach Art einer SZ-Verseilung verseilt und unmittelbar anschließend einem Extruder zum gleichzeitigen Aufbringen der Isolierung aller Adern zugeführt werden, daß nach der Isolierung in einer anschließenden Arbeitsstufe aber im gleichen Arbeitsgang die SZ-Verseilung der isolierten Adern erfolgt und daß schließlich, ggf. unter Aufbringung eines rundenden Innenmantels oder einer Bewicklung, der Außenmantel aufgebracht wird.
4. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die mit reversierendem Schlag verseilten Leiterdrähte vor ihrer Isolierung bandiert werden.

231754 4 - ⁸/₂ -

10.6.1981

59 229/17

5. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die gleichzeitige Isolierung aller Adern in einem Extruder mit Mehrfachspritzkopf erfolgt.
6. Verfahren nach Punkt 3 oder einem der folgenden, gekennzeichnet dadurch, daß die mit reversierendem Schlag verseilten Einzeldrähte der Leiter vor ihrer gleichzeitigen Isolierung verdichtet werden.
7. Verfahren nach Punkt 3 oder einem der folgenden, gekennzeichnet dadurch, daß die einzelnen Drähte des Leiters lagenweise, beispielsweise über einem Kerndraht, verseilt werden.
8. Verfahren nach Punkt 3 oder einem der folgenden, gekennzeichnet dadurch, daß die einzelnen Drähte des Leiters jeweils in Bündeln zusammengefaßt und die Leiterelemente dieser Bündel mit reversierendem Schlag verseilt werden und daß diese Bündel anschließend zur Leiterlitze verseilt werden, wobei die Verseilung zur Leiterlitze mit ebenfalls reversierendem Schlag erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

231754 4

