



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪ Gesuchsnummer: 2823/82

⑬ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

⑫ Anmeldungsdatum: 07.05.1982

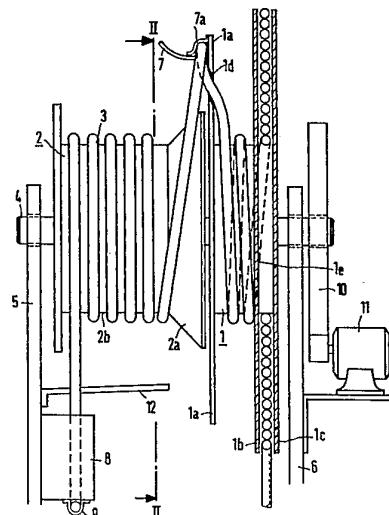
⑭ Erfinder:
Pfänder, Erich, Erlangen (DE)

⑭ Patent erteilt: 30.05.1986

⑮ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑯ Vorrichtung zum betriebsmässigen Auf- und Abwickeln von Elektrokabel.

⑰ Bei einer solchen Vorrichtung sind eine Haupttrommel (1) und eine Hilfstrommel (2) auf einer gemeinsamen, am Halterungskörper der Vorrichtung gelagerten Welle angeordnet. Die Hilfstrommel (2) ist so ausgebildet, dass die eine, nicht abwickelbare Hälfte des Kabels (3), ausgehend von einem Anschluss- und Befestigungspunkt (9) am Halterungskörper (8), schraubenlinienförmig eingeschlungen auf dem zylindrischen Körper der Hilfstrommel aufwickelbar ist. Die Haupttrommel (1) ist so ausgebildet, dass sie das von der Hilfstrommel kommende Kabel in umgekehrter Wickelrichtung als spiralförmige Wicklung aufnehmen kann. Die Haupttrommel (1) ist mit der Hilfstrommel (2) über eine nur in Abwicklungs-Drehrichtung in Eingriff befindliche Freilaufkupplung verbunden. Die Haupttrommel (1) wird von einer elektromotorischen Antriebsvorrichtung (11, 12) betätigt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum betriebsmässigen Auf- und Abwickeln von Elektrokabel mit einer zweiteiligen schleifringlosen Kabeltrommel, die auf einer von einem Halterungskörper getragenen, beiden Teilen gemeinsamen Welle angeordnet ist, wobei der eine Teil der Kabeltrommel als Hilfstrommel zur Aufnahme der einen Hälfte des Kabels in einer Wickelrichtung und der andere Teil der Haupttrommel zur Aufnahme der mit der ersten Hälfte durchgehend verbundenen anderen Hälfte des Kabels in entgegengesetzter Wickelrichtung ausgebildet ist, und ein Antriebsmittel in Aufwickelrichtung eine zum selbsttätigen Aufwickeln ausreichende Zugkraft auf das Kabel ausübt, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Hilfstrommel (2) so ausgebildet ist, dass die eine, nicht abwickelbare Hälfte des Kabels (3), ausgehend von einem Anschluss- und Befestigungspunkt (9) am Halterungskörper (8) schraubenlinienförmig einlagig auf ihrem zylindrischen Körper aufwickelbar und das Ende der so gebildeten Hilfswicklung der Haupttrommel (1) zuführbar ist;
- b) dass die Haupttrommel (1) auf der der Hilfstrommel (2) zugewandten Seite Befestigungsmittel (1a; 7; 7a; 7b) zum Anklemmen des von der Hilfstrommel (2) zugeführten Kabels sowie zwei im Abstand des Kabeldurchmessers angeordnete Führungsflansche (1b, 1c) zur Aufnahme der anderen, abwickelbaren Hälfte des Kabels (3) als spiralförmige Hauptwicklung in einer zur Hilfswicklung umgekehrten Wickelrichtung besitzt;
- c) dass die Hilfstrommel (2) mit der Haupttrommel (1) über eine Freilaufkupplung (13, 14, 15, 16) derart verbunden ist, dass die Freilaufkupplung nur in Abwicklungs-Drehrichtung der Haupttrommel (1) in Eingriff ist und
- d) dass als Antriebsmittel ein auf die Haupttrommel (1) wirkender Getriebemotor (10, 11) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haupttrommel (1) zwischen einem hilfstrommelseitig angeordneten Begrenzungsflansch (1a) und dem diesem zugewandten Führungsflansch (1b) einen zylindrischen Teil zur Aufnahme von einigen wenigen schraubenlinienförmig aufgewickelten, der Zugentlastung dienenden, betriebsmässig nicht abwickelbaren Kabelwindungen der Hauptwicklung besitzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die motorische Antriebsvorrichtung (10, 11) einen sog. Stillstand- oder Schlupfmotor als Antriebsmittel besitzt, der ein konstantes Drehmoment ausübt, das grösser ist als die Summe der Reibungskräfte des vollständig abgewickelten Kabels (3) und der bewegten Teile der Vorrichtung.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der der Haupttrommel (1) zugewandte Flanschteil (2a) der Hilfstrommel (2) konisch ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Hilfstrommel (2) eine sich über die gesamte Länge der Hilfswicklung erstreckende Stützkonsole (12) derart angeordnet ist, dass die beim Abwicklungsvorgang gebildeten Schlaufen der Hilfswicklung gegen Ende dieses Abwickelvorgangs gleichmässig auf der Stützkonsole aufliegen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche für ein Kabel, dessen abwickelbarer Teil mit aufgeklemmten Führungsrollen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufwickeln des Kabels (3) gemeinsam mit den Führungsrollen als den Abstand der Führungsflansche (1b, 1c) der Haupttrommel (1) bestimmender Kabeldurchmesser die Außenabmessung der Führungsrollen gewählt ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher bezeichneten Art.

Elektrokabel, die zur elektrischen Verbindung einer beweglichen Einheit mit einem ortsfesten elektrischen Anschluss dienen, können in vielen Fällen, insbesondere bei grösseren Entfernungen, aus Sicherheitsgründen nicht mehr freihängend ausgeführt werden. Das Elektrokabel wird dann zweckmässigerweise auf einer Trommel gespeichert. Wenn sich nun der Abstand zwischen der zu versorgenden Baueinheit, etwa einer Messeinrichtung, und dem elektrischen Anschluss im Betriebszustand kontinuierlich ändert und das Kabel entsprechend nachgeführt werden muss, also ein betriebsmässiges Auf- und Abwickeln gefordert wird, stellt sich das Problem der störungsfreien Energie- bzw. Informationsübertragung vom ortsfesten elektrischen Anschluss über das sich auf der Trommel drehende Kabel zur beweglichen Einheit. Eine solche Übertragung könnte etwa mit Hilfe von Schleifringkontakte ausgeführt werden. Diese sind jedoch wegen ihrer bekannten Anfälligkeit gegen Oxidation, Verschleiss und/oder Verschmutzung und den dadurch herbeigeführten Änderungen der Übergangswiderstände mit den damit verbundenen Verfälschungen von Informationssignalen sehr wartungsbedürftig. Insbesondere unter ungünstigen Betriebsverhältnissen, wie sie etwa in strahlungsgefährdeten Bereichen von Kernkraftwerken wegen der schwierigen Wartungsbedingungen herrschen, können daraus erhebliche Nachteile entstehen. Bei einem vieladrigem Kabel wird im übrigen der technische Aufwand wegen der grossen Zahl der benötigten Schleifkontakte so beträchtlich, dass er aus räumlichen und wirtschaftlichen Gründen nicht mehr vertretbar ist. Dies gilt vor allem auch für die Leistungsübertragung.

Diese Nachteile werden bei bekannten Vorrichtungen mit schleifringlosen Federkabeltrommeln vermieden, wie sie beispielsweise aus der DT-OS 2 803 509 bekannt sind. Diese besitzen zweiteilige Kabeltrommeln mit einer Hilfstrommel und einer Haupttrommel, die auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind. Dabei ist die Hilfstrommel feststehend und die Haupttrommel drehbar auf der Achse gelagert. Zwischen den beiden Trommeln ist eine die Achse oberhalb des Aussendurchmessers der Wicklungen gegen Federdruck konzentrisch umkreisende Umlenkrolle angebracht, deren Drehachse senkrecht zur Trommelachse steht. Das Kabel ist derart geführt, dass es, ausgehend von einem festen Anschluss, zunächst mit der Hälfte seiner Gesamtlänge schraubenlinienförmig auf die Hilfstrommel und über die Umlenkrolle in umgekehrter Wickelrichtung mit dem Rest seiner Länge ebenfalls schraubenlinienförmig auf die Haupttrommel aufgewickelt wird. Beim Abspulen wird das Kabel von der Haupttrommel abgewickelt und versetzt diese in eine Drehbewegung. Dabei dreht sich, vom Kabel angetrieben, auch die Umlenkrolle sowohl um die Trommelachse, was gleichzeitig zu einer Spannung der mit der Umlenkrolle verbundenen Feder führt, als auch um die eigene Achse, so dass das Kabel, über die Umlenkrolle laufend, gleichzeitig auch von der Hilfstrommel abgewickelt wird. Das abgewickelte Kabel wird beim Aufwickeln durch die von der gespannten Feder der Umlenkrolle ausgeübten Zugkraft von der sich um die feststehende Hilfstrommel drehenden Umlenkrolle auf die Hilfstrommel und gleichzeitig auf die sich drehende Haupttrommel schraubenlinienförmig aufgewickelt. Diese bekannte Vorrichtung hat zwei wesentliche Nachteile:

60 Zum einen wird das Kabel durch die Führung über die Umlenkrolle mit ihrem relativ kleinen Radius einer wechselnden Biegebeanspruchung ausgesetzt, was insbesondere bei vieladrigen Steuerkabeln relativ schnell zu Aderbrüchen führt. Zum anderen erleidet das Kabel durch die schraubenlinienförmige Führung auf den Trommeln eine Torsionsbeanspruchung, die beim abgewickelten Teil Schleifenbildung verursacht, aus denen sich beim Aufwickeln Knickstellen bilden, die eine zerstörende Wirkung haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine schleifringlose Kabeltrommel der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass eine Biegebeanspruchung des Kabels durch Führung über relativ kleine Radien ebenso vermieden wird, wie eine Torsionsbeanspruchung durch schraubenlinienförmiges Auf- und Abwickeln.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Dabei ist zwar das Kabel auf der Hilfstrommel schraubenlinienförmig aufgewickelt, was aber deshalb unschädlich ist, weil das Kabel von der Hilfstrommel nicht abgewickelt, sondern nur derart gelockert wird, dass die einzelnen Windungen nicht mehr an der Kabeltrommel anliegen, sondern Schlaufen bilden. Derjenige Teil des Kabels, der auf- und abgewickelt wird, liegt spiralförmig auf der Haupttrommel, so dass eine Torsionsbelastung vollständig entfällt.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung nach Patentanspruch 1 sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Durch die Anordnung der Stützkonsole unterhalb der Hilfswicklung gemäß Patentanspruch 5 ist erreicht, dass die Schlaufenbildung der Hilfswicklung beim Abwickeln des Kabels zwischen den einzelnen Windungen equalisiert wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtdarstellung der Vorrichtung in Draufsicht mit teilweise geschnittener Haupttrommel;

Fig. 2 einen seitlichen Schnitt in der Ebene II-II der Gesamtdarstellung und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung der Hilfstrommel in abgewickeltem Zustand mit dem in Schlaufen durchhängenden Kabel der Hilfswicklung.

Nach Fig. 1 sind eine zylindrische Haupttrommel 1 und eine ebenfalls zylindrische Hilfstrommel 2 zur Aufnahme des Kabels 3 nebeneinanderliegend auf einer Welle 4 angeordnet, die zwischen zwei gabelförmigen Halterungslaschen 5 und 6 eines im übrigen nicht dargestellten Gehäuses der Vorrichtung drehbar gelagert ist. Die auf der Welle 4 frei drehbare Hilfstrommel 2 weist auf der der Haupttrommel 1 zugewandten Seite einen nach innen konischen Flanschteil 2a und auf der anderen Seite einen geraden Flanschteil 2b auf. Der Abstand dieser beiden Flansche ist so bemessen, dass die eine, nicht abwickelbare Hälfte des Kabels 3 in einlagerter, schraubenlinienförmiger Wicklung darin Platz findet. Die mit der Welle 4 fest verbundene Haupttrommel 1 ist auf der der Hilfstrommel zugewandten Seite durch einen Begrenzungsflansch 1a abgeschlossen und besitzt daran anschliessend zwei getrennte Wickelräume. Der erste, sich zwischen dem Begrenzungsflansch 1a und dem Führungsflansch 1b erstreckende Vorwickelraum hat eine Breite von etwa drei Kabeldurchmessern. Daran schliesst sich der durch die Führungsflansche 1b und 1c begrenzte Hauptwickelraum an. Die lichte Weite zwischen den beiden Führungsflanschen 1b und 1c beträgt etwa einen Kabeldurchmesser. Der Durchmesser der Führungsflansche 1b und 1c ist so gewählt, dass die abwickelbare Hälfte des Kabels 3 in übereinanderliegenden (spiralförmigen) Windungen darin Platz findet. Am Flansch 1a ist ein wannenförmiger Kabelträger 7 angeordnet, auf dem das mit zwei Schellen 7a und 7b am Begrenzungsflansch 1a befestigte Kabel 3 aufliegt. Zwischen der Haupttrommel 1 bzw. der Welle 4 und der Hilfstrommel 2 ist eine in Fig. 2 dargestellte, an sich bekannte Freilaufkupplung angeordnet, die beim Abwickeln des Kabels 3 von der Haupttrommel 1 diese mit der Hilfstrommel 2 kuppelt und beim Aufwickeln des Kabels freigibt. Das mit einem ortsfesten Anschluss verbundene und über ein an der Halterungslasche 5 befestigtes Führungselement 8 mittels einer Schelle 9 angeklemmte Kabel 3 wird der Hilfstrommel 2 zugeführt und auf dieser mit einer der abwickelbaren Länge entsprechenden Länge einlagerig, schraubenlinienförmig aufgewickelt und ist am Ende dieser Wicklung, wie

in Fig. 2 dargestellt, mit Hilfe der beiden Schellen 7a und 7b am Begrenzungsflansch 1a der Haupttrommel 1 auf dem Kabelträger 7 aufliegend befestigt. Das über den Kabelträger 7 geführte Kabel 3 ist durch eine Ausnehmung 1d des Begrenzungsflansches 1a in einem zu demjenigen der Hilfstrommel umgekehrten Wicklungssinn mit zwei der Zugentlastung dienenden Windungen in den Vorwickelraum der Haupttrommel 1 geführt. Von hier verläuft das Kabel durch eine Ausnehmung 1e im Führungsflansch 1b auf den zwischen den Führungsflanschen 1b und 1c liegenden Hauptwickelraum der Haupttrommel 1, wo es mit seiner abwickelbaren Hälfte in übereinanderliegenden Windungen spiralförmig aufgewickelt ist. Der Antrieb der Haupttrommel 1 erfolgt über eine mit der Welle 4 verbundene elektromotorische Antriebsvorrichtung mit dem Getriebe 10 und dem Motor 11. Um den abgewickelten Teil des Kabels 3 ständig unter Zug zu halten, wird als Antriebsmotor 11 zweckmässigerweise ein sog. Stillstands- oder Schlupfmotor verwendet, dessen auch im Stillstand ausgeübtes Drehmoment grösser ist als die Summe der Reibungskräfte des vollständig abgewickelten Kabels und der Vorrichtung selbst.

Wird nun das Kabel 3 aus dem in Fig. 1 gezeigten, vollständig aufgerollten Zustand von der Haupttrommel 1 abgewickelt, so wird die Hilfstrommel 2 über die in Fig. 2 dargestellte Freilaufkupplung in Form einer Ratsche, die aus einem an der Welle 4 befestigten Klemmstück 13 mit einer Klinke 14 und einer Spannfeder 15, die die Klinke 14 gegen einen an der Innenseite der Hilfstrommel 2 angeordneten Zahnkranz 16 drückt, mit der Haupttrommel 1 gekuppelt. Dadurch ist erreicht, dass sich das Kabel 3 unter Schlaufenbildung von der Hilfstrommel 2 abwickelt. Dabei wäre die Schlaufenbildung ohne weitere Massnahmen allerdings sehr ungleichmässig. Im Extremfall würde sich nur eine einzige Schlaufe bilden, die die Neigung hätte, sich zu verdrillen. Dies wird durch die Anbringung einer Stützkonsole 12 an der Halterungslasche 5 unterhalb des Wickelraumes der Hilfstrommel 2 vermieden. Diese Stützkonsole bewirkt, wie in Fig. 3 angedeutet, dass sich die Schlaufen, von links beginnend, nacheinander auf die Stützkonsole auflegen, was zu einer gleichmässigen Schlaufenbildung führt. Die Anzahl der Windungen auf der Hilfstrommel 2 und der Abstand der Stützkonsole 12 von der Unterkante der Hilfstrommel 2 müssen dabei so gewählt werden, dass jede einzelne Schlaufe knickfrei auf der Stützkonsole 12 aufliegt.

Beim Wiederaufwickeln des Kabels 3 auf die Haupttrommel 1 ist die Ratsche 13, 14, 15, 16 in Freilaufstellung und damit die Hilfstrommel 2 von der Haupttrommel 1 entkuppelt. Dabei zieht sich zunächst die der Haupttrommel zugewandte erste Schlaufe der Hilfstrommel 2 wieder an diese an, so dass sich die Hilfstrommel 2 im nachfolgenden Aufwickelprozess synchron mit der Haupttrommel 1 dreht, wobei sich das schlaufenförmig von der Hilfstrommel 2 herabhängende Kabel 3 am Ende des Aufwickelprozesses wieder vollständig an die Hilfstrommel 1 anlegt.

Durch die konische Flanke des Flansches 2a der Hilfstrommel 2 ist vermieden, dass das Kabel durch Reibung an einer Kante des Begrenzungsflansches 1a beschädigt wird. Außerdem bewirkt die konische Form, dass insbesondere die erste Windung beim Aufwickeln nach innen geführt wird, so dass eine saubere Wicklungsfolie entsteht.

Die Grösse der sich bildenden Schlaufen ist von der Zahl der Windungen auf der Hilfstrommel 2 abhängig. Die Schlaufen werden dabei um so kürzer, je grösser die Zahl der Win-

dungen ist. Da bei der erfindungsgemässen Vorrichtung das Kabel weder verdreht noch über kleine Radien gebogen wird, ist diese Vorrichtung auch für sehr empfindliche und besonders starre Kabel geeignet.

Sollte das Kabel 3 wegen seiner besonderen Länge oder aus

sonstigen Gründen in bestimmten Abständen mit Führungsrollen versehen werden müssen, kann der Abstand der Führungsflansche entsprechend grösser gewählt werden, so dass das Kabel 3 mit den Freilaufkupplungsrollen bei spiralförmiger Wicklung im Hauptwickelraum Platz findet.

