

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 220 235 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **H01B 5/10**

(21) Anmeldenummer: **01130755.0**

(22) Anmeldetag: **21.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

• Di, Otmar Tuma

1070 Wien (AT)

• Wieselthaler, Robert, Ing.

2482 Münchendorf (AT)

(30) Priorität: **29.12.2000 DE 10065716**

(71) Anmelder: **Berndorf F.A.S. GmbH & Co. KG
2560 Berndorf (AT)**

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al**

Patentanwälte,

Andrejewski, Honke & Sozien,

Theaterplatz 3

45127 Essen (DE)

(72) Erfinder:

• Stadler, Gerhart

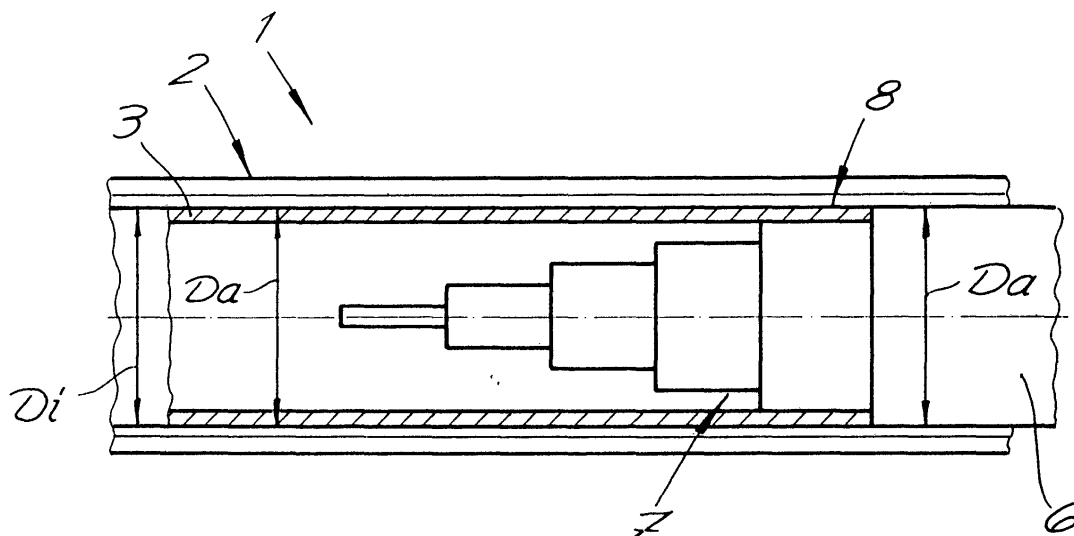
2560 Berndorf (AT)

(54) **Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen**

(57) Es handelt sich um ein Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen, welches als Hohlseil mit einem vorgegebenen Seildurchmesser und einem Seilmantel mit mehreren Leitungsdrahtlagen ausgebildet

ist. In dem Hohlseil ist ein Wellrohr als biegeelastische Seilmantelstütze angeordnet. Durch den verhältnismäßig großen Außendurchmesser des Hohlseiles werden Koronaentladungen und daraus resultierende Geräuschbelästigungen erheblich reduziert.

Fig. 2



EP 1 220 235 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen.

[0002] Bekanntlich führen an Hochspannungsfreileitungen Koronaentladungen nicht nur zu erheblichen Verlusten an elektrischer Energie, den sogenannten Koronaverlusten, sondern darüber hinaus entsteht zugleich ein erheblich störender Koronalärm. Diese Koronaentladungen werden durch geringen Luftdruck und hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt. Solche Koronaentladungen lassen sich im Allgemeinen bei sogenannten Standardseilen kaum verhindern, welche als Bündelleiter einen Stahlkern aus einer Mehrzahl von Stahldrähten und einen mehrlagigen Seilmantel aus Leitungsdrähten aufweisen, bei denen es sich entweder um Aluminiumdrähte oder Drähte aus Aluminiumlegierungen handelt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen zu schaffen, bei welchem Koronaentladungen weitgehend vermieden werden und welches dennoch in verbleibender technischer und festigkeitsmäßiger Hinsicht einem Standardseil oder den Projektanforderungen mit gleicher oder verbesserter Übertragungsleistung entspricht.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Freileitungsseil gekennzeichnet durch ein Hohlseil mit einem vorgegebenen Seildurchmesser und einem Seilmantel aus einer oder mehreren Leitungsdrahtlagen und durch eine in dem Hohlseil angeordnete Seilmantelstütze. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass sich ein Standardseil oder ein beliebiges Freileitungsseil durch ein Hohlseil mit deutlich größerem Seildurchmesser ersetzen lässt, um bei gleicher oder sogar erhöhter Übertragungsleistung Koronaentladungen zu vermeiden oder zumindest deutlich zu vermindern. Denn aufgrund des erheblich größeren Seildurchmessers wird gleichsam eine Elektrode mit geringerer Randfeldstärke verwirklicht, so dass Koronaentladungen sowie daraus resultierende Leistungsverluste und Geräuschbelästigungen zumindest in erheblichem Maße reduziert werden. Dabei lässt sich das erfindungsgemäße Hohlseil derart auslegen und optimieren, dass die Mastbelastung gleich oder sogar geringer als bei Standardseilen ist, ferner der E-Modul und der Temperatúrausdehnungskoeffizient nahezu gleich sind. Um eine solche Optimierung zu erreichen, werden die Parameter Seilaußendurchmesser, Anzahl der Leitungsdrähte und deren Drahtdurchmesser der einzelnen Leitungsdrahtlagen sowie die eingesetzten Materialien entsprechend variiert und aufeinander abgestimmt. In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung vor, dass die den Seilmantel bildenden Leitungsdrähte aus Aluminium und/oder einer Aluminiumlegierung wie beispielsweise AlMgSi bestehen und/oder als Stahldrähte und/oder geeigneter Stahldracht ausgebildet sind. Unter Stahldracht ist im Rahmen der Erfindung ein hochfester Stahldracht mit einer

beispielsweise im Extrusionsverfahren aufgetragenen Aluminiumbeschichtung zu verstehen. - Jedenfalls sind keine oder nur geringe Verstärkungen der vorhandenen Masten beim Seilaustausch erforderlich, während durch die in dem Hohlseil angeordnete Seilmantelstütze eine hohe Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Freileitungsseiles selbst unter Berücksichtigung jener Querkräfte erreicht wird, wie sie beispielsweise an Klemmen von Abstandhaltern und/oder im Bereich von Tragklemmen auftreten.

[0005] Weitere erfindungswesentliche Maßnahmen sind im Folgenden aufgeführt. So sieht die Erfindung vor, dass die Seilmantelstütze als ein Stützelement mit vollem oder hohlem Querschnitt ausgebildet ist und vollständig oder zumindest in vorgegebenen Abständen ein Auflager für den Seilmantel bildet. Nach einem Vorschlag der Erfindung, dem selbständige Bedeutung zukommt, ist die Seilmantelstütze als biegeelastisches Rohr mit geschlossenem oder perforiertem Rohrmantel ausgebildet. Bevorzugt findet ein Wellrohr mit geschlossenem oder perforiertem Rohrmantel als Seilmantelstütze Verwendung, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Hohlseiles entspricht. Auf diese Weise lässt sich ein Hohlseil verwirklichen, welches sich nicht nur durch hohe Stabilität und Beanspruchungsfähigkeit auszeichnet, sondern auch durch eine solche Biegsamkeit, dass sich das erfindungsgemäße Freileitungsseil unschwer für Transportzwecke auf Trommeln aufwickeln lässt und im Zuge der Montage über Rollen auf Masten aufziehen lässt, ohne dass Knickgefahr besteht. Tatsächlich lassen sich dem Seildurchmesser entsprechende Biegeradien trotz des verhältnismäßig großen Außendurchmessers des Hohlseiles verwirklichen. Das gilt insbesondere unter Berücksichtigung der wellenförmigen Oberfläche der Seilmantelstütze, wenn diese eben als Wellrohr ausgebildet ist. Die Seilmantelstütze kann selbst auch aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

[0006] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung ist vorgesehen, dass in die Hohlseilenden und/oder in Klemmbereichen Seilabschnitte mit gleichem Außendurchmesser wie die rohrartige Seilmantelstütze und folglich mit gleichem Außendurchmesser wie der Innendurchmesser des Seilmantels einsetzbar sind und die Seilmantelstütze im Bereich der Unterfütterung des Hohlseiles bzw. seines Seilmantels durch ein geeignetes Vollseil beliebiger Konstruktion entsprechend abgesetzt ist. Dadurch wird im Bereich der Hohlseilenden bzw. der Klemmbereiche eine Unterfütterung durch ein Standardseil als gleichsam Vollseil erreicht. Der Übergang von der rohrartigen Seilmantelstütze bzw. dem Wellrohr zum Standardseil erfolgt dadurch, dass das abgesetzte Standardseil in die Seilmantelstütze eingeschoben wird bis die Lagen des vollständigen Standardseiles die Seilmantelstütze berühren und damit eine Durchmesserkonstanz der Stützkonstruktion sichergestellt ist. Die Einschublänge hängt von dem Durchmesser Verhältnis von der Seilmantelstütze innen zu dem ab-

gesetzten Standardseil außen sowie von Gewichts- und Dämpfungserfordernissen ab. Um einen möglichst fließenden Übergang von der rohrförmigen Seilmantelstütze zum vollen Standardseil zu erreichen, sind zweckmäßigerweise die Standardseilabschnitte an ihren in die Seilmantelstütze vorkragenden Enden in negativem und/oder positivem Sinn stufenförmig abgesetzt. Die Drahtenden der stufenförmig abgesetzten Standardseillagen werden nicht abgebunden, springen daher auf und berühren mit immer geringer werdender Kraft die Innenfläche der rohrförmigen Seilmantelstütze. Dadurch wird eine optimierte Schwingungsdämpfung für das Hohlseil erreicht. Die Unterfütterung des erfindungsgemäßen Hohlseiles mit einem als Vollseil ausgebildeten Standardseil erfolgt an den Enden des Hohlseiles und an jenen Stellen, wo gemäß Trassenplanung unter Berücksichtigung der Seildurchhänge und den Erfordernissen von Seilregulierung und Nachspannen eine Klemme gesetzt werden muss. Durch die Unterfütterung entstehen keine oder allenfalls geringe Entwicklungskosten im Bereich der Armaturen, denn bei den Klemmen können Standardkonstruktionen eingesetzt werden, die lediglich dem größeren Außendurchmesser des erfindungsgemäßen Freileitungsseiles entsprechen müssen. Dies gilt für Abspannarmaturen im Bereich von Abspannmasten ebenso wie für Tragarmaturen im Bereich von Tragmasten und Verbindungsarmaturen zur Verbindung erfindungsgemäßer Freileitungsseile zu einer Hochspannungsfreileitung. Durch die Unterfütterung wird ferner ein kritisches Schwingungsverhalten im Bereich der Trag- und Abspannklemmen zumindest gedämpft. Ferner hat die Unterfütterung keinen negativen Einfluss auf die Reduktion der Koronaentladungen.

[0007] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Freileitungsseil im Querschnitt und

Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1, teilweise im Längsschnitt, und zwar im Bereich eines Hohlseilendes mit Standardseileinschub.

[0008] In den Figuren ist ein Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen dargestellt. Bei diesem Freileitungsseil handelt es sich um ein Hohlseil 1 mit einem vorgegebenen Seildurchmesser D und einem Seilmantel 2 aus zwei Leitungsdrahtlagen. In dem Hohlseil 1 ist eine Seilmantelstütze 3 angeordnet. Die den Seilmantel 2 bildenden Leitungsdrähte 4, 5 bestehen aus Aluminiumdrähten 4 und aus Stalumdrahten 5 in vorgegebener Verteilung. Nach dem Ausführungsbeispiel befinden sich die Stalumdrahte 5 lediglich in der inneren Leitungsdrahtlage. Die Seilmantelstütze ist als biegeelastisches Wellrohr 3 ausgebildet, welches aus einer Aluminiumlegierung besteht. In ein Hohlseilende ist ein Voll-

seilabschnitt 6 aus z. B. einem Stalumbündel eingesetzt, welcher den gleichen Außendurchmesser Da wie das Wellrohr 3 und praktisch einen dem Innendurchmesser Di des Hohlseiles 1 entsprechenden Außendurchmesser aufweist. Das Wellrohr 3 ist im Bereich der Unterfütterung des Hohlseiles bzw. seines Seilmantels 2 durch den Standardseilabschnitt 6 entsprechend abgesetzt. Darüber hinaus ist der Standardseilabschnitt 6 an seinem in das Wellrohr 3 vorkragenden Ende bei 7 stufenförmig abgesetzt und bis zur Berührung mit dem abgesetzten Ende 8 des Wellrohres 3 in das Hohlseil 1 eingeschoben.

15 Patentansprüche

1. Freileitungsseil für Hochspannungsfreileitungen, **gekennzeichnet durch** ein Hohlseil (1) mit einem vorgegebenen Seildurchmesser (D) und einem Seilmantel (2) aus einer oder mehreren Leitungsdrahtlagen und **durch** eine in dem Hohlseil (1) angeordnete Seilmantelstütze (3).
2. Freileitungsseil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Seilmantel (2) bildenden Leitungsdrähte (4, 5) aus Aluminium und/oder einer Aluminiumlegierung bestehen und/oder als Stalumdrahte ausgebildet sind.
3. Freileitungsseil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilmantelstütze (3) als ein Stützelement mit vollem oder hohlem Querschnitt ausgebildet ist und vollständig oder in vorgegebenen Abständen ein Auflager für den Seilmantel (2) bildet.
4. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilmantelstütze (3) als biegeelastisches Rohr mit geschlossenem oder perforiertem Rohrmantel ausgebildet ist.
5. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilmantelstütze als Wellrohr (3) ausgebildet ist.
6. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilmantelstütze (3) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
7. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Hohlseilenden und/oder in Klemmbereichen Vollseilabschnitte (6) mit gleichem Außendurchmesser (Da) wie die rohrartige Seilmantelstütze (3) einsetzbar sind und die Seilmantelstütze (3) im Bereich der Unterfütterung des Hohlseiles (1) durch den Standardseilab-

schnitt (6) entsprechend abgesetzt ist.

8. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vollseilabschnitte (6) an ihren in die Seilmantelstütze (3) vor- 5
ragenden Enden in positivem und/oder negativem Sinn stufenförmig abgesetzt sind.
9. Freileitungsseil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Voll- 10
seilabschnitt (6) bis zur Berührung mit dem abgesetzten Ende(n) (8) der Seilmantelstütze (3) in das Hohlseil (1) eingeschoben ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

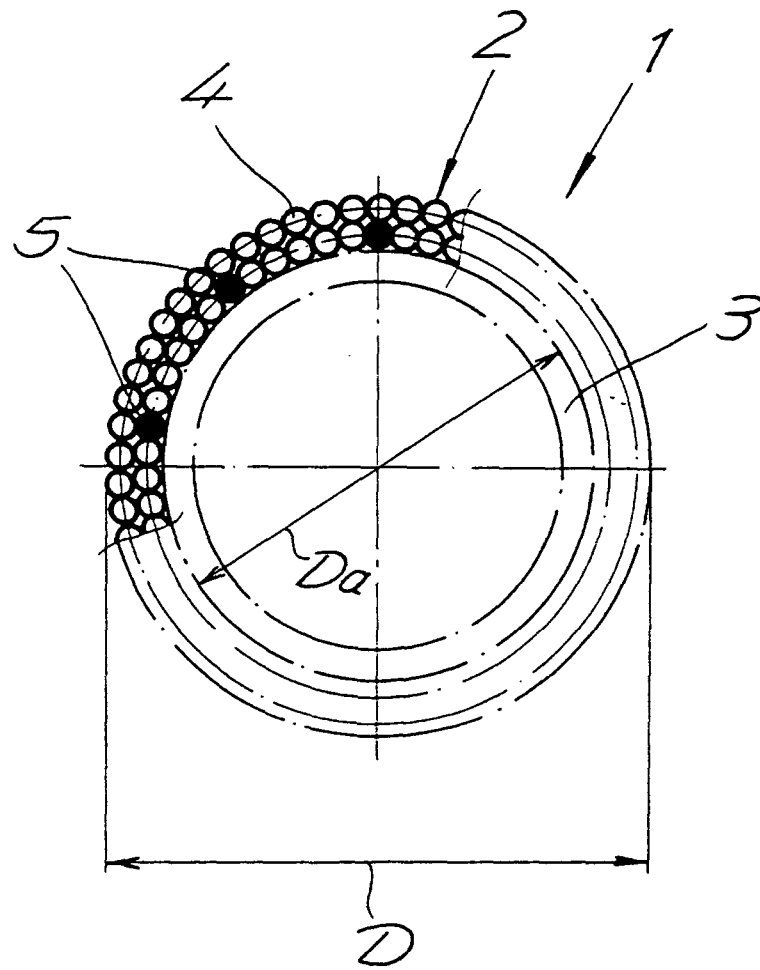


Fig. 2

