

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 807 310 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int Cl.⁶: **H01B 17/38**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP96/00226

(21) Anmeldenummer: **96901742.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 96/24144 (08.08.1996 Gazette 1996/36)

(22) Anmeldetag: **19.01.1996**

(54) **ISOLATOR MIT KITTVERRBINDUNG UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

INSULATOR WITH CEMENTED JOINT AND PROCESS FOR PRODUCING IT

ISOLATEUR FIXE PAR CIMENT ET SON PROCEDE DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB IT LI PT SE

• **KUHL, Martin**

D-95100 Selb (DE)

(30) Priorität: **02.02.1995 DE 19503324**

(74) Vertreter: **Schulz, Wilfried, Dipl.-Ing. et al**

Dynamit Nobel AG

Abt. Patente und Dokumentation

53839 Troisdorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

19.11.1997 Patentblatt 1997/47

(73) Patentinhaber: **CeramTec AG Innovative Ceramic Engineering**

73207 Plochingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 615 259

WO-A-95/26560

DE-C- 4 212 146

FR-A- 2 499 301

US-A- 3 576 938

US-A- 4 057 687

US-A- 4 316 054

(72) Erfinder:

• **KARL, Thomas**

D-95632 Wunsiedel (DE)

EP 0 807 310 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Isolator mit mindestens einer auf einen Isolierkörper aufgeklebten Armatur. Isolatoren und insbesondere Hochspannisolatoren werden in großer Zahl in Freileitungen und Freileitungsanlagen eingesetzt. Die meisten Isolatoren bestehen aus einem Isolierkörper mit kraft- oder/und formschlüssig an den Enden des Isolierkörpers aufgesetzten Armaturen in Form von Metallkappen. Diese dienen vor allem der Kraftübertragung. Der Außendurchmesser des Isolierkörperstrunkes und bei Hohlisolatoren zusätzlich die Wandstärke des Isolierkörperstrunkes werden vor allem entsprechend der mechanischen Belastung des Isolators ausgelegt. Je nach Größe und Art der mechanischen Belastung sind die Strunkenden und Armaturen unterschiedlich gestaltet. Die Isolierkörper und die zugehörigen Armaturen sind üblicherweise im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet.

Die Strunkenden der hauptsächlich auf Zugkräfte beanspruchten Langstabisolatoren sind meistens konisch ausgebildet; um die erforderliche kraft- oder/und formschlüssige Verbindung zwischen Isolierkörper und Armatur herzustellen, wird der Spalt zwischen Isolierkörperstrunk und Armatur üblicherweise mit einer Bleilegierung ausgegossen.

Stütz- oder/und Hohlisolatoren weisen vorwiegend zylindrische Strunkenden auf. Häufig werden derartige Strunkenden an der Fassungsstelle mit rundem oder gebrochenem Splitt umhüllt, der in einer Glasurschicht versintert wird; dies verbessert ebenso wie Riffelungen, Wellungen oder rauhe Flächen im Bereich der Fassungsstelle den Kraft- oder/und Formschluß. Der Spalt zwischen Armatur und Strunkende wird üblicherweise mit abbindenden oder aushärtenden Kittmaterialien wie z.B. Zementmörtel ausgefüllt. Insbesondere bei Stütz- oder/und Hohlisolatoren werden die zylindrischen, gesplitteten Strunkenden häufig mit einem gemagerten Portlandzement kraft- oder/und formschlüssig mit einer Armatur verbunden, die meistens aus verzinktem Gußeisen oder aus einer Aluminiumlegierung besteht.

EP-A-0 615 259 lehrt ein Verfahren zum Herstellen einer Kittverbindung zwischen einem Isolierkörper und einer Armatur, bei dem der Kittspalt erst mit einer schnellhärtenden ersten Kittmasse teilweise gefüllt und danach mit einer langsam abbindenden zweiten Kittmasse aufgefüllt wird.

Aus der EP 0 613 156 A1 ist ein Isolator bekannt, dessen Armatur zur Befestigung zum Schutz vor Korrosion durch eine Bitumenschicht gegen die Kittverbindung, einem Zement, isoliert ist. Diese Ausführung ist als Stand der Technik in der Figur 1 dargestellt. In Figur 2 ist die Erfindung dargestellt. Dort ist die Armatur ohne Isolationsschicht mittels einer Polyurethanschicht direkt am Isolator befestigt. Die Polyurethanschicht soll bei Vibrationen eine Bewegung zwischen Isolator und Armatur ermöglichen.

In der US-PS 4,316,054 ist eine Verbindung zwischen einer Armatur und einem Isolator dargestellt, auf dem zunächst eine Harzmasse aufgetragen ist. Diese Harzmasse trägt eine sogenannte federnde Kappe, eine elastische Schicht, über die eine Metallhülle geschrumpft ist. Diese Metallhülle trennt den Zement von der die Bewegung ermöglichenden elastischen Schicht. Die Armatur grenzt direkt an den Zement, ohne daß eine die Armatur vor Korrosion schützende Schicht vorgesehen ist.

Es ist bekannt, die Innenseiten der Armaturen mit einem bituminösen Anstrich vor dem chemischen Angriff des Portlandzementes/Mörtels zu schützen. Wasser, das sich im Spalt zwischen Armatur und Strunkende befindet, kann sowohl während des Abbindens des Portlandzementes/Mörtels, als auch beim Einsatz der Hochspannisolatoren in feuchtem Klima durch Reaktion mit dem Zement/Mörtel einen pH-Wert von etwa 12 bis 13 entwickeln. Darüber hinaus sind auch Ausführungsformen bekannt, bei denen anstelle des bituminösen Anstriches ein aushärtender Epoxidharzanstrich oder eine Kunstharzbeschichtung mit eingebetteten Quarzsandkörnern gewählt wird.

Die Ausführungsformen nach dem Stand der Technik weisen - wenn von einer gelegentlich auf die Armatur aufgetragenen Haftvermittlerschicht abgesehen wird, die die Haftung der nachfolgenden Beschichtung verbessern soll - nur eine einzige Schicht zwischen der Armatur und der abgebandenen Kittmaterial enthaltenden Kittschale auf. Diese einzige Schicht kann aus mehreren Lagen des gleichen Materials bestehen. Es wurde in Versuchen ermittelt, daß es mit dieser einen Schicht zwischen Armatur und Kittschale nach dem Stand der Technik nicht möglich ist, sowohl hohe Biegebruchmomente bei Umbruchversuchen, als auch eine niedrige bleibende Armaturenverschiebung nach Stückprüfungen mit Biege- oder/und Innendruckbelastung zu realisieren. Entweder wurden - wie bei den bituminösen Anstrichen - nach Stückprüfungen gemäß EN 50062 hohe bleibende Armaturenverschiebungen und in Umbruchversuchen hohe Biegebruchmomente erzielt oder die bleibenden Armaturenverschiebungen waren - wie bei Epoxidharz- bzw. besandetem Kunstharzanstrich - gering, wobei sich gleichzeitig eine erhöhte Anfälligkeit für Scheibenbrüche und niedrige Biegebruchmomente ergab. Als Scheibenbruch wird das Abschiefern des Isolierkörpers an seinen Enden im wesentlichen senkrecht zur Längsachse bezeichnet.

Die bleibende Armaturenverschiebung ist die einen Tag nach Stückprüfungen noch vorhandene Verschiebung zwischen Armaturenunterseite und der Stirnfläche des Isolierkörperstrunkes als Folge der zuvor aufgebrachten Stückprüfbelastung nach EN 50062, DIN VDE 0674, Teil 3, November 1992, in Bezug auf die Lage vor der Stückprüfbelastung. Die Armaturenverschiebung erfolgt vorwiegend in Längsrichtung des Isolators und führt bei seitlich angreifenden Kräften auch zu einer Verkipfung. Sie kann mit einer Dehnung des Armaturenumfangs verbunden sein. Die Lage der Armatur wird mittels einer Meßuhr als Abstand zwischen der geschliffenen Isolierkörperstirnfläche und einem ebenen, lagemarkierten, auf die Armaturstirnfläche aufgelegten Balken alle 90° in Richtung der Isolatorlängsachse gemessen;

der größte an einer Armatur ermittelte Differenzwert zwischen zugeordneten Meßwerten vor und nach Stückprüfungen wird als Wert für die bleibende Armaturenverschiebung verwendet. Je größer die bleibende Armaturenverschiebung ist und je stärker Zerrüttungen der Kittschale aufgrund von Bewegungen zwischen Splitt und Kittschale sind, desto größer ist das Risiko, daß ein auf die Isolierkörperstirnfläche aufgelegtes Dichtungssystem nicht auf Dauer gasdicht ist. Undichtigkeiten sind bei den mit SF₆-Gas gefüllten Apparateisolatoren unbedingt zu vermeiden.

Der Umbruchversuch ist eine der öfter ausgeführten mechanischen Prüfungen, bei denen ein Hohlisolator bei einer Biegeprüfung entsprechend EN 50062, DIN VDE 0674, Teil 3, November 1992, in einem mehrstufigen Versuch auf maximale Belastbarkeit und damit bis zum Bruch getestet wird. Isolatoren, die keine Hohlisolatoren sind, können in ähnlicher Weise gemäß IEC 168, 1988, geprüft werden. Hierbei wird der Isolator am Fußende fest eingespannt und am entgegengesetzten Ende senkrecht zu seiner Längsachse gezogen. Unter dem Biegebruchmoment wird die hierbei maximal ertragene Beanspruchung verstanden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Isolator mit einer Kittverbindung vorzuschlagen, die sowohl ein hohes Biegebruchmoment, als auch eine geringe bleibende Armaturenverschiebung gewährleistet. Darüber hinaus bestand die Aufgabe, die Fertigung derartiger Isolatoren möglichst einfach zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem elektrischen Isolator mit mindestens einer auf einen Isolierkörper aufgeklebten Armatur gelöst, bei dem der Isolierkörper über eine Kittschale mit der Armatur verbunden ist, der dadurch gekennzeichnet ist, daß auf der Armatur zwischen der Kittschale und der Armatur ein Schichtverbund aufgetragen ist, der mindestens zwei Schichten aus unterschiedlichen Materialien enthält, daß mindestens eine der Schichten die Armatur vor Korrosion schützt und daß mindestens eine andere Schicht eine Bewegung zwischen Kittschale und Armatur ermöglicht.

Vorzugsweise sind zwischen der Kittschale und der Armatur zwei, drei oder vier verschiedenartige Schichten aufgetragen. Jede dieser Schichten kann aus mehreren Lagen des gleichen Materials aufgebaut sein. Eine dieser Schichten kann eine direkt auf der Armatur aufgetragene Haftvermittlerschicht sein, die die Haftung zwischen der Armatur und der zweiten auf der Armatur aufgetragenen Schicht verbessern soll.

Die Isolierkörper können u. a. aus Keramik oder Glas entsprechend IEC 672, 1980, bestehen. Die Armaturen bestehen üblicherweise aus verzinktem Gußeisen oder einer Aluminiumlegierung. Die Formen der Armaturen sind spezifisch ausgelegt. Sie können ein sägezahnartiges Profil auf der der Fassungsstelle zugewandten Seite aufweisen. Die Kittschale besteht üblicherweise aus einem abgebandenen oder ausgehärteten Kittmaterial.

Die der Armatur zugewandte Schicht des Schichtverbundes, die die Armatur von Korrosion schützt, weist eine Schichtdicke von 5 bis 1000 µm, bevorzugt von 20 bis 500, insbesondere von 80 bis 200 µm auf. Diese Schicht besteht bei Verwendung von Mörteln oder Zementen aus einer laugenbeständigen Schicht, vorzugsweise aus gegen Laugen beständige Korrosionsschutzmaterialien wie z. B. Gießharz, Reaktions- oder Kunstharzlack, besonders bevorzugt aus Zweikomponenten-Epoxidharz. Das Korrosionsschutzmaterial wird vorzugsweise aufgespritzt oder aufgestrichen.

Die gleitfähige Schicht des Schichtverbundes, die eine Bewegung zwischen Kittschale und Armatur ermöglicht und auffängt, kann eher eine untergeordnete Korrosionsschutzfunktion besitzen. Sie kann direkt auf der Korrosionsschutzschicht aufgetragen sein. Diese Schicht kann aus einem Bitumen-haltigen Anstrichmaterial, aus einem anderen gleitfähigen Anstrichmaterial oder einem Schmierstoff wie z. B. Schmiermitteln auf Basis Molybdändisulfid oder Graphit, Metallschmiermitteln, Gleitlacken, Fetten oder/und Ölen bestehen. Das Material dieser Schicht muß gegen das Kittmaterial, die Kittschale aus ausgehärtetem oder mit Wasser abgebandenem Kittmaterial und auch weitestgehend gegen das gegebenenfalls enthaltene Wasser resistent sein. Es kann auf die beschichtete Armatur aufgestrichen oder aufgespritzt werden. Die Schichtdicke dieser Schicht kann 2 bis 1000 µm, bevorzugt 5 bis 200 µm, insbesondere 10 bis 80 µm betragen.

Desweiteren wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Isolators mit mindestens einer auf einen Isolierkörper aufgeklebten Armatur gelöst, bei dem der Isolierkörper über eine Kittschale mit der Armatur verbunden wird und das dadurch gekennzeichnet ist, daß die der Kittschale zugewandte Innenseite der Armatur mindestens mit einer Korrosionsschutzschicht und einer die Bewegung zwischen Kittschale und Armatur ermöglichenden Schicht beschichtet wird.

Als Kittmaterial können vor allem Mörtel und Zemente verwendet werden. Unter den Mörteln und Zementen ist ein Vergußmörtel, der in einfacher Weise in den Spalt zwischen dem Strunkende des Isolierkörpers und der Armatur gegossen wird, besonders leicht zu verarbeiten und wegen des schnellen Abbindens günstig. Außerdem braucht ein Vergußmörtel nicht wie andere Mörtel und Zemente eingerüttelt zu werden.

Der Verbund mit mehreren Schichten zwischen Armatur und Kittschale kann bei allen bekannten Armaturen- und Isolierkörperwerkstoffen angewandt werden, die mittels Zement, Mörtel oder ähnlichen Kittmaterialien und gegebenenfalls unter Zusatz weiterer Stoffe gekittet werden. Die erfindungsgemäßen Isolatoren, vor allem Hochspannungsisolatoren, eignen sich insbesondere als Stütz- oder/und Hohlisolatoren. Üblicherweise lassen sich die einzelnen Schichten beim Aufsägen der Armatur und Anritzen des Schichtenverbundes visuell gut wahrnehmen.

Es war überraschend, daß die Aufgabe nur durch die Anwendung von mindestens zwei Schichten mit unterschiedlicher Stoffzusammensetzung und mit unterschiedlichen Eigenschaften der Schichtmaterialien ermöglicht wurde, wo-

bei der Kittschale zugewandte Schicht notwendig ist, um eine kontrollierte Relativbewegung zwischen Kittschale und Armatur zu ermöglichen, um die hierbei auftretenden Kräfte aufzufangen und die Kittschale in der Armatur zu verspannen, damit sowohl gleichzeitig hohe Biegebruchmomente, als auch geringe bleibende Armaturenverschiebungen infolge einer kontrollierten Gleitbewegung erzielt werden.

Eine zwischen der versinterten Splittschicht und der Kittschale aufgebrachte Schicht aus bituminösem Anstrichmaterial hat auf die bleibende Armaturenverschiebung nur einen geringen oder keinen Einfluß. Diese Schicht hat vorzugsweise eine klebende Wirkung und bezüglich der unterschiedlichen Wärmedehnung eine dämpfende Wirkung, besonders zwischen Isolierkörper und Kittschale.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform beispielhaft erläutert:

Figur 1 stellt einen Längsschnitt durch einen Hohlisolator im Bereich um die Fassungsstelle dar. Der Isolierkörper 1 weist in seiner Mitte einen sich in Längsrichtung erstreckenden, zylindrischen Hohlraum 2 auf. Im Bereich der Fassungsstelle 3 ist auf die Oberfläche des Isolierkörpers 1 Splitt 4 aufgebracht, der mit einer Glasur versintert sein kann und ggfs. auch zusätzlich eine Schicht 5 aus bituminösem Anstrichmaterial aufweisen kann. Die Armatur 6 zeigt ein sägezahnartiges Profil auf der zur Fassungsstelle 3 zugewandten Seite und ist mit einem Schichtverbund 7 aus zwei Schichten 8 und 9 bedeckt. Die Korrosionsschutzschicht 8 wird von einer die Bewegung zwischen Armatur 6 und Kittschale 10 ermöglichenden und auffangenden, gleitfähigen Schicht 9 überlagert. Der Spalt zwischen Isolierkörper 1 und Armatur 6 ist vor allem mit abgebondenem oder ausgehärtetem Kittmaterial, das die Kittschale 10 bildet, ausgefüllt. In der gleitfähigen Schicht 9 findet bei und über begrenzte Zeit nach einer Belastung eine Relativbewegung zwischen Armatur und Kittschale statt. Bei Belastung annähernd in Pfeilrichtung, danach in annähernd entgegengesetzter Richtung. Die Isolierkörperstirnfläche 11 liegt in etwa parallel zur Armaturstirnfläche 12.

Figur 2 gibt den Ausschnitt II der Figur 1 vergrößert wieder.

Im folgenden werden die Beispiele 1 und 2 als Vergleichsbeispiele und die erfindungsgemäßen Beispiele 3 bis 6 näher erläutert:

Für die Prüfungen wurde ein sogenannter Erdisolator mittlerer Größe ausgewählt, der gängig ist und für einen Betrieb als Hohlisolator bei 145 kV vorgesehen ist. Die Isolierkörper der Prüflinge bestanden aus Tonerdeporzellan. Die zylindrischen Strunkenden hatten im Bereich der Fassungsstelle einen Außendurchmesser von etwa 200 mm. Hierauf wurde ein runder Splitt aufgetragen, der mit einer Glasur versintert wurde; darauf wurde ein bituminöser Anstrich aufgebracht. Die Armaturen bestanden aus der Aluminiumlegierung G-AlSi10Mg und wiesen eine innenliegende Sägezahnprofilierung auf. Die Armaturen wurden über die ganze Innenseite mit den in der Tabelle 1 angegebenen Materialien beschichtet. Der Auftrag der Beschichtungen erfolgte durch Aufspritzen. Andere, die Kittung beeinflussende Parameter wurden konstant gehalten.

Der Aufbau der Schichten und die Ergebnisse der Versuche werden in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt. Die Schichtdicken wurden jeweils achtmal über den Armaturenumfang gemessen und gelten als Näherungswerte für die leicht schwankende Schichtdicke.

Tabelle 1:

Aufbau der Schichten. Die Schichtdicken sind Mittelwerte über mehrere Versuche. Die Schichtdicke des Montagesprays wurde nicht bestimmt.		
Beispiel	Korrosionsschutzschicht	bewegliche Schicht
VB 1	99 µm bituminöser Anstrich	fehlt
VB 2	162 µm Epoxidharz	fehlt
B 3	114 µm Epoxidharz	Montagespray
B 4	140 µm Epoxidharz	28 µm bituminöser Anstrich
B 5	144 µm Epoxidharz	13 µm bituminöser Anstrich
B 6	137 µm Epoxidharz	58 µm bituminöser Anstrich

Einen Tag vor dem Umbruchversuch wurden folgende Stückprüfungen durchgeführt: Zuerst ein Biegeversuch auf 70 % des Nennbiegemomentes an jeweils 3 gleichartig hergestellten Prüflingen und anschließend ein Innendruckversuch mit einer Minute Haltezeit nach EN 50062 auf bis zu annähernd 70 % des Mindestberstdruckes. Bei den Biegeversuchen wurden die oberen und unteren Enden getrennt geprüft; die Krafteinleitung erfolgte am zylindrischen Porzellankörper außerhalb der Armatur. Die Prüflinge wurden beim Biegeversuch jeweils um 90° versetzt über 10 s belastet. Bei der anschließenden visuellen Prüfung wurden an keinem der Prüflinge Beschädigungen als Folge der Stückprüfungen festgestellt. Am Tag des Umbruchversuches wurde die bleibende Armaturenverschiebung, die aus dem Biegeversuch und dem Innendruckversuch herrühren, bestimmt.

Der Umbruchversuch erfolgte in der gleichen Ausrichtung des Isolators zur Prüfapparatur wie bei der vierten Belastung des Biegeversuches. Die Belastung erfolgte bis zum Bruch der Hohlisolatoren durch Biegung. Bei jedem Versuch wurden die drei Isolatoren jeweils oben und unten gebrochen. Hierbei wurden am nach außen ragenden Armaturenrand jeder Armatur 8 Dehnungsmeßstreifen senkrecht zur Isolatorlängsrichtung angebracht, um die Armaturendehnungen zu ermitteln. Die Werte der Biegebruchmomente wurden aus jeweils 6 Meßwerten gemittelt.

Tabelle 2:

Ergebnisse der Versuche.				
Beispiel	bleibende Armaturenverschiebung	Biegebruchmoment mittleres minimales		Armaturendehnung
	mm	kNm	kNm	µm/m
VB 1	0,152	41,55	36,00	542
VB 2	0,019	34,02	20,70	292
B 3	0,052	43,05	30,00	513
B 4	0,007	37,60	29,30	488
B 5	0,032	48,40	43,70	n. b.
B 6	0,015	46,70	43,50	n. b.

Wie die in Tabelle 2 wiedergegebenen Versuchsergebnisse zeigen, wurden bei den erfindungsgemäßen Beispielen gegenüber den Vergleichsbeispielen ausreichend hohe Biegebruchmomente und geringe bleibende Armaturenverschiebungen erzielt. Gegenüber der Variante mit Epoxidharzanstrich (VB 2) konnte der Meßwert des jeweils kleinsten Biegebruchmomentes um etwa 50 % gesteigert werden. Die bleibende Armaturenverschiebung liegt im Bereich der als sehr niedrig einzustufenden Armaturenverschiebung der Variante mit Epoxidharzanstrich (VB 2).

Die Meßwerte zur Armaturendehnung, die bei den Umbruchversuchen gemäß EN 50062 bei einem Nennbiegemoment von 20 kNm gemessen wurden, bestätigen, wie es analog von Schrumpfvverbindungen bekannt ist, daß hohe Radialspannungen hohe Biegebruchmomente gewähren. Die gemessenen hohen Dehnungswerte beruhen auf einer Relativbewegung zwischen Kittschale und Armatur, bei der die Armatur im wesentlichen in Isolatorlängsrichtung aus der Kittschale weg vom Isolierkörper gezogen wird; hierbei wird die Armatur bei sägezahnartigem Profil der Armatur und der Kittschale im Durchmesser gedehnt. Die bewegliche Schicht ist ausschlaggebend für die hohe Armaturendehnung bei Belastung des Kittverbundes. Daraus resultiert eine hohe, auf die Kittschale wirkende Radialspannung mit der Folge von hohen Umbruchwerten. Weiterhin wird bei Entlastung der Kittschale am Ende jeder mechanischen Prüfung ein kontrolliertes Zurückgleiten der Armatur und somit eine niedrige bleibende Armaturenverschiebung erreicht.

Patentansprüche

1. Elektrischer Isolator mit mindestens einer auf einen Isolierkörper (1) aufgekitteten Armatur (6), bei dem der Isolierkörper (1) über eine Kittschale (10) mit der Armatur (6) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Armatur (6) zwischen der Kittschale (10) und der Armatur (6) ein Schichtverbund (7) aufgetragen ist, der mindestens zwei Schichten (8,9) aus unterschiedlichen Materialien enthält, daß mindestens eine der Schichten die Armatur vor Korrosion schützt und daß mindestens eine andere Schicht eine Bewegung zwischen Kittschale (10) und Armatur (6) ermöglicht.
2. Elektrischer Isolator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (8) mit Korrosionsschutzfunktion eine Schichtdicke von 5 bis 1000 µm, bevorzugt von 20 bis 500 µm, insbesondere von 80 bis 200 µm aufweist.
3. Elektrischer Isolator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bewegung zwischen Kittschale und Armatur ermöglichende Schicht (9) eine Schichtdicke von 2 bis 1000 µm, bevorzugt von 5 bis 200 µm, insbesondere von 10 bis 80 µm aufweist.
4. Elektrischer Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Armatur (6) zwei, drei oder vier Schichten aus unterschiedlichen Materialien aufgetragen sind.
5. Elektrischer Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine von mindestens drei Schichten eine auf die Armatur (6) aufgetragene Haftvermittlerschicht ist.

6. Elektrischer Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Isolierkörper (1) im Bereich einer Fassungsstelle (3) eine Splittschicht (4) aufgebracht ist, auf die vorzugsweise eine Schicht (5) eines bituminösen Anstrichmaterials aufgetragen ist.
- 5 7. Elektrischer Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (8) mit Korrosionsschutzfunktion ein Gießharz oder einen Reaktions- oder Kunstharzlack, insbesondere ein Epoxidharz, enthält.
- 10 8. Elektrischer Isolator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bewegung zwischen Kittschale (10) und Armatur (6) ermöglichende Schicht (9) ein gleitfähiges Anstrichmaterial oder einen Schmierstoff enthält.
- 15 9. Elektrischer Isolator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das gleitfähige Anstrichmaterial oder der Schmierstoff ein Bitumen-haltiges Anstrichmaterial, Schmiermittel auf Basis Molybdändisulfid oder Grafit, Gleitlack, Metallschmiermittel, Fett oder Öl ist.
- 20 10. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Isolators mit mindestens einer auf einen Isolierkörper (1) aufge kitteten Armatur (6), bei dem der Isolierkörper (1) über eine Kittschale (10) mit der Armatur (6) verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß die der Kittschale (10) zugewandte Innenseite der Armatur (6) mindestens mit einer Schicht (8) mit Korrosionsschutzfunktion und einer die Bewegung zwischen Kittschale und Armatur ermöglichenden Schicht (9) beschichtet wird.
- 25 11. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Isolators nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Material für die Schicht (8) mit Korrosionsschutzfunktion auf die Armatur (6) oder auf eine auf die Armatur (6) auf gebrachte Haftvermittlerschicht aufgestrichen oder aufgespritzt wird.
- 30 12. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Isolators nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bewegung zwischen Kittschale (10) und Armatur (6) ermöglichende Schicht (9) auf die beschichtete Armatur (6) aufgestrichen oder aufgespritzt wird.
- 35 13. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Isolators nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Kittmaterial ein Vergußmörtel in den Spalt zwischen Isolierkörper (1) und beschichteter Armatur (6) gegossen wird und dort abbindet.

Claims

- 40 1. Electrical insulator having at least one metal part (6) cemented to an insulating body (1), the insulating body (1) being connected by means of a shell of filler (10) to the metal part (6), characterised in that between the shell of filler (10) and the metal part (6) there is applied to the metal part (6) a laminate composite (7), which contains at least two layers (8, 9) of different materials, at least one of the layers protects the metal part against corrosion and at least one other layer allows movement between the shell of filler (1) and the metal part (6).
- 45 2. Electrical insulator according to claim 1, characterised in that the layer (8) having the anti-corrosive function has a layer thickness of from 5 to 1000 µm, preferably from 20 to 500 µm, especially from 80 to 200 µm.
- 50 3. Electrical insulator according to claim 1 or 2, characterised in that the layer (9) allowing movement between shell of filler and metal part has a layer thickness of from 2 to 1000 µm, preferably from 5 to 200 µm, especially from 10 to 80 µm.
- 55 4. Electrical insulator according to any one of claims 1 to 3, characterised in that two, three or four layers of different materials are applied to the metal part (6).
5. Electrical insulator according to any one of claims 1 to 4, characterised in that one of at least three layers is an adhesion-promoting layer applied to the metal part (6).
6. Electrical insulator according to any one of claims 1 to 5, characterised in that in the region of a base part (3) a grit layer (4) is applied to the insulating body (1), to which grit layer a layer (5) of a bituminous coating material is

preferably applied.

7. Electrical insulator according to any one of claims 1 to 6, characterised in that the layer (8) having the anti-corrosive function contains a casting resin or a reaction resin or synthetic resin lacquer, especially an epoxy resin.
8. Electrical insulator according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the layer (9) allowing movement between shell of filler (10) and metal part (6) contains an anti-friction coating material or lubricant.
9. Electrical insulator according to claim 8, characterised in that the anti-friction coating material or lubricant is a bitumen-containing coating material, lubricant based on molybdenum disulphide or graphite, anti-seize lacquer, metal lubricant, grease or oil.
10. Method for the manufacture of an electrical insulator having at least one metal part (6) cemented to an insulating body (1), the insulating body (1) being connected by means of a shell of filler (10) to the metal part (6), characterised in that the inside of the metal part (6) facing the shell of filler (10) is coated with at least one layer (8) having an anti-corrosive function and a layer (9) allowing movement between the shell of filler and metal part.
11. Method for the manufacture of an electrical insulator according to claim 10, characterised in that the material for the layer (8) having the anti-corrosive function is spread onto or sprayed onto the metal part (6) or onto an adhesion-promoting layer applied to the metal part (6).
12. Method for the manufacture of an electrical insulator according to claim 10, characterised in that the layer (9) allowing movement between the shell of filler (10) and the metal part (6) is spread onto or sprayed onto the coated metal part (6).
13. Method for the manufacture of an electrical insulator according to any one of claims 10 to 12, characterised in that a casting compound is poured as filler material into the gap between insulating body (1) and coated metal part (6) and sets there.

Revendications

1. Isolateur électrique avec au moins une pièce de liaison (6) scellée sur un corps isolant (1), dans lequel le corps isolant (1) est lié à la pièce de liaison (6) par l'intermédiaire d'une frette de scellement (10), caractérisé par le fait qu'un complexe de couches (7) est appliquée sur la pièce de liaison (6), entre la frette de scellement (10) et la pièce de liaison (6), lequel complexe de couches comprend au moins deux couches (8, 9) de matériaux différents, par le fait qu'au moins une des couches protège la pièce de liaison contre la corrosion et qu'au moins une couche supplémentaire permet un déplacement entre la frette de scellement (10) et la pièce de liaison (6).
2. Isolateur électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la couche (8) dotée d'une fonction de protection contre la corrosion présente une épaisseur comprise dans une plage allant de 5 à 1000 μm , de préférence dans une plage allant de 20 à 500 μm et plus particulièrement dans une plage allant de 80 à 200 μm .
3. Isolateur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la couche (9) permettant un déplacement entre l'enveloppe de scellement et la pièce de liaison présente une épaisseur comprise dans une plage allant de 2 à 1000 μm , de préférence dans une plage allant de 5 à 200 μm et plus particulièrement dans une plage allant de 10 à 80 μm .
4. Isolateur électrique selon une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que deux, trois ou quatre couches de matériaux différents sont appliquées sur la pièce de liaison (6).
5. Isolateur électrique selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'une couche parmi au moins trois couches est une couche d'agent d'accrochage appliquée sur la pièce de liaison (6).
6. Isolateur électrique selon une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'une couche de gravillons (4) est appliquée sur le corps isolant (1) dans la région d'une partie montage (3), couche sur laquelle est appliquée de préférence une couche (5) d'un produit d'enduction bitumeux.

7. Isolateur électrique selon une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la couche (8) dotée d'une fonction de protection contre la corrosion est une résine coulable ou un vernis réactif ou à base de résines synthétiques, notamment une résine époxyde.

5 8. Isolateur électrique selon une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que la couche (9) qui permet le déplacement entre la frette de scellement (10) et la pièce de liaison (6) est un produit d'enduction permettant le glissement ou un produit lubrifiant.

10 9. Isolateur électrique selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le produit d'enduction permettant le glissement ou le produit lubrifiant est un produit d'enduction à base de bitume, un lubrifiant à base de bisulfure de molybdène ou de graphite, un vernis anti-friction, un lubrifiant à base de métaux, de la graisse ou de l'huile.

15 10. Procédé de fabrication d'un isolateur électrique avec au moins une pièce de liaison (6) scellée sur un corps isolant (1), dans lequel le corps isolant (1) est lié à la pièce de liaison (6) par l'intermédiaire d'une frette de scellement (10), caractérisé par le fait que l'on revêt la face intérieure de la pièce de liaison (6) tournée vers la frette de scellement (10) d'au moins une couche (8) dotée d'une fonction de protection contre la corrosion et d'une couche (9) permettant le déplacement entre la frette de scellement et la pièce de liaison.

20 11. Procédé de fabrication d'un isolateur électrique selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le matériau pour la couche (8) dotée d'une fonction de protection contre la corrosion est appliqué par badigeonnage ou par pulvérisation sur la pièce de liaison (6) ou sur une couche d'accrochage appliquée sur la pièce de liaison (6).

25 12. Procédé de fabrication d'un isolateur électrique selon la revendication 10, caractérisé par le fait que la couche (9) permettant le déplacement entre la frette de scellement (10) et la pièce de liaison (6) est appliqué par badigeonnage ou par pulvérisation sur la pièce de liaison (6).

30 13. Procédé de fabrication d'un isolateur électrique selon une des revendications 10 à 12, caractérisé par le fait que comme matériau de scellement on coule un mortier coulable dans l'interstice entre le corps isolant (1) et la pièce de liaison (6) enduite, lequel mortier durcit dans l'interstice.

35

40

45

50

55

