



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: H 01 B 17/36
H 01 B 17/38



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

633 651

(21) Gesuchsnummer: 9072/78

(73) Inhaber:
Micafil AG, Zürich

(22) Anmeldungsdatum: 28.08.1978

(72) Erfinder:
Armin Piur, Zürich

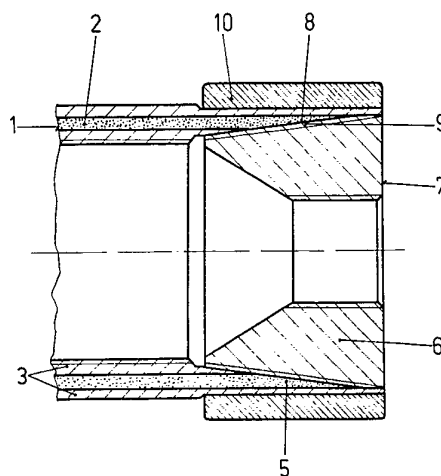
(24) Patent erteilt: 15.12.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.12.1982

(74) Vertreter:
Dipl.-Ing. Alois Hrdlicka, Winterthur

(54) Elektrisch nichtleitendes Hohlprofilbauteil.

(57) Das Hohlprofilbauteil (1) weist einen Schutzmantel (3), vorzugsweise aus Polyesterfasern, mit einem mechanisch tragenden glasfaserverstärkten Kern (2) auf und findet insbesondere für die SF₆-Isoliergas-Technik Verwendung. Der Hohlprofilbauteil (1) ist mittels konisch (5, 6) ausgebildeter Schrauben- (8, 9) und/oder Klebeverbindungen mit Befestigungselementen (7) derart verbunden, dass die an den Enden an der Oberfläche (5) liegenden Glasfaserschnittstellen des Glasfaserkunststoff-Kernes (2) durch die konischen Mantelflächen (6) der Befestigungselemente (7) gasdicht abgedeckt sind, wodurch z.B. die durch Glimmentladungen entstehenden glasangreifenden SF₆-Isoliergas-Spaltprodukte mit den Glasfasern nicht in Berührung kommen können.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrisch nichtleitendes Hohlprofilbauteil (1) mit einem aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehenden Kern (2), an dessen Enden Befestigungselemente (7, 7') angeordnet sind, insbesondere für Schwefelhexafluorid-(SF₆-)gasolierte Apparate und Anlagen in Hoch- und Höchstspannungsbereichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen des Kernes (2) mit einem Schutzmantel (3) versehen sind und die Enden des Hohlprofilbauteiles (1) konisch (5, 5') ausgebildet sind, auf welchen Enden konisch (6, 6') ausgebildete Befestigungselemente (7, 7') so angeordnet sind, dass die konischen Flächen (5, 5') des Kernes (2) an den Enden des Hohlprofilbauteiles (1) durch die konischen Flächen (6, 6') der Befestigungselemente (7, 7') gasdicht abgedeckt und die Befestigungselemente (7, 7') mit den Enden des Hohlprofilbauteiles (1) kraftschlüssig verbunden sind.

2. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzmantel (3) aus einem Aussen- und einem Innenmantel gebildet wird.

3. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzmantel (3) aus siliziumfreien Fasern, insbesondere Polyesterfasern, besteht.

4. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzmantel (3) aus kunstharzimprägnierten, lagengewickelten Polyesterendlosfäden besteht.

5. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzmantel (3) aus kunstharzimprägnierten, überlappt bandgewickelten Polyesterflächengebilden, insbesondere aus Gewebe, besteht.

6. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzmantel (3) aus kunstharzimprägnierten, bandgewickelten Polyesterflächengebilden, insbesondere aus Gewebe, Vliesstoff, besteht.

7. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der aus Aussen- und Innenmantel gebildete Schutzmantel (3) aus Giesharz besteht.

8. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (2) in einem Giessharzschutzmantel (3) eingekapselt ist.

9. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kraftschlüssige Verbindung durch eine Klebeverbindung (11', 12') gebildet ist.

10. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kraftschlüssige Verbindung eine Schraubenverbindung (8, 9) ist.

11. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Gewinde (8) des Hohlprofilbauteiles (1) und Gegengewinde (9) der Befestigungselemente (7) gebildete Schraubenverbindung (8, 9) als Innengewinde ausgebildet sind.

12. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Gewinde (8) des Hohlprofilbauteiles (10) und Gegengewinde (9) der Befestigungselemente (7) gebildete Schraubenverbindung (8, 9) als Aussengewinde ausgebildet sind.

13. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des Hohlprofilbauteiles (1) der aus Gewinde (8) des Hohlprofilbauteiles (1) und Gegengewinde (9) des Befestigungselementes (7) gebildete Schraubenverbindung (8, 9) als Innengewinde und das andere Ende des Hohlprofilbauteiles (1) als Aussengewinde ausgebildet sind.

14. Hohlprofilbauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Schraubenverbindung (8, 9) zwischen den konischen Flächen (5) des Hohlprofilbauteiles (1) und den konischen Flächen (6) der Befestigungselemente (7) eine Verklebung vorgesehen ist.

15. Hohlprofilbauteil nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende des Hohlprofilbauteiles (1) ein Stützring (10' bzw. 10) angeordnet ist.

16. Hohlprofilbauteil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (10, 10') zum Hohlprofilbauteil (1) zusätzlich eine Verklebung aufweist.

Die Erfindung betrifft ein elektrisch nichtleitendes Hohlprofilbauteil mit einem aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehenden Kern, an dessen Enden Befestigungselemente angeordnet sind, insbesondere für SF₆-(Schwefelhexafluorid-) gasolierte Apparate und Anlagen in Hoch- und Höchstspannungsbereichen.

Es ist bereits bekannt, elektrisch isolierende Bauteile zum Schutz gegen aggressive glasangreifende Spaltprodukte des SF₆-Isoliergases aus kunstharzimprägnierten Polyesterfasern aufgebauten Schichtpressstoffen zu verwenden.

Ein Nachteil besteht hierbei darin, dass bei derartigen, ohne einen Glasanteil aufgebauten Schichtpressstoffen, die Polyesterfasern im Vergleich zu den Glasfasern eine schlechtere interlaminae Scherfestigkeit, einen niedrigeren E-Modul, eine niedrigere thermische Belastbarkeit und allgemein schlechtere mechanische Eigenschaften aufweisen.

Deshalb wurde bereits vorgeschlagen, derartige elektrisch nichtleitende Profilbauteile in Sandwichbauweise herzustellen, die aus einem kraftaufnehmenden glasfaserverstärkten Kern und einer Polyester-Ummantelung (PES/GFK/PES) besteht.

Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass an den Stirnseiten des Profilbauteiles die Glasfaserschnittstellen des glasfaserverstärkten Schichtpressstoffes mit den bei Glimmentladungen entstehenden Gasbildungen mit diesen SF₆-Isoliergas-Spaltprodukten in Berührung kommen, wobei sich Fluorwasserstoff (HF) mit eventuell vorhandener Feuchtigkeit durch Kondensatbildung in Fluorwasserstoffsäure, d.h. Flusssäure umwandeln kann, die Quarz auflöst und dadurch die Glasbestandteile angreift.

Ein weiterer erheblicher Nachteil ist darin zu sehen, dass bei einer Schraubenverbindung zwischen dem Profilbauteil und der Befestigungsarmatur durch das Gewindeschneiden an der Oberfläche der Enden des Profilbauteiles Glasfaserschnittstellen freigelegt werden, die mit den glaszersetzenden Spaltprodukten des SF₆-Isoliergases in Berührung kommen können.

Um die Glasfasern gegenüber den SF₆-Isoliergas-Spaltprodukten zu schützen, ist bereits der Vorschlag gemacht worden, die freigelegten Glasfaserschnittstellen mit einer Lackschicht zu überziehen.

Eine relativ dünne Schicht dieser Nachlackierungen gibt jedoch nicht den erforderlichen Schutz, denn durch Diffusion können die SF₆-Isoliergas-Spaltprodukte bis zum glasfaserverstärkten Kern des Profilbauteiles gelangen und den Glasanteil angreifen und damit den Isolierbauteil zerstören.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Bauteil der eingangs genannten Art zu schaffen, das einen zuverlässigen und dauerhaften wirksamen Schutz des Glasanteiles, insbesondere der Glasfaserschnittstellen, gegenüber den SF₆-Isoliergasspaltprodukten gewährleistet.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Oberflächen des Kernes mit einem Schutzmantel versehen sind und die Enden des Hohlprofilbauteiles konisch ausgebildet sind, auf welchen Enden konisch ausgebildete Befestigungselemente so angeordnet sind, dass die konischen Flächen des Kernes an den Enden des Hohlprofilbauteiles durch die konischen Flächen der Befestigungselemente gasdicht abgedeckt und die Befestigungselemente mit den Enden des Hohlprofilbauteiles kraftschlüssig verbunden sind.

Durch die erfindungsgemässe Anordnung und Verbindung der Enden des Hohlprofilbauteiles mit den Befestigungsse-

menten wird gegen die glasangreifenden SF₆-Isoliergasspaltprodukte eine gasdichte Abdeckung der Glasfaserschnittstellen des glasfaserverstärkten Kernes gewährleistet und somit eine Voraussetzung für eine dauerhaft wirksame elektrische Isolierung in der SF₆-Isoliergastechne geschaffen.

Es ist zweckmässig, dass der Schutzmantel aus einem Aussen- und Innenmantel gebildet wird und aus siliziumfreien Fasern, vorzugsweise Polyesterfasern, besteht.

Es ist ferner zweckmässig, dass der Schutzmantel aus kunstharzimprägnierten, lagengewickelten Polyesterendlosfäden, überlappt bandgewickelten und/oder bahngewickelten Polyesterflächengebilden, vorzugsweise aus Gewebe und/oder Vliesstoff, besteht.

Es empfiehlt sich, dass der aus Aussen- und Innenmantel gebildete Schutzmantel aus Giessharz besteht oder der glasfaserverstärkte Kern in einem Giessenharzschutzmantel eingekapselt ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die kraftschlüssige Verbindung durch eine Klebeverbindung gebildet ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform können die aus Gewinde des Hohlprofilbauteiles und Gegengewinde der Befestigungselemente gebildeten Schraubverbindungen als Innen- und/oder Aussengewinde ausgebildet sein.

Mit dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können in vorteilhafter Weise kraftumsetzende Schraubverbindungen verwendet werden, bei welchen die durch Gewinde schneiden an den Enden des Hohlprofilbauteiles freigelegten Glasfaserschnittstellen des glasfaserverstärkten Kernes gasdicht abgedeckt werden.

Durch die konische Schraubenverbindung zwischen den Enden des Hohlprofilbauteiles und den Befestigungselementen wird gegenüber den normalen zylindrischen Schraubverbindungen zusätzlich eine gleichmässige Belastung über den gesamten Querschnitt der Hohlprofilwandung, vorzugsweise der Rohrwandung, erreicht, wodurch eine bessere Krafteinleitung in den glasfaserverstärkten Hohlprofilbauteil ermöglicht wird.

Gemäss einer weiteren Massnahme kann zusätzlich zur Schraubenverbindung zwischen den konischen Flächen des Hohlprofilbauteiles und den konischen Flächen der Befestigungselemente eine Verklebung vorgesehen sein.

Es ist weiter auch zweckmässig, dass am Ende des Hohlprofilbauteiles ein Stützring angeordnet ist, der zum Hohlprofilbauteil zusätzlich eine Verklebung aufweisen kann.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Hohlprofilbauteiles vereinfacht dargestellt.

Es zeigten

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch eine Schraubenverbindung,

Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt durch eine Klebeverbindung gemäss Fig. 1.

Gemäss Fig. 1 besteht ein Hohlprofilbauteil 1 aus einem mechanisch tragenden glasfaserverstärkten sogenannten GFK-Kern 2, dessen Innen- und Aussenoberflächen mit einem Schutzmantel 3, vorzugsweise aus kunstharzimprägnierten Polyesterfasern, überdeckt sind. In der Zeichnung ist nur das eine Ende des Hohlprofilbauteiles 1 dargestellt. Das Hohlprofilbauteil 1 weist an seinem Ende eine, beispielsweise als Reduzierstück ausgebildete, Schraubenverbindung 8, 9 auf, bei welcher ein konisches Innengewinde 8 des mit Schutzmantel 3 versehenen GFK-Kernes 2 mit einem Aussengewinde 9 eines Befestigungselementes 7, beispielsweise aus Metall, kraftschlüssig verbunden ist. Die Gewindeform ist derart gewählt, dass die auftretenden Zugkräfte in Umfangsrichtung teilweise in Druckkräfte umgesetzt werden können. Vorzugsweise werden Rundgewinde, die eine kleinere Kerbwirkung hervorrufen, verwendet, wodurch eine gute Krafteinleitung in das mechanisch

schwächere Polyester-Material gewährleistet ist. Die Schraubenverbindung 8, 9 kann zusätzlich auf den Gewindeflächen eine Verklebung aufweisen. Die ineinandergreifenden konischen Gewindeflächen werden so angeordnet, dass die an der Oberfläche des Endes des Hohlprofilbauteiles 1 durch Schneiden des Gewindes 8 freigelegten Glasfaserschnittstellen durch die konische Fläche des Gegengewindes 9 des Befestigungselementes 7 gasdicht abgedeckt werden, so dass die glasangreifenden Spaltprodukte des SF₆-Isoliergases, die während der Glimmentladungen entstehen, den Glasanteil des GFK-Kernes 2 nicht angreifen können, wodurch eine dauerhaft wirksame elektrische Isolierung in der SF₆-Isoliergastechne gewährleistet ist.

In Fig. 2 ist das Ende des Hohlprofilbauteiles 1 mit einer konisch auslaufenden Aussenfläche 5' des mit Schutzmantel 3 versehenen GFK-Kernes 2 dargestellt, die in eine konische Innenfläche 12' des Befestigungselementes 7' eingesetzt ist. Die kraftschlüssige Verbindung zwischen den konischen Flächen 5', 6' wird durch eine Klebevorrichtung 11', 12' hergestellt, wobei wiederum die konische Fläche 6' des Befestigungselementes 7' die freigelegten Glasfaserschnittstellen an der Fläche 5' des konisch ausgebildeten GFK-Kernes 2 gegenüber der Aussenatmosphäre gasdicht abgedeckt wird. Die konische Ausbildung des Hohlprofilbauteiles 1 bringt zusätzlich gegenüber den üblichen senkrechten Stirnseiten eine mehrfache Flächenvergrösserung der Klebeverbindung 11', 12' mit sich.

In beiden Anwendungsbeispielen muss der aus siliziumfreien Fasern bestehende Schutzmantel 3 an den Innen- und Aussenmantelflächen des GFK-Kernes 2 mindestens eine Wandstärke von etwa 1 mm aufweisen. Dadurch wird die Gefahr einer Diffusion der glasangreifenden SF₆-Isoliergasspaltprodukte bis zur GFK-Kernschicht 2 vermieden, denn der Schutzmantel 3, vorzugsweise aus Polyesterfasern, ist so stark, dass die Gasdiffusion praktisch beherrschbar ist. Bei den ineinandergreifenden konischen Flächen 5, 6 der Schraubenverbindung 8, 9 gemäss Fig. 1 und der konischen Flächen 5', 6' der Klebeverbindung 11', 12' gemäss Fig. 2 wird entsprechend den Gesamtprofil- und GFK-Kerndurchmessern eine vorbestimmte Konizität vorgesehen. Der Schutzmantel 3 kann aus kunstharzimprägnierten, lagengewickelten Endlosfäden, überlappt bandgewickelten und/oder bahngewickelten Flächengebilden, vorzugsweise aus Gewebe, Vliesstoff od.dgl. bestehen, wobei in vorteilhafter Weise Polyesterfasern verwendet werden. Der Schutzmantel 3 könnte auch so hergestellt werden, dass der GFK-Kern 2 mit Giessharz umgossen wird, wobei entweder nur dessen Mantelflächen oder eine vollständige Umhüllung des Kernes 2 erfolgt. Die Ausführungsform gemäss Fig. 1 könnte anstelle einer Schraubenverbindung 8, 9 lediglich eine Klebeverbindung (nicht dargestellt) und umgekehrt die Ausführungsform gemäss Fig. 2 könnte anstelle der Klebeverbindung 11', 12' eine Schraubenverbindung (nicht dargestellt) aufweisen. Insbesondere bei dünnen Wandstärken des Hohlprofilbauteiles 1 ist es zweckmässig, zusätzlich einen Stützring 10, 10' vorzusehen, der gemäss Fig. 1 ausserhalb und gemäss Fig. 2 innerhalb des Endes des Hohlprofilbauteiles 1 angeordnet ist. Der Stützring 10, 10' kann zusätzlich zum Hohlprofilbauteil 1 noch verklebt werden. Bei geometrisch anspruchsvollen Profilen könnten an beiden Kanten der Befestigungselemente 7, 7' gegenüber dem mit Schutzmantel 3 versehenen GFK-Kern 2 zusätzlich (nicht dargestellt) SF₆-Isoliergas beständige Dichtungsringe angeordnet sein.

Derartige Hohlprofilbauteile können insbesondere für Schaltrohre, Löschkammer u.dgl. verwendet werden, können jedoch auch bei einem grossen Teil des SF₆-Bauteilprogrammes, wie Stützisolatoren, Schutzzyylinder, Distanzstücke, Tragrohre u.dgl. eingesetzt werden.

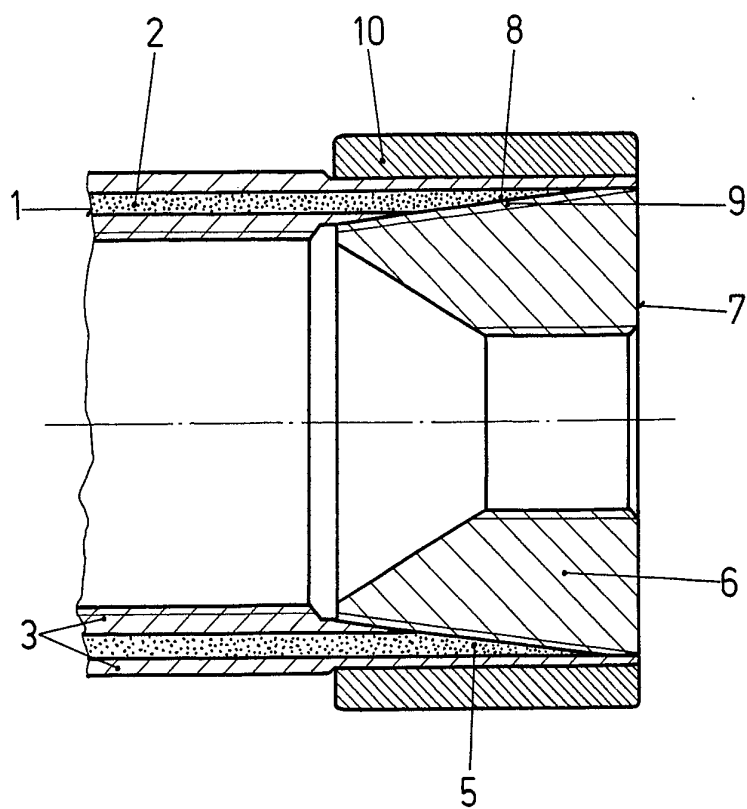


FIG.1

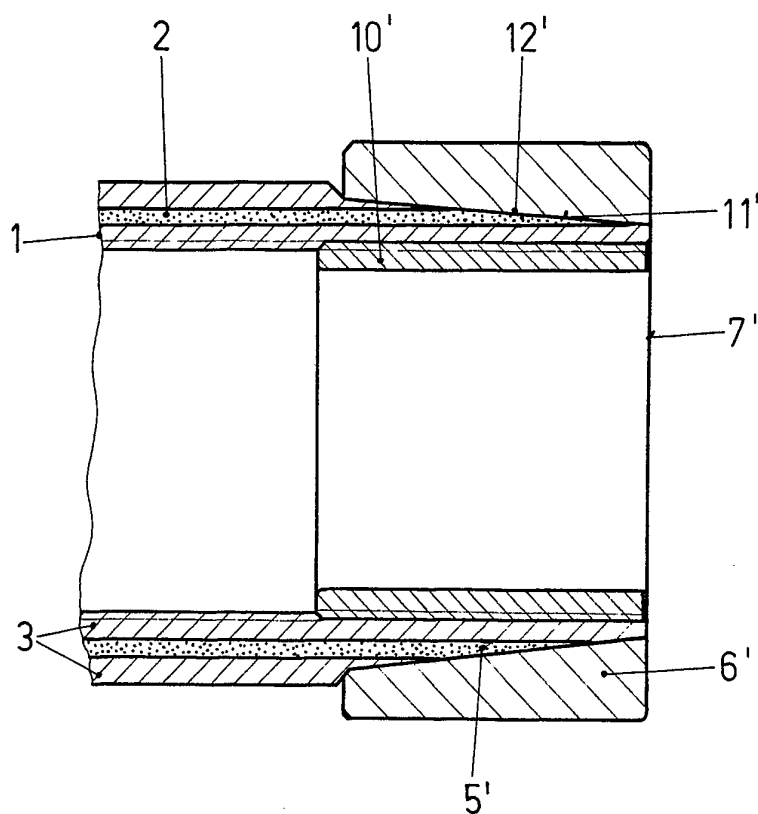


FIG.2