



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 27 139 T2** 2004.03.11

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 811 265 B1**

(51) Int Cl.7: **H02B 1/20**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 27 139.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE96/00089**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 901 608.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/023337**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.01.1996**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **01.08.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.12.1997**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.03.2004**

(30) Unionspriorität:
9500294 **26.01.1995** **SE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, IT, NL, SE

(73) Patentinhaber:
ABB AB, Västerås, SE

(72) Erfinder:
ARNBORG, Christer, S-804 33 Gävle, SE

(74) Vertreter:
Dr. Hafner & Stippl, 90491 Nürnberg

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM ANORDNEN VON EINEM STROMSAMMELSCHIENENSYSTEM UND EIN STROMSAMMELSCHIENENSYSTEM**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden und Trennen der Module einer luftisolierten Schaltanlage und ein Sammelschienensystem, damit hohe Spannungen und/oder hohe Stromstärken in einer luftisolierten Schaltanlage mit einem hohen Grad an Sicherheit verwendet werden können (als Beispiel).

BESCHREIBUNG DES STANDS DER TECHNIK

[0002] Luftisolierte Schaltanlagen, die für hohe Spannungen ≥ 1 kV und hohe Stromstärken bestimmt sind, sind oftmals mit flachen Sammelschienen ausgestattet, die einen hohen Kupfergehalt und bevorzugt einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Querschnittsfläche einer Sammelschiene und ihr Abstand von einem anderen leitenden Material müssen entsprechend der Höhe der Spannung/Stromstärke dimensioniert werden, so daß Verluste gering sind und das Risiko eines Überschlags reduziert ist. Somit erfordert bei Hochspannungseinrichtungen vom Schaltanlagentyp ein Sammelschienensystem mit einem rechteckigen Querschnitt möglicherweise viel Platz, um das Auftreten eines Überschlags zu verhindern. Die Sammelschienen werden mit Hilfe von Schraube-/Mutter-Verbindungen verbunden, wodurch Kontaktflächen zwischen den Sammelschienen und jeweiligen Verbindungsmitteln hergestellt werden. Herkömmliche Sammelschienensysteme werden meist durch Mechaniker oder ähnliche Handwerker zusammengebaut und angebracht, und die damit verbundene Arbeit ist relativ mühsam und zeitraubend. Dadurch ist die zum Verbinden und Trennen von Schaltanlagenmodulen erforderliche Arbeit kompliziert, zeitraubend und hängt von den Diensten eines Handwerkers oder Mechanikers ab.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird unter einem ersten Aspekt ein Verfahren zum Errichten einer luftisolierten Schaltanlage bereitgestellt, die aus n (wobei n eine ganze Zahl ist und $n \geq 2$) mehreren Modulen besteht, wobei jedes Modul i ($1 \leq i \leq n$) aus Schaltanlagengeräten und mehreren Sammelschienen besteht, die Seite an Seite durch das Modul i vorragen, um mit einem folgenden Modul $i + 1$ verbunden zu werden, wobei zwischen benachbarten Sammelschienen jeweils ein Sicherheitsabstand definiert wird, wobei jede Sammelschiene röhrenförmig ist und ein steckerförmiges Einführende und ein hülsenförmiges Aufnahmeende aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- Verbinden eines Moduls i und eines folgenden Moduls $i + 1$ durch Einführen der steckerförmigen Einführenden des folgenden Moduls $i + 1$ in die hülsenförmigen Aufnahmeenden des Moduls i ; und
- Wiederholen des obenerwähnten Schritts für $1 \leq i \leq$

n , bis alle n Module verbunden sind.

[0004] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn das Verfahren auch den folgenden Schritt umfaßt:

- Bereitstellen eines elektrisch leitenden Kontaktelements zwischen jedem Einführende und jedem Aufnahmeende der Sammelschienen.

[0005] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Sammelschienensystems einer luftisolierten Schaltanlage, die aus n (wobei n eine ganze Zahl ist und $n \geq 2$) mehreren Modulen besteht, wobei jedes Modul i ($1 \leq i \leq n$) aus Schaltanlagengeräten und mehreren Sammelschienen besteht, die Seite an Seite durch das Modul i vorragen, um mit einem folgenden Modul $i + 1$ verbunden zu werden, wobei zwischen benachbarten Sammelschienen jeweils ein Sicherheitsabstand definiert wird, wobei jede Sammelschiene röhrenförmig ist, wodurch ein stetiges elektrisches Feld erzeugt wird, das zwischen benachbarten Sammelschienen einen schmaleren Sicherheitsabstand gestattet, wobei jede Sammelschiene ein steckerförmiges Einführende und ein hülsenförmiges Aufnahmeende aufweist, wobei ein Modul i und ein folgendes Modul $i + 1$ durch Einführen der steckerförmigen Einführenden des folgenden Moduls $i + 1$ in die hülsenförmigen Aufnahmeenden des Moduls i verbunden werden, wobei dies für alle n Module vorgenommen wird.

[0006] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn ein elektrisch leitendes Kontaktelement zwischen jedem Einführende und jedem Aufnahmeende der Sammelschienen angeordnet ist.

[0007] Weiterhin ist es in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn ein äußeres Schutz- und/oder Abdichtelement, wie etwa eine Schrumpfhülse über dem Verbindungsbereich der jeweiligen Aufnahme- und Einführenden miteinander verbundener röhrenförmiger Sammelschienen montiert ist.

[0008] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn ein Abdichtelement zwischen dem Aufnahmeende und dem Einführende sitzt und eine Abdichtung zwischen miteinander verbundenen röhrenförmigen Sammelschienen bewirkt.

[0009] Weiterhin besteht ein Vorteil in diesem Zusammenhang, wenn das Kontaktelement eine runde und geschlossene Spiralfeder ist.

[0010] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn das Sammelschienen-einführende mit einer sich über den Umfang erstreckenden Nut versehen ist, in der das Kontaktelement befestigt ist.

[0011] Weiterhin besteht in diesem Zusammenhang ein Vorteil, wenn das Sammelschienen-einführende mit einer oder mehreren Nuten zum Befestigen des Abdichtelements versehen ist.

[0012] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn die Innenatmosphäre eines Sammelschienenrohrs oder mehrerer miteinander

verbundener Sammelschienenrohre gegenüber der das Rohr oder die Rohre umgebenden Außenatmosphäre isoliert ist.

[0013] Weiterhin ist es in diesem Zusammenhang ein Vorteil, wenn zum Kühlen des Sammelschienensystems Gas durch ein Sammelschienenrohr oder mehrere miteinander verbundene Sammelschienenrohre tritt.

[0014] Ein weiterer Vorteil wird in diesem Zusammenhang erzielt, wenn zum Kühlen des Sammelschienensystems ein Sammelschienenrohr oder mehrere miteinander verbundene Sammelschienenrohre so angeordnet sind, daß ein natürlicher Luftstrom durch sie hindurchtritt.

[0015] In der Absicht, die Platzanforderungen einer luftisolierten Schaltanlage mit einem Sammelschienensystem für hohe Spannungen/hohe Stromstärken zu reduzieren und das Zusammenfügen und Verbinden des Sammelschienensystems zu vereinfachen und dadurch die Herstellung und Anbringung des Systems zu vereinfachen, haben die Sammelschienen des Sammelschienensystems die Form von Röhren erhalten, an die gegebenenfalls röhrenförmige Verbindungsstücke geschweißt/gelötet sind, um das System an Stromunterbrecheranschlüsse anzuschließen. An dem Einführende einer Sammelschienenröhre ist ein elektrisch leitendes Kontaktelement in Form einer ringförmigen Spiralfeder befestigt, die im Aufnahmeende einer weiteren dazu konfigurierten Sammelschienenröhre aufgenommen und befestigt wird, wodurch die Sammelschienenröhre leicht verbunden werden kann. Da das die Feder tragende Einführende der Saelschienenröhre in das Aufnahmeende der anderen Röhre eingeführt wird, wird die Feder zusammengedrückt und übt dadurch eine Druck- und Haltekraft zwischen den Röhren aus, während sie in einem komprimierten Zustand bleibt. Die zwischen dem Einführende der einen Röhre und dem Aufnahmeende der anderen Röhre ausgeübte Kopplungs- und Haltekraft kann verbessert werden durch Bereitstellen einer Nut in der Innenfläche des Aufnahmeendes der anderen Röhre, so daß sich die Feder etwas ausdehnen kann. Die Feder liefert eine große Anzahl von Kontaktpunkten mit jedem Röhrenende, wodurch man eine wirksame Röhrenkopplung und einen im wesentlichen verlustfreien Kontakt für Stromübertragungszwecke erhält. Einen Kontakt, der über einen langen Zeitraum hinweg stabil ist und bei dem es zu einem Minimum an Oxidation kommt, kann man erhalten, indem man die Kontaktpunkte mit Hilfe von Abdichtungen auf beiden Seiten und durch das wahlweise Fetten des eingeschlossenen Volumens gegenüber der umgebenden Atmosphäre schützt. Die Verwendung von Röhren in einer luftisolierten Schaltanlage ermöglicht es, die Sammelschienen schrankmäßig/einheitsmäßig zu trennen und auch Koppelmittel im Hauptstromweg zu entfernen, ohne daß feste Verbindungen im Sammelschienensystem gelöst oder entfernt werden müssen. Beim Zusammenbau einer Schaltanlage können verschie-

dene Schaltanlagenmodule ohne weiteres miteinander verbunden werden, indem die Einführenden jeweiliger Sammelschienenröhren in die entsprechenden Aufnahmeenden gegenüberliegender Sammelschienenröhren geschoben werden.

[0016] Die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellten Verbindungsstellen weisen einen größeren Zuverlässigkeitsgrad als herkömmliche Schraubverbindungen auf, da bei ihnen das Risiko eines menschlichen Fehlers entfällt, das bei früher verwendeten Schraubverbindungen existierte.

[0017] Im Fall eines Sammelschienenröhrensystems in einer luftisolierten Schaltanlage, die für hohe Spannungen und hohe Stromstärken bestimmt ist, kann der Abstand zwischen jeweiligen Sammelschienen gegenüber den rechteckigen Sammelschienen herkömmlicher Sammelschienensysteme mit einem rechteckigen Querschnitt bei der gleichen Materialmenge pro Längeneinheit reduziert werden, wodurch man eine Schaltanlage mit kleineren Außenabmessungen erhält. Als Ergebnis unter anderem des Skin-Effekts, das heißt des Phänomens, durch das hochfrequente Ströme im allgemeinen auf die dünne Haut von Leitern beschränkt sind, können Sammelschienenröhren mehr Strom leiten als eine homogene Sammelschiene mit der gleichen Querschnittsfläche, und gleichzeitig wird das Feld des elektrischen Stroms um die Sammelschiene herum schwächer. Den „Elektroden“-Effekt, den man üblicherweise mit herkömmlichen Sammelschienen erhält und der zu einem Überschlag führt, erhält man mit einer runden Sammelschiene nicht. Wenn die erfindungsgemäße Verbindungstechnik praktiziert wird, wird die runde Form auch in den Verbindungsstücken beibehalten. Auch das Löten und Schweißen von Kupferröhren mit Hilfe moderner Techniken führt nicht zu Schwachstellen oder beeinflusst die elektrische Leitfähigkeit nicht negativ im Gegenteil kann der elektrische Widerstand im Gebiet der Verbindung durch die Lötung/Schweißung reduziert werden.

[0018] Kühlluft kann durch die Saammelschienenröhren des beschriebenen Sammelschienensystems zirkuliert werden, entweder durch eine erzwungene Zirkulation mit Hilfe eines Gebläses oder durch natürliche Zirkulation mit Hilfe von nach oben oder nach unten abgewinkelten Anschlußmitteln an beiden Enden des Sammelschienensystems.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] **Fig. 1** zeigt eine luftisolierte Schaltanlage mit einem Sammelschienensystem, das aus Röhren gemäß der Erfindung besteht.

[0020] **Fig. 2** zeigt verschiedene Ansichten einer erfindungsgemäßen Sammelschienenröhre, die Teil eines Sammelschienensystems bildet und an die ein röhrenförmiges Verbindungsteil geschweißt ist.

[0021] **Fig. 3** veranschaulicht ausführlich das Verbinden oder Zusammenfügen von Sammelschienenröhren, die mit Kontaktelementen versehen sind und

Teil eines Sammelschienensystems bilden.

[0022] **Fig. 4** veranschaulicht ausführlich verbundene oder zusammengefügte Sammelschienentröhen, die mit Kontaktelementen und Abdichtelementen versehen sind und Teil eines Sammelschienensystems gemäß der Erfindung bilden.

[0023] **Fig. 5** veranschaulicht das Kontaktelement der Ausführungsform von **Fig. 3**.

[0024] **Fig. 6** veranschaulicht alternative Ausführungsformen eines Kontaktelements.

[0025] **Fig. 7** veranschaulicht eine mit einem röhrenförmigen Sammelschienensystem gemäß der Erfindung ausgestattete Schaltanlage und zeigt auch mit den Sammelschienentröhen verbundene flexible Kühlschläuche.

BESCHREIBUNG EINES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0026] In **Fig. 1** ist eine luftisolierte Schaltanlage **1** gezeigt, die ein Sammelschienensystem enthält, das aus zylindrischen Röhren **2**, bevorzugt mit einem hohen Kupfergehalt, besteht, wobei die obersten Sammelschienentröhen bei **3** zwischen den verschiedenen Schaltanlageneinheiten verbunden sind, wobei einige der Schutzplatten der Schaltanlage zur Veranschaulichung in **Fig. 1** weggelassen worden sind. Röhrenförmige Querträger **4** zur Verbindung beispielsweise mit Leistungsschalteranschlüssen erstrecken sich von den Sammelschienentröhen weg. **Fig. 2** zeigt ausführlich eine Sammelschienentröhre, an die eine Querröhre zur Verbindung beispielsweise mit einem Leistungsschalteranschluß geschweißt ist. Ein Ende der Sammelschienentröhre, das sogenannte Einführende **7**, ist mit Nuten **5** für ein Kontaktelement bzw. ein Abdichtelement versehen. Das andere Ende der Sammelschiene, das sogenannte Aufnahmeende **6**, kann in dem veranschaulichten Fall eine glatte Innenfläche aufweisen. Die **Fig. 3a** und **b** veranschaulichen ausführlich ein Aufnahmeende **6** bzw. ein Einführende **7** einer Sammelschienentröhre, wobei das Einführende **7** mit einer sich über den Umfang erstreckenden Nut **8** und einem darin befestigten elektrisch leitenden Kontaktelement versehen ist. **Fig. 3c** zeigt das das Kontaktelement tragende Einführende **7**, das teilweise in das Aufnahmeende **6** eingeführt ist, wobei das Kontaktelement **9'** zusammengedrückt ist. **Fig. 3d** ist eine schematische Querschnittsansicht des Kontaktelements in der Nut **8** vor der Einführung **9** und nach der Einführung **9'** eines Einführendes **6** und veranschaulicht auch die elektrischen Kontaktpunkte **10** in der Nut am Einführende und in der Innenwand des Aufnahmeendes.

[0027] Sammelschienensysteme, die aus Sammelschienentröhen aufgebaut sind, können durch Schicken von Luft, wahlweise gekühlter Luft, durch die Röhren gekühlt/belüftet werden, wobei ein oder mehrere Abdichtelemente **11** an dem Einführende in dafür vorgesehenen Nuten angebracht sein können, oder ein Abdichtelement **11** kann am Einführende ange-

bracht sein und ein äußeres Abdichtelement **13** kann über dem Verbindungs- oder Zusammenfügungsbereich angebracht sein. Durch wirksames Abdichten der Verbindungsstellen kann der Raum in dem Röhrensystem vollständig gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgeschirmt werden, und die Röhren können wahlweise evakuiert oder mit einer gasförmigen Substanz gefüllt werden, die für das verwendete Gebiet besonders ausgelegt ist. Durch eine Abdichtung der Verbindungsstellen erhält man auch einen Schutz vor Oxidation.

[0028] **Fig. 4a** ist eine schematische Schnittansicht des Einführendes und des Aufnahmeendes zweier miteinander verbundener Sammelschienentröhen mit einem Kontaktelement **9** in der Nut **8** und zwei Abdichtelementen, wie etwa O-Ringen **11**, von denen jeweils eines auf jeder Seite der Nut **8** vorgesehen ist. **Fig. 4b** ist eine schematische Schnittansicht zweier miteinander verbundener Sammelschienentröhen, wobei ein Kontaktelement **9** in der Nut **8** vorgesehen ist, ein Abdichtelement, wie etwa ein O-Ring **12**, in einer Nut angebracht ist und ein äußeres Schutz- und Abdichtelement, wie etwa eine Schrumpfhülse **13**, über den Aufnahmeenden und den Einführenden der Röhren angebracht ist.

[0029] **Fig. 5** veranschaulicht ein elektrisches Kontaktelement in Form einer kreisförmigen und geschlossenen, spiralförmig gewickelten Feder, die zur Verwendung in einem Sammelschienensystem vorgesehen ist. Die Feder kann aus einer Kupferlegierung, beispielsweise Berylliumkupfer, hergestellt sein und wahlweise versilbert sein. Um die radiale Komprimierung des Kontaktelements zu verstärken, können die Windungen der Schraube eine größere oder kleinere Steigung aufweisen. **Fig. 6a** veranschaulicht ein weiteres Beispiel für ein Kontaktelement, dessen schraubenartige Windungen eine alternative Steigung mit einer größeren Abweichung von der radialen Ebene aufweisen. Das Kontaktelement kann für verschiedene Verwendungsgebiete angepaßt werden, indem die Steigung und Anzahl der Windungen des Kontaktelements geändert wird, wobei die Windungen bevorzugt einen elliptischen Querschnitt aufweisen. **Fig. 6b** zeigt ein Kontaktelement mit im wesentlichen geraden Windungen.

[0030] **Fig. 7** zeigt, wie eine Schaltanlage **1** mit einem Sammelschienensystem, das Röhren **2** umfaßt, mit jeder Röhre verbunden ist, um eine flexible Röhre oder einen Schlauch **14** zu kühlen, der den Sammelschienentröhen Gas, wahlweise gekühltes Gas, liefern soll. Je nach dem Verwendungsgebiet kann das kühlende Gas mit Hilfe eines Gebläses zugeführt werden, oder es kann durch einen natürlichen Luftstrom durch die Röhren hindurchtreten. Das Kühlen durch einen natürlichen Luftstrom kann mit einem „Schornsteineffekt“ prinzipiell gemäß **Fig. 7** erzielt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Errichten einer luftisolierten Schaltanlage, die aus n (wobei n eine ganze Zahl ist und $n \geq 2$) mehreren Modulen besteht, wobei jedes Modul i ($1 \leq i \leq n$) aus Schaltanlagengeräten und mehreren Sammelschienen besteht, die Seite an Seite durch das Modul i vortragen, um mit einem folgenden Modul $i + 1$ verbunden zu werden, wobei zwischen benachbarten Sammelschienen jeweils ein Sicherheitsabstand definiert wird, wobei jede Sammelschiene röhrenförmig ist und ein steckerförmiges Einführende und ein hülsenförmiges Aufnahmeende aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

– Verbinden eines Moduls i und eines folgenden Moduls $i + 1$ durch Einführen der steckerförmigen Einführenden des folgenden Moduls $i + 1$ in die hülsenförmigen Aufnahmeenden des Moduls i und
 -Wiederholen des obenerwähnten Schritts für $1 \leq i \leq n$, bis alle n Module verbunden sind.

2. Verfahren zum Errichten einer luftisolierten Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren auch folgenden Schritt umfaßt:

– Bereitstellen eines elektrisch leitenden Kontaktelements zwischen jedem Einführende und jedem Aufnahmeende der Sammelschienen.

3. Sammelschienenensystem einer luftisolierten Schaltanlage, die aus n (wobei n eine ganze Zahl ist und $n \geq 2$) mehreren Modulen besteht, wobei jedes Modul i ($1 \leq i \leq n$) aus Schaltanlagengeräten und mehreren Sammelschienen besteht, die Seite an Seite durch das Modul i vorragen, um mit einem folgenden Modul $i + 1$ verbunden zu werden, wobei zwischen benachbarten Sammelschienen jeweils ein Sicherheitsabstand definiert wird, wobei jede Sammelschiene röhrenförmig ist, wodurch ein stetiges elektrisches Feld erzeugt wird, das zwischen benachbarten Sammelschienen einen schmaleren Sicherheitsabstand gestattet, wobei jede Sammelschiene ein steckerförmiges Einführende und ein hülsenförmiges Aufnahmeende aufweist, wobei ein Modul i und ein folgendes Modul $i + 1$ durch Einführen der steckerförmigen Einführenden des folgenden Moduls $i + 1$ in die hülsenförmigen Aufnahmeenden des Moduls i verbunden werden; wobei dies für alle n Module vorgenommen wird.

4. Sammelschienenensystem einer luftisolierten Schaltanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrisch leitendes Kontaktelement zwischen jedem Einführende und jedem Aufnahmeende der Sammelschienen angeordnet ist.

5. Sammelschienenensystem nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein äußeres Schutz- und/oder Abdichtelement, wie etwa eine Schrumpfhülse (13),

das über dem Verbindungsbereich der jeweiligen Aufnahme- und Einführenden (6, 7) miteinander verbundener röhrenförmiger Sammelschienen montiert ist.

6. Sammelschienenensystem nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein Abdichtelement (11), das zwischen dem Aufnahmeende (6) und dem Einführende (7) sitzt und eine Abdichtung zwischen miteinander verbundenen röhrenförmigen Sammelschienen bewirkt.

7. Sammelschienenensystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (9) eine runde und geschlossene Spiralfeder ist.

8. Sammelschienenensystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelschienen-einführende (7) mit einer sich über den Umfang erstreckenden Nut (8) versehen ist, in der das Kontaktelement (9) befestigt ist.

9. Sammelschienenensystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelschienen-einführende (7) mit einer oder mehreren Nuten zum Befestigen des Abdichtelements (11) versehen ist.

10. Sammelschienenensystem nach einem der Ansprüche 3-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenatmosphäre eines Sammelschienenrohrs oder mehrerer miteinander verbundener Sammelschienenrohre (2) gegenüber der das Rohr oder die Rohre umgebenden Außenatmosphäre isoliert ist.

11. Sammelschienenensystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Kühlen des Sammelschienenensystems Gas durch ein Sammelschienenrohr oder mehrere miteinander verbundene Sammelschienenrohre (2) tritt.

12. Sammelschienenensystem nach einem der Ansprüche 3-9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Kühlen des Sammelschienenensystems ein Sammelschienenrohr oder mehrere miteinander verbundene Sammelschienenrohre (2) so angeordnet sind, daß ein natürlicher Luftstrom durch sie hindurchtritt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

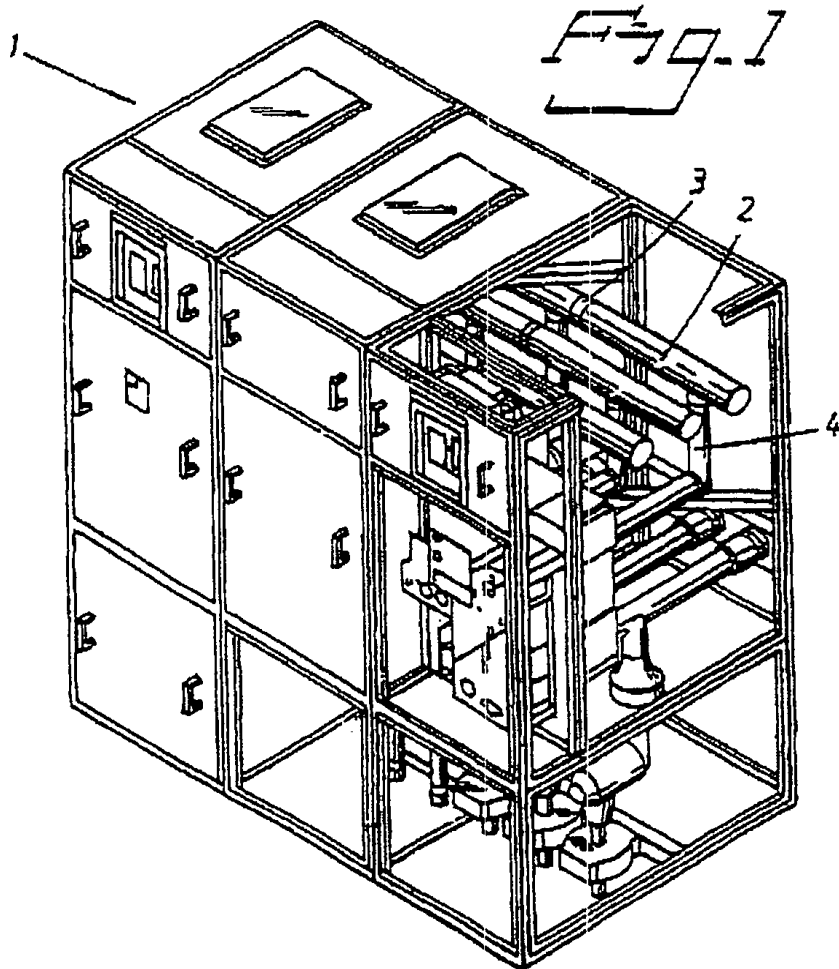


Fig. 2a

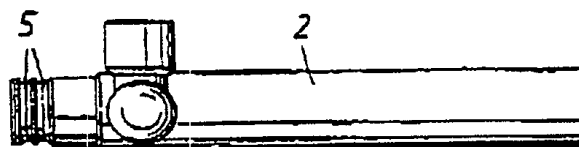


Fig. 2b

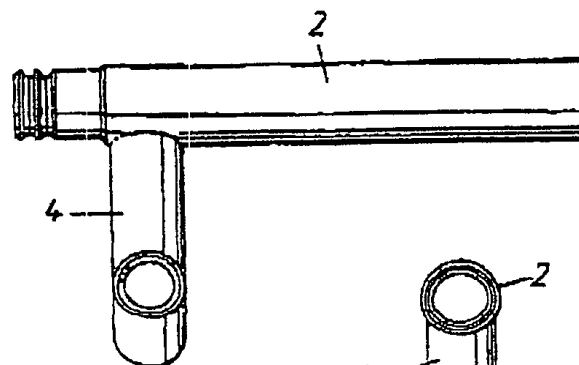


Fig. 2c

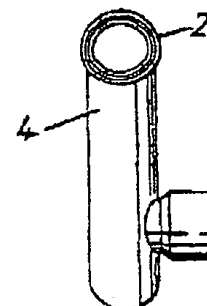


Fig. 3a

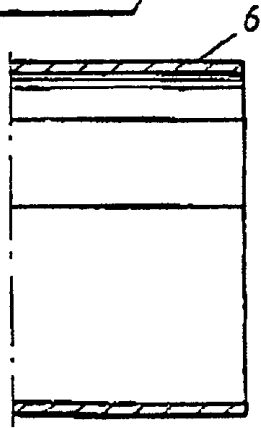


Fig. 3b

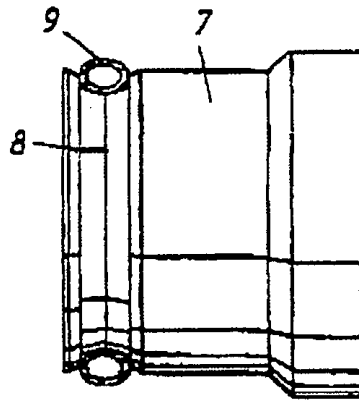


Fig. 3c

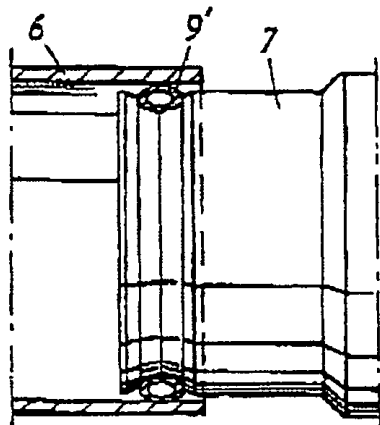


Fig. 3d

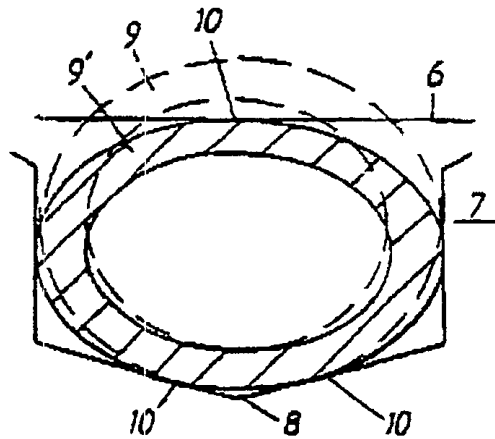


Fig. 4a

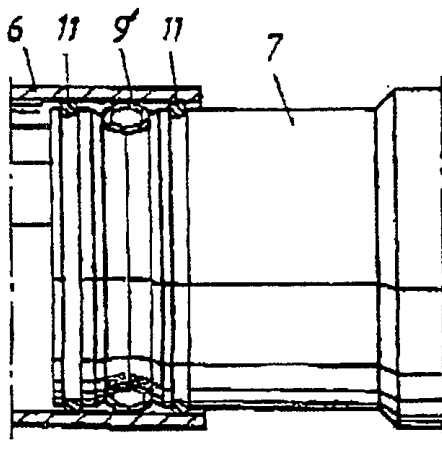


Fig. 4b

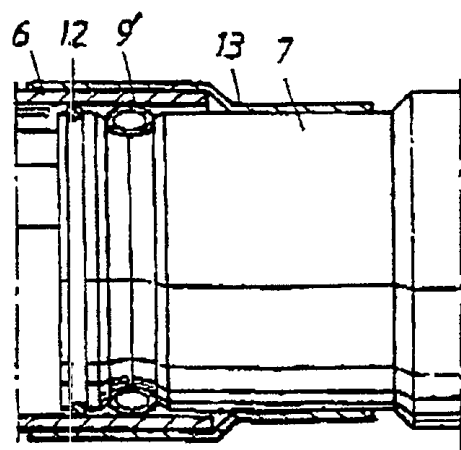


Fig. 5

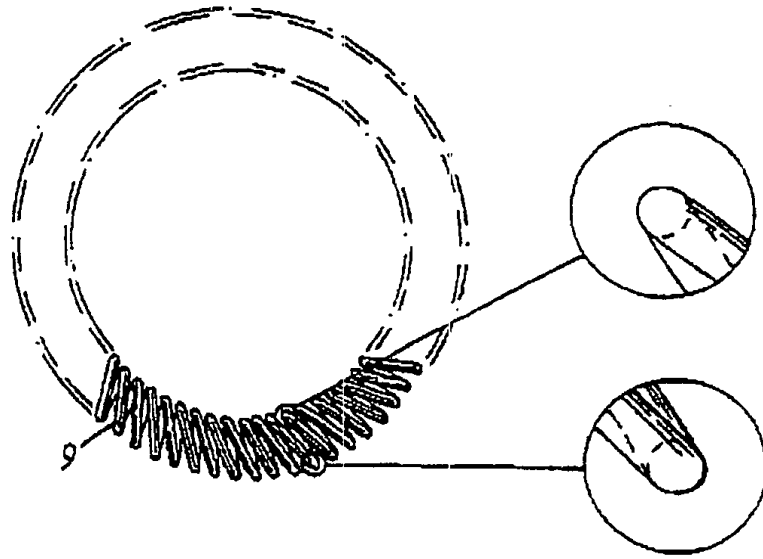


Fig. 6a

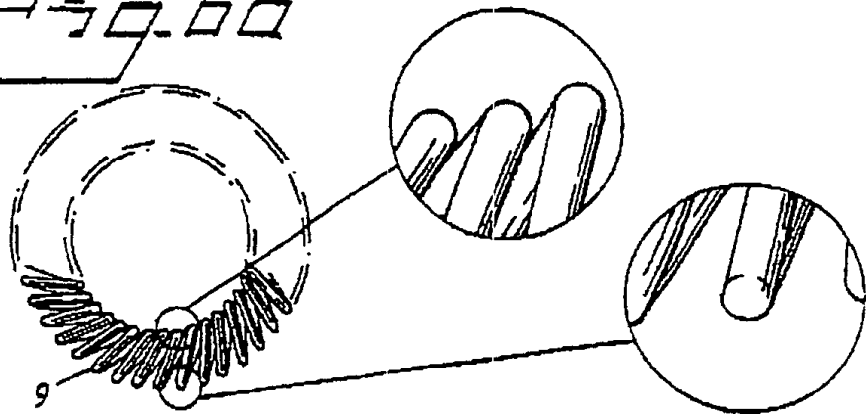


Fig. 6b

