

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 502 293 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92100759.7**

(51) Int. Cl.⁵: **C23D 5/00, H01J 29/00**

(22) Anmeldetag: **17.01.92**

(30) Priorität: **06.03.91 DE 4107194**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.92 Patentblatt 92/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Frank, Richard**
Maronenweg 9
W-8520 Erlangen(DE)

(54) **Emailleschicht.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Emailleschicht (5), die auf einem Träger (2) aufgebracht ist. Emailleschichten werden beispielsweise auf Bleche oder elektrisch leitende Träger (2) zur elektrischen Isolation aufgebracht. Lufteinschlüsse in der Emailleschicht reduzieren die isolierenden Eigenschaften, so daß die Spannungsdurchschlagsfestigkeit gering ist. Eine Emailleschicht (5) nach der Erfindung soll bei gerin-

ger Dicke hohe Isolationseigenschaften und eine hohe Spannungsdurchschlagsfestigkeit haben. Erfindungsgemäß wird die durch Wärmezufuhr geschmolzene Emailleschicht (5) einer Unterdruckatmosphäre ausgesetzt. Lufteinschlüsse in der Emailleschicht (5) werden somit herausgelöst, so daß die isolierenden Eigenschaften sowie die Spannungsdurchschlagsfestigkeit erhöht ist.

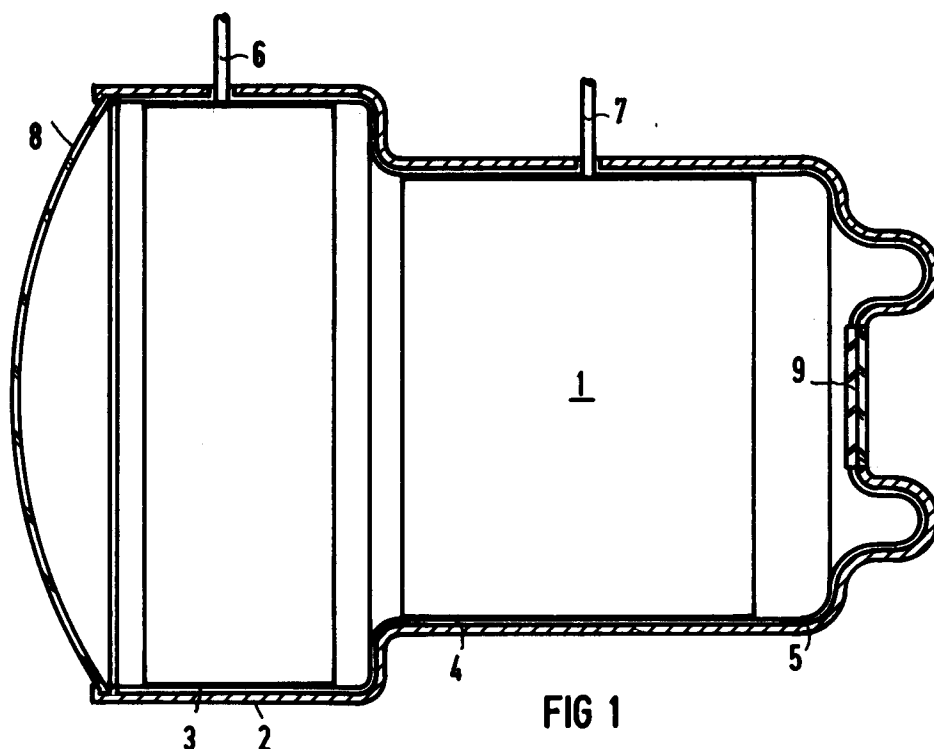


FIG 1

EP 0 502 293 A1

Die Erfindung betrifft eine Emailleschicht, die auf einem Träger aufgebracht ist. Emailleschichten, die auf Bleche oder Formstücke zum Zwecke des Korrosionsschutzes, dem Aussehen, zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit und zur elektrischen Spannungsisolierung aufgebracht werden, sind bekannt. Lufteinschlüsse in der Emailleschicht reduzieren die Isolationseigenschaften, so daß die Spannungsdurchschlagsfestigkeit der Emailleschicht gering ist. Zur Erhöhung der isolierenden Eigenschaft sowie der Spannungsdurchschlagsfestigkeit werden mehrere Emailleschichten übereinander angeordnet, was zum Nachteil hat, daß diese Emailleschichten relativ dick sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Emailleschicht so auszubilden, daß sie bei geringer Dicke hohe Isolationseigenschaften und hohe Spannungsfestigkeit hat.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die durch Wärmezufuhr geschmolzene Emailleschicht einer Unterdruckatmosphäre ausgesetzt wird.

Vorteil der Erfindung ist, daß durch die Unterdruckatmosphäre die Lufteinschlüsse in der Emailleschicht stark reduziert werden, so daß deren Isolationseigenschaften sowie deren Spannungsdurchschlagsfestigkeit erheblich erhöht ist.

Besonders geringe Lufteinschlüsse in der Emailleschicht ergeben sich, wenn ein Emaillepulver unter Wärmeeinwirkung auf den Träger aufgeschmolzen wird, wenn anschließend eine Unterdruckatmosphäre erzeugt wird und wenn die Abkühlung der Emailleschicht bei Raumtemperatur erfolgt.

Eine hochisolierende Emailleschicht nach der Erfindung weist vorteilhaft eine Spannungsdurchschlagsfestigkeit von wenigstens 500 V je 100 µm Emailleschichtdicke auf.

Besonders vorteilhaft können diese hochisolierenden Emailleschichten angewendet werden, wenn der leitende Träger als Körper zur Aufnahme von Elektroden ausgebildet ist. Der Abstand der Elektroden zum Körper kann somit reduziert werden, so daß das Bauvolumen reduziert ist, insbesondere dann, wenn der Körper zur Aufnahme von Elektroden eines Röntgenbildverstärkers ausgebildet ist, der über seine Länge, den erforderlichen Elektrodendurchmessern angepaßte Durchmesser aufweist und wenn die Elektroden als leitender Belag auf die Emailleschicht aufgebracht sind. Solche Röntgenbildverstärker können bei kompaktem Aufbau kostengünstig hergestellt werden. Diese Vorteile ergeben sich auch, wenn die erfindungsgemäße Emailleschicht auf einem leitenden Träger aufgebracht ist, der einen Körper zur Aufnahme von Elektroden einer Röntgenröhre bildet. Eine solche Röntgenröhre ist ebenfalls kostengünstig herstellbar.

Im nachfolgenden soll das Herstellungsverfahren zum Erhalt von hochisolierenden Emailleschichten näher erläutert werden:

Auf einem beispielsweise elektrisch leitenden Träger wird Emaillepulver aufgetragen, was durch Spritzen oder elektrostatischen Auftrag erfolgen kann. Durch dieses Verfahren können besonders dünne Schichten hergestellt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Emaillepulver mittels eines Pinsels oder weiteren, geeigneten Verfahren aufzutragen. Nach anschließendem Einbringen des Trägers mit dem Emaillepulver in einen vorgeheizten Ofen erfolgt durch Wärmeeinwirkung das Schmelzen des Emaillepulvers. Der Ofen ist so ausgebildet, daß in diesem eine Unterdruckatmosphäre erzeugt werden kann. Durch den Unterdruck werden Luftblasen in der geschmolzenen Emailleschicht herausgelöst, so daß sich die Emailleschicht verdichtet, wodurch sie die hochisolierende Eigenschaft erhält. Nach anschließendem Belüften des Ofens kann die Emailleschicht weiter behandelt oder bei Raumtemperatur abgekühlt werden. Die hochisolierende Emailleschicht wird selbstverständlich auch dann erhalten, wenn die geschmolzene Emailleschicht bei Unterdruck abgekühlt wird.

Versuche mit dem Metallpulver 9859 von Ferro Deutschland GmbH, Langenbergstr. 20, 6750 Kaiserslautern - 2, haben gezeigt, daß besonders gute Ergebnisse erhalten werden, wenn die Emaillefritte durch Pinselauftrag oder durch Spritzen auf den leitenden Träger aufgebracht wird, wenn die Emaillefritte bei atmosphärischem Druck während fünf Minuten bei 850 ° C geschmolzen, wenn während einer Minute, vorzugsweise zwei Minuten, ein Unterdruck von ca. 1 Torr erzeugt, wenn daran anschließend bei atmosphärischem Druck eine Standzeit bei 850 ° C während ca. einer Minute eingehalten wird und wenn die Emailleschicht bei atmosphärischem Druck bei Raumtemperatur abgekühlt wird. Die Isolationseigenschaften der hochisolierenden Emailleschicht sind durch die geringen Lufteinschlüsse erheblich verbessert, so daß die Durchschlagsspannungsfestigkeit bei einer Schichtstärke der Emailleschicht von unter 500 µm größer als 5 kV ist. Die oben genannten Zeit-, Druck- und Temperaturwerte sind nur beispielhaft genannt. Abweichungen können sich aufgrund der Zusammensetzung des Emaillepulvers und der Schichtstärke der Emailleschicht ergeben. Bei geringer Schichtstärke können beispielsweise die Verweilzeit der Emaillefritte bis zum Schmelzen, die Zeitdauer bei Unterdruck sowie der Unterdruck selbst geringer sein. Bei dicker Emailleschichtstärke können diese genannten Zeiten auch länger sein. Wesentlich für den Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist, daß das Emaillepulver nach dem Schmelzen einer Unterdruckatmosphäre ausgesetzt wird.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, daß man die geschmolzene Emailleschicht einer Überdruckatmosphäre aussetzt. Hierdurch wird erreicht, daß Lufteinschlüsse komprimiert werden und somit ein geringeres Volumen einnehmen. Auch hierdurch werden die isolierenden Eigenschaften der Emailleschicht reduziert. Es ist jedoch erforderlich, daß die Überdruckatmosphäre auch während des Abkühlens der Emailleschicht gehalten wird. Mit diesem Vorgehen werden, allerdings bedingt durch die zwar kleineren aber dennoch vorhandenen Lufteinschlüsse, Emailleschichten erhalten, die gute Isolationseigenschaften aufweisen. Höhere Isolationseigenschaften weist jedoch eine Emailleschicht auf, die dadurch hergestellt ist, daß die geschmolzene Emailleschicht einer Unterdruckatmosphäre ausgesetzt wird.

Besonders vorteilhaft können solche hochisolierenden Emailleschichten bei einem Röntgenbildverstärker eingesetzt werden. In der Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Röntgenbildverstärkers mit einer Emailleschicht nach der Erfindung in prinzipieller Weise gezeigt.

Der Röntgenbildverstärker 1 besitzt hiernach ein Gehäuse, das aus einem elektrisch leitenden Träger, beispielsweise Blech, einen Körper 2 zur Aufnahme von Elektroden 3, 4 bildet. Die erfindungsgemäße Emailleschicht 5 ist zur elektrischen Isolation auf die innere Oberfläche des Körpers 2 aufgebracht. Der Körper 2 ist im Ausführungsbeispiel so ausgebildet, daß er über seine Länge, den erforderlichen Elektrodendurchmessern angepaßte Durchmesser aufweist, wobei die Elektroden 3, 4 als leitfähiger Belag auf entsprechende Bereiche der Emailleschicht 5 aufgebracht sind. Die Elektroden 3, 4 des Röntgenbildverstärkers 1 sind somit gegeneinander und gegen den Körper 2 isoliert. Ein Röntgenbildverstärker 1 kann selbstverständlich nicht nur die gezeigten Elektroden 3, 4 aufweisen, er besitzt beispielsweise auch Elektroden im Bereich des Eingangs- und Ausgangsleuchtschirms 8, 9, durch die beim Auftreffen von Röntgenstrahlung vom Eingangsleuchtschirm 8 emittierten Elektronen auf den Ausgangsleuchtschirm 9 beschleunigt werden. Die als Beispiel gezeigten Elektroden 3, 4 dienen dann zur Fokussierung der Elektronen auf den Ausgangsleuchtschirm 9. Es ist gezeigt, daß zur Spannungsversorgung der Elektroden 3, 4 Anschlüsse 6, 7 durch die Wand des Körpers 2 geführt sind. Der Einsatz dieser hochisolierenden Emailleschichten bei Röntgenbildverstärkern 1 oder in der Vakuumtechnik ist auch deshalb von Vorteil, da diese Emailleschichten im Vakuum nicht ausdampfen, so daß das Vakuum über einen langen Zeitraum stabil bleibt.

Vorteilhafterweise können die erfindungsgemäßen Emailleschichten auch bei einer in der Figur 2 als Ausführungsbeispiel in prinzipieller Weise ge-

zeigten Röntgenröhre 10 eingesetzt werden. Der die Elektroden 11, 12 (Anode, Kathode) aufnehmende Körper 13 der Röntgenröhre 10 ist ebenfalls aus einem leitfähigen Träger hergestellt. Die erfindungsgemäße Emailleschicht 14 ist auf der inneren Oberfläche des Körpers 13 aufgebracht, sie isoliert somit spannungsführende Teile gegeneinander und verhindert, daß der Körper 13 Spannung führen kann.

Die erfindungsgemäßen Emailleschichten können selbstverständlich auch bei Vakuumschaltröhren Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Emailleschicht (5,14), die auf einem leitenden Träger (2, 13) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch Wärmezufuhr geschmolzene Emailleschicht (5,14) einer Unterdruckatmosphäre ausgesetzt wird.
2. Emailleschicht (5,14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Emaillepulver unter Wärmeeinwirkung auf den leitenden Träger (2,13) aufgeschmolzen wird, daß anschließend eine Unterdruckatmosphäre erzeugt wird, und daß die anschließende Abkühlung der Emailleschicht (5,14) bei Raumtemperatur erfolgt.
3. Emailleschicht (5,14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Emaillepulver unter Wärmeeinwirkung auf den leitenden Träger (2,13) aufgeschmolzen wird, daß anschließend eine Unterdruckatmosphäre für eine Zeitdauer von wenigstens einer Minute erzeugt wird, daß bei weiterer Wärmeeinwirkung bei atmosphärischem Druck eine Standzeit von wenigstens einer halben Minute eingehalten wird, und daß die Abkühlung der Emailleschicht (5,14) bei Raumtemperatur erfolgt.
4. Emailleschicht (5,14) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Spannungsdurchschlagsfestigkeit wenigstens 500 V je 100 µm Emailleschichtdicke beträgt.
5. Emailleschicht (5,14), die auf einem leitenden Träger (2, 13) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch Wärmezufuhr geschmolzene Emailleschicht (5, 14) einer Überdruckatmosphäre ausgesetzt wird und daß die geschmolzene Emailleschicht bei Überdruckatmosphäre abgekühlt wird.
6. Emailleschicht (5,14) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei der leitende Träger als Körper (2,13) zur Aufnahme von Elektroden (3,4; 11,12) ausgebildet ist.

7. Emailleschicht (5) nach Anspruch 6, 5
wobei der Körper (2) zur Aufnahme von Elektroden (3,4) eines Röntgenbildverstärkers (1) ausgebildet ist, der über seine Länge, den erforderlichen Elektrodendurchmessern angepaßte Durchmesser aufweist und 10
wobei die Elektroden (3, 4) als leitender Belag auf die Emailleschicht (5) aufgebracht sind.
8. Emailleschicht (14) nach Anspruch 6, 15
wobei der Körper (13) zur Aufnahme von Elektroden (11, 12) einer Röntgenröhre (10) ausgebildet ist.

20

25

30

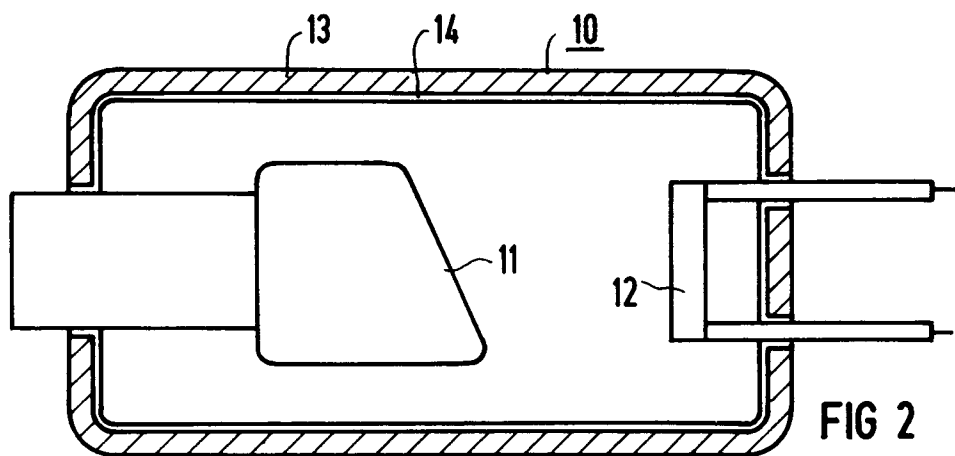
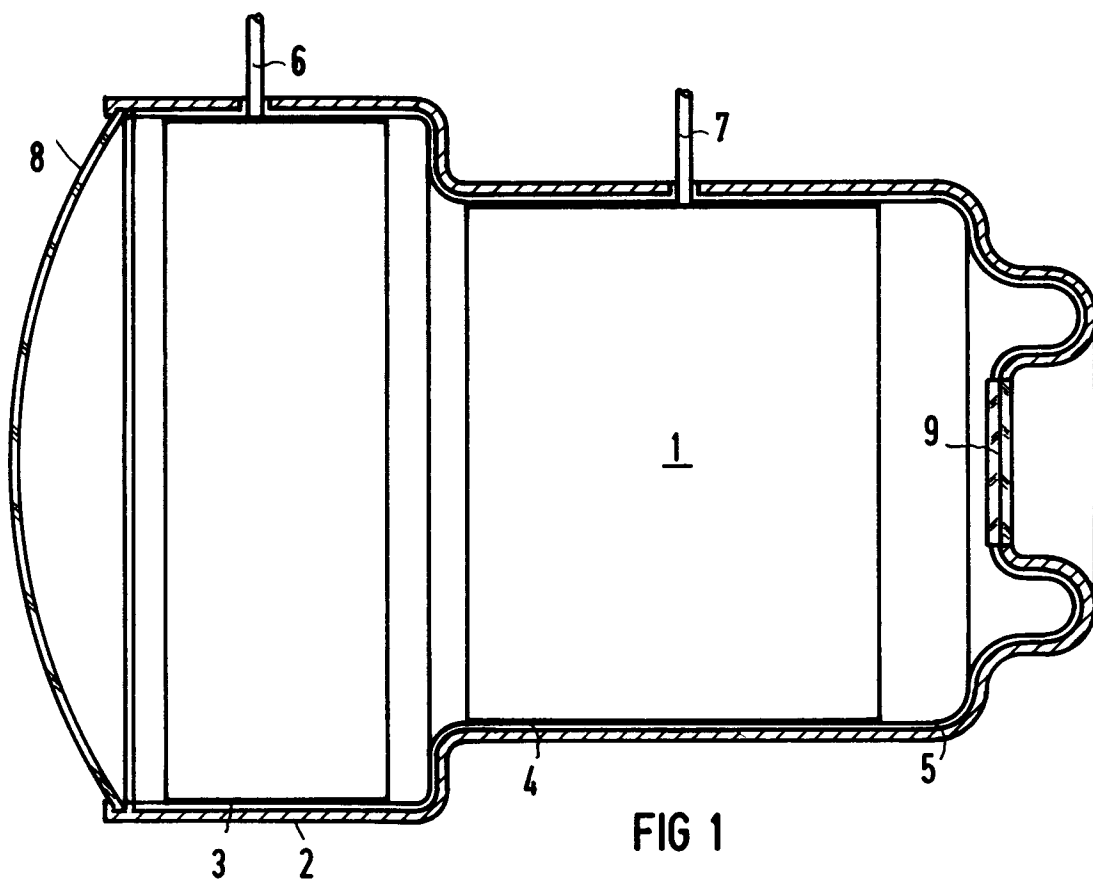
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 92100759.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion Ch, Woche 8829, 31. August 1988 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London, L 02 M 13 Seite 2 * SU-1361-197 A (KHARK UNIV =MONO=) *	1-3	C 23 D 5/00 H 01 J 29/00
A	GB - A - 2 008 567 (LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY) * Ansprüche 1, 2, 5 *	1-3	
A	DE - A - 3 439 580 (JOH. VAILLANT GMBH & CO) * Ansprüche 1-3, 5 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			C 23 D H 01 J H 05 K H 01 B C 04 B C 03 C B 28 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 05-06-1992	Prüfer HAUSWIRTH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			