

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89114853.8**

51 Int. Cl.⁵: **H01J 23/033**

22 Anmeldetag: **10.08.89**

30 Priorität: **30.09.88 DE 3833312**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.90 Patentblatt 90/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE GB

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

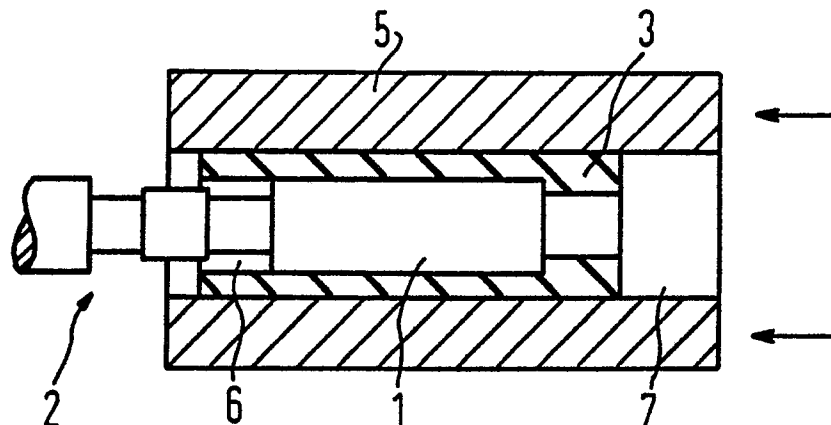
72 Erfinder: **Hauser, Josef, Ing.grad.**
Freihausstrasse 3
D-8182 Bad Wiessee(DE)
Erfinder: **Mammach, Peter, Ing.**
Grünauer Allee 47
D-8025 Unterhaching(DE)

54 **Wanderfeldröhre.**

57 Um mit einfachen Mitteln die Wärmeableitung am Elektronenstrahlauffänger (1) zu verbessern, sind der Elektronenstrahlauffänger (1) und ein elektrisch isolierender Zylinder (3) mit hoher Wärmeleitfähigkeit und Spannungsfestigkeit in einer Bohrung (7) eines Kühlgehäuses (5) angeordnet. Der Zylinder (3) ist in radialer Richtung verformbar und elastisch ausgebildet und so dimensioniert, daß er den Elektronenstrahlauffänger (1) in der Bohrung (7) des Gehäuses durch Klemmsitz fixiert.

Die Erfindung eignet sich für Wanderfeldröhren, insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen.

FIG 2



EP 0 361 047 A2

Wanderfeldröhre.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Laufzeit-
röhre gemäß dem Oberbegriff des Patentan-
spruchs 1. Eine derartige Laufzeitröhre ist aus der
DE-OS 22 13 185 bekannt. Dort wird eine Zentrier-
möglichkeit vorgesehen, indem zumindest ein Teil
einer Bohrung im Kühlgehäuse nach dem Einbrin-
gen des Elektronenstrahlauffängers mit der gut
wärmeleitfähigen isolierenden Masse ausgefüllt
wird, nachdem der Elektronenstrahlauffänger in der
Bohrung in radialer Richtung justiert wurde. Bei
diesem Verfahren wird die elektrische Spannungs-
festigkeit des Materials nicht voll ausgenützt, da
beim Justieren des Auffängers in Umfangsrichtung
unterschiedliche Wandstärken in der eingebrachten
isolierenden Masse entstehen. Zudem besteht die
Gefahr von Gaseinschlüssen beim Einbringen der
Masse, welche zu Spannungsausfällen führen.

Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung
zugrundeliegt, besteht in einer spannungsfesten
und gut wärmeleitenden Verbindung des Auffän-
gers mit dem Kühlgehäuse einer Laufzeitröhre, ins-
besondere Wanderfeldröhre nach dem Oberbegriff
des Patentanspruchs 1, die besonders temperatur-
fest gestaltet und einfach herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Der
Zylinder soll dabei aus einem elastischen und in
radialer Richtung zusammenpreßbaren Material be-
stehen. Der Zylinder soll durch die Wand der Boh-
rung zusammengepreßt und gegen den Elektronen-
strahlauffänger gedrückt werden. Dadurch soll eine
mechanisch feste Verbindung zwischen dem Ge-
häuse, dem Zylinder und dem Elektronenstrahlauf-
fänger gewährleistet sein. Dies gilt im gesamten
Temperatureinsatzbereich, auch im Falle von
schnellen Temperaturänderungen. Der Temperatur-
einsatzbereich liegt bei derartigen Rohren bei-
spielsweise bei 300 °C, so daß zumindest zwischen
Raumtemperatur und 300 °C eine einwandfreie
Haftung und eine sehr gute Wärmeleitung zwi-
schen den drei beschriebenen Teilen gewährleistet
sein muß. Als Stoffe für den Zylinder eignen sich
temperaturfeste gummielastische Stoffe, elastische
Stoffe mit geringer Porosität und geringer Härte.
Gummielastische Stoffe weichen bei einseitiger
Druckbelastung elastisch in eine beliebige, von der
Druckrichtung verschiedene Richtung aus. Als be-
sonders geeignet erwies sich Bornitrid. Dieser Stoff
hat die erforderliche Elastizität, bleibt bis über
300 °C (auch bis 1000 °C) formstabil, ist hochisolie-
rend und läßt sich im erforderlichen Rahmen in
radialer Richtung zusammendrücken. Er hat außer-
dem eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit und
ist so weich, daß er sich in die Rauigkeiten der
angrenzenden Oberflächen eindrücken läßt und so

mit gewährleistet, daß am Übergang zu den angren-
zenden Materialien nur ein verschwindend kleiner
Wärme-Übergangswiderstand auftritt.

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Ge-
genstandes eignet sich insbesondere ein Verfah-
ren, bei dem der Innendurchmesser des Zylinders
etwas größer gewählt ist als der Außendurchmes-
ser des Elektronenstrahlauffängers, bei dem der
Durchmesser der Bohrung etwas kleiner gewählt ist
als der Außendurchmesser des Zylinders, bei dem
der Zylinder auf den Elektronenstrahlauffänger ge-
schoben und auf einer ersten Temperatur gehalten
wird, bei dem das Gehäuse auf eine im Vergleich
zur ersten Temperatur höhere Temperatur erwärmt
wird, so daß bei der höheren Temperatur der
Durchmesser der Bohrung größer ist als der Au-
ßendurchmesser des Zylinders und bei dem der
Elektronenstrahlauffänger mit dem Zylinder in die
Bohrung des erwärmten Gehäuses eingeschoben
wird. Beim Temperaturangleich der verschiedenen
Teile entsteht eine Pressung des Zylinders, die
Verbindung der Teile ist hergestellt. Sofern der
Temperaturausdehnungskoeffizient des Elektronen-
strahlauffängers und der des Kühlgehäuses annä-
hernd gleich groß sind und/oder die Elastizität des
Zylinders ausreicht, um die temperaturbedingten
Durchmesseränderungen abzufangen, bleibt die
Verbindung über den gesamten Temperaturbereich
in gleichmäßiger Qualität erhalten. Hierin unter-
scheidet sich eine nach dem vorgeschlagenen Ver-
fahren hergestellte Anordnung wesentlich von An-
ordnungen, bei denen ein Zylinder durch einen
Spannvorgang gehalten wird, welche die Bohrung
im Kühlgehäuse zusammendrückt. Bei einem
Spannvorgang wird grundsätzlich eine Deformation
des Gehäuses im Bereich der Bohrung erzeugt,
wodurch der Zylinder festgeklemmt werden soll.
Diese Deformation des Gehäuses hat zumindest
eine ungleiche Spannungsverteilung im Zylinder
zur Folge, welche bereits eine Unsymmetrie in der
Wärmeableitung und in der Spannungsfestigkeit
bewirkt. Beim Einsatz von relativ weichen Stoffen
für den Zylinder, z.B. Kunststoff oder Kunststoffo-
lien wird zusätzlich Material abgeschabt, sobald ein
Spalt vorgesehen ist, welcher zur Verkleinerung der
Bohrung zusammengepreßt wird. Beim Einsatz von
Folien anstelle eines Zylinders, wie sie beispiels-
weise in der DE-PS 24 49 506 vorgeschlagen wird,
entsteht eine deutliche Verringerung der Span-
nungsfestigkeit, welche nicht ohne weiteres aus der
Querschnittsveränderung beim Zusammenpressen
zu erklären ist.

Verwendet man einen Zylinder aus Bornitrid,
so wird eine einwandfreie Fixierung des Auffängers
im Kühlgehäuse erreicht, wenn vor dem Zusam-

menbau bei Raumtemperatur die Bohrung im Kühlgehäuse um ca. 3%o kleiner ist als der Außendurchmesser des Zylinders und der Innendurchmesser des Zylinders um etwa 2%o größer dimensioniert ist als der Außendurchmesser des Auffängers. Eine einfache Ausführung des Verfahrens ist gewährleistet, indem der Zylinder auf Raumtemperatur gehalten wird und indem das Gehäuse auf zumindest etwa 300 °C erwärmt wird.

Die Erfindung wird nun anhand von zwei Figuren näher erläutert. Sie ist nicht auf das in den Figuren gezeigte Beispiel beschränkt.

Fig.1 zeigt einen Elektronenstrahlauffänger mit aufgeschobenem Zylinder.

Fig. 2 zeigt dieselbe Einheit mit aufgeschumpftem Kühlgehäuse in teilweise geschnittener Ansicht.

Ein Elektronenstrahlauffänger 1 ist an einer Wanderfeldröhre 2 angebracht. Ein Zylinder 3 ist auf den Auffänger 1 aufgeschoben. Die Bohrung 6 im Zylinder 3 weist einen Durchmessersprung auf und bildet so einen Anschlag 4, an dem der Elektronenstrahlauffänger 1 anliegt. Diese Anordnung wird auf einer niedrigen Temperatur, vorzugsweise Raumtemperatur gehalten.

Auf den Zylinder 3 ist ein Kühlgehäuse 5 mit einer Bohrung 7 in erwärmtem Zustand in Pfeilrichtung aufgeschoben. Nach dem Aufschieben gleichen sich die Temperaturen der Teile 1 bis 5 aneinander an, ein Preßsitz der geforderten Qualität entsteht.

Als Material für den Zylinder 3 eignet sich insbesondere Bornitrid, welches alle Rauigkeiten in der Bohrung 7 des Kühlgehäuses 5 bzw. in der Oberfläche 8 des Elektronenstrahlauffängers 1 ausfüllt und daher einen besonders geringen Wärmeübergangswiderstand zwischen den Teilen 1, 3 und 5 gewährleistet. Das Bornitrid stellt einen hochwertigen Isolator dar. In Achsrichtung werden Überschlüge vermieden, indem die axiale Ausdehnung des Zylinders um entsprechende Isolierstrecken größer ist, als die axiale Ausdehnung des Elektronenstrahlauffängers. Der Außendurchmesser des Zylinders liegt vorteilhaft zwischen etwa 10mm und 20mm, z.B. bei 15mm in Verbindung mit einem Innendurchmesser des Zylinders von etwa 12mm.

Ansprüche

1. Laufzeitröhre, insbesondere Wanderfeldröhre, deren Elektronenauffänger mit einem gutwärmeleitenden und elektrisch isolierenden Zylinder umgeben ist, wobei dieser Zylinder in eine Bohrung eines Kühlgehäuses eingeschoben und dort durch einen Klemmsitz gehalten ist, wobei der Zylinder mit dem Elektronenstrahlauffänger mechanisch fest und gut wärmeleitend verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder aus einem elastischen und in radialer Richtung zusammenpreßbaren Material besteht, daß der Zylinder durch die Wand der Bohrung zusammengepreßt und gegen den Elektronenstrahlauffänger gedrückt und daß dadurch die mechanisch feste Verbindung zwischen dem Gehäuse, dem Zylinder und dem Elektronenstrahlauffänger gewährleistet ist.

2. Laufzeitröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder aus einem isolierenden Stoff mit geringer Porosität besteht.

3. Laufzeitröhre nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder aus einem Stoff geringer Härte besteht.

4. Laufzeitröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder aus einem Stoff besteht, der zumindest bis zu einer Temperatur von etwa 300 °C formstabil bleibt.

4. Laufzeitröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder aus Bornitrid besteht.

5. Verfahren zur Herstellung einer Laufzeitröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innendurchmesser des Zylinders etwas größer gewählt ist als der Außendurchmesser des Elektronenstrahlauffängers, daß der Durchmesser der Bohrung etwas kleiner gewählt ist als der Außendurchmesser des Zylinders, daß der Zylinder auf den Elektronenstrahlauffänger geschoben und auf einer ersten Temperatur gehalten wird, daß das Gehäuse auf eine gegenüber der ersten Temperatur höhere Temperatur gebracht wird, daß bei der höheren Temperatur der Durchmesser der Bohrung größer ist als der Außendurchmesser des Zylinders und daß der Elektronenstrahlauffänger mit dem Zylinder in die Bohrung des wärmeren Gehäuses eingeschoben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Zylinder aus Bornitrid eingesetzt wird, daß bei Raumtemperatur die Bohrung im Kühlgehäuse um ca. 3%o kleiner ist als der Außendurchmesser des Zylinders und der Innendurchmesser des Zylinders um etwa 2%o größer dimensioniert ist als der Außendurchmesser des Auffängers.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder auf Raumtemperatur gehalten wird und daß das Gehäuse auf zumindest etwa 300 °C erwärmt wird.

50

55

3

FIG 1

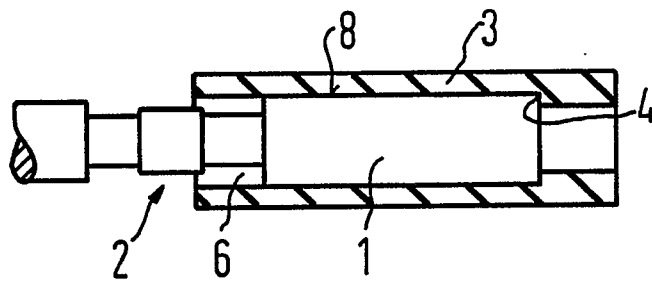


FIG 2

