

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80105443.8

51 Int. Cl.³: **H 01 J 19/14**

22 Anmeldetag: 12.09.80

30 Priorität: 21.09.79 DE 2938248

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.81 Patentblatt 81/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT NL

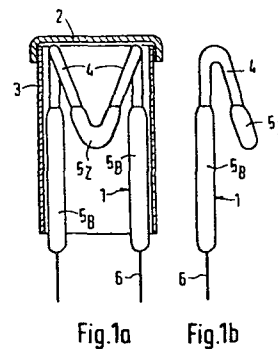
71 Anmelder: **International Standard Electric Corporation**
320 Park Avenue
New York New York 10022(US)

72 Erfinder: **Weiss, Eberhard**
Bopserwaldstrasse 18
D-7000 Stuttgart 1(DE)

74 Vertreter: **Thul, Leo, Dipl.-Phys.**
Kurze Strasse 8 Postfach 300 929
D-7000 Stuttgart 30(DE)

54 **Heizelement für eine indirekt geheizte Kathode.**

57 Ein Heizelement für eine Kathode wird so ausgeführt, daß es in dem der emittierenden Fläche der Kathode benachbarten Teil enger gewandelt ist oder mit einer Oxidschicht geringerer Wärmekapazität pro Heizwendellänge bedeckt ist als im entfernten Teil. Dadurch wird die emittierende Fläche sehr schnell aufgeheizt und z. B. bei einer Bildröhre wird sehr schnell ein Bild erhalten. Das erfindungsgemäße Heizelement kann ohne elektrische und mechanische Änderungen gegen ein bekanntes Heizelement ausgetauscht werden.



Patentanwalt
Dipl.-Phys. Leo Thul
Kurze Str. 8, Postfach 300 929
D-7000 Stuttgart 30
Deutschland

0025946

Heizelement für eine indirekt geheizte Kathode

Die Erfindung betrifft Heizelemente für indirekt geheizte Kathoden, wie sie z.B. in Bildröhren verwendet werden.

Vor allem bei Bildröhren verlangt der Benutzer, schon kurz nach dem Einschalten des Röhrengeräts ein Bild zu erhalten. Dies bedeutet, daß die Kathode der Bildröhre sehr schnell aufgeheizt werden muß.

Maßnahmen zur Verkürzung der Aufheizzeit sind z.B. in der DE-OS 23 13 911 beschrieben. An einer Kathode, bestehend aus einem mit einer die emittierende Schicht tragenden Kappe abgeschlossenen Kathodenrohr, in das eine mit einer Isolierschicht bedeckte Heizwendel (Heizelement) eingeschoben ist, werden verschiedene Maßnahmen ergriffen, um die Aufheizzeit abzusenken. Diese Maßnahmen zielen insbesondere dahin, eine Temperaturverteilung zu erzielen, die den Maximalwert an der Kathodenkappe aufweist und mit zunehmendem Abstand von der Kathodenkappe fällt.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, vor allem während der Aufheizphase durch besondere Ausbildung des Heizelements möglichst nahe an der Kathodenkappe noch mehr Wärmeenergie als bisher erzielbar freizusetzen und so die Temperaturverteilung über der Kathodenrohrlänge erheblich zu verbessern.

Für diese Aufgabe werden zwei in ihrer Wirkung gleiche, aber in der Ausbildung unterschiedliche Lösungen angegeben, die den beiden ersten Ansprüchen zu entnehmen sind. Beide Lösungen können einzeln für sich oder miteinander kombiniert angewendet werden, was, ebenso wie vorteilhafte Weiterbildungen, in den Unteransprüchen angegeben ist.

Dr. J/Sam
13.7.1979

./.

Da sich die erfindungsgemäßen Heizelemente in ihren elektrischen Anschlußwerten und in ihren äußeren mechanischen Abmessungen praktisch nicht von bekannten Heizelementen unterscheiden, können sie ohne jegliche Änderung von Kathode und Heizelementbefestigungsmitteln gegen bekannte Heizelemente ausgetauscht werden. Zur Herstellung erfindungsgemäßer Heizelemente bedarf es aber auch keiner neuen Vorrichtungen sondern nur geringer Änderungen im Verfahrensablauf.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einiger in den Figuren dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1a,b: Erfindungsgemäßes Heizelement nach einer ersten Ausführungsart in Front- und Seitenansicht

Fig. 2 : Erfindungsgemäßes Heizelement nach einer zweiten Ausführungsart

Fig. 3 : Heizwendel für ein Heizelement gemäß Fig. 2

Figur 1a zeigt in einer Frontansicht und 1b in Seitenansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizelements 1, welches in ein mit einer Kappe 2 abgeschlossenes Kathodenrohr 3 eingeschoben ist. Der der Kappe 2 benachbarte Teil des Heizelements 1 ist mit 4, der entfernt liegende Teil mit 5_B und 5_Z bezeichnet. Der dargestellte Heizelementtyp ist ein sogenanntes M-Heizelement. Andere übliche Heizelemente bestehen aus Doppelwendeln. Beide Typen sind z.B. in der DE OS 15 64 462 in den Figuren 1 bzw. 2 dargestellt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch unabhängig vom verwendeten Heizelementtyp anwendbar. Wesentlich ist nur, daß das Heizelement eine solche Länge aufweist, daß ein Teil der Kathodenkappe benachbart liegt und ein anderer Teil weiter entfernt ist.

Das M-Heizelement besteht aus der Zunge und den Beinen des M.

Daher wurden die Zonen des entfernt liegenden Bereichs als 5_Z und 5_B bezeichnet.

Heizelemente bestehen aus gewendelten Heizdrähten (Heizwendeln), die mit einer Isolierschicht bedeckt sind. In Figur 1 ist der Heizdraht 6 nur an den Stellen zu erkennen, an denen er nicht bedeckt ist. An diesen Stellen ist der Heizdraht ungewandelt, um ihn besser an Heizelementbefestigungsmitteln befestigen zu können.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist die Isolierschicht in dem der Kappe benachbarten Teil 4 dünner als in dem entfernt liegenden Teil 5_B , 5_Z . Damit ist aber die Wärmekapazität im benachbarten Teil kleiner als im entfernt liegenden. Die Wirkung dieser Maßnahme wird durch ein Beispiel erklärt.

Die Oxidbedeckung hat bei bekannten Heizelementen eine Masse von etwa 0,25 mg/mm Heizwendellänge. Ein erfindungsgemäßes Heizelement nach Figur 1 hat dagegen im benachbarten Teil eine Masse von etwa 0,18 mg/mm und im entfernt liegenden Teil eine Masse von etwa 0,36 mg/mm Heizwendellänge.

Beim Anlegen einer Heizspannung von 7 V leuchtet ein bekanntes Heizelement nach 2 sec mit dunkler Rotglut, die einer Temperatur von ca. 600° C entspricht. Nach 4 sec hat das Heizelement seine Endtemperatur von ca. 850° C erreicht. Das erfindungsgemäße Heizelement dagegen leuchtet nach 2 sec in dem benachbarten Teil 4 bereits mit heller Rotglut, da hier nur wenig Oxidbedeckung aufzuheizen ist. Im entfernt liegenden Teil mit stärkerer Oxidbedeckung, also höherer Wärmekapazität erreicht das erfindungsgemäße Heizelement erst nach ca. 3 sec dunkle Rotglut.

Die unterschiedlichen Erwärmungszeiten der beiden Teile werden

außer durch die unterschiedlichen Wärmekapazitäten auch ganz wesentlich durch den temperaturabhängigen elektrischen Widerstand der Heizwendel, in der Regel einer Wolfram-Heizwendel bestimmt.

Der Widerstand einer Wolframdrahtes beträgt bei 20°C $0,055\ \Omega$ m/mm^2 . Wird der relative Widerstand bei 20°C gleich eins gesetzt, so ist er bei 430°C gleich drei, bei 630°C gleich vier und bei 820°C gleich fünf. Bei einem bekannten Heizelement, das nach 2 sec etwa 600°C erreicht, ist der relative Widerstand über die Gesamtlänge etwa vier. Bei einem erfindungsgemäßen Heizelement ist im kälteren, entfernt liegenden Teil der relative Widerstand etwa drei, im heißeren benachbarten Teil etwa fünf. Der Widerstand über die gesamte Heizelementlänge und damit der fließende Strom ist in beiden Fällen etwa gleich. Die Heizleistung berechnet sich aber aus dem Produkt aus Widerstand und dem Quadrat des Stromes. Da der Strom nahezu unverändert bleibt, der Widerstand im benachbarten Teil beim erfindungsgemäßen Heizelement jedoch höher ist als bei einem bekannten Heizelement, ist auch die Heizleistung beim erfindungsgemäßen Heizelement im benachbarten Teil höher.

Geringe Wärmekapazität und hoher elektrischer Widerstand im benachbarten Teil bewirken beim erfindungsgemäßen Heizelement, daß in der Aufheizphase der benachbarte Teil wesentlich schneller heiß wird als beim bekannten Heizelement, ja sogar, daß die Temperatur im benachbarten Teil in der ersten Aufheizphase die sich nach einiger Zeit einstellende Betriebstemperatur zunächst übersteigt. Dies bedingt ein sehr schnelles Aufheizen der Kappe und damit der elektronenemittierenden Schicht der Kathode. Später, wenn das thermische Gleichgewicht erreicht ist, besteht kein Unterschied mehr in der Temperaturverteilung

zwischen einem bekannten und einem erfindungsgemäßen Heizelement.

Statt unterschiedlichen Dicken in der Oxidbedeckung können die unterschiedlichen Wärmekapazitäten auch dadurch erzielt werden, daß im benachbarten Teil eine poröse Oxidschicht und im entfernt liegenden Teil eine kompakte Oxidschicht aufgebracht ist.

Figur 2 zeigt eine Ausführungsform eines Heizelements 7 gemäß der zweiten Lösung der gestellten Aufgabe. Die den gewendelten Heizdraht 6 bedeckende Oxidschicht ist hier nur gestrichelt angedeutet. Wie ersichtlich, ist die Heizwendel im entfernt liegenden Teil 8_B , 8_Z des Heizelements nur leicht, im benachbarten Teil 9 dagegen dicht gewandelt. Die Indizes B und Z haben die Bedeutung wie in der Beschreibung zu Figur 1 erläutert.

Die Wärmeeffekte sind den in der Beschreibung zu Figur 1 erläuterten sehr ähnlich. Wegen der dichten Wendelung im benachbarten Teil erwärmt sich dieser schneller als der entfernt liegende weiter gewandelte Teil. Durch die schnellere Erwärmung steigt der Widerstand stark an, was die Erwärmung noch weiter unterstützt. Die Gesamtdrahtlänge ist wieder so gewählt, daß sich für ein bekanntes und das erfindungsgemäße Heizelement der gleiche Strom bei gleicher Heizspannung ergibt. Nach dem Ausgleich der Temperaturunterschiede besteht im thermischen Gleichgewicht wieder kaum ein Unterschied in der Temperaturverteilung zwischen einem erfindungsgemäßen und einem bekannten Heizelement. Durch das schnelle Aufheizen des benachbarten Teils wird jedoch die Aufheizzeit der Kathode erheblich verkürzt. Während bei bekannten Heizelementen nach ca. 4,5 sec 90% des Kathodenstromes fließt, der im thermischen

E.Weiss -13

Gleichgewicht erreicht wird, wird dieser bei Verwendung von erfindungsgemäßen Heizelementen schon nach etwa 3,5 sec. erreicht.

Erfindungsgemäße Heizelemente können wie folgt hergestellt werden: Eine in M-Form oder eine andere gewählte Form gebogene Heizwendel wird in ein Elektrophoresebad getaucht, bis ca. 0,18 mg/mm an Oxid abgeschieden sind. Danach wird die Heizwendel aus dem Elektrophoresebad gezogen und soweit in ein Abwaschbad getaucht, daß im benachbarten Teil die Oxidbedeckung abgewaschen wird. Nach dem Spülen in Wasser wird die Heizwendel wieder in das Elektrophoresebad getaucht und es werden nochmals 0,18 mg/mm an Oxid abgeschieden. Die weitere Behandlung erfolgt wie üblich. Durch dieses Verfahren erhält der benachbarte Teil eine dünne und der entfernte Teil des Heizelements eine dicke Oxidschicht.

Das Verfahren kann insoweit abgewandelt werden, daß beim zweiten Eintauchen in ein Bad mit geänderter Zusammensetzung und geänderter angelegter Spannung Elektrolyse mit heftiger Gasbildung auftritt. Dadurch wird die zweite Oxidschicht porös und besitzt damit noch geringere Wärmekapazität als die kompakt aufgebrachte Schicht.

Ein Heizelement nach Figur 2 mit unterschiedlich dichter Wendlung kann nach einem Verfahren hergestellt werden, wie es nun mit Hilfe von Figur 3 beschrieben wird. Auf einen Kerndraht 10 aus Molybdän von 0,175 mm Durchmesser wird ein Wolframdraht aufgewickelt und zwar mit 42 Windungen /cm auf



E.Weiss - 13

7,2 mm Länge im Teil 8_Z , und jeweils
4,1 mm Länge im Teil 8_B , mit 90 Windungen /cm auf jeweils
4,2 mm Länge im Teil . Danach wird der Kerndraht mit dem
aufgewickelten Heizdraht wie üblich in einem Säurebad aus-
geätzt. Das Bedecken mit einer Oxidschicht kann auf her-
kömmliche Art und Weise oder wie in den vorigen Absätzen
beschrieben erfolgen.

Bei bevorzugten Ausführungsformen erfindungsgemäßer Heiz-
elemente beträgt die Länge des Heizelements im benachbarten
Teil etwa ein Drittel der Gesamtlänge.

BAD ORIGINAL



E.Weiss-13

Heizelement für eine indirekt geheizte Kathode

Patentansprüche:

- 1) Heizelement für eine indirekt geheizte Kathode, bei der in ein mit einer die emittierende Schicht tragenden Kappe abgeschlossenes Kathodenrohr eine mit einer Isolierschicht bedeckte Heizwendel eingeschoben ist, wobei ein Teil der Heizwendel der Kappe benachbart und der andere von dieser weiter entfernt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß der der Kappe (2) benachbarte Teil (4) der Heizwendel (6) eine kleinere Wärmekapazität je Heizwendellängeneinheit aufweist als der weiter entfernte Teil ($5_Z, 5_B$).
- 2) Heizelement für eine indirekt geheizte Kathode, bei der in ein mit einer die emittierende Schicht tragenden Kappe abgeschlossenes Kathodenrohr eine mit einer Isolierschicht bedeckte Heizwendel eingeschoben ist, wobei ein Teil der Heizwendel der Kappe benachbart und der andere von dieser weiter entfernt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem der Kappe (2) benachbarten Teil (9) die Heizwendel (1) dichter verläuft als im weiter entfernten Teil ($8_Z, 8_B$).

Dr. J/Sam
13.7.1979

./.

BAD ORIGINAL



E.Weiss-13

- 3) Heizelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (1) im der Kappe (2) benachbarten Teil (4) mit einer dünneren Isolierschicht bedeckt ist als im weiter entfernten Teil ($5_Z, 5_B$).
- 4) Heizelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (1) im der Kappe (2) benachbarten Teil (4) mit einer porösen und im weiter entfernten Teil ($5_Z, 5_B$) mit einer dichten Isolierschicht bedeckt ist.
- 5) Heizelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (1) im der Kappe (2) weiter entfernten Teil ($5_Z, 5_B$) mit einer dichten Schicht bedeckt ist und daß darüber auf der ganzen Heizwendel (1) eine poröse Schicht aufgebracht ist.
- 6) Heizelement nach einem der Ansprüche 1...5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (1) in M-Form gefaltet ist.
- 7) Heizelement nach einem der Ansprüche 1...5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (1) die Form einer Doppelwendel aufweist.
- 8) Heizelement nach einem der Ansprüche 1...7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des der Kappe (3) benachbarten Teiles (4,9) etwa $1/3$ der Länge der ganzen Heizwendel (1) beträgt.



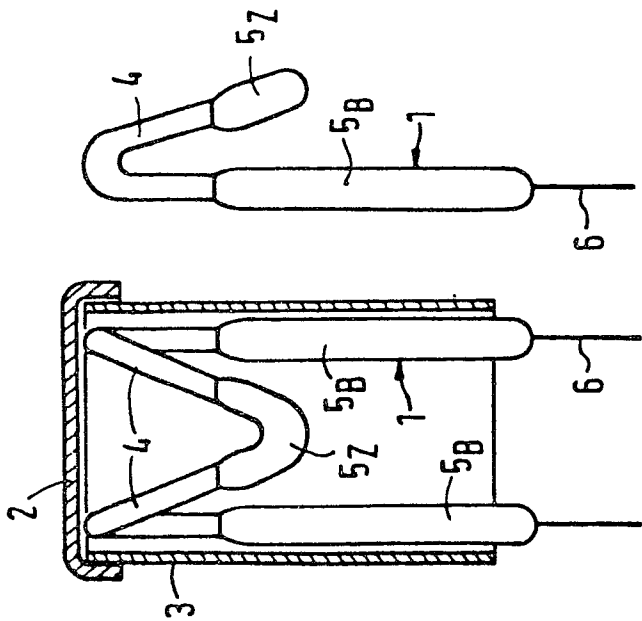


Fig. 1a

Fig. 1b

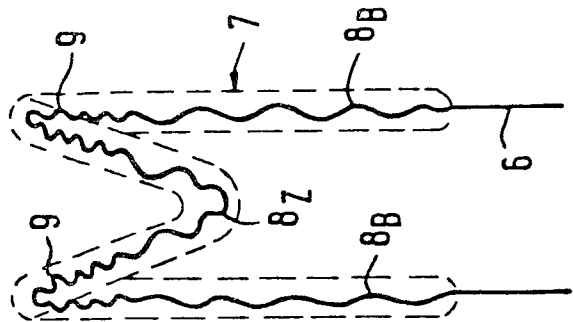


Fig. 2

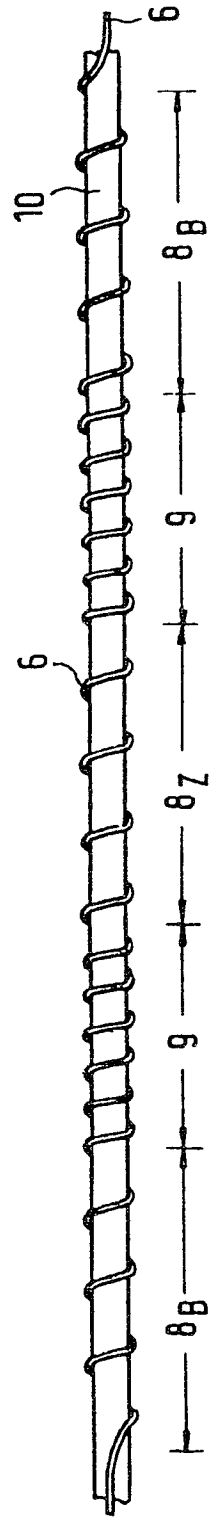


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0025946

Nummer der Anmeldung

EP 80105443.8

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	DE - A1 - 2 504 673 (GTE SYLVANIA) + Seite 3, Zeilen 17-25; Seite 4, Zeilen 1-10; Fig. + --	1,3,7	H 01 J 19/14
	DE - A - 2 317 446 (STANDARD ELEKTRIK) + Seite 6, Zeilen 3-4 + --	4,5	
	DE - A - 2 313 911 (STANDARD ELEKTRIK) + Seite 5, Zeilen 8-11 + --	8	
	GB - A - 1 113 748 (PHILIPS) + Fig. 1, Pos. 9; Fig. 2, Pos. 24 + & DE-A-1 564 462 --	6,7	H 01 J 1/00 H 01 J 3/00 H 01 J 9/00 H 01 J 19/00 H 01 J 29/00 H 01 K 1/00
	GB - A - 1 461 495 (INT. STANDARD ELEKTRIK) + Seite 1, Zeile 77; Seite 2, Zeilen 30-32, 92-93 + --	4	
	GB - A - 1 436 986 (INT. STANDARD ELEKTRIK) + Seite 2, Zeilen 14-16, 51-53 + --	8	
	DE - A - 1 464 170 (EGYESÜLT IZZOLAMPA) + Seite 11, Zeilen 1-5; Fig. 2 + ----	2	
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.) KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, Übereinstimmendes Dokument
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 07-11-1980	Prüfer VAKIL