



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 052 673 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int. Cl.⁷: **H01J 29/86**

(21) Anmeldenummer: **00109772.4**

(22) Anmeldetag: **09.05.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **14.05.1999 DE 19922225**

(71) Anmelder: **Schott Glas
55122 Mainz (DE)**

(72) Erfinder:
• **Elfner, Peter, Dr.**
55268 Nieder-Olm (DE)
• **Schott, Anne**
65468 Trebur (DE)
• **Hergott, Stefan**
65189 Wiesbaden (DE)

(74) Vertreter:
Fuchs Mehler Weiss & Fritzsche
Patentanwälte
Postfach 46 60
65036 Wiesbaden (DE)

(54) **Fernsehtrichter mit abschnittsweise rechteckiger Parabel**

(57) Bei Kathodenstrahlröhren befindet sich die Ablenkspule für den Elektronenstrahl um den Parabelbereich (3a) des Trichters zwischen Trichterkörper und Trichterhals. Da der Parabelbereich (3a) durchgehend einen runden Querschnitt aufweist, die vom Elektronenstrahl erfaßte Fläche (6) aber rechteckig ist, befindet sich die Spule in einem gewissen Abstand (7) vom Elektronenstrahl. Der Spule muß zusätzliche Energie zugeführt werden, damit das elektromagnetische Feld trotz des Abstandes (7) stark genug ist, den Elektronenstrahl hinreichend abzulenken. Dies führt zu einem erhöhten Stromverbrauch.

Der Parabelbereich (3a) weist im Bereich der Ablenkspule einen rechteckigen Querschnitt auf, so daß die Spule sich möglichst nahe am Elektronenstrahl befindet, und in den Anschlußbereichen zum Trichterkörper und Trichterhals hin weist er den gewohnten runden Querschnitt auf. Dadurch läßt sich eine Energieeinsparung erreichen, ohne daß die Implosionsgefahr wesentlich erhöht wird und ohne daß das gesamte Trichterdesign und die gesamte Trichterherstellung umgestellt werden muß.

Der Trichter eignet sich für die kostengünstige Herstellung energiesparender Kathodenstrahlröhren, insbesondere energiesparender Fernseher.

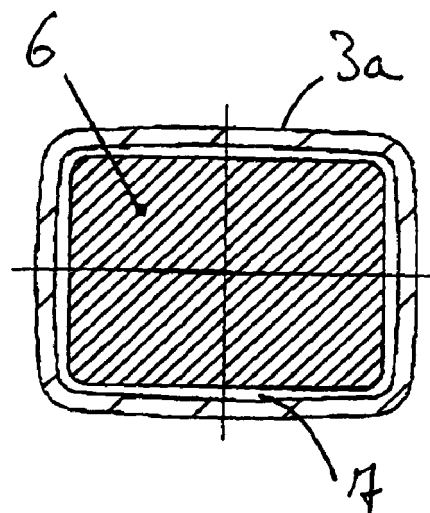


FIG. 1b

EP 1 052 673 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Glastrichter zur Verwendung in Kathodenstrahlröhren, der die folgenden Komponenten aufweist:

- einen Trichterhals, der zylindrisch ausgebildet ist;
- einen Trichterkörper, dessen Querschnitt von einer runden Form in eine rechteckige Form übergeht, wobei die Querschnittsfläche kontinuierlich anwächst;
- einen Parabelbereich, der zwischen dem Trichterhals und dem Trichterkörper angeordnet ist und dessen Anschlußquerschnitte sowohl zum Trichterkörper als auch zum Trichterhals im wesentlichen kreisförmig sind.

[0002] Ein derartiger Glastrichter ist aus der WO 98/07174 A2 bekannt.

[0003] Kathodenstrahlröhren werden zu einem großen Teil für Fernsehgeräte eingesetzt. Sie bestehen aus einem Glastrichter, der gemeinsam mit dem Fernsehschirm den evakuierten Raum der Röhre bildet.

[0004] Der Glastrichter selbst gliedert sich in drei Bereiche: den Hals, der die Elektronenstrahlanode enthält und zylindrisch angeordnet ist; dem Parabelbereich, um den herum die Ablenkspule zur Führung des Elektronenstrahls angeordnet ist und der eine runde, anwachsende Querschnittsfläche aufweist; dem Trichterkörper, dessen Querschnittsfläche stetig zunimmt und von einer runden in eine rechteckige Form übergeht, bis die Querschnittsfläche des Bildschirms erreicht ist. Unter Rechteck ist hier und im folgenden eine Fläche zu verstehen, die im wesentlichen rechteckig ist, aber abgerundete Ecken haben kann. Entsprechend der rechteckigen Form des Bildschirms ist auch die Fläche des Bereiches, der vom Elektronenstrahl überstrichen wird, rechteckig. Dies führt dazu, daß in dem Bereich des Glastrichters, in dem dessen Querschnitt rund ist, ein großer Anteil der Röhre nicht genutzt wird. Da außerdem die Ablenkspule zur Führung des Elektronenstrahls außerhalb des Trichters angebracht ist, muß ein großer Teil der Energie (etwa 25 %), welcher der Spule zugeführt wird, für die Überwindung des Abstandes zum Elektronenstrahl durch das Magnetfeld verwendet werden.

[0005] Aus der EP 0 813 224 A2 ist bekannt, einen Glastrichter zu verwenden, dessen Querschnittsfläche nur noch im Trichterhals rund ist, und schon ab dem Parabelbereich rechteckig ist. Dadurch wird erreicht, daß die ungenutzte Fläche reduziert wird und die Ablenkspule näher am Elektronenstrahl angebracht werden kann. Dies führt zu einer beträchtlichen Energieeinsparung. Der Nachteil des dort vorgeschlagenen rechteckigen Parabelbereiches besteht allerdings darin, daß die Kathodenstrahlröhre dadurch sehr implosions-

gefährdeter wird. An die Geometrie des Glastrichters bzw. an die Art und Weise, wie die Querschnittsfläche zunimmt und auf welche Art und Weise sie am Anfang des Parabelbereiches rechteckig wird, werden daher sehr enge Bedingungen geknüpft. Nur so läßt sich eine hinreichende Implosionssicherheit gewährleisten. Aus produktionstechnischer Sicht besteht außerdem ein Nachteil darin, daß bei der Einführung dieser neuen Form des Parabelbereiches der gesamte Herstellungsprozeß umgestellt werden muß, da nun die Glastrichterform stark von der Standardform abweicht.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, einen Glastrichter bereitzustellen, der es ermöglicht, Energie zu sparen und dabei mit herkömmlichem Trichterkörper möglichst implosionssicher ist.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Glastrichter zur Verwendung in Kathodenstrahlröhren, der einen Trichterhals, der zylindrisch ausgebildet ist, einen Trichterkörper, dessen Querschnitt von einer runden Form in eine rechteckige Form übergeht, wobei die Querschnittsfläche kontinuierlich anwächst, sowie einen Parabelbereich aufweist, der zwischen dem Trichterhals und dem Trichterkörper angeordnet ist und dessen Anschlußquerschnitte sowohl zum Trichterkörper als auch zum Trichterhals im wesentlichen kreisförmig sind, und sich dadurch auszeichnet, daß der Parabelbereich in mindestens einem Teilabschnitt zwischen den Anschlußstellen zum Trichterhals und zum Trichterkörper einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

[0008] Durch den rechteckigen Querschnitt im mittleren Bereich der Parabel wird die Glasaußenkontur auf der kleinen und großen Achse näher an die Trichtermittelachse gebracht. Die Länge des Bereiches mit rechteckigem Querschnitt bewegt sich dabei im Zentimeterbereich. Da die Elektronenstrahlablenkeinheit direkt auf der Glasaußenkontur aufsitzt, wird somit auch die Ablenkeinheit näher an den Elektronenstrahl gebracht, der innerhalb des Trichters verläuft. Das Magnetfeld, das durch die Ablenkeinheit zur Führung des Elektronenstrahls aufgebaut wird, muß daher einen geringeren Abstand überwinden und kann weniger stark sein. Dadurch wird elektrische Energie eingespart.

[0009] Je größer der Abstand zu der Quelle eines Magnetfeldes wird, desto größer wird auch der Abstand der Feldlinien. Da nun das Magnetfeld näher am Elektronenstrahl liegt und daher die Feldliniendichte gegenüber der Feldliniendichte in Standardparabelbereichen erhöht ist, kann der Strahl präziser geführt werden.

[0010] Der erfindungsgemäße Glastrichter läßt sich sowohl im 4:3 als auch im 16:9 Format, den heute gängigen Bildschirmformaten, realisieren. Der Energiespareffekt der Erfindung kommt um so mehr zum Tragen, je größer der Ablenkwinkel ist, was besonders auf Kathodenstrahlröhren im 16:9-Bildschirmformat zutrifft. Ganz besonders groß ist dieser Effekt bei Ablenkwinkeln von 120° und größer.

[0011] Dadurch daß, gesehen auf den Gesamtglas-

trichter, die Trichterform gegenüber herkömmlichen Glastrichtern nur in einem kleinen Bereich, dem mittleren Bereich des Parabelbereiches, geändert wird, wird die Implosionssicherheit nur geringfügig verschlechtert. Es hat sich herausgestellt, daß sich die Spannung, die im Glas auftritt, im Übergangsbereich zwischen Trichterhals und Parabelbereich am meisten erhöht. Doch selbst da handelt es sich nur um eine Änderung im Prozentbereich. Es sind also keine zusätzlichen Vorkehrungen zur Erhöhung der Implosionssicherheit vonnöten.

[0012] Im Herstellungs- und Weiterverarbeitungsprozeß müssen bei dem erfindungsgemäßen Glastrichter lediglich die Bereiche umgerüstet werden, auf die die Form des Parabelbereiches Einfluß hat. Das weitere Handhaben des Glastrichters, wie z.B. Transport- oder Oberflächenbearbeitung, kann unverändert bleiben.

[0013] Vorteilhafterweise entspricht das Seitenverhältnis des rechteckigen Querschnitts des Parabelbereiches dem Seitenverhältnis des rechteckigen Querschnitts des Trichterkörpers an dessen dem Trichterhals entgegengesetzten Ende. An diesem Ende weist der Trichterkörper das Seitenverhältnis des Bildschirms auf. Da der Elektronenstrahl auch eine Fläche mit diesem Seitenverhältnis abdeckt, kann die Ablenkspule so angebracht werden, daß sie von allen Seiten möglichst nah am Elektronenstrahl angeordnet ist, wenn der Parabelbereich in dem Teilabschnitt mit rechteckigem Querschnitt ebenfalls dieses Seitenverhältnis aufweist.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform des Glastrichters wächst die Querschnittsfläche des Parabelbereiches kontinuierlich an. Vorzugsweise wird über den gesamten Parabelbereich die Diagonale der Querschnittsfläche kontinuierlich länger.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren erläutert. Hierbei zeigt:

- Figur 1a einen Längsschnitt durch einen halben Glastrichter mit Bildschirm,
- Figur 1b einen Querschnitt durch den rechteckigen Bereich des Parabelbereiches,
- Figur 2 die örtliche Verteilung der im Glas auftretenden Spannung, und
- Figur 3 einen Querschnitt durch einen herkömmlichen Parabelbereich mit rundem Querschnitt.

[0016] In Figur 1a ist die obere Hälfte eines Längsschnittes durch einen Glastrichter 1, der mit einem Bildschirm 5 verbunden ist, gezeigt. Der Glastrichter 1 wird aus einem Trichterhals 2, einem Parabelbereich 3 sowie einem Trichterkörper 4 gebildet. Im Trichterhals 2 ist eine nicht dargestellte Elektronenkanone angeordnet, um den Parabelbereich 3 ist eine nicht dargestellte

Ablenkspule angeordnet. Der Trichterhals 2 ist zylindrisch ausgebildet, der Parabelbereich 3 weist im Übergang zum Trichterhals 2 sowie im Übergang zum Trichterkörper 4 eine kreisförmige Querschnittsfläche auf und dazwischen eine rechteckige Querschnittsfläche. Der Trichterkörper 4 weist im Übergang zum Parabelbereich 3 eine kreisförmige Querschnittsfläche auf, die aber zum Bildschirm hin rechteckig wird und kontinuierlich anwächst. Außerdem sind in Figur 1a der Bereich dargestellt, den der Elektronenstrahl bei maximaler Ablenkung um den Winkel α abdeckt, sowie der Bereich, der dabei von dem Elektronenstrahl nicht abgedeckt wird.

[0017] Der Schnitt durch den Parabelbereich 3 entlang der Linie I-I ist in Figur 1b dargestellt. Man sieht, daß bei einem Parabelbereich 3a mit rechteckigem Querschnitt der Bereich 7, der vom Elektronenstrahl nicht abgedeckt wird, bedeutend geringer ist. Die Umwandlung des Parabelbereiches 3a mit rechteckigem Querschnitt bildet quasi die Umrandung des Bereiches 6, der vom Elektronenstrahl abgedeckt wird. Dies bedeutet, daß die Ablenkspule in nächster Nähe zum Elektronenstrahl angeordnet werden kann und der Elektronenstrahl schon mit einem Magnetfeld geringerer Energie hinreichend abgelenkt werden kann.

[0018] In Figur 3 ist der zu Figur 1b entsprechende Querschnitt durch einen herkömmlichen Parabelbereich dargestellt. Der vom Elektronenstrahl nicht abgedeckte Bereich 7 macht nun einen großen Teil der Gesamtquerschnittsfläche aus. Nur in den Ecken des vom Elektronenstrahl abgedeckten Bereiches 6 ist der Abstand zwischen Elektronenstrahl und Ablenkspule ideal klein.

[0019] Im Graphen in Figur 2 ist die Ortsabhängigkeit der im Glas auftretenden Spannung aufgetragen. Die Gerade A zeigt die Stelle an, an der der Trichterhals in den Parabelbereich übergeht. Links der Geraden A sind die Spannungswerte im Trichterhals aufgetragen, rechts der Geraden A die Spannungswerte im Parabelbereich. Die durchgezogene Linie entspricht einem Standardtrichter, die gestrichelte Linie entspricht dem erfindungsgemäßen Trichter. Bei beiden Trichterarten ist die Spannung am höchsten am Übergang zwischen Trichterhals und Parabelbereich. Dort ist auch die absolute Differenz zwischen den Spannungen in beiden Trichterformen am größten. Da aber diese Differenz Δ sich nur im prozentualen Bereich bewegt, wird die Implosionssicherheit durch den Rechteckbereich im Parabelbereich des erfindungsgemäßen Glastrichters nicht wesentlich verschlechtert. Der Parabelbereich mit rechteckigem Querschnitt kann also ohne Geometrieänderung des Trichterkörperbereiches auf bereits existierende Trichtertypen und mit hohem Nutzen auf Typen mit großen Ablenkswinkeln von 110° , 120° oder darüber übertragen werden.

Patentansprüche

1. Glastrichter zur Verwendung in Kathodenstrahlröhren, aufweisend

5

- einen Trichterhals (2), der zylindrisch ausgebildet ist;
- einen Trichterkörper (4), dessen Querschnitt von einer runden Form in eine rechteckige Form übergeht, wobei die Querschnittsfläche kontinuierlich anwächst; 10
- einen Parabelbereich (3), der zwischen dem Trichterhals und dem Trichterkörper angeordnet ist und dessen Anschlußquerschnitte sowohl zum Trichterkörper als auch zum Trichterhals im wesentlichen kreisförmig sind; 15

dadurch gekennzeichnet,

daß der Parabelbereich in mindestens einem Teilabschnitt zwischen den Anschlußstellen zum Trichterhals und zum Trichterkörper einen rechteckigen Querschnitt aufweist. 20

2. Glastrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenverhältnis des rechteckigen Querschnitts des Parabelbereichs dem Seitenverhältnis des rechteckigen Querschnitts des Trichterkörpers an dessen dem Parabelbereich entgegengesetzten Ende entspricht. 25

30

3. Glastrichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Parabelbereiches kontinuierlich anwächst.

4. Glastrichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Diagonale der Querschnittsfläche des Parabelbereiches kontinuierlich länger wird. 35

40

45

50

55

FIG. 1a

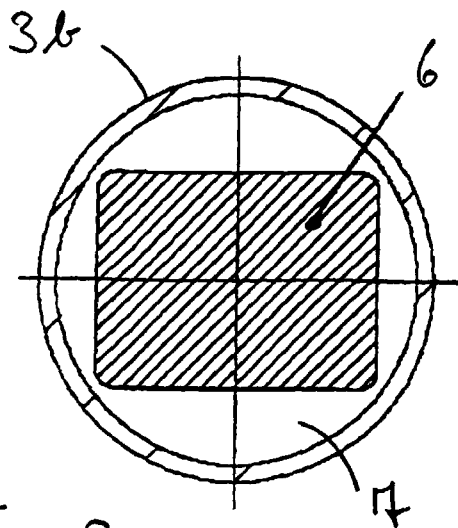
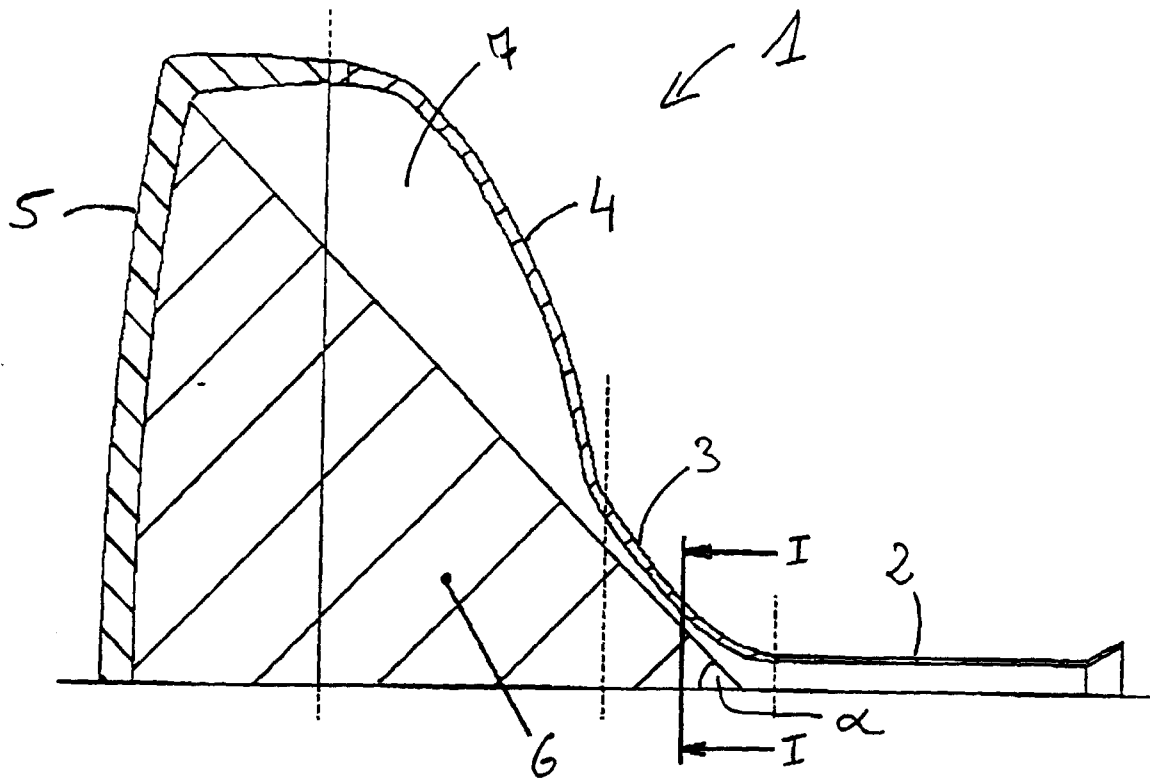


FIG. 3
(STAND DER TECHNIK)

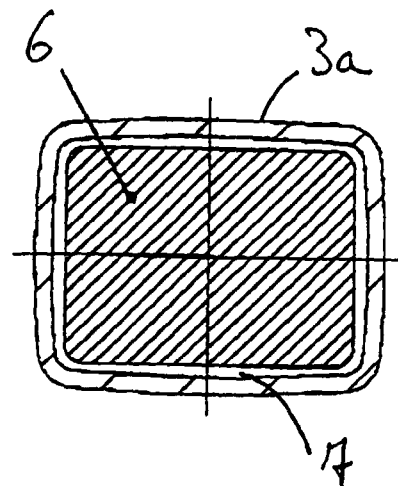


FIG. 1b

FIG. 2

