

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80106235.7

(51) Int. Cl.³: **H 01 J 29/48**
H 01 J 3/02

(22) Anmeldetag: 14.10.80

(30) Priorität: 17.10.79 DE 2942063

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.81 Patentblatt 81/17

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

(71) Anmelder: **Heimann GMBH**
Weher Köppel 6
D-6200 Wiesbaden 1(DE)

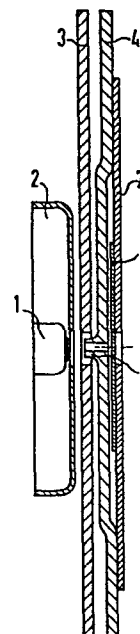
(72) Erfinder: **Mann, Erich**
Klagenfurter Ring 55
D-6200 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Welsch, Wolfgang Dr.Ing., Dipl.-Phys**
Dotzheimer Strasse 167
D-6200 Wiesbaden(DE)

(74) Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing.**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

(54) **Elektronenstrahlerzeugersystem für eine Kathodenstrahlröhre.**

(57) Für eine Kathodenstrahlröhre, insbesondere eine Vidikon-Bildaufnahmeröhre, wird eine Elektronekanone vorgeschlagen, die außer einer Fokussierelektrode (2) und einer Anode (4) mit Aperturblende (6) eine zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode hat. Der Elektronenstrahl strömt laminar bis zur Aperturblende (6) ohne Ausbildung eines Bündelknotens (Cross-over) und wird während des Zeilenrücklaufs von der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode (2) gesperrt. Geringe Kathodenbelastung durch geringes Anodenpotential, gute Auflösung durch große Verdichtung des Elektronenstrahls und gute Strahlannahme beim Vidikon durch geringen Anteil an schnellen Elektronen.



HEIMANN GMBH
Wiesbaden

Unser Zeichen
VPA 79 P 8036 EUR

Elektronenstrahlerzeugersystem für eine
Kathodenstrahlröhre-----

- Die Erfindung betrifft ein Elektronenstrahlerzeugersystem für eine Kathodenstrahlröhre mit
- a) einer Kathode
 - b) einer Steuerelektrode und
 - c) einer Anode mit einer Aperturblende.
- 10 Ein solches Elektronenstrahlerzeugersystem ist bekannt und beispielsweise in "Philips Technische Rundschau", 29. Jahrgang, Nr. 11/12, S. 334 bis 344 im Rahmen einer Farbfernsehkamera beschrieben. Die Steuerelektrode ist dabei ein Wehnelt-Zylinder. Das Elektronenstrahlerzeugersystem hat einen üblichen Triodenaufbau: Kathode,
- 15 Wehnelt-Zylinder, Anode. Die von der Kathode emittierten Elektronen streuen für jedes Oberflächenelement nach einer Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung und nach einer Lambert'schen Kosinusverteilung in ihrer

RH 1 Pj
16.10.79

Richtung und werden durch die fokussierende Wirkung von Wehnelt-Zylinder und Anode in einem Bündelknoten fokussiert. Die vor der Anode liegende Aperturblende blendet einen Teil des Elektronenstrahls aus. Die die Aperturblende passierenden Elektronen werden über ein elektromagnetisches Linsensystem als Punkt auf dem Bildschirm bzw. auf dem Target, wenn es sich um eine Bildaufnahmeröhre handelt, abgebildet. Durch elektronisch gesteuerte Ablenkung tastet der Elektronenstrahl den Bildschirm bzw. das Target zeilenweise ab. Beim Zeilenrücklauf, d.h. während er jeweils vom Ende einer abgetasteten Zeile zum Anfang der nächsten Zeile abgelenkt wird, muß er abgeschaltet werden. Dies besorgt der Wehnelt-Zylinder als Steuerelektrode mit Hilfe eines angelegten negativen Potentials.

Die von der Kathode emittierten Elektronen haben eine Geschwindigkeitsverteilung, die nicht nur das Ausbilden eines Punktes im Bündelknoten und über die dann unvermeidlichen Linsenfehler auf dem Bildschirm bzw. Target erschwert sondern vor allem bei der Bildaufnahmeröhre eine schlechte Strahlannahme verursacht. Das bedeutet: ein Anteil schneller Elektronen im Elektronenstrahl sorgt dafür, daß einerseits ein Targetpunkt im ausgeglichenen Zustand nicht auf Kathodenpotential liegt, sondern darunter. Andererseits ist dieser Anteil aber nicht groß genug, um den Targetpunkt nach einer Belichtung schnell wieder auf dieses niedrige Potential zu bringen, vor allem dann, wenn nur ein kleines Signal auf diesen Punkt gefallen ist. Das Target wird dadurch träge. Der Anteil an schnellen Elektronen im Elektronenstrahl wird noch dadurch größer, daß im Bündelknoten durch Impulsübertragung weitere Elektronen beschleunigt werden.

- Die Nachteile des Triodenaufbaus treten noch mehr zutage, wenn zum Zweck einer guten Bildauflösung der Kathode hohe Stromdichten zugemutet werden müssen. Und dies umsomehr, als Elektronen mit großen Austrittswinkeln auszublenden sind, wenn man nicht große Linsenfehler in Kauf nehmen will. Die erforderlichen hohen Anodenspannungen vergrößern darüber hinaus die Linsenfehler.
- 10 Um den Anteil an schnellen Elektronen zu verringern ist in "IEE Transactions on Electron Devices", Vol. ED-18, No. 11, Nov. 1971, S. 1087 bis 1093 vorgeschlagen, die Ausbildung eines Bündelknotens zu vermeiden und nur einen laminaren Elektronenbahnverlauf vorzusehen. Erreicht wird dies durch einen Triodenaufbau mit sehr geringen Abständen zwischen den Elektroden. Dies ist notwendig, damit auch bei geringer Anodenspannung ein genügend großer Anteil an laminar strömenden Elektronen durch die Aperturblende gelangt. Dadurch, daß
- 20 kein Bündelknoten vorhanden ist, gibt es keine Wechselwirkung zwischen den Elektronen. Durch den geringeren Anteil an schnellen Elektronen im Elektronenstrahl ist die Strahlannahme besser. Linsenfehler sind ebenfalls geringer. Nachteilig ist aber die aufwendige und ungünstige Geometrie und die hohe Strombelastung der Kathode.
- 25
- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Elektronenstrahlerzeugersystem anzugeben, das eine hohe Auflösung ermöglicht und den Anteil an schnellen
- 30 Elektronen gering hält. Der technische Aufwand und die Belastung der Kathode sollen dabei niedrig sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden bei einem Elektronenstrahlerzeugersystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäß folgende Merkmale vorgeschlagen:

- d) gegen die Elektronenstrahlrichtung gesehen vor der
- 5 Kathode befindet sich eine Strahlfokussierelektrode;
- e) davor befindet sich als Steuerelektrode eine zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode;
- f) der Elektronenstrahl wird laminar ohne Ausbildung eines Bündelknotens gebündelt.

10

Mit einem solchen Elektronenstrahlerzeugersystem läßt sich ein parallel gebündelter Elektronenstrahl mit punktförmigem Querschnitt und mit geringem Anteil an schnellen Elektronen, aber hoher Stromstärke erzeugen.

- 15 Die Bildauflösung ist gut, ohne daß die Kathode sehr belastet werden muß. Dadurch ist eine hohe Lebensdauer der Kathode gewährleistet. Das Vermeiden eines Bündelknotens ist an sich schon bei der Pierce-Elektronenkanone (vergl. beispielsweise "Proceedings of the IRE",
- 20 1955, S. 307 bis 315) bekannt. Eine Fokussierelektrode mit bestimmtem Öffnungswinkel sorgt für eine gute Stromverdichtung bei laminarer Strömung. Zu gunsten einer hohen Auflösung kann eine sehr kleine Aperturblende verwendet werden, ohne daß der größte Stromanteil ausge-
- 25 blendet werden muß. Die Linsenfehler können klein gehalten werden, weil die Anodenspannung nur gering zu sein braucht. Beim erfindungsgemäßen Elektronenstrahlerzeugersystem garantiert die zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode das sonst mit einer Pierce-Elektronenka-
- 30 none nicht mögliche Abschalten des Elektronenstrahls während des Zeilenrücklaufs. Die benötigten Bauteile sind einfache - ausgenommen die Aperturblende - Blechteile ohne Abstands- und Toleranzprobleme.

- Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Anode in ihrem Zentrum als Rohr ausgebildet, das von der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode umgeben ist. Die laminare Strömung ist dadurch besser zu erreichen.
- 5 Das Rohr wirkt als Saugrohr für die Elektronen.

- Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung liegt die Mündung des Rohrs vor der Kathode im Bereich der axialen Ausdehnung der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode. In praktischen Versuchen hat sich diese
- 10 Dimensionierung als optimal herausgestellt.

- Die Zeichnung zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Elektronenstrahlerzeugersystems.
- 15

- Mit 1 ist eine thermionische Kathode bezeichnet. Mit 2 eine Fokussierelektrode mit einem Öffnungswinkel von etwa 30° . Dabei besteht die Fokussierelektrode 2 aus völlig planem Blech. Der Öffnungswinkel wird nur durch
- 20 die Wände ihrer Öffnung gebildet. Davor ist eine zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode 3 aus planem Blech mit zentraler Öffnung angeordnet. Wieder davor befindet sich eine Anode 4, die in ihrem Zentrum als
- 25 koaxiales Rohr 5 ausgebildet ist. Das Rohr 5 ragt mit Abstand in die Öffnung der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode 3 hinein und endet innerhalb des axialen Überlappungsbereiches. Vor der Anode 4 befindet sich als dünnes Goldplättchen eine Apertur-
- 30 blende 6, gehalten durch ein Blechteil 7, das mit dem Rand der Anode 4 verbunden ist.

Die Fokussierelektrode 2 bündelt zusammen mit der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode 3 und mit der Anode 4 laminar die von der Kathode 1 emittierten Elektronen. Der gebündelte Elektronenstrahl gelangt in
5 das als Saugrohr wirkende Rohr 5 und tritt durch eine feine Öffnung der Aperturblende 6 als laminarer Elektronenstrahl mit punktförmigem Querschnitt aus. Dadurch, daß weitgehend alle von der Kathode 1 emittierten Elektronen zur Bildung des Elektronenstrahls beitragen,
10 ist zur Ausbildung eines starken Elektronenstrahlstroms nur eine geringe Anodenspannung (< 100 V) nötig. Linsenfehler und Kathodenbelastung sind deshalb gering. Die Bildauflösung ist durch die gute Abbildungsmöglichkeit eines starken und komprimierten laminaren Elektronenstrahls hoch. Die Strahlannahme ist gut, weil der Anteil an schnellen Elektronen gering ist. Durch ein
15 angelegtes negatives Potential sperrt die zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode 3 den Elektronenstrahl während des Zeilenrücklaufs.

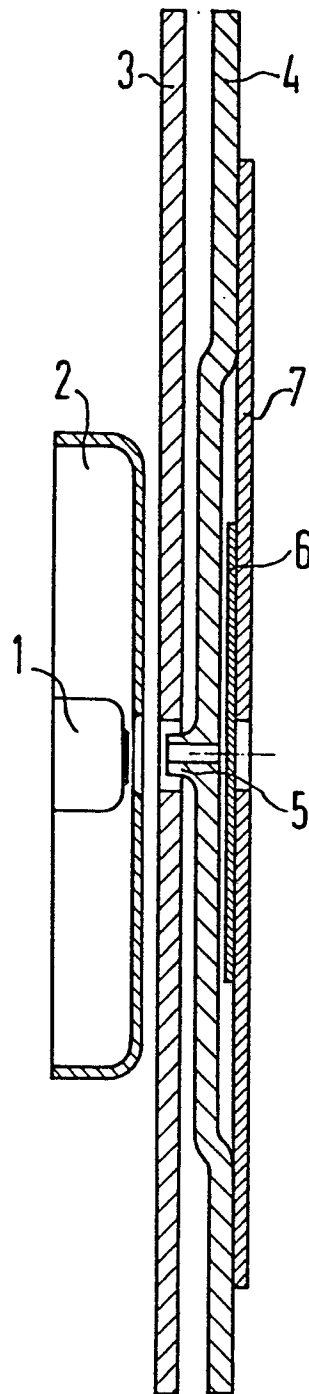
3 Patentansprüche,

1 Figur.

Patentansprüche

1. Elektronenstrahlerzeugersystem für eine Kathodenstrahlröhre mit
- a) einer Kathode
 - b) einer Steuerelektrode und
 - 5 c) einer Anode mit einer Aperturblende,
g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale:
 - d) gegen die Elektronenstrahlrichtung gesehen vor der Kathode (1) befindet sich eine Strahlfokussierelektrode (2);
 - 10 e) davor befindet sich als Steuerelektrode eine zusätzliche Steuer- und Fokussierelektrode (3);
 - f) der Elektronenstrahl wird laminar ohne Ausbildung eines Bündelknotens gebündelt.
- 15 2. Elektronenstrahlerzeugersystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anode (4) in ihrem Zentrum als Rohr (5) ausgebildet ist, das von der zusätzlichen Steuer- und Fokussierelektrode (3) umgeben ist.
- 20
3. Elektronenstrahlerzeugersystem nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mündung des Rohrs (5) vor der Kathode (1) im Bereich der axialen Ausdehnung der zusätzlichen Steuer- und
- 25 Fokussierelektrode (3) liegt.

1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0027627

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 6235

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 1 514 360 (RANK PRECISIONS INDUSTRIES) * Figur; Anspruch 1 auf Seite 8 *	1	H 01 J 29/48 3/02
	--		
A	US - A - 3 980 919 (BATES et al) * Figuren 1,2; Anspruch 1 in Spalte 6 *	1	
	--		
A	FR - A - 2 107 251 (PHILIPS) * Seite 3, Zeile 30 bis Seite 4, Zeile 28; Figur 3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
A	US - A - 3 250 936 (PUA) * Figur 2; Spalte 2, Zeilen 27-57; Spalte 3, Zeilen 4-21 *	2,3	H 01 J 29/48 29/46 3/02
	--		
A	DE - C - 977 183 (TELEFUNKEN PATENTVERWERTUNGS GmbH) * Figur 2; Anspruch 1 auf Seite 4 *	1,2	

			KATEGORIE DER GENANNTEN 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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		30-12-1980	SCHAUB