

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89120494.3**

51 Int. Cl.⁵: **H01J 31/12**

22 Anmeldetag: **06.11.89**

30 Priorität: **09.11.88 DE 3837931**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.90 Patentblatt 90/20

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

71 Anmelder: **Nokia Unterhaltungselektronik
(Deutschland) GmbH**
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132
D-7530 Pforzheim(DE)

72 Erfinder: **Tischer, Kurt Manfred**
Gerhart-Hauptmann-Weg 4
D-7317 Wendlingen(DE)

54 **Flache Bildwiedergabevorrichtung mit einer Zuanode.**

57 Die flache Bildwiedergabevorrichtung weist eine auf ihrer Innenseite eine Schicht (2) aus Leuchtstoff tragende Frontplatte (1) aus Glas und eine metallene Wanne (3) als Rückseite auf. Im Inneren der Wanne (3) ist vor einer Gegenelektrode (4) eine flächenhafte Kathode (5) und vor dieser ein Steuersystem vorhanden. Das Steuersystem besteht aus einer Zuanode (7) und zwei Steuerscheiben (8, 9). Zur Erhöhung der Transparenz des Steuersystems ist die Zuanode (7) mit Langlöchern (10) versehen. Die Langlöcher (10) erstrecken sich in Richtung der y-Achse der Bildwiedergabevorrichtung über die gesamte flächenhafte Kathode hinweg.

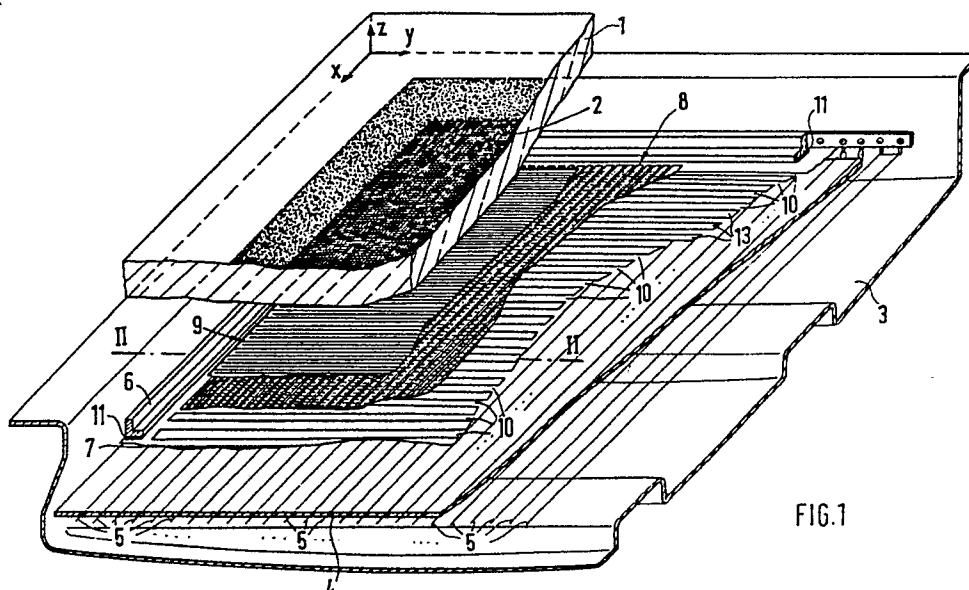


FIG.1

EP 0 368 201 A2

Flache Bildwiedergabevorrichtung mit einer Zuanode

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zuanode für ein Steuersystem in einer flachen Bildwiedergabevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus dem Aufsatz "Design, Fabrication, and Performance of a Flat Tube Display" von W.C. Holton et al (1977 International Electron Devices Meeting, Seiten 78 - 80, Washington, DC, USA; IEEE) ist eine flache Bildwiedergabevorrichtung bekannt, die eine vielschichtige Steuerscheibenanordnung aufweist. Die Steuerscheibenanordnung ist zwischen einer Kathode und einem Leuchtschirm angeordnet und dient zur Steuerung des Elektronenstromes. Sie besteht aus Unteranordnungen, die aus zwei Steuerscheiben, zwischen denen eine metallene Lochscheibe angeordnet ist, gebildet sind. Die Steuerscheiben bestehen aus Lagen sich kreuzender metallischer Leiter. An den Kreuzungspunkten der Leiter sind elliptische Löcher in den Leitern vorhanden, die mit den Löchern in der Lochscheibe fluchten. Die Leiter und die Lochscheibe sind jeweils durch Glaslot miteinander verbunden. Mehrere dieser Unteranordnungen ergeben die vielschichtige Steuerscheibenanordnung.

In der deutschen Patentanmeldung P 37 34 387.4 wurde eine flache, im Innenraum Vakuum aufweisende Bildwiedergabevorrichtung vorgeschlagen. Diese weist eine auf ihrer Innenseite eine Schicht aus Leuchtstoffpunkten tragende Frontplatte aus Glas und eine metallene Wanne als Rückseite auf. In ihr ist vor einer segmentierten Gegenelektrode eine flächenhafte Kathode aus einer periodischen Anordnung von Heizdrähten und vor dieser ein Steuersystem vorhanden. Das Steuersystem besteht aus einer an einem Rahmen befestigten und mit einem Raster aus Rechtecklöchern versehenen Zuanode und zwei Steuerscheiben aus Lagen sich kreuzender Leiter.

Durch die periodische Anordnung der Heizdrähte zur Bildung der flächenhaften Kathode ergibt es sich, daß jeder Heizdraht mehrere Reihen von Löchern in der Zuanode mit Elektronen versorgt. Für die nicht direkt den Heizdrähten gegenüberliegenden Lochreihen in der Zuanode ergeben sich daraus sehr flach einfallende Elektronenbahnen. Hieraus folgt, daß die Löcher und Spalten in den nachfolgenden Steuerscheiben aus der Sicht der Heizdrähte teilweise verdeckt sind. Dadurch wird für diese verdeckten Bereiche die Elektronendichte drastisch reduziert. Eine solche Reduzierung ist auf dem Bildschirm als eine verminderte Helligkeit zu sehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zuanode für ein Steuersystem in einer flachen Bildwiedergabevorrichtung anzugeben, die

eine gleichmäßige Elektronendichte durchläßt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im Anspruch 1 angegebenen Mitteln. Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist im Anspruch 2 enthalten.

Durch die Ausgestaltung der Zuanode mit Langlöchern ohne Stege quer zu den Heizdrähten wird eine Störung der Elektronendichte in vertikaler Richtung vermieden und dadurch eine gleichmäßige Helligkeit erreicht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von einem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Teil der flachen Bildwiedergabevorrichtung in einer perspektivischen Darstellung;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II durch das Steuersystem und

Fig. 3 einen Schnitt durch ein Steuersystem nach dem bisherigen Stand der Technik.

Die in Fig. 1 teilweise dargestellte flache Bildwiedergabevorrichtung entspricht derjenigen, die in der eingangs genannten deutschen Patentanmeldung beschrieben ist. Die flache Bildwiedergabevorrichtung weist eine auf ihrer Innenseite eine Schicht 2 aus Leuchtstoffpunkten tragende Frontplatte 1 aus Glas und eine metallene Wanne 3 als Rückseite auf. In ihr ist vor einer Gegenelektrode 4, deren Segmentierung nicht dargestellt ist, eine flächenhafte Kathode aus einer periodischen Anordnung von Heizdrähten 5 und vor dieser das Steuersystem aus der an einem Rahmen 6 befestigten Zuanode 7 und den zwei Steuerscheiben 8 und 9 vorhanden. Um die räumliche Zuordnung darzustellen, ist ein Koordinatensystem eingezeichnet. Die x-Achse verläuft in Zeilenrichtung des auf der Frontplatte 1 entstehenden Bildes, die y-Achse steht senkrecht auf der x-Achse und verläuft in Spaltenrichtung des auf der Frontplatte entstehenden Bildes und die z-Achse verläuft von der Kathode zur Frontplatte und steht senkrecht auf der durch die x- und y-Achsen aufgespannte Ebene.

Der Rahmen 6 trägt auf seiner Unterseite die Zuanode 7. Die Zuanode 7 besteht aus einer mit Langlöchern 10 versehenen Metallscheibe, die mit dem Rahmen 6 beispielsweise durch Glaslot 11 verbunden ist. Die Langlöcher 10 erstrecken sich in Richtung der y-Achse über die gesamte flächenhafte Kathode hinweg und sie sind jeweils 0,1 mm breit. Die Teilung dieser Lochstruktur in Richtung der x-Achse beträgt 1,14 mm, woraus sich eine Breite der zwischen den Langlöchern verbleibenden Streifen 13 von 1,04 mm ergibt. Die Dicke der Zuanode 7 liegt zwischen 0,05 mm und 0,15 mm. Vorzugsweise beträgt die Dicke der Zuanode 0,13 mm.

Die Zuanode 7 ist derart im Rahmen 5 befe-

stigt, daß sie bei Betriebstemperatur unter leichter mechanischer Spannung steht, damit ein Durchhängen der Streifen 13 vermieden wird. Der Rahmen besteht daher aus einem Werkstoff mit einem solchen Ausdehnungskoeffizienten, daß die Zuanode nach dem Lötvorgang aufgrund der Ausdehnungsunterschiede gespannt ist. Hierdurch wird im Betrieb eine Verschiebung der Streifen 13 und damit der Langlöcher 10 vermieden. Die Lötung kann z.B., mit einem kristallisierten Glaslot der Type GO17-918 der Fa. Schott bei einer Temperatur von etwa 430°C erfolgen.

Der Abstand zwischen der Zuanode 7 und der Steuerscheibe 8 sowie zwischen der Steuerscheiben 8 und 9 beträgt 0,03 mm bis 0,15 mm. Vorzugsweise wird ein Abstand von 0,07 mm verwendet. Die Zuanode und die Steuerscheiben sind derart zueinander justiert, daß die Mitten der Langlöcher 10 in der Zuanode 7 mit den Mitten der Löcher in der Steuerscheibe 8 und den Mitten der Löcher in den Leitern der Steuerscheibe 9 fluchten.

Fig. 2 stellt einen Schnitt durch das Steuersystem entlang der Linie II-II in Fig. 1 dar. In dieser Darstellung sind nur die Zuanode 7 und die Steuerscheiben 8, 9 und ein Heizdraht 5 schematisch gezeigt. Von den vom Heizdraht 5 durch das an der Zuanode 7 liegende positive Potential abgesaugten Elektronen sind die Elektronenbahnen 12 teilweise dargestellt. Die Elektronenbahnen 12 sind geradlinig verlaufend dargestellt, obwohl sie in Wirklichkeit parabelförmig verlaufen. Direkt gegenüber dem Heizdraht 5 treffen die Elektronenbahnen fast senkrecht auf die Zuanode 7. Je weiter entfernt der von diesem Heizdraht zu versorgende Bereich auf der Zuanode liegt, um so flacher treffen die Elektronenbahnen auf die Zuanode. Es ist ersichtlich, daß durch die Ausbildung der Zuanode 7 mit Langlöchern 10 keine Reduzierung der Elektronendichte in der Richtung der Langlöcher erfolgt.

Der Abstand zwischen der Zuanode 7 und der Steuerscheibe 8 sowie zwischen den Steuerscheiben 8 und 9 beträgt 0,03 mm bis 0,15. Vorzugsweise wird ein Abstand von 0,07 mm verwendet. Die Zuanode und die Steuerscheiben sind derart zueinander justiert, daß die Mitten der Langlöcher 10 in der Zuanode 7 mit den Mitten der Löcher der Steuerscheibe 8 und den Mitten der Löcher der Steuerscheibe 9 fluchten.

Fig. 2 stellt einen Schnitt durch das Steuersystem entlang der Linie II - II in Fig. 1 dar. In dieser Darstellung sind nur die Zuanode 7 und die Steuerscheiben 8, 9 und ein Heizdraht 5 schematisch gezeigt. Von den vom Heizdraht 5 durch das an der Zuanode 7 liegende positive Potential abgesaugten Elektronen sind die Elektronenbahnen 12 teilweise dargestellt. Die Elektronenbahnen 12 sind geradlinig verlaufend dargestellt, obwohl sie in

Wirklichkeit parabelförmig verlaufen. Direkt gegenüber dem Heizdraht 5 treffen die Elektronenbahnen fast senkrecht auf die Zuanode 7. Je weiter entfernt der von diesem Heizdraht zu versorgende Bereich auf der Zuanode liegt, um so flacher treffen die Elektronenbahnen auf die Zuanode. Es ist ersichtlich, daß durch die Ausbildung der Zuanode 7 mit Langlöchern 10 keine Reduzierung der Elektronendichte in der Richtung der Langlöcher erfolgt.

Durch die Ausbildung der Zuanode 7 mit den Langlöchern 10 wird in vertikaler Richtung der flachen Bildwiedergabevorrichtung die Transparenz des Steuersystems gegenüber demjenigen aus der Patentanmeldung P 37 34 387.4 entscheidend erhöht. Die Gesamttransparenz des Steuersystems ergibt sich bekanntlich aus der Multiplikation der Transparenzen der einzelnen Steuerscheiben.

In Fig. 3 ist ein Schnitt durch ein Steuersystem gemäß der obengenannten Patentanmeldung dargestellt. Die Zuanode ist dabei nicht mit Langlöchern versehen, sondern sie weist reihenweise einzelne Löcher auf. Gemäß der Fig. 3 ist die Transparenz der Steuerscheibe $9' = T_9$, die Transparenz der Steuerscheibe $8' = T_8$ und die Transparenz der Zuanode $7' = T_7$, mit den Werten $T_8 = 1$, $T_9 = 0,2$ und $T_7 = 0,4$.

Daraus ergibt sich eine Gesamttransparenz von $T_{Ges} = 1 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,08$.

Bei einer Zuanode mit Langlöchern gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Transparenz dieser Zuanode $T_{Zug} = 1$ und damit folgt für die Gesamttransparenz $T_{Ges} = 1 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,2$.

Dies entspricht einer Steigerung der Gesamttransparenz um den Faktor 2,5.

Diese Steigerung der Transparenz des Steuersystems führt also neben der Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Elektronendichte, und damit der Helligkeit, entlang der Spaltenrichtung des auf der Frontplatte der Bildwiedergabevorrichtung entstehenden Bildes auch zu einer Steigerung der Gesamthelligkeit der Bildwiedergabevorrichtung.

Dabei bleibt die durch die drei Elektrodenebenen bedingte gute Fokussierung der Elektronen erhalten.

Ansprüche

1. Zuanode für ein Steuersystem in einer flachen Bildwiedergabevorrichtung, wobei das Steuersystem aus der Zuanode und zwei Steuerscheiben aus Lagen sich kreuzender Leiter besteht und zwischen einer flächenhaften Kathode aus einer periodischen Anordnung von Heizdrähten und einer mit Leuchtstoff beschichteten Frontplatte angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zua-

node (7) senkrecht zu den Heizdrähten (5) verlaufende Langlöcher (10) aufweist.

2. Zuanode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Langlöcher (10) in der Zuanode (7) jeweils über die gesamte flächenhafte Kathode hinweg reichen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

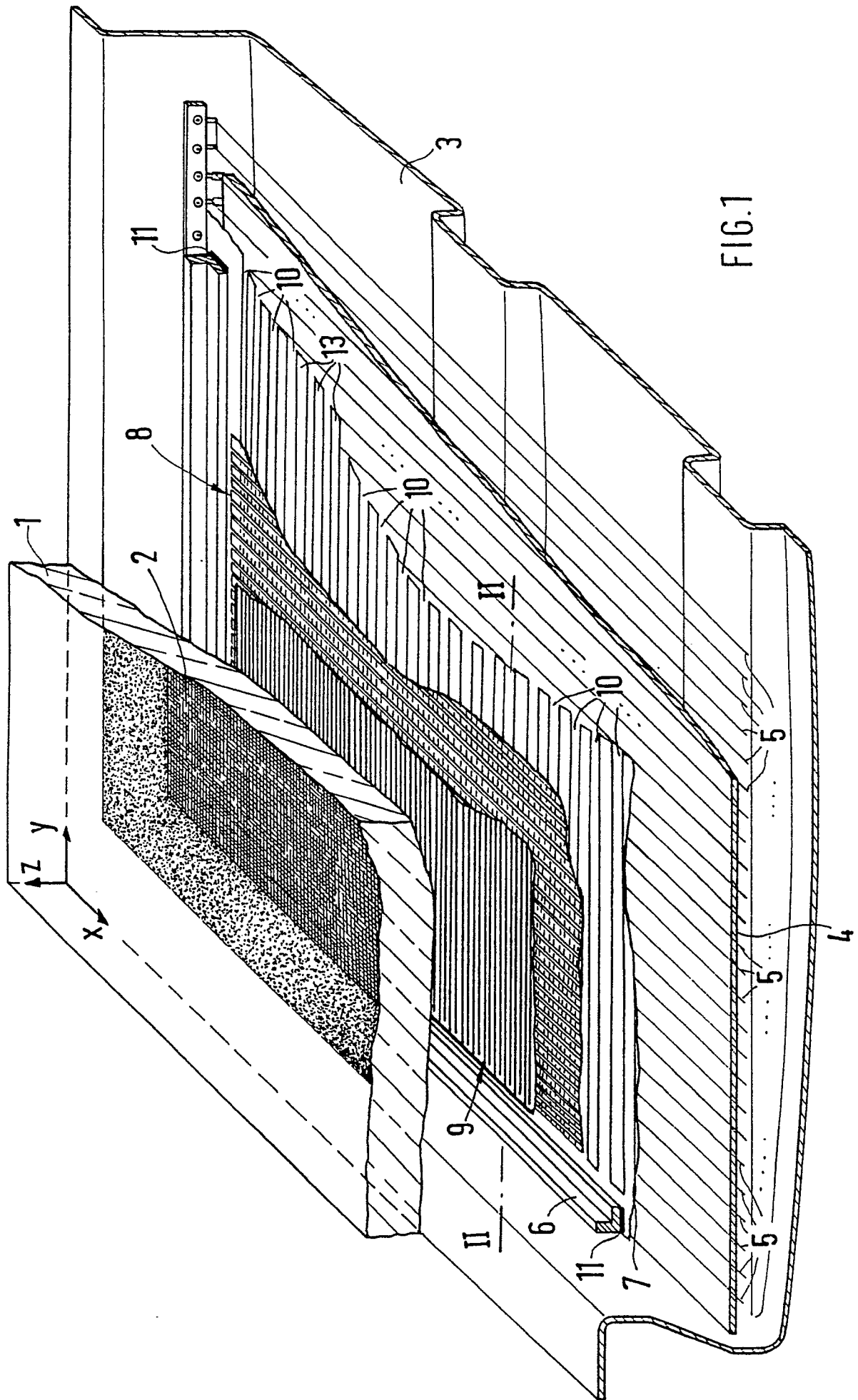


FIG. 1

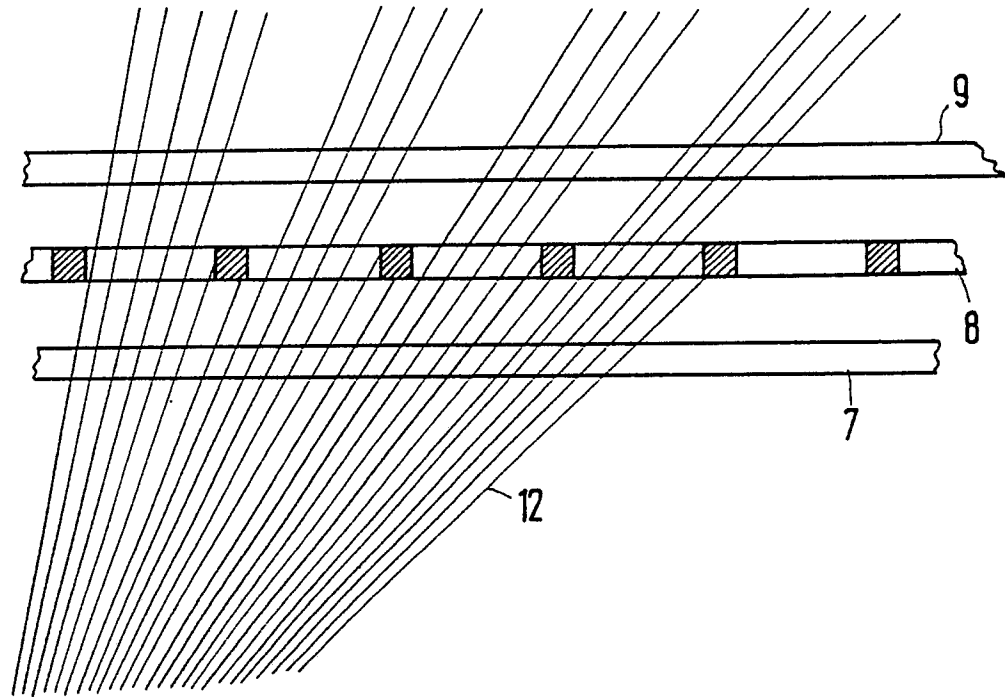


FIG.2

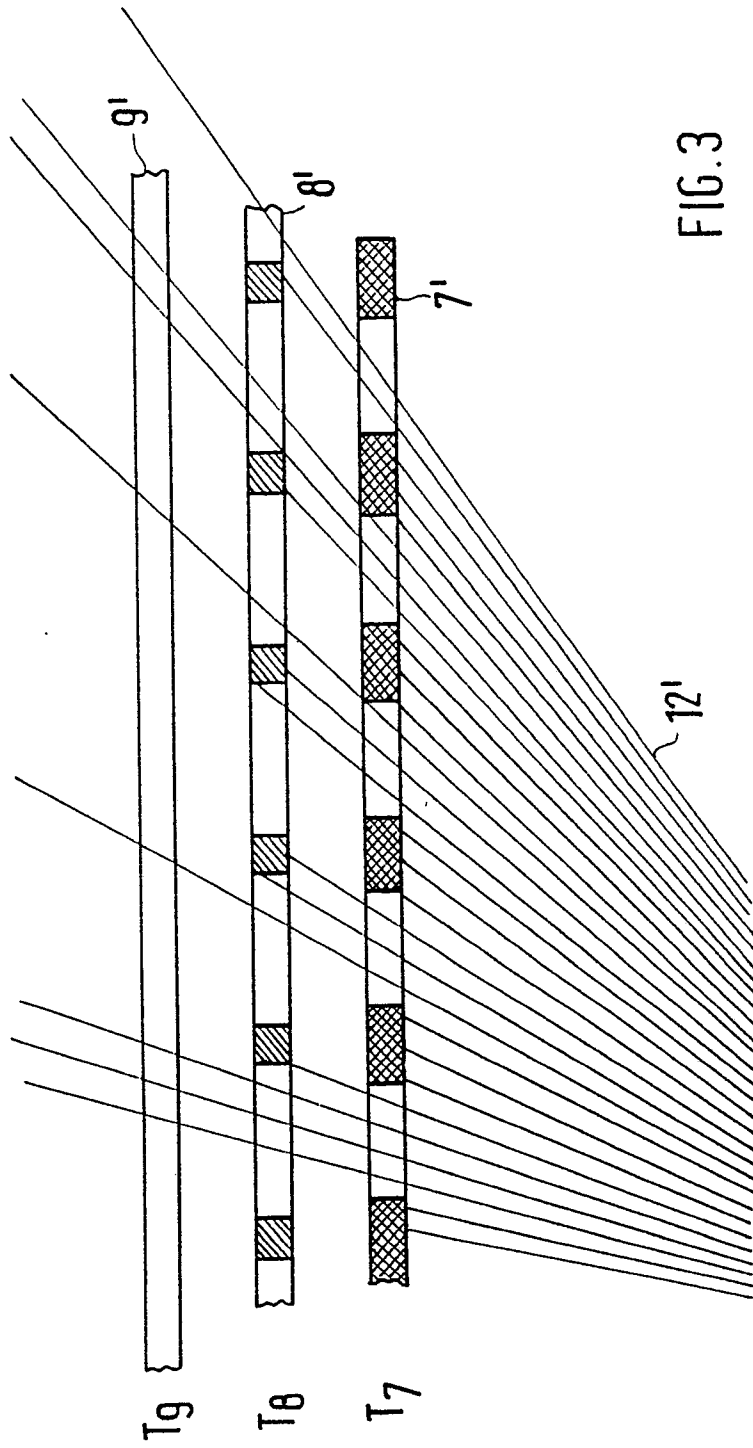


FIG. 3

$$\tau_{\text{Ges.}} = \tau_9 \cdot \tau_8 \cdot \tau_7$$

•~5'