

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3769292号  
(P3769292)

(45) 発行日 平成18年4月19日(2006.4.19)

(24) 登録日 平成18年2月10日(2006.2.10)

(51) Int. Cl.

H01J 31/15 (2006.01)

F I

H01J 31/15

C

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-198051 (P2003-198051)	(73) 特許権者	000201814
(22) 出願日	平成15年7月16日(2003.7.16)		双葉電子工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-38649 (P2005-38649A)		千葉県茂原市大芝629
(43) 公開日	平成17年2月10日(2005.2.10)	(74) 代理人	100102233
審査請求日	平成16年10月14日(2004.10.14)		弁理士 有賀 正光
		(72) 発明者	米沢 禎久
			千葉県茂原市大芝629双葉電子工業株式 会社内
		(72) 発明者	野原 康弘
			千葉県茂原市大芝629双葉電子工業株式 会社内
		(72) 発明者	高山 勝己
			千葉県茂原市大芝629双葉電子工業株式 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光発光管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子放出材料を被着してある複数のフィラメント(F1~F7)を備え、その各フィラメント(F1~F7)の両端を配線用の導電層に接続してある蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1~F7)の途中に短絡部を形成し、前記各フィラメント(F1~F7)の実効長が略同じになるように前記短絡部の短絡長を設定してあることを特徴とする蛍光発光管。

【請求項2】

電子放出材料を被着してある長さが異なる複数のフィラメント(F1~F7)を備え、その各フィラメント(F1~F7)の両端を配線用の導電層に接続してある蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1~F7)の途中に短絡部を形成し、前記各フィラメント(F1~F7)の実効長が略同じになるように前記短絡部の短絡長を設定してあることを特徴とする蛍光発光管。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の蛍光発光管において、前記短絡部は、フィラメント短絡用の導電層からなることを特徴とする蛍光発光管。

【請求項4】

請求項3に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1~F7)は、前記配線用の導電層又は前記フィラメント短絡用の導電層に固定したスペーサーに直接超音波溶接してあることを特徴とする蛍光発光管。

10

20

## 【請求項 5】

請求項 3 に記載の蛍光発光管において、前記フィラメント短絡用の導電層は、2 本以上の前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) に共通に形成してあることを特徴とする蛍光発光管。

## 【請求項 6】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) の少なくとも一端の前記配線用の導電層に接続する位置は、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) の張架方向において異なることを特徴とする蛍光発光管。

## 【請求項 7】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記配線用の導電層の形状は、異形状の真空容器又は異形状の発光エリアに対応していることを特徴とする蛍光発光管。 10

## 【請求項 8】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) は、直線状又は多角形状に配置してあることを特徴とする蛍光発光管。

## 【請求項 9】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) の間隔は、発光エリアに対応して異なることを特徴とする蛍光発光管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本願発明は、蛍光表示管、平面陰極線管等の蛍光発光管に関し、特に陰極用フィラメントの電子放出に寄与する部分の長さを調整できる蛍光発光管に関する。 20

## 【0002】

## 【従来の技術】

図 1 1、図 1 2、図 1 3 により従来の蛍光発光管の 1 種である蛍光表示管について説明する。なお各図に共通の部分は、同じ符号を使用し、同じ構成要素が複数存在する場合には、その中の 1 つに符号を付してある。

## 【0003】

図 1 1 は、蛍光表示管の断面図と平面図で、図 1 1 ( a ) は、図 1 1 ( b ) の Y 2 - Y 2 部分の矢印方向の断面図であり、図 1 1 ( b ) は、図 1 1 ( a ) の Y 1 - Y 1 部分の矢印方向の平面図 ( 断面図 ) である。 30

## 【0004】

真空容器 6 1 は、ガラス等の絶縁材からなり、対向するアノード基板 6 1 1 とフロント基板 6 1 2 を備えている。アノード基板 6 1 1 には、カソード配線用の金属層 6 2 や蛍光体層を被着したアノード電極 6 6 を形成してある。アノード電極 6 6 は、例えば日文字型の 7 セグメントからなる。金属層 6 2 には、陰極用フィラメント 6 4 の両端を超音波溶接等によって固定してある。フィラメント 6 4 は、スペーサー 6 3 によって所定の高さに保持されている。フィラメント 6 4 とアノード電極 6 6 の間には、グリッド ( 例えばメッシュ状 ) 6 5 を配置してある。フロント基板 6 1 2 には、電氣的遮蔽用等の透明導電膜 ( ネサ ) 6 8 を形成してある。フィラメント 6 4 は、例えば、タングステンやその合金 ( 例えば 40

## 【0005】

フィラメント 6 4 に電流を流すと、フィラメント 6 4 は、加熱して熱電子を放出する。その放出した電子は、グリッド 6 5 によって制御されて選択されたアノード電極 6 6 に到達し、そのアノード電極 6 6 の蛍光体を発光する。

## 【0006】

図 1 2 は、蛍光表示管の駆動回路の概要を示す。

フィラメント 6 4 は、変圧器 T に接続された交流電源 ( 図示せず ) から供給されるフィラメント電源 E f により加熱される。その加熱温度は、通常 6 0 0 ~ 6 5 0 に設定する。

グリッド 6 5 は、グリッドドライバー 7 2 により選択的にグリッド電源 E c の正電位が印 50

加され、その正電位が印加されているときフィラメント64から電子を引出す。アノード電極66は、アノードドライバー71によって選択的にアノード電源Ebの正電位が印加され、その正電位が印加されているときグリッド65を通過して来た電子によって蛍光体が発光して点灯する。したがってアノード電極66は、グリッド65とアノード電極66双方に正電位が印加されているとき点灯し、それらの一方又は双方に正電位が印加されていないとき消灯する(非点灯になる)。

【0007】

以上のようにアノード電極66は、グリッド65とアノード電極66の一方又は双方に正電位が印加されないとき非点灯になるが、フィラメント電源Efが交流であるため、その非点灯時にもフィラメント電源Efの負電位が印加されて漏れ発光を生じ、完全な非点灯にはならない。そこでカットオフ電源Ekから抵抗Rg, Rpを介してグリッド65とアノード電極66に負電位バイアス(カットオフバイアス)を印加している。カットオフバイアスの絶対値は、少なくともフィラメント電源Efの最大振幅よりも大きく設定する。

10

【0008】

図13は、真空容器が八角形の蛍光表示管で、表示エリアが661, 662, 663の場合の例で、アノード基板611のみ図示してある。

図13(a)のフィラメント641~648は、一对の金属層62に両端を固定してある。フィラメント641~648は、真空容器が八角形であるため張架する場所により長さが異なる。即ちフィラメントの長さは、フィラメント641, 648、フィラメント642, 647、フィラメント643~646の3種類に分かれる。フィラメント641~648は、太さが同じ場合、長さが異なると抵抗値が異なり、したがって電流の大きさや加熱温度も異なる。そのためフィラメントの電子放出量は、フィラメントによって差が生じ、フィラメントが対向するアノード電極の位置によって発光輝度に差が生じ、輝度ムラが生じる。

20

【0009】

その輝度ムラをなくすには、フィラメントの長さに応じてフィラメントの太さを変えて各フィラメントの抵抗値を同じにすればよいが、フィラメントの太さの種類が多くなり、図13(a)の場合には3種類になる。フィラメントの本数が多くなるとその種類はさらに多くなる。また蛍光表示管は、様々なサイズや形状のものがあるから、フィラメントの長さも様々である。したがってフィラメントの長さに対応する太さの種類は、膨大な数になり、全ての太さのフィラメントを揃えて管理することは容易でなく、かつフィラメントのコストが高くなる。

30

【0010】

次にフィラメント641~648は、同じ太さのものを用い、フィラメント電源をフィラメントの抵抗値毎に別々のものを用いて各フィラメントの電流を均一にする方法も考えられるが、1個の蛍光表示管に多種類のフィラメント電源が必要になるから電源コストが高くなる。

【0011】

そこで前記の問題点に鑑み太さが同じで長さが異なる複数のフィラメントを並設し、中継端子を介して往復させて直列接続し、等価的に1本の長いフィラメントを形成して長さを調整し、フィラメントの抵抗値を調整する方法が提案されている(例えば特許文献1参照)。

40

【0012】

図13(b)は、図13(a)に変えて前記中継端子を用いた例で、並設した8本のフィラメント641~648を2グループに分けて、フィラメント641~644は、中継用の金属層62R1, 62R2, 62R3を介して2往復させて直列接続し、両端をカソード配線用の金属層62T1と62T2に接続してある。同様にフィラメント645~648は、中継用の金属層62R4, 62R5, 62R6を介して2往復させて直列接続し、両端をカソード配線用の金属層62T3と62T4に接続してある。

【0013】

50

この場合には、両グループのフィラメントの合計の長さは同じになるから、両グループに共通のフィラメント電源を使用でき、かつカットオフ電源等の他の電源も共通のものを使用できる。しかしながら各グループのフィラメントは、2往復させて直列接続するから、トータルの長さは、略4倍になり抵抗値も略4倍になる。したがってフィラメントを600～650に加熱するためには、フィラメント電源の電圧を高くしなければならない。フィラメント電源の電圧を高くすると、カットオフ電源の電圧も高くする必要があり、カットオフ電圧を高くすると、グリッド電圧やアノード電圧の実効値が下がってしまう。その実効値の低下を防ぐには、アノード電源やグリッド電源の電圧を高くする必要がある。

【0014】

また図13(b)のように中継端子を介してフィラメントを往復させてフィラメントの長さを調整する方式は、フィラメントの本数が偶数の場合やフィラメントの配置が図13(b)のように上下対称の場合には可能であるが、常に同図のようにグループ化できるとは限らず、フィラメントの組合せに制限がある。また組合わされた1本のフィラメントの長さ或いは抵抗値は、個々のフィラメントの長さで決まるから、その組合わされた1本のフィラメントの長さ或いは抵抗値を広範囲にわたって調整することはできないし、かつ微調整を行うこともできない。

【0015】

【特許文献1】

特開2003-51276号公報

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、太さが同じで長さが異なる複数本のフィラメントを備えている蛍光表示管等の蛍光発光管において、同じ太さのフィラメントを用いて前記中継用端子或いは中継用金属層を用いることなく、フィラメントの電子放出に寄与する部分の長さ或いは抵抗値を広範囲にわたって調整でき、かつ微調整も可能にすることを目的とする。

また中継用端子或いは中継用金属層を用いた場合にも、従来のようにフィラメントを往復させることなく直列接続して抵抗値が大きくなるようにすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の蛍光発光管は、電子放出材料を被着してある複数のフィラメント(F1～F7)を備え、その各フィラメント(F1～F7)の両端を配線用の導電層に接続してある蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1～F7)の途中に短絡部を形成し、前記各フィラメント(F1～F7)の実効長が略同じになるように前記短絡部の短絡長を設定してあることを特徴とする。

請求項2に記載の蛍光発光管は、電子放出材料を被着してある長さが異なる複数のフィラメント(F1～F7)を備え、その各フィラメント(F1～F7)の両端を配線用の導電層に接続してある蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1～F7)の途中に短絡部を形成し、前記各フィラメント(F1～F7)の実効長が略同じになるように前記短絡部の短絡長を設定してあることを特徴とする。

請求項3に記載の蛍光発光管は、請求項1又は請求項2に記載の蛍光発光管において、前記短絡部は、フィラメント短絡用の導電層からなることを特徴とする。

請求項4に記載の蛍光発光管は、請求項3に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1～F7)は、前記配線用の導電層又は前記フィラメント短絡用の導電層に固定したスペーサーに直接超音波溶接してあることを特徴とする。

請求項5に記載の蛍光発光管は、請求項3に記載の蛍光発光管において、前記フィラメント短絡用の導電層は、2本以上の前記各フィラメント(F1～F7)に共通に形成してあることを特徴とする。

請求項6に記載の蛍光発光管は、請求項1又は請求項2に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント(F1～F7)の少なくとも一端の前記配線用の導電層に接続する位置は、前記各フィラメントの張架方向において異なることを特徴とする。

10

20

30

40

50

請求項 7 に記載の蛍光発光管は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記配線用の導電層の形状は、異形状の真空容器又は異形状の発光エリアに対応していることを特徴とする。

請求項 8 に記載の蛍光発光管は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) は、直線状又は多角形状に配置してあることを特徴とする。

請求項 9 に記載の蛍光発光管は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光発光管において、前記各フィラメント ( F 1 ~ F 7 ) の間隔は、発光エリアに対応して異なることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 ~ 図 1 0 により本願発明の実施の形態に係る蛍光表示管を説明する。なお各図に共通の部分は、同じ符号を使用し、同じ構成要素が複数存在する場合には、その中の 1 つに符号を付してある。

【 0 0 1 9 】

まず図 1 について説明する。

図 1 は、本願発明の実施の形態に係る八角形の蛍光表示管を示す図で、図 1 ( a ) は、蛍光表示管全体の断面の平面図、図 1 ( b ) は、図 1 ( a ) の 1 3 P 部分の拡大図、図 1 ( c ) は、図 1 ( b ) の 1 5 F 1 部分の矢印 X 1 方向の拡大断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 ( a ) において、1 1 は、ガラス等の絶縁材からなるアノード基板、1 2 は、ガラス等の絶縁材からなる側面板で、夫々従来の蛍光表示管と同様に真空容器 1 の一部を構成している。側面板 1 2 は、ガラス板に代えてピース入りフリットガラスで形成することもできる。1 3 1 , 1 3 2 は、一対のカソード配線用の金属薄膜等からなる金属層 ( 配線用の導電層 ) で、真空容器 1 の形状及びノ又は表示エリア ( 発光エリア ) の形状 ( アノードパターン形状に対応する形状 ) を有している。F 1 ~ F 7 は、略平行に張架した陰極用のフィラメントで、夫々両端を金属層 1 3 1 , 1 3 2 に固定してある。フィラメントの張架方向における各フィラメントの固定位置は、フィラメント F 1 , F 7 と、フィラメント F 2 , F 6 と、フィラメント F 3 , F 4 , F 5 とで異なる。1 4 1 ~ 1 4 7 は、フィラメント F 1 ~ F 7 の短絡部であり、2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 は、所定形状の表示エリアである。両側の表示エリア 2 1 1 , 2 1 3 は、円形乃至楕円形の非形状 ( 異形状 ) であり、中央の表示エリア 2 1 2 は、形状である。表示エリアの形状は、表示部を構成するアノード電極の形状やアノード電極の配置パターン ( アノードパターン ) によって決まる。なお短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 は、表示エリア 2 1 2 の両側 ( 両表示エリアの間 ) のデッドスペース領域に形成してある。

【 0 0 2 1 】

図 1 の八角形の蛍光表示管は、例えば自動車のダッシュボード用のもので、表示エリア 2 1 1 は、スピードメーターを表示し、表示エリア 2 1 2 は、ポジションインジケーターを表示し、表示エリア 2 1 3 は、タコメーターを表示する。

【 0 0 2 2 】

フィラメント F 1 ~ F 7 は、太さは同じであるが長さが異なり、フィラメント F 1 , F 7 、フィラメント F 2 , F 6 、フィラメント F 3 ~ F 5 の 3 種類の長さがある。フィラメント F 1 ~ F 7 は、長さの違いによって抵抗値も異なる。したがってフィラメント F 1 ~ F 7 は、印加するフィラメント電圧が同じ場合には、抵抗値の違いによって電流の大きさが異なり加熱温度が異なるから、電子の放出量に差が生じる。その結果表示エリア 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 は、フィラメント F 1 ~ F 7 の対向する場所によって発光輝度に差が生じ、輝度ムラが生じる。

【 0 0 2 3 】

そこで本実施の形態は、フィラメント F 1 ~ F 7 の両端を金属層 1 3 1 , 1 3 2 に固定し、その固定したフィラメントの途中 ( 固定した両端の間 ) にフィラメントを短絡する短絡

10

20

30

40

50

部 1 4 1 ~ 1 4 7 を形成してある。短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 は、抵抗値がフィラメント F 1 ~ F 7 よりも小さい、例えばアルミニウム（抵抗値は、フィラメントに対して 2 桁程度低くなる）を用いて形成する。フィラメント F 1 ~ F 7 の短絡された部分は、電流が流れないため電子を放出しない。したがってフィラメント F 1 ~ F 7 の電流の流れる部分の合計の長さ（短絡されていない部分の合計の長さ）が同じ場合には、電子放出に寄与する部分の長さ（以下フィラメントの実効長と呼ぶ）は、実際の長さよりも表示エリア 2 1 2 の両側に形成した短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 によって短絡される部分の長さ（以下短絡部の短絡長と呼ぶ）の合計分だけ短くなる。短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 の短絡長は、後述するフィラメント固定用の金属片の距離（後述するスペーサーが導電材からなる場合はスペーサーの距離）で決まる。

10

**【 0 0 2 4 】**

短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 の短絡長は、一番長いフィラメント F 3 , F 4 , F 5 の短絡部 1 4 3 , 1 4 4 , 1 4 5 が 1 番長く、その次に長いフィラメント F 2 , F 6 の短絡部 1 4 2 , 1 4 6 がその次に長く、一番短いフィラメント F 1 , F 7 の短絡部 1 4 1 , 1 4 7 は 1 番短い。短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 の短絡長をこのようにフィラメント長に対応させて設定すると、フィラメント F 1 ~ F 7 の実効長は、略同じになる。またフィラメント F 1 ~ F 7 の抵抗値、電流、温度等も略同じ（好ましくは ± 数 % の範囲）になる。なお一番短いフィラメント F 1 , F 7 の短絡部 1 4 1 , 1 4 7 は、必ずしも形成する必要はなく、フィラメント F 2 ~ F 6 の実効長がフィラメント F 1 , F 7 の長さと同じになるように、短絡部 1 4 2 ~ 1 4 6 の短絡長を設定してもよい。

20

**【 0 0 2 5 】**

本実施の形態は、フィラメント F 1 ~ F 7 の短絡部 1 4 1 ~ 1 4 7 の短絡長を調整してフィラメントの実効長を調整するから、従来の長さが異なるフィラメントを中継端子によって直列接続する場合よりも、フィラメントの実効長の調整が容易になり、かつ微調整が可能になる。したがってフィラメントの実効長を広範囲にわたって微調整できる。また本実施の形態は、複数のフィラメントを直列接続しないから、フィラメントの実効長の調整によりフィラメントの抵抗値が大きくなることもない。

**【 0 0 2 6 】**

次に図 1 ( b ) , ( c ) によりフィラメントの端部を金属層 1 3 1 に固定する例について説明する。

30

フィラメント F 1 の端部は、金属片 1 5 1 とともに金属層 1 3 1 に超音波溶接して固定する。その際フィラメント F 1 は、予め超音波溶接により金属層 1 3 1 に固定したスペーサー 1 5 2 によって所定の高さに保持する。フィラメント F 2 , F 3 も同様に固定する。この超音波溶接には、拡散接合又は摩擦接合（超音波ボンディングや超音波ワイヤーボンディングが該当する）や固相接合（超音波圧接等が該当する）等が含まれる。フィラメント F 1 等の端部を固定する際、その表面に被着形成した炭酸塩（電子放出材料）は、予めレーザー照射等によって除去しておくが、実用上は除去しなくてもよい。

**【 0 0 2 7 】**

フィラメント F 1 等は、フィラメント全体又は一部にコイル状部等からなるテンション付与部が形成され、所定のテンションが付与されている。

40

金属片 1 5 1 とスペーサー 1 5 2 は、別々に形成したが、それらを一体に形成して固定部材とスペーサーとを 1 つの部材で兼用することもできる。

なおフィラメント端部の固定・保持は、図 1 ( b ) , ( c ) の金属片 1 5 1 、スペーサー 1 5 2 の固定・保持部材を用いる方法に限らず、従来一般に用いられている金属加工したアンカー、サポート等のフィラメント支持部材を用いてもよい。

本実施の形態は、フィラメントを短絡部で切断しないから、フィラメントの切断工程数を減らし、製造コストを低減できる。またその切断によって発生する炭酸塩等のゴミの発生を低減できる。

**【 0 0 2 8 】**

図 2 は、図 1 ( a ) のフィラメントの短絡部の詳細を示し、図 2 ( a ) は、図 1 ( a ) の

50

14P部分の拡大図であり、図2(b)は、図2(a)の16F1部分の矢印X2方向の拡大断面図であり、図2(c)、図2(d)は、図2(a)の16F1部分の変形例である。

【0029】

まず図2(a)、図2(b)について説明する。

171~173は、アノード基板11に形成したフィラメント短絡用の金属薄膜等の金属層(導電層)である。フィラメントF1は、金属片1613, 1614とともに金属層171に超音波溶接して固定してある。その際フィラメントF1は、スペーサー1611, 1612によって所定の高さに保持されている。フィラメントF2、F3も同様に、金属片1623, 1624, 1633, 1634によって金属層172, 173に固定し、スペーサー1621, 1622, 1631, 1632によって所定の高さに保持する。

10

【0030】

フィラメントF1は、金属片1613, 1614と金属層171によって短絡されるから、短絡部141の短絡長は、金属片1613, 1614の距離(間隔)で決まる。なおスペーサー1611, 1612に金属等の導電材を用いた場合には、短絡部141の短絡長は、スペーサー1611, 1612の距離で決まる。フィラメントF2、F3についても同様である。

【0031】

次に図2(c)について説明する。

フィラメントF1は、図2(a)の場合金属片1613と金属片1614の間に直線状に取付けてあるが、図2(c)のように弛ませて取付けてもよい。フィラメントF1の金属片1613と金属片1614の間は、金属層171によって短絡されているから、この間の抵抗値は、金属層171の抵抗値によって決まり、この間のフィラメントの長さに関係なく一定である。フィラメントF2, F3についても同様である。

20

【0032】

図2(c)の場合には、フィラメントは全て同じ長さに切断したものを使用できる。例えばフィラメントF1はフィラメントF2よりも弛みを大きくし、フィラメントF2はフィラメントF3よりも弛みを大きくすればフィラメントF1, F2, F3は、同じ長さに切断したものを使用できる。したがってフィラメントを張架する位置に合わせて幾種類(図1の場合3種類)もの長さのフィラメントを用意する必要がない。したがってフィラメントの切断作業が容易になり、またフィラメントを張架する際、張架する位置に合った長さのフィラメントを選別する必要がないから、フィラメントの張架作業が容易になる。

30

【0033】

次に図2(d)について説明する。

図2(a)の場合、フィラメントF1は、金属片1613に固定した部分と金属片1614に固定した部分の張架方向の軸線が一致しているが、図2(d)の場合には、その軸線がずれている。フィラメントF1の両部分は、軸線はずれているが、張架方向は同じで、全体として同一方向へ直線状に張架されている。即ちフィラメントF1は、金属片1613から金属片1615へ方向を変え、金属片1615によって金属層171に固定し、さらに金属片1615から金属片1614へ方向を変え、金属片1614によって金属層171に固定してある。フィラメントF2, F3についても同様である。この場合、フィラメントF1は、金属片1615を省略して金属片1613と金属片1614の間に直接張架してもよい。

40

図2(d)の例は、短絡部141の左右に配置した表示エリアの位置がずれている場合にも1本のフィラメントF1で対応できる。

【0034】

図3は、図1(a)の14P部分の詳細を示し、図2の短絡部と異なる構成例を示す。図3(b)は、図3(a)の17F1部分の矢印X2方向の拡大断面図である。

金属加工したフィラメント支持部材1811, 1812, 1821, 1822, 1831, 1832は、金属層171, 172, 173に溶接等により固定してある。フィラメン

50

ト F 1 , F 2 , F 3 は、フィラメント支持部材 1 8 1 1 , 1 8 1 2 , 1 8 2 1 , 1 8 2 2 , 1 8 3 1 , 1 8 3 2 に溶接等により固定してある。

フィラメント F 1 の短絡部 1 4 1 の短絡長は、フィラメント支持部材 1 8 1 1 と 1 8 1 2 の距離で決まる。フィラメント F 2 , F 3 の短絡部 1 4 2 , 1 4 3 についても同様である。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 は、図 1 ( a ) のフィラメントの短絡部の構成例を示し、短絡部を構成する金属層の構成が図 2 と異なっている。その金属層以外の部分の構成は、図 2 と同じである。図 4 ( a ) は、短絡部全体の平面図であり、図 4 ( b ) は、図 4 ( a ) の 1 8 F 1 部分の矢印 X 2 方向の拡大断面図である。

10

#### 【 0 0 3 6 】

金属層 ( 導電層 ) 1 7 a , 1 7 b は、フィラメント F 1 ~ F 7 毎に独立して形成せずにベタ状に形成してある。フィラメント F 1 は、スペーサー 1 6 1 1 , 1 6 1 2 によって所定の高さに保持し、金属片 1 6 1 3 , 1 6 1 4 により金属層 1 7 a に超音波溶接して固定してある。金属層 1 7 b についても同様であり、またフィラメント F 2 ~ F 7 についても同様である。

#### 【 0 0 3 7 】

フィラメント F 1 の短絡部の短絡長は、金属片 1 6 1 3 と 1 6 1 4 の距離で決まるが、スペーサー 1 6 1 1 , 1 6 1 2 が導電材からなる場合には、その両スペーサーの距離で決まる。フィラメント F 2 ~ F 7 の短絡部についても同様である。

20

図 4 の場合、表示エリア 2 1 2 上に張架したフィラメント F 1 ~ F 7 は、金属層 1 7 a , 1 7 b 間の短絡されていない部分の長さ ( 実効長 ) が同じになる。この短絡されていない部分の長さを同じにすることにより、金属層 1 7 a , 1 7 b 間の各フィラメントの抵抗値が同じになり、電流も同じになる。また図 4 の場合、図 4 ( a ) において金属層 1 7 a の左側の外形と金属層 1 7 b の右側の外形は、図 1 の金属層 1 3 1 と金属層 1 3 2 の形状と類似の形状に形成してある。このようにすることにより図 1 の表示エリア 2 1 1 , 2 1 3 上に張架したフィラメント F 1 ~ F 7 の実効長を同じにすることができる。

#### 【 0 0 3 8 】

フィラメント F 1 を固定・保持する金属片 1 6 1 3 , 1 6 1 4 やスペーサー 1 6 1 , 1 6 1 2 に代えて図 3 の金属加工したフィラメント支持部材 1 8 1 1 , 1 8 1 2 を用いてもよい。フィラメント F 2 ~ F 7 についても同様である。

30

図 4 の場合には、金属層 1 7 a , 1 7 b はベタ状で、2 本以上のフィラメントに共通に形成してあるから、金属層 1 7 a , 1 7 b の形成が容易になる。

#### 【 0 0 3 9 】

図 5 は、図 1 ( a ) の 1 4 P 部分の詳細を示し、図 2、図 3、図 4 の短絡部と異なる構成例を示す。図 5 ( b ) は、図 5 ( a ) の 1 9 F 1 部分の矢印 X 2 方向の断面図である。

#### 【 0 0 4 0 】

フィラメント F 1 , F 2 , F 3 は、それらのフィラメントに形成した或いは取付けた短絡部材 1 9 1 , 1 9 2 , 1 9 3 によって短絡されている。短絡部材 1 9 1 , 1 9 2 , 1 9 3 は、フィラメント F 1 , F 2 , F 3 に金属層を被着して形成してもよいし、金属片を取付けてもよい。

40

フィラメント F 1 の短絡部 1 4 1 の短絡長は、短絡部材 1 9 1 の長さで決まる。フィラメント F 2 , F 3 の短絡部 1 4 2 , 1 4 3 についても同様である。

#### 【 0 0 4 1 】

図 5 の場合には、図 2、図 3、図 4 のようにフィラメントを固定・保持する金属片、スペーサー或いはフィラメント支持部材等の固定・保持部材やそれらを固定する金属層を必要としないから、短絡部の構成が簡単になり短絡部の形成が容易になる。またアノード基板 1 1 にフィラメントの固定・保持部材を固定する金属層を形成しないから、アノード基板 1 1 の表示エリアの形成が容易になり、かつアノード基板を有効に利用できる。

#### 【 0 0 4 2 】

50



図6は、フィラメントの両端及び短絡部の固定手段が図1、図2、図4の固定手段と異なる構成例を示す。図6(b)は、図6(a)の16F11部分の矢印X2方向の拡大断面図であり、図6(c)は、図6(b)の矢印X4方向の側面図であり、図6(d)、図6(e)は、フィラメントの固定手順を示す図である。図6(e)は、図6(d)の矢印X5方向の側面図である。

#### 【0043】

フィラメントの固定手段は、端部の金属層131に固定する場合も、短絡部の金属層171に固定する場合も同じである。

フィラメントF1は、金属層131に固定したスペーサー152、及び金属層171に固定したスペーサー1611、1612に直接超音波溶接によって固定してある。したがってスペーサー152、1611、1612は、フィラメントF1を所定の高さに保持するためのスペーサーとフィラメントF1を金属層131、171に固定するための固定部材とを1個の部材で兼ねている。

10

#### 【0044】

次にフィラメントF1を固定する手順について、スペーサー152を例に説明する。

図6(d)のようにスペーサー152にその長手方向と交差する方向に溝41を形成し、その溝41にフィラメントF1をはめ込み、超音波溶接用ツール40を駆動してスペーサー152を押圧する。溝41は、超音波溶接用ツール40によってふさがれ、図6(c)のようにフィラメントF1はスペーサー152に固定される。

この場合、溝41は必ずしも必要でないが、溝41を形成するとフィラメントF1の位置決めや高さの設定が容易になる。またスペーサー152は、フィラメントF1と交差するように配置せずに、その長手方向がフィラメントF1の張架と一致するように配置してもよい。

20

#### 【0045】

図6の場合には、フィラメントのスペーサーと固定部材を1個の部材で兼用できるから、部品点数が少なくなり、それらの取付け工程数も少なくなる。またフィラメントの固定スペースも小さくなる。

なおスペーサー1611、1612間のフィラメントF1は、図6(b)の破線a又はbのように弛ませてもよい。

#### 【0046】

図7は、複数のフィラメントを多角形状に配置した例を示す。

図7(a)は、平面図、図7(b)、図7(c)は、フィラメントの固定部の拡大側面図(断面図)である。

フィラメントF1、F2は、八角形状に並設し、角部毎に金属層(導電層)321、322を設け、その各金属層に固定部材兼用のスペーサー331、332、333を固定してある。各角部の金属層321、322の間には、表示エリア31を配置してある。フィラメントF1は、フィラメントF2の外側に配置してあるから、フィラメントF2よりも長くなる。そこで図7は、フィラメントF1、F2の実効長を同じにするため、金属層321にスペーサー331、332を固定し、両スペーサーの距離を調整してフィラメントF1の短絡長を調整している。

30

40

フィラメントF1、F2の配置形状は、八角形状に限らず他の形状であってもよいし、フィラメントの個数も2個に限らない。

#### 【0047】

図8は、表示エリアが複数あり、フィラメントがカバーする表示エリアの範囲が異なる場合のフィラメントの配置例を示す。

図8(a)は、平面図、図8(b)は、図8(a)の16F11部分の矢印X2方向の拡大断面図である。

表示エリア231、233と表示エリア232は、例えば、ともに5×7セグメントからなり、両表示エリアのセグメントサイズ(ドットサイズ)は、表示エリア231、233の方が表示エリア232よりも大きい場合、フィラメントの一部は、表示エリア232を

50

カバーしなくなる。

【0048】

そこで図8は、フィラメントF1, F2, F3の間隔を表示エリアによって変え、表示エリア231, 233の方が表示エリア232よりも大きくなるように配置してある。フィラメントF1, F2, F3は、金属層(導電層)1711, 1712, 1721, 1722, 1731, 1732の部分で張架方向を変え、表示エリア232のところでは狭くしてある。フィラメントF1, F2, F3は、例えばフィラメントF1の場合、金属層1711, 1712に固定した固定部材兼用のスペーサー1611, 1612, 1616, 1617に固定してある。これらのスペーサーの距離によって各フィラメントの短絡長を調整している。フィラメントF2, F3についても同様である。

10

【0049】

図9は、中継用金属層を介してフィラメントを直列接続してフィラメントの抵抗値を調整する例を示す。

図9(a)は、平面図、図9(b)は、図9(a)の14P部分の拡大図、図9(c)は、図9(b)の16F1部分の矢印X2方向の拡大断面図、図9(d)は、図9(b)の16F1部分の変形例を示す図である。

図9(a)において、カソード配線用の金属層(導電層)131, 132の間には、中継用金属層(中継用導電層)を介して3本のフィラメントを直列接続して等価的に1本に構成したフィラメント(等価フィラメントと呼ぶ)を3本配置してある。例えば、フィラメントF11, F12, F13からなる等価フィラメントは、2個の中継用金属層171(片方のみ符号を付してある)を介して1本に構成し、その両端を金属層131, 132に固定してある。他の等価フィラメントについても同様である。

20

【0050】

フィラメントの中継部分は、図9(b), (c)のように、例えばフィラメントF11とフィラメントF12の場合、両フィラメントの端部は、夫々金属層171に固定した固定部材兼用のスペーサー1611, 1612に固定してある。他のフィラメントについても同様である。

【0051】

フィラメントF11, F12, F13の合計長と、フィラメントF21, F22, F23の合計長と、フィラメントF31, F32, F33の合計長は、略同じになるように異なる長さのものを組合わせてある。そして図9(b)のように、各フィラメントの長さに対応してスペーサー1611と1612, 1621と1622, 1631と1632の間隔、即ちフィラメントの中継間隔を変えて、金属層131, 132の間に収まるように設定してある。このようにすることにより、3本の等価フィラメントの実効長は、略同じになる。

30

【0052】

図9(d)は、フィラメントF11とフィラメントF12を、両フィラメントの軸線をずらして配置してある。フィラメントF11とフィラメントF12のカバーする表示エリアの範囲や形状が異なる場合、両フィラメントの軸線をずらすことにより対応できる。

図9の場合には、従来のように金属層131, 132の間でフィラメントを往復させて直列接続する必要がないから、複数のフィラメントを直列接続しても抵抗値は大きくなりません。

40

【0053】

図10は、表示エリアが複数あり、フィラメントがカバーする表示エリアの範囲が異なる場合において、中継用金属層を介してフィラメントを直列接続してフィラメントの抵抗値を調整する例を示す。

図10(a)は、平面図、図10(b)は、図10(a)の16F11部分の矢印X2方向の断面図である。

【0054】

表示エリア231, 233と表示エリア232は、例えば、ともに5×7セグメントから

50

なり、両表示エリアのセグメントサイズ（ドットサイズ）は、表示エリア231, 233の方が表示エリア232よりも大きい場合、フィラメントの一部は、表示エリア232をカバーしなくなる。

そこで図10は、フィラメントF11, F21, F31とフィラメントF13, F23, F33の間隔を同じにし、それらの間隔は、フィラメントF12, F22, F32の間隔よりも大きくなるように配置してある。この場合、フィラメントF11, 12, 13は、中継用金属層1711, 1712を介して直列に接続して1本の等価フィラメントを構成している。他のフィラメントについても同様である。

#### 【0055】

前記実施の形態は、フィラメントをアノード基板に取付ける例について説明したが、フロント基板に取付けてもよい。同様に短絡部を取付ける或いは形成する基板は、フィラメントの取付け基板と同じであってもよいし、別の基板であってもよい。また短絡部は、フィラメントの途中（フィラメントの両端のカソード配線用金属層の間）に複数個形成する例について説明したが、表示エリアの配置により1個でもよし、フィラメントにより個数が相違してもよい。また真空容器は、八角形等の多角形に限らず円形、楕円形等の曲線形状やそれらを組合せた他の形状（異形）でもよい。また表示エリアの配置や表示内容は、自動車のダッシュボード用のスピードメーター、タコメーター等に限らない。

前記実施の形態は、蛍光表示管を例に説明したが、平面型陰極線管、プリンター用蛍光発光管等のフィラメントを備えた蛍光発光管であれば、本願発明を適用できる。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

本願発明は、フィラメントの短絡部の短絡長を調整することによってフィラメントの実効長を調整できるから、フィラメントの実効長の調整が容易になり、かつ微調整も可能になる。したがって本願発明は、フィラメントの実効長を広範囲にわたって調整でき、かつ微調整も可能になる。また本願発明は、複数のフィラメントを直列接続することなく、フィラメントの実効長を調整できるから、その実効長の調整に伴ってフィラメントの抵抗値が大きくなることもない。

#### 【0057】

本願発明は、フィラメントの短絡部の短絡長を調整することによってフィラメントの実効長を調整でき、そのフィラメントの実効長の調整によって太さが同じで長さが異なるフィラメントの抵抗値を略同じに調整できる。したがって1個の蛍光発光管が長さの異なる複数のフィラメントを備えている場合にも、共通のフィラメント電源を1個設けるのみでよい。また従来の複数のフィラメントを往復させて直列接続する場合のように抵抗値が大きくなならないから、カットオフバイアス電圧を高くする必要がなく、かつアノード電圧やグリッド電圧の実効値が低下することもない。したがって本願発明は、蛍光発光管が、長さの異なる複数のフィラメントを備えている場合にも電源のコストが安価になる。

本願発明は、フィラメントを取付ける際、短絡部でフィラメントを切断しないから、フィラメントの切断工程数を減らすことができ、製造コストを低減できる。そして本願発明は、フィラメントを切断しないから、フィラメントを切断する際に発生する電子放出材料の炭酸塩等のゴミを低減することができる。

#### 【0058】

本願発明は、中継用金属層を用いた場合にも、複数のフィラメントを中継用金属層を介して直列接続して1本の等価フィラメントを構成し、その等価フィラメントを複数並設し、各等価フィラメントを構成するフィラメントの組合せにより複数の等価フィラメントの実効長を同じにできる。かつ各等価フィラメントは、中継間隔を調整することにより、等価フィラメントの両端を固定するカソード配線用の金属層（導電層）の間に収まる長さに調整できる。したがって中継用金属層を用いた場合にも、複数の等価フィラメントに共通の電源を使用でき、また従来の複数のフィラメントを往復させて直列接続する場合のように抵抗値が大きくなならないから、カットオフバイアス電圧を高くする必要がない。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】本願発明の実施の形態に係る蛍光表示管の平面図である。

【図 2】図 1 の 1 4 P 部分の詳細を示す図である。

【図 3】図 1 の 1 4 P 部分の詳細を示し、図 2 の短絡部と異なる構成例を示す図である。

【図 4】図 1 の短絡部の構成を示し、図 2 の金属層と異なる構成例を示す図である。

【図 5】図 1 の 1 4 P 部分の詳細を示し、図 2、図 3、図 4 の短絡部と異なる構成例を示す図である。

【図 6】フィラメントの両端及び短絡部の固定手段が図 1、図 2、図 4 の固定手段と異なる構成例を示す図である。

【図 7】複数のフィラメントを多角形状に配置する例を示す図である。

【図 8】表示エリアが複数あり、フィラメントがカバーする表示エリアの範囲が異なる場合のフィラメントの配置例を示す図である。 10

【図 9】中継用金属層を介してフィラメントを直列接続する例を示す図である。

【図 10】表示エリアが複数あり、フィラメントがカバーする表示エリアの範囲が異なる場合において、中継用金属層を介してフィラメントを直列接続する例を示す図である。

【図 11】従来の蛍光表示管の断面図と平面図である。

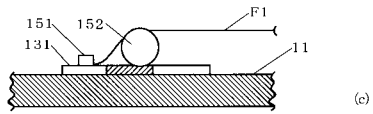
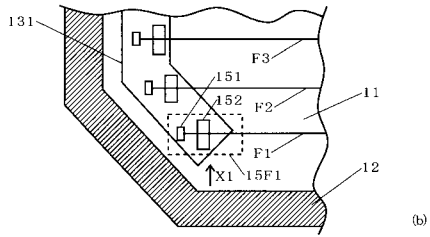
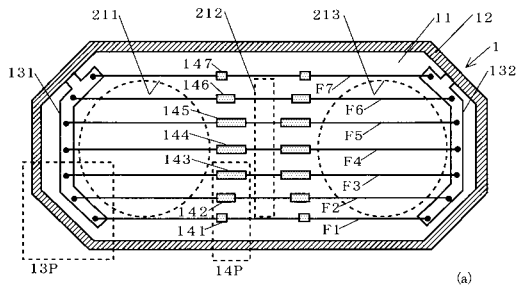
【図 12】従来の蛍光表示管の駆動回路の概要を示す図である。

【図 13】従来の真空容器が八角形の蛍光表示管の平面図である。

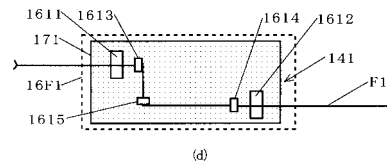
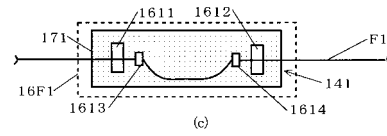
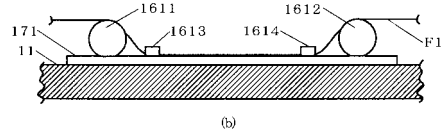
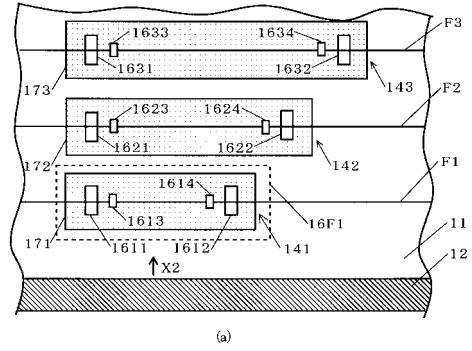
【符号の説明】

- 1 蛍光表示管の真空容器
- 1 1 アノード基板 20
- 1 2 側面板
- 1 3 1 , 1 3 2 カソード配線用の金属層
- 1 4 1 ~ 1 4 7 フィラメントの短絡部
- 1 5 1 , 1 6 1 3 , 1 6 1 4 , 1 6 1 5 , 1 6 2 3 , 1 6 2 4 , 1 6 3 3 , 1 6 3 4  
フィラメント固定用の金属片
- 1 5 2 , 1 6 1 1 , 1 6 1 2 , 1 6 1 6 , 1 6 1 7 , 1 6 2 1 , 1 6 2 2 , 1 6 3 1 , 1  
6 3 2 スペース
- 1 8 1 1 , 1 8 1 2 , 1 8 2 1 , 1 8 2 2 , 1 8 3 1 , 1 8 3 2 フィラメント支持部  
材
- 1 7 a , 1 7 b , 1 7 1 , 1 7 2 , 1 7 3 , 1 7 1 1 , 1 7 1 2 , 1 7 2 1 , 1 7 2 2 , 30  
1 7 3 1 , 1 7 3 2 , フィラメント固定用の金属層
- 1 9 1 , 1 9 2 , 1 9 3 フィラメントの短絡部材
- 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 , 2 3 1 , 2 3 2 , 2 3 3 表示エリア
- 3 1 表示エリア
- 3 2 1 , 3 2 2 フィラメント固定用の金属層
- 3 3 1 , 3 3 2 , 3 3 3 スペース
- 4 0 超音波溶接用ツール
- 4 1 溝
- F 1 ~ F 7 , F 1 1 ~ F 1 3 , F 2 1 ~ F 2 3 , F 3 1 ~ F 3 3 フィラメント

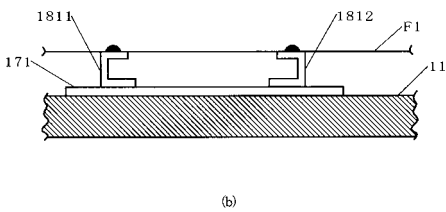
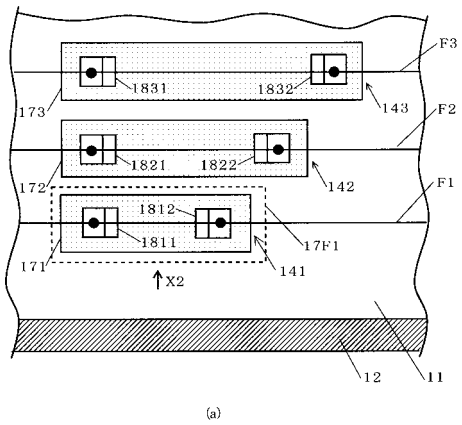
【 図 1 】



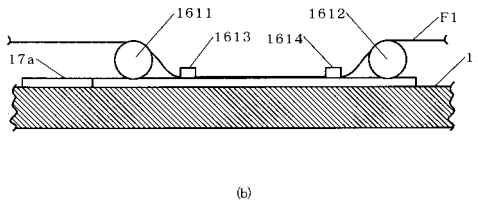
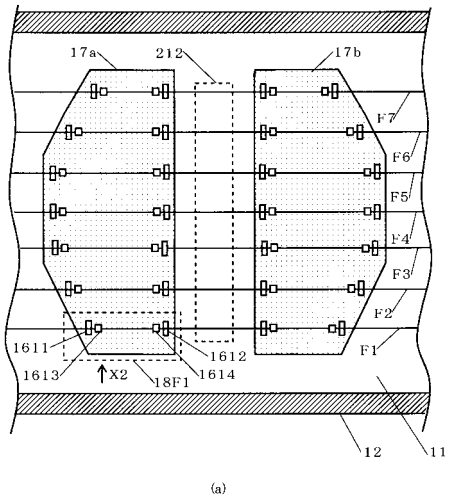
【 図 2 】



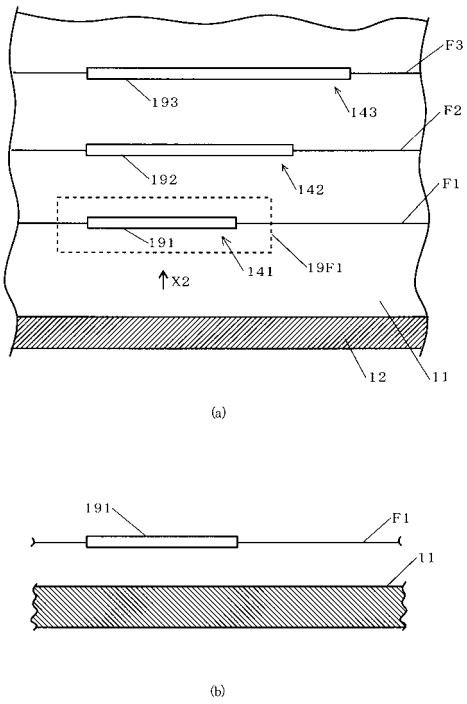
【 図 3 】



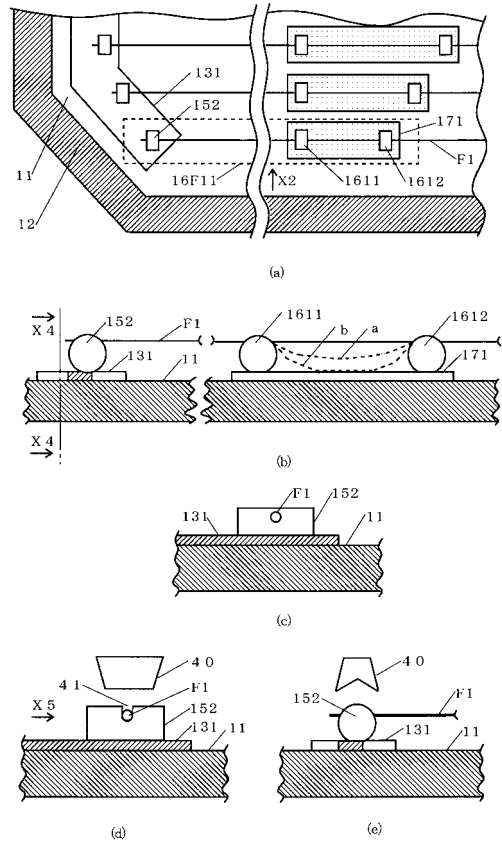
【 図 4 】



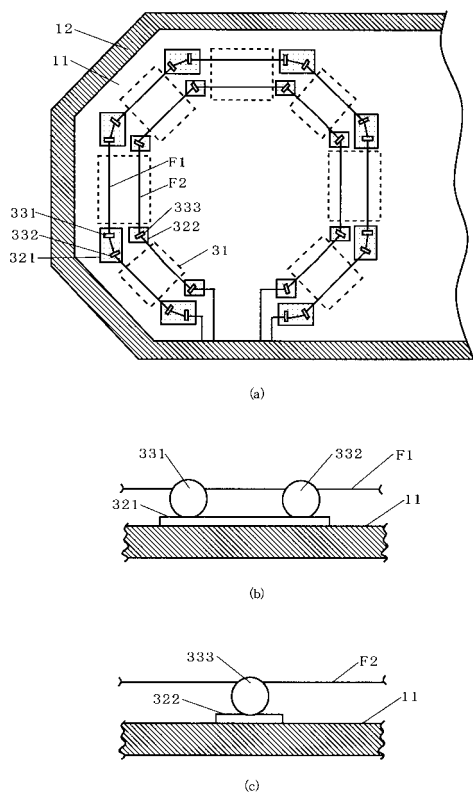
【 図 5 】



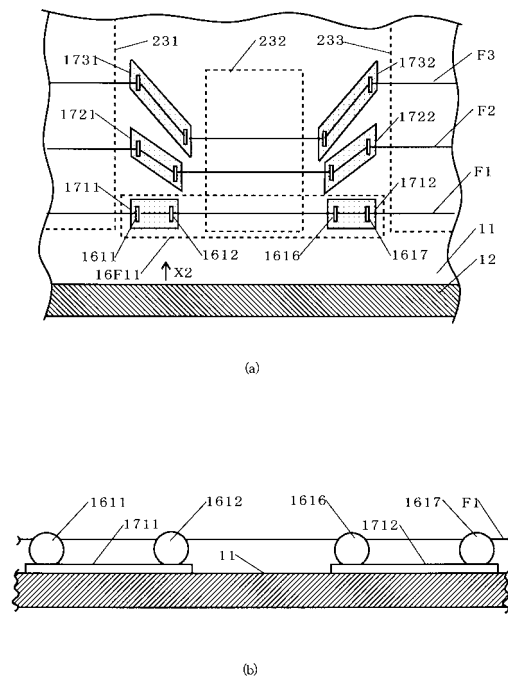
【 図 6 】



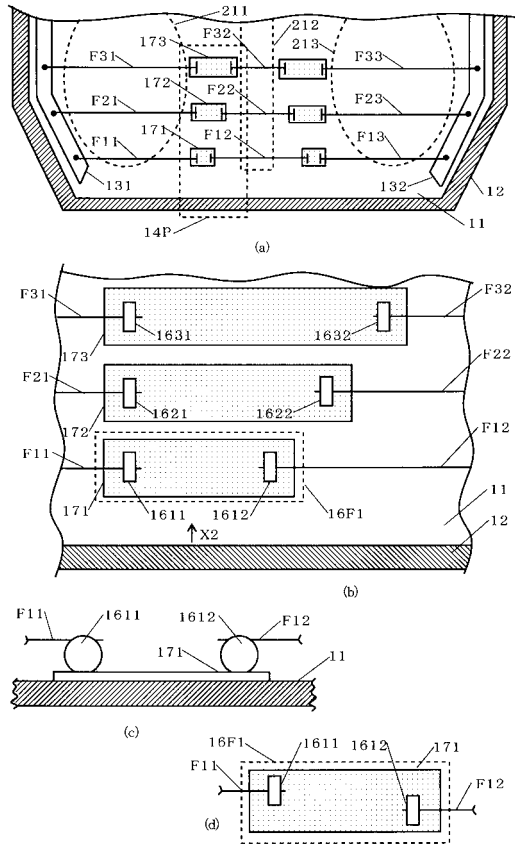
【 図 7 】



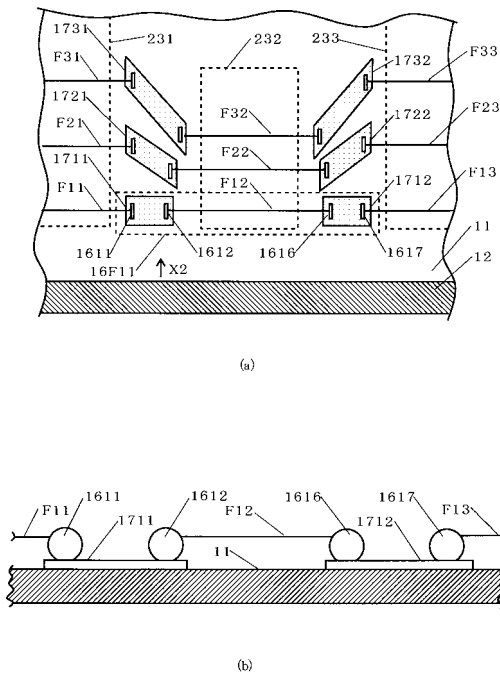
【 図 8 】



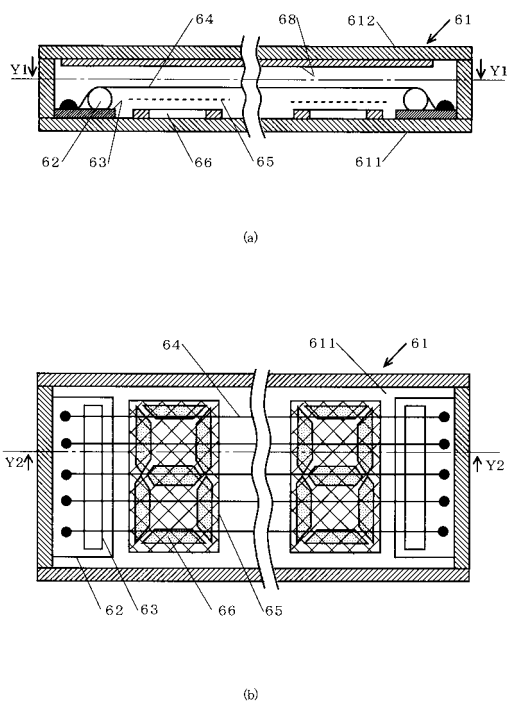
【 図 9 】



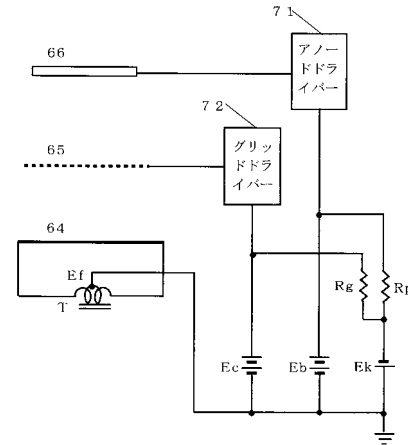
【 図 10 】



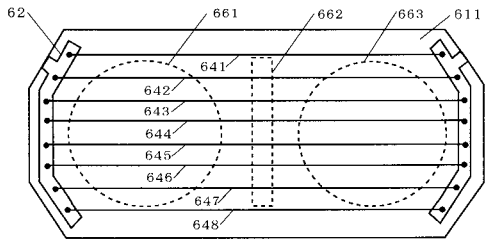
【 図 11 】



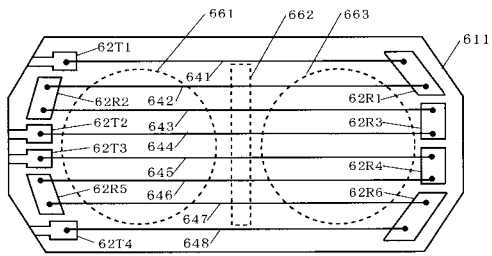
【 図 12 】



【 図 13 】



(a)



(b)



フロントページの続き

審査官 古屋野 浩志

(56)参考文献 特開2003-051276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 31/15