

Description

L'invention est relative à un procédé de fabrication d'un filament chauffant pour une cathode pour canon à électrons pour tube à rayons cathodiques, notamment pour un tube de télévision en couleurs, et est relative à un tel canon.

Un récepteur de télévision est un appareil d'usage domestique pour lequel il est préférable que la consommation en énergie électrique soit faible. Dans un tel appareil une part de l'énergie est consommée par les canons à électrons du tube à rayons cathodiques, plus particulièrement par les filaments de chauffage des cathodes.

Par ailleurs les tubes de télévision étant fabriqués en grande série cette diminution de la consommation ne doit pas être atteinte au prix d'une augmentation de la complexité de fabrication.

Il ne faut pas non plus que la diminution d'énergie consommée entraîne des inconvénients dans le fonctionnement, tels que l'augmentation du temps de chauffage des cathodes ou la diminution de la température de ces dernières.

L'invention permet la réalisation d'un canon à électrons de faible consommation en énergie électrique, de réalisation simple et de faible temps de chauffage des cathodes.

Elle se rapporte à un procédé de fabrication d'un filament chauffant pour canon à électrons suivant lequel on part d'une âme constituée d'un fil en un métal à faible résistance électrique, on enroule des spires élémentaires d'un fil résistant de plus faible diamètre sur cette âme, on forme des pattes et/ou plus deux spires actives du filament, on isole les spires élémentaires de chaque spire active, on fait disparaître l'âme dans les spires actives et on maintient l'âme dans les pattes qui court-circuite les spires élémentaires du fil résistant. Pour éviter toute confusion on précise ici que chaque spire, en nombre limité, de la partie active est formée d'un grand nombre de spires élémentaires.

Les pattes étant en court-circuit l'énergie électrique est uniquement consommée par les spires de fil spiralé qui se trouvent à proximité de la surface à chauffer. Comme, en plus, le nombre de spires est limité à deux au plus la distance de la partie active du filament de chauffage à la surface émissive de la cathode est réduite à un minimum, ce qui réduit les pertes thermiques; l'agencement en spirale du fil permet une grande résistance chauffante dans un faible volume et entraîne aussi une diminution des pertes. On a d'ailleurs constaté que la consommation en énergie électrique diminue de façon surprenante avec un filament ainsi conformé et cela sans prévoir d'isolation thermique de la cathode à chauffer. Ainsi, dans une réalisation, le canon à électrons est fixé à deux languettes-formant l'armature longitudinale de l'ensemble canons électrodes du tube par l'intermédiaire de pattes métalliques, donc non thermiquement isolantes.

Un autre avantage de l'invention est que les pattes du filament de chauffage sont rigides, qu'elles peuvent être aisément soudables et que leur résistance électrique est indépendante de leur longueur.

Le fil résistant est par exemple en tungstène et l'âme en molybdène.

Il est vrai qu'on a déjà proposé (brevet US 3 280 252) un procédé de fabrication d'un filament chauffant dans lequel on part d'une âme constituée d'un fil de molybdène, on enroule les spires de tungstène sur cette âme, on isole les spires et on fait disparaître l'âme par attaque chimique. Mais ce procédé, qui notamment fait appel à une pluralité de spires, ne permet pas la diminution des pertes qu'on obtient avec la présente invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels:

- la figure 1 est un schéma d'une cathode et du filament d'un canon à électrons selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma montrant une partie de patte de connexion du filament de la figure 1,
- la figure 3 est un schéma à échelle agrandie d'une partie de spire du filament chauffant de la figure 1,
- la figure 4 montre une étape de procédé de fabrication du filament, et
- la figure 5 est un schéma à plus petite échelle d'une partie de canon à électrons pour tube de télévision en couleurs.

L'exemple que l'on va décrire en relation avec les figures se rapporte à un tube de télévision en couleurs du type à masque perforé avec trois canons à électrons en ligne, c'est-à-dire dont les axes sont coplanaires. Cependant, pour simplifier, on n'a représenté qu'une seule cathode du canon à électrons.

La cathode d'un canon à électrons comporte une surface émissive 10 (figure 1) constituée par un support métallique 11 à base de nickel contenant environ 4 % de tungstène ainsi que des dopants tels que du magnésium et du silicium. Sur ce support 11 est disposé un badigeon 12 de carbonate de baryum, de strontium et de calcium.

La surface émissive 10 constitue le fond d'un fourreau cylindrique 13 à l'intérieur duquel se trouve un filament chauffant 14 en tungstène.

Le fourreau 13 est en un alliage de nickel et de chrome à faible dilatation thermique. La partie 15 d'entrée, à l'opposé du fond 16 présentant la cathode proprement dite, a un diamètre plus important que la partie d'extrémité 17.

De façon en soi connue, pour la fabrication du fourreau 13, on part d'une feuille métallique à deux épaisseurs, l'une en un alliage de nickel-chrome et l'autre en nickel; quand cette feuille a été conformée comme représenté sur la figure 1, c'est-à-dire en forme de fourreau fermé par un fond 16 avec une partie d'entrée 15 de plus grand diamètre, on enlève, par exemple par attaque chimique, l'épaisseur de nickel qui se trouve à l'extérieur, sauf à l'extrémité constituant la pastille d'extrémité 11 qui garde cependant un rebord 18. L'avantage de l'élimination de la couche de nickel sur la surface cylindrique est qu'on réduit ainsi l'épaisseur et que la

masse de métal à chauffer est donc corrélativement réduite.

Le filament chauffant 14 est formé d'une partie active 20 comportant deux spires 21 et 22 et de deux pattes 23 et 24 d'amenée de courant électrique. Il est réalisé à partir d'une âme en molybdène qui est constituée d'un fil 25 de diamètre 115 μ (figure 2) sur lequel est bobiné un fil plus fin 26 de diamètre 30 μ en tungstène.

Dans les pattes 23 et 24 on maintient l'âme 25 en molybdène afin de court-circuiter les spires 26 en tungstène. Ainsi la résistance électrique de ces pattes 23 et 24 est négligeable et les pertes par effet Joule dans ces pattes sont également négligeables.

Pour former les spires 21 et 22 de la partie active 20 du filament chauffant 14 on utilise, de façon classique, un mandrin à aiguille 28 (figure 4) de spirala-ge ou bobinage. Ainsi sur la figure 4 on a représenté les deux spires 21 et 22 en cours de fabrication sur l'aiguille 28. Sur la figure 3 on a représenté une partie de la spire 21 au cours de sa fabrication avec l'âme 25 et le fil 26.

Après la réalisation des spires 21 et 22 les spires élémentaires 30 du fil de tungstène 26 sont recouvertes d'un isolant puis dans ces spires 21 et 22 on fait disparaître, par exemple par attaque chimique, l'âme 25.

Dans l'exemple chaque spire 21, 22 a un diamètre de 1 mm et la hauteur h de la partie active 14 du filament chauffant, c'est-à-dire la hauteur sur laquelle s'étendent les deux spires 21 et 22 est de 1,2 mm. Le nombre total de spires élémentaires de fil 26 sur les spires 21 et 22 est de 233. La distance d séparant les pattes 23 et 24 est de 1 mm.

Ainsi chaque spire 21 ou 22 contient une centaine de spires primaires. Le pas p entre deux spires primaires est de 0,56 mm.

Le diamètre intérieur de la partie antérieure 17 du fourreau de cathode est de 1,3 mm. La longueur l de la partie 17 est de 5,5 mm et la longueur L de l'ensemble du fourreau est de 8,76 mm.

Avec cette réalisation on a constaté qu'il suffit d'un courant électrique d'intensité 320 milliampères dans chaque filament pour obtenir un fonctionnement correct du tube de télévision en couleurs, avec une température de brillance de 1050 °K pour la cathode.

La faible consommation en énergie électrique ainsi obtenue constitue un résultat d'autant plus surprenant qu'on n'a pas pris de précaution particulière pour isoler thermiquement la cathode 13 des autres parties du canon à électrons. Ainsi, dans l'exemple de la figure 5, la cathode 13 est disposée dans un logement métallique 31 qui est raccordé à deux armatures longitudinales 32 et 33 par l'intermédiaire de pattes métalliques 34. Les deux armatures 32 et 33 supportent également les autres électrodes du canon à électrons (on a représenté seulement le wehnelt 35 sur la figure 5). Avec d'autres réalisations antérieures on a obtenu aussi une faible consommation mais en compliquant la fabrication par une bonne isolation thermique de la cathode; en particulier dans ces réalisations antérieures les pattes de raccord aux armatures sont en matériau isolant, notamment en céramique.

Par ailleurs on a constaté que, malgré le faible pas p entre deux spires élémentaires 30, pas qui est de l'ordre de 3 % du diamètre de la spire 21 ou 22, on a réussi à obtenir avec des techniques classiques de fabrication (celles décrites en relation avec la figure 4 notamment) que ces spires élémentaires 30 n'entrent pas en contact les unes avec les autres, contact qui aurait eu pour conséquence de diminuer la résistance électrique du filament chauffant.

A la faible consommation en énergie électrique contribuent notamment la faible superficie de la surface active 12 de la cathode, la faible résistance électrique des pattes 23 et 24, et la concentration de l'énergie électrique au plus près de la surface 12. En outre avec le filament réalisé comme décrit ci-dessus, les pattes 23 et 24 sont aisément soudables pour leur connexion électrique en vue de leur alimentation. Enfin l'âme 25 des pattes 23 et 24 rend ces dernières rigides. Ainsi les pattes sont soudées directement à des barrettes de connexion et, du fait de la rigidité, les pattes sont aisément montées parallèles l'une à l'autre.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un filament chauffant pour canon à électrons suivant lequel part d'une âme (25) constituée d'un fil en un métal à faible résistance électrique, on enroule des spires élémentaires (30) d'un fil résistant (26) de plus faible diamètre sur cette âme (25) on forme les pattes (23, 24) et au plus deux spires actives (21, 22) du filament on isole les spires élémentaires (30) de chaque spire active (21, 22), fait disparaître l'âme (25) dans les spires actives (21, 22) et on maintient l'âme (25) dans les pattes (23, 24) qui court circuite les spires élémentaires (30) du fil résistant (26).

2. Canon à électrons pour tube à rayons cathodiques, notamment tube de télévision en couleurs de type à masque perforé avec trois canons en ligne, présentant une cathode (10) avec une surface émissive (11, 12) à l'extrémité d'un fourreau cylindrique (13) dans lequel se trouve un filament chauffant (14) comportant un fil résistant (20) et des pattes de connexion (23, 24) à une alimentation en énergie électrique, caractérisé en ce que le filament chauffant (14) est formé selon le procédé de la revendication 1.

3. Canon à électrons selon la revendication 2, caractérisé en ce que le fil résistant est en tungstène.

4. Canon à électrons selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'âme (25) des pattes est en molybdène.

5. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que chacune des spires (21, 22) du filament chauffant contient environ une centaine de spires élémentaires (30) de fil résistant (26).

6. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que les deux spires (21, 22) du filament chauffant s'étendent sur une longueur qui est du même ordre de grandeur que le diamètre de chaque spire (21, 22).

7. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2-5 ou 6, caractérisé en ce que le

masse de métal à chauffer est donc corrélativement réduite.

Le filament chauffant 14 est formé d'une partie active 20 comportant deux spires 21 et 22 et de deux pattes 23 et 24 d'amenée de courant électrique. Il est réalisé à partir d'une âme en molybdène qui est constituée d'un fil 25 de diamètre 115 μ (figure 2) sur lequel est bobiné un fil plus fin 26 de diamètre 30 μ en tungstène.

Dans les pattes 23 et 24 on maintient l'âme 25 en molybdène afin de court-circuiter les spires 26 en tungstène. Ainsi la résistance électrique de ces pattes 23 et 24 est négligeable et les pertes par effet Joule dans ces pattes sont également négligeables.

Pour former les spires 21 et 22 de la partie active 20 du filament chauffant 14 on utilise, de façon classique, un mandrin à aiguille 28 (figure 4) de spirala-ge ou bobinage. Ainsi sur la figure 4 on a représenté les deux spires 21 et 22 en cours de fabrication sur l'aiguille 28. Sur la figure 3 on a représenté une partie de la spire 21 au cours de sa fabrication avec l'âme 25 et le fil 26.

Après la réalisation des spires 21 et 22 les spires élémentaires 30 du fil de tungstène 26 sont recouvertes d'un isolant puis dans ces spires 21 et 22 on fait disparaître, par exemple par attaque chimique, l'âme 25.

Dans l'exemple chaque spire 21, 22 a un diamètre de 1 mm et la hauteur h de la partie active 14 du filament chauffant, c'est-à-dire la hauteur sur laquelle s'étendent les deux spires 21 et 22 est de 1,2 mm. Le nombre total de spires élémentaires de fil 26 sur les spires 21 et 22 est de 233. La distance d séparant les pattes 23 et 24 est de 1 mm.

Ainsi chaque spire 21 ou 22 contient une centaine de spires primaires. Le pas p entre deux spires primaires est de 0,56 mm.

Le diamètre intérieur de la partie antérieure 17 du fourreau de cathode est de 1,3 mm. La longueur l de la partie 17 est de 5,5 mm et la longueur L de l'ensemble du fourreau est de 8,76 mm.

Avec cette réalisation on a constaté qu'il suffit d'un courant électrique d'intensité 320 milliampères dans chaque filament pour obtenir un fonctionnement correct du tube de télévision en couleurs, avec une température de brillance de 1050 °K pour la cathode.

La faible consommation en énergie électrique ainsi obtenue constitue un résultat d'autant plus surprenant qu'on n'a pas pris de précaution particulière pour isoler thermiquement la cathode 13 des autres parties du canon à électrons. Ainsi, dans l'exemple de la figure 5, la cathode 13 est disposée dans un logement métallique 31 qui est raccordé à deux armatures longitudinales 32 et 33 par l'intermédiaire de pattes métalliques 34. Les deux armatures 32 et 33 supportent également les autres électrodes du canon à électrons (on a représenté seulement le wehnelt 35 sur la figure 5). Avec d'autres réalisations antérieures on a obtenu aussi une faible consommation mais en compliquant la fabrication par une bonne isolation thermique de la cathode; en particulier dans ces réalisations antérieures les pattes de raccord aux armatures sont en matériau isolant, notamment en céramique.

Par ailleurs on a constaté que, malgré le faible pas p entre deux spires élémentaires 30, pas qui est de l'ordre de 3 % du diamètre de la spire 21 ou 22, on a réussi à obtenir avec des techniques classiques de fabrication (celles décrites en relation avec la figure 4 notamment) que ces spires élémentaires 30 n'entrent pas en contact les unes avec les autres, contact qui aurait eu pour conséquence de diminuer la résistance électrique du filament chauffant.

A la faible consommation en énergie électrique contribuent notamment la faible superficie de la surface active 12 de la cathode, la faible résistance électrique des pattes 23 et 24, et la concentration de l'énergie électrique au plus près de la surface 12. En outre avec le filament réalisé comme décrit ci-dessus, les pattes 23 et 24 sont aisément soudables pour leur connexion électrique en vue de leur alimentation. Enfin l'âme 25 des pattes 23 et 24 rend ces dernières rigides. Ainsi les pattes sont soudées directement à des barrettes de connexion et, du fait de la rigidité, les pattes sont aisément montées parallèles l'une à l'autre.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un filament chauffant pour canon à électrons suivant lequel part d'une âme (25) constituée d'un fil en un métal à faible résistance électrique, on enroule des spires élémentaires (30) d'un fil résistant (26) de plus faible diamètre sur cette âme (25) on forme les pattes (23, 24) et au plus deux spires actives (21, 22) du filament on isole les spires élémentaires (30) de chaque spire active (21, 22), fait disparaître l'âme (25) dans les spires actives (21, 22) et on maintient l'âme (25) dans les pattes (23, 24) qui court circuite les spires élémentaires (30) du fil résistant (26).

2. Canon à électrons pour tube à rayons cathodiques, notamment tube de télévision en couleurs de type à masque perforé avec trois canons en ligne, présentant une cathode (10) avec une surface émissive (11, 12) à l'extrémité d'un fourreau cylindrique (13) dans lequel se trouve un filament chauffant (14) comportant un fil résistant (20) et des pattes de connexion (23, 24) à une alimentation en énergie électrique, caractérisé en ce que le filament chauffant (14) est formé selon le procédé de la revendication 1.

3. Canon à électrons selon la revendication 2, caractérisé en ce que le fil résistant est en tungstène.

4. Canon à électrons selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'âme (25) des pattes est en molybdène.

5. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que chacune des spires (21, 22) du filament chauffant contient environ une centaine de spires élémentaires (30) de fil résistant (26).

6. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que les deux spires (21, 22) du filament chauffant s'étendent sur une longueur qui est du même ordre de grandeur que le diamètre de chaque spire (21, 22).

7. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2-5 ou 6, caractérisé en ce que le



pas entre deux spires élémentaires (30) de fil résistant (26) est sur chaque spire (21, 22) de la partie active du filament chauffant de l'ordre de 3 % du diamètre de ladite spire (21, 22).

8. Canon à électrons selon l'une quelconque des revendications 2-6 ou 7, caractérisé en ce que le fourreau de cathode (13) est relié à des armatures longitudinales (32, 33) du canon par l'intermédiaire de pattes métalliques (34), sans isolant thermique.

Claims

1. A method of manufacturing the heating filament of an electron gun wherein starting with a core (25) constituted by a wire of a metal with a low electrical resistance elementary turns (30) are wound of a resistance wire (26) with a smaller diameter on this core (25), lugs (23 and 24) and also two active turns (21 and 22) of the filament are formed, the elementary turns (30) of each active turn (21 and 22) are insulated, the core (25) is caused to disappear within the active turns (21 and 22), the core (25) is maintained in the lugs (23 and 24) which short circuits the elementary turns (30) of the resistance wire (26).

2. An electron gun for a CRT, more especially for a color television CRT having three aligned guns and a perforated mask, comprising a cathode (10) with an emissive surface (11 and 12) at the end of a cylindrical sheath (13) within which there is a heating filament (14) having a resistance wire (20) and two connection lugs (23 and 24) for joining with an electrical power supply, characterized in that the heating filament (14) is produced by the process as claimed in claim 1.

3. The electron gun as claimed in claim 2, characterized in that the resistance wire is made of tungsten.

4. The electron gun as claimed in claim 2, characterized in that the core (25) of the lugs is made of molybdenum.

5. The electron gun as claimed in any one of the claims 2 through 4, characterized in that each of the turns (21 and 22) of the heating filament contains approximately one hundred elementary turns (30) of resistance wire (26).

6. The electron gun as claimed in any one of the claims 2 through 5, characterized in that the two turns (21 and 22) of the heating filament extend along a length which is of the same order of size as the diameter of each turn (21 and 22).

7. The electron gun as claimed in any one of the claims 2 through 6, characterized in that the pitch of two elementary turns (30) of the resistance wire (26) on each turn (21 and 22) of the active part of the heating filament is of the order of 3% of the diameter of the said turn (21 and 22).

8. The electron gun as claimed in any one of the claims 2 through 7, characterized in that the sheath of the cathode (13) is connected with longitudinal fittings (32 and 33) of the gun by the intermediary of metallic lugs (34) without thermal insulation.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Heizwendel für eine Elektronenkanone, bei dem man von einer Seele (25) ausgeht, die aus einem Draht aus einem Metall von geringem elektrischen Widerstand besteht, man Elementarspiralwindungen (30) aus einem Widerstandsdraht (26) von möglichst geringem Durchmesser auf dieser Seele (25) aufwickelt, man die Laschen (23, 24) und höchstens zwei aktive Spiralwindungen (21, 22) der Heizwendel bildet, man die Elementarspiralwindungen (30) von jeder aktiven Spiralwindung (21, 22) isoliert, man die Seele (25) in den aktiven Spiralwindungen (21, 22) verschwinden läßt und man die Seele (25) in den Laschen (23, 24) erhält, die die Elementarspiralwindungen (30) aus dem Widerstandsdraht (26) kurzschließt.

2. Elektronenkanone für Kathodenstrahlröhre, insbesondere eine Farbfernsehröhre vom Typ perforierter Maske mit drei gleich ausgerichteten Kanonen, die eine Kathode (10) mit einer emittierenden Oberfläche (11, 12) am Ende der zylindrischen Hülse (13) aufweist, in der sich eine Heizwendel (14) befindet, die einen Widerstandsdraht und zwei Verbindungslaschen (23, 24) an einer elektrischen Energieversorgung enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (14) nach dem Verfahren von Anspruch 1 geformt wird.

3. Elektronenkanone nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstandsdraht aus Wolfram ist.

4. Elektronenkanone nach dem Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seele (25) der Laschen aus Molybdän ist.

5. Elektronenkanone nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Spiralwindungen (21, 22) der Heizwendel ungefähr hundert Elementarspiralwindungen (30) aus Widerstandsdraht (26) enthält.

6. Elektronenkanone nach einem der Ansprüche 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Spiralwindungen (21, 22) der Heizwendel sich über eine Länge erstrecken, die von gleicher Größenordnung wie der Durchmesser jeder Spiralwindung (21, 22) ist.

7. Elektronenkanone nach einem der Ansprüche 2-5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen zwei Elementarspiralwindungen (30) aus Widerstandsdraht (26) auf jeder Spiralwindung (21, 22) des aktiven Teiles der Heizwendel in der Größenordnung von 3% des Durchmessers der Spiralwindung (21, 22) ist.

8. Elektronenkanone nach einem der Ansprüche 2-6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathodenhülse (13) mit den Längsstützen (32, 33) der Kanone mittels metallischer Laschen (34) ohne thermischen Isolator verbunden ist.

