



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101124652 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200580048488. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005. 12. 12

H01J 61/18 (2006. 01)

(30) 优先权数据

审查员 刘广达

11/015, 636 2004. 12. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 08. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/045082 2005. 12. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02006/068887 EN 2006. 06. 29

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 D·J·史密斯 T·J·索莫勒

J·D·米歇尔 V·米德哈

G·M·科特扎斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 刘冬 林森

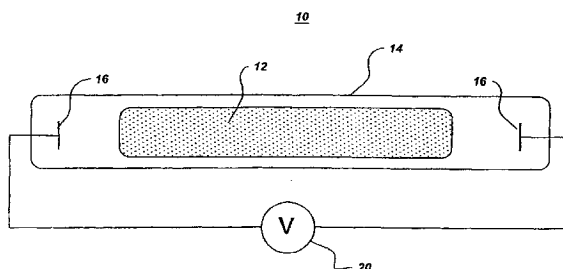
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

无汞、无钠的组合物及结合其的辐射源

(57) 摘要

一种可电离的无汞、无钠的组合物, 如果被激发, 所述组合物可发出辐射。一种辐射源, 所述辐射源包括该可电离的无汞、无钠组合物。所述可电离的无汞、无钠组合物包含至少一种金属、一种金属和一种金属化合物、或一种金属化合物。



1. 一种辐射源,所述辐射源包括由可电离的无汞、无钠组合物构成的填充物,其中所述组合物由惰性缓冲气体和选自 Ga、In、Tl、Sn、Bi、Ti、Zr 及其组合的金属组成;如果被激发,所述金属可发出辐射;如果被激发,所述金属产生的总蒸汽压小于 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

2. 权利要求 1 的辐射源,其中所述金属为镓。

3. 权利要求 1 的辐射源,其中所述金属选自铋、锡和铟。

4. 权利要求 1 的辐射源,其中如果被激发,所述金属产生的总蒸汽压小于 100Pa。

5. 权利要求 1 的辐射源,其中如果被激发,所述金属产生的总蒸汽压小于 10Pa。

6. 一种辐射源,所述辐射源包括由可电离的无汞、无钠组合物构成的填充物,其中所述组合物由惰性缓冲气体和选自 Ga、In、Tl、Sn、Bi、Ti、Zr 及其组合的金属的卤化物组成;如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外可发出辐射;如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

7. 权利要求 6 的辐射源,其中所述金属卤化物为卤化镓。

8. 权利要求 6 的辐射源,其中所述金属卤化物选自卤化铋、卤化锡和卤化铟。

9. 权利要求 6 的辐射源,其中如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 100Pa。

10. 权利要求 6 的辐射源,其中如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 10Pa。

11. 权利要求 6 的辐射源,其中所述卤化物选自溴化物和碘化物。

12. 一种辐射源,所述辐射源包括由可电离的无汞、无钠组合物构成的填充物,其中所述组合物由惰性缓冲气体、至少一种选自 Ga、In、Tl、Sn、Bi、Ti、Zr 及其组合的第一金属,以及至少一种选自 Ga、In、Tl、Sn、Bi、Ti、Zr 及其组合的第二金属的卤化物组成;如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外可发出辐射;如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

13. 权利要求 12 的辐射源,其中所述第一金属和所述第二金属为镓。

14. 权利要求 12 的辐射源,其中所述第一金属和第二金属选自铋、锡和铟。

15. 权利要求 12 的辐射源,其中如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 100Pa。

16. 权利要求 12 的辐射源,其中如果被激发,所述组合物除惰性缓冲气体外产生的总蒸汽压小于 10Pa。

17. 权利要求 12 的辐射源,其中所述卤化物选自溴化物和碘化物。

无汞、无钠的组合物及结合其的辐射源

背景技术

[0001] 本发明总的涉及受激发可发出辐射的无汞、无钠组合物。具体而言，本发明涉及包含可电离的无汞和无钠组合物的辐射源，所述组合物受激发可发出辐射。

[0002] 可电离组合物可用于放电源。在放电辐射源中，通过介质放电发出辐射。所述放电介质通常为气体或蒸汽，同时优选其包括在可将产生的辐射传送至外部的壳中。一般通过施加电场使所述放电介质电离，所述电场通过向一对位于介质两端的电极施加电压产生。如果载能颗粒，例如电子和离子，与放电介质中的气体原子或分子碰撞，导致原子和分子电离或被激发时，气体放电发出辐射。当这些原子和分子衰减至更低能量状态时，激发能量的大部分转换为辐射，并在此过程中发出辐射。

[0003] 气体放电辐射源是可得的，且在内部压力下工作。在所述压力范围的一端，极少量存在的负责发出辐射的化学物质在工作过程中产生大约几百个帕斯卡或更小的压力。辐射化学物质产生的压力有时可少至总压力的 0.1%。

[0004] 包括磷光涂层的气体放电辐射源（总工作压力在所述压力范围的低端，同时至少部分发出的辐射在 UV 光谱范围内）可将 UV 光转换为可见光，一般将其称作荧光源。磷光体还有助于确定荧光源的色彩性质。一般使用磷光体的混合物以产生所需色彩。

[0005] 其他气体放电源，包括高强度放电源，在相对更高的压力（约 0.05MPa–约 20MPa）和相对更高的温度（高于约 600℃）下工作。这些放电源通常包括为外封套封闭的内弧管。

[0006] 许多普遍使用的放电辐射源包括汞作为可电离组合物的组分。此类含汞辐射源的处理可能会对环境造成危害。因此，需要提供可用于辐射源的可发出辐射的无汞放电组合物。

[0007] 发明概述

[0008] 概括而言，本发明提供了可电离的无汞、无钠组合物（当被激发时，所述组合物可发出辐射），以及结合一种此类组合物的辐射源。

[0009] 在本发明的一个方面，所述可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属。如果被激发，不包含惰性缓冲气体的组合物产生总蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

[0010] 在本发明的另一方面，所述可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属，条件是当存在卤化锡时，则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga。

[0011] 在本发明的另一方面，可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属，以及选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物，条件是当存在 Se 时，不存在 Ge，同时当存在卤化锡时，不存在 In、Bi、Pb 和 Ga 及其卤化物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。

[0012] 另一方面,可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属的至少一种化合物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。

[0013] 本发明另一方面提供了一种包括可电离的无汞、无钠组合物的辐射源,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属。在其工作过程中辐射源内的金属的蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

[0014] 本发明另一方面提供了一种包括可电离的无汞、无钠组合物的辐射源,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属,条件是当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga。

[0015] 在本发明的另一方面,辐射源包括可电离的无汞组合物和无钠组合物,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属,和选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物,条件是当存在 Se 时,则不存在 Ge,同时当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga 及其卤化物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。

[0016] 在本发明的另一方面,辐射源包括可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物包含选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属的至少一种化合物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。

[0017] 附图简述

[0018] 参照附图阅读以下对本发明的详细描述,本发明的这些和其他技术特征、方面和优势将更易于理解,其中各附图中相同编号代表相同部分,其中:

[0019] 图 1 为本发明一个实施方案的辐射源。

[0020] 图 2 为本发明第二个实施方案的辐射源。

[0021] 图 3 为本发明第三个实施方案的辐射源。

[0022] 图 4 为本发明一个实施方案辐射源的发射光谱。

[0023] 图 5 为本发明另一个实施方案辐射源的发射光谱。

[0024] 发明详述

[0025] 在本发明的一个实施方案中,本发明可电离的无汞组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属,其中所述金属的量使得在包含该组合物的辐射源的工作过程中所述金属的蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。优选在工作过程中金属的蒸汽压小于约 100Pa,更优选小于约 10Pa。优选所述金属选自 Ga、Mn 及其组合,更优选所述金属为 Ga。

[0026] 在另一实施方案中,可电离的无汞、无钠组合物还包含至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物。所述化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。如果被激发,不包含惰性缓冲气体的可电离组合物产生的总蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$,优选小于约 100Pa,更优选小于约 10Pa。优选第二金属选自 Ga、Mn 及其组合,

更优选第一和第二金属为 Ga。在一个实施方案中,第一和第二金属相同。在另一个实施方案中,第一金属和第二金属不同。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化物。在一个实施方案中,所述卤化物为碘化物。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0027] 在本发明的第二实施方案中,可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属,条件是当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga。优选所述金属选自 Ga、Mn 及其组合,更优选所述金属为 Ga。

[0028] 在另一个实施方案中,可电离的无汞、无钠组合物还包含所述至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re 和 Os 的第二金属的至少一种化合物。所述化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化物。在一个实施方案中,所述卤化物为碘化物。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0029] 在本发明的第三个实施方案中,可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属,以及选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物,条件是当存在 Se 时,则不存在 Ge;同时当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga 及其卤化物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合,条件是当存在 Se 时,则不存在 Ge。在一个实施方案中,第一和第二金属相同。在另一个实施方案中,第一金属和第二金属不同。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化物。在一个实施方案中,所述卤化物为碘化物。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0030] 在本发明的第四个实施方案中,可电离的无汞、无钠组合物包含一种惰性缓冲气体和选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属的至少一种化合物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。在一个实施方案中,所述金属化合物为碘化镓。在另一个实施方案中,所述金属化合物为碘化铋。

[0031] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源包括一种可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属。所述金属的存在量使得在辐射源的工作过程中,所述至少一种金属的蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$,优选小于约 100Pa,更优选小于约 10Pa。

[0032] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源的可电离无汞、无钠组合物还包含至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物。所述化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。如果被激发,不包含惰性缓冲气体的可电离组合物产生的总蒸汽压小于约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$,优选小于约 100Pa,更优选小于约 10Pa。优选第二金属选自 Ga、Mn 及其组合,更优选第一和第二金属为 Ga。在一个实施方案中,第一和第二金属相同。在另一个实施方案中,第一金属和第二金属不同。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化物。在一个实施方案中,所述卤化物为碘化物。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0033] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源包括一种可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属,条件是当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga。

[0034] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源的可电离无汞、无钠组合物还包含所述至少一种选自 Mn、Ni、Cu、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re 和 Os 的第二金属的至少一种化合物。所述化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化物。在一个实施方案中,所述卤化物为碘化物。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0035] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源包括一种可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物包含至少一种选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第一金属和选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的第二金属的至少一种化合物,条件是当存在 Se 时,则不存在 Ge,同时当存在卤化锡时,则不存在 In、Bi、Pb 和 Ga。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。优选第一金属选自 Ga、Mn 及其组合。在一个实施方案中,第一和第二金属相同。在另一个实施方案中,第一金属和第二金属不同。优选第一和第二金属为 Ga。在一个优选实施方案中,第一金属为 Ga,第二金属化合物为卤化镓。在另一个优选实施方案中,所述卤化镓为碘化镓。在另一个实施方案中,所述卤化物为溴化物。

[0036] 在本发明的另一个实施方案中,辐射源包括一种可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物包含惰性缓冲气体和选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re、Os 及其组合的金属的至少一种化合物。所述金属化合物选自卤化物、氧化物、硫属化物、氢氧化物、氢化物、金属有机化合物及其组合。在一个实施方案中,所述金属化合物为碘化镓。在另一个实施方案中,所述金属化合物为碘化铋。在另一个实施方案中,辐射源包括一种可电离的无汞、无钠组合物,所述组合物由惰性缓冲气体和一种选自 Mn、Ni、Al、Ga、Tl、Ge、Sn、Pb、Bi、Ti、V、Cr、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Re 和 Os 的金属的一种化合物组成。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化镓,优选碘化镓。在另一个实施方案中,所述金属化合物为卤化铋,优选碘化铋。

[0037] 在一个实施方案中,所述金属以处于未激态的金属元素存在。在另一个实施方案中,所述金属以与至少一种除汞或钠外的其他金属的合金的组分存在。

[0038] 在本发明的一个方面,辐射源的可电离组合物的金属化合物为金属卤化物。在另一个方面,所述金属卤化物为金属碘化物。在另一个方面,所述金属卤化物为金属溴化物。在一个实施方案中,所述可电离的组合物包含至少两种金属化合物。

[0039] 在本发明的另一个方面,辐射源的可电离组合物的金属化合物为卤化镓。在另一方面,所述卤化镓为碘化镓。在另一个方面,所述卤化镓为溴化镓。

[0040] 所述惰性缓冲气体包含一种选自氦气、氖气、氩气、氪气、氙气及其组合的惰性气体。所述惰性缓冲气体使气体更易放电。所述惰性缓冲气体还可控制稳态工作,并可用于优化所述辐射源的工作。在非限定性实施例中,将氩气用作惰性缓冲气体。氩气可被另一种惰性气体,例如氦气、氖气、氪气、氙气或其组合所完全或部分替代。

[0041] 在本发明的一个方面,工作温度下惰性气体的气体压力为约 1 帕斯卡 - 约

$1 \times 10^4 \text{Pa}$, 优选约 100Pa – 约 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

[0042] 在本发明范围内, 可通过将两种或多种镓化合物包含在可电离组合物中提高所述辐射源的效率。可通过优化工作过程中放电的内部压力进一步提高效率。可通过以下方式实现这种优化: 控制金属和 / 或金属化合物的分压, 或控制惰性缓冲气体的压力, 或控制金属和 / 或金属化合物的分压以及惰性缓冲气体的压力。此外, 申请人已发现可通过控制放电的工作温度提高辐射效率。辐射效率 (用流明 / 瓦特表示) 为特定可见光波长范围内的光亮度与发出光所需能量的比率。

[0043] 图 1 示意说明气体放电辐射源 10。图 1 示出了包括本发明可电离组合物的管状壳或容器 14。构成壳 14 的材料可透明或不透明。壳 14 可具有圆形或非圆形横截面, 同时并不必须笔直。在一个实施方案中, 理想的是通过与电压源 20 相连的放电极 16 激发放电。也可通过提供能量给所述组合物的其他激发方法产生放电。本发明考虑的各种电压和电流波形 (包括交流或直流) 均在本发明范围内。还可存在其他电压源以有助于将电极保持在足以热离子发射电子的温度, 这也在本发明范围内。

[0044] 图 2 示意说明气体放电辐射源 10 的另一个实施方案。所述壳包含内封套 24 和外封套 26。两个封套之间的空间抽成真空或填充气体。

[0045] 或者气体放电辐射源壳可如图 3 所示, 为被外封套或灯泡 26 包围的多曲管或内封套 24。

[0046] 优选包含可电离组合物的辐射源的壳或封套由基本上透明的材料制成。术语“基本上透明的”意味着允许总透射壳或封套表面任意点的切线垂直方向约 10° 内的入射光的至少约 50%, 优选至少约 70%, 更优选至少约 90%。

[0047] 在本发明范围内, 磷光体可用于吸收通过放电发出的辐射, 同时发出可见光波长范围内的其他辐射。在一个实施方案中, 可在辐射源封套内使用磷光体或各种磷光体的组合。或者, 如果封套不是由吸收大量由放电发出的辐射的材料制成, 则可在辐射源封套外使用磷光体或各种磷光体的组合。适用于该实施方案的材料为在 UV 光谱范围内几乎不吸光的石英。

[0048] 在辐射源的一个实施方案中, 其中包含可电离组合物的壳具有内封套和外封套, 磷光体可涂布于内封套外表面和 / 或外封套内表面。

[0049] 磷光体的化学组成决定发出的辐射的光谱。适合用作磷光体的材料吸收至少部分通过放电发出的辐射, 同时发出在另一个适当的波长范围内的辐射。例如, 所述磷光体吸收 UV 范围内的光, 并发出在可见光波长范围 (例如红光、蓝光和绿光波长范围内) 内辐射, 同时可获得高产量的荧光量子。

[0050] 如图 4 所示, 在一个非限定性实施例, 对包含镓和碘化镓的气体放电辐射源而言, 辐射输出主要是由在约 294 纳米、约 403 纳米和约 417 纳米的光谱跃迁所产生。使用转换具有至少其中一种波长的光的磷光体。

[0051] 如图 5 所示, 在另一个非限定性实施例, 对包含碘化铋的气体放电辐射源而言, 辐射输出主要是由在约 299 纳米、302 纳米、306 纳米和 472 纳米的光谱跃迁所产生。

[0052] 在本发明范围内, 可用于产生蓝色波长光的磷光体的非限定性实例有 SECA/BECA、SPP:Eu、Sr(P, B)O:Eu、 $\text{Ba}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$:Eu、 $\text{BaAl}_8\text{O}_{13}$:Eu、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$:Eu、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$:Eu、Mn、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$:Eu、 $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$:Eu、 $\text{Sr}_4\text{Si}_3\text{O}_8\text{C}_{12}$:Eu、 MgWO_4 、 MgGa_2O_4 :Mn、 YVO_4 :Dy、(Sr,

$\text{Mg})_3(\text{PO}_4)_2:\text{Cu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ba})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8:\text{Eu}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 、 $\text{Ba}_5\text{SiO}_4\text{C}_{16}:\text{Eu}$ 及其混合物。

[0053] 在本发明范围内,可用于产生绿色波长光的磷光体的非限定性实例有 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$ 、 Tb 、 $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$ 、 Tb 、 $(\text{Y}, \text{Gd})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $\text{Tb}_3\text{Al}_{15}\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Au}$ 、 Cu 、 Al 、 $\text{ZnS}:\text{Cu}$ 、 Al 、 $\text{YbO}_3:\text{Ce}$ 、 Tb 及其混合物。

[0054] 在本发明范围内,可用于产生红色波长光的磷光体的非限定性实例有 $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Dy}$ 、 $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{In}$ 、 MgFGe 、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Mg}, \text{Zn})_3(\text{PO}_4)_2:\text{Sn}$ 及其混合物。

[0055] 在本发明的一个方面,所述辐射源装备有用于产生和保持气体放电的装置。在一个实施方案中,用于产生和保持放电的装置为位于辐射源壳或封套两端的电极以及提供电压给电极的电压源。在本发明的一个方面,所述电极密封于壳内。另一方面,所述辐射源没有电极。在无电极辐射源的另一个实施方案中,用于产生和保持放电的装置为存在于至少一个包含可电离组合物的封套外部或内部的射频发射器。

[0056] 在本发明另一个实施方案中,可电离的组合物由高频场电容激发,所述电极设置在气体放电容器外部。在本发明另一个实施方案中,利用高频场电感激发所述可电离的组合物。

[0057] 实施例 1

[0058] 本实施例提供了一种圆柱形石英放电容器,其对 UV-A 光透明,长度为约 35cm,直径为约 2.5cm。抽真空所述放电容器,加入约 0.6mg Ga、约 8.2mg GaI_3 和氙气。环境温度下氙气的压力为约 267Pa。将所述容器塞入高温炉内,同时通过激发频率为约 13.56MHz 的外部铜电极将电源电容耦合至气体介质。测定辐射和辐射效率。在约 110℃,紫外光和可见光的输出功率约为输入电功率的 30%。当通过适当的磷光体混合物将紫外光转换为可见光时,辐射效率为约 80 流明 / 瓦特。

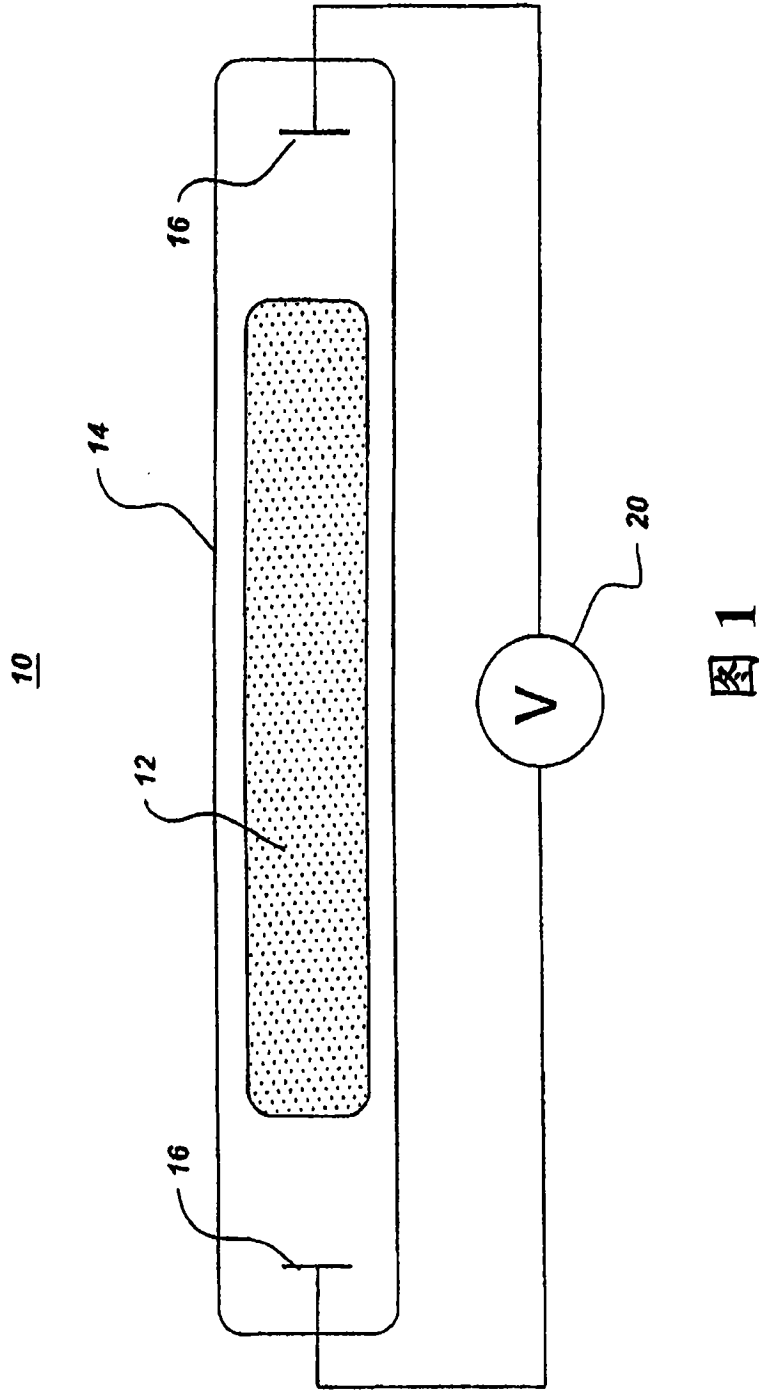
[0059] 实施例 2

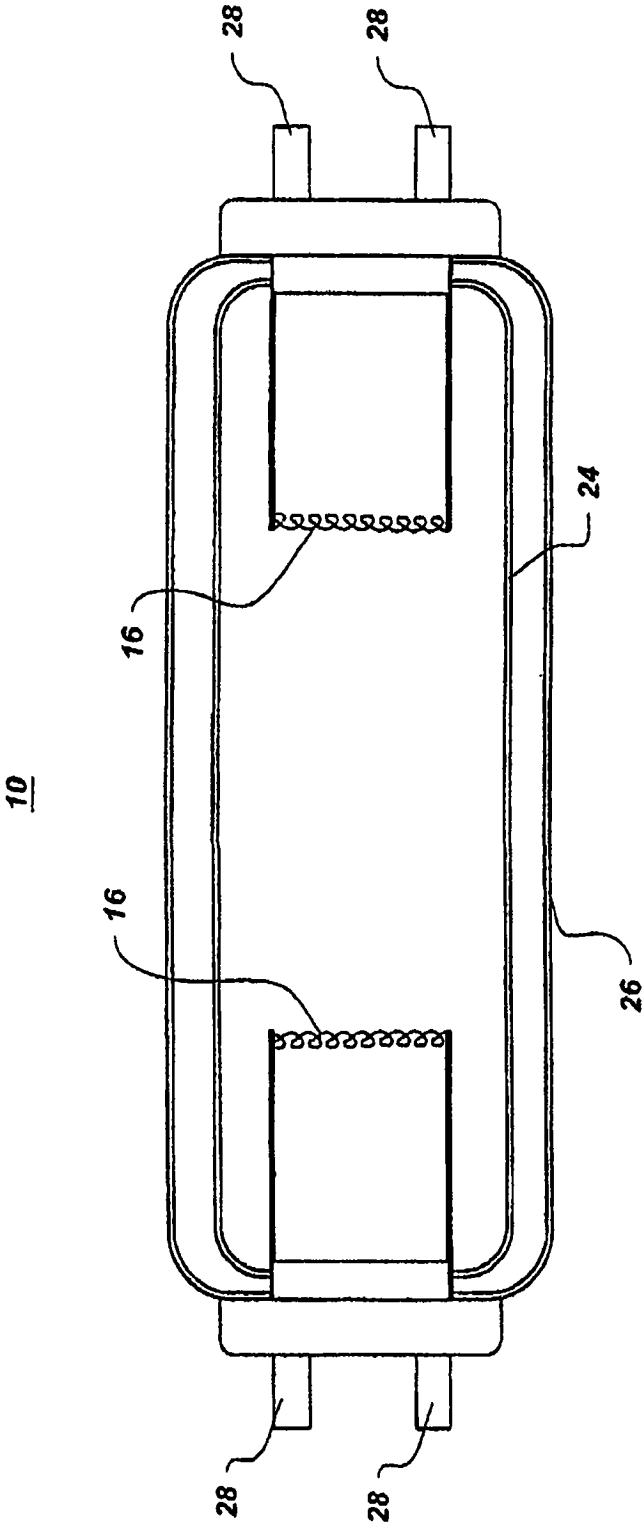
[0060] 本实施例提供了一种圆柱形石英放电容器,其对 UV-A 光透明,长度为约 35cm,直径为约 2.5cm。抽真空所述放电容器,加入约 3.0mg Ga、约 3.7mg GaI_3 和氙气。环境温度下氙气的压力为约 267Pa。将所述容器塞入高温炉内,同时通过激发频率为约 13.56MHz 的外部铜电极将电源电容耦合至气体介质。测定辐射和辐射效率。在约 220℃,紫外光和可见光的输出功率约为输入电功率的 32%。当通过适当的磷光体混合物将紫外光转换为可见光时,辐射效率为约 80 流明 / 瓦特。

[0061] 实施例 3

[0062] 本实施例提供了一种圆柱形石英放电容器,其对 UV-A 光透明,长度为约 35cm,直径为约 2.5cm。抽真空所述放电容器,加入约 3.7mg Bi、约 1.2mg BiI_3 和氙气。环境温度下氙气的压力为约 267Pa。将所述容器塞入高温炉内,同时通过激发频率为约 13.56MHz 的外部铜电极将电源电容耦合至气体介质。测定辐射和辐射效率。在约 300℃,紫外光和可见光的输出功率约为输入电功率的 25%。当通过适当的磷光体混合物将紫外光转换为可见光时,辐射效率为约 55 流明 / 瓦特。

[0063] 虽然本文描述各种实施方案,但从说明书中可以理解的是各种元素的各种组合、变换、等价物或其改进是可预见的,可由本领域熟练技术人员作出,同时仍在所附权利要求定义的本发明范围内。





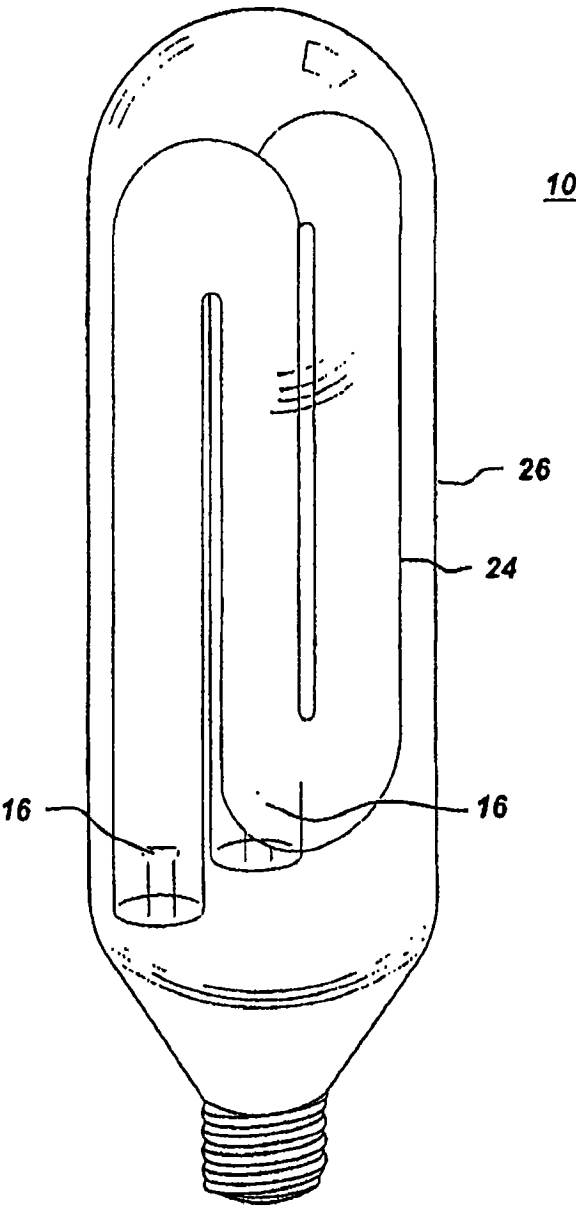


图 3

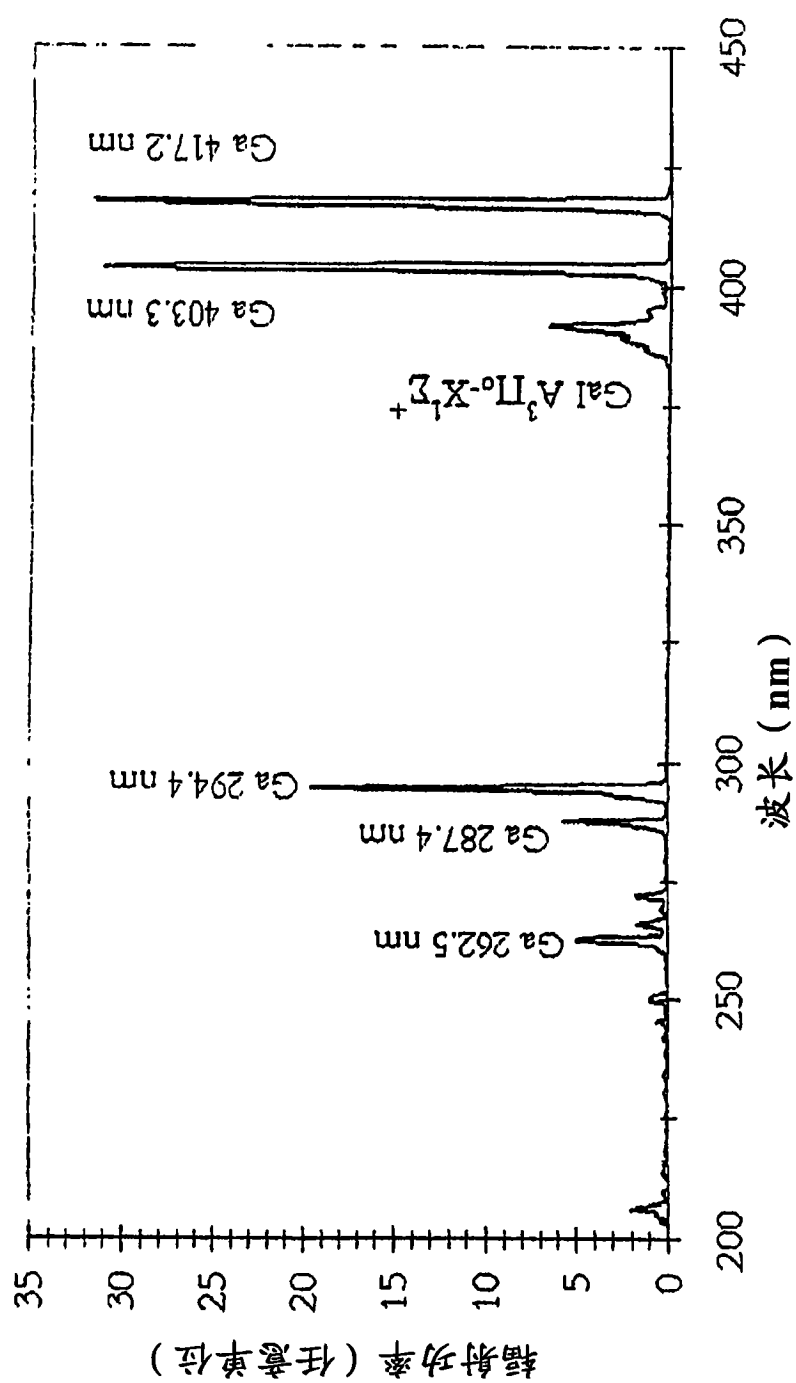


图 4

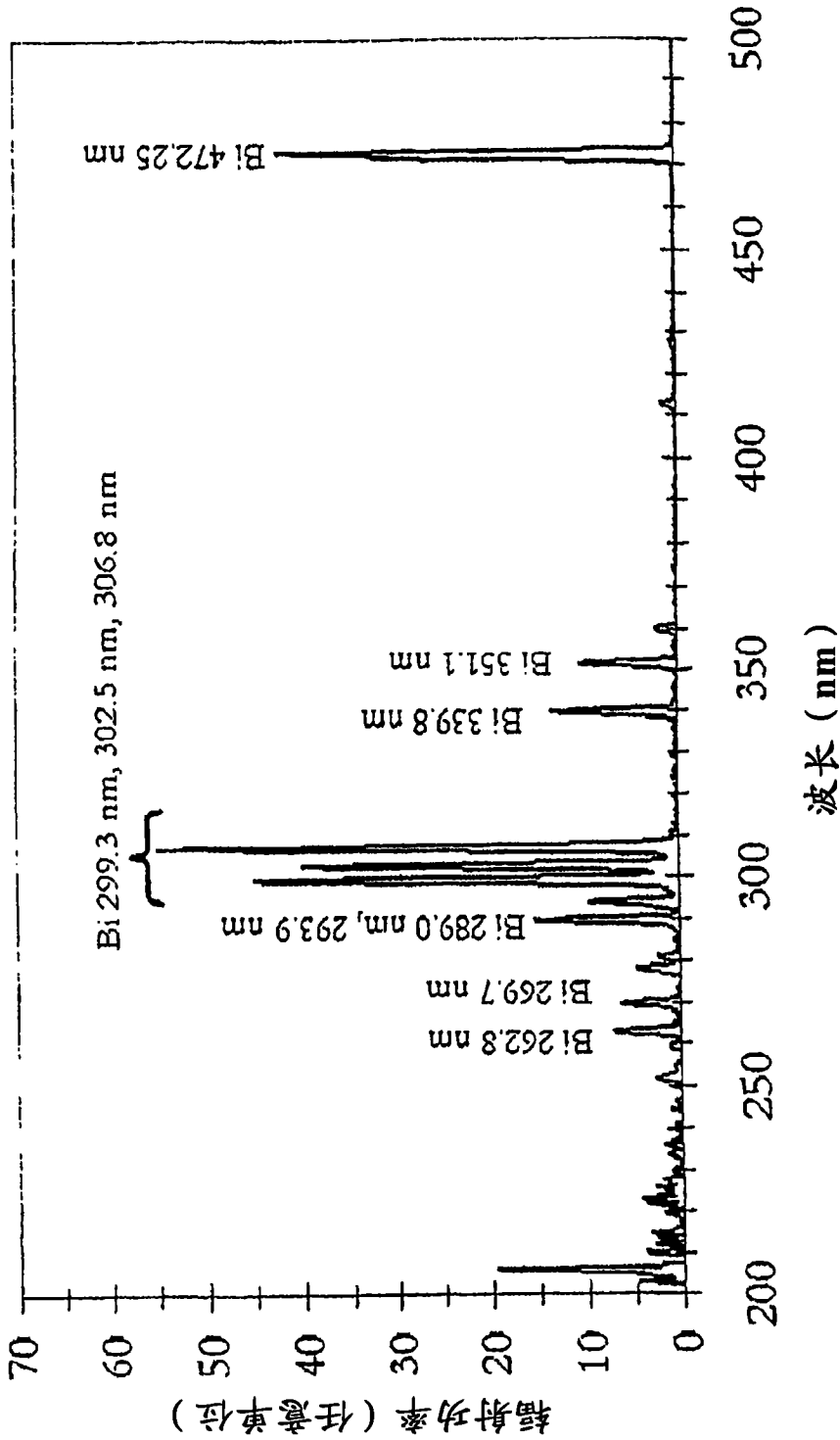


图 5