

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 61/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780036326.8

[43] 公开日 2009 年 9 月 2 日

[11] 公开号 CN 101523552A

[22] 申请日 2007.9.27

[21] 申请号 200780036326.8

[30] 优先权

[32] 2006.9.29 [33] US [31] 60/827,448

[86] 国际申请 PCT/IB2007/053928 2007.9.27

[87] 国际公布 WO2008/038245 英 2008.4.3

[85] 进入国家阶段日期 2009.3.30

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·涂 J·J·帕尔默

G·A·戈尔丁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 景军平 刘红

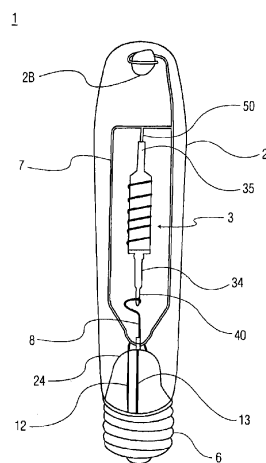
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

陶瓷金属卤化物日光灯

[57] 摘要

本发明的陶瓷金属卤化物灯(1)具有安装于外玻璃封壳(2)中的陶瓷放电管(3)和两个电极(4、5)。该放电管(3)填充有汞、诸如氙的起始气体和金属碘化物的混合物，该金属碘化物的混合物以重量百分比(重量%)计包括：大约5-35%的碘化钠、大约1-6%的碘化铯、大约55-86%的碘化钡和/或碘化镉、大约0-15%的碘化钙和大约0-31%的碘化镉和/或碘化钨。该灯的光输出的特征为具有相对高的色温(约5000k或更高)，使得该灯适用于日光灯。



1.一种陶瓷金属卤化物灯，其包括：封闭气密放电空间(11)的陶瓷放电管(3)；能够维持放电空间(11)中电弧放电的填充物，所述填充物包括起始气体、汞和金属碘化物的混合物，所述金属碘化物包括碘化钠、碘化铯和至少一第一稀土卤化物组分，所述第一稀土卤化物组分包括碘化铈和碘化钐中的至少一个，其特征在于，所述碘化铈和/或碘化钐以占所述金属碘化物的混合物的大约 55% 至大约 86% 的重量百分比范围的量而存在，从而从所述灯发出的光具有高色温。

2.根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述碘化钠以占所述金属碘化物的混合物的大约 5% 的重量百分比至大约 35% 的重量百分比范围的量而存在。

3. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述碘化铯以占所述金属碘化物的混合物的大约 1% 的重量百分比至大约 6% 的重量百分比范围的量而存在。

4. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述碘化钙以占所述金属碘化物的混合物的大约 0% 的重量百分比至大约 15% 的重量百分比范围的量而存在。

5. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，包括碘化镱和碘化铥中的至少一个的第二稀土卤化物组分以占所述金属碘化物的混合物的大约 0% 重量百分比至大约 31% 重量百分比范围的量存在，。

6. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述金属碘化物的混合物以重量百分比计包括：5%至 20%的碘化钠；1%至 5%的碘化铯；5%至 15%的碘化钙；0%至 31%的碘化镱和/或碘化铥；以及 60%至 86%的碘化铈。

7. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述金属碘化物的混合物以重量百分比计主要由以下组分构成：6%的碘化钠；1 %的碘化铯；7%的碘化钙；2%的碘化镱；2%的碘化铥；以及 82%的碘化铈。

8. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述金属碘化物的混合物以重量百分比计包括：33%至 34%的碘化钠；5%至 6%的碘化铯；以及 60%至 62%的碘化钐。

9. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述陶瓷放电管(3)安装于气密的外玻璃封壳(2)中且所述封壳(2)安装到所述灯座(6)上。

10. 根据前述权利要求 10 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，一对放电电极(4, 5)延伸到所述放电空间(11)内。

11. 根据前述权利要求 1 所述的陶瓷金属卤化物灯，其特征在于，所述碘化铕的至少一部分被溴化铕替代。

陶瓷金属卤化物日光灯

技术领域

本发明大体而言涉及高强度放电(HID)灯且更特定而言涉及一种具有高色温的陶瓷金属卤化物灯。

背景技术

诸如城市美化的某些室外照明应用优选使用具有高色温的灯。有些灯饰生产商制作具有约 5000K 高色温的石英金属卤化物 HID 灯以符合市场需求。

这些石英金属卤化物灯被称作“日光”或“自然日光”灯，因为它们的流明输出的发射光谱比具有较低色温的灯更接近自然日光。然而，在灯与灯间，这些石英金属卤化物灯具有大的初始颜色分布，并且具有随着它们寿命的大色移。此外，随着它们的寿命，它们的流明输出、效能和流明保持性(lumen maintenance)并不理想。

在市场上需要一种在灯与灯间有小颜色变化和随着寿命的小色移以及满意的流明输出、效能和流明保持性的高色温灯。

EP0382516 公开了一种具有椭圆体形状的石英电弧管的石英金属卤化物灯，其中，适量稀有气体、汞和金属卤化物的混合物被密封于电弧管中。该金属卤化物包括稀土金属卤化物，例如，镝的碘化物(DyI_3)、铈的碘化物(HoI_3)和铥的碘化物(TmI_3)，且还包括铯的碘化物(CsI)和铊的碘化物(TlI)。此外，还存在卤化锡，例如 SnI_2 。除了卤化锡之外的每种卤化物的重量比如下： $\text{DyI}_3:\text{HoI}_3:\text{TmI}_3:\text{CsI}:\text{TlI} = 20:21:22:17:20$ 。除卤化锡之外的金属卤化物的总量为 2.0 mg/cc。卤化锡(SnI_2)的量为 0.5 mg/cc。因此，金属卤化物的混合物的每种成分的总量以重量百分比表达为： $\text{DyI}_3 = 16$ ； $\text{HoI}_3 = 16.8$ ； $\text{TmI}_3 = 17.6$ ； $\text{CsI} = 13.6$ ； $\text{TlI} = 16$ ；以及 $\text{SnI}_2 = 20$ 。

灯的初始特征为：光通量 13500 lm/W；灯效能 90 lm/w；相关色温(CCT)5000k；平均显色指数(CRI)85；在连续操作 1000 小时之后流明保持性(保持率)为 85%。

这些日光灯的流明保持性显著改善，但仍远低于所希望的流明保

持性,例如在操作 1000 小时或甚至 2000 小时之后流明保持性为 90%。

发明内容

根据本发明的一个方面,提供一种金属卤化物灯,其具有高的色温、高的效能和高的流明保持性以及改进的颜色稳定性。本发明的灯具有陶瓷放电管,该陶瓷放电管填充有诸如氙的起始气体(starting gas)、汞和金属卤化物(例如,碘化物)的混合物,金属卤化物的混合物包括碘化钠、碘化铯、相对大量(即,大约 55%至 86%)的第一稀土卤化物组分,第一稀土卤化物组分为碘化铕或者碘化钐中的任一种或这两种稀土碘化物的混合物。

金属卤化物的混合物还可包含碘化钙和第二稀土卤化物组分,第二稀土卤化物组分为碘化镱或碘化铥中的任一种或这两种稀土碘化物的混合物。

根据本发明的一实施例,陶瓷金属卤化物灯具有封闭气密放电空间的陶瓷放电管,延伸到放电空间内的一对放电电极,能维持放电空间中电弧放电的填充物,该填充物包括汞、诸如氙的起始气体和金属碘化物的混合物,金属碘化物的混合物以重量百分比(重量%)计包括:大约 5-35%的碘化钠、大约 1-6%的碘化铯、大约 55-86%的碘化铕和/或碘化钐、大约 0-15%的碘化钙,和大约 1-31%的碘化镱和/或碘化铥。这种灯的光输出特征为具有相对高的色温(约 5000k 或更高),使得其适用作日光灯。

在优选实施例中,在放电管的填充物中的金属碘化物包括(以重量百分比计):5 至 20%的碘化钠;1 至 5%的碘化铯;5 至 15%的碘化钙;0 至 31%的碘化镱和/或碘化铥;和 60 至 86%的碘化铕。

当放电管的填充物中的金属碘化物包括(以重量百分比计):6%的碘化钠;7%碘化钙;1%的碘化铯;82%的碘化铕;2%的碘化镱和 2%的碘化铥时,所得到的灯的特征为:相关色温(CCT)为 5000k,效能为 85 lm/W 至 90 lm/W,显色指数(CRI)为 85 至 90,平均可感知色差(MPCD)小于 10,且在 2,000 小时的流明保持性为 91%。高效能和高保持性部分地是由于与石英玻璃放电管相比,陶瓷放电管对于化学填充物的更高化学耐受性和更高的工作温度(高于大约 200℃),这使得更高性能的金属卤化物混合物成为可行。

在另一优选实施例中，在放电管的填充物中的金属碘化物包括(以重量百分比计)：33-34%的碘化钠；5-6%的碘化铈；以及60-62%的碘化钐，得到大约5900k的相关色温(CCT)、大约77 lm/W的效能、大约91的显色指数(CRI)和小于10的MPCD。

附图说明

参看附图，本发明的这些方面和其它方面将被进一步阐明，在附图中：

图1是本发明的陶瓷金属卤化物灯的一个实施例的示意图；

图2是适用于图1的灯中的陶瓷放电管的一个实施例的示意图；

图3是陶瓷金属卤化物灯的变化了的色温(以k为单位)与灯的放电管的填充物中的 TmI_3 的量(以重量百分比)的关系的线图；

图4是本发明的灯和现有技术的两个不同的石英金属卤化物灯在2000小时时的流明保持性的条形图；以及

图5是图4的灯从100小时至2000小时的色移的条形图。

具体实施方式

在图1中示出本发明的金属卤化物灯的一个实施例。灯1包括外玻璃壳2，该外玻璃壳2封闭真空空间且在一端具有向内突伸的凹窝2B，且在另一端具有附连到标准灯座6上的气密压密封2A。由多晶氧化铝材料制成的陶瓷电弧管3通过框形安装构件7和另一安装构件8而被安装于玻璃外壳2的真空空间中。安装构件7和8在一端由压密封2A紧固并由导线12和13电连接到灯座6。

在图2中示出电弧管构造。放电容器3封闭放电空间11。放电容器具有陶瓷壁31且被陶瓷插塞32a和32b和紧密配合的插塞延伸部34和35所封闭。一对电极4和5包括基部(4a, 5a)和位于放电空间11内的顶部(4b, 5b)，且通过贯通元件(41, 51)连接到电导体(40, 50)。贯通元件(41, 51)穿过陶瓷插塞(32a, 32b)和插塞延伸部(34, 35)的一部分突伸，在此贯通元件(41, 51)连接到电导体(40, 50)。放电空间11的长度为L且直径为D，放电空间11以气密方式由密封陶瓷10密封，在插塞延伸部(34, 35)、贯通元件(41, 51)及导体(40, 50)的连接区域处，密封陶瓷10填充插塞延伸部(34, 35)与贯通元件(41, 51)及导体(40, 50)之间的空间。

电弧管填充有汞、辅助灯点亮的起始气体和金属碘化物的混合物。起始气体优选地为大约 99.99% 的氙和痕量 (trace amount) 为 ^{85}Kr 放射性气体的混合物, 但也可替代地为稀有气体 Ar 与 Kr 的混合物。

金属碘化物的混合物包括碘化钠(NaI)、碘化铈(TII)和相对大量(重量百分比为 55-86%)的至少第一稀土卤化物组分, 第一稀土卤化物组分为碘化铥(TmI_3)和/或碘化钆(GdI_3)。该混合物还可包含碘化钙(CaI_2)和第二稀土卤化物组分, 第二稀土卤化物组分为碘化镝(DyI_3)和/或碘化铈(HoI_3)。

正如在陶瓷金属卤化物灯的领域中已知, 碘化钠被添加到盐混合物以使电弧变宽。为此目的, 碘化钠的量的可在大约 5 至 35% 重量百分比的范围。没有碘化钠或碘化钠太少, 电弧会过于收缩, 且在电弧管水平定向的情况下, 电弧趋向于朝向放电管上壁, 导致高的壁温和开裂的可能。太多的碘化钠将导致灯的光输出色温降低。

碘化钙提供各种颜色的高强度线发射 (line emission), 以及较低强度光发射的连续光谱, 以构成显色指数(CRI)。碘化钙还稀释稀土碘化物以减小对陶瓷容器的主要壁和延伸插塞的化学腐蚀, 且碘化钙的量可在 0 至大约 15% 重量百分比的范围, 高于这个范围将不能得到所希望的色温。

碘化铈还提供主要为绿色的高强度线发射。碘化铈以大约 1% 的重量百分比至大约 6% 的重量百分比的量存在, 且主要用于提高流明输出和灯效能。太多的铈将造成发绿的颜色且倾向于具有高的 MPCD。

第一稀土卤化物组分碘化铥和/或碘化钆主要用于灯发蓝光和高色温, 使得该灯可用于日光应用。碘化铥和/或碘化钆的量可在占盐混合物的大约 55% 的重量百分比至 86% 的重量百分比的范围, 低于这个范围将不能实现所希望的灯色温, 而高于这个范围可能会发生过度的壁腐蚀, 这在很大程度上是由于稀土铝酸盐的形成, 导致灯的寿命缩短。

一般而言, 与碘化铥相比, 碘化钆造成更高的色温。举例而言, 大约 61% 重量百分比的碘化钆自身可造成高达 5900k 的色温, 而大约 82% 的碘化铥自身会造成约 5000K 的色温。碘化铥和碘化钆的混合物可造成在这些值中间的色温。因此, 可调整铥和钆的相对量以实现所希望的色温, 例如, 5600k, 自然日光的色温。

为了获得和/或增大在整个可见光范围连续的辐射光谱, 添加第二

稀土卤化物组分、碘化镱和/或碘化铥，造成高的显色指数(CRI)。还可添加第二稀土卤化物组分以稀释第一稀土卤化物组分，从而减小色温。第二稀土卤化物组分的量可在 0% 的重量百分比至大约 31% 的重量百分比的范围，高于这个范围，稀土铝酸盐的形成可能会促使陶瓷壁和插塞的腐蚀。

在图 3 中示出 TmI_3 百分比对于色温的影响。如图可见，从 TmI_3 处于大约 10% 重量百分比时的色温大约 4000K 增加到 TmI_3 处于 100% 的重量百分比时的色温大约 6200K。在 TmI_3 处于 42% 的重量百分比到 90% 的重量百分比之间时，色温范围为大约 4700K 到大约 5500K，且在 TmI_3 大约为 80% 的重量百分比时色温约为 5000K。

实例 1

制备功率额定值为 400W 的一组陶瓷金属卤化物灯以进行评估，填充物包含填充压力为 85 托的 Xe，剂量为 3.2mg 的汞(Hg)和 35mg 的金属碘化物的混合物，金属碘化物的混合物的重量百分比如下：

碘化钠 (NaI): 6%

碘化钙 (CaI_2) : 7%

碘化铊 (TlI) : 1%

碘化铥 (TmI_3) : 82%

碘化镱 (DyI_3) : 2%

碘化铥 (HoI_3) : 2%

该灯的平均效能 86 lm/W、CCT 为 5000k、CRI 为 87、MPCD 为 4.7 且电压为 89V。在 2000 小时时，该组的光通量为 34,400 lm，具有小的色移(55K)和良好的流明保持性(91%)。

表格 1 示出对于本发明的实例 1 和两个生产商的石英金属卤化物日光型 400W 灯从 100 小时到 2000 小时的色温偏移和流明保持性。清楚地了解到本发明显著地减小色移并改进流明保持性。

表格 1

生产商	色移	流明保持性
本发明	55K	91%
生产商 1	350K	62%
生产商 2	850K	65%

这些结果在图 4 和图 5 中以图形示出。

在表格2中给出两个灯饰生产商的400W和250W的灯以及本发明的灯(实例1)在保持100小时和2000小时时的灯特征的比较。示出了在效率和流明保持性方面的改进。

表 2

生产商/ 灯类型	效能	CCT	CRI	在 2000 小时的 M%
Mfgr1 日光 250W	79	6000K	75	79%
Mfgr1 日光 400W	82	6100K	75	62%
Mfgr2 日光 400W	80	5450K	88	65%
Mfgr2 日光 250W	80	4980K	88	84%
本 发 明 的 灯	86	4931K	87	91%

实例 2

利用金属卤化物盐混合物来制备类似于实例 1 的金属卤化物灯并具有 150W 额定功率值的四个陶瓷金属卤化物灯, 其中, 金属卤化物盐混合物如下: 重量百分比为 33.6% 的 NaI、重量百分比为 5.4% 的 TII 和重量百分比为 61% 的 GdI₃。平均测光数据如下: CRI = 91.1; CCT = 5905K; MPCD = 8.4; 电压 = 100V; 效能 = 77.1 lm/W; 光通量 = 11,565 lm。

已关于有限的几个实施例对本发明展开了必要的描述。通过本文的描述, 本发明的其它实施例和实施例的变型对于本领域技术人员将显而易见并预期完全涵盖于本发明和所附权利要求书的范畴内。举例而言, 虽然主要是关于金属碘化物描述了金属卤化物混合物, 但由于碘化物一般都在放电空间中造成较高的蒸汽压力, 导致较高的流明输出, 某些其它的金属卤化物, 诸如溴化铟, 可至少部分地替代碘化铟, 这可有益于减小在不同灯方位中的灯电压变化。

此外, 虽然本发明的优选实施例被描述为包括放电电极, 但应认

识到以已知方式的无电极操作也是可能的。

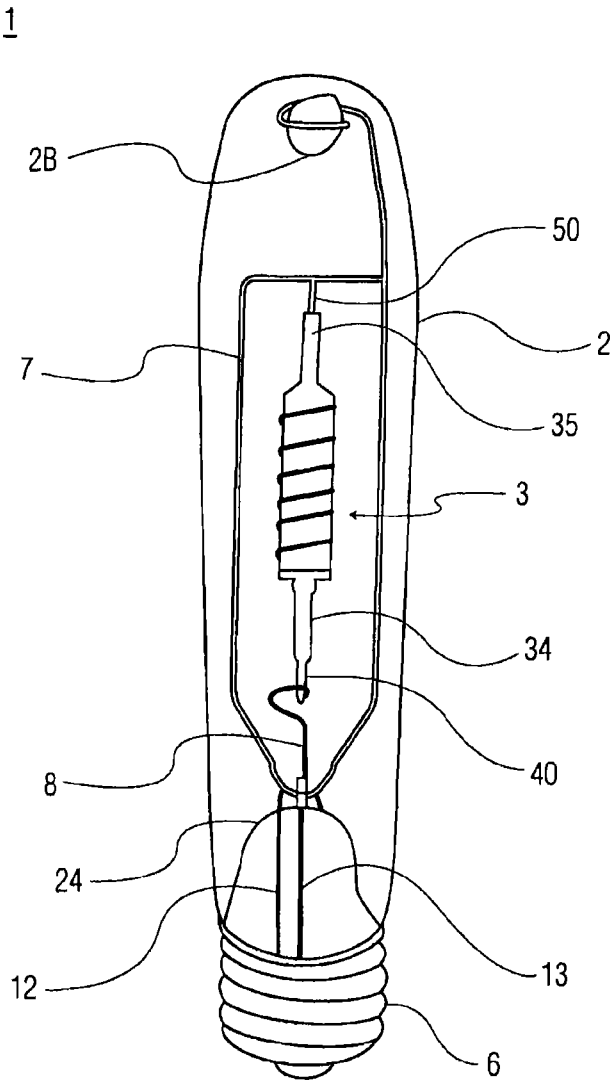


图 1

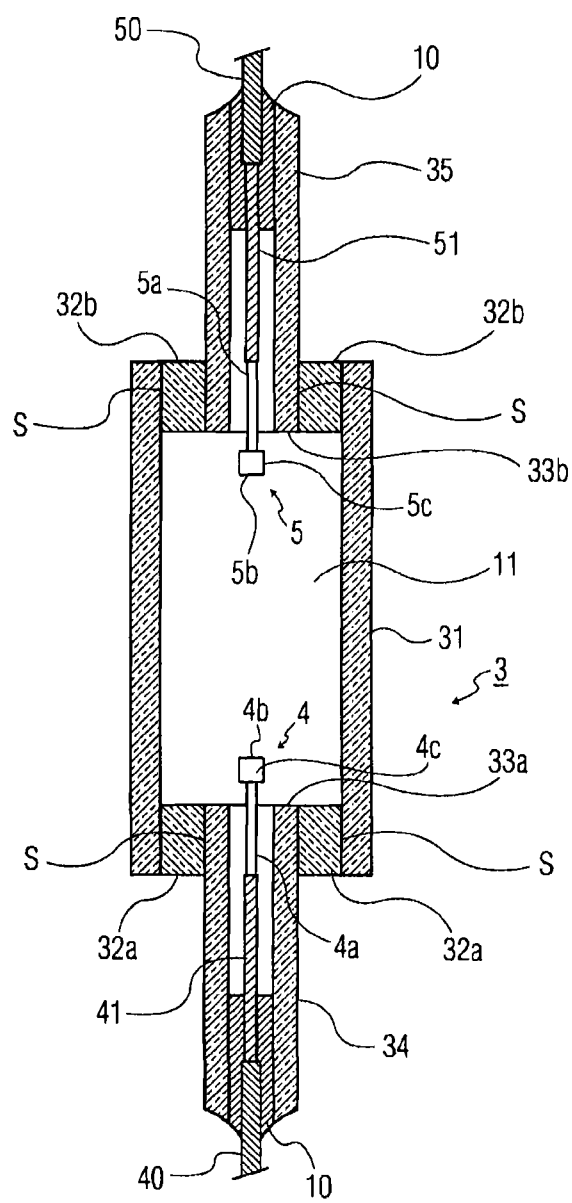


图 2

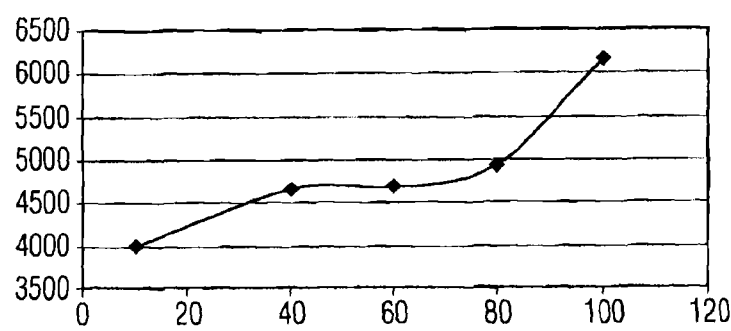


图 3

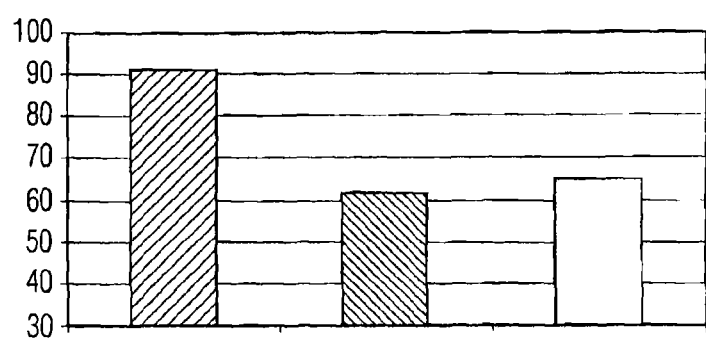


图 4

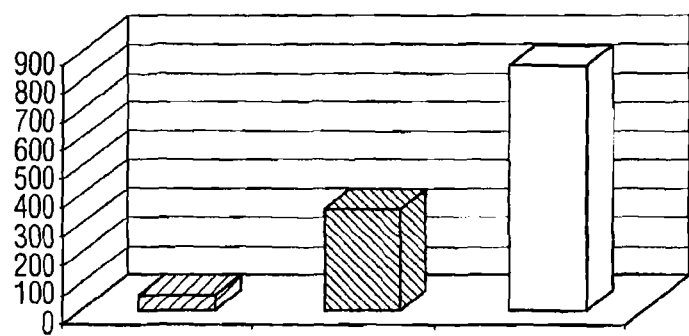


图 5