

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03B 21/28

G02B 5/10 G02B 1/00

C04B 35/00 C04B 35/74

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00133149.3

[43] 公开日 2001 年 5 月 9 日

[11] 公开号 CN 1294315A

[22] 申请日 2000.10.25 [21] 申请号 00133149.3

[30] 优先权

[32] 1999.10.25 [33] JP [31] 301958/1999

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 竹泽武士

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

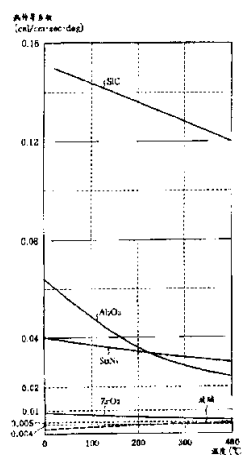
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 光源装置和使用该装置的投影机

[57] 摘要

在光源装置中,提供可以降低光源灯周围温度的技术。光源装置配有光源灯和反射从光源灯发射的光的反射器。反射器使用 20℃ 时热传导系数在约 0.05 (cal/cm · sec · deg) 以上的陶瓷来形成。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

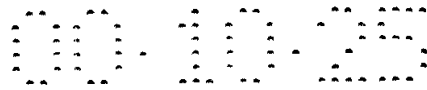
1. 一种光源装置, 其特征在于, 配有:
光源灯; 和
反射从所述光源灯发射的光的反射器;
- 5 所述反射器使用 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时热传导系数在约 0.005 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上的陶瓷来形成。
 2. 如权利要求 1 所述的光源装置, 所述陶瓷在约 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~约 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内热传导系数在约 0.004 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上。
 3. 如权利要求 2 所述的光源装置, 所述陶瓷由从 Al_2O_3 、
10 $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$ 、 TiO_2 系化合物、 SiC 、 Si_3N_4 、 ZrO_2 、金属陶瓷中选择的其中任何一种材料来构成。
 4. 如权利要求 1 所述的光源装置, 在所述反射器的开口面上还配有透光性的前面板。
 5. 如权利要求 1 所述的光源装置, 还配有强制冷却所述反射器的
15 冷却装置。
 6. 如权利要求 1 所述的光源装置, 还配有使所述光源灯发光的电源。
 7. 一种投影器, 其特征在于, 配有:
包括光源装置的照明光学系统;
20 根据图象信息调制来自所述照明光学系统的光的电光学装置; 和
投射由所述电光学装置得到的调制光束的投射光学系统;
所述光源装置配有光源灯; 和
反射从所述光源灯发射的光的反射器;
所述反射器使用 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时热传导系数在约 0.005
25 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上的陶瓷来形成。
 8. 如权利要求 7 所述的投影器, 所述陶瓷在约 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~约 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内热传导系数在约 0.004 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上。
 9. 权利要求 8 所述的投影器, 所述陶瓷由从 Al_2O_3 、 $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$ 、 TiO_2 系化合物、 SiC 、 Si_3N_4 、 ZrO_2 、金属陶
30 瓷中选择的其中任何一种材料来构成。
 10. 权利要求 7 所述的投影器, 在所述反射器的开口面上还配有

透光性的前面板。

11. 权利要求 7 所述的投影器，还配有强制冷却所述反射器的冷却装置。

12. 权利要求 7 所述的投影器，还配有使所述光源灯发光的电源。

13. 权利要求 7 所述的投影器，还配有对所述电光学装置供给所述图像信息并进行驱动的驱动部。



说明书

光源装置和使用该装置的投影机

本发明涉及光源装置和使用该装置投射显示图象的投影机。

5 在投影机中，使用液晶板等按照图象信息（图象信号）来调制从照明光学系统发射的照明光，通过把被调制的光投射在屏幕上来实现图象显示。

照明光学系统通常配有光源灯和包括用于反射从光源灯发射的光的带有凹面的反射器的光源装置。再有，作为光源灯，可利用高压
10 汞灯、氙灯和金属卤化物灯等。此外，作为反射器，利用在硬质玻璃的凹面上形成的反射膜等。

但是，在上述光源装置中，从光源灯发出的热的流出因反射器被遮挡，容易积存在反射器内部（凹部）。这是导致形成反射器的硬质玻璃要具有作为隔热材料功能。这样，如果产生的热的流出因反射器
15 被遮挡，那么存在光源灯的周围温度会上升那样的问题。再有，此时，反射器的表面温度约为 200°C 。在这样的情况下，光源灯的使用寿命变短，产生使形成光源灯的玻璃管破裂那样的危害。光源灯周围的温度会上升的问题在反射器的开口面配有前面玻璃的光源装置中特别显著。此外，在近年来不断期望实现光源灯的高输出和光源装置的小型化等方面
20 的情况下，该问题也十分显著。

本发明的目的在于解决上述以往技术中的上述问题，在光源装置中，提供可以降低光源灯的周围温度的技术。

为了解决上述课题的至少一部分，本发明的第一装置是光源装置，其特征在于，配有：

25 光源灯；和

反射从所述光源灯发射的光的反射器；

所述反射器使用 20°C 时热传导系数在约 0.005 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上的陶瓷来形成。

在本发明的光源装置中，由于使用热传导系数比较大的陶瓷来形
30 成反射器，所以可以使光源灯的周围温度降低。

在上述光源装置中，所述陶瓷在约 0°C ~ 约 200°C 的范围内热传导

系数最好在约 0.004 (cal/cm · sec · deg) 以上。

如果使用这样的反射器，那么可以使光源灯周围温度明显降低。

在上述光源装置中，所述陶瓷最好由从 Al_2O_3 、 $2MgO \cdot SiO_2$ 、
5 $MgO \cdot SiO_2$ 、 $ZrO_2 \cdot SiO_2$ 、 TiO_2 系化合物、 SiC 、 Si_3N_4 、 ZrO_2 、金属陶瓷中选择的其中任何一种材料来构成。

如果使用这样的陶瓷材料来形成反射器，可以容易地使光源灯周围温度下降。

而且，在上述光源装置中，在所述反射器的开口面上也可以配有
10 透光性的前面板。

此外，在上述光源装置中，也可以配有用于强制冷却所述反射器的冷却装置。

如果使用这样的冷却装置来冷却反射器，可以使光源灯周围温度进一步降低。

而且，在上述光源装置中，也可以配有用于使所述光源灯发光的
15 电源。

本发明的第二装置是投影器，其特征在于配有：

包括作为本发明第一装置的上述任何一个光源装置的照明光学系统；

20 根据图象信息调制来自所述照明光学系统的光的电光学装置；和投射用所述电光学装置获得的调制光束的投射光学系统。

在本发明的投影器中，使用作为本发明第一装置的光源装置。因此，在该投影器中，可以使光源灯周围温度下降。

而且，在上述投影器中，在所述电光学系统中配有供给所述图象
25 信息并进行驱动的驱动部分也可以。

图 1 是采用本发明的光源装置 120 的透视图。

图 2 是表示图 1 所示的光源装置 120 内部结构的说明图。

图 3 是表示可用于反射器 124 的陶瓷材料例的说明图。

图 4 是表示各种陶瓷材料的热传导系数的温度特性的曲线图。

30 图 5 是表示采用本发明的投影器一例的示意结构图。

A. 光源装置：

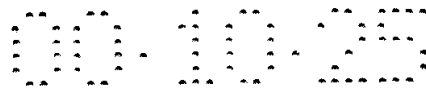


图 1 是采用本发明的光源装置 120 的透视图。该光源装置 120 配有反射器 124 和透光性的前面玻璃 126。此外，在反射器 124 的内侧，配有图中未示出的光源灯。光源装置 120 用反射器 124 的内表面形成的反射面来反射从光源灯发射的光。用反射器 124 反射的光通过前面玻璃 126 对外部 (+z 方向) 发射。

图 2 是表示图 1 所示的光源装置 120 的内部结构的说明图。图 2 表示用包括光源光轴 120ax 的 yz 平面剖切光源装置 120 的示意剖面图。其中，光源光轴 120ax 指从光源装置 120 发射的光的中心轴。如上所述，光源装置 120 配有光源灯 122、反射器 124 和前面玻璃 126。

反射器 124 是带有以与光源光轴 120ax 轴对称的旋转抛物面形状的内凹面 124R 为主的凹面镜。在本实施例的反射器 124 中，在其开口部分附近的区域 F 中包括四个平面 124R'。就是说，该反射器 124 的内表面有旋转抛物面形状的内凹面开口附近的曲面，有在与光源光轴 120ax 平行下，并且在与 x 方向或 y 方向垂直的四个平面上可置换的形状。

在反射器 124 的内表面 124R、124R' 上形成电介质多层膜，具有作为反射面（反射镜）的功能。再有，在反射器 124 的内表面 124R、124R' 上形成铝膜和银膜等金属反射膜也可以。

光源灯 122 利用固定部分 124h 被固定在反射器 124 的管颈部分 124n 上。光源灯 122 配有发光管 122a，在发光管 122a 的内部，沿光源光轴 120ax 配置图中未示出的一对电极。这些电极配置成在大致球状的发光部分 122c 的中心附近按隔开一定距离状态对置。电极与引线 122n1 或引线 122n2 电连接。如果对引线 122n1、122n2 施加预定的电压，那么以发光部分 122c 为中心放射状地发射光。发光部分 122c 的中心配置在反射器 124 的旋转抛物面的焦点附近，从光源灯 122 发射的光由反射器 124 反射，反射光与光源光轴 120ax 大致平行地推进。再有，在本实施例中，作为光源灯 122，使用高压水银光源灯。作为光源灯，使用金属卤化物灯和氙灯等也可以。

前面玻璃 126 是透光性的板材，设置在反射器 124 的开口面上。在本实施例中，作为前面玻璃 126，使用使从光源灯发射的可见光基本上都透过的硬质玻璃。

但是，在本实施例中，反射器 124 使用陶瓷来形成。图 3 是表示可用于反射器 124 的陶瓷材料例的说明图。如图 3 所示，作为陶瓷材料，可使用氧化铝 (Al_2O_3)、单结晶蓝宝石 (Al_2O_3)、镁橄榄石 ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、滑石 ($\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、锆石 ($\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$)、氧化钛 (TiO_2) 系化合物、碳化硅 (SiC)、氮化硅 (Si_3N_4)、氧化锆 (ZrO_2)、金属陶瓷等。其中，金属陶瓷是把陶瓷材料的粉末和金属粉末压缩成形并进行烧制的陶瓷。作为其陶瓷材料，可以使用 Al_2O_3 、 ZrO_2 等。此外，作为金属，可以使用 Fe、Ni、Co、Cr、Cu 等。作为金属陶瓷，例如可列举出组合 Al_2O_3 和 Fe 的 Al_2O_3 -Fe 系的化合物等。再有，在图 3 中，对各陶瓷材料示出的热传导系数是大致的值。

图 3 所示的各种陶瓷材料在 20°C 时的热传导系数都约为 0.005 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 以上。与此相对，以往的反射器中使用的硬质玻璃在 20°C 时的热传导系数约为 0.0028 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$)。再有，就普通的玻璃来说， 20°C 的热传导系数为约 0.0016 ~约 0.0029 ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$) 左右。如果使用图 3 所示的陶瓷材料来形成反射器 124，那么与以往使用的玻璃制的反射器相比，由于热传导系数高，所以从光源灯 122 产生的热通过反射器 124 容易对外部释放。由此，可以降低在反射器 124 内部 (凹部) 积存的热，其结果，可以使光源灯 122 的周围温度降低。

再有，图 3 所示的氧化铝 (Al_2O_3) 是氧化铝含量在约 90% 以上并且体积比重为约 3.6 以上的氧化铝。这种氧化铝 (Al_2O_3) 与氧化铝含量和体积比重比较小的氧化铝相比是致密的。其中，体积比重是把试料的干燥重量 w_1 用饱水试料的空气中重量 w_2 与饱水试料的水中重量 w_3 之差来除的值 ($=w_1 / (w_2 - w_3)$)。于是，作为形成反射器 124 的陶瓷，如果利用比较致密的陶瓷，那么具有在反射器 124 的内表面 124R、124R' 上容易形成均匀的反射膜的优点。

除了图 3 所示的陶瓷材料以外，可以使用堇青石 ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) 和莫来石 ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)。

图 4 是表示各种陶瓷材料的热传导系数的温度特性的曲线图。在图 4 中，示出了图 3 所示的氧化铝 (Al_2O_3)、碳化硅 (SiC)、氮化硅 (Si_3N_4) 和氧化锆 (ZrO_2) 的热传导系数的温度特性。再有，这些

温度特性是各陶瓷材料的一例，因体积比重的不同而变化。此外，在图4中，普通玻璃的热传导系数的温度特性用虚线来表示。

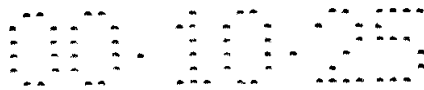
各陶瓷材料的热传导系数在上述 20℃ 时约为 0.005 (cal/cm·sec·deg) 以上，同时在约 0℃~200℃ 的范围内约为 0.004 (cal/cm·sec·deg) 以上。另一方面，普通玻璃的热传导系数在上述 20℃ 时约为 0.0016~0.0029 (cal/cm·sec·deg) 左右，此外，在约 0℃~200℃ 的范围内约为 0.001~0.005 (cal/cm·sec·deg)。如图4所示，如果使用在约 0℃~200℃ 的范围内热传导系数为约 0.004 (cal/cm·sec·deg) 以上的陶瓷来形成反射器 124，那么由于从光源灯 122 产生的热会通过反射器 124 释放，所以可以使光源灯 122 的周围温度下降。再有，在图4所示的陶瓷材料中，在使用碳化硅(SiC)来形成反射器的情况下，效果最大。

如以上说明的那样，本发明的光源装置配有使用热传导系数为约 0.005 (cal/cm·sec·deg) 以上的陶瓷来形成的反射器。因此，由于可以把从光源灯产生的热通过反射器高效率地释放到外部，所以可以使光源灯的周围温度下降。

B. 投影器:

图5是表示采用本发明的投影器一例的示意结构图。投影器 1000 配有照明光学系统 100、色光分离光学系统 200、中继光学系统 220、三枚液晶光阀 300R、300G、300B、正交分色棱镜 320 和投射光学系统 340。

照明光学系统 100 配有偏振发生光学系统，发射偏振方向一致的一种直线偏振光。从照明光学系统 100 发射的光在色光分离光学系统 200 中被分离成红(R)、绿(G)、蓝(B)三颜色的色光。分离的各色光在液晶光阀 300R、300G、300B 中对应于图象信息来调制。其中，液晶光阀 300R、300G、300B 由与本发明的电光学系统相当的液晶板和在其光入射面侧及光发射面侧配置的偏振板构成。再有，在各液晶光阀中，与对液晶板供给图象信息并进行驱动的图中未示出的驱动部分连接。液晶光阀 300R、300G、300B 中根据图象信息调制的调制光束由正交分色棱镜 320 来合成，利用投射光学系统 340 投射在屏幕 SC 上。由此，在屏幕 SC 上就显示图象。再有，对于图5所示的投影器



的各部分的结构和功能来说，例如，由于在本申请人的公开的特开平10-325954号公报中进行了详述，所以在本说明书中省略详细说明。

5 在该投影机 1000 中，作为照明光学系统 100 的光源装置，使用图 1 所示的光源装置 120。该光源装置 120 配有由具备如上所述的热传导系数的陶瓷形成的反射器 124。因此，在把该光源装置 120 用于投影机 1000 的情况下，也可以使光源灯（图中未示出）的周围温度下降。再有，在光源装置 120 中，连接使光源灯发光的图中未示出的电源。

10 此外，在光源装置 120 附近可设置冷却风扇 190。由此，由于可以强制地冷却反射器 124，所以可以进一步降低光源灯的周围温度。

再有，本发明不限于上述实施例和实施形态，在不脱离其主要精神的范围中，可以在各种状态下实施，例如，可以有以下那样的变形。

（1）在上述实施例的光源装置 120 中，反射器 124 有用旋转抛物面形状的内表面 124R 和平面 124R' 形成的内表面（反射面），但反射器 124 的形状不限于此。例如，也可以仅用旋转抛物面形状的内表面来形成反射器 124 的内表面。此外，也可以用旋转椭圆面形状的内表面来形成。

20 （2）在上述实施例中，如图 1、图 2 所示，反射器 124 这样形成，不仅其内表面 124R 而且其外表面都被形成曲面，但反射器的外表面为非曲面也可以。例如，在大致长方体的块的内侧，使用带有旋转抛物面形状等的内表面的反射器也可以。这样的话，可以容易地进行反射器的成形。

25 （3）如图 1、图 2 所示，上述实施例的光源装置 120 配有前面玻璃 126，但这种情况下，由于光源灯 120 的周围温度容易升高，所以省略前面玻璃 126 也可以。此外，如上述实施例那样，在使用前面玻璃 126 的情况下，在反射器 124 和前面玻璃 126 的一部分上设置通气孔也可以。这样一来，可以进一步降低光源灯 122 的周围温度。

30 （4）在上述实施例的投影机 1000 中，例示了在透过型的投影机中采用本发明的光源装置的情况，但本发明也可以适用于反射型的投影机。这里，‘透过型’指作为透过型液晶板等那样的光调制装置的电光学系统为透过光类型的装置，而‘反射型’指作为反射型液晶板

等那样的光调制装置的电光学系统为反射光类型的装置。在反射型的投影机中采用本发明的情况下，也可以获得与透过型的投影机相同的效果。

(5) 在上述实施例中，作为电光学系统，投影机 1000 使用液晶板，但并不限于此。作为电光学系统，一般来说，只要是根据图象信息调制入射光的装置就可以，也可以利用微反射镜装置等。作为微反射镜型光调制装置，例如可以使用 DMD（数字微反射镜器件）（TI 公司商标）。

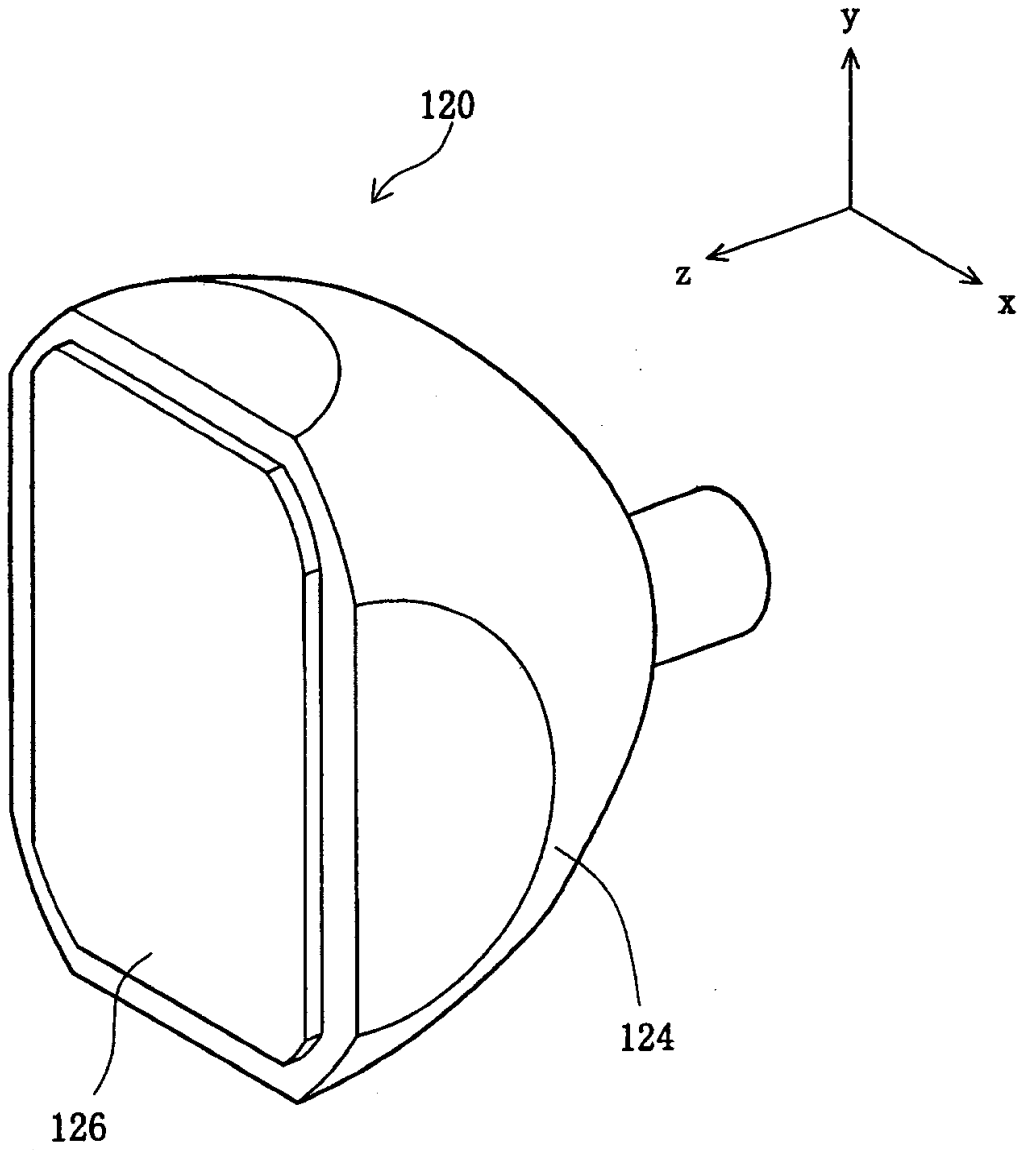


图 1

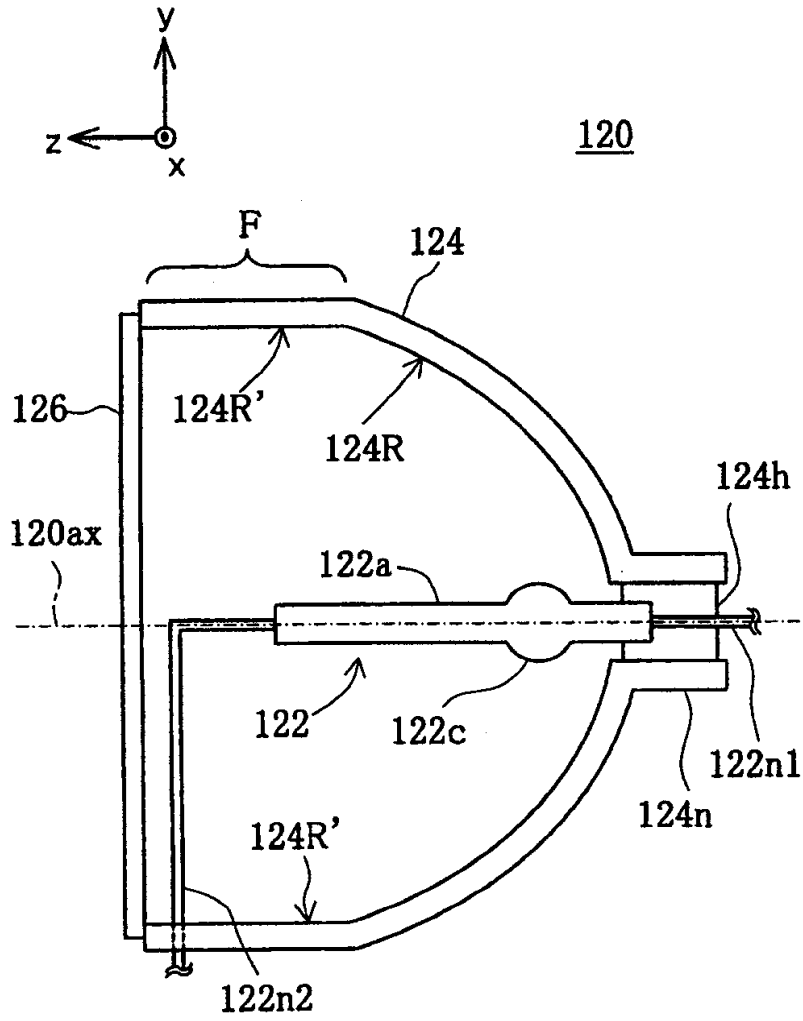


图 2

材质	热传导系数(cal/cm·sec·deg) (20°C)
氧化铝 Al ₂ O ₃	0.04~0.07
单结晶蓝宝石 Al ₂ O ₃	0.1
镁橄榄石 2MgO·SiO ₂	0.008
滑石 MgO·SiO ₂	0.006~0.009
锆石 ZrO ₂ ·SiO ₂	0.012
氧化钛系 TiO ₂ 系	0.008~0.013
碳化硅 SiC	0.15~0.17
氮化硅 Si ₃ N ₄	0.04~0.07
氧化锆 ZrO ₂	0.009~0.014
金属陶瓷	0.03~0.04

图 3

00·10·25

热传导系数
(cal/cm·sec·deg)

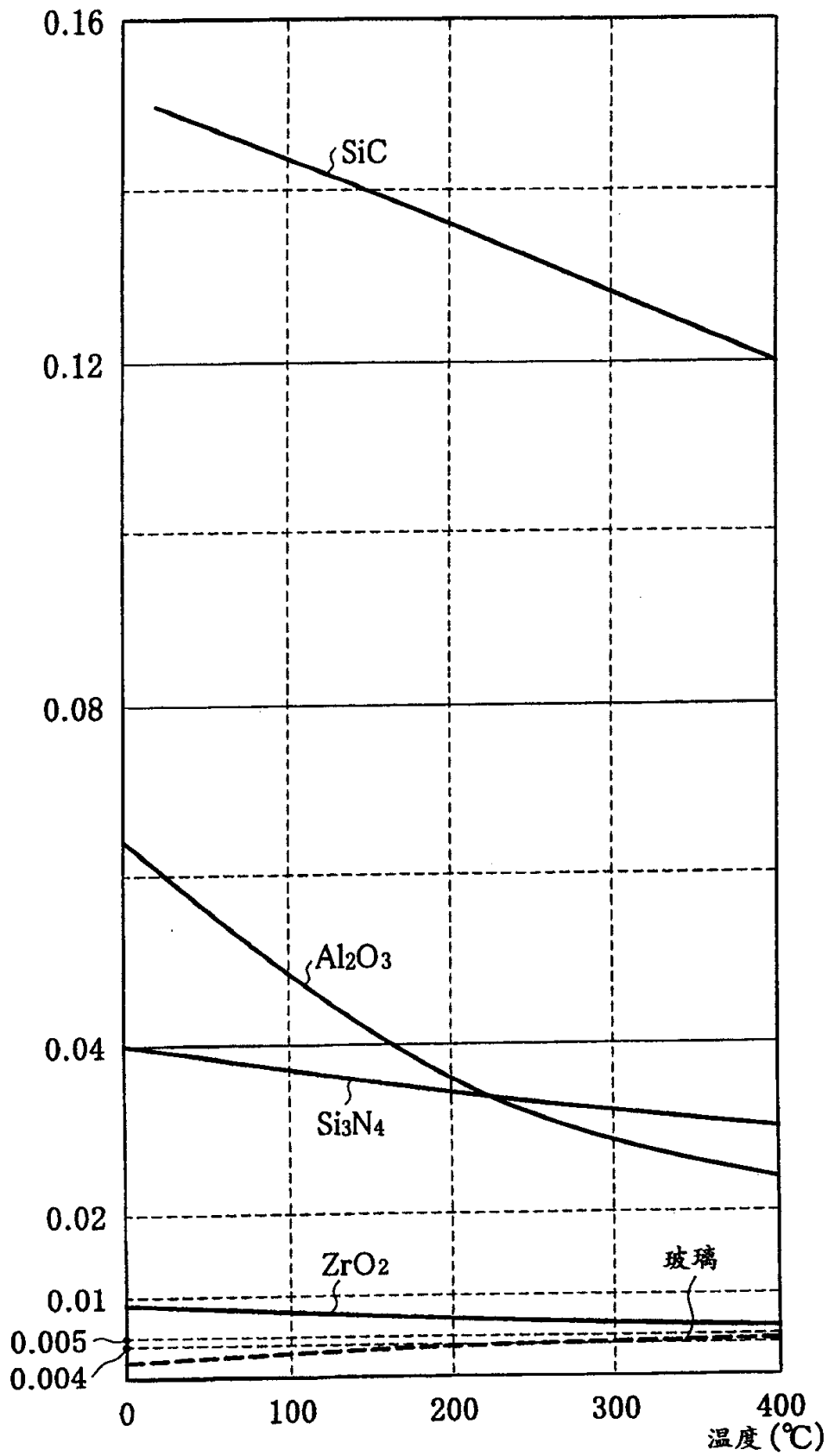


图 4

1000

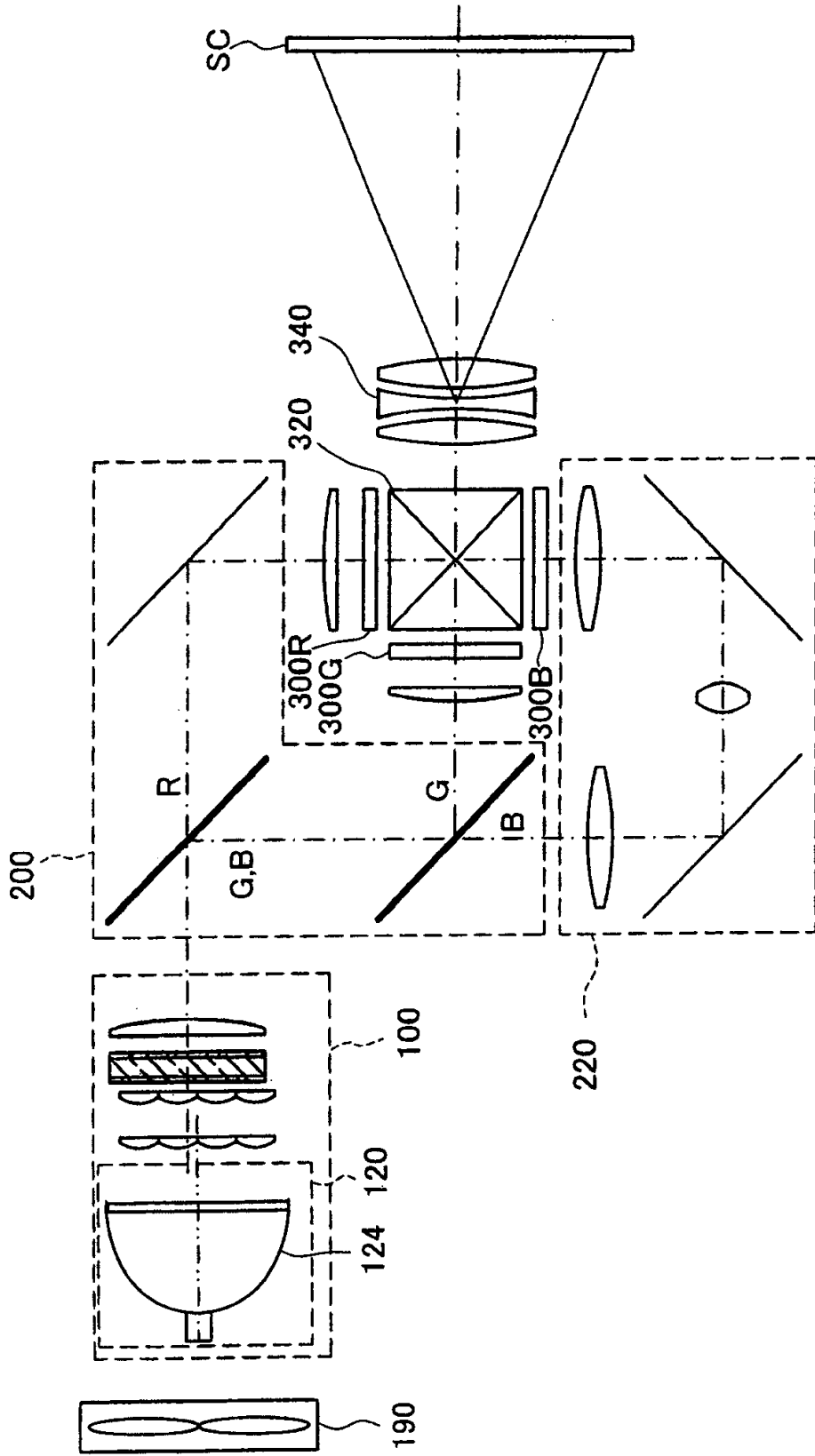


图 5