

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00805296.4

[51] Int. Cl.

C03B 29/02 (2006.01)

C03B 29/00 (2006.01)

C03B 29/08 (2006.01)

C03B 32/00 (2006.01)

C03B 23/035 (2006.01)

C03B 37/029 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1254448C

[51] Int. Cl. (续)

C03B 5/235 (2006.01)

C03B 5/42 (2006.01)

C03B 5/033 (2006.01)

[22] 申请日 2000.3.22 [21] 申请号 00805296.4

[30] 优先权

[32] 1999. 3. 23 [33] DE [31] 29905385.7

[32] 1999. 8. 19 [33] DE [31] 19938808.3

[86] 国际申请 PCT/EP2000/002507 2000. 3. 22

[87] 国际公布 WO2000/056675 德 2000. 9. 28

[85] 进入国家阶段日期 2001. 9. 20

[71] 专利权人 肖特股份公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 乌尔里克·福塞林汉姆

豪克·埃斯曼

马库斯·加希 - 安德烈斯

伯恩德·霍普 马赛厄斯·布林克曼

诺伯特·格罗伊利希·希克曼

审查员 史卫良

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 范明娥

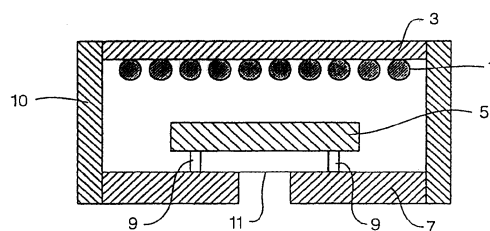
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

使用红外辐射均匀加热玻璃和/或玻璃陶瓷的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及采用红外辐射均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的方法，以此在 20 - 3000℃，尤其是 20 - 1705℃ 的温度范围内对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理。本发明的特征在于加热是通过直接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分和间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分进行的。间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分总计高于总辐射效率的 50%。



1. 借助于红外辐射均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的方法，由此在 20 - 3000℃ 的温度范围内对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理，其
5 特征在于：通过直接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分以及间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分进行加热，其中，间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射效率的 50 % 并且：红外辐射是红外辐射源的短波红外辐射，其中红外辐射源的着色温度高于 1500K。
2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：在 20 - 1705℃ 的温度范围内
10 对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理。
3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：红外辐射源的着色温度高于 2000K。
4. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射包括至少反射和/或散射辐射的部分。
- 15 5. 根据权利要求 1 - 4 任一项的方法，其特征在于：在从红外辐射器辐射的短波的红外辐射中一次入射到玻璃上的平均高于 50 % 的总辐射效率未被吸收。
6. 根据权利要求 1 - 5 任一项的方法，其特征在于：该方法是在由壁、底部和顶部限定的室内进行的。
- 20 7. 根据权利要求 6 的方法，其特征在于：该方法是在由红外辐射空腔限定的室中进行的。
8. 根据权利要求 6 或 7 的方法，其特征在于：由壁面、底面和/或顶面的至少一部分对反射和/或散射的红外辐射进行反射和/或散射。
9. 根据权利要求 8 的方法，其特征在于：由壁面、底面和/或顶面部分
25 反射和/或散射的红外辐射部分高于入射到这些表面上的辐射的 50 %。
10. 根据权利要求 8 的方法，其特征在于：由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 90 %。
11. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于：由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 95 %。
- 30 12. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于：由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 98 %。

13. 根据权利要求 1-12 任一项的方法, 其特征在于: 间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射包括红外辐射的部分, 这一部分是被载体吸收转变成热量并传递给与载体热连通的玻璃和/或玻璃陶瓷上。
14. 根据权利要求 13 的方法, 其特征在于: 热量是通过热辐射和/或热传导和/或对流传递到与载体热连通的玻璃和/或玻璃陶瓷上的。
15. 根据权利要求 13 或 14 的方法, 其特征在于: 使用陶瓷板作为载体。
16. 根据权利要求 13-15 任一项的方法, 其特征在于: 载体包括 SiC。
17. 根据权利要求 16 的方法, 其特征在于: 载体包括 SiSiC。
18. 根据权利要求 13-17 任一项的方法, 其特征在于: 载体的发射率高于 0.5。
19. 根据权利要求 13-18 任一项的方法, 其特征在于: 在热处理温度范围内的载体的热导率至少是需处理玻璃或玻璃陶瓷热导率的 5 倍。
20. 均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的装置, 采用
- 20.1 发射短波红外辐射的红外辐射源(1), 其中红外辐射源的着色温度高于 1500K;
- 20.2 引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射的措施, 其特征在于:
- 20.3 引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射的措施是这样地设置和实现的, 以使间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射效率的 50%。
21. 根据权利要求 20 的装置, 其特征在于: 是在 20-3000℃温度范围内进行。
22. 根据权利要求 21 的装置, 其特征在于: 是在 20-1705℃的温度范围内进行。
23. 根据权利要求 20 的装置, 其特征在于: 红外辐射源的着色温度高于 2000K。
24. 根据权利要求 20 的装置, 其特征在于: 引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷(5)上的红外辐射的措施包括反射或散射红外辐射的反射器(3)或漫射器。

25. 根据权利要求 20-24 任一项的装置, 其特征在于: 装置包括由壁、底部和顶部限定的室。

26. 根据权利要求 25 的装置, 其中装置包括由红外辐射空腔限定的室。

5 27. 根据权利要求 25 或 26 的装置, 其特征在于: 限定的室壁面和/或底面和/或顶面包括反射器和/或漫射器。

28. 根据权利要求 27 的装置, 其特征在于: 反射器或漫射器要这样地设置, 以使其反射或散射高于 50% 的入射到这些表面上的辐射。

10 29. 根据权利要求 28 的装置, 其特征在于: 反射器或漫射器要这样地设置, 以使其反射和/或散射高于 90% 入射到这些表面上的辐射。

30. 根据权利要求 29 的装置, 其特征在于: 反射器或漫射器要这样地设置, 以使其反射和/或散射高于 95% 入射到这些表面上的辐射。

31. 根据权利要求 30 的装置, 其特征在于: 反射器或漫射器要这样地设置, 以使其反射和/或散射高于 98% 入射到这些表面上的辐射。

15 32. 根据权利要求 24-31 任一项的装置, 其特征在于: 反射器(3)或漫射器(3)选自下列多种材料中的一种材料或其混合物:

Al_2O_3 ; BaF_2 ; BaTiO_3 ; CaF_2 ; CaTiO_3 ;

$\text{MgO} \cdot 3.5\text{Al}_2\text{O}_3$; MgO ; SrF_2 ; SiO_2 ;

20 SrTiO_3 ; TiO_2 ; 铝基轴承合金板; 尖晶石; 堇青石; 堇青石-烧结玻璃陶瓷。

33. 根据权利要求 20-32 任一项的装置, 其特征在于: 引起间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射的措施包括载体, 该载体与玻璃和/或玻璃陶瓷热接触并且吸收红外辐射的部分。

34. 根据权利要求 33 的装置, 其特征在于: 载体包括陶瓷板。

25 35. 根据权利要求 33 或 34 的装置, 其特征在于: 载体包括 SiC 。

36. 根据权利要求 35 的装置, 其特征在于: 载体包括 SiSiC 。

37. 根据权利要求 33-36 任一项的装置, 其特征在于: 载体的发射率高于 0.5。

30 38. 根据权利要求 33-37 任一项的装置, 其特征在于: 在热处理温度范围内的载体的热导率至少是需处理玻璃或玻璃陶瓷热导率的 5 倍。

39. 权利要求 20-38 任一项装置的用途, 用于陶瓷化时快速、温度均

匀地加热玻璃陶瓷毛坯。

40. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于后续热成型时快速地再加热玻璃毛坯。

41. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于使玻璃和/或玻璃陶瓷下降。

5 42. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用作均匀加热纤维束至拉丝温度的纤维拉丝炉。

43. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于在熔融混合料期间的辅助和唯一加热。

10 44. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于熔融和澄清玻璃和/或玻璃陶瓷。

45. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于在成型以及浮法制备平板玻璃中辅助加热或唯一加热。

46. 权利要求 45 的用途，其中成型包括拉丝、轧制、浇铸、拔丝、压制、吹-吹法中的吹制、压-吹法中的吹制、条带法中的吹制。

15 47. 权利要求 20-38 任一项装置的用途，用于在冷却，熔融，热固结，稳定化和/或精密冷却以调节要求的温度、要求的折射率、在接着进行的热处理期间要求的密实化，温度计玻璃的老化，偏析，钢化玻璃的着色，控制结晶化，扩散处理，变形，分离，切割，接合以及涂覆中的辅助加热或唯一加热。

20 48. 权利要求 47 的用途，其中扩散处理包括化学固结。

49. 权利要求 47 的用途，其中变形包括下降、弯曲、拉制、吹制。

50. 权利要求 47 的用途，其中分离包括熔融、断裂、折叠、爆破。

使用红外辐射均匀加热玻璃和/或
玻璃陶瓷的方法和装置

5

本发明涉及使用红外辐射均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的方法，其中在 20 - 3000℃ 的温度范围内，尤其是 20 - 1705℃ 的温度范围内对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理，以及均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的装置。

10

为了调节半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的某些材料特性，例如大多数情况下是在退火点(粘度 $\eta=10^{14.5}$ dPas)以下的温度下加热，使之陶瓷化。在成型过程中，尤其是在加热后处理过程中，将半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷加热至加工点(粘度 $\eta=10^{14}$ dPas)或以上。一般情况下在退火点以下，视玻璃种类而定在 282 - 790℃ 之间，而通常加工点是至 1705℃。

15

迄今为止，在现有技术中理想的方式是例如表面加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷，使之陶瓷化。表面加热方法的特点是向需加热的物体表面和/或表面附近层施加热源总热效率的至少 50% 热量。

20

如果辐射源是黑色或灰色的并且具有 1500K 的着色温度，那么在 2.7 微米以上的波长范围内热源辐射总辐射功率的 51%。如果使着色温度低于 1500K，例如通常是用电阻加热元件加热，那么在 2.7 微米以上处还要大大高于 51% 的辐射功率。

25

因为大部分的玻璃在该波长范围内具有吸收端，所以表面或表面附近层吸收的辐射达辐射功率的 50% 或 50% 以上。因此可引入表面加热概念。另一种可能性是用煤气火焰加热玻璃和玻璃陶瓷，其中，通常的火焰温度达 1000℃。这种加热大部分是靠加热气体在玻璃或玻璃陶瓷的表面上直接传递热能而进行的，以致于在这种情况下是以表面加热为主。

通常，对于上述表面加热，是加热位于面对热源的玻璃或玻璃陶瓷的表面和/或表面附近层。玻璃体和/或玻璃陶瓷体的其它部位是通过玻璃或玻璃陶瓷内部的热传导加热的。

30

因为玻璃和/或玻璃陶瓷的热导率一般很低，在 1W/(mK) 范围内，所以为了少量地保持玻璃和/或玻璃陶瓷内的应力，必须总是缓慢地加热物质密度提高的玻璃和/或玻璃陶瓷。

本发明提供了一种借助于红外辐射均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的方法，由此在 20 - 3000℃ 的温度范围内对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理，其特征在于：通过直接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分以及间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分进行加热，其中，
5 间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射效率的 50% 并且：红外辐射是红外辐射源的短波红外辐射，其中红外辐射源的着色温度高于 1500K。

在本发明的一个实施方案中，在 20 - 1705℃ 的温度范围内对玻璃和/或玻璃陶瓷进行热处理。

10 在本发明的一个实施方案中，红外辐射源的着色温度高于 2000K。

在本发明的一个实施方案中，间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射包括至少反射和/或散射辐射的部分。

在本发明的一个实施方案中，在从红外辐射器辐射的短波的红外辐射中一次入射到玻璃上的平均高于 50% 的总辐射效率未被吸收。

15 在本发明的一个实施方案中，该方法是在由壁、底部和顶部限定的室内进行的。

在本发明的一个实施方案中，该方法是在由红外辐射空腔限定的室中进行的。

在本发明的一个实施方案中，由壁面、底面和/或顶面的至少一部分对
20 反射和/或散射的红外辐射进行反射和/或散射。

在本发明的一个实施方案中，由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于入射到这些表面上的辐射的 50%。

在本发明的一个实施方案中，由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 90%。

25 在本发明的一个实施方案中，由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 95%。

在本发明的一个实施方案中，由壁面、底面和/或顶面部分反射和/或散射的红外辐射部分高于 98%。

在本发明的一个实施方案中，间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外
30 辐射包括红外辐射的部分，这一部分是被载体吸收转变成热量并传递给与载体热连通的玻璃和/或玻璃陶瓷上。

在本发明的一个实施方案中，热量是通过热辐射和/或热传导和/或对流传递到与载体热连通的玻璃和/或玻璃陶瓷上的。

在本发明的一个实施方案中，使用陶瓷板作为载体。

在本发明的一个实施方案中，载体包括 SiC。

5 在本发明的一个实施方案中，载体包括 SiSiC。

在本发明的一个实施方案中，载体的发射率高于 0.5。

在本发明的一个实施方案中，在热处理温度范围内的载体的热导率至少是需处理玻璃或玻璃陶瓷热导率的 5 倍。

10 本发明提供了一种均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻璃陶瓷的装置，采用：

1 发射短波红外辐射的红外辐射源(1)，其中红外辐射源的着色温度高于 1500K；

2 引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射的措施，其特征在于：

15 3 引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射的措施是这样地设置和实现的，以使间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射效率的 50%。

在本发明的一个实施方案中，是在 20 - 3000℃ 温度范围内进行。

在本发明的一个实施方案中，是在 20 - 1705℃ 的温度范围内进行。

20 在本发明的一个实施方案中，红外辐射源的着色温度高于 2000K。

在本发明的一个实施方案中，引起间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷(5)上的红外辐射的措施包括反射或散射红外辐射的反射器(3)或漫射器。

在本发明的一个实施方案中，装置包括由壁、底部和顶部限定的室。

在本发明的一个实施方案中，装置包括由红外辐射空腔限定的室。

25 在本发明的一个实施方案中，限定的室壁面和/或底面和/或顶面包括反射器和/或漫射器。

在本发明的一个实施方案中，反射器或漫射器要这样地设置，以使其反射或散射高于 50% 的入射到这些表面上的辐射。

30 在本发明的一个实施方案中，反射器或漫射器要这样地设置，以使其反射和/或散射高于 90% 入射到这些表面上的辐射。

在本发明的一个实施方案中，反射器或漫射器要这样地设置，以使其反

射和/或散射高于 95 % 入射到这些表面上的辐射。

在本发明的一个实施方案中, 反射器或漫射器要这样地设置, 以使其反射和/或散射高于 98 % 入射到这些表面上的辐射。

在本发明的一个实施方案中, 反射器(3)或漫射器(3)选自下列多种材料
5 中的一种材料或其混合物:

Al_2O_3 ; BaF_2 ; BaTiO_3 ; CaF_2 ; CaTiO_3 ;

$\text{MgO} \cdot 3.5\text{Al}_2\text{O}_3$; MgO ; SrF_2 ; SiO_2 ;

SrTiO_3 ; TiO_2 ; 铝基轴承合金板; 尖晶石; 堇青石; 堇青石 - 烧结玻璃陶瓷。

10 在本发明的一个实施方案中, 引起间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射的措施包括载体, 该载体与玻璃和/或玻璃陶瓷热接触并且吸收红外辐射的部分。

在本发明的一个实施方案中, 载体包括陶瓷板。

在本发明的一个实施方案中, 载体包括 SiC 。

15 在本发明的一个实施方案中, 载体包括 SiSiC 。

在本发明的一个实施方案中, 载体的发射率高于 0.5。

在本发明的一个实施方案中, 在热处理温度范围内的载体的热导率至少是需处理玻璃或玻璃陶瓷热导率的 5 倍。

本发明提供了一种装置的用途, 用于陶瓷化时快速、温度均匀地加热玻
20 璃陶瓷毛坯。

在本发明的一个实施方案中, 用于后续热成型时快速地再加热玻璃毛坯。

在本发明的一个实施方案中, 用于使玻璃和/或玻璃陶瓷下降。

在本发明的一个实施方案中, 用作均匀加热纤维束至拉丝温度的纤维拉
25 丝炉。

在本发明的一个实施方案中, 用于在熔融混合料期间的辅助和唯一加热。

在本发明的一个实施方案中, 用于熔融和澄清玻璃和/或玻璃陶瓷。

在本发明的一个实施方案中, 用于在成型以及浮法制备平板玻璃中辅助
30 加热或唯一加热。

在本发明的一个实施方案中, 成型包括拉丝、轧制、浇铸、拔丝、压制、

吹-吹法中的吹制、压-吹法中的吹制、条带法中的吹制。

在本发明的一个实施方案中，用于在冷却，熔融，热固结，稳定化和/或精密冷却以调节要求的温度、要求的折射率、在接着进行的热处理期间要求的密实化，温度计玻璃的老化，偏析，钢化玻璃的着色，控制结晶化，扩散处理，变形，分离，切割，接合以及涂覆中的辅助加热或唯一加热。

在本发明的一个实施方案中，扩散处理包括化学固结。

在本发明的一个实施方案中，变形包括下降、弯曲、拉制、吹制。

在本发明的一个实施方案中，分离包括熔融、断裂、折叠、爆破。

已知体系的另一个缺点是为了均匀地加热表面，必须用加热元件完全覆盖玻璃或玻璃陶瓷的表面。

因此，传统的加热方法存在着局限性。例如优选采用由铬铝钴金属丝(Kanthaldrahten)的电阻加热，例如在 1000℃时可使壁的最大负荷仅达到 60 kW/m²，而全面的黑色辐射器在同一温度下辐射的功率密度可达到 149 kW/m²。

在加热元件致密的填充物中，与较高壁负荷相提并论的是依靠本身相互加热，结果因产生的蓄热过分而缩短了加热元件的使用寿命。

假如不能或不能充分均匀地加热玻璃或玻璃陶瓷，那么必然导致加工过程和/或产品质量的不均匀。例如在加工进程中在玻璃陶瓷的陶瓷化过程中导致玻璃陶瓷的弯曲或撕裂的非正规性。

DE4202944C2 公开了一种方法和装置，包括利用红外辐射器快速加热厚度在 2500 纳米以上的具有高吸收性的材料。为了使从红外辐射器辐射出的热量能迅速传递到材料中，DE4202944C2 推荐使用一种辐射转换器，由该辐射转换器辐射出一定波长的二次辐射，与一次辐射相比辐射移向长波区。

US-A-3620706 描述了一种使用短波红外辐射器深度均匀加热透明玻璃的方法。根据 US-A-3620706 的方法，包括所使用的辐射在玻璃中的吸收长度要比需加热玻璃物体要大很多，致使大部分入射的辐射线穿过玻璃并且在玻璃体的各点的单位体积的吸收能几乎相同。但是这种方法存在的缺点是不能保证均匀地辐射玻璃物体的整个表面，造成需加热的玻璃上形成红外辐射源的强度分布。此外，在该方法中，只利用了所用电能的一小部分加热玻璃。

因此，本发明的目的是提供一种均匀加热半透明和/或透明玻璃和/或玻

璃陶瓷的方法和装置，并克服了上述的缺点。

本发明的目的是通过如下方法实现的，以概括方法而言，包括通过直接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分(Anteil)以及间接作用在玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分加热半透明和/或透明的玻璃和/或玻璃陶瓷，
5 其中间接作用在玻璃或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射功率的 50%，优选高于 60%，更优选高于 70%，特别优选高于 80%，最优选高于 90%，最优选高于 98%。

优选地是，红外辐射时短波红外辐射具有的着色温度高于 1500K，优选高于 2000K，更优选高于 2400K，特别优选高于 2700K，最优选高于 3000K

10 。

在本发明的第一实施方案中，间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射至少包括反射和/或散射部分，尤其是漫射的散射辐射。有利地是，在一次入射时不被玻璃或玻璃陶瓷吸收，即反射、散射或透过的短波红外辐射部分具有平均高于 50% 的由红外辐射器辐射的总辐射功率。

15 如果缓慢冷却或快速加热的话，那么在本发明的一个优选的实施方案中，方法是在一个被环绕的室优选是红外辐射空腔内进行的。在该方法一个特别优选的实施方案中，反射和/或散射至少部分由壁面、底面和/或顶面反射和/或散射的红外辐射。例如 US-A-4789771 以及 EP-A-0133847 示出了红外辐射空腔，其公开的内容全部列入本申请中。由部分壁面、底面和/或顶面反射和/或散射的红外辐射部分按表面上入射的辐射计优选高于 50%

20 。

特别优选地是，由部分壁面、底面和/或顶面反射和/或散射的红外辐射部分高于 90%，优选 95%，特别优选高于 98%。

25 应用红外辐射空腔的一个突出的优点是在使用极强的反射或反向散射壁、底部和/或顶部材料时，涉及到一个具有较高 Q 值的谐振器，这种器件的损耗低，因此确保了较高的能量利用率。

在本发明另一实施方案中，间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射包括被载体吸收转变成热并传递到与载体热结合的玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射部分。

30 热量是通过热辐射和/或热传导和/或对流传递到与载体热结合的玻璃上的。

在该方案的第一种方式中，使用陶瓷板作为载体。

载体包括 SiC。

特别优选地是，载体是具有尽可能高的发射率的高热导载体，优选由片

状的 SiSiC 构成。

特别优选地是，在热处理温度范围内的载体的热导率至少是需处理玻璃或玻璃陶瓷热导率的 5 倍。

除了方法外，本发明还提供了一种实施该方法的装置。本发明装置的特点是提供一种引起间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射的手段，按这样的方式设置和提供，使得间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的辐射部分高于总辐射效率的 50 %。

在本发明的第一个实施方案中，引起间接作用到玻璃和/或玻璃陶瓷上的红外辐射手段包括红外反射器和/或反射或散射红外辐射的漫射器。

发现例如采用诸如厚度为 30 毫米的磨光的铝基轴承合金板(Quarzal)作为漫射反向散射材料。

其它的红外反射或反向散射辐射材料也是适用的，例如一种或多种下列材料：

Al_2O_3 ; BaF_2 ; BaTiO_3 ; CaF_2 ; CaTiO_3 ;
 $\text{MgO} \cdot 3.5\text{Al}_2\text{O}_3$; MgO, SrF_2 ; SiO_2 ;
 SrTiO_3 ; TiO_2 ; 尖晶石; 堇青石; 堇青石 - 烧结玻璃陶瓷

如果要想实现快速加热或缓慢冷却，则优先是将装置安装在环绕室内，尤其是红外辐射空腔内。

在本发明一个特别优选的实施方案中，反射器和/或漫射器包括环绕室，尤其是红外辐射空腔的壁面、底面和/或顶面。

漫射器的一种方式散射片。

特别优选地是，反射器或漫射器是这样安装的，使得高于 50 % 入射到表面上的辐射被反射或散射。

在另一实施方案中，提供了引起间接辐射的手段，包括与需加热的玻璃和/或玻璃陶瓷热接触并吸收间接红外辐射部分的载体。

特别优选地，载体是陶瓷板，包括 SiC，优选由 SiSiC 构成，并且载体的发射率大于 0.5。SiSiC 具有较高的热导率和较低的空隙率以及较低的与玻璃粘合的倾向。较低的空隙率导致孔内仅聚集少量的不希望有的颗粒。因此，SiSiC 特别适合于制成与玻璃间接接触的载体。

在一个特别优选的实施方案中，载体的热导率在热处理温度的范围内至少比需处理玻璃或玻璃陶瓷的热导率大 5 倍。

下面借助于附图和实施例描述本发明。

图 1 是厚度为 1 厘米的典型需加热玻璃的透射过程。

图 2 是温度在 2400K 下所使用的红外辐射器的普朗克曲线。

图 3A 是带有辐射空腔的加热装置的基本结构。

图 3B 是在靠近红外波长范围内漫反射度>95% 的 der Morgan Matroc ,
5 Troisdorf 的 Al_2O_3 Sintox Al, 在整个波长上的漫反射曲线。

图 4 是环绕了漫射器和反射器的加热装置中玻璃的加热曲线。

图 5 是配有吸收载体的装置中玻璃的加热曲线。

图 1 示出了用作本发明对比试验的玻璃在整个波长上的透射曲线。玻璃
的厚度为 10 毫米。显而易见, 在 2.7 微米处有典型的吸收端, 整个玻璃或玻
10 璃陶瓷是不透明的, 致使全部入射的辐射被表面和/或表面附近层吸收。

图 2 示出了优选的使用所得红外辐射源的强度分布。使用的所得红外辐
射器是线性卤素红外石英管辐射器, 在 230V 的电压下具有的额定功率为
2000W, 着色温度为 2400K。该红外辐射器在 1210 纳米的波长处在其最大
辐射值下具有相应的维恩(Wienschén)位移定律。

15 红外辐射源的强度分布是相应地由温度在 2400K 下的黑色物体的普朗
克函数获得的。因此, 其结果是辐射了额定强度, 即在 500 - 5000 纳米的波
长范围内辐射了高于 5% 的最大辐射, 并且在整个 1210 纳米的波长范围内总
共占总辐射效率的约 75% 消失了。

在本发明的第一个实施方案中, 仅加热了退火工件, 而周围的环境保持
20 冷却状态。在退火工件上消失的辐射通过反射器或漫射散射器或漫射反向散
射器转向退火工件。在这种情况下, 具有较高功率密度和优选的金属反射器
是水冷反射器, 否则反射器材料将失去光泽。对铝来说尤其存在这种危险,
由于铝在短波红外范围内具有良好的反射特性, 因而一般用于辐射功率特别
大的辐射器。另外, 可用漫射反向散射的陶瓷漫射器或部分反射和部分反向
25 散射的玻璃化陶瓷反射器例如 Al_2O_3 代替金属反射器。

如果在加热后无需进行缓慢冷却的话, 那么仅加热退火工件的结构是实
用的, 所述的冷却无需隔离室, 仅需要固定的后加热并且仅需要极大的费用
和具有可接受的温度均匀性。

而这种结构的优点是使退火构件易于有通用性, 例如一种抓具, 这特别
30 是在热成型时是很有利的。

在另一实施方案中, 加热设备和退火工件被置于配备红外辐射器的红外

辐射空腔中。预先确定,石英玻璃辐射器本身是足以耐温度变化的或被冷却的。石英玻璃管达到约 1100℃ 时仍可使用。石英玻璃管最好很长,足以形成螺旋线灯丝并且由加热区发射,致使在冷却区域中连接,以使电性连接而不会发生过加热。石英玻璃管可以有涂层或没有涂层。

5 图 3A 示出了可以实施本发明方法的配有红外辐射空腔的本发明加热装置的一个实施方案,但本发明的装置并不局限于此。

图 3A 所示的加热装置包括多个位于由强反射或漫射反向散射的材料构成的反射器 3 下面的红外辐射器 1。通过反射器 3 加热需加热玻璃和/或玻璃陶瓷 5 的上面。由红外辐射器产生的红外辐射透过该波长范围内普遍透明的
10 玻璃和/或玻璃陶瓷 5 并辐射到由强反射和/或强散射材料构成的载板 7 上。对此,特别合适的是铝基轴承合金,它也能反散射红外区中约 90% 的辐射。对此,发现另外可使用高纯烧结的 Al_2O_3 , 这种材料在足够高的厚度下具有的反向散射度即漫反射度约为 98%。借助于铝基轴承合金带(Streifen)或 Al_2O_3 带 9 把玻璃和/或玻璃陶瓷 5 放置在载板 7 上。玻璃和/或玻璃陶瓷底侧
15 的温度可通过载板中的孔 11 借助于未示出的高温计测定。

壁 10 可与反射器 3 一起作为顶部,而载板 7 与反射材料例如铝基轴承合金或 Al_2O_3 一起作为相应布置的底部,形成一个较大工件的红外辐射空腔。

图 4 示出了根据本发明方法的硼硅酸盐玻璃的加热曲线,其中玻璃试样的
20 的尺寸为约 100 毫米,厚 3 毫米。

加热方法或热处理是按下列方式进行的:

根据图 3A,先在一个用铝基轴承合金包围的红外辐射空腔中加热玻璃试样,其顶部由铝反射器和位于其下方的红外辐射器构成。玻璃试样和/或玻璃陶瓷试样以合适的种类和方式存放在铝基轴承合金上。

25 在红外辐射空腔中,通过多个卤素红外辐射器直接辐照玻璃或玻璃陶瓷,红外辐射器距玻璃或玻璃陶瓷的距离在 10-150 毫米的范围内。

从现在起,借助于通过可控硅调节器控制红外辐射器根据吸收、反射和散射过程加热玻璃或玻璃陶瓷,下面将详细描述。

因为所使用的短波红外辐射在玻璃或玻璃陶瓷中的吸收长度要比需加
30 热的目的物大很多,所以大部分入射的辐射透过试样。因为另一方面,在玻璃或玻璃陶瓷体的各个点的单位体积的吸收能几乎是相同的,所以实现了整

体的均匀加热。在根据图4的方法中,红外辐射器和需加热的玻璃被置于一个空腔中,其空腔的壁和/或顶部和/或底部由表面具有较高反射度或较高反向散射能力的材料构成,此时至少部分壁面、底面和/或顶面漫射反向散射大部分的入射辐射。以这样的方式可以实现将首先透过玻璃或玻璃陶瓷的大部分辐射在反射或散射到壁、顶和/或底部后重新辐射到需加热的目的物上并再次被部分吸收。也可按同样的方式继续进行第二轮透过玻璃或玻璃陶瓷的辐射。用该方法不仅可以深度均匀地加热,而且所利用的能量明显高于仅一次通过玻璃或玻璃陶瓷时的能量。此外,对这里描述的方法,特别优选地是至少部分壁面、底面和/或顶面先不直接定向反射入射的辐射,而且进行漫射反向散射。由此实现所有方向的辐射并尽可能以全方位的角度辐射到玻璃或玻璃陶瓷上,以便同时均匀加热整个表面,而在需加热的目的物上又不形成迄今为止现有技术中存在的辐射源的强度分布。

图5示出了按照本发明另一方法用吸收的载体的玻璃加热曲线。玻璃的直径为100毫米,厚度为10毫米。

下面描述加热过程:

首先在辐射空腔外将玻璃试样置于由SiSiC构成厚度为5毫米的载体上。接着将由SiSiC构成的载体置于一个用铝基轴承合金包围的红外辐射空腔中。

接着,用多个卤素红外辐射器直接辐照具有一种或对应的玻璃或玻璃陶瓷几何形状的玻璃或玻璃陶瓷,所述的红外辐射器位于距离玻璃或玻璃陶瓷距离10-150毫米的反射器中。

从现在起,通过可控硅调节器控制红外辐射器和结合直接和间接的加热来加热玻璃或玻璃陶瓷。

受到玻璃或玻璃陶瓷的透明度的限制,辐射效率的大部分透过玻璃或玻璃陶瓷直接辐射到载体上。黑色的SiSiC载体几乎吸收了全部的辐射并根据其高热导率以热的形式快速和均匀地分布在整个载体的表面上。现在,载体的热量均匀地传递给玻璃或玻璃陶瓷,加热玻璃或玻璃陶瓷的底侧。这一过程表示了本发明方法中的间接加热部分。

加热的直接贡献分两个部分。第一部分产生了这样的结果,即在透明范围之外的所有波长范围内,玻璃或玻璃陶瓷是不透明的,因此辐射仅能加热表面和/或表面附近层。直接加热的第二个贡献是提供少部分被吸收的辐射,

其波长在玻璃或玻璃陶瓷弱吸收的范围内。这一部分用于深层加热玻璃或玻璃陶瓷。

但是，大部分的红外辐射透过玻璃并间接加热到载体上。对于该方法，玻璃的整个表面上具有较高的温度均匀性，因而避免了象现有技术中存在的

5 辐射源的投射。

根据本发明，在图 4 和 5 描述的两种方法中，间接加热玻璃或玻璃陶瓷的部分高于 50%。

本发明首次提供了加热或维持加热或专门加热玻璃或玻璃陶瓷的方法和装置，确保了均匀地加热，能量利用率高以及避免了向需加热的目的物投

10 射辐射源。该方法和装置能在许多领域中应用。下面列举的本发明方法的用途仅是一些示例，而不是对其的限制。

--在陶瓷化期间温度均匀地加热玻璃陶瓷毛坯

--对于后续的热成型，快速地再加热玻璃毛坯

--用于使玻璃和/或玻璃陶瓷下降

15 --在拉丝温度下均匀加热纤维束

--在熔融混合料期间的保持加热和专门加热

--熔融和澄清玻璃和/或玻璃陶瓷

--在成型，尤其是拉丝、轧制、浇铸、滑动、压制、吹-吹法中的吹制、压-吹法中的吹制、生产浮法玻璃时玻璃带成型法中的吹制以及浮法板玻璃制

20 备

-在冷却、熔融、热固化、稳定化和/或精密退火以调节要求的设定温度、在接着进行的热处理期间要求的折射率、要求的密实化、温度计玻璃的老化、分离、钢化玻璃的着色、陶瓷化的控制、漫射处理，尤其是化学固化、变形，尤其是沉降、弯曲、拉制、吹制；分离，尤其是熔融、断裂、折叠(Schranken)、

25 爆破(Sprengen)；切割、接合以及涂覆时的保持加热或专门加热。

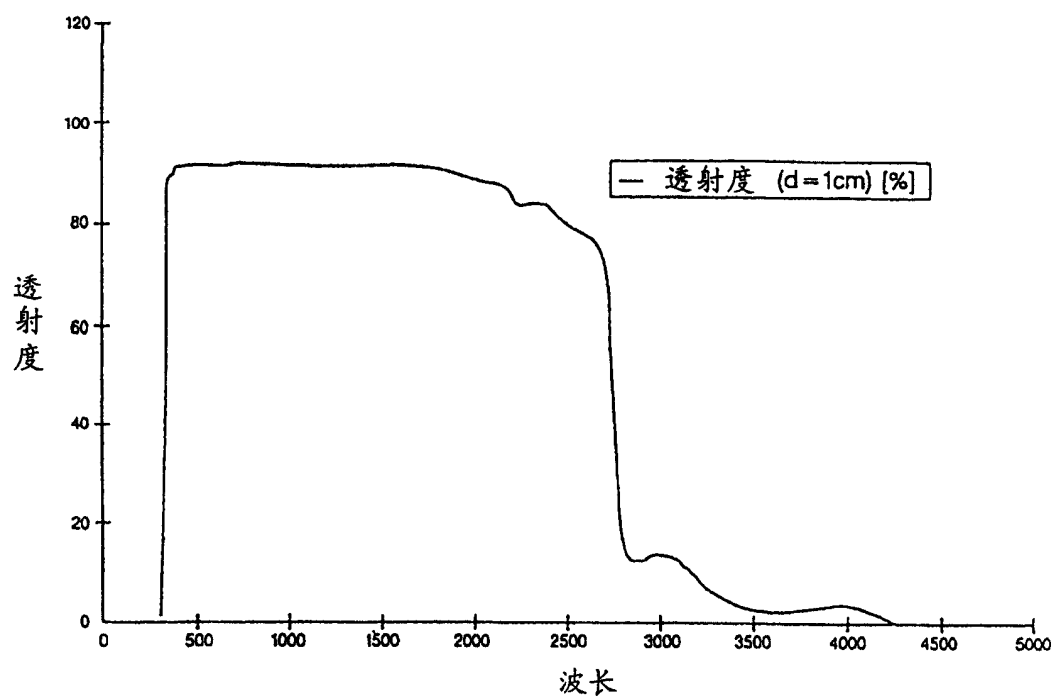


图 1

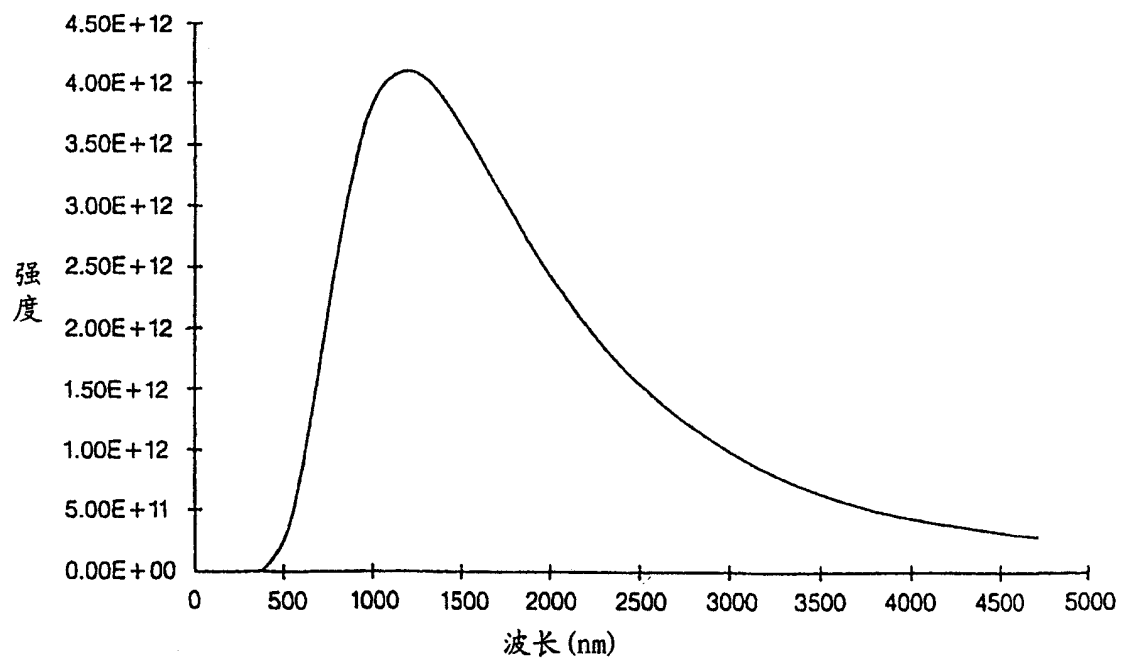


图 2

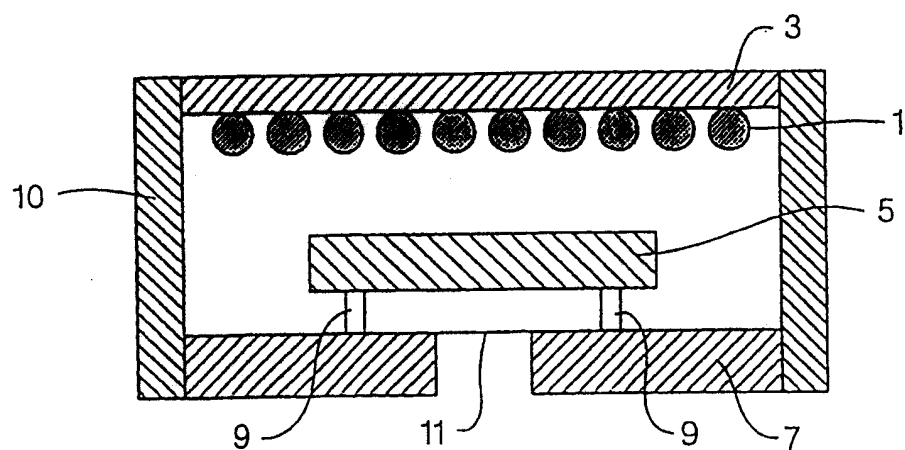


图 3A

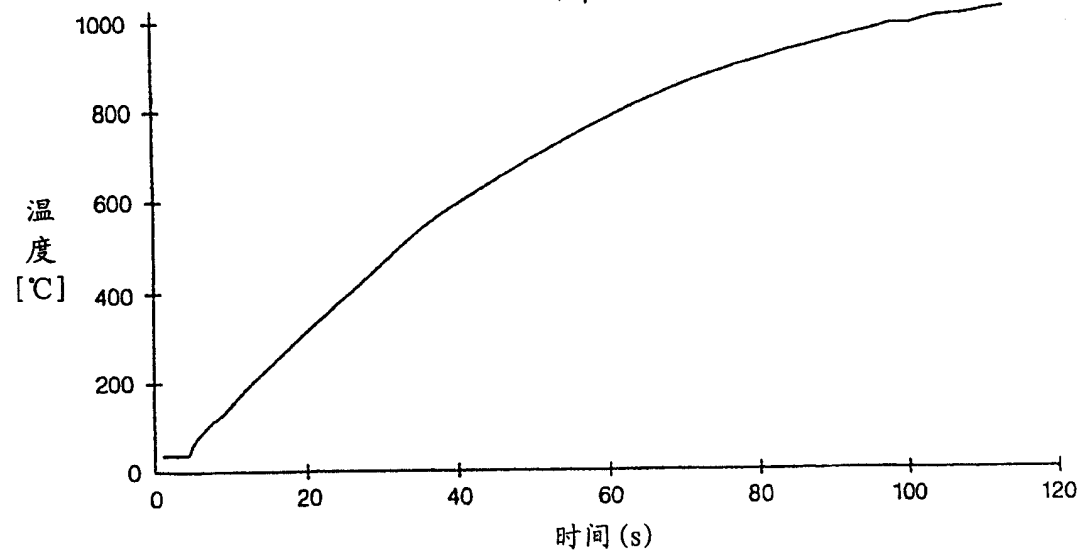


图 4

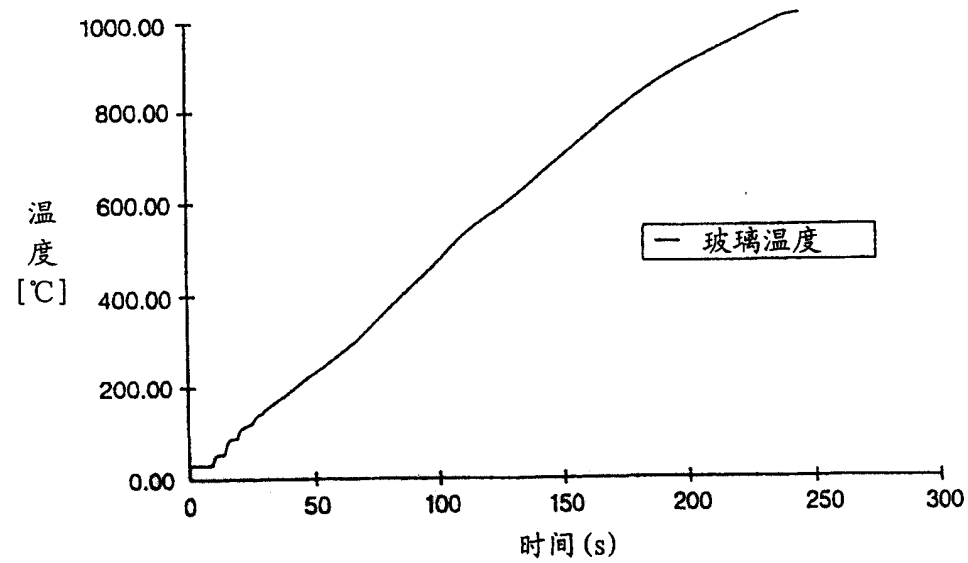


图 5

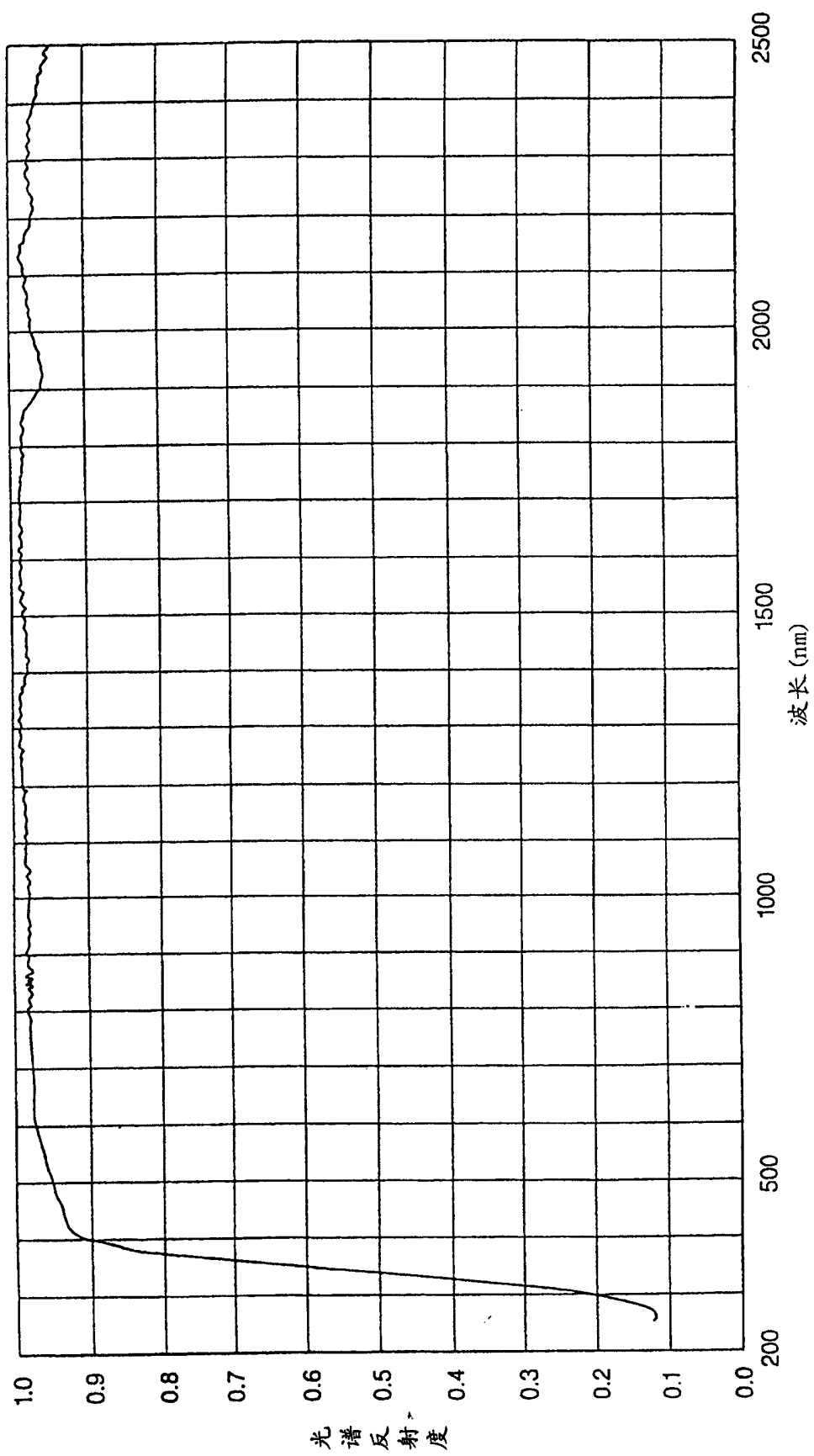


图 3B