



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02812596.7

[43] 公开日 2004 年 8 月 4 日

[11] 公开号 CN 1518660A

[22] 申请日 2002.4.23 [21] 申请号 02812596.7

[86] 国际申请 PCT/JP2002/004036 2002.4.23

[87] 国际公布 WO2003/091676 日 2003.11.6

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.23

[71] 申请人 前田弘

地址 日本静冈县滨北市

共同申请人 水野俊博

[72] 发明人 前田弘 水野俊博

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

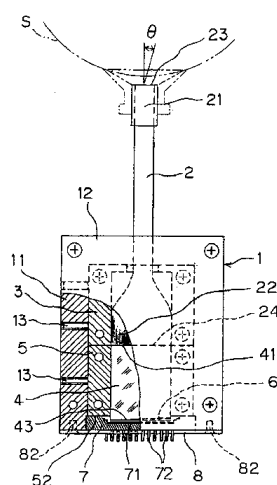
代理人 张天安 郑建晖

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称 小型封装分光传感器组件

[57] 摘要

一种使通过检查对象物内部的透射光入射到光纤中，为了对该光进行分光分析并对检查对象物的内部品质或成分进行测定、检查而小型封装化后的分光传感器组件。使仅通过规定入射角以内的光的光纤束以从受光面入射的光斑在出光侧大致均等地分散的方式捻合，且由整形维持支架保持成该光纤束的出光面的形状与光扩散体的入光侧端面及光电变换元件的受光面的大小一致，具备使来自该光纤束的出光面的光扩散透射的光扩散体、设于该光扩散体的出光侧端面的连续可变干涉滤波器、紧邻该连续可变干涉滤波器设置的光电变换元件，进而前述光纤束、光扩散体及连续可变干涉滤波器分别与其光路一致并在封装件内以气密状态使这些部件保持密封。



1. 一种小型封装分光传感器组件，用于经由光纤束来入射从检查用的光源扩散透过检查对象物内部后出来的光，将该入射光进行分光并利用阵列型传感器从受光的光谱来对检查对象物的内部品质等进行检查的装置，其特征在于：具有从入射的光中除去角度相对光纤的中心线为规定角度以上的光、仅使规定入射角以内的光通过并传送的特性的光纤束的入光侧端部作为从检查对象物的表面发出的内部扩散光的受光面，将光纤捻合成该光纤束的出光侧端部为均匀的层厚，输入光的斑在出光侧端部的各部份成为大致均等地分散的输出光，成为使该出光侧端面与光扩散体的入光侧端面及光电变换元件的受光面的大小一致的形状，由整形维持支架保持，设有使来自该出光侧端面的光扩散透射的光扩散体、位于该光扩散体的出光侧端面的连续可变干涉滤波器、紧邻该连续可变干涉滤波器的光电变换元件，该光纤束、光扩散体及连续可变干涉滤波器分别使其光路一致并气密地收纳固定在封装件内。

2. 如权利要求 1 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：使上述光纤束的出光侧端部直线定向维持在规定形状的整形维持支架将光纤束的出光侧端部分支为两个，形成与能够同时测量不同波段区域的 2 种光电变换元件各自的大小一致的 2 个出光面，与各自的出光面分别对应地设置光扩散体、连续可变干涉滤波器、光电变换元件并构成双联型。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：其构成为：使上述光纤束的入光侧端部分支为 2 个，形成使内部扩散光从 1 个检查对象物的 2 个不同部位入射的 2 个受光面，使这些受光面在到达出光侧端部的中途捻合而成为一个光纤束，并且在出光侧端部的各部分以大致均等的出射的方式捻合，将其出光侧端面保持在规定形状。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：设有使能够将上述光纤束的出光侧端部直线定向维持在规定形状的光纤的整形维持支架以及保持光扩散体的扩散体支架与这些支架的光的通路一致的位置对合机构。

5. 如权利要求 1、2 或 3 所述的小型封装分光传感器组件，其特征

在于：上述光扩散体由从光纤的出光面入射的光在其内部扩散反射、并从与入光相反侧的出光侧端面透射到连续可变干涉滤波器一侧的光学玻璃构成。

5 6. 如权利要求 1、2、3 或 5 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述连续可变干涉滤波器由在光扩散体的出光侧端面直接进行离子辅助蒸镀而得。

10 7. 如权利要求 1、2、3、5 或 6 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述连续可变干涉滤波器构成为：在与光在其内部扩散反射并透过的光扩散体同样材质的薄板光学玻璃表面上进行离子辅助蒸镀而形成，通过透射性粘接剂使该薄板光学玻璃的背面与前述光扩散体的出光侧端面一体粘接所得。

8. 如权利要求 1、2、3、5 或 6 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述连续可变滤波器通过离子辅助蒸镀法而形成透射性薄膜，并以紧贴光扩散体的出光侧端面的方式设置。

15 9. 如权利要求 1、3、6、7 或 8 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述光电变换元件使用硅阵列传感器，与其组合的连续可变干涉滤波器对于从短波侧 400nm ~ 长波侧 1100nm 的光按波长进行分光。

20 10. 如权利要求 1、3、6、7、8 或 9 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述硅阵列传感器与连续可变干涉滤波器以线性类型构成。

11. 如权利要求 1、3、6、7、8 或 9 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述硅阵列传感器与连续可变干涉滤波器以区域类型构成。

25 12. 如权利要求 1、3、6、7 或 8 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述光电变换元件使用铟砷化镓阵列传感器或铟镓阵列传感器，与之对应的连续可变干涉滤波器对于从短波侧 1000nm 以上到 5500nm 的光按各个波长进行分光。

30 13. 如权利要求 1、3、6、7、8 或 12 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述光电变换元件的铟砷化镓或铟镓阵列传感器与连续可变干涉滤波器以线性类型构成。

14. 如权利要求 1、3、6、7、8 或 12 所述的小型封装分光传感器

组件，其特征在于：上述光电变换元件的铟砷化镓或铟锑阵列传感器与连续可变干涉滤波器以区域类型构成。

15 15. 如权利要求 2、6、7 或 8 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：分别与上述分支为 2 个的光纤束对应的 2 组光电变换元件与连续可变干涉滤波器的任一方由在硅阵列传感器上组合过滤波长 600nm~1100nm 的光的连续可变干涉滤波器与使用硅阵列传感器而得，其另一方由在铟砷化镓或铟锑阵列传感器上组合过滤波长 1000nm~5500nm 的光的连续可变干涉滤波器而得。

10 16. 如权利要求 2、6、7、8 或 15 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述 2 组的光电变换元件使用线性类型的阵列传感器而构成。

17. 如权利要求 2、6、7、8 或 15 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述 2 组的光电变换元件使用区域类型的阵列传感器而构成。

15 18. 如权利要求 2、6、7、8 或 15 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：上述 2 组的光电变换元件以其中一个使用线性类型硅阵列传感器，另一个使用区域类型铟砷化镓阵列传感器或铟锑阵列传感器的任一种的方式组合。

20 19. 如权利要求 1~18 的任一项所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：使上述光纤束的出光面、光扩散体、连续可变干涉滤波器的各自的对置面没有间隙地紧贴并形成光的通路。

25 20. 如权利要求 1、2、3、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18 或 19 所述的小型封装分光传感器组件，其特征在于：使上述光电变换元件的受光面与连续可变干涉滤波器无限地接近并固定在封装件内。

小型封装分光传感器组件

技术领域

5 本发明涉及用于对检查对象物的内部品质（也包括成分）进行非破坏性检查的分光装置的分光传感器组件，该检查对象物为不能仅从外观来判定其内部品质、成分等的物体，例如果实、蔬菜类、植物的叶等的农产品及鱼类、肉类、牛奶、油、酒类等各种的液体、黄油、奶酪等的乳制品、及其它光能够透射的物质，具体地说，本发明涉及
10 用于设在检查对象物的搬送线上并在极小的空间内进行在线测量的分光装置，或涉及构成极小型的非破坏性检查装置的分光装置用的小型封装分光传感器，以成为能够轻松地握持并操作检查装置的小型的结构、且无论在怎样的现场都能够容易地进行对于检查对象物的检查作业。

15 背景技术

以往，在非破坏性地检查例如果蔬类的内部品质或糖度、酸度等的情况下，作为用光照射该果蔬类，接收透过该果蔬类的透射光并进行检查测定的装置，有例如特开平 3-160344 号公报所记载的果蔬类的成分测定装置，此外，作为其它的公知例子，特开平 11-183374 号
20 公报记载了作为测量果蔬类的糖度的光传感器装置。前述特开平 3-160344 号公报所记载的果蔬类的成分测定装置的概略构成为：来自果蔬类的反射光入射到测定头部，通过光纤，导入到具有反射镜与凹面衍射格栅的分光器，由该分光器所分光的不同波段的光分别通过排列有多个检测阵列的检测器阵列而进行光电变换，将该电信号输入演算部来测定果蔬类的成分。此外，特开平 11-183374 号公报所示的光传感器装置的概略构成为：来自被测定物的反射光通过光纤并导入主体盒，从光纤的放光部列放出的光通过凹面衍射格栅进行分光处理，且通过光电变换器而变换为电信号，在数据处理部对该电信号进行处理。

30 这样，来自对象物的透射光或反射光通过光纤导入分光器，分光并进行光电变换，使用计算机来统计解析其光谱并由此来检测对象物的内部品质或成分的装置的构成为：都经由反射镜或凹面衍射格栅而

分光成多个不同波段的光并通过光电变换元件而得到分光输出。

这样，在现有技术例的公报中所记载的各自的分光器因为都组装凹面衍射格栅加以使用，所以导致测定器主体或装置主体大型化。此外，在内装有凹面衍射格栅的分光器中，为了提高其分光精度而要固定化上述每个凹面衍射格栅时，要求其光轴对合精度，为了达到该要求，要增加很大的工时和费用来使凹面衍射格栅固定，分光器的制作经济性变差。

进而，尽管内装凹面衍射格栅的分光器要求了在其凹面衍射格栅与受光侧对象物之间及凹面衍射格栅与反射侧对象物之间的光轴精度，但因为使从光纤出来的透射光在其出口与反射镜或凹面衍射格栅、光电变换器之间分别设有有一定距离的空间，所以若外来的冲击力作用在分光器上，则易于产生光轴的振动或偏移，产生了机械强度及耐久性欠缺的问题。

此外，由于伴随环境温度变动的构成部件的热膨胀或收缩等的热应变或微细的位移而使光的反射易于改变，因此光电变换的输出与波长的关系会产生偏差，由此产生了分光测定精度变动的问题。所以，在现有技术公知的分光器中，因为小型化及耐冲击性（耐震性）欠缺，所以难于将该分光器的测定装置整体作成便携式（可搬式）或手提式（携带式），而且现有技术的测定装置主要为不适应温度变动的屋内用的座式。

此外，希望使用便携式测定器在屋外进行对果树农产品的果蔬类的成分检查或品质检查、或者在其它场所进行对象物的成分检查或品质检查的有效的方式为：作业者一只手握持并固定被测定物，另一只手来操作测定器，但如上各种现有技术的例子所述，测定头部与测定器主体（分光器部分）分离，难于一边携带装置主体一边进行操作，且难于进行有效的检查作业。

此外，作为颜色测定传感器装配，作为用光学的波长的光谱来测定颜色的内容的小型化分光装置，有如美国专利 6, 057, 925 号公报所述的不使用衍射格栅的分光装置，但是该公知例如图 9 所示，在 LVF（连续可变干涉滤波器）91 与检测器阵列 92 之间设有显微透镜阵列 93，在检测器阵列 92 的感光面上投射影像，以这种构成来用于测色计这样的分光装置。

即，来自 LVF91 的光穿过显微透镜阵列 93 而在检测器阵列 92 的图像芯片感光面上对焦并成像。而且在 LVF91 与显微透镜阵列 93 之间以及显微透镜阵列 93 与检测器阵列 92 的图像芯片上表面之间设有透明的盖体（透射性盖体）或空隙并使透镜对焦。因此，相对检测器阵列 92 的全部图像芯片，难于在其中央对焦，在各个图像芯片上成像位置从中央偏离，导致模糊等不良情况，产生了来自检测器的输出不准确且不能得到光的分光精度的问题。

即，使用通过组合如基于众所周知的人们的相对光谱灵敏度的 R·G·B 分光表色法所述的人的相对光谱灵敏度的 R·G·B 分光灵敏度的大的波长宽度区域来测定色彩的测色计这样的装置时，产生了不能够作为需要对果蔬类或鱼类、肉类及其它的检查对象物的内部品质或内部成分进行非破坏性检测的高分解能量的分光装置使用的问题。

本发明鉴于相关问题而提出，其目的在于：在用于通过分光分析来对检查对象物（果实、蔬菜类、植物的叶等的农产品及鱼类、肉类、牛奶、油、酒类等的液体、黄油、奶酪等的乳制品、也含有其它的食品或生物体）的内部品质、成分等进行非破坏性检查的分光机构的内部不设有有一定距离的空间或反射镜及凹面衍射格栅，而通过构成在光路上未设有空间的小型分光传感器组件，来提供增高了机械强度与耐震性的高精度小型封装分光传感器组件。

此外，虽然检查对象物的内部品质、内部成分在光的波长为 1100nm 以下的比较短的近红外线区域表现其特性，本发明的目的在于：提供一种能够对于仅在波长 1000nm 以上的近红外线到中红外线区域显现特性的广泛范围的检查对象物的内部品质、内部成分等进行分光分析并检查的小型封装传感器组件。

进而，在发明中，其目的在于：提供一种即使是使用增加了多列的光电变换元件的受光面的物质并且只能得到微弱的持有内部成分信息的透射光光量的检查对象物，也能够得到进行分光分析所必要的输出的小型封装件传感器组件。

发明内容

为了达到上述目的，在本发明的技术方案 1 是一种小型封装分光传感器组件，用于经由光纤束来入射从检查用的光源扩散透过检查对象物内部后出来的光，将该入射光进行分光并利用阵列型传感器从受

光的光谱来对检查对象物的内部品质等进行检查的装置，其特征在于：具有从入射的光中除去角度相对光纤的中心线为规定角度以上的光、仅使规定入射角以内的光通过并传送的特性的光纤束的入光侧端部作为从检查对象物的表面出来的内部扩散光的受光面，将光纤捻合
5 成该光纤束的出光侧端部为均匀的层厚，输入光的斑在出光侧端部的各部分成为大致均等地分散的输出光，该出光侧端面成为使与光扩散体的入光侧端面及光电变换元件的受光面的大小一致的形状，由整形维持支架保持，设有使来自该出光面的光扩散透射的光扩散体、位于该光扩散体的出光侧端面的连续可变干涉滤波器、紧邻该连续可变干涉
10 滤波器的光电变换元件，该光纤束、光扩散体及连续可变干涉滤波器分别使其光路一致并气密地收纳固定在封装件内。

此外，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 2 中，使上述光纤束的出光侧端部直线定向维持在规定形状的整形维持支架将光纤束的出光侧端部分支为两个，形成与能够同时测量不同的波段区域的
15 的 2 种光电变换元件的各自的大小一致的 2 个出光面，在各出光面上设置各自的光扩散体、连续可变干涉滤波器、光电变换元件并构成双联型。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 3 中，其构成为：将上述光纤束的入光侧端部分支为 2 个，形成使内部扩散光从
20 个检查对象物的 2 个不同部位入射的 2 个入光部，使这些光在到达出光侧端部的中途捻合而成为一个光纤束，并且在出光侧端部的各部分以大致均等的出射的方式捻合，将其出光面保持在规定形状。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 4 中，设有使能够将上述光纤束的出光侧端部直线定向维持在规定形状的光纤的
25 整形维持支架以及保持光扩散体的扩散体支架与这些支架的光的通路一致的位置对合机构。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 5 中，上述光扩散体由从光纤的出光面入射的光在其内部扩散反射、并从与入光相反侧的出光侧端面透射到连续可变干涉滤波器一侧的光学玻璃构成。
30 成。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 6 中，连续可变干涉滤波器由在光扩散体的出光侧端面直接进行离子辅助蒸镀而

得。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 7 中，上述连续可变干涉滤波器构成为：在与光在其内部扩散并透过的光扩散体同样材质的薄板光学玻璃表面进行离子辅助蒸镀而形成，通过透射性
5 粘接剂使该薄板光学玻璃的背面与前述光扩散体的出光侧端面一体粘接所得。

进而，在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 8 中，上述连续可变干涉滤波器通过离子辅助蒸镀法而形成透射性薄膜，并以紧贴光扩散体的出光侧端面的方式设置。

10 进而，在本发明的优选实施方式中，在光电变换元件使用硅阵列传感器时，组合并使用与之对应的对于从短波侧 400nm ~ 长波侧 1100nm 的光按波长进行分光的连续可变干涉滤波器。

进而，在本发明的优选实施方式中，在光电变换元件使用铟砷化镓阵列传感器时，组合并使用与之对应的对于从短波侧 1000nm 以上到
15 长波侧 2600nm 的光在与铟砷化镓阵列传感器一致的受光特性范围内进行分光连续可变干涉滤波器。进而，在从长波 2000nm ~ 5500nm 附近进行测量时，冷却铟锑阵列传感器并用于光电变换元件。此时组合使用对 2000nm ~ 5500nm 的光进行分光的连续可变干涉滤波器。

进而，在本发明的优选实施方式中，上述光电变换元件的硅阵列
20 传感器与连续可变干涉滤波器的组合，及铟砷化镓阵列传感器或铟锑阵列传感器与连续可变干涉滤波器的组合分别以线性类型或区域类型构成。

在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 15 ~ 17 中，2 组光电变换元件与连续可变干涉滤波器由两种组合构成：硅阵列传感器与
25 过滤波长 600nm ~ 1100nm 的光的连接可变干涉滤波器的组合；在使用铟砷化镓阵列传感器时，与在波长 1000nm ~ 2600nm 的范围内对与铟砷化镓阵列传感器的受光特性范围的光进行过滤的连接可变干涉滤波器的组合，或者在使用铟锑阵列传感器时，与过滤波长 2000nm ~ 5500nm 范围内的光的连接可变干涉滤波器的组合。

30 在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 18 中，上述 2 组的光电变换元件以其中一个使用线性类型硅阵列传感器，另一个使用区域类型铟砷化镓阵列传感器或铟锑阵列传感器的任一种的方式组合。

在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 19 中,使上述光纤束的出光面、光扩散体、连续可变干涉滤波器的各自的对置面没有间隙地紧贴并形成光的通路。

5 在本发明的优选实施方式的本发明的技术方案 20 中,使上述光电变换元件的受光面与连续可变干涉滤波器无限地接近并固定在封装件内。

根据如前所述构成的本发明的小型封装分光传感器组件,使从检查对象物的表面出来的内部扩散光入射的光纤束因为除去了规定的入射角以上的光,所以散射光不会入射。

10 此外,因为光纤束的出光侧端部使光纤捻合并与光电变换元件的受光面一致地形成出光面,所以来自光纤束的受光面的入射光的偏心或光斑被分散,并从出光面以偏心或光斑较少的均匀的光出射。即,起到分散由对象物的表面来的受光范围内的极端的偏心或光斑、异物等的影响的作用。

15 进而,与光纤束的出光面一致地设置的光扩散体起到在其内部使光扩散并作为整个表面均匀的光向出光侧端面出射的作用。即,光扩散体起到如累计球那样使光扩散的作用。

20 设于这样使整个表面均匀的光扩散的扩散体的出光侧端面的连续可变干涉滤波器起到按波长对于短波到长波的光选择性地进行了过滤并分光的作用。

25 设于光扩散体的出光侧端面的连续可变干涉滤波器因为与光电变换元件的受光面的形状一致地形成,而且该滤波器与受光面无限接近地设置,所以分光后的光不会受到外部的影响而被干扰,起到在光电变换元件的受光面上入射光,且能够得到对应波长的输出信号的作用。

进而,前述光纤束的出光侧的整形维持支架、光扩散体支架、光电变换元件通过压紧螺纹件或压紧板等的各固定机构而固定并收纳在收纳箱内,且保持气密密封,所以成为分光精度稳定且难于受外部影响的构成,能够作为多种用途的分光测定传感器来展开使用。

30 此外,因为将光纤束的出光侧分支为 2 个,并组合使用对 600nm ~ 1100nm 的波长的光具有感光度特性的硅阵列传感器、对 1000nm ~ 2600nm 的波长的光具有感光度特性的铟砷化镓阵列传感器、对

2000nm~5500nm 的波长的光具有感光度特性的铟铋阵列传感器,则仅用硅阵列传感器所不能检查到的 1100nm 以上的波长的光也能够进行光电变换并得到与接收光对应的信号,所以能够扩大并展开其用途。

5 即,仅用硅阵列传感器则只能对硅阵列的感光度特性范围内(波长 1100nm 以下)的光进行分光分析,限制了用途、对象物,但因为组合使用了铟砷化镓阵列传感器与铟铋传感器,所以在 1100nm 以上的波段也能够检查具有检查对象物的品质相关信息的检查对象物。

此外,因为以区域类型构成光电变换元件能够以并排设置多列的多个受光元件来接收按波长分光后的光,且按波长合计并取出该输出
10 信号,所以即使对于仅得到微弱透射光的检查对象物也能够容易地进行检查。

附图说明

图 1 是表示本发明的小型封装分光传感器组件的实施例且用局部剖面表示其要部的俯视图。

15 图 2 是表示本发明的小型封装分光传感器组件的实施例且用局部剖面表示其要部的侧视图。

图 3 是表示本发明的小型封装分光传感器组件的实施例的输出端子侧的侧视图。

图 4 是分解并表示本发明的要部的构成的透视图。

20 图 5 是表示本发明的要部详细构造的剖面图。

图 6 是图 5 的 Y-Y 所表示的部分的剖面图。

图 7 是使用表示本发明的小型封装分光传感器组件的其它实施例的 2 种阵列传感器的侧视图。

25 图 8 是将进一步表示本发明的其它实施例的光纤束的入光侧端部分支为 2 部分的俯视图。

图 9 是表示现有技术的小型化分光装置的说明图。

具体实施方式

以下,基于图 1~图 6 详细地说明本发明的第 1 实施例。

30 1 是封装件,该封装件 1 由收纳箱 11 与盖 12 构成,在该封装件 1 的内部依次排列收纳有:用于将光纤束 2 的出光侧端部 22 直线定向维持在规定形状的整形维持支架 3、保持使来自光纤 2 的出光侧端部 22 的出光面 24 的光扩散透射的光扩散体 4 的光扩散体支架 5、接收通过

设于光扩散体 4 的出光侧端面 43 的连续可变干涉滤波器 6 而按波长来分光的光的光电变换元件 7。

5 光纤束 2 由收拢具有除去从受光面 23 入射的光线中入射角 θ 为规定角度以上的光线，仅使规定的入射角 θ 以内的光线通过并传送的特性的无数微细的光纤而形成。优选地使用上述入射角 θ 为 15° 的光纤，构成相对于扩散透过检查对象物 S 的内部出来的光的定向性好的入光侧端部 21。

10 在该实施例的各图中，虽然表示了集中并巩固成 1 个入光侧端部 21 的形状，但也可根据用途，如后所述，将入光侧端部 21 分支成 2 个或 2 个以上的多个。由无数微细的 1 根 1 根的光纤收拢形成的光纤束 2 以在入光侧端部 21 毗邻入射的光线在其出光侧端部 22 分散并大致均等地混合后从出光面 24 出射的方式捻合，其出光侧端部 22 通过整形维持支架 3 而保持在规定形状，并由压紧盖 31 固定。

15 即，从受光面 23 入射的光线的部分的光强弱不同所致或偏心等的光斑以在光纤束 2 的出光侧端部 22 均等地分散并成为没有光斑的光之后由出光面 24 出射的方式捻合无数的光纤，成为非成像的光纤束。该光纤束 2 的出光侧端部 22 的规定形状与紧邻的光扩散体 4 与连续可变干涉滤波器 6 一起以与光电变换元件 7 的受光面 71 的长度 H 与宽度 V 的大小一致的方式形成。

20 光扩散体 4 使用高效地使光透射的光学玻璃，其入光侧端面 41 以与上述光纤束 2 的出光面 24 能够紧贴的方式在光扩散体支架 5 内定位，并由压紧盖 51 固定。该光学玻璃优选地采用光学透镜等所使用的材质（硼 酸玻璃），光学研磨其外周面，入射到内部的光线一边高效地在内表面反射一边扩散，直至到达出光侧端面 43。

25 即，该光扩散体 4 具有使光在内部均等地扩散反射并放出的与累计球同样的功能（作用）。

连续可变干涉滤波器 6 通过离子辅助蒸镀而设在上述光扩散体 4 的出光侧端面 43 上，以按各个波长对从短波到长波（例如 $400\text{nm} \sim 1100\text{nm}$ ）的光进行分光的方式形成。

30 使该连续可变干涉滤波器 6 进行离子辅助蒸镀的光扩散体 4 的入光面 41 到出光侧端面 43 的长度尺寸较大，一般来说难于进行蒸镀作业，所以如图 5 所示，将光扩散体 4 的出光侧端分割为一定尺寸的薄

板扩散体 42, 若在该薄板扩散体 42 的出光侧端面 43 实施离子辅助蒸镀加工, 则能够容易地进行离子辅助蒸镀。

在这种情况下, 对连续可变干涉滤波器 6 进行了离子辅助蒸镀的薄板扩散体 42 与光扩散体 4 通过光学用的透射性粘接剂来接合并一体化地使用。

这样形成的光扩散体 4 的出光侧端面 43 为了使连续可变干涉滤波器 6 与光电变换元件 7 的受光元件表面 71 无限地接近, 而从光扩散体支架 5 的端面 52 突出规定尺寸。即, 光扩散体 4 的从入光面 41 到出光侧端面 43 的长度尺寸比光扩散体支架 5 的长度要长规定尺寸, 在其突出的出光侧端面 43 上设有连续可变干涉滤波器 6。

此外, 作为未图示的其它实施例, 该连续可变干涉滤波器 6 也可使用其它的透射性薄膜等的薄板材料。也可通过光透射性粘接剂而将其粘贴设置在出光侧端面 43 上。

光电变换元件 7 在其受光侧不设置窗玻璃等而是开放的, 在陷入规定尺寸的位置露出受光元件表面 71。

在光电变换元件 7 的受光侧与上述光扩散体支架 5 的端面 52 对顶时, 使连续可变干涉滤波器 6 与受光元件表面 71 在不接触的范围内无限地接近。

光扩散体 4 的出光侧端面 43 与连续可变干涉滤波器 6 形成为与光电变换元件 7 的受光元件表面 71 形状的长度 H 及宽度 V 的尺寸相同。

即, 形成在受光侧元件表面 71 的侧方的焊线 72 与上述连续可变干涉滤波器 6 不接触。

如上所述构成的光纤束 2 的整形维持支架 3、保持光扩散体 4 的光扩散体支架 5、连续可变干涉滤波器 6 及光电变换元件 7 分别以与这些光路一致的状态对合且并排设置在收纳箱 11 内, 使压紧板 8 覆盖在从光电变换元件 7 的里侧向两侧突出的端子销 72 之间, 安装该压紧板 8 并经由螺钉 82 而安装在收纳箱 11 上, 接着用盖 12 盖住该收纳箱 11 使其密闭, 由此构成小型封装分光传感器组件。

此外, 图 1 所示的 13 是用于从其侧方将整形维持支架 3 与光扩散体支架 5 固定在收纳箱 11 内的固定螺钉, 而且也作为使光纤束 2 的出光面 24 与光扩散体 4 的入光侧端面 41 的光路一致的位置调整螺钉使用。

接着，基于图 7 说明第 2 实施例。图 7 将光纤束 101 的出光侧分支为两个，在这些分支端分别设有封装件 A102 与封装件 B103 的 2 组。

虽然封装件 A102 与封装件 B103 的内部构成与前述实施例 1 相同，但封装件 A102 与封装件 B103 由分光的光谱区域不同的连续可变干涉滤波器与对应其光谱区域的光电变换元件 104、105 组合而得。因为封装件 A102 与封装件 B103 的内部构成与前述实施例 1 相同，所以省略其构成说明。

该第 2 实施例将在其一方的封装件 A102 侧过滤光的波长为 400nm~1100nm 的光且按各个波长过滤并分光的连接可变干涉滤波器与使用硅阵列传感器的光电变换元件 104 组合而得到封装件 A102，将在其另一方的封装件 B103 侧过滤光的波长为 1000nm~1800nm 的光且按各个波长以直线变化的方式分光的连接可变干涉滤波器与使用铟砷化镓阵列传感器的光电变换元件 105 组合而得到封装件 B103。

即，在对检查对象物的内部品质进行检查时，来自该检查对象物的透射光适用于通过 1000nm 以下的短波区域的光与 1100nm 以上的长波区域的光来进行分光分析并检查的情况。

使用封装件 A102 的硅阵列传感器的光电变换元件 104 在 400nm~1100nm 的光区间内具有感光度的特性，对于超过 1100nm 的长波的光，不具有感光度特性。使用铟砷化镓阵列传感器的光电变换元件 105 在 1000nm~1800nm 的光区间内具有感光度的特性，对于 1000nm 以下的短波的光，不具有感光度特性。

从这样的性质出发，使来自检查对象物的透射光入射到同一光纤束 101，使该光纤束的光纤捻合并在分散来自入光侧端部的入光斑之后分支，分别入射到上述封装件 A102 与封装件 B103。

使用铟砷化镓阵列传感器的光电变换元件 105 的构成为：装入塞贝克元件并电子冷却。

此外，虽然表示了封装件 B103 的分光波段为 900nm~1800nm 的实施例，但只是使用铟砷化镓作为光电变换元件 105 的受光元件的一例，本发明并不局限于此。能够使用在 1200nm~2600nm 的波段内具有感光度特性的物质来作为铟砷化镓传感器。

即，也能够将在更长波的 2600nm 的光、甚至更长的 5500nm 的波长的光区间上具有感光度的光电变换元件、例如铟铋元件在零下温度

冷却并使用，来作为铟砷化镓传感器。

这样，若使用分光的波段不同的 2 组封装件，则得到能够在广泛的范围内对检查对象物 S 的内部品质、成分进行分光分析的传感器组件。

- 5 接着，基于图 8 来说明第 3 实施例。图 8 用于将光纤束 201 的入光侧分支为入光侧端部 211A 与入光侧端部 211B 的 2 个，使在检查对象物 S 的内部扩散反射出来的透射光从检查对象物 S 表面的多个不同位置入射并进行分光分析的情况。

- 10 在该第 3 实施例中，光纤束 201 将在检查对象物 S 的不同位置分支、使对应的入光侧端部 211A 与 211B 的光纤束合并为一个纤维束 201 并以各自的入光斑均等地分散的方式捻合后装入封装件 202 内。

- 15 封装件 202 的内部构成因为与第 1 实施例或第 2 实施例相同而省略详细说明。这样在将光纤束 201 分支为 2 个的入光侧端部 211A 的入光面 201A 及入光侧端部 211B 的入光面 201B 从两侧夹持检查对象物 S，若使在检查对象物 S 内部扩散反射并来到表面的透射光入射，则在检查对象物 S 的内部，即使由于位置不同而有品质或成分的偏心或产生光斑，因为能够使来自两方向的透射光入射，使偏心或光斑均等地分散并混合来进行分光分析，所以能够对检查对象物 S 平均化后的品质、成分进行检查。

- 20 例如，检查对象物 S 为水果时，有时在接收阳光的阳光面与成为阴影的阴光面，糖度或酸度会不同而产生偏差。若以桃为例，则它的糖度会有 5 % 左右的差值。能够以显示将其平均后的糖度的方式进行测定。

产业上的利用可能性

- 25 如上所述，本发明的小型封装分光传感器组件使射入在检查对象物的内部扩散透射出来的透射光的光纤束在其出光侧端部分散入光斑，并与光扩散体的入光侧端面的大小及形状一致且直线定向，在其光纤束的出光面上以光扩散体、连续可变干涉滤波器的顺序紧贴，并按波长分光，进而使光电变换元件的受光元件表面与连续可变干涉滤波器无限接近地设置，将其固定在收纳箱内，成为气密状态并封装化。
- 30

所以，本发明的分光传感器组件由于分光传感器构成部件固定在收纳箱内，所以具有即使受到外来的冲击力也不会产生光轴、波长的

偏移等的振动，且不受环境影响的效果。

- 此外，即使在从光纤束的入光侧端部的入光面进入的透射光上有入光斑，因为在其出光侧端部均等地分散，进而在光扩散体内扩散反射并成为均匀的光，由连续可变干涉滤波器进行分光，所以具有能够
- 5 得到表示检查对象物的平均品质的测定值、检查值的效果。

此外，因为连续可变干涉滤波器与光电变换元件的受光元件表面无限地接近，所以按各波长分光的光以不会扩散或分散的方式进行光电变换，具有能够得到分光精度好且稳定的精度高的测定值、检查值的效果。

- 10 进而，根据上述构成的小型封装分光传感器组件的外形尺寸（大小）形成为例如放入 20 根香烟的香烟盒的大小以下，形成为能够收纳在单手的手掌中的大小左右的小型，所以能够轻便地携带使用，具有能够得到移动自如的轻质构造的测定、检查装置。

- 此外，在技术方案 2 所述的发明中，因为构成为：分别收纳受光的
- 15 的波段不同的 2 种光电变换元件的双联封装件构造，所以具有在广泛的范围内对各种对象物的多种内部成分或品质进行测定、检查的效果。

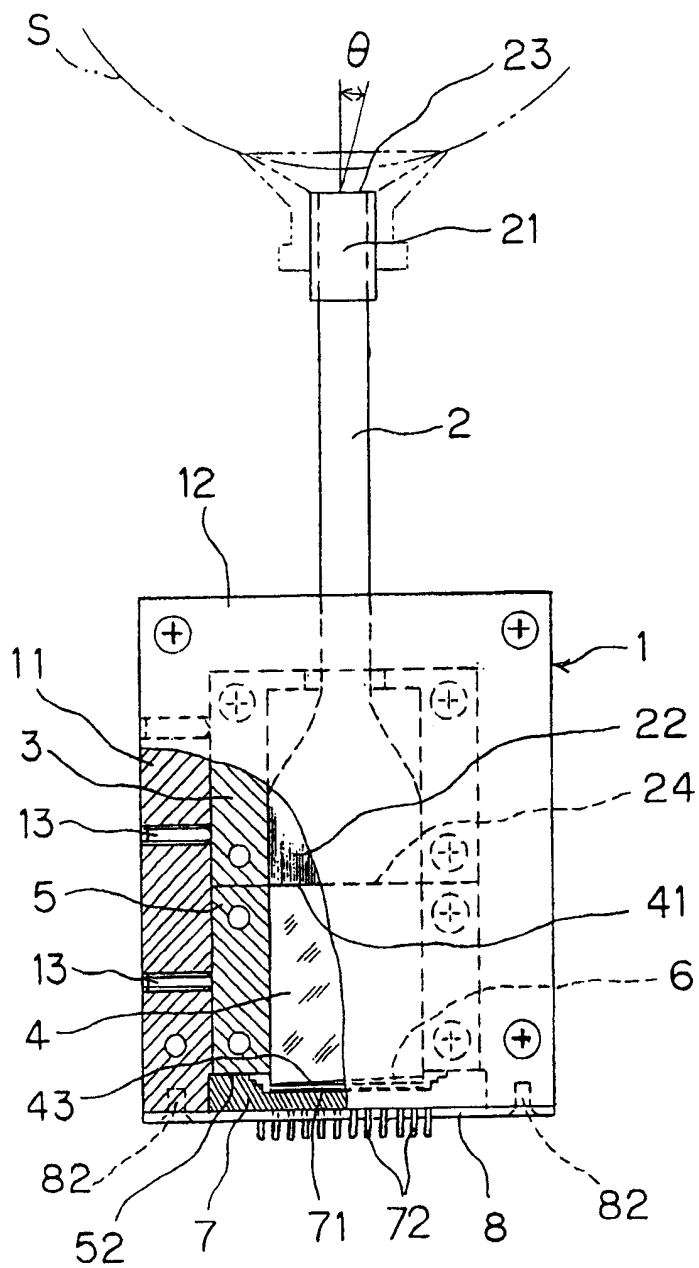


图 1

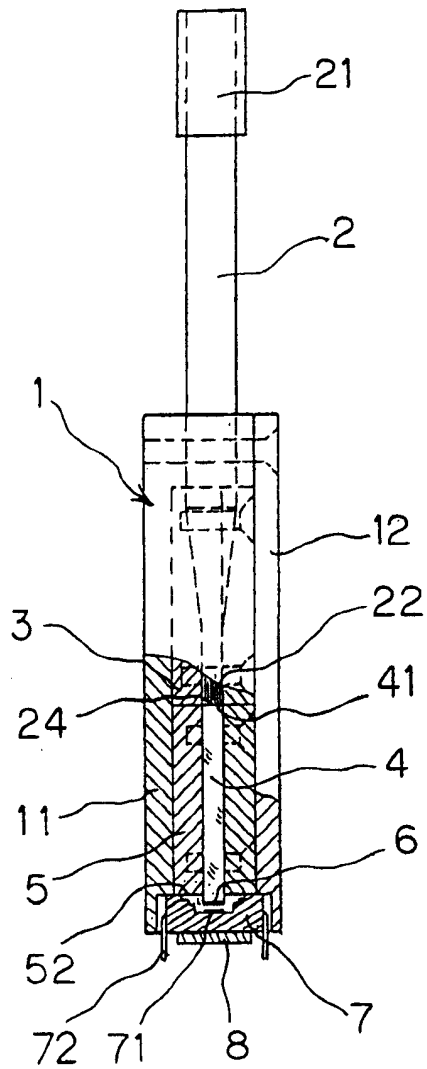


图 2

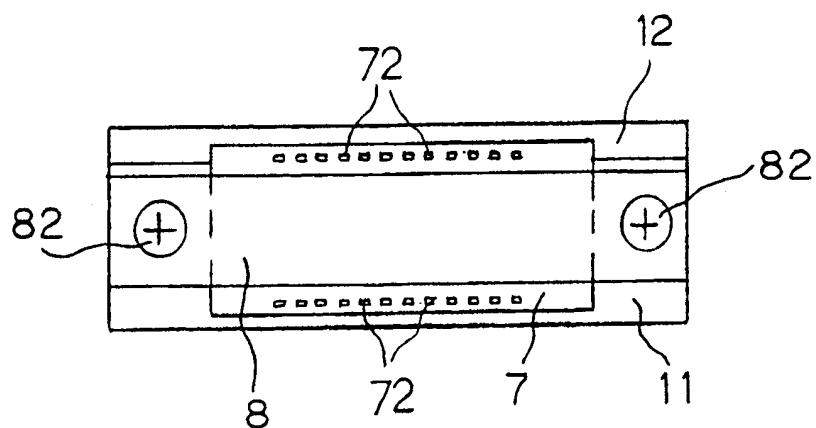


图 3

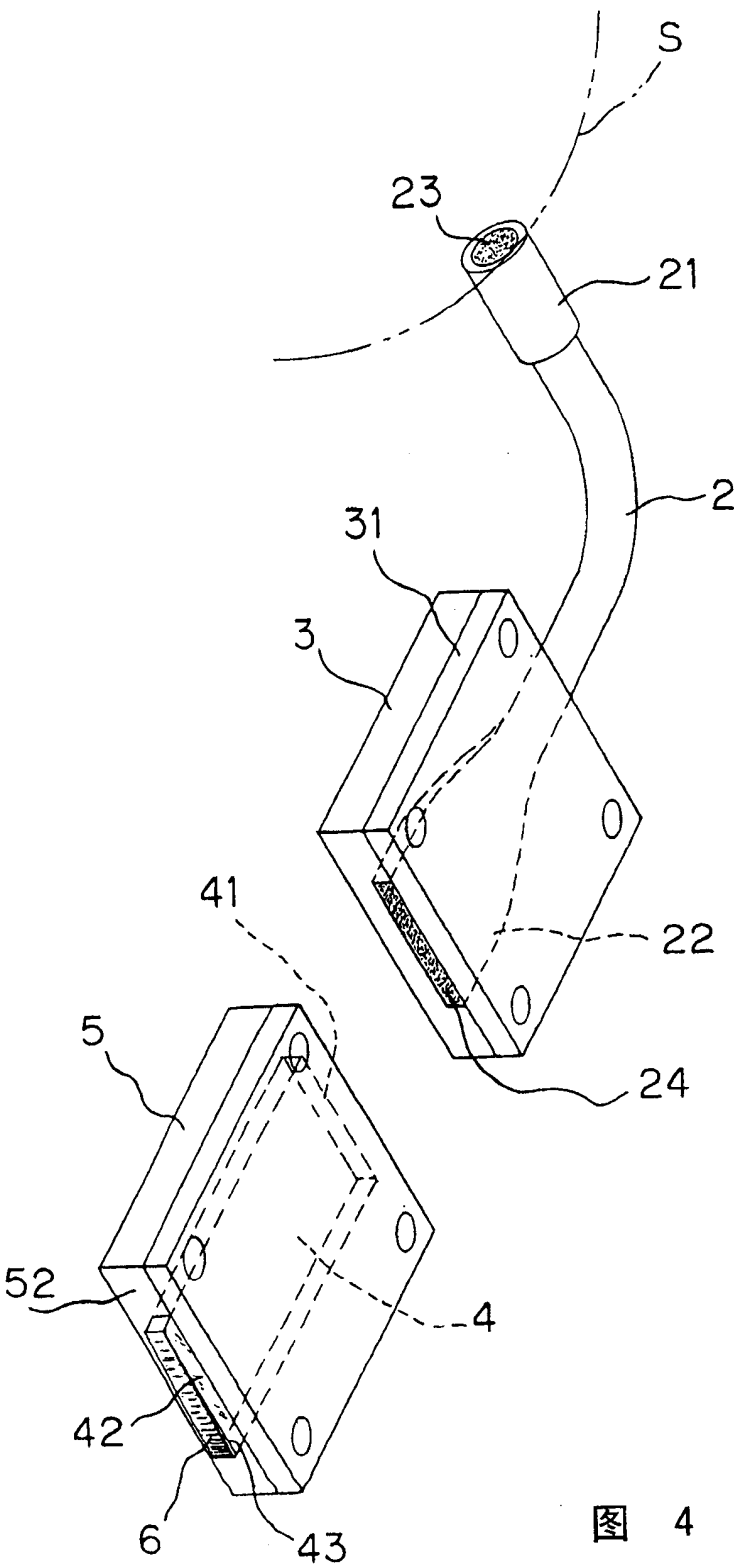


图 4

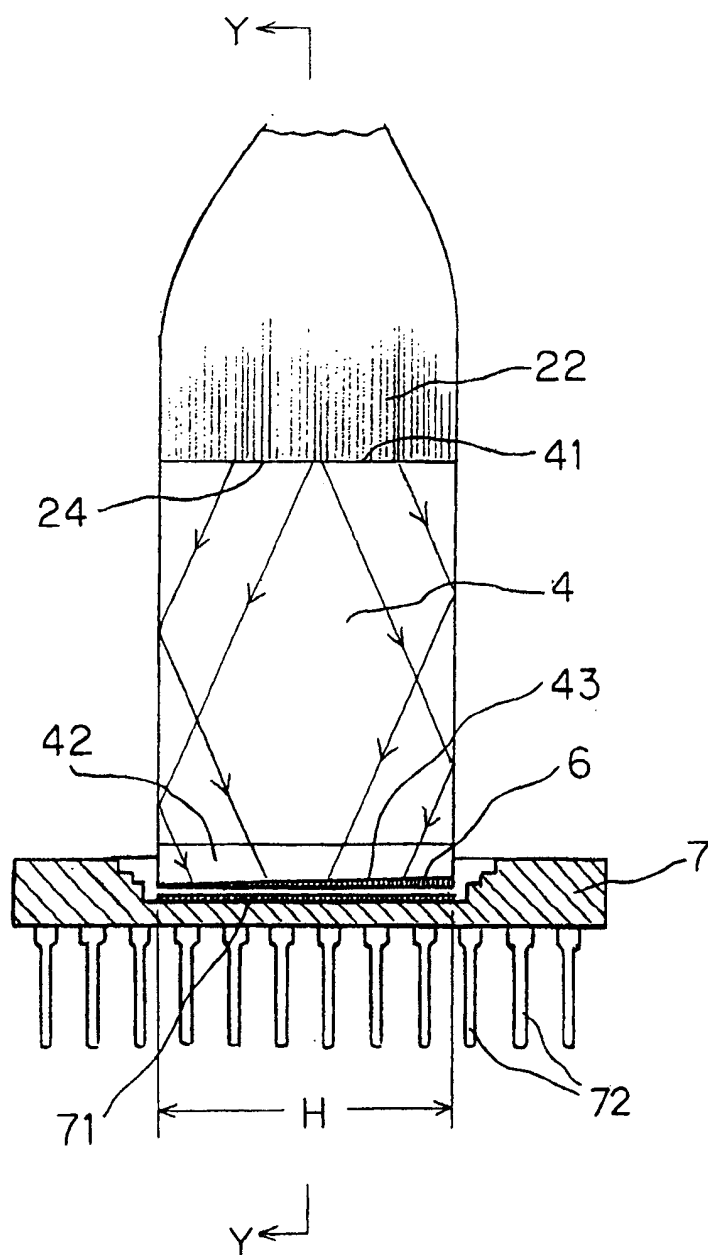


图 5

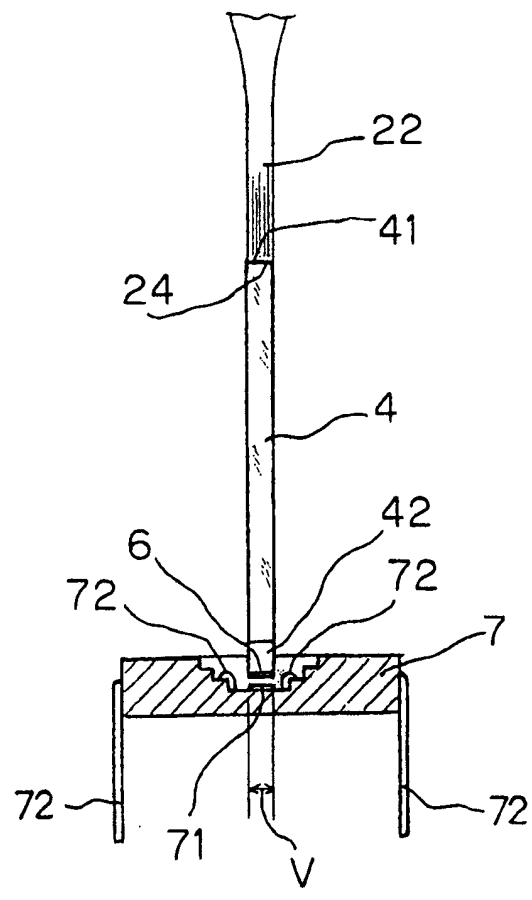


图 6

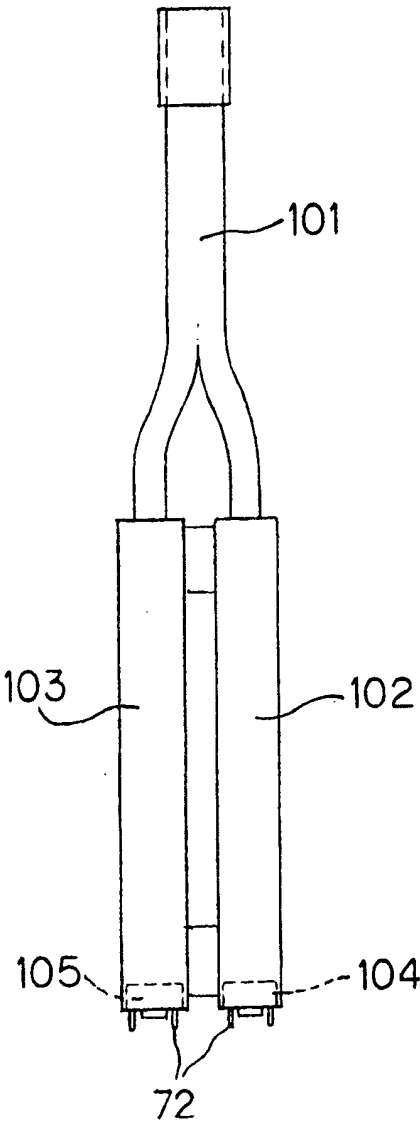


图 7

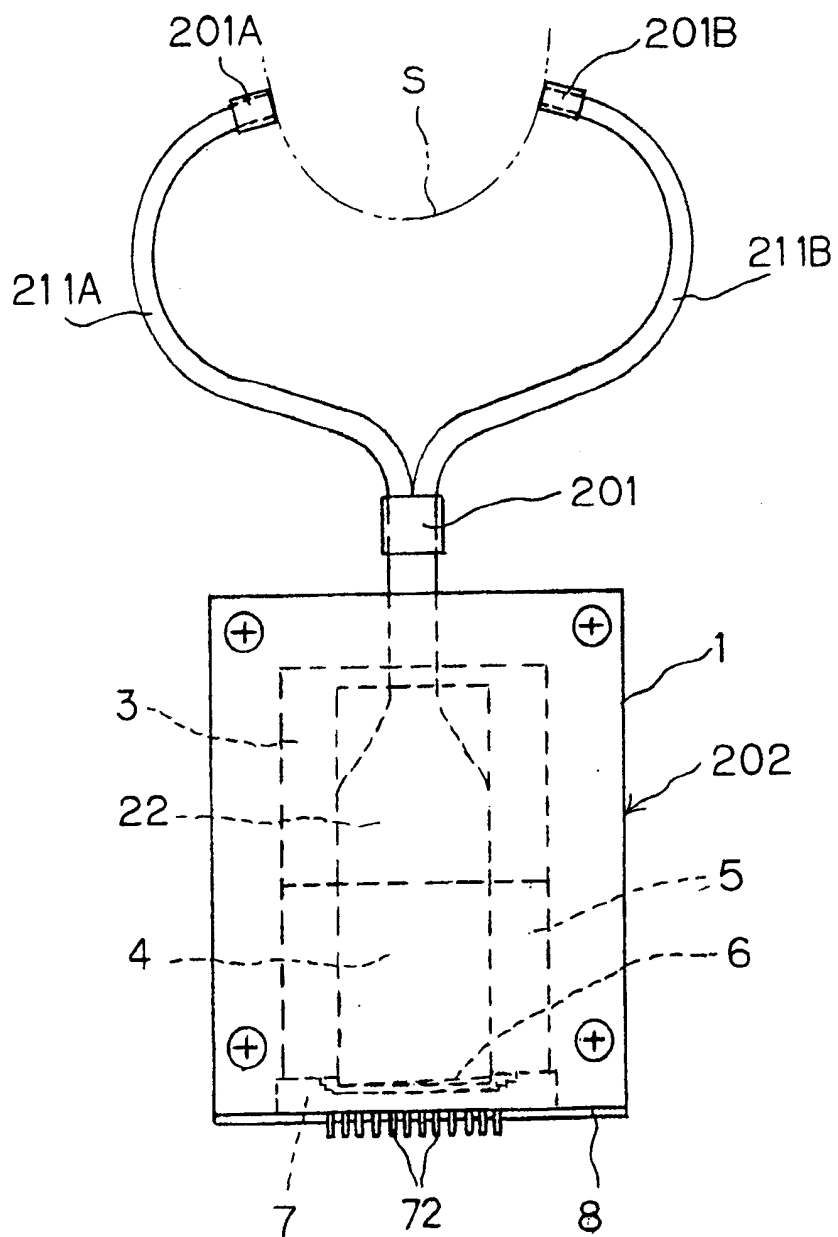


图 8

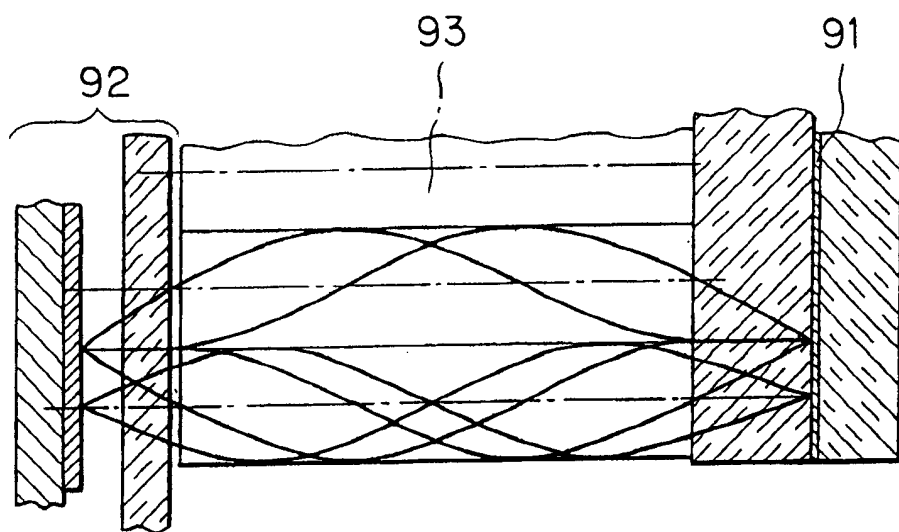


图 9