



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98106387.X

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1128025C

[22] 申请日 1998.4.21 [21] 申请号 98106387.X

[30] 优先权

[32] 1997. 4. 22 [33] JP [31] 120227/1997

[71] 专利权人 株式会社佐竹

地址 日本东京

[72] 发明人 佐竹觉 伊藤隆文

[56] 参考文献

EP0566397 1993.10.20 B07C5/342

US5779058 1998.07.14 B07C5/342, G01J3/50

审查员 田军锋

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

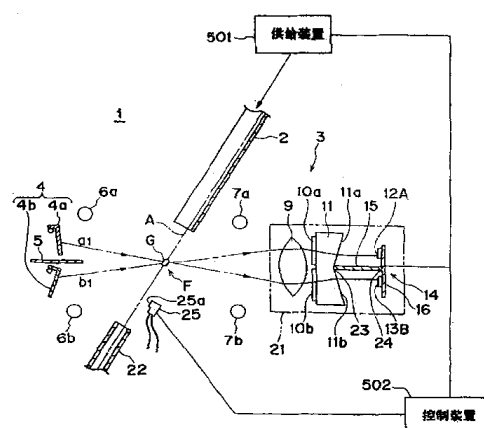
代理人 马 浩

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于颗粒物质的颜色分选机器

[57] 摘要

一种用于颗粒物质的颜色分选机器对沿着一个基本固定的路径(A)下落的原料颗粒(G)进行光学的检测,并根据颜色选出不好的颗粒。为了实现该目的的一个光学检测单元(21; 230)包括一个聚光透镜(9; 90), 多个滤光器(10a, 10b; 100a, 100b, 100c), 多个与滤光器相对应的光接收检测器(12A, 13B; 120a, 120b, 120c), 棱镜(11; 110), 和隔板(15; 150a, 150b)。



1. 一种用于颗粒物质的颜色分选机器包括:

用来供给原料颗粒 G 的装置 (501),

用来将由供给装置输入的原料颗粒以一个基本固定的轨迹 (A) 抛下的传送装置 (2),

至少一个沿着下降路径安放的用来对下降的原料颗粒光学地进行检测并输出检测信号的光学检测装置 (3; 30),

用来根据来自光学检测装置的输出信号将不好的颗粒从正在下降的原料颗粒中分离出去的分选装置 (25; 220), 和

与供给装置, 光学检测装置和分选装置相连用来控制操作的控制装置 (502; 512),

其中光学检测装置包括:

一个光学检测单元 (21; 230), 该单元包括一个用于收集来自下落的原料颗粒的光的聚光透镜 (9; 90), 多个用于将通过透镜的光进行分离的滤光器 (10a, 10b; 100a, 100b, 100c) 和多个与滤光器相对应的光接收检测器 (12A, 13B; 120a, 120b, 120c), 光接收检测器每个包括在一行中并排设置的检测器组 (A1-A12, B1-B12), 每个检测器组由一组三个的光接收元件组成, 从而检测器被设置在相同的平面内, 并且相互平行;

一个背景; 和

照明单元 (6, 7; 70, 80) 包含多个光源 (6a, 6b, 7a, 7b, 70, 80a, 80b, 80c),

其特征在于

上述的光检测单元还包括一位于上述聚光透镜 (9; 90) 和上述光接收检测器 (12A, 13B; 120a, 120b, 120c) 之间的棱镜 (11; 110), 且上述棱镜有与上述检测器的个数相同的光路分解表面 (11a, 11b; 110a, 110b, 110c), 使得上述的多个光接收检测器接收到同一观察点的光。

2. 根据权利要求1的用于颗粒物质的颜色分选机器，其特征在于上述的多个滤光器（10a, 10b; 100a, 100b, 100c）被并排固定在上述棱镜（11; 110）的入射表面。

3. 根据权利要求1或2的用于颗粒物质的颜色分选机器，其特征在于上述的光路分解表面（11a, 11b; 110a, 110b, 110c）形成于上述棱镜（11; 110）的与上述聚光透镜（9; 90）相反的那一面，上述棱镜的该反面是凹的。

4. 根据权利要求1的用于颗粒物质的颜色分选机器，其特征在于上述的光学检测单元（21; 230）有分隔板（15; 150a, 150b），每块板都安装在上述棱镜（11; 110）的相邻光路分解表面之间的边界（23; 110d, 110e）和相应的相邻光接收检测器的相应边界（24; 120d, 120e）之间。

5. 根据权利要求1的用于颗粒物质的颜色分选机器，其特征在于其中上述的传送装置（2）被做成以一个带状流的形式投下原料颗粒，在该带状流中多个原料颗粒横向并排排列，上述的分选装置包括有一个喷气嘴单元（25; 220），该单元装配有多个与带状流中的原料颗粒对应的喷气嘴，且每个上述的光接收检测器都有与带状流中的原料颗粒和喷气嘴的数目相等的光接收元件（A1 - A12, B1 - B12）。

### 用于颗粒物质的颜色分选机器

本发明涉及一个用于挑选谷粒，塑料小球，咖啡豆和其它颗粒物质的机器，而且更特别的是涉及对用于颗粒物质的颜色分选机器中的光电检测装置或光检测器的一个改进。

在这里所谈到的这类用于颗粒物质的颜色分选机器包括有一个原料供给装置，一个将由供给装置输入的原料以一个基本固定的轨迹或路径抛下的传送装置，一个沿着原料颗粒的下落路径安放的采用光学的方法对下落的原料颗粒进行检测的光学检测装置，和一个用于将不好的颗粒分离出去的分选装置。该机器利用光学检测装置检测出从沿下降路径通过的不好的颗粒所接收的光的大小的变化，其中不好的颗粒即为有颜色的颗粒和异物比如玻璃、砾石等，该机器还根据检测信号的值将不好的颗粒从原料颗粒中分选出来，例如可利用喷气装置或类似的装置将其吹走。

已知的这种类型的光学检测装置用光将原料颗粒照亮，将反射的光分离成红、绿或红、绿、蓝不同波长的光，然后利用可见光检测器从光学上检测出每个波长，并基于所得到的检测值，将带有特定颜色的不好的颗粒分辨出来。

将参考图 5 对一个这种光学检测装置的例子进行说明。图中所示的光学检测装置有一个光学检测单元 300，该单元包括一个聚光透镜 350，一个分色棱镜 360 和二个可见光检测器 330 和 330。分色棱镜 360 适用于对从原料颗粒 G 反射来的光进行分离，它将反射来的光分离为红色波长和绿色波长，并使其中一个波长的光，例如说红色波长，与另一个波长的光的方向垂直。由棱镜 360 所分离的不同波长的光被入射到可见光检测器 330 上，并由该检测器对其波长进行检测，这两个检测器分别安放在这两种不同波长的光的传播路径上，其中可见光检测器 330 检测绿色波长的光，可见光检测器 330 检测红色波长的光。

根据所检测到的红色波长和绿色波长的值进行比值计算，即颜色分析，当这些比值计算的值落在预定的阈值之外时，起动一个喷气嘴装置，从而将红色的坏颗粒分离出来。这种光学检测装置可在，例如，日本专利申请公开 Nos. 3 - 62532 和 3 - 78634 中看到。

此外，在日本专利申请公开 No. 8 - 229517 中可看到一个颗粒分选机器，该机器利用近红外光和可见光从待分选的物质中将不好的颗粒，例如有色颗粒和无机杂质石子和玻璃，选出来。如图 6 中所示，这种用于颗粒物质的颜色分选机器利用一个二向色镜 310 将所检测的光分为近红外和可见光两种波长，并且使其中一个波长的光与另一个波长的光的方向垂直。利用近红外光检测器 340 和可见光检测器 330 对被二向色镜 310 分离的不同波长的光进行检测，这两个检测器被安放在不同波长的光的传播路径上。一个喷气嘴装置根据对检测器检测到的值和事先设置的标准值进行比较的结果进行操作而分选出不好的颗粒。

日本专利申请公开 No. 8 - 229517 中还展示了一种如图 7 中所示的光学检测单元 300。这个单元包括一个检测器部分 380，该部分有一个可见光检测器 330 和一个近红外光检测器 340，这个近红外光检测器和前面的可见光检测器构成一个整体。光学检测单元 300 利用可见光检测器 330 检测在待分选物质下落路径的上部的一个光学检测位置 F1，同时利用近红外检测器 340 检测在待分选物质下落路径的下部的一个光学检测位置 F2。

如图 5 和 6 中所示的用于粒状物质的颜色分选机器利用单个光学检测器实现在近红外范围内的一个波长和在可见光范围内的一个波长的检测，或是一个红色波长和一个绿色波长或红色、绿色和蓝色波长的检测。该颜色分选机器通过以上描述过的二向色镜或分色棱镜将来自于被分选的物质光分成二个或三个波长，并使它们入射到装配在不同波长的传播方向上的光学检测器上。采用这种光学检测结构，在二向色镜或分色棱镜的周围安装有二个或三个彼此成直角的光接收检测器，于是整个光检测单元的体积变得很大。而且，该装置需要使从待

分选物质的同一颗粒的同一位置检测到的光入射到不同的检测器上。但是，正如以上所说，这些不同的光接收检测器被安放在彼此成直角的位置上，因此布放这些不同的检测器，以使被检测的光能准确地入射到相应的二个或三个检测器中的一个之上是困难的。

另一方面，图7中所示的包括有检测部分380的光检测单元300能够为以上所提到的增大的体积和布放的问题提供一种解决的办法；其中检测部分380包括有形成一个整体的可见光检测器330和近红外光检测器340。然而，当检测器部分380的光接收检测器由，例如，一个用于检测红色波长的可见光检测器和一个用于检测绿色波长的可见光检测器构成，并且被用于基于不同波长的所谓颜色分选时，不能完成颜色分选。原因是红色波长和绿色波长是分别在不同的光检测位置F1和F2测得的，而且不可能确认从F1和F2检测到的光是来自于一个颗粒的红色波长的光和绿色波长的光。

考虑到以上的问题，本发明的一个目的是提供一种用于颗粒物质的颜色分选机器，该机器装配有一个可以进行颜色分选的小型光学检测装置。

本发明的另一个目的是提供一种用于颗粒物质的可进行颜色分选并将不好的颗粒准确地分离出去的颜色分选机器。

为了实现以上目标，本发明的目的在于将多个光接收检测器并排地安放使之成为一个整体，同时也整体提供从聚光透镜到不同的光接收检测器之间的多条光路，从而使装置小型化，并且可用多个检测器同时从光学上检测到在同一个位置上的同一个颗粒。

根据本发明，所提供的一个用于颗粒物质的颜色分选机器包括一个原料颗粒供给装置，一个将从供给装置输入的原料以一个基本固定的轨迹或路径抛下的传送装置，至少一个沿着原料颗粒的下落轨迹安放的采用光学的方法对下落的原料颗粒进行检测并输出检测信号的光学检测装置，一个根据来自光学检测装置的输出信号将不好的颗粒从正在下降的原料颗粒中分离出去的分选装置，和一个与供给装置、光学检测装置和分选装置相连用来控制操作的控制装置。光学检测装置包

括一个光学检测单元，该单元包括一个用于收集来自下落的原料颗粒的光的聚光透镜，多个用于将通过透镜的光进行分离的滤光器，和多个与滤光器相对应的光接收检测器；一个背景；和多个照明单元。这些光接收检测器并排安放在同一平面上形成一个单元体。该光检测装置还包括有一个安放于聚光透镜和光接收检测器之间的一个棱镜。该棱镜的表面将光路分解，分解后的光路数与光接收检测器的数目同样多，这样这些光接收检测器就接收到同一观察点的光。

在这个用于颗粒物质的颜色分选机器中，来自于相同的光检测位置的光穿过聚光透镜后被滤光器分离，并且通过棱镜的光路分解表面被准确地入射到不同的光接收检测器上。

最好是将这多个滤光器并排地固定在棱镜的光接收表面上。此外，光路分解表面最好做成使棱镜的与聚光透镜相反的表面是凹的。采用这种结构，通过棱镜的光被汇聚，并且光接收检测器的布置也变得更紧凑了。

最好该光学检测单元在棱镜的相邻光路分解表面的边界和相应的相邻光接收检测器的边界之间有一个隔板。该隔板将从棱镜的一个分解表面到相应的检测器之间的光路与相邻的光路分离，这样每个光接收检测器的光学检测值不会被任何射向其它的光接收检测器的光所影响，从而提高了检测的精度。

最好该传送装置被做成以一个带状流的形式扔下原料颗粒，在该流中多个原料颗粒横向地并排排列，且该分选装置由一个喷气嘴单元构成，该单元有多个对应于带状流中的原料颗粒的喷气嘴，且每个光接收检测器都有与带状流中的原料颗粒和喷气嘴的数目相等的光接收元件。在带状流中的不好的颗粒被在相应的位置上的光接收元件检测出来，并且被在相应位置上的空气喷嘴准确无误地分离出来。

从实施例的说明中可明显地看出本发明的以上的及其它的特点和优点，下面将参考附图对实施例进行说明，在附图中：

图1是一个原理图，图中所示的是一个根据本发明的第一个实施例的用于颗粒物质的颜色分选机器，尤其是其中的一个光学检测装置；

图 1B 所示的是图 1 的装置中的二个光检测器的平面图；

图 1C 所示的是图 1 的装置中的聚光透镜的改进；

图 2 所示的是一个与图 1 的装置相连的光接收信号处理单元的原理图；

图 3 是一个原理图，图中所示的是一个根据本发明的第二个实施例的用于颗粒物质的颜色分选机器，尤其是其中的一个光学检测装置；

图 4 所示的是一个与图 3 的装置相连的光接收信号处理单元的原理图；

图 5 所示的是一个用于颗粒物质的传统的颜色分选机器中的光检测装置；

图 6 所示的是一个用于颗粒物质的另一个传统的颜色分选机器中的光检测装置；

图 7 所示的是一个用于颗粒物质的第三种传统的颜色分选机器中的光检测装置；

将参考图 1 到 4 对本发明的优选实施例进行说明。

图 1 和图 2 所示的是根据第一实施例的用于颗粒物质的颜色分选机器的关键部分。

用于颗粒物质的颜色分选机器通常用参考序号 1 来标注，该机器包括一个用于供给原料颗粒的装置 501，一个用于将由供给装置输入的原料以一个基本固定的轨迹或路径抛下的传送装置，一个用于对原料颗粒 G 进行光学检测的装置 3，一个用于分离不好的颗粒的装置，一个用于收集好颗粒的管 22 和与原料供给装置，光学检测装置 3 和分离装置相连的用来控制操作的装置 502。

原料供给装置是，例如，一个存放颗粒的给料箱和一个在给料箱下方的送料阀或辊。原料传送装置包括一个倾斜的 M 型 (trough-like) 槽，该槽用来使颗粒均匀分布并以一个窄带的形式落下。分离装置包括一个喷气嘴单元 25，该装置被做成可从多个喷嘴口 25a 中喷射气体，在图中只画出了一个。此外，收集管 22 作为一个用于接收下落的颗粒并将它们运出机器的装置。

光学检测装置 3 由二个元件组构成,这二个元件组对向放置,从传送装置的尾部的槽 2 中落下的原料颗粒 G 的下降或下落路径 A 从它们之间穿过。

在下降路径 A 的一边,图的左边的那组包括一个背景 4,该背景包括一个第一反射器 4a 和一个第二反射器 4b,一个荧光灯 6a 和一个卤灯 6b。第一反射器 4a 和第二反射器 4b 是分开的,且垂直放置。荧光灯 6a 被安放在第一反射器 4a 的上方,并对该反射器进行照射,同时卤灯 6b 被安放在第二反射器 4b 的下方,并对该反射器进行照射。在反射器 4a 和 4b 之间安放了一块隔离板 5。这块板防止了两个反射器之间的光的干扰。第一反射器 4a 和第二反射器 4b 被调整到使光射到检测位置 F 的原料颗粒 G 的角度。

在下降路径 A 的另一边,在图的右边的那组包括一个荧光灯 7a,一个卤灯 7b 和光学检测单元 21。光学检测单元 21 包括一个聚光透镜 9,一个第一滤光器 10a,一个第二滤光器 10b,一个棱镜 11 和一个检测器部分 14。检测器部分 14 有一个近红外检测器 12A 和一个可见光检测器 13B,这两个检测器被竖直安放并且被固定成一个整体。聚光透镜 9,棱镜 11 和检测器部分 14 按以上次序从靠近下降路径 A 的一边到远离下降路径 A 的一边依次排成一行,从而可以依次接收来自检测位置 F 的光。荧光灯 7a 被安放在聚光透镜 9 的上方,卤灯 7b 被安放在聚光透镜 9 的下方,它们是照明装置。

棱镜 11 有一个带有一个入射垂面的截面,光(波长)在光检测位置的那一面被入射到该垂面上;在入射表面的对面有一对光路分解表面;上表面和下表面将入射表面与每个光路分解表面连起来。棱镜 11 沿水平方向都具有这样一种截面形状,即该形状在与图的平面垂直的方向上延伸。在棱镜 11 的光入射表面的那一侧固定着只允许近红外波段的波长通过的第一滤光器 10a 和只允许可见光波段的波长通过的第二滤光器 10b。滤光器 10a 和 10b 有一个沿着棱镜的入射表面延伸的形状,而且在本实施例中,它们是以与上面的第一滤光器 10a 和下面的第二滤光器 10b 垂直的方式安放的。

在棱镜 11 的入射面的相反的那面,即靠近检测器部分 14 的那面形成了光路分解表面 11a 和 11b,这两个表面决定被分成近红外波长和可见光波长的光的路径。光路分解表面 11a 向左下方倾斜,从而使光射到近红外检测器 12A 上;而光路分解表面 11b 向右下方倾斜,从而使光射到可见光检测器 13B 上。一个被测光分隔板 15 从光路分解表面 11a 和光路分解表面 11b 之间的边界 23 伸到近红外检测器 12A 和可见光检测器 13B 之间的边界 24,而且它将从不同的光路分解表面发出的可见光波段的光和近红外波段的光分开。

附带提一下,尽管在本实施例中聚光透镜 9 是一个单个的部件,但它可以由一个透镜组 9a 构成,该透镜组将多个凹透镜和凸透镜组合在一起,如图 1C 中所示。

现在将对检测器部分 14 进行说明。检测器部分 14 有一个带状的基底材料或组件 16,一个近红外检测器 12A 和一个可见光检测器 13B,这两个检测器被固定在组件 16 上。检测器 12A 和 13B 分别沿着组件 16 以带状方式延伸,且近红外检测器 12A 被安置在上面,可见光检测器 13B 被安置在下面。然而,检测器 12A 和 13B 的安排以及滤光器 10a 和 10b 的安排可以和以上相反。换句话说,可见光检测器 13B 可以被安置在上面,而近红外光检测器 12A 可以被安置在下面。

近红外检测器 12A 包括在一行中并排摆放的检测器组 A1 - A12,这些检测器组中的每一组检测器由三个一组的光接收元件组成。类似地,可见光检测器 13B 由水平排列的检测组 B1 - B12 组成,且每个检测器组由三个一套并排摆放的光接收元件组成。近红外检测器 12A 和可见光检测器 13B 在组件 16 上的排列方式是这样的,即检测器组 B1 位于检测器组 A1 的正下方,类似地,其它的检测器组 A2 - A12 分别与检测器组 B2 - B12 相对应。见图 1B。

滤光器 10a, 10b 和棱镜 11 的长度,即与图的平面垂直的方向上的尺寸,以及检测器组 A1 - A12 和 B1 - B12 的个数被设定为与在同一时刻通过检测位置 F 的原料颗粒的总数相对应。换句话说,检测器组 A1 和 B1 对应于一个在通过检测位置 F 的带状流的一个边缘的原料

颗粒，而检测器组 A12 和 B12 对应于在相反的边缘的原料颗粒。

现在参考图 2，近红外检测器 12A 和可见光检测器 13B 与控制装置 502 的一个光接收信号处理单元 20 相连，且喷气嘴单元 25 与光接收信号处理单元 20 电连接。光接收信号处理单元 20 包括放大器 17A 和 17B，比较电路 18A 和 18B，以及一个喷射器操作电路 19。喷气嘴单元 25 有分别与多个喷嘴口 25a 对应的喷气阀门 E1 - E12，正如可从图中看到的，喷气阀门并排地排成一行。

顺便说一下，用于颗粒物质的这种颜色分选机器 1 的结构，除了光学检测装置，该装置是本发明的改进目标，和相关的控制装置之外，可以与传统的这类机器相同，在这里不再对原料供给装置 501，传送装置 2 和喷气嘴单元 25 进行更多的说明。

接下来，将参考图 3 和图 4 对根据第二实施例的用于颗粒物质的颜色分选机器进行说明。

第二实施例的该机器是第一实施例的改进型。在此与第一实施例类似的部件将被标注成同样的参考序号，并略去对其的说明。这个机器的光学检测装置 30 与第一实施例类似，包括两个部件组，从槽 2 中落下的原料颗粒 G 的下降或下落路径 A 位于这两个部件组之间。

在下降路径 A 的一边，图的左边有一个背景 40，该背景包括第一、第二和第三反射器 40a，40b 和 40c。第一，第二和第三反射器彼此分开且角度可调。此外，一个发射红色照明光的照明装置 80a 被安置在第一反射器 40a 的斜上方，一个发射绿色照明光的照明装置 80b 被安置在第二反射器 40b 的斜上方，和一个发射蓝色照明光的照明装置被安置在第三反射器 40c 的斜上方。在第一和第二反射器之间以及第二反射器和第三反射器之间安放了隔离板 50a 和 50b，这样用于一个反射器的照明光不会入射到另一个反射器上。

另一方面，在下降路径 A 的另一边，图的右边有一个荧光灯 70 和一个光学检测单元 230。光学检测单元 230 有一个聚光透镜 90，一个棱镜 110 和一个检测器部分 120，它们从靠近下降路径 A 的一边开始依次排成一行。荧光灯 70 分别被安放在聚光透镜 90 的上方和下方的

位置上。

检测器部分 120 有第一、第二和第三可见光检测器 120a, 120b 和 120c, 而且这些检测器被竖直安放, 且形成一个整体。此外, 棱镜 110 适于将来自于光检测位置 F 的穿过聚光透镜 90 入射到棱镜上的待检测的光投射到第一、第二和第三可见光检测器 120a - 120c 上。

更具体地说, 棱镜 110 有一个带有一个入射垂面的截面形状, 该垂面接收在光检测位置的那一面的光 (波长); 在入射表面的对面是光路分解表面; 上平面和下平面将入射表面和光路分解表面连起来。棱镜 110 是以这种截面用带状方式横向延伸形成的。只通过蓝光的第一滤光器 100a, 只通过绿光的第二滤光器 100b 和只通过红光的第三滤光器以该次序竖直地固定在棱镜 110 的入射表面上。在棱镜 100 与入射表面相对的那一面或靠近检测器部分 120 的那一面形成了光路分解表面 110a, 110b 和 110c, 这三个表面决定被滤光器 100a, 100b 和 100c 分成的蓝色, 绿色和红色的光的路径。光路分解表面 110a 向左下方倾斜, 而光路分解表面 110c 向右下方倾斜, 光路分解表面 110b 形成了一个将以上两个表面连起来的曲面。

一个被检测光分隔板 150a 被安放在光路分解表面 110a 与光路分解表面 110b 之间的边界 110d 和可见光检测器 120a 与可见光检测器 120b 之间的边界 120d 之间。类似地, 一个被检测光分隔板 150b 被安装在光路分解表面 110b 与光路分解表面 110c 之间的边界 110e 和可见光检测器 120b 与可见光检测器 120c 之间的边界 120e 之间。被检测光分隔板 150a 和 150b 将从光路分解平面 110a, 110b 和 110c 发出的蓝色, 绿色和红色的光分隔开。

第一, 第二和第三可见光检测 120a - 120c 每个都有多个并排横向排列的检测器组, 且每个检测器组由多个光接收元件构成。第一、第二和第三可见检测器 120a - 120c 的每组检测器, 与第一实施例中的检测器组类似, 被安放在一个组件中, 以便与其它的检测组相对应。

正如图 4 中所示, 检测器部分 120 与控制装置 512 的光接收信号处理单元 210 相连。光接收信号处理单元 210 包括放大器 170A, 170B

和 170C，一个比率计算电路 180，一个比较电路 190 和一个喷射器操作电路 200。喷射器操作电路 200 与一个喷气嘴单元 220 相连。

现在将对第一和第二实施例的机器的操作进行说明。

首先，再次参考图 1 和图 2，将对第一实施例进行说明。从原料供给装置 501 输入的原料颗粒 G 顺着槽 2 滑下，然后从槽 2 的传送末端以几乎笔直的下降或降落轨迹或路径 A 被释放出来。

在工作的过程中，卤灯 6b 的照明光被分隔板 5 堵住，不让它入射到第一反射器 4a 上，而其入射到第二反射器 4b 上被反射成背景光 b1。背景光 b1 穿过光检测位置 F，入射到聚光透镜 9 上，然后入射到第一滤光器 10a 上。第一滤光器 10a 只允许近红外波段的波长为 1,400-1,600 纳米的光通过。这条近红外波段的入射到棱镜 11 上的背景光 b1 由光路分解表面 11a 改变其光路，然后入射到近红外检测器 12A 上。类似地，来自荧光灯 6a 的照明光被分隔板 5 堵住，不让它入射到第二反射器 4b 上，而只入射到第一反射器 4a 上被反射成背景光 a1。背景光 a1 穿过光检测位置 F，被入射到聚光透镜 9 上，而且只有可见光波段的波长为 420 - 490 纳米的光穿过第二滤光器 10b，入射到棱镜 11 上。这条光由光路分解表面 11b 改变其光路，然后入射到可见光检测器 13B 上。

此时，被检测光分隔板 15 将从每个光路分解表面发出的光分开，不允许光进入不是与它相对应的光接收检测器。

当原料颗粒 G 离开槽 2 来到下降路径 A 上的光检测位置 F 时被荧光灯 7a 和卤灯 7b 照亮，它们将反射来自于荧光灯 7a 和卤灯 7b 的光。被反射的光穿过聚光透镜 9，然后入射到第一和第二滤光器 10a 和 10b 上，从而被分成可见光波段和近红外波段。通过棱镜 11 的光路分解表面 11b 可见光波段的被反射光改变其光路，并入射到可见光检测器 13B 上。此外，通过棱镜 11 的光路分解表面 11a 的近红外波段的被反射光也改变其光路，并入射到近红外检测器 12A 上。

从近红外检测器 12A 检测到的信号被送入放大器 17A，放大之后，它被送入比较电路 18A 中。比较电路 18A 将放大后的被检测信号值与

一个事先贮存的阈值电压相比较。如果被检测值不在阈值的范围之内，比较电路 18A 将向喷射器工作电路 19 发送一个信号，于是喷气嘴单元 25 被启动。

以同样的方式由可见光检测器 13B 所测得的值也被送入放大器 17，放大之后，它被送入比较电路 18B 中。比较电路 18B 将放大后的被检测信号值与一个事先贮存的阈值电压相比较，如果被检测值不在阈值的范围之内，比较电路 18 向喷射器工作电路发送一个信号来启动喷气嘴单元 25。在本实施例中，通过判断从原料颗粒 G 反射的光的量与背景光的量之差是否超出或在一个固定的阈值之内来实现对不好颗粒的检测。而且，这种检测可采用通过原料颗粒 G 的光的数量与背景光的数量之差。

喷气嘴单元 25 的喷气阀门 E1 - E12 的工作与近红外检测器 12A 的检测器组 A1 - A12 和可见光检测器 13B 的检测器组 B1 - B12 相对应。也就是说，例如，如果从检测器组 A1 检测到的值超出了比较器 18A 中预置的阈值时，喷射器操作电路 19 将启动喷气阀门 E1。类似地，检测器组 A1 - A12 和 B1 - B12 与喷气阀门 E1 - E12 相对应，其对应方式是喷气阀 E3 与检测器组 B3 对应，而喷气阀门 E5 与检测器组 A5 相对应。

正如以上所描述的，检测器组 A1 - A12 和 B1 - B12 不仅彼此在竖直方向上相对应，而且还与在检测位置 F 的颗粒相对应，进一步与喷气嘴单元 25 的喷气阀 E1 - E12 对应。因此，从光检测位置 F 检测到的光将被入射到相应的检测器组上，例如，A1 和 B1，A2 和 B2；而不会被入射到不相对的检测器组上，例如 A1 和 B2，A2 和 B1。相应地，不好的颗粒例如异物和有色颗粒，将被相应的检测器组和喷射器可靠地选出来。

现在将参考图 3 和图 4 对第二实施例进行说明。第二实施例的机器的操作与第一实施例的机器的操作几乎一样，下面仅对不相同的部件进行说明。

在工作的过程中，照明装置 80a 的红色照明光被分隔板 50a 堵住，

只入射到第一反射器 40a 上, 并且它被反射成背景光  $a_1$ , 穿过光检测位置 F。背景光  $a_1$  穿过聚光透镜 90 和第三滤光器 100c 入射到棱镜 110 上, 棱镜 110 的光路分解表面 110c 改变了该光的光路, 改变光路后的背景光入射到第三可见光检测器 120c 上。此时, 从光路分解表面 110 发出的背景光  $a_1$  由被检测光分隔板 150b 隔开, 这样对第二可见光检测器 120b 没有影响, 而入射到第三可见光检测器 120c 上。照明装置 80b 和 80c 的绿色和蓝色照明光以同样的方式分别被第二和第三反射器 40b 和 40c 反射成背景光  $b_1$  和  $c_1$ , 它们穿过光检测位置 F, 聚光透镜 90, 第二和第一滤光器 100b, 100c 和棱镜 110 的光路分解表面 110b, 110a, 然后入射到第二和第一可见光检测器 120b, 120a 上。

另一方面, 来自于荧光灯 70 的光照射在原料颗粒 G 上, 并被反射回来。反射光穿过聚光透镜 90, 第一、第二和第三滤光器 100a, 100b 和 100c, 和棱镜 110 的光路分解表面 110a, 110b 和 110c, 然后入射到相应的第一, 第二和第三可见光检测器 120a, 120b 和 120c 上。

第一、第二和第三可见光检测器 120a, 120b 和 120c 检测由入射的背景光  $a_1$ ,  $b_1$  和  $c_1$  及被原料颗粒 G 反射回的光组成的检测光中的红色, 绿色和蓝色波长。该检测值被放大器 170A, 170B 和 170C 放大, 这三个放大器分别与不同的检测器相连, 放大后的检测值被送入比率计算电路 180。比率计算电路 180 根据各被测值进行比率计算, 并将计算的比率值输入比较电路 190。比较电路 190 将比率值与事先设定的与特定的颜色相对应的阈值电压比率值相比较。如果该比率值不在阈值范围之内, 比较电路 190 将向喷射器操作电路 200 发出一个喷射器操作信号。于是, 喷气嘴单元 220 被喷射器操作电路 200 启动, 待分离的有色颗粒或不好的颗粒被分出来。与对第一实施例的说明一样, 在第二实施例中, 与阈值相比较的检测光也可以基于背景光和穿过原料颗粒 G 的光。

在这个实施例中, 三个可见光检测器的每个检测器组也在竖直方向上与相应的其它两个检测器组相对应, 并且来自于相同的光检测位置 F 的被检测光入射到相应的三个检测器组上。因此, 可以从与待检颗粒

准确地对应的检测器组的检测值准确地进行比率计算，并有可能将带有目标或目的颜色的颗粒选出来。

本发明的用于颗粒物质的颜色分选机器不受以上实施例的限制，在所附的权利要求书的范围之内有可能进行不同的改动。尽管没有说明，但是可以装备多个光检测器，同类的检测器可以有多个，且照明装置和滤光器的类型取决于不同的检测器。有可能，例如，装配两个可见光检测器用来进行颜色分选，或装配两个可见光检测器，例如分别用于红色和绿色波长，和一个近红外检测器用来进行颜色分选并选出无机物。此外，尽管已对提供一组光学检测装置的例子进行了说明，不用说也可以装配二套光学检测装置用来对原料颗粒的前方和后方进行光学检测。

正如以上所说的，在根据发明的用于颗粒物质的颜色分选机器的光学检测单元中，聚光透镜、滤光器和固定在同一平面上的多个光接收检测器以该顺序排列，棱镜被安放在聚光透镜和光接收检测器之间，且棱镜的光路分解表面的个数与光接收检测器的个数相等，这多个光接收检测器接收来自同一观察点的光。于是，来自于同一光检测位置的光穿过聚光透镜，并由滤光器所分离，每条光（波长）通过棱镜的光路分解表面后入射到相应的光接收检测器上。因此，因为本发明采用了具有并排安放且形成在一个单元体中的多个光接收检测器的小型检测器部分来检测不同的波长，而且因为利用棱镜的光路分解表面，相应的光准确地入射到每个光接收检测器上，所以可以使光检测装置与以上所提到的接收检测器彼此成直角的二向色镜或分色棱镜的系统相比体积小一些。

此外，在本发明的光学检测器中，由于光接收检测器并排安放，该检测器部分或单元可以容易地构造以使一个检测器的元件与另一个检测器的相应的元件匹配，而且有可能使预定的波长的光作用于多个光接收检测器的相应部分，甚至不需要象在传统的技術中那样分别地对每个光接收检测器的位置进行调整。此外，由于传统的光学检测单元有多个集成在一起的光接收检测器，每个可见光检测器具有一个不同

的光检测位置，因此有可能从检测到的光对同一个颗粒进行鉴别，并进行颜色分选。根据本发明，来自于同一个光检测位置的光通过与不同的可见光检测器相对应的滤光器后被分开，然后通过棱镜的光路分解表面入射到相应的可见光检测器上。相应地，颜色分选可以通过基于各被测光的比率计算或颜色分析来完成。例如，利用二个可见光检测器和一个近红外检测器，并使滤光器和光路分解表面与这些光接收检测器相对应，可以使用单个小型的光学检测单元来完成颜色分选和诸如石子和玻璃等异物的分选。因此，光接收检测器可以进行不同的组合。

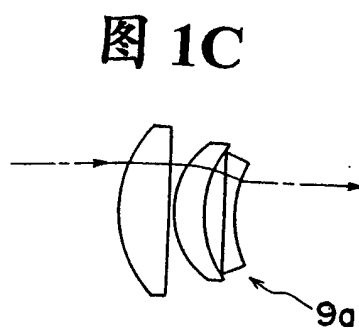
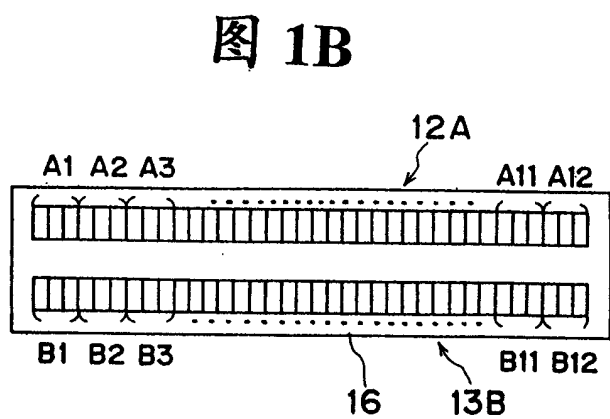
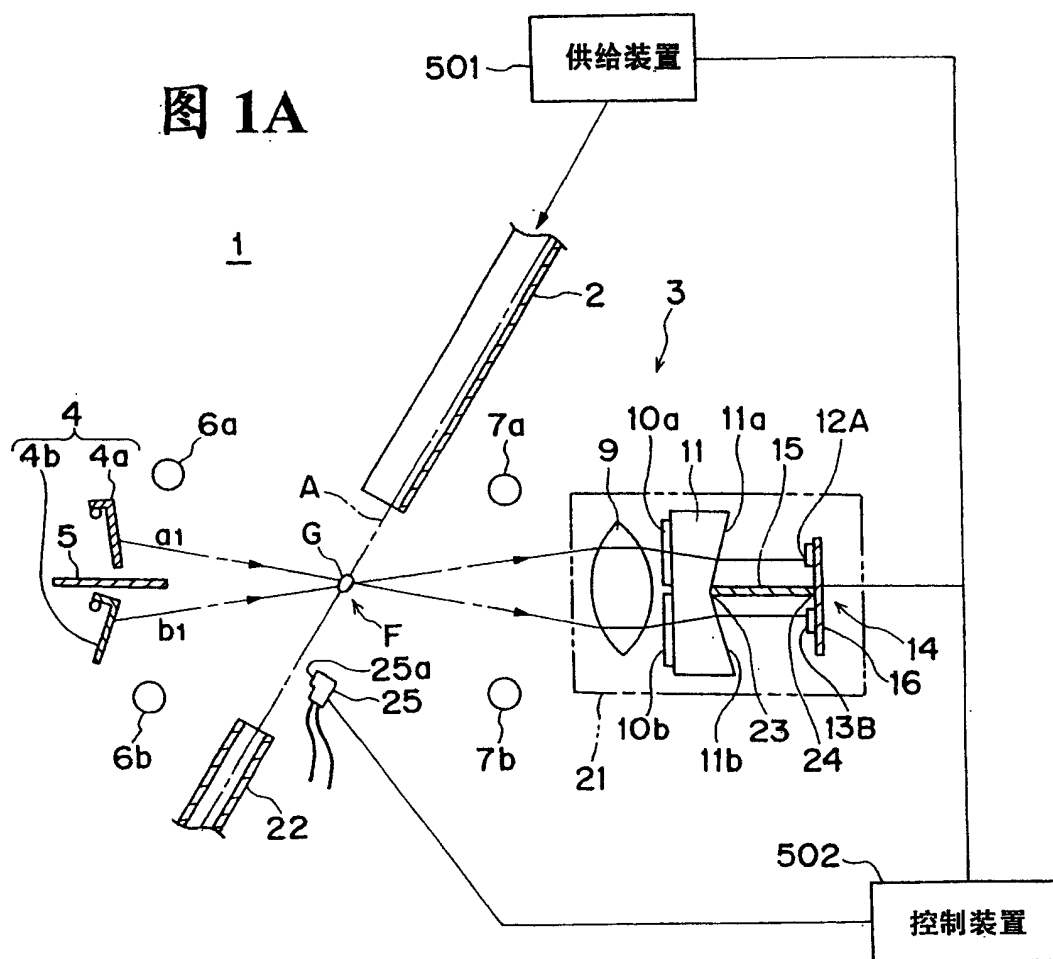
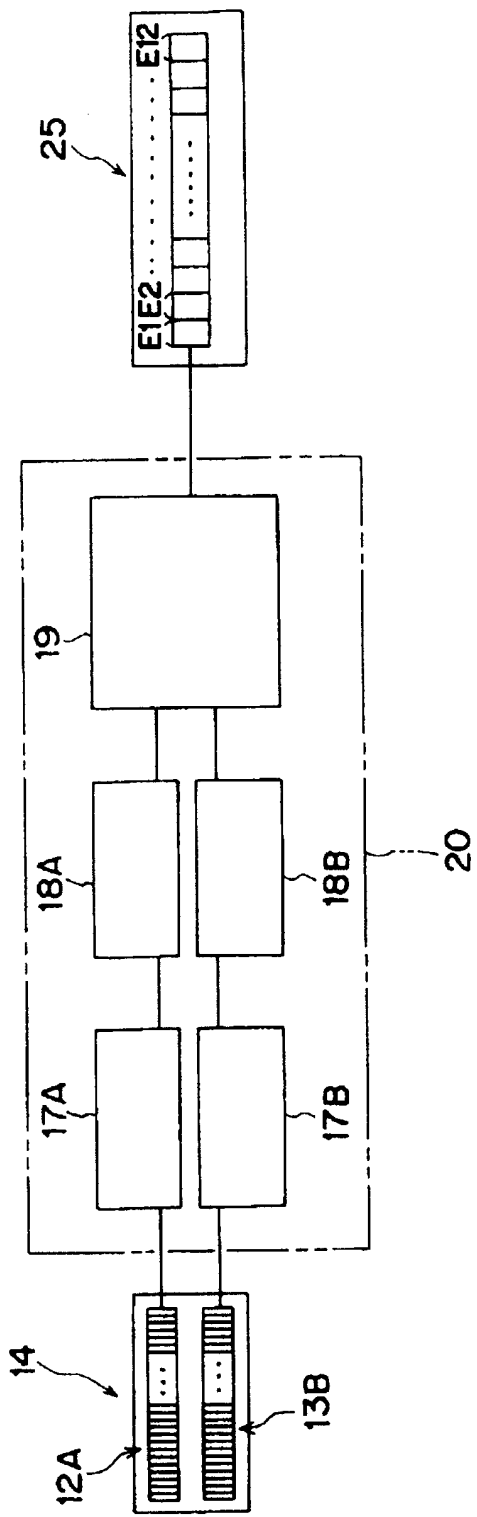


图 2



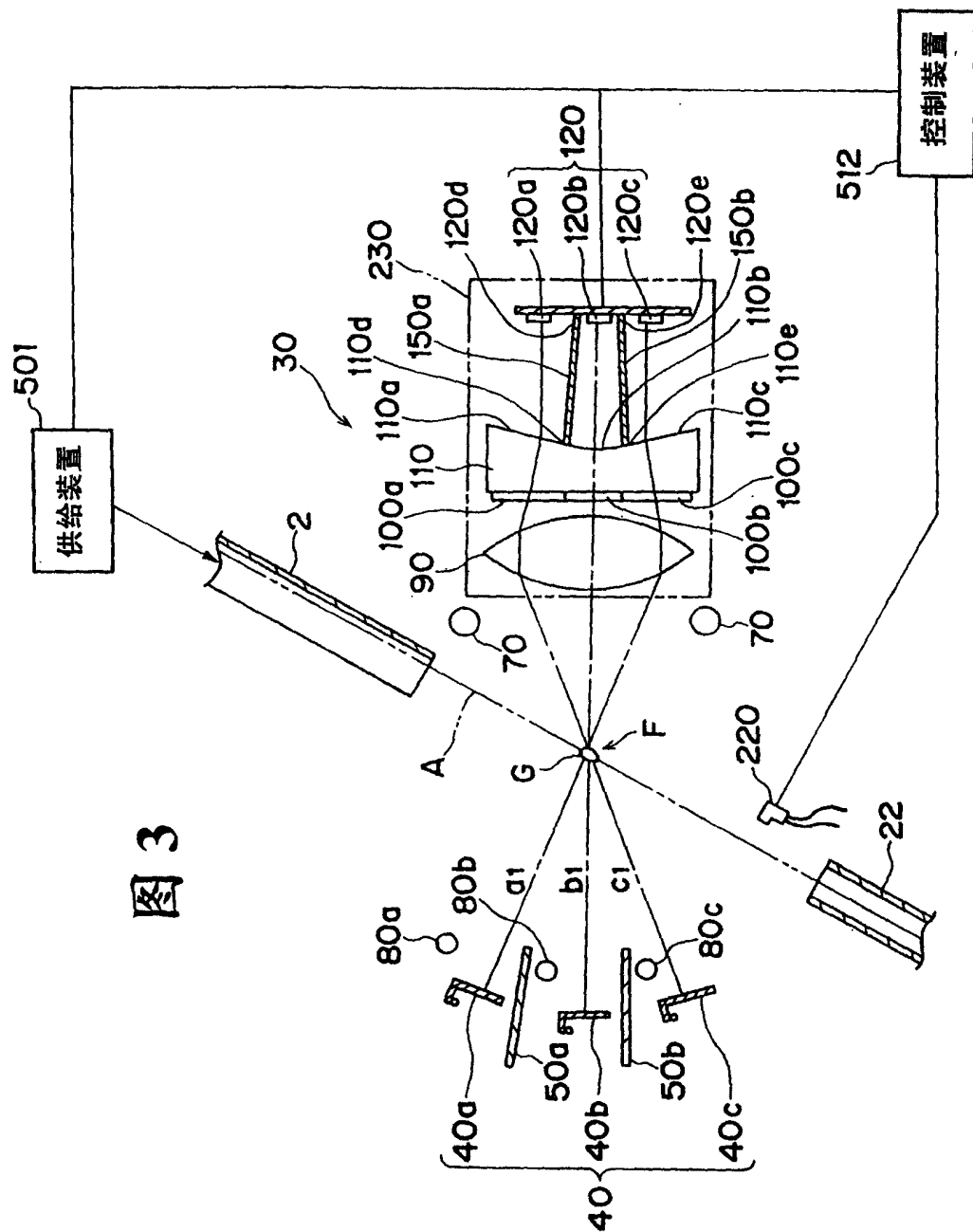
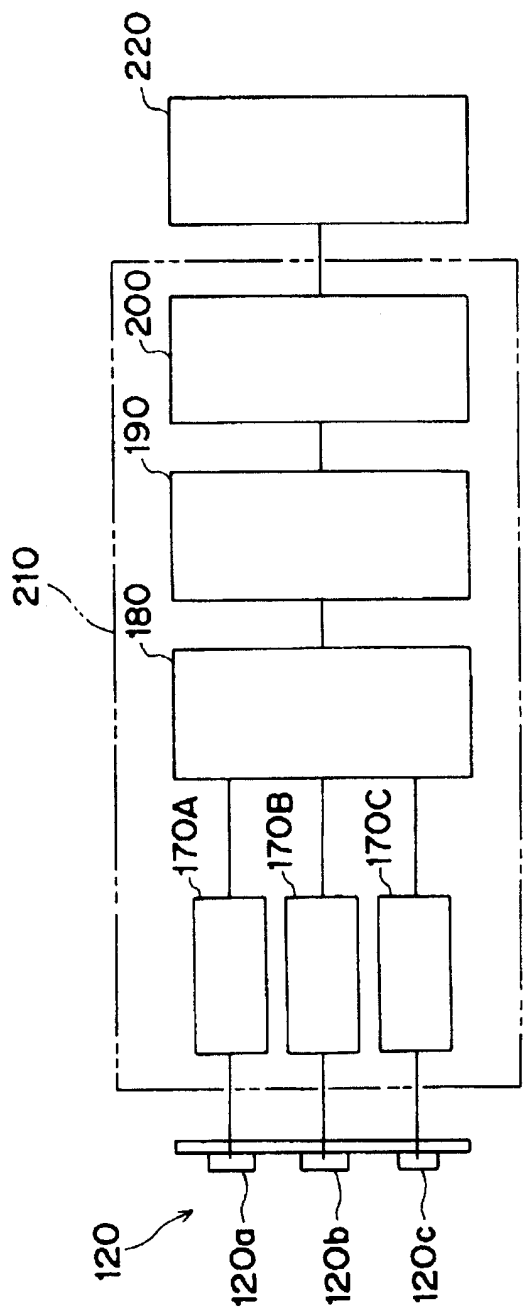
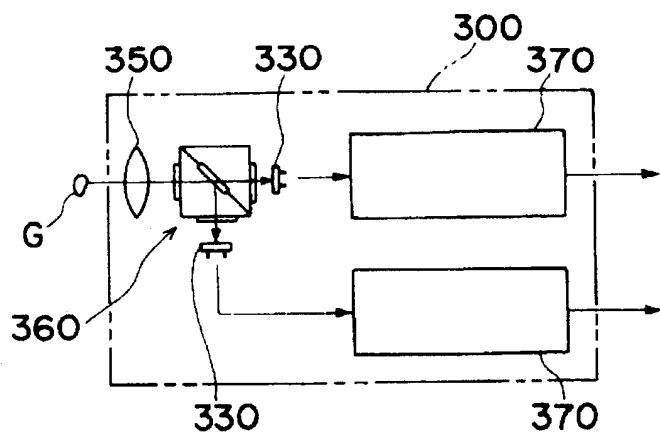


图 3

图 4



**图 5**  
现有技术



**图 6**  
现有技术

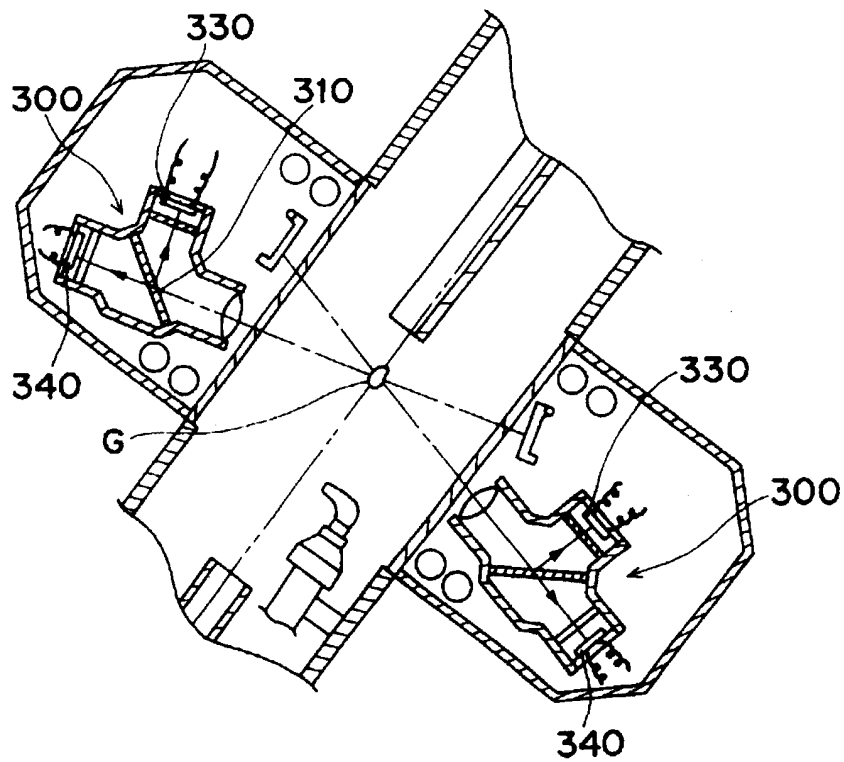


图 7  
现有技术

