

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23K 26/067 (2006.01)

B23K 26/06 (2006.01)

B23K 26/04 (2006.01)

B23K 26/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610057318.9

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1840278A

[22] 申请日 2006.3.8

[21] 申请号 200610057318.9

[30] 优先权

[32] 2005.3.31 [33] JP [31] 2005-104326

[71] 申请人 日立比亚机械股份有限公司

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 斋藤敦 松村薰

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 杨生平 杨红梅

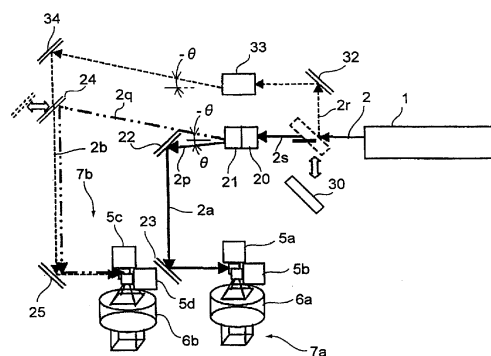
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

## [54] 发明名称

激光加工装置

## [57] 摘要

提供一种激光加工装置，能够有效地利用激光振荡器并能够加工多种工件。可将分束器置于与激光束相干涉的工作位置以及不与该激光束相干涉的待用位置。可将全反射镜置于反射位置以及不与反射束相干涉的闪路位置，在所述反射位置，反射激光束的光轴变成与在由另一全反射镜反射时入射到又一全反射镜上的另一反射束同轴。当将所述激光束馈送到两个加工头中的任何一个时，将所述分束器置于所述待用位置并将所述全反射镜置于所述反射位置。为同时将所述激光束馈送到所有两个加工头，将所述分束器置于所述工作位置并将所述全反射镜置于所述闪路位置。



1. 一种激光加工装置，包括：

激光振荡器；

5 光路径偏转装置，用于使从所述激光振荡器输出的激光束沿第一方向或沿自所述第一方向偏转预定角度的第二方向输出；

第一和第二激光照射部分；

第一光学系统，用于将自所述光路径偏转装置沿所述第一方向输出的所述激光束引导至所述第一激光照射部分；

10 第二光学系统，用于将自所述光路径偏转装置沿所述第二方向输出的所述激光束引导至所述第二激光照射部分；其中

所述光路径偏转装置选择将由所述激光振荡器输出的所述激光束馈送到所述两个激光照射部分中的任一个；

所述激光加工装置，还包括：

15 分束器，用于将所述入射激光束分成如下两路并输出：第一分路激光束，其光轴与所述入射激光束的光轴同轴，以及第二分路激光束，其光轴与所述入射激光束的光轴相交；

20 移动装置，用于在以下两个位置之间移动所述分束器：与由所述激光振荡器输出的所述激光束的光轴交叉的工作位置，和自所述激光振荡器和所述光路径偏转装置之间的所述激光束的光轴偏离的待用位置；以及

第三光学系统，用于将从置于所述工作位置的所述分束器分路得来的所述第二分路激光引导至由所述光路径偏转装置选择的所述第二光学系统的所述激光照射部分，而不馈送所述第一分路激光；

25 其中，可作出选择是否将所述激光束馈送到所述两个激光照射部分的一个或两个。

2. 如权利要求 1 所述激光加工装置，还包括设置于所述第三光学系统中的第二光路径偏转装置。

3. 如权利要求 1 所述激光加工装置，其中在所述第三光学系统中设置一能量控制装置。

4. 如权利要求 1 所述激光加工装置，其中所述光路径偏转装置由串联设置的两个光路径偏转器构成。

5        5. 如权利要求 1 所述激光加工装置，其中所述两个光路径偏转器接触地放置；以及

所述第三光学系统在经过所述两个光路径偏转器之后与所述第二光学系统接合。

10       6. 如权利要求 1 所述激光加工装置，其中所述两个光路径偏转器分离地放置；以及

所述第三光学系统在所述两个光路径偏转器之间与所述第二光学系统接合。

## 激光加工装置

## 技术领域

- 5            本发明涉及激光加工装置，其具有两个激光照射部分并且安置成将  
从一个激光振荡器向外输出的激光馈送到两个激光照射部分。

## 背景技术

- 10           图4示出例如由日本专利公开号1997-308983所披露的传统激光加工  
装置的光学系统的配置。激光振荡器1输出脉冲的激光束2。半反镜3  
透射入射激光束2的约50%并反射剩余部分。在下文中，透射穿过半反  
镜3的激光束2将称为透射束2a，反射的激光束2称为反射束2b。全反  
射角镜4a至4e的反射表面是固定的。提供光镜5a至5d以便可绕其旋  
转轴旋转，如由图中箭头所示，并从而可将其反射表面置于任意角度。  
15          光镜5a、5b和会聚透镜(f $\theta$ 透镜)6a一起由未示出的支持装置所支持并  
组成第一加工头7a。光镜5c、5d和会聚透镜6b一起由未示出的支持装置  
所支持并组成第二加工头7b。印刷板8固定在X-Y台9上。光镜5a和  
5b的扫描区10a以及光镜5c和5d的扫描区10b分别延伸约  
50mm $\times$ 50mm。

- 20           以下，将解释传统激光加工装置的操作。从激光振荡器1向外输出  
的激光束2由半反镜3分成透射束2a和反射束2b。透射束2a由全反射  
角镜4a和4b反射，并入射到光镜5a上。然后，其透射穿过由光镜5a  
和5b确定的光路径，并由会聚透镜6a会聚以便在扫描区10a以内钻孔。  
此外，反射束2b由全反射角镜4c至4e反射，并入射到光镜5c上。然  
25          后，其透射穿过由光镜5c和5d确定的光路径，并由会聚透镜6b会聚以  
便在扫描区10b内钻孔。

然后，将光镜5a至5d投入运转，以便加工头7a依次在扫描区10a

内钻孔以及加工头 7b 依次在扫描区 10b 内钻孔。当在扫描区 10a 和 10b 内钻孔结束时，相应移动 X-Y 台 9 以在下一个扫描区内钻孔。应注意，加工头 7a 和加工头 7b 安排成使得其间的距离 L 可调，从而扫描区 10a 不和扫描区 10b 重叠，并且 X-Y 台 9 移动次数被最小化。

5           然而，此激光加工装置需要具有大容量的激光振荡器从而其峰值为 2WP，以便获得两个分裂的束，该两个束用于加工所必要的每一个头的峰值是 WP。

此外，由于透射束 2a 和反射束 2b 在由半反镜（或一对 45°的反射镜）分裂激光束时同时生成，扫描区 10a 中的加工点的数目必须等于扫描区 10b 中的加工点的数目，并且可加工的印刷板的类型受限制。其还难以设置奇数数目的头。

因而，提供一种激光加工装置，其设置使得制备与加工头数目具有相同数目的能够偏转激光束的光路径的光路径偏转装置，并将它们在光路径中串联地放置，且使得脉冲的激光束馈送到加工头中的任一个，例如由日本专利公开号 2000-263271 中所披露的。

日本专利公开号 2000-263271 中所披露的技术允许有效利用激光振荡器。其还允许精确地控制加工能量，并允许钻高质量的孔。

然而，日本专利公开号 2000-263271 中所披露的激光加工装置有一个问题：与上述日本专利公开号 1997-308983 中所披露的激光加工装置相比，例如当由两个头分别加工相同工件时，其加工速度放慢。

因此，本发明的一个目的是提供一种激光加工装置，其能够有效地利用激光振荡器且能够加工多种工件。此目的可通过结合本发明独立权利要求中所描述的特征而实现。其从属权利要求指明本发明的优选实施例。

25

## 发明内容

为解决上述问题，根据本发明的一个方面，提供了一种激光加工装

置，其具有：激光振荡器；光路径偏转装置，用于使从激光振荡器向外输出的激光束沿第一方向或沿自第一方向偏转预定角度的第二方向输出；第一和第二激光照射部分；第一光学系统，用于将沿第一方向从光路径偏转装置向外输出的激光束引导至第一激光照射部分；以及第二光学系统，用于将沿第二方向从光路径偏转装置向外输出的激光束引导至第二激光照射部分；其中由光路径偏转装置选择由激光振荡器向外输出的激光束以馈送到两个激光照射部分中的任一个，且激光加工装置还包括：分束器，用于将入射激光束分成如下两路并输出：第一分路激光束，其光轴与入射激光束的光轴同轴；和第二分路激光束，其光轴与入射激光束的光轴交叉；移动装置，用于在以下两个位置之间移动分束器：与由激光振荡器向外输出的激光束的光轴交叉的工作位置，和从激光振荡器和光路径偏转器之间的激光束的光轴偏离的待用位置；以及第三光学系统，用于将从置于工作位置的分束器分叉的第二分叉的激光束引导至由光路径偏转装置所选的第二光学系统的激光照射部分以便不馈送第一分叉的激光；其中，可作出选择是否将激光束馈送到两个激光照射部分的一个或两个。

通过选择分束器和光学系统对应于工件的位置，可有效地利用激光振荡器且看加工多种工件。

应注意，以上描述的本发明的内容并不一定描述本发明的所有必要的特征。本发明还可以是以上描述的特征的子组合。

#### 附图说明

图 1 示出本发明的第一激光加工装置的光学系统的配置（第一实施例）。

图 2 示出本发明的第一激光加工装置的光学系统的经修改的实例。

图 3 示出本发明的第二激光加工装置的光学系统的配置（第二实施例）。

图 4 示出传统激光加工装置的光学系统的配置。

### 具体实施方式

现将基于优选实施例描述本发明，其并不意图限制本发明的范围，  
5 而只示范本发明。在实施例中描述的所有特征及其组合对于本发明不一定是必需的。

### [第一实施例]

图 1 示出本发明的第一激光加工装置的光学系统的配置。其与图 4  
10 中相同的部分或功能将以相同的索引号标注，并且与其中相同的解释将在此省略。

将声光调节器 20 和 21（下文称为光路径偏转器）紧密并串联地放置在从激光振荡器 1 向外输出的激光束 2 的光轴上。

光路径偏转器 20 在施加预先设置的超声产生电压（下文称为“ON 的情况”）时使激光束 2 的光轴偏转角度 $\theta$ ，并在其它情况下（下文称为  
15 “OFF 的情况”）透射激光束 2，即引导激光束 2 直地前进。光路径偏转器 21 在 ON 的情况下使激光束 2 的光轴偏转角度 $-\theta$ ，并在 OFF 的情况下透射激光束 2。应注意本实施例被设置为使得由光路径偏转器 20 偏转的激光束 2 透射穿过光路径偏转器 21。

下文中，其光路径由光路径偏转器 20 偏转角度 $\theta$ 的激光束 2s 将称为  
20 激光束 2p，以及其光路径由光路径偏转器 21 偏转角度 $-\theta$ 的激光束 2 将称为激光束 2q。

全反射镜 22 和 23 组成第一光学系统，引导激光束 2p 入射到光镜 5a 上。应注意，全反射镜 22 和 23 是固定的。

全反射镜 24 和 25 组成第二光学系统，引导激光束 2q 入射到光镜  
25 5c 上。应注意，全反射镜 24 由未示出的全反射镜移动单元持有，并且设置成可从图中由实线指示的位置移动到由点线指示的位置。下文中，由实线指示的全反射镜 24 的位置将称为“反射位置”，以及由点线指示

的位置将称为“闪路位置 (shunt position)”。

分束器 30 透射入射激光束的 50% (透射束 2s) 并反射剩余的 50% (反射束 2r)。未示出的分束器移动单元将分束器 30 置于激光束 2 的光轴上, 如由点线所指示的, 或者置于其不与在激光振荡器 1 和光路径偏转器 20 之间的激光束 2 相干涉的由实线指示的位置。下文中, 由实线指示的分束器 30 的位置将称为“待用位置”, 以及由点线指示的分束器 30 的位置将称为“工作位置”。

组成第三光学系统的全反射镜 32、光路径偏转器 33 和全反射镜 34 放置于分束器 30 的反射侧面上。

光路径偏转器 33 在施加预先设置的超声产生电压时使入射的反射束 2r 的光轴偏转角度 $-\theta$ , 并在与光路径偏转器 21 类似的另一情况下透射反射束 2r。

全反射镜 34 被放置成使得反射束 2r 的光轴变成与由全反射镜 24 反射的激光束 2q (图中双点划线) 的光轴同轴, 并入射到全反射镜 25 上, 即使得其变成与第二光学系统的光轴同轴。

接着, 将解释本实施例的操作。

(1) 当加工头 7a 的加工内容与加工头 7b 的加工内容不同时: 分别预先将分束器 30 置于待用位置, 并将全反射镜 24 置于反射位置。

然后, 使激光振荡器 1 工作以输出激光束 2, 同时将光路径偏转器 20 接通成 ON 并且将光路径偏转器 21 关断成 OFF 以引导激光束 2p 到加工头 7a。

还接通激光振荡器 1 以输出激光束 2, 同时将光路径偏转器 20 关断成 OFF 并且将光路径偏转器 21 接通成 ON, 以引导激光束 2q 到加工头 7b。

(2) 当加工头 7a 的加工内容与加工头 7b 的加工内容相同时: 分别预先将分束器 30 置于工作位置。还将全反射镜 24 置于闪路位置。

使激光振荡器 1 工作以输出激光束 2, 同时将光路径偏转器 20 和

33 接通成 ON 并且将光路径偏转器 21 关断成 OFF。然后, 透射穿过分束器 30 的透射束 2s 经由第一光学系统进入加工头 7a, 以及由分束器 30 反射的反射束 2r 沿着由点线指示的光路径经由第三和第二光学系统进入加工头 7b。结果, 扫描区 10a 和 10b 内的加工可同时执行。

5        在本实施例中, 由于光路径偏转器放置于从第一到第三的全部光学系统中, 所以不仅对于不使用分束器的情况, 而且对于使用分束器 30 将激光束 2 分路的情况, 可精确地控制进入扫描区 10a 和 10b 的激光束的能量的强度。结果, 有可能使加工质量相同。

10       此外, 因为激光束 2p 被设置为透射穿过光路径偏转器 21, 激光束 2p 的能量强度变得几乎与激光束 2q 的能量强度相等, 促进了对光路径偏转器 20 和 21 的控制。

15       应注意, 由于反射束 2r 的能量通常变得大于透射束 2s 的能量, 还有可能提供能量控制装置 35, 例如一片透明玻璃, 替代光路径偏转器 33, 如图 2 所示, 以衰减反射束 2b 的能量以便使得将馈送到加工部分的反射束 2b 的能量的强度几乎与透射束 2a 的能量的强度相等。

      应注意, 光路径偏转器 33 或能量控制装置 35 并非总是必需的。

#### [第二实施例]

20       图 3 示出本发明的第二激光加工装置的光学系统的配置。与图 1 中相同的部件或功能将以相同索引号标注, 并且这里将省略其中相同的解释。

25       此实施例被设置为使得光路径偏转器 20 和 21 被分离且串联地放置, 并且使得激光束 2p 不透射穿过光路径偏转器 21, 并且使得光路径偏转器 21 的光束出射方向与光路径偏转器 20 的光束出射方向平行。此外, 全反射镜 24 被放置为使得可通过用于移动全反射镜 24 的未示出的移动单元将该全反射镜 24 置于光路径偏转器 20 和光路径偏转器 21 之间。由被放置于反射位置的全反射镜 24 反射的反射束 2r 的光轴与入射到光路径偏转器 21 上的激光束 2q 的光轴同轴。

将用于引导由全反射镜 32 反射的反射束 2r 以入射到全反射镜 24 上的固定的全反射镜 40 放置于全反射镜 32 和置于反射位置的全反射镜 24 之间。在本实施例中，全反射镜 32、40 和 24 组成第三光学系统。

以下，将解释此实施例的操作。

- 5           (1) 当加工头 7a 的加工内容与加工头 7b 的加工内容不同时：分别预先将分束器 30 置于待用位置，并将全反射镜 24 置于闪路位置。

然后，使激光振荡器 1 工作以输出激光束，同时将光路径偏转器 20 接通成 ON 以引导激光束 2p 到加工头 7a。

- 10           使激光振荡器 1 工作以输出激光束，同时将光路径偏转器 20 关断成 OFF 并且将光路径偏转器 21 接通成 ON 以引导激光束 2q 到加工头 7b。

(2) 当加工头 7a 的加工内容与加工头 7b 的加工内容相同时：预先将分束器 30 置于工作位置。另外，将全反射镜 24 置于反射位置。

- 15           使激光振荡器 1 工作以输出激光束 2，同时将光路径偏转器 20 和 21 接通成 ON。然后，透射穿过分束器 30 的透射束 2s 经由第一光学系统进入加工头 7a，以及由分束器 30 反射的反射束 2r 沿着由点线指示的光路径经由第三光学系统进入加工头 7b。结果，可同时在扫描区 10a 和 10b 内进行加工。

- 20           应注意，在以上所述第一和第二实施例中，两个加工头 7a 和 7b 的每个有一个头，入射到它们的每个上的入射光可被分裂以馈送到四个头或四个头中的两个头。

尽管已通过示范性的实施例描述了本发明，但应理解，本领域技术人员可作出很多改变和替换，而不脱离本发明的范围和精神。根据所附权利要求的限定明显的是，带有此种修改的实施例亦属于本发明的范围。

图1

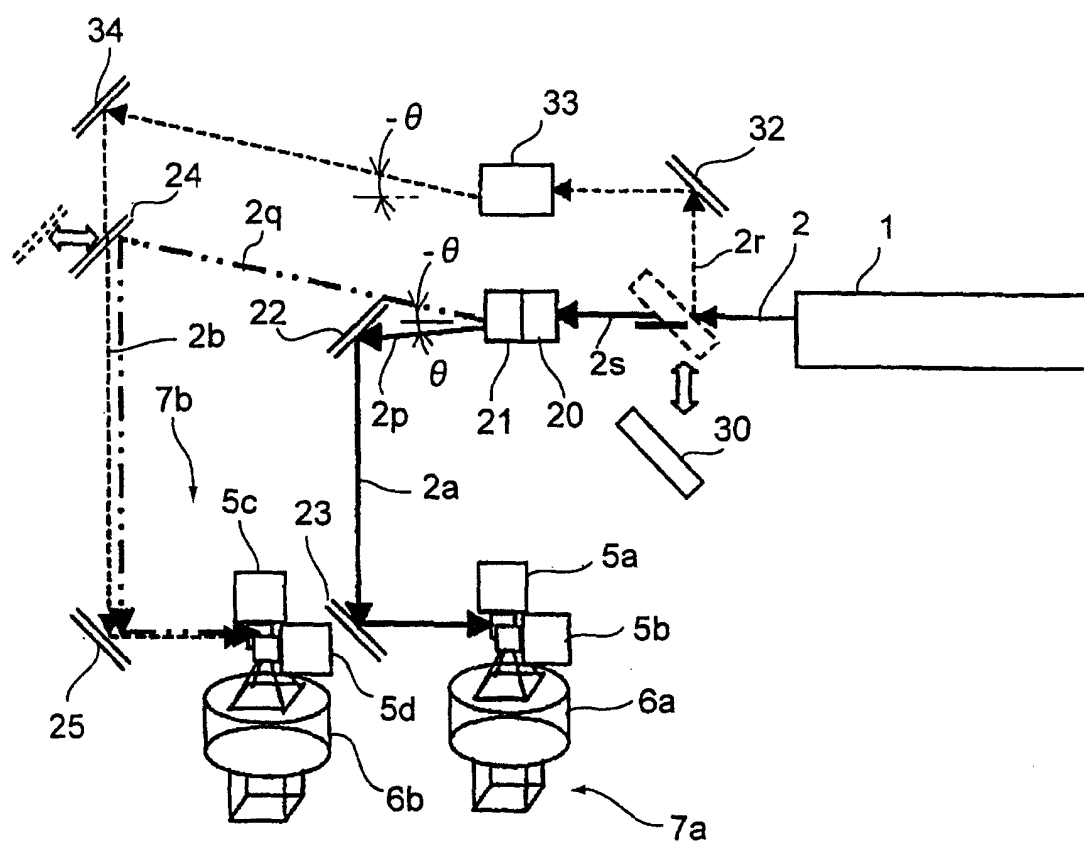


图 2

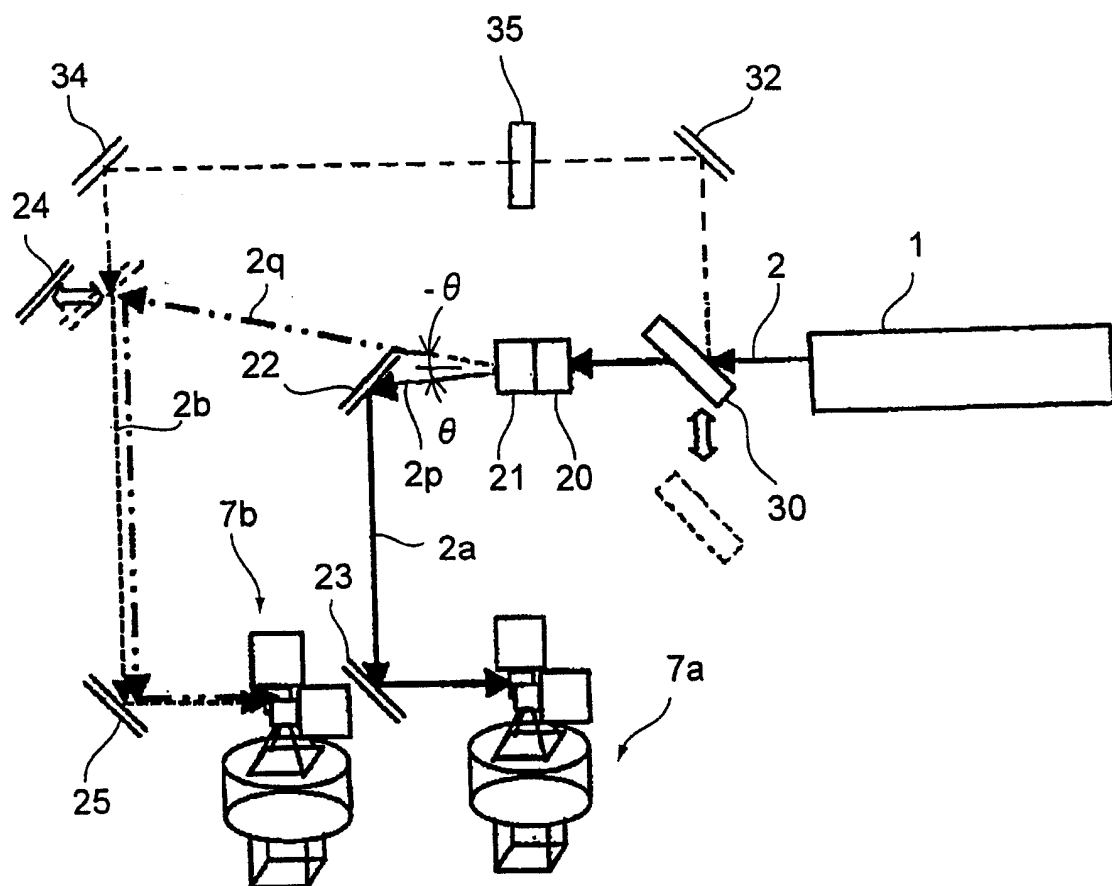


图3

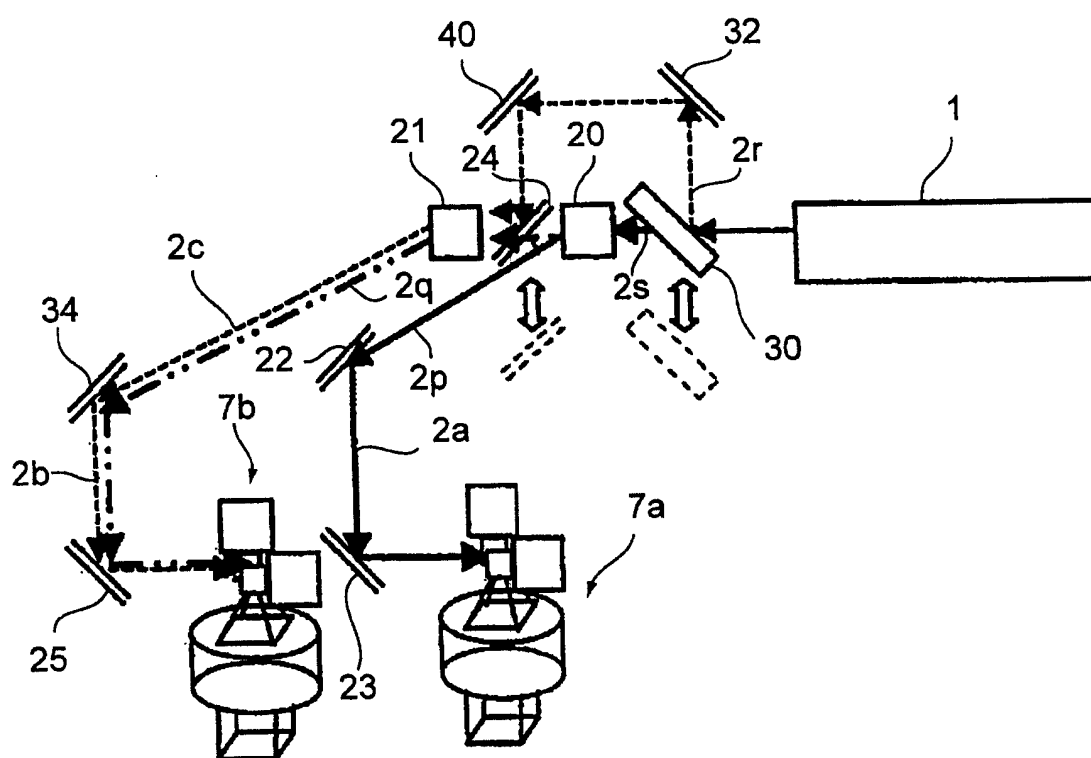


图 4

