



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102162724 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201010615562. 9

(22) 申请日 2010. 12. 30

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 张磊 郭劲

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

G01B 11/26 (2006. 01)

G02B 7/182 (2006. 01)

G02B 7/02 (2006. 01)

G02B 7/00 (2006. 01)

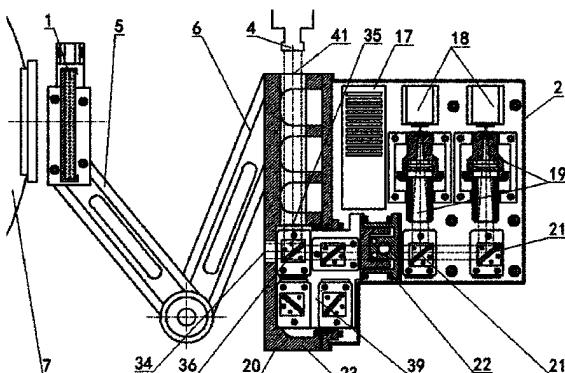
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

扩束系统偏角测量及动态监视装置

(57) 摘要

扩束系统偏角测量及动态监视装置涉及光学扩束机械领域。本发明包括发射系统，基准反射镜组件、监测组件、第一固定架和第二固定架，第一固定架的一端和第二固定架的一端旋转相连，基准反射镜组件安装在第一固定架的另一端，监测组件安装在第二固定架的另一端，发射系统放置在基准反射镜组件的外侧。本发明在装调态下提供装调基准；工作状态下，实时监测扩束系统的角度偏差，为激光发射系统提供了通过扩束系统的激光偏角的动态监视，使激光器出光波动及扩束系统机械结构等结构件在温度变化等环境的变化对激光出射角度的影响提供反馈及调整方向。



1. 扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,包括基准反射镜组件(1)、监测组件(2)、第一固定架(5)、第二固定架(6)和发射系统(7),所说的第一固定架(5)的一端和第二固定架(6)的一端旋转相连,基准反射镜组件(1)安装在第一固定架(5)的另一端,监测组件(2)安装在第二固定架(6)的另一端,发射系统(7)放置在基准反射镜组件(1)的外侧。

2. 根据权利要求1所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说的基准反射镜组件(1)包括镜座(8)、第一反射镜(9)、反射镜压圈(10)和线性位移平台(11),第一反射镜(9)通过反射镜压圈(10)固定在镜座(8)上,镜座(8)装在线性位移平台(11)上。

3. 根据权利要求1所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说的监测组件(2)上装有单片机(17)、CCD图像传感器(18)、准直镜头组件(19)、支撑座(20)、第二反射镜(21)、调试组件(23)、工作组件(24)和切换线性位移平台(22),调试组件(23)和工作组件(24)与切换线性位移平台(22)相连,调试组件(23)、工作组件(24)和切换线性位移平台(22)放置在支撑座(20)的底部,第二反射镜(21)、准直镜头组件(19)和CCD图像传感器(18)均安装在支撑座(20)内部的右侧,单片机(17)放置在CCD图像传感器(18)的左侧,单片机(17)与CCD图像传感器(18)相连。

4. 根据权利要求3所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说第二反射镜(21)的中心光轴、准直镜头组件(19)的中心轴和CCD图像传感器(18)的中心轴在同一条直线上,第二反射镜(21)的镜面到准直镜头组件(19)的中心轴与CCD图像传感器(18)的中心轴构成的直线的角为45度,第二反射镜(21)的镜底涂层远离准直镜头组件(19)。

5. 根据权利要求3所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说的准直镜头组件(19)包括基座(25)、第一透镜(26)、第二透镜(27)、滤光片(28)、遮光筒(29)和镜筒(30),镜筒(30)和遮光筒(29)均装在基座(25)上,镜筒(30)的下端与遮光筒(29)的上端相连,镜筒(30)呈阶梯状,镜筒(30)的内部开有阶梯孔(31),第一透镜(26)装在阶梯孔(31)的上端,第二透镜(27)装在阶梯孔(31)的中部,滤光片(28)装在阶梯孔(31)的底部,第一透镜(26)的中心轴、第二透镜(27)的中心轴、滤光片(28)的中心轴均在同一条直线上。

6. 根据权利要求1或3所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说的调试组件(23)包括调试固定座(32)和底层半反半透镜(33),底层半反半透镜(33)装在调试固定座(32)上,底层半反半透镜(33)靠近支撑座出光孔(34),底层半反半透镜(33)的光轴中心与支撑座入光孔(35)的中心轴在同一条直线上,底层半反半透镜(33)的光轴中心、支撑座出光孔(34)的中心轴在同一条直线上,底层半反半透镜(33)的镜面直线与支撑座出光孔(34)的中心轴的夹角为45°,底层半反半透镜(33)的镜底涂层对应切换线性位移平台(22)。

7. 根据权利要求1或3所述的扩束系统偏角测量及动态监视装置,其特征在于,所说的工作组件(24)包括上层高反微透镜(36)、第一全反射镜(38)、第二全反射镜(39)、第三全反射镜(40)和工作固定座(37),上层高反微透镜(36)、第一全反射镜(38)、第二全反射镜(39)和第三全反射镜(40)装在工作固定座(37),第一全反射镜(38)放置在上层高反微透

镜(36)的右侧,第三全反射镜(40)放置在上层高反微透镜(36)后侧,第二全反射镜(39)放置在第三全反射镜(40)的右侧,第二全反射镜(39)靠近第一全反射镜(38);上层高反微透镜(36)的光轴中心、第一全反射镜(38)的光轴中心和支撑座入光孔(35)的中心轴在同一条直线上,上层高反微透镜(36)的光轴中心和第三全反射镜(40)的光轴中心在同一条直线上;第二全反射镜(39)的光轴中心和第三全反射镜(40)的光轴中心在同一条直线上;上层高反微透镜(36)的镜面直线与支撑座入光孔(35)的中心轴的夹角为45°,上层高反微透镜(36)的镜底涂层远离支撑座入光孔(35),上层高反微透镜(36)的镜面直线、第一全反射镜(38)的镜面直线和第二全反射镜(39)的镜面直线、全第二反射镜(21)的镜面直线平行,第一全反射镜(38)的镜底涂层靠近上层高反微透镜(36),第二全反射镜(39)的镜底涂层靠近第一全反射镜(38),第三全反射镜(40)的镜面直线与第二全反射镜(39)的镜面直线相垂直,第三全反射镜(40)的镜底涂层靠近上层高反微透镜(36)。

扩束系统偏角测量及动态监视装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学仪器技术领域，一种扩束系统偏角测量及动态监视装置。

背景技术

[0002] 激光是由激光器发出的具有高亮度、高准直度等优点的一种光束，由激光器直接发出的光束通常是窄细的高能量光束，激光光束的这些优良特性在很多方面是有独特优势的。但正是由于激光的这些特性，由激光器直接发出的光束通常需要进行扩束等光束转换才能在实际工作中得到应用，例如在激光全息技术、激光远场照明技术、光通讯技术、激光测量技术等领域中需要的是宽光束，而激光扩束系统的作用就是把窄细的由激光器直接发出的激光光束经扩束系统后变成高覆盖面积的光束，同时降低了激光束的发散角。

[0003] 激光经扩束系统的出射光进入发射系统或直接进行工作，而出射光相对发射系统或工作对象的准直度是影响激光效果的关键。即在入射光参数已知而确保经扩束系统后的出射光偏角十分重要，所以激光经扩束系统后的检测及监测是保证及检验激光经扩束系统后的准直度的关键技术之一。因此，研制出一种新型的激光扩束监测装置势在必行。

发明内容

[0004] 针对上述情况，为了解决现有技术的缺陷，本发明的目的就在于提供一种扩束系统偏角测量及动态监视装置，可以有效解决激光光束窄、出射光准直度低的问题。

[0005] 本发明解决技术问题的技术方案是，扩束系统偏角测量及动态监视装置，包括基准反射镜组件、监测组件、第一固定架、第二固定架和发射系统，所说的第一固定架的一端和第二固定架的一端旋转相连，基准反射镜组件安装在第一固定架的另一端，监测组件安装在第二固定架的另一端，发射系统放置在基准反射镜组件的外侧。

[0006] 本发明扩束系统在装调态下提供了装调基准，同时为激光发射系统提供了扩束系统通过激光动态监视，使得工作阶段激光器出光波动及扩束系统机械结构等结构件在温度变化下等环境变化下的变化对激光出射角度的影响提供及时反馈及调整方向。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明的扩束系统偏角测量及动态监视装置的结构示意图。

[0008] 图 2 是本发明的扩束组件的结构示意图。

[0009] 图 3 是本发明的基准反射镜组件的结构示意图。

[0010] 图 4 是本发明的调试组件的结构示意图。

[0011] 图 5 是本发明的工作组件的结构示意图。

[0012] 图 6 是本发明的准直镜头组件的结构示意图。

[0013] 图 7 是本发明的扩束系统偏角测量及动态监视装置的工作状态结构示意图。

[0014] 图中，1、基准反射镜组件，2、监测组件，3、扩束组件，4、激光器，5、第一固定架，6、第二固定架，7、反射系统，8、镜座，9、第一反射镜，10、反射镜压圈，11、线性位移平台，12、过

渡联结座,13、扩束主镜,14、扩束次镜,15、主镜固定座,16、次镜固定座,17、单片机,18、CCD图像传感器,19、准直镜头组件,20、支撑座,21、第二反射镜,22、切换线性位移平台,23、调试组件,24、工作组件,25、基座,26、第一透镜,27、第二透镜,28、滤光片,29、遮光筒,30、镜筒,31、阶梯孔,32、调试固定座,33、底层半反半透镜,34、支撑座出光孔,35、支撑座入光孔,36、上层高反微透镜,37、工作固定座,38、第一全反射镜,39、第二全反射镜,40、第三全反射镜,41、监测组件入光口,42、扩束组件出光口,43、扩束组件入光口。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0016] 由图 1 所示,扩束系统偏角测量及动态监视装置,包括基准反射镜组件 1、监测组件 2、第一固定架 5、第二固定架 6 和发射系统 7,所说的第一固定架 5 的一端和第二固定架 6 的一端旋转相连,基准反射镜组件 1 安装在第一固定架 5 的另一端,监测组件 2 安装在第二固定架 6 的另一端,发射系统 7 放置在基准反射镜组件 1 的外侧。

[0017] 由图 3 所示,所说的基准反射镜组件 1 包括镜座 8、第一反射镜 9、反射镜压圈 10 和线性位移平台 11,第一反射镜 9 通过反射镜压圈 10 固定在镜座 8 上,镜座 8 装在线性位移平台 11 上。

[0018] 由图 1 所示,所说的监测组件 2 上装有单片机 17、CCD 图像传感器 18、准直镜头组件 19、支撑座 20、第二反射镜 21、调试组件 23、工作组件 24 和切换线性位移平台 22,调试组件 23 和工作组件 24 与切换线性位移平台 22 相连,调试组件 23、工作组件 24 和切换线性位移平台 22 放置在支撑座 20 的底部,第二反射镜 21、准直镜头组件 19 和 CCD 图像传感器 18 均安装在支撑座 20 内部的右侧,单片机 17 放置在 CCD 图像传感器 18 的左侧,单片机 17 与 CCD 图像传感器 18 相连。

[0019] 由图 1 所示,所说的第二反射镜 21 的中心光轴、准直镜头组件 19 的中心轴和 CCD 图像传感器 18 的中心轴在同一条直线上,第二反射镜 21 的镜面到准直镜头组件 19 的中心轴与 CCD 图像传感器 18 的中心轴构成的直线的角为 45 度,第二反射镜 21 的镜底涂层远离准直镜头组件 19。

[0020] 由图 6 所示,所说的准直镜头组件 19 包括基座 25、第一透镜 26、第二透镜 27、滤光片 28、遮光筒 29 和镜筒 30,镜筒 30 和遮光筒 29 均装在基座 25 上,镜筒 30 的下端与遮光筒 29 的上端相连,镜筒 30 呈阶梯状,镜筒 30 的内部开有阶梯孔 31,第一透镜 26 装在阶梯孔 31 的上端,第二透镜 27 装在阶梯孔 31 的中部,滤光片 28 装在阶梯孔 31 的底部,第一透镜 26 的中心轴、第二透镜 27 的中心轴、滤光片 28 的中心轴均在同一条直线上。

[0021] 由图 4 所示,所说的调试组件 23 包括调试固定座 32 和底层半反半透镜 33,底层半反半透镜 33 装在调试固定座 32 上,底层半反半透镜 33 靠近支撑座出光孔 34,底层半反半透镜 33 的光轴中心与支撑座入光孔 35 的中心轴在同一条直线上,底层半反半透镜 33 的光轴中心、支撑座出光孔 34 的中心轴在同一条直线上,底层半反半透镜 33 的镜面直线与支撑座出光孔 34 的中心轴的夹角为 45 度,底层半反半透镜 33 的镜底涂层对应切换线性位移平台 22。

[0022] 由图 5 所示,所说的工作组件 24 包括上层高反微透镜 36、第一全反射镜 38、第二全反射镜 39、第三全反射镜 40 和工作固定座 37,上层高反微透镜 36、第一全反射镜 38、第

二全反射镜 39 和第三全反射镜 40 装在工作固定座 37, 第一全反射镜 38 放置在上层高反微透镜 36 的右侧, 第三全反射镜 40 放置在上层高反微透镜 36 后侧, 第二全反射镜 39 放置在第三全反射镜 40 的右侧, 第二全反射镜 39 靠近第一全反射镜 38; 上层高反微透镜 36 的光轴中心、第一全反射镜 38 的光轴中心和支撑座入光孔 35 的中心轴在同一条直线上, 上层高反微透镜 36 的光轴中心和第三全反射镜 40 的光轴中心在同一条直线上, 第二全反射镜 39 的光轴中心和第三全反射镜 40 的光轴中心在同一条直线上; 上层高反微透镜 36 的镜面直线与支撑座入光孔 35 的中心轴的夹角为 45°, 上层高反微透镜 36 的镜底涂层远离支撑座入光孔 35, 上层高反微透镜 36 的镜面直线、第一全反射镜 38 的镜面直线和第二全反射镜 39 的镜面直线、全第二反射镜 21 的镜面直线平行, 第一全反射镜 38 的镜底涂层靠近上层高反微透镜 36, 第二全反射镜 39 的镜底涂层靠近第一全反射镜 38, 第三全反射镜 40 的镜面直线与第二全反射镜 39 的镜面直线相垂直, 第三全反射镜 40 的镜底涂层靠近上层高反微透镜 36。

[0023] 本发明中的激光扩束组件 3 的工作原理为, 激光经过一扩束倍率为 N 倍的扩束系统后出射光比原入射光相比发散角缩小了 N 倍; 同时扩束后激光光束比扩束系统入射光激光光束光斑直径扩大了 N 倍。

[0024] 本发明的基准镜切换组件中线性位移平台 11 为精度为直线度为 0.1mm/mm 的直线平台, 确保结构稳定; 切换线性位移平台 22 为精度为直线度为 0.01mm/mm 的高精度位移平台; 为确保扩束系统安装精度及结构稳定度外, 除第一固定架 5、第二固定架 6、支撑座 20 及所有转轴采用高强度结构钢锈钢 40Cr 外, 其余结构件, 如: 基准反射镜基座 25、半反半头镜镜座 8、高反微透镜镜座 8、所有反射镜镜座 8、准直镜头镜筒 30 及遮光筒 29、所有底座及安装基座 25 材料均采用牌号为 114 的高强度铸铝, 使得确保结构强度下最小的重量载荷, 使得结构轻便、稳定。所有第一反射镜 9、透射镜及滤光片 28 与镜座 8 或镜筒 30 的配合均采用 G6/g6 级配合精度; 所有第一反射镜 9、透射镜根据激光特性可采用 CaF₂ 等材料; CCD 图像感应器根据激光特性选取, 分辨率不应小于 640*480; 为确保扩束系统偏角测量及动态监视装置自身结构不受温度等环境变化的影响, 所有铝钢接合面均采用小间距三点固定方式, 确保结构稳定、可靠。

[0025] 由图 2、7 所示, 本发明在扩束系统装调阶段时, 将扩束组件 3 固定于支撑座 20、第一固定架 5 和第二固定架 6 上, 扩束组件 3 装在第一固定架 5 和第二固定架 6 上, 并与监测组件 2 合为一体, 基准反射镜组件 1 放置在扩束组件出光口 42 处, 激光器 4 放置在监测组件入光口 41 处, 保证激光器 4 的光轴与监测组件入光口 41 的中心轴在同一条直线上, 基准反射镜组件 1 的中心光轴、扩束组件出光口 42 的中心轴和发反射系统 7 的中心光轴都同一条直线上, 底层半反半透镜 33 的光轴中心、支撑座出光孔 34 的中心轴与扩束次镜 14 的光轴中心在同一条直线上。

[0026] 所说的扩束组件 3 包括过渡联结座 12、扩束主镜 13 和扩束次镜 14, 扩束主镜 13 固定在过渡联结座 12 内部的主镜固定座 15 上, 其与扩束组件出光口 42 相对应, 扩束次镜 14 装在过渡联结座 12 内部的次镜固定座 16 上。

[0027] 所说的扩束组件出光口 42 的中心轴与扩束主镜 13 的沿扩束组件出光口 42 方向的出射光中心轴在同一条直线上, 所说的扩束组件入光口 43 的中心轴与扩束次镜 14 的沿扩束组件入光口 43 的入射光中心轴在同一条直线上, 扩束主镜 13 的镜面曲线与扩束次镜

14 的镜面曲线相平行。

[0028] 首先,操作切换线性位移平台 22 使调试组件 23 切入光路,激光器 4 发出的激光通过底层半反半透镜 33 及扩束组件 3 反射后,再经基准第一反射镜 9 反射后进入准直镜头汇集成像于 CCD 图像感应器上,调整监测组件 2 及扩束组件 3,当两 CCD 图像感应器上成像位置相同时,调整结束,并由单片机 17 记录位置。操作切换线性平台 22 使工作组件 24 切入光路,并操作线性位移平台 11 切出基准反射镜组件 1,激光器 4 发出激光,扩束组件 3 进入工作状态,激光经扩束系统、发射系统实现出射并进入工作态,使用监测组件 2 监测激光动态角度变化。

[0029] 本发明扩束系统在装调态下提供了装调基准,同时为激光发射系统提供了扩束系统通过激光动态监视,使得工作阶段激光器出光波动及扩束系统机械结构等结构件在温度变化下等环境变化下的变化对激光出射角度的影响提供及时反馈及调整方向。

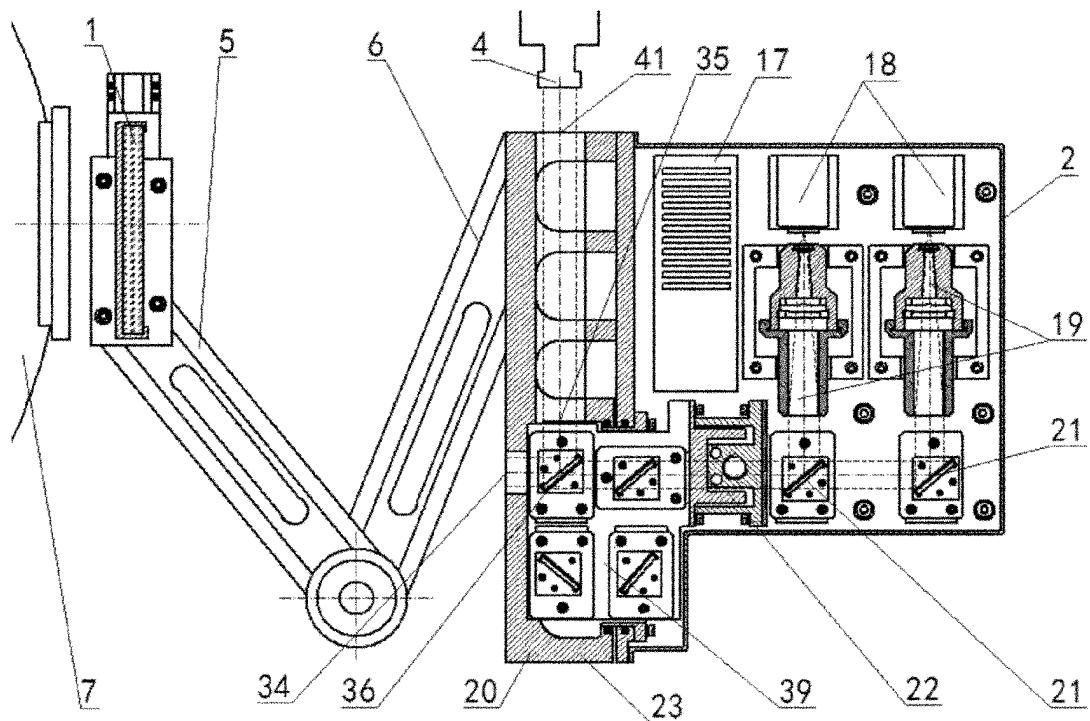


图 1

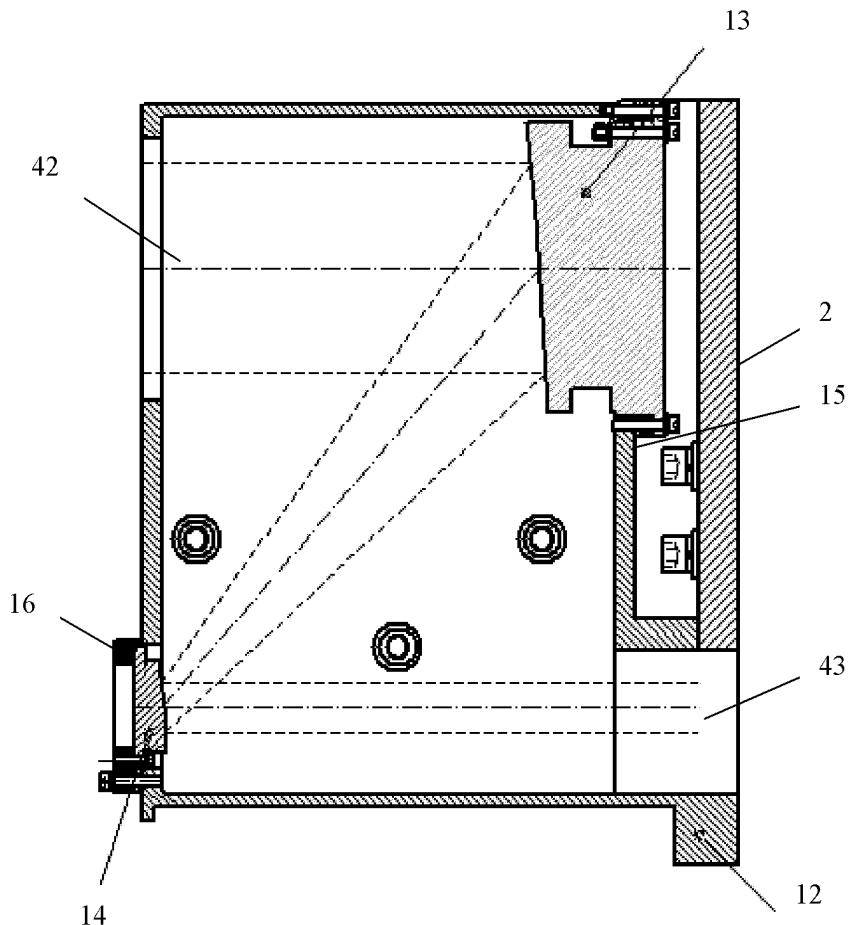


图 2

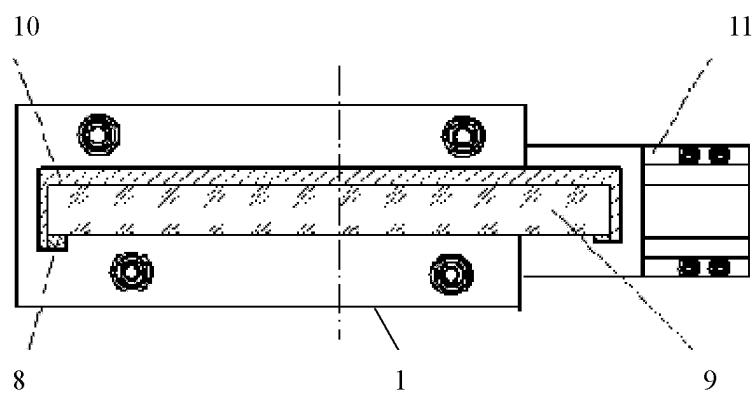


图 3

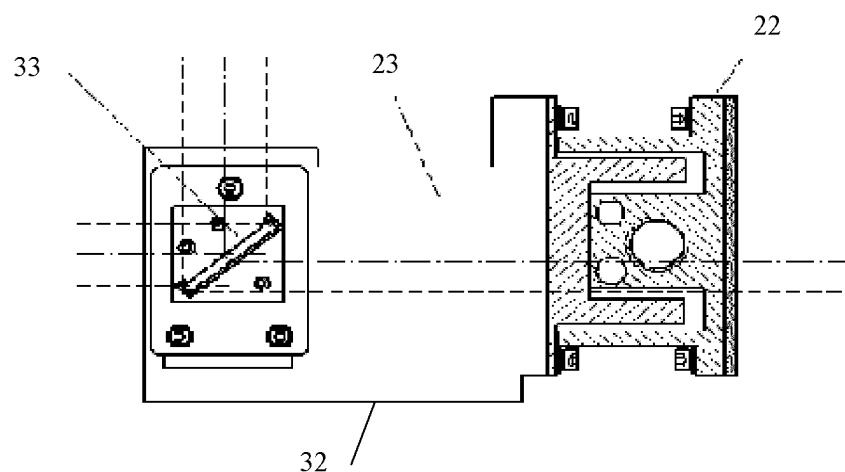


图 4

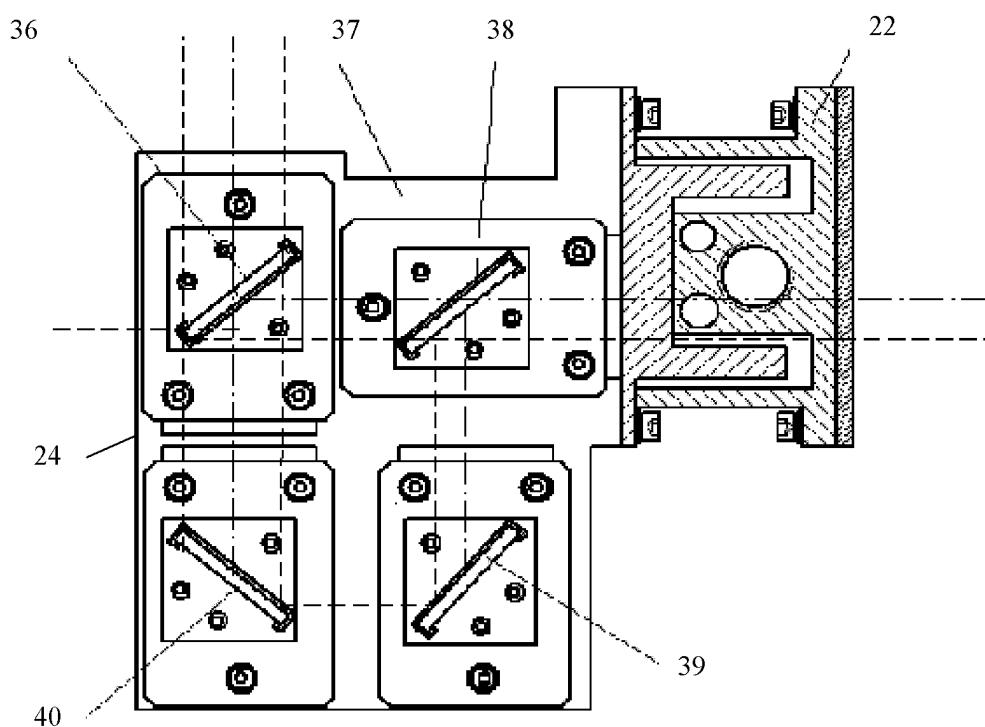


图 5

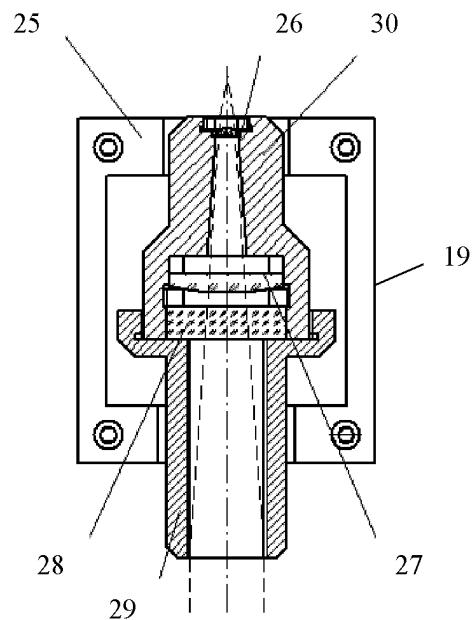


图 6

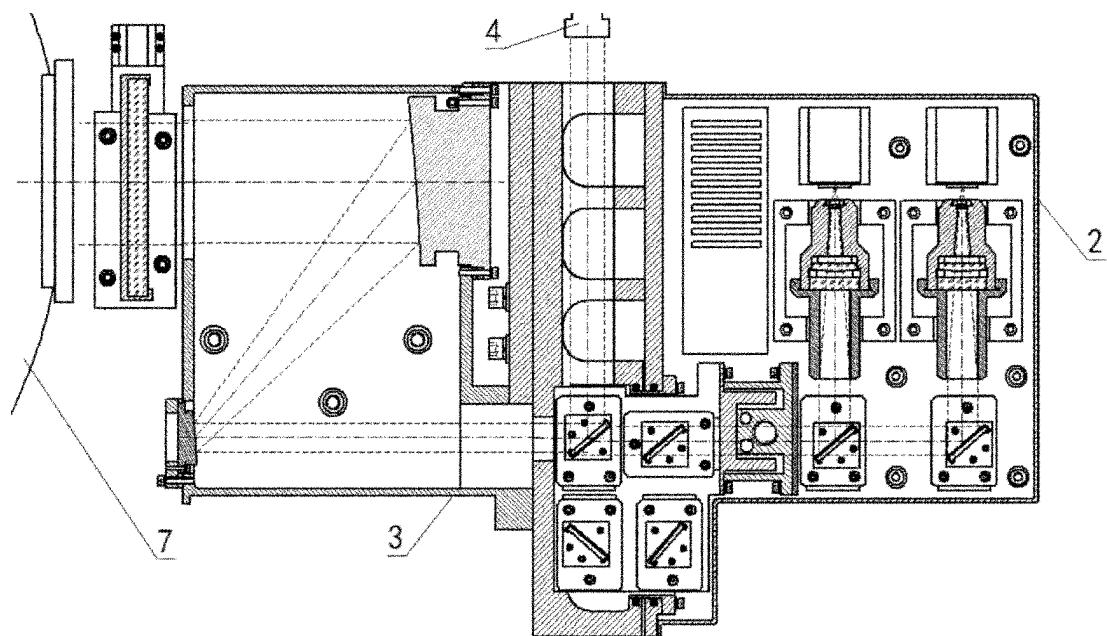


图 7