

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98246477.0

[45]授权公告日 1999年11月17日

[11]授权公告号 CN 2349707Y

[22]申请日 98.11.13 [24]颁证日 99.10.2

[73]专利权人 中国科学院长春物理研究所  
地址 130021 吉林省长春市延安大路1号

[72]设计人 秦伟平

[21]申请号 98246477.0

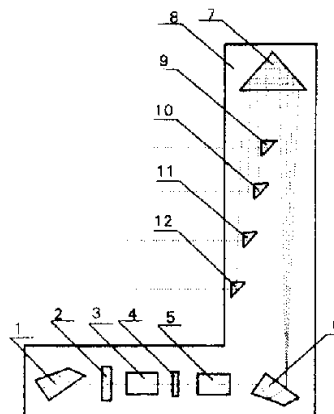
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
代理人 宋天平

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 钇铝石榴石激光器剩余红外光波长扩展仪

[57]摘要

本设计属于一种将 YAG 激光器的剩余 1064nm 的红外光进行二、三、四倍频的波长扩展仪。经此扩展仪后可以产生 532nm、355nm、266 nm 的激光。本实用新型利用进口 YAG 激光器的剩余红外光,使原有的两种激光波长,扩展为 4 种波长,充分利用了原激光器浪费掉的光源,扩展出了功率大、波长多的激光光源。本设计采用 KTP 作为二频晶体,该晶体的特点是转换效率高达 70%,同时抗损伤阈值非常高;采用 KD\*P 作为三、四倍频晶体,可以产生较强的短波激光输出。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1、一种钇铝石榴石激光器剩余红外光波长扩展仪，包括有二次谐波发生器(2)、四次谐波发生器(3)和三次谐波发生器(5)以及相应地谐波输出直角棱镜(10)、(11)和(12)等，其特征是在成直角的扩展仪底座(8)上，与入射光入口(14)垂直方向上从右至左依次排列有分别固定在一个五维光学微调架(13)上的Pelin-Broca棱镜(1)，KTP晶体加工成的二次谐波发生器(2)，封装在光学腔内的KD\*P晶体加工成的四次谐波发生器(3)，1/4波片(4)和封装在光学腔内的KD\*P晶体加工成的三次谐波发生器(5)，以及将激光线偏折90°角的另一块Pelin-Broca棱镜(6)；在与前述(1)、(2)、(3)、(4)、(5)和(6)光路垂直方向上，在扩展仪底座(8)上依次有固定在五维光学维调架(13)上的四次谐波输出直角棱镜(12)，三次谐波输出直角棱镜(11)，二次谐波输出直角棱镜(10)和基波输出直角棱镜(9)以及直角色散棱镜(7)；与(9)、(10)、(11)、(12)输出光路对应地，在扩展仪侧面板(15)上开有相应基波输出口(19)、二次谐波输出口(18)、三次谐波输出口(17)和四次谐波输出口(16)。

# 说明书

## 钕铝石榴石激光器剩余红外光波长扩展仪

本设计属于一种将Nd:YAG 激光器二倍频后的剩余1064 nm的红外光进行二、三、四倍频的波长扩展仪。经此扩展仪后可产生532 nm、355 nm、266 nm的激光。

Nd:YAG激光器作为强光激光器、锁模激光器、超短脉冲激光器被广泛地应用。Nd:YAG的输出波长为1064纳米的红外光。由于需要人们往往对它进行倍频，产生532纳米的绿色激光输出。如国内已经进口了很多Quanta-ray公司的Nd:YAG激光器，它使用KD\*P作为二倍频晶体，KD\*P对1064纳米红外光的转换效率不到20%，因此有80%以上的红外光被浪费掉了。该仪器的三、四倍频晶体配在二倍频晶体的后面，达不到理想的倍频效果，同时，三、四倍频晶体作为选购配件，价格昂贵。在该种仪器的光路配置下，各倍频光只能单束输出，无法将基波、二次谐波、三次谐波、四次谐波同时输出。

本发明的目的是将被浪费掉的80%的红外光充分利用起来，对它再进行二、三、四倍频，得到转换效率比较高的二次谐波、三次谐波、四次谐波，并可以将它们同时输出。

为实现上述目的，本设计采用如下技术方案：

利用进口YAG激光器的剩余红外光，使原有的两种激光波长，扩展为4种波长，充分利用了原激光器浪费掉的光源，扩展出了功率大、波长多的激光光源。采用KTP作为二倍频晶体，该晶体的特点是转换效率高达70%，及时抗损份阈值非常高；该采用KD\*P作为三、四倍频晶体，可以产生较强的短波激光输出。通过Pelin-Broca棱镜、直角棱镜使基波、二次谐波、三次谐波、四次谐波分

离，并在不同的光学窗口输出，并且原有的谐波输出不受任何影响。

以上设计相当于重新构造了一台具有四种波长输出的激光器，除基波外，各次谐波的输出功率都强于原有的激光输出。

下面结合附图和实施例对本设计作进一步详细的描述。

图1是本设计的示意光路图。

图2是扩展仪的立体结构示意图。

图中 (1) Pelin-Broca棱镜

(2) 二次谐波发生器

(3) 四次谐波发生器

(4)  $1/4$  波片

(5) 三次谐波发生器

(6) Pelin-Broca棱镜

(7) 直角色散棱镜

(8) 扩展仪底座

(9) 基波输出直角棱镜

(10) 二次谐波输出直角棱镜

(11) 三次谐波输出直角棱镜

(12) 四次谐波输出直角棱镜

(13) 五维光学微调架

(14) 入射激光入口

(15) 侧面板

(16) 四次谐波输出口

(17) 三次谐波输出口

(18) 二次谐波输出口

(19) 基波输出口



本设计的这种钇铝石榴石激光器剩余红外光波长扩展仪，包括有二次谐波发生器（2）、四次谐波发生器（3）和三次谐波发生器（5）以及相应地谐波输出直角棱镜（10）、（12）和（11）等，其特征是在成直角的扩展仪底座（8）上，与入射光入口（14）垂直方向上从右至左依次排列有分别固定在一个五维光学微调架（13）上的Pelin-Broca棱镜（1），KTP晶体加工成的二次谐波发生器（2），封装在光学腔内的KD\*P晶体加工成的四次谐波发生器（3），1/4波片（4）和封装在光学腔内的KT\*P晶体加工成的三次谐波发生器（5），以及将激光线偏折90°角的另一块Pelin-Broca棱镜（6）；在与前述（1）、（2）、（3）、（4）、（5）和（6）光路垂直方向上，在扩展仪底座（8）上依次有固定在五维光学微调架（13）上的四次谐波输出直角棱镜（12），三次谐波输出直角棱镜（11），二次谐波输出直角棱镜（10）和基波输出直角棱镜（9）以及直角色散棱镜（7）；与（9）、（10）、（11）、（12）输出光路对应地，在扩展仪侧面板（15）上开有相应基波输出口（19）、二次谐波输出口（18）、三次谐波输出口（17）和四次谐波输出口（16）。

本设计中（1）-为Pelin-Broca棱镜，它在此的作用是将基波转角90度，以防止棱镜表面反射基波损伤激光器；（2）-二次谐波发生器，也称二倍频晶体，本实施例采用的是KTP晶体。在KTP晶体的基波入射面镀有增透膜。通过KTP晶体，基波发生倍频，产生二次谐波。KTP晶体具有高转换效率、高抗损伤阈值、匹配角随温度变化小等特点，因此无需温度控制设备。增透膜使得前表面反射减少，因此倍频效率也进一步提高；（3）-四次谐波发生器，也称四倍频晶体，本实施例采用的是KD\*P晶体。为了防

止KD\*P晶体在空气中潮解，本实施例将KD\*P晶体封装在一光学腔内，并采用折射率匹配的溶液作为保护介质。通过它，二次谐波发生倍频效应，产生四次谐波：（4）- 1/4波片；（5）- 三次谐波发生器，也称三倍频晶体，本实施例采用的是KD\*P晶体。封装方法同上。通过它，基波和二次谐波发生合频，产生三次谐波；（6）- Pelin-Broca棱镜，将激光线偏折90度角，并将不同波长的激光分开。本实施例中Pelin-Broca棱镜的材料为紫外石英，它对355纳米和266纳米的激光没有吸收；（7）- 直角色散镜，也称屋脊棱镜。本实施例中直角色散棱镜的材料也为紫外石英，同样是为了对紫外激光没有吸收。它的作用是将各波长的激光束进一步地分开，并使它们转向180度角；（8）- 扩展仪底座，所有的光学元件都通过微调架（13）固定在扩展仪底座上；（9）- 基波输出直角棱镜，可选用全反镜作为输出镜，全反射镜的特点是输出效率高，但反射镜片必须镀对红外光高反射膜；（10）- 二次谐波输出直角棱镜，可选用全反镜；（11）- 三次谐波输出直角棱镜。在本实施例中，该棱镜采用紫外石英材料。可选用全反镜作为输出镜；（12）- 四次谐波输出直角棱镜。在本实施例中该棱镜采用紫外石英材料。可选用全反镜作为输出镜。在本实施例中除底座外，以上各项光学元件均安装在五维光学微调架（13）上，因此可以精确的调节各光学元件的位置和角度。

说明书附图

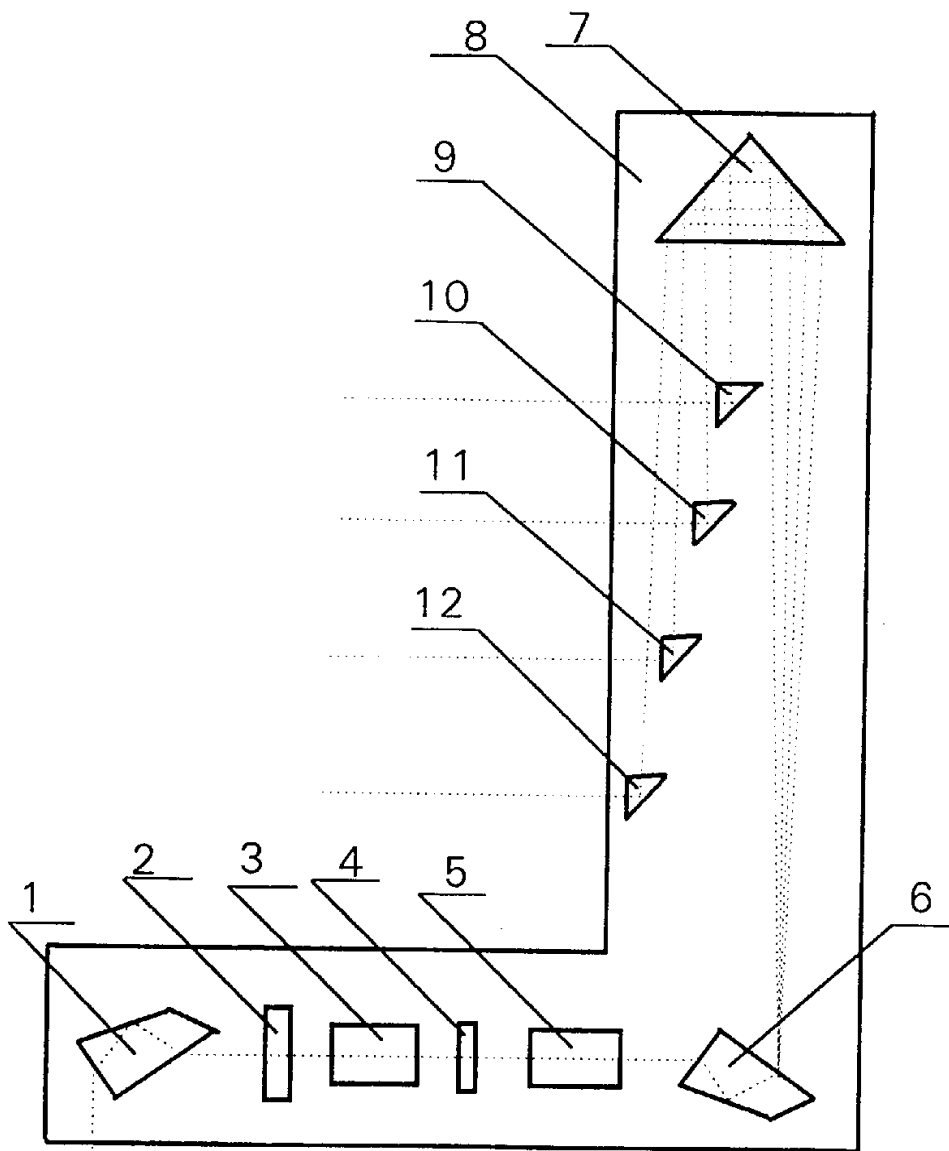


图 1

