



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202565565 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201220123901. 6

(22) 申请日 2012. 03. 28

(73) 专利权人 中国科学院上海应用物理研究所
地址 201800 上海市嘉定区嘉罗公路 2019 号

(72) 发明人 赵振堂 赵明华 钟少鹏 盛树刚
汪宝亮

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002

代理人 邓琪

(51) Int. Cl.

H05H 7/18(2006. 01)

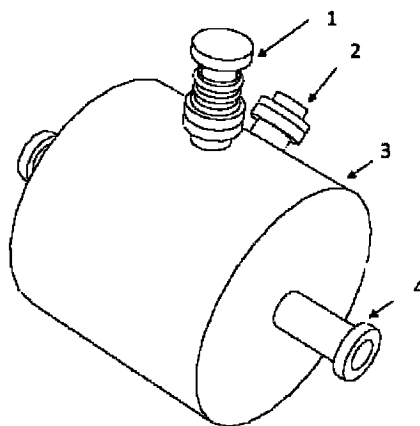
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种电子束次谐波聚束器

(57) 摘要

本实用新型提供一种电子束次谐波聚束器,包括圆柱形的具有中心轴线的重入式谐振腔;用于电子束流通过的沿着中心轴线延伸的束流管道,束流管道包括两段彼此相对地自重入式谐振腔的两圆形底面之外分别伸入其内部的第一和第二束流管道,第一和第二束流管道分别具有位于重入式谐振腔内的第一和第二鼻锥末端,第一鼻锥末端和第二鼻锥末端定义一间隙;用于调节重入式谐振腔的频率的调谐器,调谐器自重入式谐振腔的圆柱面的法线方向伸入重入式谐振腔内,调谐器的末端临近间隙;用于将射频功率馈入重入式谐振腔的耦合器。本电子束聚束器可实现电子束的在线调节,达到纵向压缩的目的。另外,该电子束次谐波聚束器稳定可靠,寿命长,体积小,简单可行。



1. 一种电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述电子束次谐波聚束器包括:
圆柱形的重入式谐振腔,所述重入式谐振腔具有中心轴线;
用于电子束流通过的沿着所述中心轴线延伸的束流管道,所述束流管道包括两段彼此相对地自重入式谐振腔的两圆形底面之外分别伸入其内部的第一束流管道和第二束流管道,所述第一束流管道具有位于所述重入式谐振腔内的第一鼻锥末端,所述第二束流管道具有位于所述重入式谐振腔内的第二鼻锥末端,所述第一鼻锥末端和所述第二鼻锥末端定义一间隙;
用于调节所述重入式谐振腔的频率的调谐器,所述调谐器自所述重入式谐振腔的圆柱面的法线方向伸入所述重入式谐振腔内,所述调谐器的末端临近所述间隙;以及
用于将射频功率馈入所述重入式谐振腔的耦合器。
2. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述重入式谐振腔为无氧铜制成的重入式谐振腔。
3. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述调谐器包括与所述重入式谐振腔配合的波纹管 and 伸入所述重入式谐振腔内部的调谐杆。
4. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述耦合器是环状的磁耦合结构。
5. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述调谐器与所述重入式谐振腔之间采用金属密封圈密封。
6. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述耦合器与所述重入式谐振腔之间采用金属密封圈密封。
7. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述调谐器的在所述重入式谐振腔外部的末端与电机连接。
8. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述耦合器的在所述重入式谐振腔外部的末端通过同轴电缆与射频功率源连接。
9. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述耦合器与网络分析仪连接。
10. 如权利要求1所述的电子束次谐波聚束器,其特征在于,所述束流管道的壁面上设有电流探测器。

一种电子束次谐波聚束器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子加速器,更具体地涉及一种电子束次谐波聚束器。

背景技术

[0002] 在现有的电子加速器中,首先把电子束注入电子直线加速管,同时把微波功率也注入加速管产生高压来对电子进行加速,输出的是以微波周期为间隔的高能电子束,我们称之为基波脉冲电子束。为了得到更大更高电流的单脉冲电子束,可以使用比基波频率低几倍的次谐波高频功率馈入次谐波聚束器,把相邻几个基波电子束脉冲压缩到一个脉冲中,从而得到高电流的单脉冲电子束。目前,加速器领域有三种方法来得到单脉冲电子束:1) 采用基频的电子束次谐波聚束器,其缺点是只能得到三个小电荷量的电子束脉冲;2) 采用基频的不锈钢低次谐振腔,其缺点是腔体品质因数低,需要大功率的射频功率源;3) 更低频率的谐波腔,缺点是占用空间较长。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种电子束次谐波聚束器,从而解决现有技术中只能得到三个小电荷量的电子束脉冲和需要大功率的射频功率源和占用空间较长等问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是提供一种电子束次谐波聚束器,包括圆柱形的重入式谐振腔,所述重入式谐振腔具有中心轴线;用于电子束流通过的沿着所述中心轴线延伸的束流管道,所述束流管道包括两段彼此相对地自重入式谐振腔的两圆形底面之外分别伸入其内部的第一束流管道和第二束流管道,所述第一束流管道具有位于所述重入式谐振腔内的第一鼻锥末端,所述第二束流管道具有位于所述重入式谐振腔内的第二鼻锥末端,所述第一鼻锥末端和所述第二鼻锥末端定义一间隙;用于调节所述重入式谐振腔的调谐器,所述调谐器自所述重入式谐振腔的圆柱面的法线方向伸入所述重入式谐振腔内,所述调谐器的末端临近所述间隙;以及用于将射频功率馈入所述重入式谐振腔的耦合器。

[0005] 所述重入式谐振腔为无氧铜制成的重入式谐振腔。

[0006] 所述调谐器包括与所述重入式谐振腔配合的波纹管和伸入所述重入式谐振腔内部的调谐杆。

[0007] 所述耦合器是环状的磁耦合结构。

[0008] 所述调谐器与所述重入式谐振腔之间采用金属密封圈密封。

[0009] 所述耦合器与所述重入式谐振腔之间采用金属密封圈密封。

[0010] 所述调谐器的在所述重入式谐振腔外部的末端与电机连接。

[0011] 所述耦合器的在所述重入式谐振腔外部的末端通过同轴电缆与射频功率源连接。

[0012] 所述耦合器与网络分析仪连接。

[0013] 所述束流管道的壁面上设有电流探测器。

[0014] 本实用新型通过调谐器的调谐杆的活塞式移动来调节重入式谐振腔的工作频率。

同时,通过与耦合器相连的晶体管技术的固态放大器的输出功率的调节来调节重入式谐振腔内的电场强度,从而实现在线调节,达到电子束长度即纵向压缩亦是时间宽度压缩的目的,即占用空间缩短。本实用新型的电子束次谐波聚束器的射频功率源不必采用复杂的电子管系统,而采用晶体管技术的固态放大器。由于晶体管功率源的优势,本实用新型的电子束次谐波聚束器稳定可靠,寿命长,体积小,简单可行。

附图说明

- [0015] 图 1 示出了本实用新型的电子束次谐波聚束器的立体图；
[0016] 图 2 示出了本实用新型的电子束次谐波聚束器的局部剖视图；
[0017] 图 3 示出了本实用新型的电子束次谐波聚束器的结构剖视图；
[0018] 图 4 示出了本实用新型的电子束次谐波聚束器的耦合器的剖视图；
[0019] 图 5 示出了本实用新型的电子束次谐波聚束器的调谐器的立体图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,给出本实用新型的较佳实施例,并予以详细描述,使能更好地理解本实用新型的电子束次谐波聚束器的功能、特点。

[0021] 更具体地参考附图 1-5,根据本实用新型的电子束次谐波聚束器包括调谐器 1,耦合器 2,重入式谐振腔 3 和束流管道 4。

[0022] 其中,重入式谐振腔 3 呈圆柱形,其具有中心轴线(未示出)。束流管道 4 沿着中心轴线贯穿重入式谐振腔 3 的上下底面,而耦合器 2 和调谐器 1 分别位于重入式谐振腔 3 的侧面上。

[0023] 用于电子束流通过的束流管道 4 包括两段束流管道(参见图 3),即第一束流管道和第二束流管道,该两段束流管道相对彼此分别自重入式谐振腔 3 的两圆形底面之外分别伸入重入式谐振腔 3 的内部,并且分别具有鼻锥末端 5(参见图 2),第一束流管道的第一鼻锥末端和第二束流管道的第二鼻锥末端沿着中心轴线间隔开,并定义一间隙(参见图 3)。

[0024] 用于调节重入式谐振腔 3 的频率的调谐器 1 包括波纹管 9 和调谐杆 8(参见图 5)。其中,波纹管 9 与重入式谐振腔 3 的侧表面配合,而调谐杆 8 自所述重入式谐振腔 3 的圆柱面的法线方向伸入重入式谐振腔 3 的内部,该调谐杆 8 的伸入重入式谐振腔 3 内的末端临近由鼻锥末端定义的间隙(参见图 2)。

[0025] 用于将射频功率馈入重入式谐振腔 3 的耦合器 2 是环状的磁耦合结构,包括耦合环 6 和法兰 7(参见图 4)。其中,法兰 7 位于重入式谐振腔 3 的侧表面外,而耦合环 6 伸入重入式谐振腔 3 的内部(参见图 2)。

[0026] 本实用新型的工作原理为:射频功率在聚束器内建立起沿中心轴线方向的高频率交变电场,电子束处于聚束器内的电场时,由于交变正负电场的作用,当先期到达的脉冲电子正好处于减速相位,而后期到达的电子脉冲恰好处于加速相位时,先期到达的电子受到电场的作用后减速,后期到达的电子受到电场的作用而减速,前后的电子相互聚集,达到压缩电子束长度的目的,这样,电子束的峰值流强得到大大提高。

[0027] 在本实用新型的一个实施例中,该重入式谐振腔为无氧铜制成的重入式谐振腔。

[0028] 在本实用新型的一个实施例中,调谐器 1 与重入式谐振腔 3 之间采用金属密封圈

(图未示)密封,从而满足重入式谐振腔3的高真空要求。

[0029] 在本实用新型的一个实施例中,耦合器2与重入式谐振腔3之间采用金属密封圈密封,从而满足重入式谐振腔3的高真空要求。

[0030] 在本实用新型的一个实施例中,调谐器1的在重入式谐振腔3外部的末端与电机连接,通过该电机来驱动调谐器1的调谐杆8的进出运动,伸入长度越长,腔体频率越高,使腔体工作在射频源的工作频率上。

[0031] 在本实用新型的一个实施例中,耦合器2的在重入式谐振腔3外部的末端通过同轴电缆与射频功率源连接,射频功率源通过耦合器2向重入式谐振腔3馈入射频功率。

[0032] 在本实用新型的一个实施例中,耦合器2与网络分析仪(图未示)连接,该网络分析仪通过测量重入式谐振腔3的参数调节耦合器2的角度方向,以使输入耦合最佳,从而与射频源系统相匹配,重入式谐振腔3对射频功率没有反射。

[0033] 在本实用新型的一个实施例中,束流管道4的壁面上设有电流探测器,通过该电流探测器采样得到电子束流的电流波形参数,将射频功率源的射频功率和信号相位设置在一个优化数值上,即得到电子束流的电流幅度最大,宽度最小。

[0034] 本实用新型通过调谐器1的调谐杆8的活塞式移动来调节重入式谐振腔3的工作频率。同时,本实用新型通过与耦合器2相连的晶体管技术的固态放大器的输出功率的调节来调节重入式谐振腔3内的电场强度,从而实现在线调节,达到电子束长度即纵向压缩亦是时间宽度压缩的目的。由于本实用新型的电子束聚器的射频功率源不必采用复杂的电子管系统,而采用晶体管技术的固态放大器。由于晶体管功率源的优势,本实用新型的电子束聚器稳定可靠,寿命长,体积小,简单可行。

[0035] 以上所述的,仅为本实用新型的较佳实施例,并非用以限定本实用新型的范围,本实用新型的上述实施例还可以做出各种变化。即凡是依据本实用新型申请的权利要求书及说明书内容所作的简单、等效变化与修饰,皆落入本实用新型专利的权利要求保护范围。本实用新型未详尽描述的均为常规技术内容。

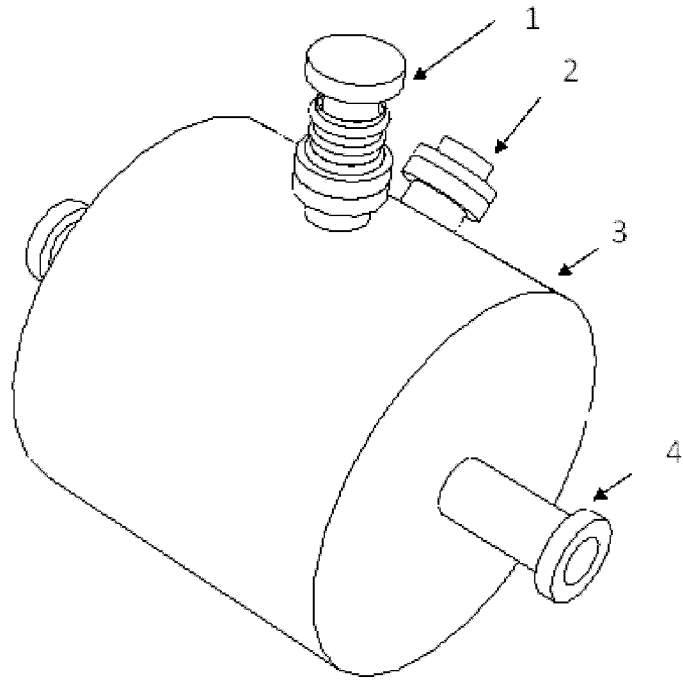


图 1

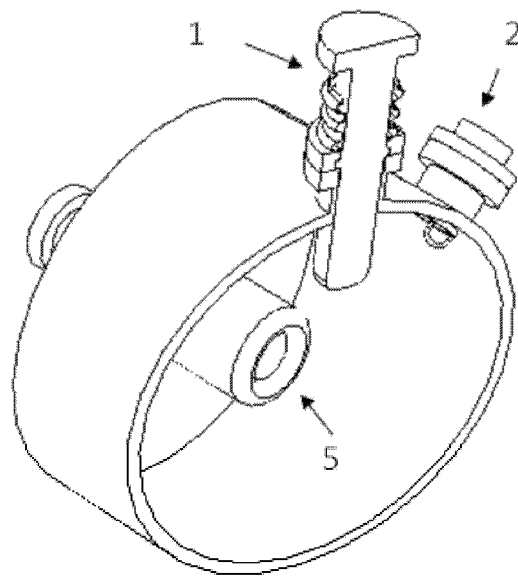


图 2

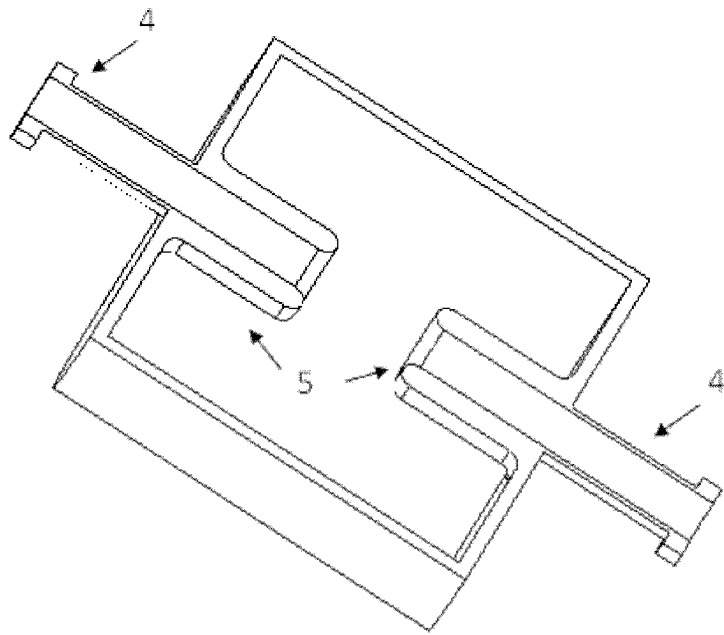


图 3

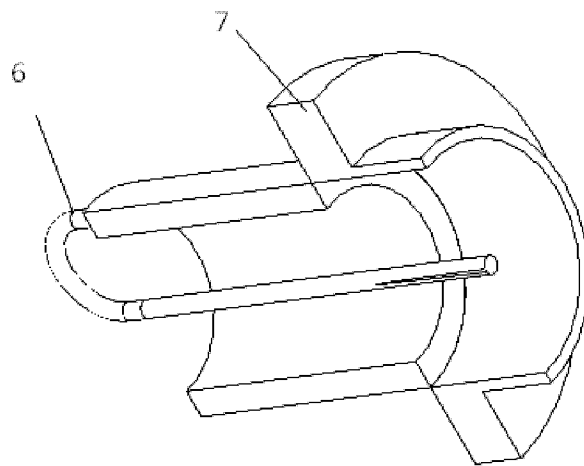


图 4

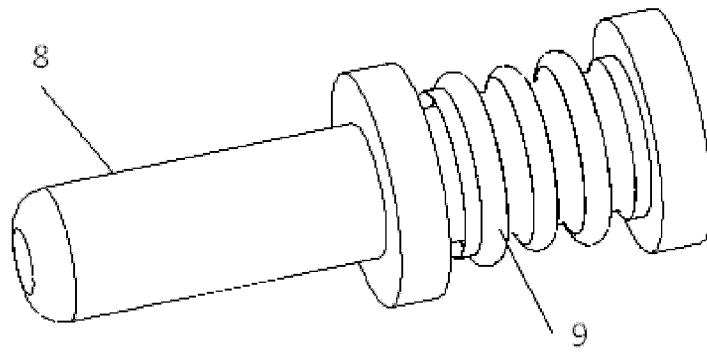


图 5