

权 利 要 求 书

1、一种高 Q 多模介质谐振结构，包括空腔、介质支撑架、介质谐振器和盖板；所述空腔为密封的空间构成，其中空腔的一个面为盖板面；所述介质谐振器由介质构成；所述介质谐振器安装在空腔中，不与空腔内壁接触；所述介质支撑架安装在介质谐振器和空腔的内壁之间的任意位置并且匹配介质
5 谐振器和空腔任意形状并连接固定，其中介质谐振器包括有一体介质谐振器或者通过分切成多个小介质谐振块并由连接块固定组成的分体介质谐振器，

所述空腔内设置一个单一轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构；或

10 所述空腔内设置二个垂直交叉的圆柱体或多边体单一轴向介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构，其中 X 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器 Y 轴尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器的垂直方向
15 且与 Y 轴向平行的尺寸；或

所述空腔内设置三个相互垂直交叉的圆柱体或多边体单一轴向介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构，其中 X 轴向的圆柱体或多边体介质谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器的 Y 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其中 Z 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器的 Z 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Y 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 Z 轴向平行的尺寸，

25 所述介质谐振结构为单一轴向介质谐振器、垂直交叉单一轴向介质谐振器或者三个相互垂直交叉的单一轴向介质谐振器时，在介质谐振器水平及垂

直方向上切边、开槽、切角，使其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的介质谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，

5 所述介质谐振结构为垂直交叉单一轴向介质谐振器或者三个相互垂直交叉的单一轴向介质谐振器时，其中任意一个轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器小于另外一个或者二个轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器垂直方向且与轴向平行的尺寸时，与其对应的基模及多个高次模的频率及对应的多模数量及 Q 值都会发生相应变化，

10 在保持基模频率不变时，不同介电常数的介质谐振器与空腔、介质支撑架组成的高 Q 多模介质谐振结构，基模及多个高次模频率对应的多模及 Q 值大小会发生变化，不同介电常数的介质谐振器 Q 值变化不同，同时高次模的频率也会发生变化，

所述空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间，

15 其中 Q 值的大小变化随空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 的变化关系为，Q 值大小与尺寸比值大小变化成正比或者 Q 值大小与尺寸比值大小变化成正比和 Q 值在一定的比值附近有较大变化，不同频率对应的多模 Q 值在一定的比值附近的变化不同。

20 2. 根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：所述空腔内设置一个单一轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构，介质谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其介质谐振器水平及垂直方向尺寸切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的介质谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，会改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内
25 壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持至少一个所需频率不变时所述空腔内壁对

应的介质谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相应变化，

所述空腔内设置二个重直交叉单一轴向圆柱体或多边体介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构，介质谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其中 X 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器的 Y 轴尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其介质谐振器水平及垂直方向上切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的介质谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持一个所需频率不变时所述空腔内壁对应的介质谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相应变化，

所述空腔内设置三个相互重直交叉单一轴向的圆柱体或多边体介质谐振器及其固定的介质支撑架与空腔形成一个多模介质谐振结构，介质谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其中 X 轴向的圆柱体或多边体介质谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器的 Y 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其中 Z 轴向的圆柱体或多边体的介质谐振器的 Z 轴向尺寸大于 X 轴的圆柱体或多边体的介质谐振器和 Y 轴向圆柱体或多边体介质谐振器的垂直方向且与 Z 轴向平行的尺寸；其介质谐振器水平及垂直方向上切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的介质谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，会改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持一个所需频率不变时所述空腔内壁对应的介质谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相应变化，

所述空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振结构或垂直交叉单一轴向介质谐振结构或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振结构，可以沿任意轴向、平面、斜面、对角进行通切槽或盲切槽，可以切成不同数量的小介质谐振块，通过介质或金属连接块把小介质谐振块固定组成介质谐振器，也可以盲切使其各小介质相邻谐振块之间一体连接介质谐振器，

通切槽及盲切槽，槽宽越大，其对频率、Q 值、模数影响越大，槽宽越小对其频率及 Q 值、模数影响越小，

连接块为金属时，组成的分体介质谐振器 Q 值会大幅下降，

所述空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，基模及高次模频率所对应的模数为 1-N, 基模及高次模不同频率对应的多模 Q 值会发生变化，不同介电常数的介质谐振器会影响其频率、Q 值、模数的变化，

其中一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模及多模数量、频率、Q 值也会发生相应变化。

4. 根据权利要求 3 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振结构或垂直交叉单一轴向介质谐振结构或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振结构，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，基模及多个高次模频率对应的多模及 Q 值大小会发生变化，不同介电常数的介质谐振器 Q 值变化不同，

其中 Q 值的大小变化随空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 的变化关系为，Q 值大小与尺寸比值大小变化成正比或者 Q 值大小与尺寸比值大小变化成正比和 Q 值在

某几个具体比值附近有较大变化，不同频率对应的多模 Q 值在某几个具体比值附近的变化不同，

5 其中一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模 Q 值也会发生相应变化。

5. 根据权利要求 3 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振结构或垂直交叉单一轴向介质谐振结构或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振结构，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，其基模频率保持不变时，高次
10 模频率与基模频率、及多个高次模频率之间的间隔会发生多次变化，不同介电常数的介质谐振器的频率间隔变化不同，

其中一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模及多模频率间隔也会发生相应变化。

15 6. 根据权利要求 1、2、4 任意一项所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振结构或垂直交叉单一轴向介质谐振结构或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振结构，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，在保持空腔尺寸及基模频率不变时，单一轴向介质谐振器三个轴向尺寸的水平垂直方向尺寸
20 任意组合变化时，单一轴向介质谐振结构基模可以形成 1-3 个同频或频率接近的多模，多个不同频率的高次模形成多个同频率下的 1-N 个多模；垂直交叉双轴介质谐振结构和三轴交叉介质谐振结构基模可以形成 1-6 个同频或频率接近的多模，多个不同频率的高次模形成多个同频率下的 1-N 个多模，其中
25 一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸比值发生变化时，其对应的基模及多模数量也会发生相应变化。

7、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：所述介质谐振器或/和空腔的棱边或尖角设置切边形成相邻耦合，空腔及介质谐振器切成三角体或者四边体，或者在空腔或者介质谐振器的棱边进行局部或者整边切除，空腔和介质谐振器同时切边或者单独切边，切边形成相邻耦合后频率及 Q 值会发生相应变化，相邻耦合也会影响其交叉耦合。

8、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振器所对应空腔三面相交处的尖角位置进行切角或和空腔进行切角且封闭形成交叉耦合，且对应的频率及 Q 值也会相应发生变化，同时也会影响相邻耦合。

9、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：该介质谐振器场强集中的位置至少设置有一个调谐装置。

10、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振结构或垂直交叉单一轴向介质谐振结构或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振结构所对应的空腔形状包括但不限于长方体、正方体、多边形，空腔内壁表面或内部区域局部可以设置内凹或凸起或切角或槽。

11、根据权利要求 9 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：空腔材料为金属或者非金属、金属及非金属表面电镀铜或者电镀银。

12、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振器的横截面形状包括但不限于圆柱体、椭圆体、多边形。

13、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：所述介质谐振器表面或内部区域局部可以设置内凹或凸起或切角或槽或棱边。

14、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振器为实体或空心。

15、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：介质谐振器材料为陶瓷、复合介质材料、介电常数大于 1 的介质材料。

16、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：介质支撑架位于介质谐振器的端面、棱边、尖角或腔体的尖角处，置于介质谐振器与腔体之间，所述介质谐振器由介质支撑架支撑于该腔体内，介质支撑架安装于
5 介质谐振器不同位置时，其对应的基模及多模数量、频率、Q 值也会发生相应变化，

连接块可以连接任意二个或二个以上相邻小介质谐振块，连接块位于小介质谐振块任意位置，固定不同数量的小介质谐振块，组成介质谐振器，连接块位于介质谐振器不同位置时，其对应的基模及多模数量、频率、Q 值也
10 会发生相应变化，

在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，基模及高次模的 Q 值大小发生多次变化，

其中一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个
15 轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值也会发生相应变化。

17、根据权利要求 1 项所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：介质支撑架和所述介质谐振器或空腔组合形成一体式结构或分体式结构。

18、根据权利要求 16 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介质
20 谐振器的介质支撑架由介质材料制成，介质支撑架的材料为空气、塑料或陶瓷、复合介质材料，连接块可以为介质或金属材料。

19、根据权利要求 16 或 17 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：所述介质支撑架采用压接、粘接、拼接、焊接、对扣或螺钉连接的方式与介质谐振器及空腔连接，介质支撑架连接在单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向
25 介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介质谐振器的其中一个端面或者

多个端面，

所述介质或金属连接块采用压接、粘接、拼接、焊接、对扣或螺钉连接的方式对切割后的小介质谐振块进行固定，连接块连接多个任意形状小介质谐振块形成介质谐振器。

5 20、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：

介质支撑架安装在介质谐振器和空腔的内壁对应的任意位置并且匹配介质谐振器和空腔任意形状并连接固定，介质支撑架包括两面平行的实体或中间贯通的结构，且介质谐振器同一端面或不同端面、棱边、尖角的介质支撑架数量为一个或者为多个不同组合，不同数量的介质支撑架其对应的频率、模数
10 及 Q 值也会不同，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，基模及高次模的 Q 值大小会发生多次变化，

连接块为任意形状并且匹配安装在二个或多个相邻小介质谐振块之间，使其多个小介质谐振块连接固定形成分体介质谐振器，连接块包括实体或中
15 间贯通的结构，且连接谐振块同一端面或不同端面、棱边、尖角的连接块数量为一个或者为多个不同组合，不同数量的连接块对应的频率、模数及 Q 值也会不同，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的介质谐振器的尺寸之比或水平、垂直方向尺寸之比为 1.01-4.5 之间时，基模及高次模的 Q 值大小会发生多次变化，

20 其中一个轴向介质谐振器与另外一个或者二个轴向介质谐振器或者三个轴向介质谐振器尺寸对应的腔体尺寸比值发生变化时，其对应的基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值也会发生相应变化。

21、根据权利要求 1 或所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：单一轴向介质谐振器或垂直交叉单一轴向介质谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向介
25 质谐振器的介质支撑架及空腔的内壁之间设置有助于消除应力的弹性簧片或弹性介质材料。

22、根据权利要求 1 所述的高 Q 多模介质谐振结构，其中：介质谐振器的介质支撑架与空腔的内壁接触形成导热。

23、一种包含有上述 1 至 22 任意一项权利要求所述的高 Q 多模介质谐振结构的介质滤波器：单一轴向介质高 Q 多模介质谐振结构、垂直交叉双轴高 Q 多模介质谐振结构或者垂直三轴高 Q 多模介质谐振结构，可以组成 1-N 个不同频率的单通带滤波器，不同频率的单通带滤波器组成多通带滤波器、双工器或多工器的任意组合，所对应的高 Q 多模介质谐振结构还可以与金属或介质的单模谐振空腔、双模谐振空腔和三模谐振空腔进行不同形式的任意排列组合，形成所需要的不同尺寸的多个单通带或多通带滤波器或双工器或多工器或任意组合。

24、根据权利要求 23 所述的介质滤波器，其中：单一轴向介质高 Q 多模介质谐振结构、垂直交叉双轴高 Q 多模介质谐振结构或者垂直三轴高 Q 多模介质谐振结构所对应的空腔与金属谐振器单模或多模空腔、介质谐振器单模或多模空腔可以进行任意相邻耦合或交叉耦合的组合。