



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201539485 U

(45) 授权公告日 2010.08.04

(21) 申请号 200920069379.6

(22) 申请日 2009.03.25

(73) 专利权人 上海之合玻璃钢有限公司

地址 200023 上海市卢湾区瑞金南路 345 号
1 号楼 19A1

(72) 发明人 蒋汉生 杨鲜锋 金义洪 施忠林

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理
事务所 31216

代理人 李琳

(51) Int. Cl.

F16B 35/06 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

H01Q 17/00 (2006.01)

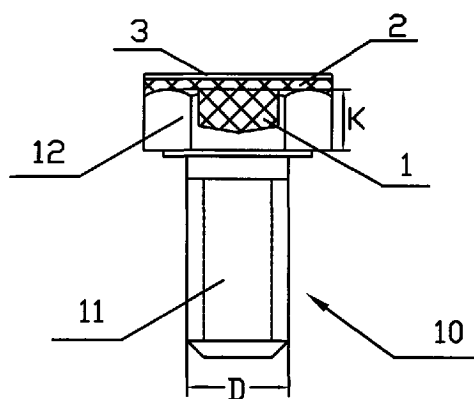
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

玻璃钢雷达天线罩用低反射系数连接螺栓

(57) 摘要

本实用新型涉及一种连接玻璃钢制雷达天线罩的板块用的连接螺栓。一种低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,该螺栓具有平顶吸波层结构或帽型吸波层结构,即螺栓顶部中心设有吸波孔,在所述吸波孔中充满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓顶部涂覆一层吸波胶层或粘接一吸波帽。本实用新型的低反射系数连接螺栓较原标准不锈钢螺栓在减小天线罩接缝处反射系数,提高传输系数,改善雷达天线罩的电性能方面有明显效果。



1. 一种低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,其特征在于:具有平吸波层结构,即螺栓顶部中心设有吸波孔,在所述吸波孔中充满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓顶部涂覆一层吸波胶层。

2. 根据权利要求1所述低反射系数连接螺栓,其特征在于:所述吸波胶覆盖层覆盖住整个螺栓顶面,其胶层厚度为2-4mm。

3. 根据权利要求1或2所述低反射系数连接螺栓,其特征在于:所述螺栓顶部中心吸波孔的孔径为 $d \pm 1.5\text{mm}$,孔深为 $k/3-2k/3$,其中: d = 螺纹外径, k = 螺栓头部高度。

4. 一种低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,其特征在于:具有帽型吸波层结构,即螺栓顶部中心设有吸波孔,在该吸波孔中充满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓头部外粘套有一个由玻璃布与吸波胶复合而成的吸波帽。

5. 根据权利要求4所述的低反射系数连接螺栓,其特征在于:所述吸波帽由10-20层玻璃布与吸波胶复合而成。

6. 根据权利要求4或5所述的低反射系数连接螺栓,其特征在于:所述吸波帽的厚度为2-4mm。

玻璃钢雷达天线罩用低反射系数连接螺栓

技术领域

[0001] 本实用新型涉及玻璃钢制大型高性能雷达天线罩,具体涉及所述雷达天线罩板块间的金属连接件的改进。

背景技术

[0002] 当前,国内外大型高性能雷达天线罩中,板块之间的连接主要以金属螺栓为主,也有少量采用非金属连接件(例如尼龙、塑料、玻璃钢等),非金属连接件反射系数虽小,但强度不足,难以满足工程上的需要。而金属螺栓连接强度虽高,但反射系数较大,对电波传输特性影响较大。随着雷达天线罩由满足低频段(P、L波段)雷达向满足高频段(Ku、Ka波段)雷达的发展过程中,金属螺栓较大的反射系数影响日显突出。在高频段(Ka波段)雷达天线罩的研制过程中,接缝处的传输特性始终是一项关键指标。最初阶段,采用与低频段天线罩相同的普通金属螺栓和相同的连接方式,但反复试验表明,金属连接件的反射作用对Ka波段传输特性的影响更为突出。且当试验环境和工作环境不同时,反射的回程波可能会产生二次甚至多次影响,由于在连接时使用大量的金属螺栓,其影响不可忽视。因此,必须对金属螺栓进行改进,使得到达金属螺栓表面的电波不发生或较少地发生反射。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提出一种低反射系数连接螺栓,能较大地减小雷达天线罩连接处的反射系数,提高传输系数,从而改善雷达天线罩的传输特性。

[0004] 本实用新型是这样构思的。要减少金属螺栓对电波的反射,最好的方法便是将到达金属螺栓表面的电波最大限度地吸收掉,使其不产生或较少产生反射。虽然吸收的部分也会影响到天线罩的透波率,但是由于螺栓面积远远小于天线罩表面积,这种影响可以忽略。经过试验,在金属螺栓的特定部位填充或覆盖对电波具有吸收作用的吸波材料,使到达金属螺栓表面的电波能够极大限度地被吸收,从而达到减少电波反射,改善雷达天线罩传输特性。

[0005] 本实用新型的一种低反射系数连接螺栓,有二种结构形式:①平顶型吸波层结构与②帽型吸波层结构。

[0006] 本实用新型的一种平顶型吸波层结构的低反射系数连接螺栓是这样的。一种低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,其特征在于:具有平顶吸波层结构,即螺栓顶部中心设有吸波孔,在所述吸波孔中充满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓顶部涂覆一层吸波胶层。

[0007] 其中,所述吸波胶覆盖层覆盖住整个螺栓顶面,其胶层厚度为2-4mm。

[0008] 螺栓顶部中心吸波孔的孔径为 $d \pm 1.5\text{mm}$,孔深为 $k/3-2k/3$,其中: d = 螺纹外径, k = 螺栓头部高度。

[0009] 本实用新型的一种帽型吸波层结构的低反射系数连接螺栓是这样的。一种低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,其特征在于:具有帽型吸波层结构,即螺栓

顶部中心设有吸波孔,在该吸波孔中充满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓头部外粘套有一个由玻璃布与吸波胶复合而成的吸波帽。

[0010] 所述吸波帽由 10-20 层玻璃布与吸波胶复合而成,其厚度为 2-4mm。

[0011] 本实用新型的优点在于:

[0012] 1. 低反射系数连接螺栓较原金属不锈钢螺栓在减小天线罩接缝处反射系数,提高传输系数有明显效果,并且不降低连接强度;

[0013] 2. 经优化电性设计和强度设计,采用本实用新型的连接螺栓,对于新型高频天线罩特定的频段,例如在 20-28GHz 频段上,其减小反射系数的作用更加明显。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的实施例 1 的结构示意图;

[0015] 图 2 为本实用新型的实施例 2 的结构示意图;

[0016] 图 3 为本实用新型的连接螺栓与对比组的频率-功率传输系数曲线图;

[0017] 图 4 为本实用新型的连接螺栓与对比组的频率-功率反射系数曲线图。

具体实施方式

[0018] 现结合实施例及附图对本实用新型作进一步说明。

[0019] 实施例 1:

[0020] 如图 1,是一种具有平顶吸波层结构的低反射系数连接螺栓,其主体是一个标准不锈钢螺栓,以 M6 为例,在螺栓顶部中心打一吸波孔,螺栓的螺纹外径为 6mm,孔径取 4.5-7.5mm,螺栓的六角头部厚为 4mm,孔深取 1.3-2.6mm,在所述吸波孔中充填满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓顶部涂覆一层覆盖住整个螺栓顶面的吸波胶层,其厚度约为 2-4mm。该连接螺栓使用较方便,在整个 Ka 波段上都能够提高传输系数和降低反射系数,并具有与标准不锈钢螺栓相当的剪切强度。

[0021] 实施例 2:

[0022] 如图 2,是一种具有帽型吸波层结构的低反射系数连接螺栓,其主体是也是一个标准不锈钢螺栓,同样以 M6 为例,在螺栓顶部中心打一吸波孔,螺栓的螺纹外径为 6mm,孔径取 4.5-7.5mm,螺栓的六角头部厚为 4mm,孔深取 1.3-2.6mm,在所述吸波孔中充填满对电波具有吸收作用的吸波胶,并在螺栓头部外粘套有一个由玻璃布与吸波胶复合而成的吸波帽,所述吸波帽由 10-20 层玻璃布与吸波胶复合而成,其厚度约为 2-4mm。该连接螺栓改善电性能的效果不及实施例 1,但具有较好的耐候性能。

[0023] 制作好的低反射系数连接螺栓经过电性能对比试验证明,对提高传输系数和降低反射系数有明显效果。

[0024] 采用 GJB 1598-93《玻璃纤维增强塑料蜂窝夹层结构板传输功率百分比试验方法》,对标准不锈钢螺栓、实施例 1 和实施例 2 的低反射系数连接螺栓进行电性能试验,试验结果见表 1 与图 3、图 4。

[0025] 数据表明:

[0026] (1) 本实用新型的两种形式的连接螺栓都能够提高传输系数和降低反射系数;实施例 1 的连接螺栓在整个试验频段内都能较稳定发挥作用,在某些频段(如 20GHz ~

28GHz) 作用相对更明显,并且使用较方便。

[0027] (2) 实施例 2 的连接螺栓在某些频率作用不大,但其耐候性更优。

[0028] 表 1

[0029]

频率 (GHz)	标准不锈钢螺栓		新型连接螺栓 实施例 1		新型连接螺栓 实施例 2		性能改善状况			
	传输系数(%)	反射系数(%)	传输系数(%)	反射系数(%)	传输系数(%)	反射系数(%)	实施例 1		实施例 2	
							传输(%)	反射(%)	传输(%)	反射(%)
14.6	94.65	2.7	99.22	0.4	99.22	0.4	+4.6	-2.3	+4.6	-2.3
16.5	83.98	8.4	86.02	7.3	86.99	6.7	+2.1	-1.1	+3.0	-1.7
18.72	78.81	11.2	84.64	8.0	87.04	6.7	+5.8	-3.2	+8.2	-4.5
28.2	75.86	12.9	81.45	9.8	75.86	12.9	+5.6	-3.1	0	0
29.2	76.28	12.7	80.30	10.4	78.25	11.5	+4.0	-2.3	+2.0	-1.2
31	65.71	18.9	71.55	15.4	67.07	18.1	+5.8	-3.5	+1.4	-0.8
33	65.92	18.8	67.67	17.7	61.33	21.7	+1.8	-1.1	-4.6	+2.9
33.6	86.34	7.1	91.98	4.1	95.48	2.3	+5.6	-3.0	+9.1	-4.8

[0030] 注:“+”表示增加,“-”表示降低。

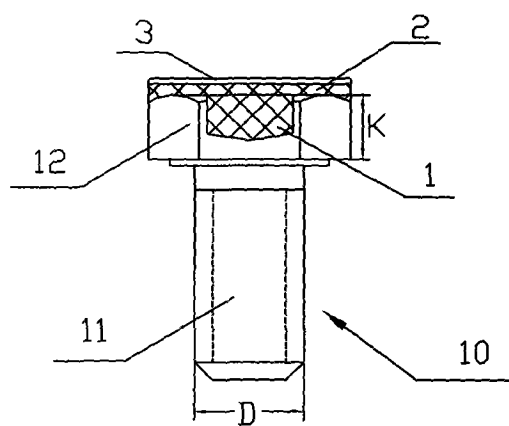


图 1

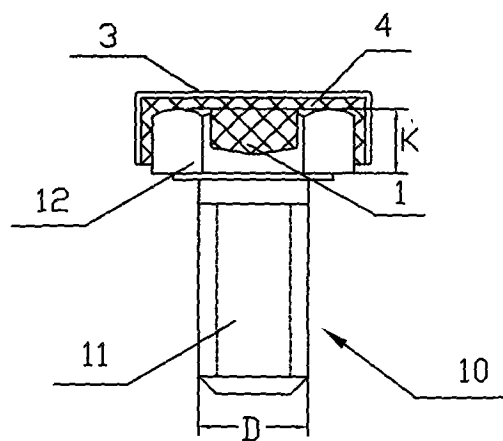


图 2

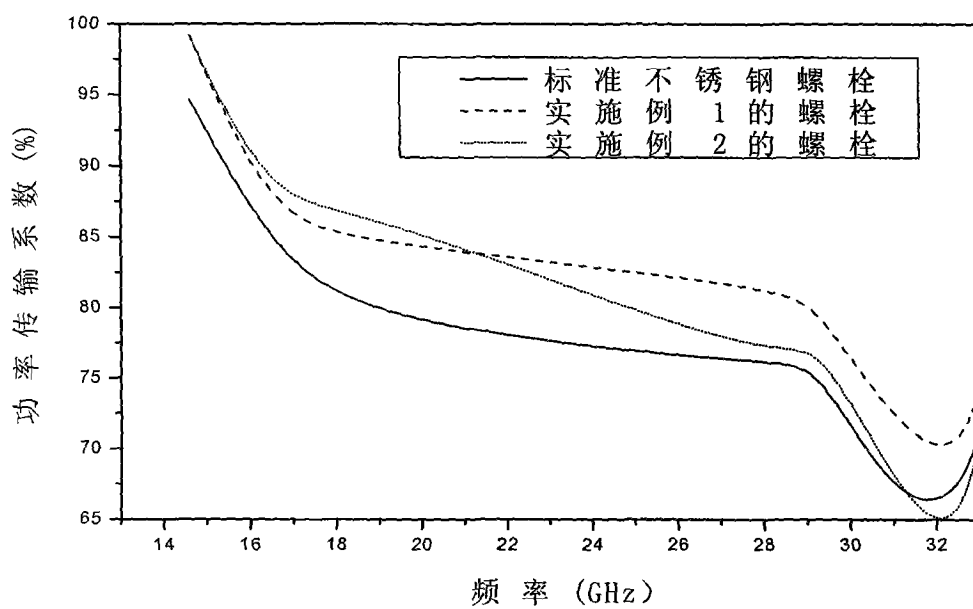


图 3

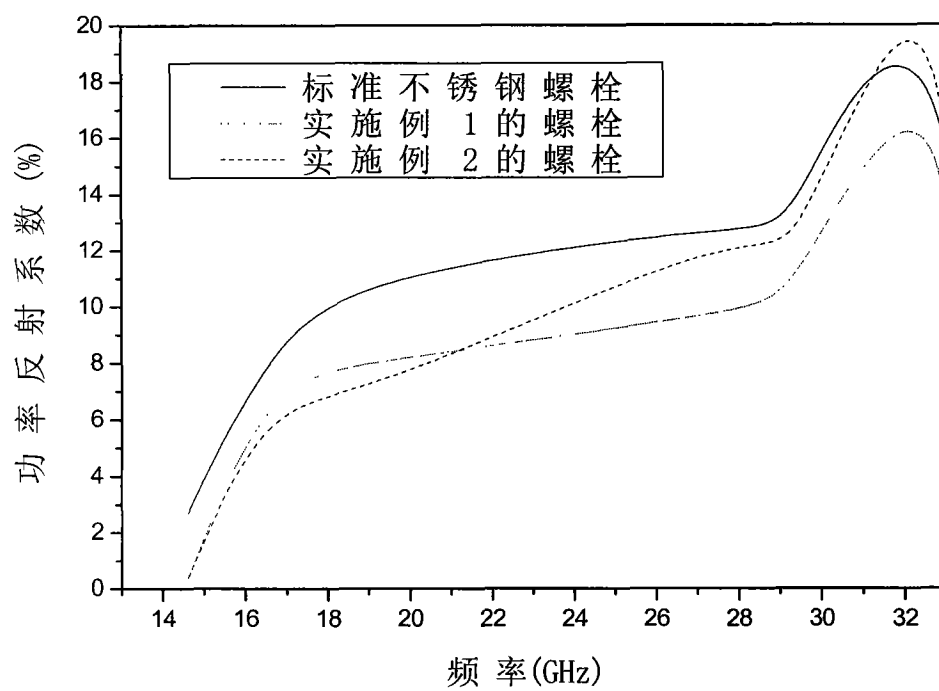


图 4