



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110581730 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910818219.5

G01R 23/16(2006.01)

(22)申请日 2019.08.30

G01R 29/08(2006.01)

(71)申请人 中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所

地址 110035 辽宁省沈阳市皇姑区塔湾街40号

(72)发明人 张涛 甄国帅 祁雪峰 王焱 毛宇

(74)专利代理机构 北京航信高科知识产权代理事务所(普通合伙) 11526

代理人 高原

(51)Int.Cl.

H04B 7/185(2006.01)

H04B 17/10(2015.01)

H04B 17/20(2015.01)

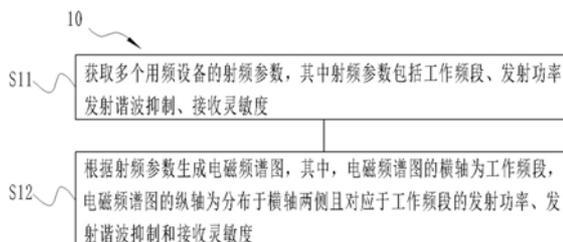
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电磁频谱分布图及其生成方法和装置

(57)摘要

本申请涉及一种电磁频谱分布图生成方法,所述方法包括:获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。通过本申请的电磁频谱分布图生成方法生成的电磁频谱分布图不仅能够体现飞机平台上发射设备和接收设备的频率信息,还能够体现谐波特征、能量特征以及发射设备和接收设备的隔离需求,整体表现形式简洁、直观。



1. 一种电磁频谱分布图生成方法,其特征在于,所述方法包括获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;

根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

2. 如权利要求1所述的电磁频谱分布图生成方法,其特征在于,生成的所述电磁频谱分布图为二维平面图,且为三轴。

3. 如权利要求1所述的电磁频谱分布图生成方法,其特征在于,所述发射功率位于所述横轴的上方,所述接收灵敏度位于所述横轴的下方。

4. 如权利要求1所述的电磁频谱分布图生成方法,其特征在于,对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度通过线段表示。

5. 一种电磁频谱分布图生成装置,其特征在于,所述装置包括射频参数获取模块,用于获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;

电磁频谱分布图生成模块,用于根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

6. 如权利要求5所述的电磁频谱分布图生成装置,其特征在于,生成的所述电磁频谱分布图为二维平面图,且为三轴。

7. 如权利要求5所述的电磁频谱分布图生成装置,其特征在于,所述发射功率位于所述横轴的上方,所述接收灵敏度位于所述横轴的下方。

8. 如权利要求5所述的电磁频谱分布图生成装置,其特征在于,对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度通过线段表示。

9. 一种电磁频谱分布图,其特征在于,所述电磁频谱分布图根据如权利要求1至4任一所述的电磁频谱分布图生成方法生成。

10. 一种用频设备的电磁隔离方法,其特征在于,包括根据如权利要求1至4任一所述的电磁频谱分布图生成方法生成所述电磁频谱分布图;确定所述电磁频谱分布图中是否具有频率重叠区域;若有重叠区域,则调整重叠区域所对应的至少一个用频设备的射频参数;若无重叠区域,则不调整。

一种电磁频谱分布图及其生成方法和装置

技术领域

[0001] 本申请属于飞机电磁管理技术领域,特别涉及一种电磁频谱分布图及其生成方法和装置。

背景技术

[0002] 在飞机、舰船、空间飞行器、车辆等平台进行频谱兼容性和电磁兼容设计时,一般会在研制阶段对平台的频谱分布进行分析,根据频谱分布情况进行天线布局、射频管理以及电磁兼容性设计,尽可能使平台上发射设备和接收设备兼容性工作。

[0003] 但现有的电磁频谱分布图一般只列出发射设备或接收设备的基波频率分布,没有体现出谐波频率、发射功率、接收灵敏度以及发射设备和接收设备的隔离需求,根据现有的频谱分布图无法对平台的天线布局、射频管理以及电磁兼容性进行量化分析和设计。

发明内容

[0004] 本申请的目的是提供了一种电磁频谱分布图及其生成方法和装置,以解决或减轻背景技术中的至少一个问题。

[0005] 在一方面,本申请的技术方案是:一种电磁频谱分布图生成方法,所述方法包括:

[0006] 获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;

[0007] 根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

[0008] 在本申请一实施方式中,生成的所述电磁频谱分布图为二维平面图,且为三轴。

[0009] 在本申请一实施方式,所述发射功率位于所述横轴的上方,所述接收灵敏度位于所述横轴的下方。

[0010] 在本申请一实施方式,对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度通过线段表示。

[0011] 在另一方面,本申请提供的技术方案是:一种电磁频谱分布图生成装置,所述装置包括:

[0012] 射频参数获取模块,用于获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;

[0013] 电磁频谱分布图生成模块,用于根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

[0014] 在本申请一实施方式,生成的所述电磁频谱分布图为二维平面图,且为三轴。

[0015] 在本申请一实施方式,所述发射功率位于所述横轴的上方,所述接收灵敏度位于所述横轴的下方。

[0016] 在本申请一实施方式,对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度通过线段表示。

[0017] 在第三方面,本申请提供的技术方案是:一种电磁频谱分布图,所述电磁频谱分布图根据如上任一所述的电磁频谱分布图生成方法生成。

[0018] 在最后一个方面,本申请提供的技术方案是:一种用频设备的电磁隔离方法,所述方法包括:

[0019] 根据如上任一所述的电磁频谱分布图生成方法生成所述电磁频谱分布图;

[0020] 确定所述电磁频谱分布图中是否具有频率重叠区域;

[0021] 若有重叠区域,则调整重叠区域所对应的至少一个用频设备的射频参数;若无重叠区域,则不调整。

[0022] 本申请的电磁频谱分布图及其生成方法不仅能够体现飞机平台上发射设备和接收设备的频率信息,还能够体现谐波特征、能量特征以及发射设备和接收设备的隔离需求,整体表现形式简洁、直观。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请提供的技术方案,下面将对附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述的附图仅仅是本申请的一些实施例。

[0024] 图1为本申请的电磁频谱分布图生成方法流程图。

[0025] 图2为本申请的电磁频谱分布图生成装置组成图。

[0026] 图3为本申请一实施例的电磁频谱分布图。

[0027] 图4为本申请另一实施例的电磁频谱分布图。

具体实施方式

[0028] 为使本申请实施的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行更加详细的描述。

[0029] 为了克服现有技术中的电磁频谱分布图涵盖的信息少,无法依据其对飞机平台的天线布局、射频管理以及电磁兼容性进行量化分析和设计的现状,本申请提出一种电磁频谱分布图及其生成方法,以能够体现出频谱分布特征、谐波特征、能量特征和隔离需求,可以为平台的天线布局、射频管理以及电磁兼容性设计提供参考。

[0030] 如图1所示,本申请首先提供一种能够体现谐波特征、能量特征和隔离需求的电磁频谱分布图的生成方法,所述生成方法10包括:

[0031] S11:获取多个用频设备的射频参数,其中射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度。

[0032] 首先对用频设备及其射频参数进行收集,通过分析飞机平台上的用频设备,确定其收发状态,收集和整理飞机平台上用频设备的射频参数,射频参数主要信息包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

[0033] S12:根据射频参数生成电磁频谱分布图,其中,电磁频谱分布图的横轴为用频设备的工作频段,电磁频谱分布图的横轴为分布在横轴两侧且对应于用频设备工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

[0034] 在本申请中,生成的电磁频谱分布图采用平面三轴坐标显示,横轴F为工作频段,纵轴分上下两部分,上部纵轴E表示发射设备频谱的功率,下部纵轴S表示接收设备的灵敏度。在电磁频谱分布图上以线段的形式表示发射设备或接收设备的电磁频谱,如果发射设备和接收设备的频段存在重叠,对应的发射设备纵轴E坐标减去接收设备纵轴S坐标即为发射设备和接收设备兼容性工作的隔离需求。

[0035] 如图2所示,本申请还提供一种电磁频谱分布图生成装置,所述生成装置20包括:射频参数获取模块21,用于获取多个用频设备的射频参数,所述射频参数包括工作频段、发射功率、发射谐波抑制、接收灵敏度;电磁频谱分布图生成模块21,用于根据所述射频参数生成电磁频谱分布图,其中,所述电磁频谱分布图的横轴为所述工作频段,所述电磁频谱分布图的横轴为分布于所述横轴两侧且对应于所述工作频段的发射功率、发射谐波抑制和接收灵敏度。

[0036] 同样的,在本申请的生成装置20中,生成的所述电磁频谱分布图与上述的电磁频谱分布图生成方法中生成的电磁频谱分布图一样,即生成的电磁频谱分布图采用平面三轴坐标显示,横轴F为工作频段,纵轴分上下两部分,上部纵轴E表示发射设备频谱的功率,下部纵轴S表示接收设备的灵敏度。在电磁频谱分布图上以线段的形式表示发射设备或接收设备的电磁频谱,如果发射设备和接收设备的频段存在重叠,对应的发射设备纵轴E坐标减去接收设备纵轴S坐标即为发射设备和接收设备兼容性工作的隔离需求。

[0037] 如图3所述即为通过本申请的方法及装置所生成的一电磁频谱分布图,本申请的电磁频谱分布图不仅能够体现了用磁平台上发射设备和接收设备的频率信息,还能体现谐波特征、能量特征以及发射设备和接收设备的隔离需求,整体表现形式简洁、直观,通过本申请的电磁频谱分布图可以对平台的频谱分布与冲突情况进行量化分析。并进一步为飞机、舰船、空间飞行器、车辆等平台的射频兼容性和电磁兼容设计及天线布局、射频管理以及电磁兼容性量化设计提供参考。

[0038] 需要说明的是,本申请中的上述电磁频谱分布图还可使用microsoftvisio、word、powerpoint或其他软件进行电磁频谱分布图绘制。

[0039] 最后,本申请还提供了一种用频设备的电磁隔离方法,具体包括:

[0040] 首先根据如本申请中如上的电磁频谱分布图生成方法生成电磁频谱分布图;

[0041] 之后,确定电磁频谱分布图中是否具有频率重叠区域;

[0042] 若有重叠区域,则调整重叠区域所对应的至少一个用频设备的射频参数;若无重叠区域,则不调整。

[0043] 以下实施例将结合附表及附图对本申请的技术方案作进一步说明与阐述。

[0044] 参见表1实施例所建立的某飞机平台用频设备表及其参数。飞机平台主要用频设备有超短波电台、航向信标、下滑信标、塔康导航设备和GPS接收机,其中超短波电台、塔康导航设备具有发射和接收功能,航向信标、下滑信标、GPS接收机只具备接收功能。

[0045] 表1某飞机平台用频设备表及其参数

设备名称	收发属性	工作频率 (MHz)	发射功率 (dBm)	二次谐波功率 (dBm)	接收灵敏度 (dBm)
[0046] 超短波电台	发射/接收	80-300	40	-5	-100
航向信标	接收	108-112	——	——	-88
下滑信标	接收	329-335	——	——	-92
塔康导航设备	发射/接收	960-1215	50	5	-90
GPS 接收机	接收	1575±2	——	——	-130

[0047] 如图4所示,通过获取得到的飞机平台用频设备及其参数生成电磁。

[0048] 从图4可以看出,超短波电台发射的基波频段(接收)与航向信标的工作频段(接收)存在重叠,如果超短波电台发射时,要保证航向信标不受干扰,则应调整航信信标的接收频段,发射和接收的隔离应达到 $40 - (-88) = 128\text{dB}$,天线布局时应尽可能保证超短波电台天线和航向信标天线隔离最大,如果通过天线布局无法达到隔离要求时,应采取其他射频管理措施,例如超短波电台发射的频点避开航向信标的工作频段,或者在时域上避免超短波电台发射和航向信标接收同时工作。

[0049] 同理,超短波电台的二次谐波落在下滑信标的工作频段内,为保证二者兼容性工作,也应采取相应的射频管理措施,例如可以选用工作频段介于600~900GHz之间下滑信标。

[0050] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

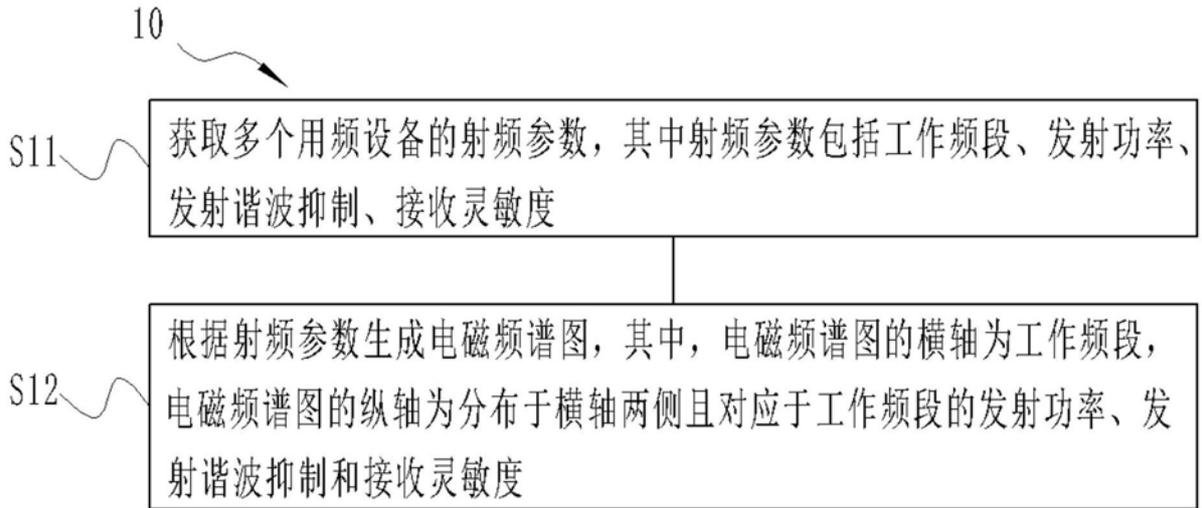


图1

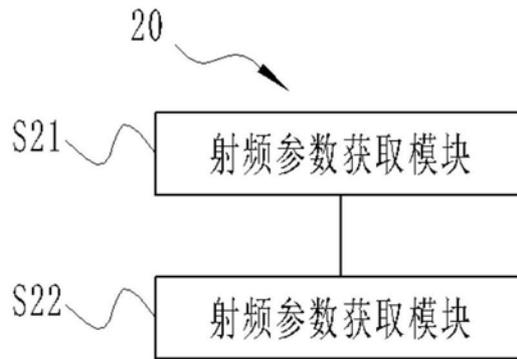


图2

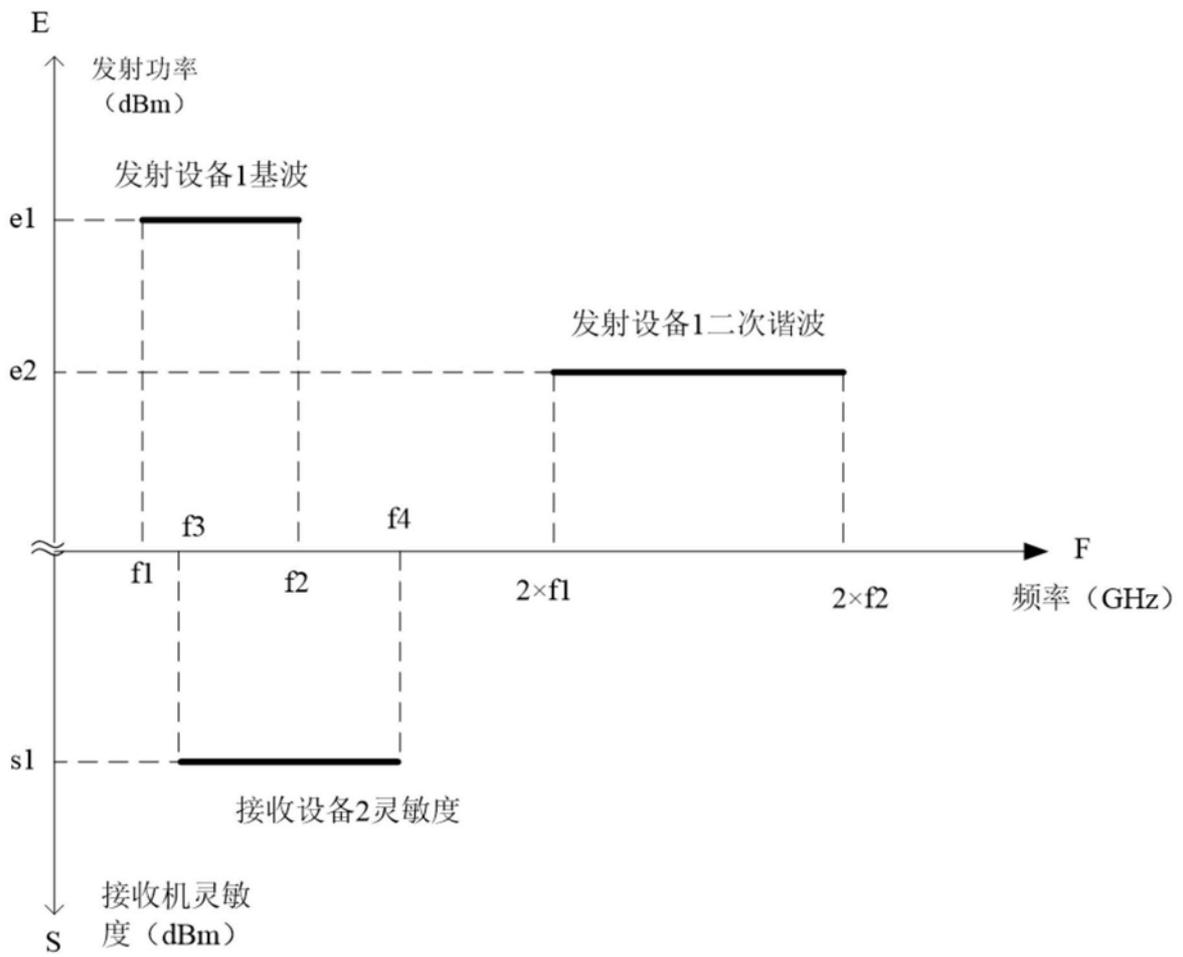


图3

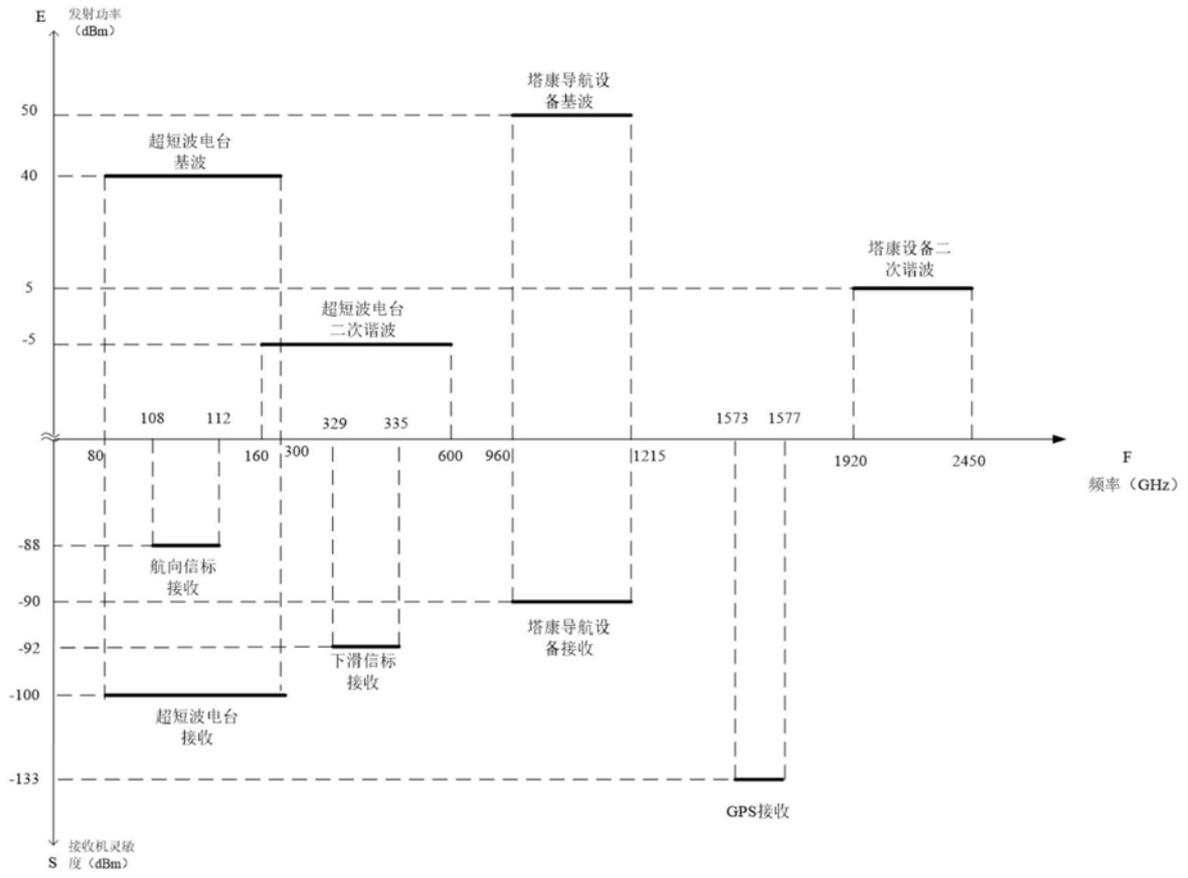


图4