



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105875587 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610472226.0

(22)申请日 2016.06.24

(71)申请人 中国科学院上海高等研究院
地址 201210 上海市浦东新区海科路99号
申请人 上海味隆科技发展有限公司

(72)发明人 周文晋 汪欣 杜翀 陆臻
李晓东

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 余明伟

(51)Int.Cl.
A01M 29/16(2011.01)

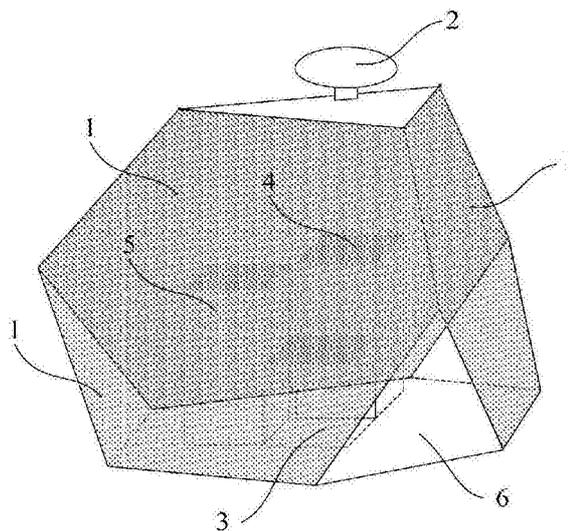
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法

(57)摘要

本发明提供一种目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法,目标驱离装置包括:至少一个扬声器阵列、目标识别跟踪模块、信号处理模块、多通道信号输出模块及多通道功率放大模块。本发明的目标驱离装置采用电子扫描,无需任何驱动阵列的机械机构,因此响应快、可靠性高,装置大致放置一定位置后即可实现对目标空域的大范围覆盖;根据目标轨迹跟踪结果,通过电子扫描实时打击,能实现让单个或多个方向目标向指定方向驱赶,实现驱离效果,克服传统的声波方法只能驱散不能定向驱离的缺点;装置结合智能捕捉,可侦打一体,很容易做到无人值守自动工作。



1. 一种目标驱离装置,其特征在于,所述目标驱离装置包括:至少一个扬声器阵列、目标识别跟踪模块、信号处理模块、多通道信号输出模块及多通道功率放大模块;

所述扬声器阵列包括多个扬声器单元;

所述目标识别跟踪模块包括信号输出端及至少一个目标识别跟踪传感单元,适于识别跟踪目标、记录目标的方位角及运动轨迹;

所述信号处理模块包括信号输入端、信号输出端及数据处理器;所述信号处理模块的信号输入端与所述目标识别跟踪模块的信号输出端相连接;所述信号处理模块适于依据所述目标识别跟踪模块识别的飞鸟信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号;

所述多通道信号输出模块包括多个输出通道,所述输出通道的数量与所述扬声器阵列中所述扬声器单元的总数量相同;所述输出通道包括输入端及输出端,所述输出通道的输入端与信号处理模块相连接;

所述多通道功率放大模块包括多个功率放大器,所述功率放大器的数量与所述输出通道的数量相同;所述功率放大器包括输入端及输出端,所述功率放大器的输入端分别与所述输出通道的输出端一一对应连接,所述功率放大器的输出端分别与所述扬声器阵列中的所述扬声器单元一一对应连接;所述多通道功率放大模块适于将所述信号处理模块生成的相控声信号放大后传送至所述扬声器阵列中的每个所述扬声器单元。

2. 根据权利要求1所述的目标驱离装置,其特征在于:所述扬声器阵列为面阵列,包括平面阵列、曲面阵列或平面阵列与曲面阵列在不同法向方向上的组合阵列。

3. 根据权利要求1所述的目标驱离装置,其特征在于:所述扬声器单元包括电磁式扬声器、电动式扬声器、压电式扬声器或气动式扬声器中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

4. 根据权利要求1所述的目标驱离装置,其特征在于:所述目标识别跟踪传感单元包括视频目标识别跟踪器、红外目标识别跟踪器或小型目标探测雷达中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

5. 根据权利要求1所述的目标驱离装置,其特征在于:所述目标驱离装置为飞鸟驱离装置。

6. 根据权利要求5所述的目标驱离装置,其特征在于:所述相控声信号包括单频音、扫频音、预录制的飞鸟天敌的叫声或飞鸟所属鸟类敏感的声音频段中的任意一种、两种或两种以上的组合。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的目标驱离装置,其特征在于:所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座包括顶面及多个侧面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的侧面,所述目标识别跟踪模块位于所述安装基座的顶部。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的目标驱离装置,其特征在于:所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座的顶面为平面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的顶面。

9. 根据权利要求1至6中任一项所述的目标驱离装置,其特征在于:所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座的顶面为半圆形曲面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的顶面。

10. 一种基于权利要求1至9中任一项所述的目标驱离装置的目标驱离方法,其特征在

于,所述目标驱离方法包括以下步骤:

使用所述目标识别跟踪模块对相应区域进行扫描,当识别到目标之后,记录目标的方位角及运动轨迹,并将记录的目标的方位角及运动轨迹传送至所述信号处理模块;

所述信号处理模块根据所述目标识别跟踪模块记录的目标的信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号,并将所述相控声信号经由所述多通道信号输出模块中的各个输出通道输出至所述多通道功率放大模块中的功率放大器;

所述多通道功率放大模块将各个所述输出通道输出的所述相控声信号放大后发送至所述扬声器阵列中的各个单元;

所述扬声器阵列向目标发射出声波波束对目标进行驱离。

11. 根据权利要求10所述的目标驱离方法,其特征在于:所述目标驱离装置为飞鸟驱离装置,所述目标为飞鸟。

12. 根据权利要求11所述的目标驱离方法,其特征在于:所述信号处理模块根据所述目标识别跟踪模块记录的目标的信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号的过程中,还包括对所述飞鸟的种类进行识别。

13. 根据权利要求11所述的目标驱离方法,其特征在于:所述扬声器阵列向飞鸟发射出的声波波束,在飞鸟向指定区域飞行方向上的声压级逐步增大。

目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法

技术领域

[0001] 本发明属于入侵防控领域,具体涉及一种目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法。

背景技术

[0002] 声波驱离方法由于相对效果较好,方式灵活,综合成本低,对动物和环境无实质性伤害,广泛应用于重要场所如机场等区域的动物危害防控。现有的声波驱离方法主要采用人为制造声响的手段,例如采用一种以煤气为燃料的爆炸声发射装置(煤气炮),由人员手动或定时燃放,发出声响,以驱走飞鸟之类的动物。但是,由于这类装置发出的声波几乎没有指向性,长期使用会使得待管控区域或其附近活动的动物对其声响产生一定的耐受,影响驱赶效果;而且,动物往往被这类装置产生的声波驱散至待管控区域的各个方向,难以被快速有效地定向驱离。

发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法,用于解决现有技术中的声波驱离方法中存在的驱赶效果不佳、难以将目标快速有效地定向驱离的问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种目标驱离装置,所述目标驱离装置包括:至少一个扬声器阵列、目标识别跟踪模块、信号处理模块、多通道信号输出模块及多通道功率放大模块;所述扬声器阵列包括多个扬声器单元;所述目标识别跟踪模块包括信号输出端及至少一个目标识别跟踪传感单元,适于识别跟踪目标、记录目标的方位角及运动轨迹;所述信号处理模块包括信号输入端、信号输出端及数据处理器;所述信号处理模块的信号输入端与所述目标识别跟踪模块的信号输出端相连接;所述信号处理模块适于依据所述目标识别跟踪模块识别的目标信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号;所述多通道信号输出模块包括多个输出通道,所述输出通道的数量与所述扬声器阵列中所述扬声器单元的总数量相同;所述输出通道包括输入端及输出端,所述输出通道的输入端与信号处理模块相连接;所述多通道功率放大模块包括多个功率放大器,所述功率放大器的数量与所述输出通道的数量相同;所述功率放大器包括输入端及输出端,所述功率放大器的输入端分别与所述输出通道的输出端一一对应连接,所述功率放大器的输出端分别于所述扬声器阵列中的所述扬声器单元一一对应连接;所述多通道功率放大模块适于将所述信号处理模块生成的相控声信号放大后传送至所述扬声器阵列中的每个所述扬声器单元。

[0005] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述扬声器阵列为面阵列,包括平面阵列、曲面阵列或平面阵列与曲面阵列在不同法向方向上的组合阵列。

[0006] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述扬声器单元包括电磁式扬声器、电动式扬声器、压电式扬声器或气动式扬声器中的任意一种、任意两种或两种以上的组

合。

[0007] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述目标识别跟踪传感单元包括视频目标识别跟踪器、红外目标识别跟踪器或小型目标探测雷达中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

[0008] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选法方案,所述目标驱离装置为飞鸟驱离装置。

[0009] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述相控声信号包括单频音、扫频音、预录制的飞鸟天敌的叫声或飞鸟所述鸟类敏感频段内的声音中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

[0010] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座包括顶面及多个侧面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的侧面,所述目标识别跟踪模块位于所述安装基座的顶部。

[0011] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座的顶面为平面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的顶面。

[0012] 作为本发明的目标驱离装置的一种优选方案,所述目标驱离装置还包括安装基座;所述安装基座的顶面为半圆形曲面,所述扬声器阵列位于所述安装基座的顶面。

[0013] 本发明还提供一种基于上述方案中所述目标驱离装置的目标驱离方法,所述目标驱离方法包括以下步骤:

[0014] 使用所述目标识别跟踪模块对相应区域进行扫描,当识别到目标之后,记录目标的方位角及运动轨迹,并将记录的目标的方位角及运动轨迹传送至所述信号处理模块;

[0015] 所述信号处理模块根据所述目标识别跟踪模块记录的目标的信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号,并将所述相控声信号经由所述多通道信号输出模块中的各个输出通道输出至所述多通道功率放大模块中的功率放大器;

[0016] 所述多通道功率放大模块将各个所述输出通道输出的所述相控声信号放大后发送至所述扬声器阵列中的各个单元;

[0017] 所述扬声器阵列向目标发射出声波波束对目标进行驱离。

[0018] 作为本发明的目标驱离方法的一种优选方案,所述目标驱离装置为飞鸟驱离装置,所述目标为飞鸟。

[0019] 作为本发明的目标驱离方法的一种优选方案,所述目标识别跟踪模块对所述飞鸟进行识别的过程中,还包括对所述飞鸟的种类进行识别。

[0020] 作为本发明的目标驱离方法的一种优选方案,所述扬声器阵列向飞鸟发射出的声波波束,在飞鸟向指定区域飞行方向上的声压级逐步增大。

[0021] 如上所述,本发明的目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法,具有以下有益效果:

[0022] 1)采用电子扫描,无需任何驱动阵列的机械机构,因此响应快、可靠性高,装置大致放置一定位置后即可实现对目标空域的大范围覆盖。

[0023] 2)根据目标轨迹跟踪结果,通过电子扫描实时打击,能够实现让单个或多个方向目标向指定方向驱赶,实现驱离效果,克服传统的声波方法只能驱散不能定向驱离的缺点。

[0024] 3)装置结合智能捕捉,可侦打一体,很容易做到无人值守自动工作。

附图说明

[0025] 图1显示为本发明实施例一中提供的目标驱离装置的结构框图。

[0026] 图2显示为本发明实施例一中提供的多阵列目标驱离装置的结构示意图。

[0027] 图3显示为本发明实施例二中提供的目标驱离方法的步骤流程示意图。

[0028] 图4显示为本发明实施例二中提供的目标驱离方法中单阵列多波束飞鸟定向驱离方法的示意图。

[0029] 元件标号说明

[0030] 1 扬声器阵列

[0031] 2 目标识别跟踪模块

[0032] 3 信号处理模块

[0033] 4 多通道信号输出模块

[0034] 5 多通道功率放大模块

[0035] 6 安装基座

[0036] 7 飞鸟

[0037] Z1 待保护区域

[0038] Z2 目标驱离装置实施定向驱离的主要管控区域

[0039] B1、B2 目标驱离装置根据目标的不同方位发射的声波波束

[0040] a1、a2、a3 声波波束的声压梯度

具体实施方式

[0041] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0042] 请参阅图1~图4。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,虽图示中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0043] 实施例1

[0044] 请参阅图1,本发明提供一种目标驱离装置,所述目标驱离装置包括:至少一个扬声器阵列1、目标识别跟踪模块2、信号处理模块3、多通道信号输出模块4及多通道功率放大模块5;所述扬声器阵列1包括多个扬声器单元(未示出);所述目标识别跟踪模块2包括信号输出端及至少一个目标识别跟踪传感单元(未示出),适于识别跟踪目标、记录目标的方位角及运动轨迹;所述信号处理模块3包括信号输入端、信号输出端及数据处理器(未示出);所述信号处理模块3的信号输入端与所述目标识别跟踪模块2的信号输出端相连接;所述信号处理模块3适于依据所述目标识别跟踪模块2识别的目标信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号;所述多通道信号输出模块4包括多个输出通道(未示出),所述输出通道的数量与所述扬声器阵列1中所述扬声器单元的总数量相同;所述

输出通道包括输入端及输出端,所述输出通道的输入端与信号处理模块3相连接;所述多通道功率放大模块5包括多个功率放大器(未示出),所述功率放大器的数量与所述输出通道的数量相同;所述功率放大器包括输入端及输出端,所述功率放大器的输入端分别与所述输出通道的输出端一一对应连接,所述功率放大器的输出端分别于所述扬声器阵列1中的所述扬声器单元一一对应连接;所述多通道功率放大模块5适于将所述信号处理模块3生成的相控声信号放大后传送至所述扬声器阵列1中的每个所述扬声器单元。

[0045] 作为示例,所述扬声器阵列1可以为面阵列,更为具体的,所述扬声器阵列1可以为平面阵列,也可以为曲面阵列,还可以为平面阵列与曲面阵列在不同法向方向上的组合阵列。

[0046] 作为示例,所述扬声器单元包括电磁式扬声器、电动式扬声器、压电式扬声器或气动式扬声器中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

[0047] 作为示例,所述目标识别跟踪模块2可以为基于全景视频摄像头的普通视频目标识别跟踪器,所述目标识别跟踪模块2包括多个所述目标识别跟踪传感单元,以实现多个方位角的目标进行识别跟踪。

[0048] 作为示例,所述目标识别跟踪传感单元包括视频目标识别跟踪器、红外目标识别跟踪器或小型目标探测雷达中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

[0049] 作为示例,所述目标驱离装置可以为但不仅限于飞鸟驱离装置,所述目标识别跟踪模块2可以为但不仅限于飞鸟识别跟踪模块。

[0050] 作为示例,所述信号处理模块3中的所述数据处理器可以对所述目标识别跟踪模块2识别的多个方位角的飞鸟的信息同时进行处理,实时生成多个方位角的待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号。

[0051] 作为示例,所述信号处理模块3中的所述数据处理器还可以根据飞鸟的运动轨迹,适时调整待发出波束的相位参数,从而实时调整所述扬声器阵列发出的声波波束的波束角,使得所述声波波束在飞鸟向指定区域飞行方向上的声压级保持逐步增大的趋势。

[0052] 作为示例,所述信号处理模块3中的所述数据处理器还可以根据所述目标识别跟踪模块2识别的飞鸟信息,判定出飞鸟可能的种类。

[0053] 作为示例,所述相控声信号包括单频音、扫频音、预录制的飞鸟天敌的叫声或飞鸟所述鸟类敏感频段内的声音中的任意一种、任意两种或两种以上的组合。

[0054] 作为示例,所述目标驱离装置还包括安装基座6,所述安装基座6包括顶面及多个侧面,所述扬声器阵列1位于所述安装基座6的侧面,所述目标识别跟踪模块2位于所述安装基座6的顶部,所述信号处理模块3、所述多通道信号输出模块4及所述多通道功率放大模块5可以根据实际需要进行安装,可以安装在所述安装基座6内部,也可以安装在所述安装基座6的底部,还可以安装在其他位置,此处不做限定。

[0055] 作为示例,所述安装基座6的具体形状可以根据实际需要设计,在一示例中,如图2所示,所述安装基座6为由四个正六边形及四个整三角形组成的不规则多边形结构,更为具体的,所述安装基座6为正四面体截取部分四个顶角,形成四个正三角形截取面的结构;其中,一个正六边形面为底面,作为固定安装面,其他三个正六边形为侧面,作为所述扬声器阵列1的安装面;所述安装基座6内预留有所述信号处理模块3、所述多通道信号输出模块4及所述多通道功率放大模块5的安装空间。在该示例中,所述扬声器阵列1的数量为3个,且3

个所述扬声器阵列1均为六边形平面阵列,每个所述扬声器阵列1中包括64个所述扬声器单元;所述多通道信号输出模块4中包含192个输出通道,所述多通道功率放大模块5中包括192个多功率放大器。在该示例中,每个所述安装面上的所述扬声器阵列1的扫描锥面的角度大概为100多度左右,三个所述安装面上的所述扬声器阵列1以如图2所示的法向夹角大概为60°的夹角分布,可以实现对管控区域的全部空域覆盖,即可以实现对管控区域在水平方向上360°、且在垂直方向上180°的覆盖。

[0056] 在另一示例中,所述安装基座6还可以如图4所示,所述安装基座6为平板状结构,所述安装基座6的顶面为平面,所述扬声器阵列1位于所述安装基座6的顶面,所述扬声器阵列1优选为平面阵列。在该示例中,所述平面阵列的扬声器阵列1可以实现对管控区域在水平方向上360°的覆盖。

[0057] 在又一示例中,所述安装基座6为曲面板状结构,所述安装基座6的顶面为半圆形曲面,所述扬声器阵列1位于所述安装基座的顶面,所述扬声器阵列1可以为曲面阵列,也可以为平面阵列与曲面阵列在不同法向方向上的组合阵列。在该示例中,所述扬声器阵列1沿所述安装基座6的半圆形曲面顶面分布,同样可以实现对管控区域全部空域覆盖,即可以实现对管控区域在水平方向上360°、且在垂直方向上180°的覆盖。

[0058] 作为示例,所述目标驱离装置可以通过所述安装基座6安装于待管控区域附近或安装于车辆顶部。需要说明的是,如图2所示的安装基座6的底面为安装面,当所述安装基座6为平板状基座或曲面板状基座时,所述安装基座6可以通过支架安装于所述待管控区域附近或车辆顶部。

[0059] 本发明的目标驱离装置具有如下有益效果:采用电子扫描,无需任何驱动阵列的机械机构,因此响应快、可靠性高,装置大致放置一定位置后即可实现对目标空域的大范围覆盖;根据目标轨迹跟踪结果,通过电子扫描实时打击,能实现让单个或多个方向目标向指定方向驱赶,实现驱离效果,克服传统的声波方法只能驱散不能定向驱离的缺点;装置结合智能捕捉,可侦打一体,很容易做到无人值守自动工作。

[0060] 实施例2

[0061] 请参阅图3,本实施例提供一种基于实施例一中所述的目标驱离装置的目标驱离方法,所述目标驱离方法包括以下步骤:

[0062] S1:使用所述目标识别跟踪模块对相应区域进行扫描,当识别到目标之后,记录目标的方位角及运动轨迹,并将记录的目标的方位角及运动轨迹传送至所述信号处理模块;所述目标识别跟踪模块可以对单个方位角的目标进行跟踪识别,也可以同时对多个方位角的目标进行跟踪识别;所述目标驱离装置可以为但不仅限于飞鸟驱离装置,所述目标识别跟踪模块可以为但不仅限于飞鸟识别跟踪模块,所述目标可以为但不仅限于飞鸟;

[0063] S2:所述信号处理模块根据所述目标识别跟踪模块记录的目标的信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号,并将所述相控声信号经由所述多通道信号输出模块中的各个输出通道输出至所述多通道功率放大模块中的功率放大器;所述信号处理模块根据所述目标识别跟踪模块记录的目标的信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号的过程中,还包括对所述目标的种类进行识别;

[0064] S3:所述多通道功率放大模块将各个所述输出通道输出的所述相控声信号放大后发送至所述扬声器阵列中的各个单元;

[0065] S4:所述扬声器阵列向目标发射出声波波束对目标进行驱离,所述扬声器阵列向飞鸟发射出的声波波束,在飞鸟向指定区域飞行方向上的声压级逐步增大。

[0066] 请参阅图4,图4为单阵列多波束飞鸟定向驱离方法示意。图4中,Z1为待保护区域,Z2目标驱离装置实施定向驱离的主要管控区域,即驱离的目的为将飞鸟7自Z2区域驱离,防止飞鸟7进入Z1区域。当Z2区域中存在多个方位角的飞鸟7时(图中以存在两个方位的飞鸟7作为示例),所述扬声器阵列向Z2区域发出B1及B2两个不同方位角的声波波束,其中,两个声波波束中,自所述扬声器阵列的近端至远端存在声压梯度,图4中以存在a1、a2及a3三个声压作为示例,其中, $a1 > a2 > a3$,以确保能够有效地将飞鸟7逐步向Z2区域中远离Z1区域方位驱离。

[0067] 如上所述,本发明的目标驱离装置及基于所述目标驱离装置的目标驱离方法,所述目标驱离装置包括:至少一个扬声器阵列、目标识别跟踪模块、信号处理模块、多通道信号输出模块及多通道功率放大模块;所述扬声器阵列包括多个扬声器单元;所述目标识别跟踪模块包括信号输出端及至少一个目标识别跟踪传感单元,适于识别跟踪目标、记录目标的方位角及运动轨迹;所述信号处理模块包括信号输入端、信号输出端及数据处理器;所述信号处理模块的信号输入端与所述目标识别跟踪模块的信号输出端相连接;所述信号处理模块适于依据所述目标识别跟踪模块识别的飞鸟信息生成待发出波束的相位参数及与所述相位参数相对应的相控声信号;所述多通道信号输出模块包括多个输出通道,所述输出通道的数量与所述扬声器阵列中所述扬声器单元的总数量相同;所述输出通道包括输入端及输出端,所述输出通道的输入端与信号处理模块相连接;所述多通道功率放大模块包括多个功率放大器,所述功率放大器的数量与所述输出通道的数量相同;所述功率放大器包括输入端及输出端,所述功率放大器的输入端分别与所述输出通道的输出端一一对应连接,所述功率放大器的输出端分别于所述扬声器阵列中的所述扬声器单元一一对应连接;所述多通道功率放大模块适于将所述信号处理模块生成的相控声信号放大后传送至所述扬声器阵列中的每个所述扬声器单元。本发明的目标驱离装置采用电子扫描,无需任何驱动阵列的机械机构,因此响应快、可靠性高,装置大致放置一定位置后即可实现对目标空域的大范围覆盖;根据目标轨迹跟踪结果,通过电子扫描实时打击,能实现让单个或多个方向飞鸟向指定方向驱赶,实现驱离效果,克服传统的声波方法只能驱散不能定向驱离的缺点;装置结合智能捕捉,可侦打一体,很容易做到无人值守自动工作。

[0068] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

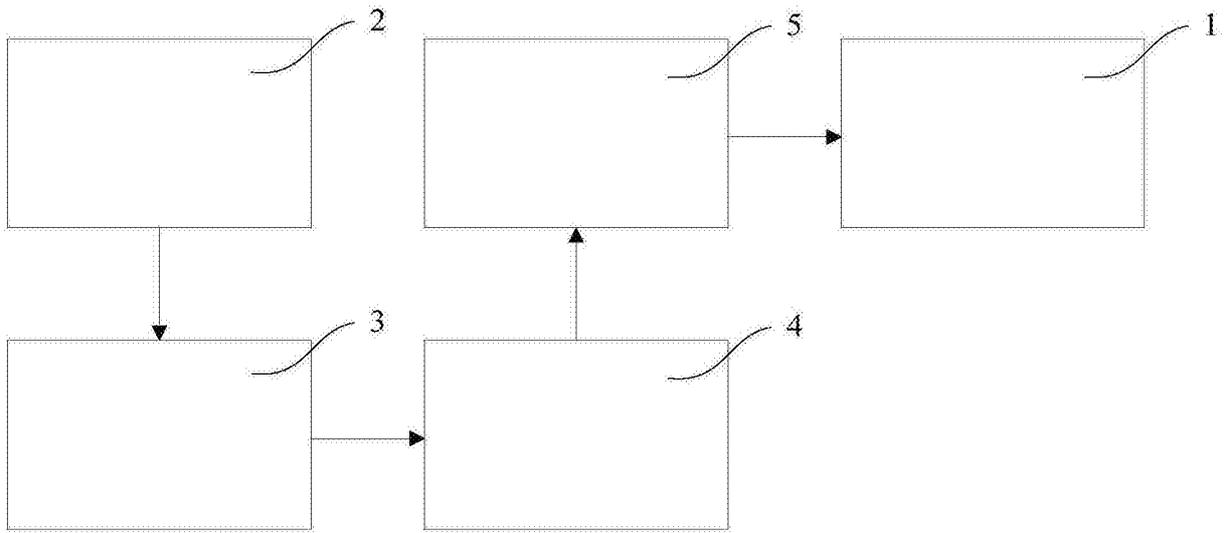


图1

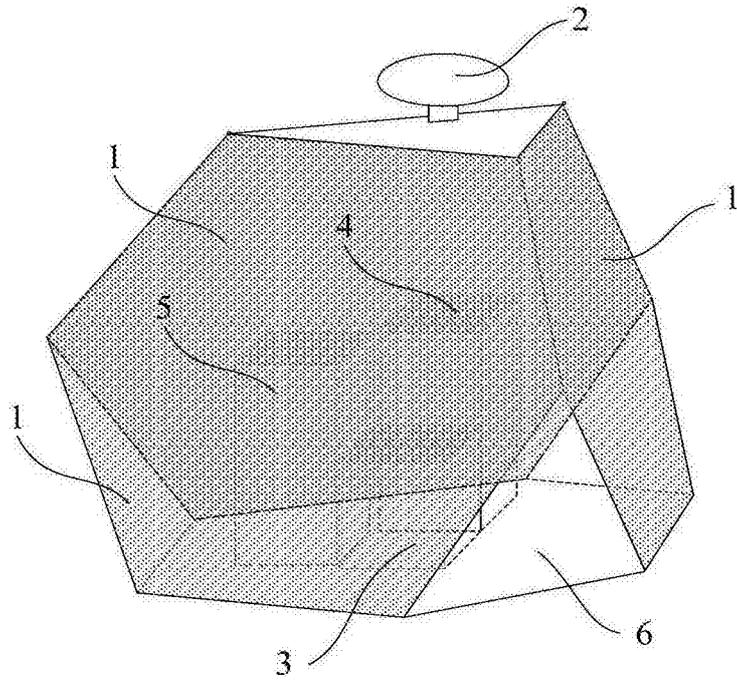


图2

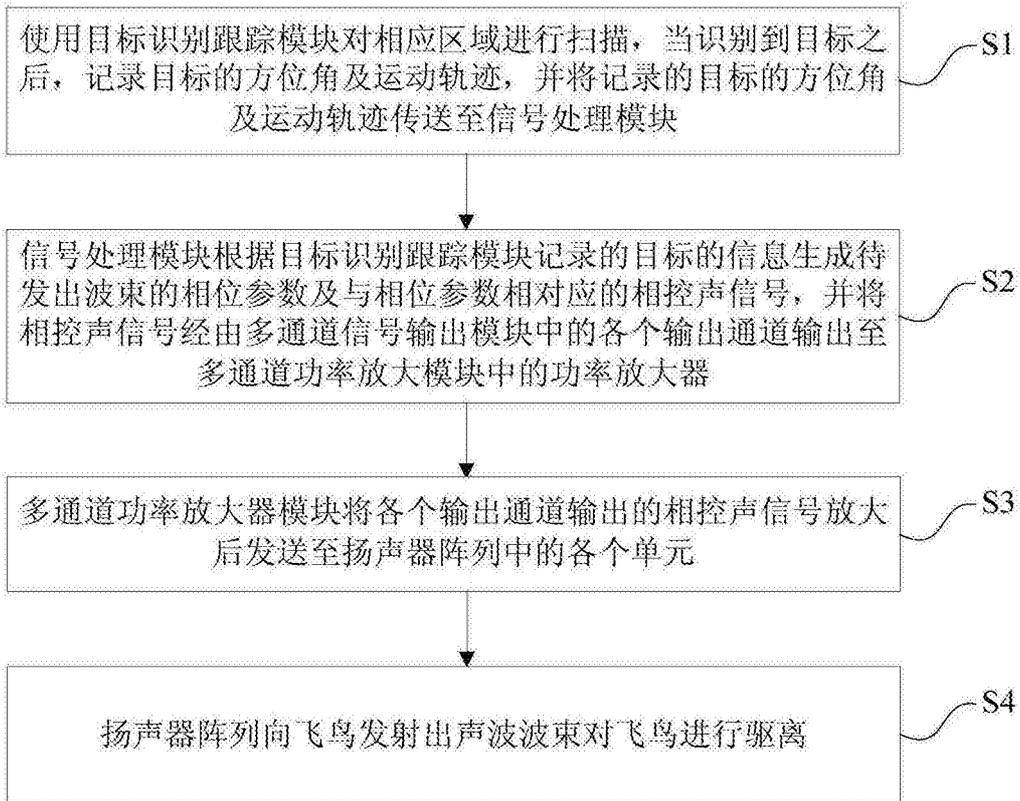


图3

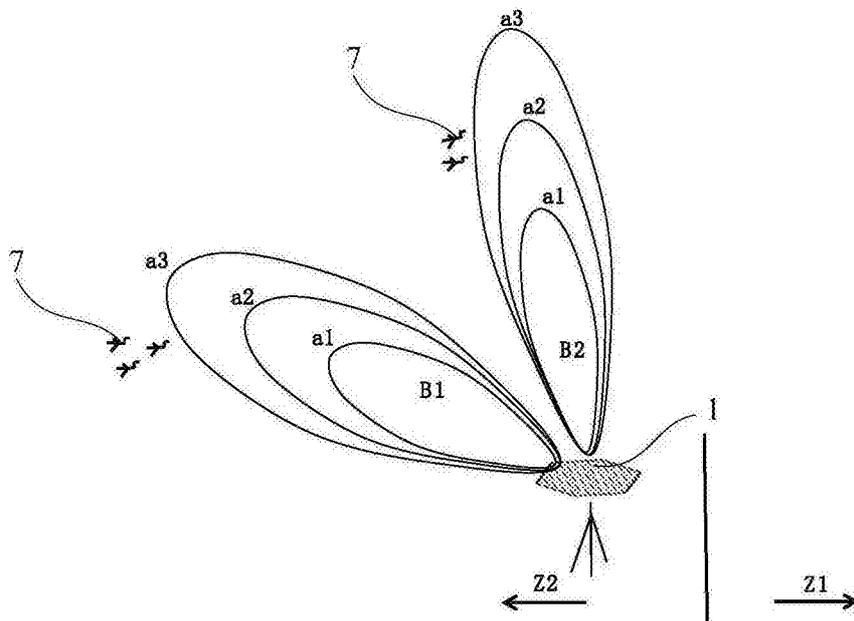


图4