

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 2 月 11 日 (11.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/019768 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 5/225 (2006.01) G01S 5/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/082570
- (22) 国际申请日: 2015 年 6 月 26 日 (26.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410380045.6 2014 年 8 月 4 日 (04.08.2014) CN
- (71) 申请人: 杭州海康威视数字技术股份有限公司 (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号海康科技园, Zhejiang 310051 (CN)。
- (72) 发明人: 毛慧 (MAO, Hui); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号海康科技园, Zhejiang 310051 (CN)。
陈扬坤 (CHEN, Yangkun); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号海康科技园, Zhejiang 310051 (CN)。
俞海 (YU, Hai); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号海康科技园, Zhejiang 310051 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: SOUND SOURCE ORIENTATION CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR VIDEO SURVEILLANCE

(54) 发明名称: 用于视频监控的声源定向控制装置及方法

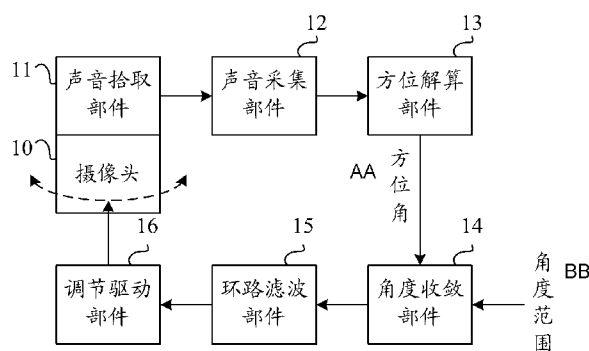


图 1 / Fig. 1

- 10 Camera
11 Sound pickup component
12 Sound collection component
13 Azimuth resolving component
14 Angle convergence component
15 Loop filtering component
16 Adjusting and driving component
AA Azimuth angle
BB Angle range

(57) Abstract: Disclosed are a sound source orientation control apparatus and method for video surveillance. In the present invention, a sound pickup component is capable of rotating synchronously with a camera, and thus a dynamic sound source coordinate system rotating synchronously with the camera can be formed. Accordingly, an azimuth angle obtained by resolving on the basis of the dynamic sound source coordinate system is a relative azimuth angle of a sound source with respect to a lens normal of the camera. Further, closed-loop control on the relative azimuth angle can be realized by converging the relative azimuth angle into a preset angle range, and the direction of the sound source is tracked by a lens viewing angle range of the camera through closed-loop control on the relative azimuth angle. Because loop gain generated in closed-loop control on the relative azimuth angle can suppress precision errors generated in an azimuth angle resolving algorithm, the present invention can improve the accuracy of orientation without improving the precision of the resolving algorithm, so that resources consumed for running the algorithm can be saved.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/019768 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

本发明公开了一种用于视频监控的声源定向控制装置及方法。在本发明中，声音拾取部件可与摄像头同步旋转，因而能够形成随摄像头同步转动的动态声源坐标系，相应地，基于该动态声源坐标系，解算得到的方位角就为声源相比于摄像头的镜头法线的相对方位角，进而，通过使该相对方位角向预先设定的角度范围内收敛，即可实现对该相对方位角的闭环控制、并通过对该相对方位角的闭环控制使摄像头的镜头视角范围追踪声源所处方位。由于对该相对方位角的闭环控制产生的环路增益能够抑制方位角解算算法产生的精度误差，因而本发明无需提高解算算法的精确度即可提高定向的准确性，从而能够节省运行算法所消耗的资源。

用于视频监控的声源定向控制装置及方法

技术领域

本发明涉及视频监控技术，特别涉及一种用于视频监控的声源定向控制装置及方法。

5 背景技术

在视频监控中通常需要对特定目标进行跟踪，但由于特定目标在监控场景中的位置往往是动态变化的，而单个摄像头的镜头视角范围又难以覆盖全部的视频监控场景，因此，为了实现对特定目标的跟踪，现有技术提供了一种场景全覆盖方式，即，在视频监控场景中布放多个摄像头，以利用多个摄像头的视角范围叠加覆盖视频监控场景的全部区域。

然而，场景全覆盖方式显然会导致成本随着摄像头的数量而线性增加，因此，现有技术还提供了一种声源定向方式，即，利用一位置和角度固定的声音拾取装置形成一静态声源坐标系，当声音拾取装置感测视频监控场景中的特定目标产生的声源信号时，通过对声源信号的解算得到声源（也即特定目标）在静态声源坐标系中的绝对方位角，然后再利用解算出的绝对方位角调节摄像头转动，以使摄像头的视角范围追踪覆盖声源（也即特定目标）在视频监控场景中所处的部分区域。

如上可见，声源定向方式无需利用多个摄像头的视角范围叠加覆盖视频监控场景的全部区域，因而能够减少在视频监控场景中布放的摄像头数量，从而节省成本。但与此同时，为了更准确地解算出绝对方位角以实现对特定目标的准确定向，势必需要提高解算算法的精确度，但随着算法的精确度的不断提高，运行算法所消耗的资源也会随之增加。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种用于视频监控的声源定向控制装置及方法。

本发明提供了一种用于视频监控的声源定向控制装置，包括：声音拾取部件，其可与摄像头同步旋转；声音采集部件，其采集声音拾取部件接收到的声源信号；方位解算部件，其利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；角度收敛部件，其在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角

收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号；调节驱动部件，其依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转。

5 本发明提供一种用于视频监控的声源定向控制方法，包括：将声音拾取部件设置为可与摄像头同步旋转；采集声音拾取部件接收到的声源信号；利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号；依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转。

10 本发明还提供了一种用于视频监控的声源定向的摄像机，包括：至少 2 个麦克风，与摄像机镜头同步旋转，用于采集监控区域至少一个声源产生的声音模拟信号；至少一个模数转换芯片，与麦克风通过有线通讯连接，接收麦克风采集的声音模拟信号并转换为声音数字信号；至少一个处理器，内置于摄像机，与模数转换芯片通过有线通讯连接，用于接收声音数字信号，计算得到声源相比于摄像机镜头法线的方位角；其中，当方位角大于预先设定的角度范围，根据方位角生成唯一对应的驱动信号，并发送云台；云台，与摄像机镜头连接，用于接收驱动信号，旋转摄像机镜头以改变摄像机镜头法线方向。

20 如上可见，在本发明中，声音拾取部件可与摄像头同步旋转，因而能够形成随摄像头同步转动的动态声源坐标系，相应地，基于该动态声源坐标系，解算得到的方位角就为声源相比于摄像头的镜头法线的相对方位角，进而，通过使该相对方位角向预先设定的角度范围内收敛，即可实现对该相对方位角的闭环控制、并通过对该相对方位角的闭环控制使摄像头的镜头视角范围追踪声源所处方位。由于对该相对方位角的闭环控制所产生的环路增益能够抑制解算算法产生的精度误差，因而本发明无需提高解算算法的精确度即可提高声源定向的准确性，从而能够节省运行算法所消耗的资源。

25 为了实现上述以及相关目的，本发明的一个或多个方面包括后面将详细说明并在权利要求中特别指出的特征。下面的说明以及附图详细说明了本发明的某些示例性方面。然而，这些方面指示的仅仅是可使用本发明的原理的各种方式中的一些方式。此外，本发明旨在包括所有这些方面以及它们的等同物。

附图说明

通过参考以下结合附图的说明及权利要求书的内容，并且随着对本发明的更全面理解，本发明的其它目的及结果将更加明白及易于理解。在附图中：

30 图 1 为本发明实施例中用于视频监控的声源定向控制装置的示例性结构示意图；

图 2a 和图 2b 为如图 1 所示的示例性结构中声音拾取部件的优选布置方式示意图；

图 3a 和图 3b 为基于如图 2 所示优选布置方式的闭环控制实例示意图；

图 4 为本发明实施例中用于视频监控的声源定向控制方法的示例性流程示意图。

具体实施方式

- 5 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明进一步详细说明。

请参见图 1，本实施例中用于视频监控的声源定向控制装置包括：声音拾取部件 11、声音采集部件 12、方位解算部件 13、角度收敛部件 14、环路滤波部件 15、以及调节驱动部件 16。

- 10 声音拾取部件 11 可与摄像头 10 同步旋转。其中，由于声音拾取部件 11 具有与摄像头 10 同步旋转的特性，因而声音拾取部件 11 所形成的声源坐标系能够随着摄像头 10 的转动而同步转动，从而能够形成随摄像头 10 同步转动的动态声源坐标系。

- 15 实际应用中，声音拾取部件 11 可以固定于摄像头 10、以形成声音拾取部件 11 可与摄像头 10 同步旋转的特性，而且，固定于摄像头 10 的声音拾取部件 11 可以采用不同的布置方式，以实现二维空间、或者更高维空间的定向。

- 20 其中，若需要声音拾取部件 11 实现二维空间的 180° 范围内的声源定向，则请参见图 2a 和图 2b，声音拾取部件 11 可以包括位于同一平面内的一对麦克风 11a 和 11b，该对麦克风 11a 和 11b 分别于镜头 100 法线 N 的两侧固定于摄像头 10、以形成与镜头 100 法线 N 共面的二维平面。需要说明的是，图 2a 和图 2b 中仅仅是以球形的摄像头 100 为例，但摄像头 100 的具体形状并不影响声音拾取部件 11 的布置方式。

若需要声音拾取部件 11 实现二维空间 360° 范围内的声源定向，则声音拾取部件 11 可以包括三个麦克风在同一平面。

- 25 若需要声音拾取部件 11 实现三维及三维以上空间的定向，则声音拾取部件 11 可以包括至少四个不共面的麦克风，其中，对于四个麦克风中的每两个麦克风，可以像类似于图 2a 和图 2b 所示的那样分别于镜头 100 法线 N 的两侧固定于摄像头 10，以形成与镜头 100 法线 N 共面的二维平面，只是每两个麦克风所分别形成的二维平面的角度不同，即互不平行。

声音采集部件 12 采集声音拾取部件 11 接收到的声源信号。其中，对于声音拾取部件 11 基于麦克风来实现的情况，声音拾取部件 11 所拾取到的音频信号通常为模拟信号，此时，声音采集部件 12 的主要作用在于对模拟信号采样、以得到数字化的声源信号，例如，声音采集部件 12 可以选用具有模数转换功能的采样电路，可以是模数转换电路。

方位解算部件 13 利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角。其中，方位解算部件 13 可以采用任意一种现有的解算算法实施对声源信号的解算。由于声音拾取部件 11 形成的是随摄像头同步转动的动态声源坐标系，因此，按照任意一种解算算法得到的方位角都是以该动态声源坐标系为参考坐标，从而，只要以摄像头的镜头法线为该动态声源坐标系的坐标轴，则方位解算部件 13 解算得到的方位角即为声源相比于摄像头的镜头法线的方位角。方位计算部件 13 可以是处理器。

角度收敛部件 14 在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号。其中，若解算得到的方位角在正向方向上超出预先设定的角度范围之外，则角度收敛部件 14 产生的驱动信号表示沿反向方向转动调节摄像头和声音拾取部件，使得声源的方位角落在预先设定的角度范围之内。反之同理，若解算得到的方位角在反向方向上超出预先设定的角度范围之外，则角度收敛部件 14 产生的驱动信号表示沿正向方向转动调节摄像头和声音拾取部件，同样使得声源的方位角落在预先设定的角度范围之内。另外，在解算得到的方位角未超出预先设定的角度范围之外时，则角度收敛部件 14 可以无需产生驱动信号。

环路滤波部件 15 位于角度收敛部件 14 与调节驱动部件 16 之间。

调节驱动部件 16 依据驱动信号驱使摄像头 10 和声音拾取部件 11 同步旋转。其中，调节驱动部件 16 主要的作用是依据驱动信号使摄像头 10 和声音拾取部件 11 在正确的方向上旋转、以使声源的方位角能够落在预先设定的角度范围之内，当然，除了调节旋转方向之外，调节驱动部件 16 也可以根据实际需要进一步调节旋转的速度等其它参数；另外，调节驱动部件 16 可以由例如伺服装置等任一种具有驱动能力的部件来实现，摄像头 10 可以装设于由调节驱动部件 16 驱动的转动云台，以使摄像头 10 具有旋转自由度，从而，只要调节驱动部件 16 驱动转动云台旋转，摄像头 10 即可发生转动，相应地，固定于摄像头 10 的声音拾取部件 11 即可与摄像头 10 同步转动。调节驱动部件 16 可以是驱动马达。

如上可见，在本实施例用于视频监控的声源定向控制装置中，可与摄像头 10 同步旋转的声音拾取部件 11 能够形成随摄像头转动的动态声源坐标系，因而基于该动态声

源坐标系，方位解算部件 13 解算得到的方位角就为声源相比于摄像头 10 的镜头 100 法线 N 的相对方位角，从而，通过角度收敛部件 14 与调节驱动部件 16 的配合，即可使该相对方位角向预先设定的角度范围内收敛，以实现对该相对方位角的闭环控制、并通过对该相对方位角的闭环控制使摄像头 10 的镜头 100 视角范围追踪声源所处方位。

按照控制理论，对该相对方位角的闭环控制必然能够产生环路增益 K ，以抑制传统的开环方式中由解算算法产生的精度误差，即开环精度误差 E 。其中，开环精度误差 E 与环路增益 K 抑制后得到的闭环精度误差 X 满足 $X=E/(1+K)$ ，考虑到在通常情况下， $K \gg 1$ ，因此可以将 $X=E/(1+K)$ 简化表示为 $X \approx E/K$ 。由此可见，环路增益 K 抑制后得到的闭环精度误差 X 显然小于解算算法产生的开环精度误差 E 。因此，通过对上述相对方位角的闭环控制，无需提高解算算法的精确度即可提高声源定向的准确性，从而能够节省运行算法所消耗的资源。另外，对于环路增益 K ，可以由环路滤波部件 15 予以调节，理论上可以达到环路增益 K 无穷大、使环路增益 K 抑制后得到的闭环精度误差 $X \approx E/K$ 趋近于零。

而且，上述闭环控制的收敛目标为角度范围、而非单一角度值，这是因为，摄像头的镜头视角具有一定的角度范围，只要声源（即监控的特定目标）处在镜头 100 视角的角度范围内，声源相比于摄像头 10 的镜头 100 法线 N 的方位角就不是必须要调整，从而，可以降低对闭环精度误差 $X \approx E/K$ 的要求，优选地，使闭环精度误差 $X \approx E/K$ 保持在预先设定的角度范围内即可。

请参见图 3a 和图 3b（图 3a 和图 3b 中以 X-Y 坐标系示例性地表示动态声源坐标系），基于如图 2 所示的声音拾取部件 11 的布置方式，假设预先设定的角度范围为 $[-5^\circ, 5^\circ]$ ，并通过调节环路增益 K 而使闭环误差 $X \approx E/K$ 处于角度范围为 $[-5^\circ, 5^\circ]$ 内，首先，如图 3a 所示，声源 S 移动至摄像头 10 的镜头 100 法线 N（与动态声源坐标系的 Y 轴重合）的 -45° 位置处，然后，角度收敛部件 14 产生的驱动信号通过环路滤波部件 15 传递至调节驱动部件 16，并由调节驱动部件 16 通过转动云台驱使摄像头 10 和一对麦克风 11a 和 11b 在负方向上同步转动，如图 3b 所示，使摄像头 10 的镜头 100 法线 N 追踪至声源 S 所在角度的 $[-5^\circ, 5^\circ]$ 的误差范围内。

当处理器判断得到方位角接近第二麦克风且远离第一麦克风时，生成用于驱动摄像机镜头以朝着第二麦克风的驱动信号；当处理器判断得到方位角接近第一麦克风且远离第二麦克风时，生成用于驱动摄像机镜头以朝着第一麦克风的驱动信号。

另外，以预先设定的角度范围为闭环控制的收敛目标实际上使得闭环控制对上述相对方位角的变化幅度存在一定的容忍度，从而，能够避免摄像头 10 和声音拾取部件 11 的旋转随声源方位的小幅波动而引起的频繁抖动，以提高声源定向的稳定性。例如，若在如图 3a 和 3b 所示的实例中，若声源 S 移动至摄像头 10 的镜头 100 法线 N 的 $\pm 4^\circ$ 、甚至更小角度的位置处时，角度收敛部件 14 不产生驱动信号。相应地，预先设定的角度范围优选地小于或等于摄像头 10 的镜头 100 视角范围，以确保闭环控制能够时刻以声源处于镜头 100 视角的角度范围内为目标。

以上是对本实施例中用于视频监控的声源定向控制装置。基于与上述声源定向控制装置相似的原理，本实施例还提供了一种用于视频监控的声源定向控制方法。

10 请参见图 4，本实施例中用于视频监控的声源定向控制方法包括：

步骤 400、将声音拾取部件设置为可与摄像头同步旋转。

其中，由于声音拾取部件具有可与摄像头同步旋转的特性，因而声音拾取部件所形成的声源坐标系能够随着摄像头的转动而同步转动，从而能够形成随摄像头同步转动的动态声源坐标系。实际应用中，步骤 400 可以通过将声音拾取部件固定于摄像头来形成与摄像头同步的旋转，而且，固定于摄像头的声音拾取装置的可以采用不同的布置方式，以实现二维空间、或者更高维空间的定向，声音拾取装置的具体布置方式可以参照声源定向控制装置部分的描述，此处不再赘述。

步骤 401、采集声音拾取部件接收到的声源信号，然后执行步骤 402。

20 步骤 402、利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角，然后执行步骤 403。

步骤 403、判断解算得到的方位角是否超出预先设定的角度范围之外，若是，则执行步骤 404，否则返回步骤 401；

步骤 404，在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号，然后执行步骤 405。

25 其中，步骤 404 可以采用任意一种现有的解算算法实施对声源信号的解算。由于声音拾取部件形成的是随摄像头同步转动的动态声源坐标系，因此，按照任意一种解算算法得到的方位角都是以该动态声源坐标系为参考坐标，从而，只要以摄像头的镜头法线为该动态声源坐标系的坐标轴，则步骤 404 解算得到的方位角即为声源相比于摄像头的镜头法线的方位角。

步骤 405、对产生的驱动信号进行环路滤波，然后执行步骤 406。

步骤 406、依据驱动信号驱使摄像头和声音拾取部件同步旋转，然后返回步骤 401。

其中，摄像头可以装设于由步骤 406 驱动的转动云台、以使摄像头具有旋转自由度，从而，对于声音拾取部件固定于摄像头的情况，步骤 406 通过驱动装设有摄像头的转动云台转动来驱使摄像头旋转，从而使得固定于摄像头的声音拾取部件也能够与摄像头同步旋转。

至此，上述方法的流程。其中，在该流程中，步骤 401-步骤 406 可以被反复地循环执行。

如上可见，在本实施例用于视频监控的声源定向控制方法中，声音拾取装置具有可与摄像头同步旋转的特性，并能够以此形成随摄像头同步转动的动态声源坐标系，因而基于该动态声源坐标系，解算得到的方位角就为声源相比于摄像头的镜头法线的相对方位角，从而，通过使该相对方位角向预先设定的角度范围内收敛，能够实现对该相对方位角的闭环控制，并通过对该相对方位角的闭环控制使摄像头的镜头视角范围追踪声源所处方位。

按照前文在声源定向控制装置部分的描述推导，环路增益 K 抑制后得到的闭环精度误差 X 显然小于解算算法产生的开环精度误差 E ，因此，通过对上述相对方位角的闭环控制，无需提高解算算法的精确度即可提高声源定向的准确性，从而能够节省运行算法所消耗的资源。另外，与声源定向控制装置部分同理，对于环路增益 K ，可以由上述流程中的步骤 404 执行的环路滤波予以调节，理论上可以达到环路增益 K 无穷大、使环路增益 K 抑制后得到的闭环精度误差 $X \approx E/K$ 趋近于零。

而且，上述闭环控制的收敛目标为角度范围、而非单一角度值，可以降低对闭环精度误差 $X \approx E/K$ 的要求，优选地，使闭环精度误差 $X \approx E/K$ 保持在预先设定的角度范围内即可。以及，以预先设定的角度范围为闭环控制的收敛目标实际上使得闭环控制对上述相对方位角的变化幅度存在一定的容忍度，从而，能够避免摄像头和声音拾取部件的旋转随声源方位的小幅波动而引起的频繁抖动，以提高声源定向的稳定性。相应地，预先设定的角度范围优选地小于或等于摄像头的镜头视角范围，以确保闭环控制能够时刻以声源处于镜头视角的角度范围内为目标。

本申请实施例还提供了一种用于视频监控的声源定向的摄像机，包括：至少 2 个麦克风，与摄像机镜头同步旋转，用于至少一个声源产生的声音模拟信号；至少一个模数转换电路，与麦克风通过建立连接关系，接收麦克风采集的声音模拟信号并转换

为声音数字信号；至少一个处理器，内置于摄像机，与模数转换电路通过机建立连接关系，用于接收声音数字信号，计算得到声源相比于摄像机镜头法线的方位角，其中，当方位角大于预先设定的角度范围，根据方位角生成驱动信号，并发送至驱动马达；驱动马达，与处理器连接，用于接收驱动信号，根据驱动信号控制云台运动；云台，与摄像机镜头连接，用于根据驱动马达的驱动，带动摄像机镜头转动。

可选地，麦克风安装于摄像机镜头上，麦克风的数量是2个、3个或者4个。

可选地，驱动信号包括云台旋转的速度参数和方位角的调节参数。

可选地，当方位角大于预先设定的角度范围，根据方位角生成驱动信号包括：当处理器判断得到方位角接近第二麦克风且远离第一麦克风时，生成用于驱动摄像机镜头以朝着第二麦克风的方向改变镜头法线方向的驱动信号；当处理器判断得到方位角接近第一麦克风且远离第二麦克风时，生成用于驱动摄像机镜头以朝着第一麦克风的方向改变镜头法线方向的驱动信号。

可选地，计算得到声源相比于摄像机镜头法线的方位角包括：麦克风和摄像机镜头形成动态声源坐标系，处理器利用声源定向算法，计算得到声源相比于摄像机镜头法线的方位角。

可选地，处理器根据方位角生成一个对应的驱动信号后，包括：处理器利用环路滤波器对驱动信号进行滤波处理，若方位角处于预先设定的角度范围，则不生成驱动信号，若方位角大于预先设定的角度范围，则生成唯一对应的驱动信号。

本申请实施例所提供的各个功能单元可以在移动终端、计算机终端或者类似的运算装置中运行，也可以作为存储介质的一部分进行存储。

由此，本发明的实施例可以提供一种摄像机，该摄像机可以是摄像机群中的任意一个摄像机设备。可选地，在本实施例中，上述摄像机也可以替换成具有摄像或者录像功能的设备。

在本实施例中，上述摄像机可以执行用于视频监控的声源定向控制方法中以下步骤的程序代码：采集声音拾取部件接收到的声源信号，其中，所述声音拾取部件与摄像头同步旋转；利用所述声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；在所述方位角超出预设角度范围时，生成用于将所述方位角收敛至所述预设角度范围之内的驱动信号；根据所述驱动信号驱使所述摄像头与所述声音拾取部件同步旋转。

可选地，该摄像机可以包括：一个或多个处理器、存储器、以及传输装置。

其中，存储器可用于存储软件程序以及模块，如本发明实施例中的用于视频监控的声源定向控制方法和装置对应的程序指令/模块，处理器通过运行存储在存储器内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的用于视频监控的声源定向控制方法。存储器可包括高速随机存储器，还可以包括非易失性存储器，
5 如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器可进一步包括相对于处理器远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

上述的传输装置用于经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包
10 括有线网络及无线网络。在一个实例中，传输装置包括一个网络适配器（Network Interface Controller，NIC），其可通过网线与其他网络设备与路由器相连从而可与互联网或局域网进行通讯。在一个实例中，传输装置为射频（Radio Frequency，RF）模块，其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

其中，具体地，存储器用于存储预设动作条件和预设权限用户的信息、以及应用
15 程序。

处理器可以通过传输装置调用存储器存储的信息及应用程序，以执行上述方法实施例中的各个可选或优选实施例的方法步骤的程序代码。

本发明的实施例还提供了一种存储介质。可选地，在本实施例中，上述存储介质可以用于保存上述方法实施例和装置实施例所提供的用于视频监控的声源定向控制方法所执行的程序代码。
20

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以位于摄像机群中的任意一个摄像机中。

可选地，在本实施例中，设置在摄像机中的存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：采集声音拾取部件接收到的声源信号，其中，所述声音拾取部件与摄像头同步旋转；利用所述声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；
25 在所述方位角超出预设角度范围时，生成用于将所述方位角收敛至所述预设角度范围之内的驱动信号；根据所述驱动信号驱使所述摄像头与所述声音拾取部件同步旋转。

可选地，在本实施例中，存储介质还可以被设置为存储用于视频监控的声源定向控制方法提供的各种优选地或可选的方法步骤的程序代码。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

权 利 要 求 书

- 1、 一种用于视频监控的声源定向控制装置，其特征在于，包括：
 - 声音拾取部件，其可与摄像头同步旋转；
 - 声音采集部件，其采集声音拾取部件接收到的声源信号；
 - 方位解算部件，其利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；
 - 角度收敛部件，其在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号，预先设定的角度范围小于或等于摄像头的镜头视角范围；
 - 调节驱动部件，其依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转。
- 2、 根据权利要求 1 所述的声源定向控制装置，其特征在于，声音拾取部件固定于摄像头、以形成与摄像头同步的旋转。
- 3、 根据权利要求 2 所述的声源定向控制装置，其特征在于，声音拾取部件包括至少两个麦克风。
- 4、 根据权利要求 1 所述的声源定向控制装置，其特征在于，摄像头装设于转动云台、该转动云台由调节驱动部件驱动。
- 5、 根据权利要求 1 所述的声源定向控制装置，其特征在于，进一步包括：
 - 环路滤波部件，其位于角度收敛部件与调节驱动部件之间。
- 6、 一种用于视频监控的声源定向控制方法，其特征在于，包括：
 - 将声音拾取部件设置为可与摄像头同步旋转；
 - 采集声音拾取部件接收到的声源信号；
 - 利用声源信号解算得到声源相比于摄像头的镜头法线的方位角；
 - 在解算得到的方位角超出预先设定的角度范围之外时，产生用于将方位角收敛至预先设定的角度范围之内的驱动信号，预先设定的角度范围小于或等于摄像头的镜头视角范围；
 - 依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转。

- 7、 根据权利要求 6 所述的声源定向控制方法，其特征在于，通过将声音拾取部件固定于摄像头而使声音拾取部件与摄像头同步旋转。
- 8、 根据权利要求 7 所述的声源定向控制方法，其特征在于，声音拾取部件包括至少两个麦克风。
- 9、 根据权利要求 6 所述的声源定向控制方法，其特征在于，依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转包括：

通过驱动装设有摄像头的转动云台转动来驱使摄像头和声音拾取部件同步旋转。
- 10、 根据权利要求 6 所述的声源定向控制方法，其特征在于，在依据驱动信号驱使摄像头与声音拾取部件同步旋转之前，该方法还包括：

将所述驱动信号进行环路滤波。
- 11、 一种用于视频监控的声源定向的摄像机，其特征在于，包括：

至少 2 个麦克风，与摄像机镜头同步旋转，用于采集至少一个声源产生的声音模拟信号；

至少一个模数转换电路，与所述麦克风建立连接关系，接收麦克风采集的声音模拟信号并转换为声音数字信号；

至少一个处理器，内置于所述摄像机，与所述模数转换电路建立连接关系，用于接收所述声音数字信号，计算得到所述声源相比于摄像机镜头法线的方位角，其中，当所述方位角大于预先设定的角度范围，根据所述方位角生成驱动信号，并发送至驱动马达；

所述驱动马达，与所述处理器连接，用于接收所述驱动信号，根据所述驱动信号控制云台运动；

所述云台，与所述摄像机镜头连接，用于根据驱动马达的驱动，带动所述摄像机镜头转动。
- 12、 根据权利要求 11 所述的摄像机，其特征在于，所述麦克风安装于摄像机镜头上，所述麦克风的数量是 2 个、3 个或者 4 个。
- 13、 根据权利要求 11 所述的摄像机，其特征在于，所述驱动信号包括所述云台旋转的速度参数和所述方位角的调节参数。

- 14、 根据权利要求 11 所述的摄像机，其特征在于，当所述方位角大于预先设定的角度范围，根据所述方位角生成驱动信号包括：

当所述处理器判断得到所述方位角接近第二麦克风且远离第一麦克风时，生成用于驱动所述摄像机镜头以朝着所述第二麦克风的方向转动的驱动信号；

当所述处理器判断得到所述方位角接近第一麦克风且远离第二麦克风时，生成用于所述驱动摄像机镜头以朝着所述第一麦克风的方向转动的驱动信号。

- 15、 根据权利要求 11 所述的摄像机，其特征在于，计算得到所述声源相比于摄像机镜头法线的方位角包括：

所述麦克风和摄像机镜头形成动态声源坐标系，处理器利用声源定向算法，计算得到所述声源相比于摄像机镜头法线的方位角。

- 16、 根据权利要求 11 所述的摄像机，其特征在于，所述处理器根据所述方位角生成一个对应的驱动信号后，包括：

所述处理器利用环路滤波器对所述驱动信号进行滤波处理，若所述方位角处于预先设定的角度范围，则不生成所述驱动信号，若所述方位角大于所述预先设定的角度范围，则生成唯一对应的所述驱动信号。

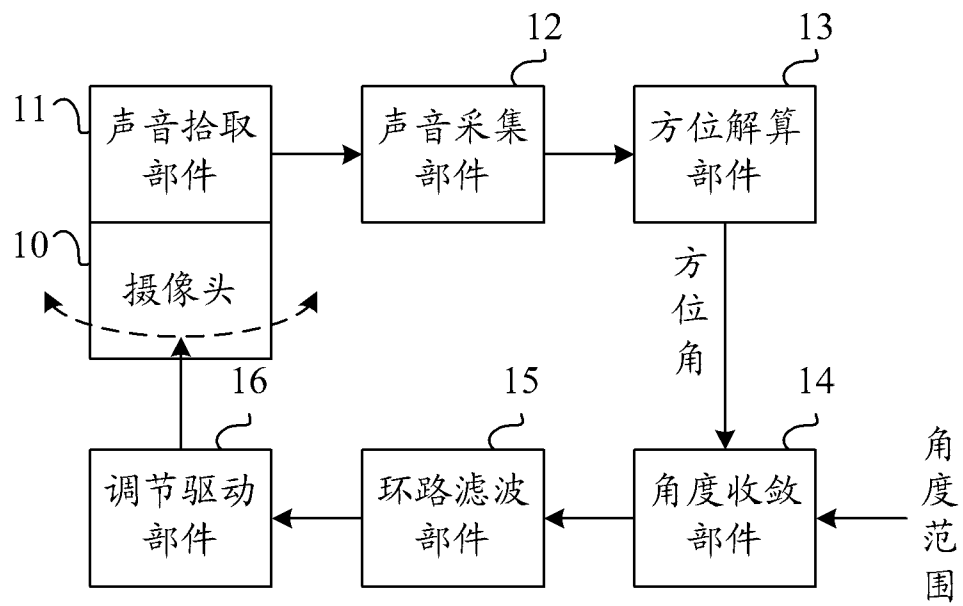


图 1

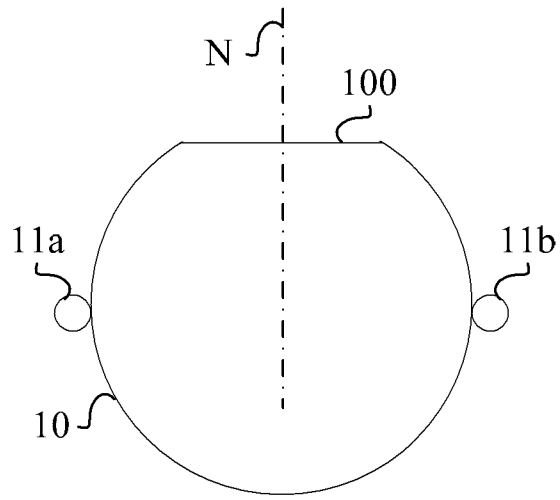


图 2a

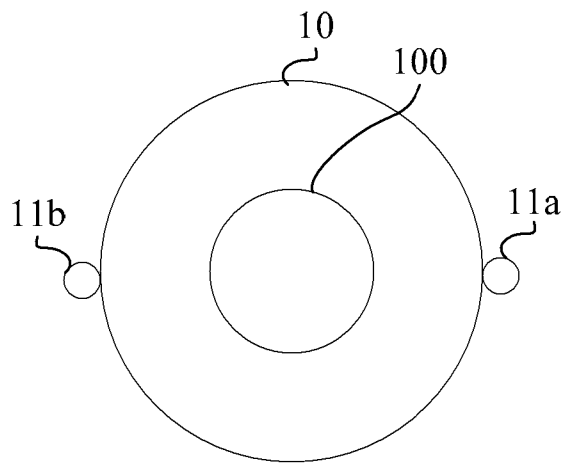


图 2b

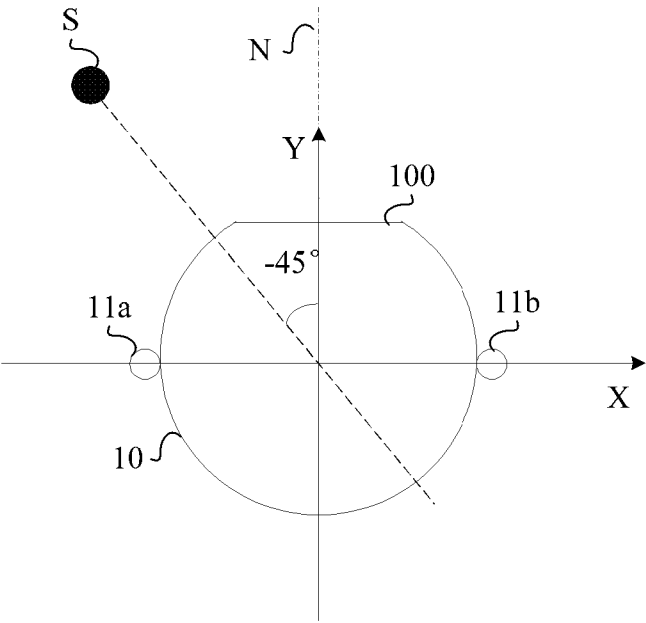


图 3a

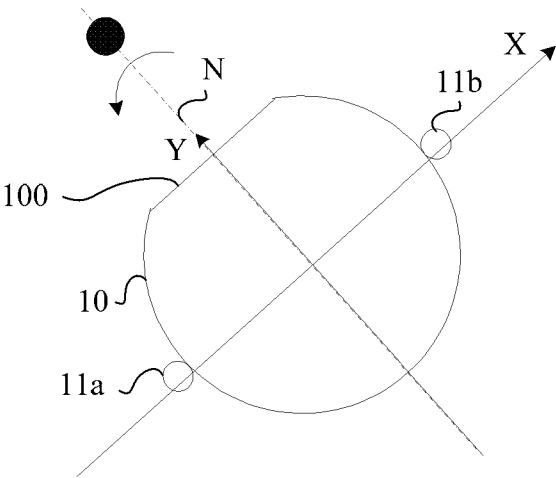


图 3b

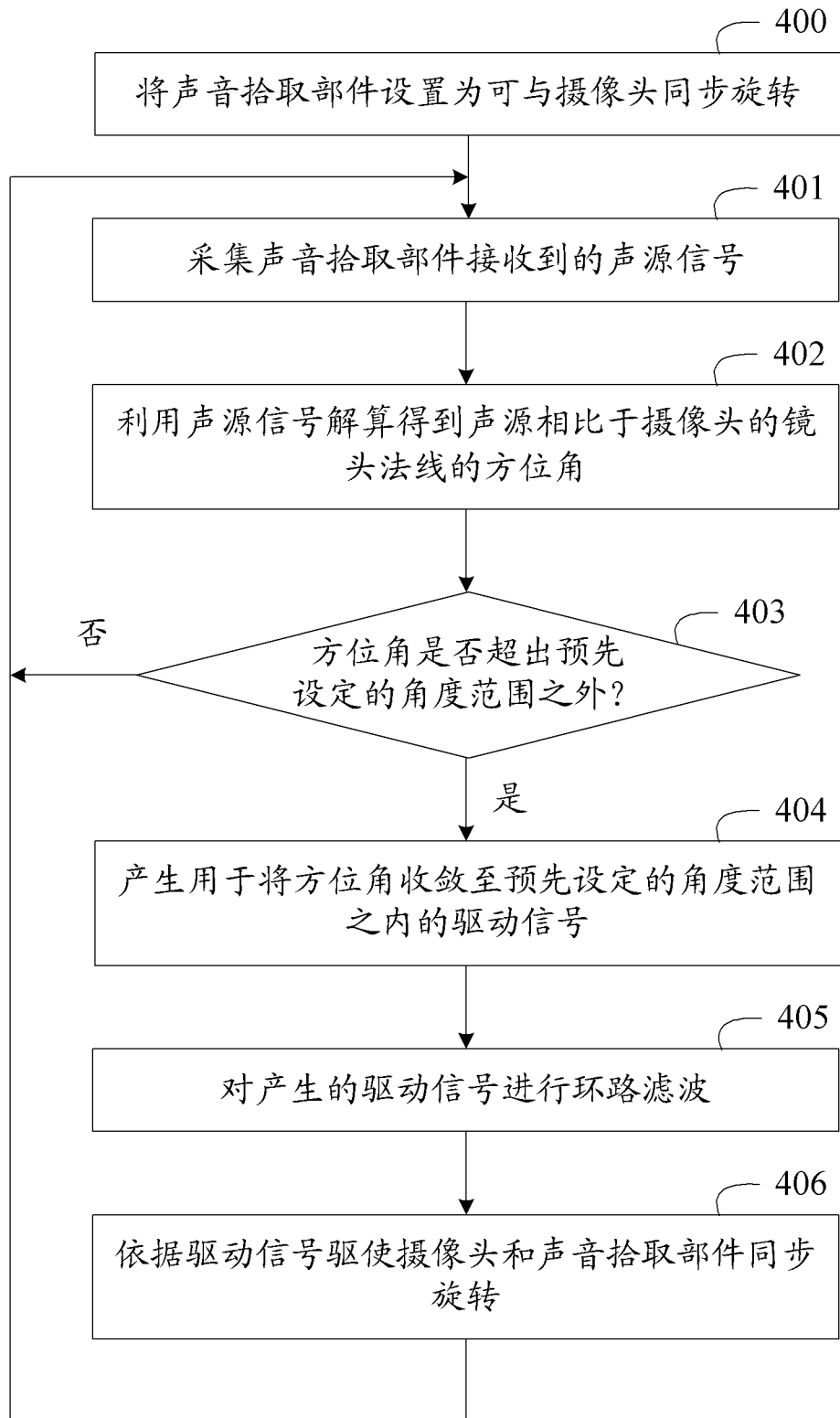


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/082570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/225 (2006.01) i; G01S 5/04 (2006.1) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N; G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: video, image, camera, voice, sound, monitor, directional, location, position, turn, visual angle, synchronization, same time, rotate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 200962629 Y (TIANJIN YAAN TECHNOLOGY ELECTRONIC CO LTD) 17 October 2007 (17.10.2007) description, page 2, line 9 to the last line and figures 1-5	1-16
Y	CN 103365404 A (LENOVO BEIJING LTD) 23 October 2013 (23.10.2013) description, paragraphs [0002], [0003], [0026]-[0037] and figure 2	1-16
Y	CN 101771814 A (TIANJIN YAAN TECHNOLOGY ELECTRONIC CO LTD) 07 July 2010 (07.07.2010) description, paragraphs [0002], [0018]-[0021] and figures 1 and 2	1-16
Y	CN 101511000 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 19 August 2009 (19.08.2009) description, page 4, the last paragraph to page 6, the last paragraph and figure 1	1-16
Y	US 2011/0097054 A1 (HON HAI PRECISIION INUDSTRY CO., LTD.) 28 April 2011 (28.04.2011) description, paragraphs [0013]-[0029]	1-16
A	CN 103235287 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY BAODING) 07 August 2013 (07.08.2013) the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 August 2015	Date of mailing of the international search report 26 August 2015
---	--

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Wenjing Telephone No. (86-10) 61648264
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/082570

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 200962629 Y	17 October 2007	None	
CN 103365404 A	23 October 2013	None	
CN 101771814 A	07 July 2010	None	
CN 101511000 A	19 August 2009	None	
US 2011/0097054 A1	28 April 2011	CN 102045497 A	04 May 2011
CN 103235287 A	07 August 2013	None	

A. 主题的分类 H04N 5/225 (2006.01) i; G01S 5/04 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04N; G01S 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 视频, 图像, 摄像, 声源, 声音, 传音, 拾音, 声频, 监控, 监视, 定向, 定位, 转动, 旋转, 角度, 视角, 同步, 同时, video, image, camera, voice, sound, monitor, directional, location, position, turn, visual angle, synchronization, same time																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 200962629 Y (天津市亚安科技电子有限公司) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 说明书第2页第9行至最后一行、图1-5</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103365404 A (联想北京有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第2-3, 26-37段、图2</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101771814 A (天津市亚安科技电子有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第2, 18-21段、图1-2</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101511000 A (中山大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4页最后一段至第6页最后一段、图1</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011/0097054 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2011年 4月 28日 (2011 - 04 - 28) 说明书第13-29段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103235287 A (华北电力大学保定) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 200962629 Y (天津市亚安科技电子有限公司) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 说明书第2页第9行至最后一行、图1-5	1-16	Y	CN 103365404 A (联想北京有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第2-3, 26-37段、图2	1-16	Y	CN 101771814 A (天津市亚安科技电子有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第2, 18-21段、图1-2	1-16	Y	CN 101511000 A (中山大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4页最后一段至第6页最后一段、图1	1-16	Y	US 2011/0097054 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2011年 4月 28日 (2011 - 04 - 28) 说明书第13-29段	1-16	A	CN 103235287 A (华北电力大学保定) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 200962629 Y (天津市亚安科技电子有限公司) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 说明书第2页第9行至最后一行、图1-5	1-16																					
Y	CN 103365404 A (联想北京有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第2-3, 26-37段、图2	1-16																					
Y	CN 101771814 A (天津市亚安科技电子有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第2, 18-21段、图1-2	1-16																					
Y	CN 101511000 A (中山大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4页最后一段至第6页最后一段、图1	1-16																					
Y	US 2011/0097054 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2011年 4月 28日 (2011 - 04 - 28) 说明书第13-29段	1-16																					
A	CN 103235287 A (华北电力大学保定) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-16																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2015年 8月 17日		国际检索报告邮寄日期 2015年 8月 26日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 陈文静 电话号码 (86-10) 010-61648264																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082570

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	200962629	Y	2007年 10月 17日	无	
CN	103365404	A	2013年 10月 23日	无	
CN	101771814	A	2010年 7月 7日	无	
CN	101511000	A	2009年 8月 19日	无	
US	2011/0097054	A1	2011年 4月 28日	CN 102045497	A 2011年 5月 4日
CN	103235287	A	2013年 8月 7日	无	