



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105373230 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510772507. 3

(22) 申请日 2015. 11. 12

(71) 申请人 惠州华阳通用电子有限公司

地址 516005 广东省惠州市东江高新科技产业园上霞北路1号华阳工业园A区2号

(72) 发明人 孔政 林德前 李通

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 温旭

(51) Int. Cl.

G06F 3/01(2006. 01)

G06F 3/0487(2013. 01)

G06K 9/00(2006. 01)

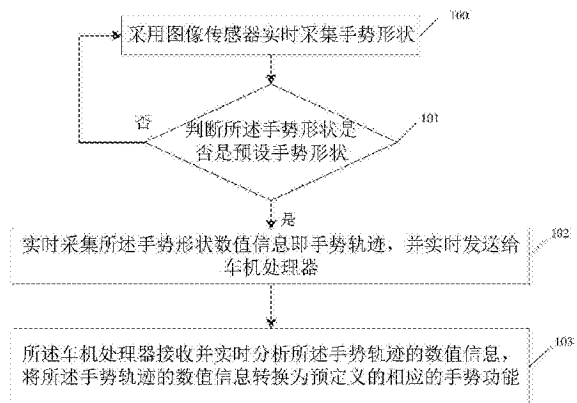
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种车机手势识别方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及人机交互领域,特别涉及一种车机手势识别方法,包括:采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器,所述车机处理器实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。采用该技术方案能够保证驾驶安全,提升驾驶乐趣。



1. 一种车机手势识别方法,其特征在于,包括:

采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器,

所述车机处理器实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。

2. 如权利要求 1 所述的一种车机手势识别方法,其特征在于,在采用图像传感器实时采集手势形状之前还包括,预设与预定义的不同手势功能对应的各手势形状。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种车机手势识别方法,其特征在于,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为:

实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器,所述车机处理器实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能。

4. 如权利要求 3 所述的一种车机手势识别方法,其特征在于,所述车机处理器实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能,具体为:

所述车机处理器获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二,计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差,根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

5. 如权利要求 4 所述的一种车机手势识别方法,其特征在于,当所述角度差达到预设阈值,根据所述旋转方向及角度差控制车机相应功能。

6. 一种车机手势识别装置,其特征在于,包括:手势识别模块和车机处理器,所述手势识别模块采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器,

所述车机处理器用于实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。

7. 如权利要求 6 所述的一种车机手势识别装置,其特征在于,所述手势识别模块包括红外图像传感器及与所述红外图像传感器分别连接的手势形状识别模块、手势轨迹识别模块、预设手势形状模块,所述手势形状识别模块还分别与所述手势轨迹识别模块及预设手势形状模块连接,所述手势轨迹识别模块与所述车机处理器连接。

8. 如权利要求 7 所述的一种车机手势识别装置,其特征在于,所述手势识别模块用于实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为:

所述手势轨迹识别模块用于实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器,所述车机处理器用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能。

9. 如权利要求 8 所述的一种车机手势识别装置,其特征在于,所述车机处理器包括相互连接的手势功能定义模块、手势轨迹数值换算模块、功能控制模块,所述手势轨迹数值换算模块用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,所述手势功能定义模块用于将所述手势轨迹数值换算模块的运算结果转换为预定义的相应的手势功能,所

述功能控制模块用于当所述运算结果达到预设阈值,根据所述运算结果控制相应功能。

10. 如权利要求 9 所述的一种车机手势识别装置,其特征在于,所述手势轨迹数值换算模块用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,具体为:

所述手势轨迹数值换算模块用于获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二,计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差,根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

一种车机手势识别方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人机交互领域,特别涉及一种车机手势识别方法及装置。

背景技术

[0002] 随着社会经济高速发展,越来越多的汽车走进人们的生活中,更多人们对汽车驾驶关注度逐渐升温。首先最基本的驾驶安全性是必不可少的,影响驾驶安全因素有许多,例如意识走神、旁视、操作不当等因素危害驾驶安全性。意识走神、旁视是驾驶者的主观原因,其中操作不当可能是由于其他客观原因造成的,比如开车过程中驾驶者对车机娱乐系统的触摸屏或按键操作,如果驾驶过程中协调不当,极易影响驾驶安全性。因此减少驾驶者危险的、复杂的驾驶行为是目前需要考虑的。

发明内容

[0003] 鉴于上述问题,本发明实施例的目的在于提供一种车机手势识别方法及装置,能够在保证行车安全的前提下使操作更加人性化,提升驾驶乐趣。

[0004] 本发明实施例提供的一种车机手势识别方法,包括:

[0005] 采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器,

[0006] 所述车机处理器实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0007] 可选地,在采用图像传感器实时采集手势形状之前还包括,预设与预定义的不同手势功能对应的各手势形状。

[0008] 可选地,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为:

[0009] 实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器,所述车机处理器实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0010] 可选地,所述车机处理器实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能,具体为:

[0011] 所述车机处理器获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二,计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差,根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

[0012] 可选地,当所述角度差达到预设阈值,根据所述旋转方向及角度差控制车机相应功能。

[0013] 另外,本发明实施例还提供一种车机手势识别装置,包括:手势识别模块和车机处理器,所述手势识别模块采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器,

[0014] 所述车机处理器用于实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0015] 可选地,所述手势识别模块包括红外图像传感器及与所述红外图像传感器分别连接的手势形状识别模块、手势轨迹识别模块、预设手势形状模块,所述手势形状识别模块还分别与所述手势轨迹识别模块及预设手势形状模块连接,所述手势轨迹识别模块与所述车机处理器连接。

[0016] 可选地,所述手势识别模块用于实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为:

[0017] 所述手势轨迹识别模块用于实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器,所述车机处理器用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0018] 可选地,所述车机处理器包括相互连接的手势功能定义模块、手势轨迹数值换算模块、功能控制模块,所述手势轨迹数值换算模块用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,所述手势功能定义模块用于将所述手势轨迹数值换算模块的运算结果转换为预定义的相应的手势功能,所述功能控制模块用于当所述运算结果达到预设阈值,根据所述运算结果控制相应功能。

[0019] 可选地,所述手势轨迹数值换算模块用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,具体为:

[0020] 所述手势轨迹数值换算模块用于获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二,计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差,根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

[0021] 由上可见,应用本实施例技术方案,由于采用手势识别与车机红外传感器相结合的人机交互技术,只要手伸及的距离和范围在红外传感器可探测的区域,就可以把驾驶者的操作通过车机红外传感器输入车机娱乐系统,不需要视觉辅助也能快速准确执行各种操作,可以根据驾驶者当前的动作给出指令,实现音量大小及地图缩放等功能的调节控制。不需要接触任何物理按键和触摸屏,在保证行车安全的前提下使操作更加人性化,提升驾驶乐趣。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图 1 为本发明提供了一种车机手势识别方法流程图;

[0024] 图 2 为本发明提供的另一种车机手势识别方法流程图;

[0025] 图 3 为本发明提供了一种向量平移图;

[0026] 图 4 为本发明提供了一种旋转角度示意图;

[0027] 图 5 为本发明提供了一种车机手势识别装置结构图;

[0028] 图 6 为本发明提供的另一种车机手势识别装置结构图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例 1:

[0031] 本实施例提供一种车机手势识别方法,如图 1 所示,包括:

[0032] 100、采用图像传感器实时采集手势形状,可以但不限于,在采用图像传感器实时采集手势形状之前还包括,预设不同手势功能对应的各手势形状。

[0033] 可以但不限于,所述图像传感器采用红外图像传感器,如红外摄像头。也可以不用红外图像传感器,比如采用普通光学摄像头,红外摄像头只是比较优选的方式,可以适应各种光线下的应用。

[0034] 101、识别并判断所述手势形状是否为预设手势形状,比如两手指捏合或单手指画圆等。

[0035] 102、当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器执行步骤 103,当所述手势形状不是预设手势形状时,返回执行步骤 100。

[0036] 可以但不限于,所述实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为:

[0037] 实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器。

[0038] 103、所述车机处理器接收并实时分析所述手势轨迹的数值信息,将所述手势轨迹的数值信息转换为预定义的相应的手势功能。比如两手指捏合旋转为音量大小或地图缩放的调节,或单手指画圆为返回或关闭的操作等。

[0039] 具体地,所述车机处理器接收并实时分析所述手势轨迹的数值信息,将所述手势轨迹的数值信息转换为预定义的相应的手势功能,具体为:

[0040] 所述车机处理器获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二;计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差;根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向,当所述旋转角度差达到预设阈值,根据所述旋转方向及角度差控制车机相应功能。

[0041] 可见,不需要视觉辅助、不需要接触任何物理按键和触摸屏,也能快速准确执行各种操作,根据驾驶者当前的动作给出指令,实现音量大小及地图缩放等功能的调节控制,在保证行车安全的前提下使操作更加人性化,提升驾驶乐趣。

[0042] 实施例 2:

[0043] 本实施例以车机基于手势识别的音量调节或地图缩放为例说明车机手势识别方法,车机通过手势识别实现音量调节或导航地图缩放的过程如下,如图 2 所示:

[0044] 200、首先预设手势形状,如两指捏合状。

[0045] 201、实时采集并识别手势形状,当用户在图像传感器的感知区域,做出两指捏合

状（拇指和食指）的手势，图像传感器实时将拇指的坐标标记为 A(a, b)，食指坐标标记为 B(c, d)，实时发送给车机处理器。

[0046] 202、所述车机处理器首先预定义手势顺时针旋转时，为音量增加或导航地图放大，反之手势逆时针旋转时，则为音量减少或导航地图缩小。

[0047] 203、所述车机处理器接收并实时分析所述手势轨迹的数值信息，具体的计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二，并对前后两次数据进行对比运算。如前一个数据拇指坐标为 A1(a1, b1)，食指坐标为 B1(c1, d1) 后一个数据拇指坐标为 A2(a2, b2)，食指坐标为 B2(c2, d2)，将拇指与食指之间的直线转换以拇指为原点的向量，可得前一个点向量 $x((c1-a1), (d1-b1))$ ，后一个点向量 $y((c2-a2), (d2-b2))$ ，由于只需比较前后两个向量的方向，可将向量进行平移，得到如图 3 所示的向量平移图：后一个点向量 y 与基准轴方向的向量夹角为向量夹角二，前一个点向量 x 与基准轴方向的向量夹角为向量夹角一，计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差；根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

[0048] 204、判断当所述旋转角度差达到预设阈值，根据所述旋转方向及角度差控制车机相应功能。

[0049] 旋转方向判断如图 4 所示，以 Y 轴为 0° 角，设方向向量相对于 Y 轴的方向夹角为 ϵ ，则：在第一和第四象限内， $\epsilon = 90^\circ - \arctan((d1-b1)/(c1-a1))$ ；在第二和第三象限内， $\epsilon = 270^\circ - \arctan((d1-b1)/(c1-a1))$ 。设 x 向量与 Y 轴夹角 ϵ_1 ，y 向量与 Y 轴夹角 ϵ_2 。由于手势识别模块采样速度远高于人手的旋转速度，因此不会出现人手旋转半周以上而模块只采样一次的情况，即不会出现 $|\epsilon_2 - \epsilon_1| = 180^\circ$ 的情况。所以，当 ϵ_1 与 ϵ_2 之间夹角大于 180° 时，即 $|\epsilon_2 - \epsilon_1| > 180^\circ$ 为逆时针旋转；小于 180° 时为顺时针旋转，即 $|\epsilon_2 - \epsilon_1| < 180^\circ$ 。根据三角函数公式，已知向量 x, y，可求得它们之间的角度 $\Theta = \arccos(x \cdot y / (|x| \cdot |y|))$ ，即表示手势转过的角度。

[0050] 205、将所述手势轨迹的数值信息转换为预定义的相应的手势功能，音量调节或地图缩放。

[0051] 调整音量：当主机设定最大音量与最小音量之间刻度为 Vol。当手势顺时针旋转时，且车机未处于最大音量，则调节的音量增加 $\Delta vol = \Theta / 2\pi \times Vol$ 。手势逆时针旋转时，且车机未处于最小音量，则调节的音量减少 $\Delta vol = \Theta / 2\pi \times Vol$ 。同时车机在界面上显示音量增减多少数值，并记录当前音量。当手势顺时针旋转时，且车机已增大到最大音量，则调节的音量增加到最大音量即可。手势逆时针旋转时，且车机已减小到最小音量，则调节的音量减少到最小音量即可。同时车机在界面上显示音量增减多少数值，并记录当前音量。

[0052] 导航地图缩放：导航地图比例系数 scale 取值区间为 0 至 100。手势顺时针旋转，当导航地图未处于最大比例，则地图缩放比例增加 $\Delta scale = \Theta / 2\pi \times 100$ ；当手势逆时针旋转，导航地图未处于最小比例，则地图缩放比例减少 $\Delta scale = \Theta / 2\pi \times 100$ 。手势顺时针旋转，当导航地图已达到最大比例，则地图缩放到最大比例即可；当手势逆时针旋转，导航地图已到达最小比例，则地图缩放到最小比例即可。

[0053] 可见，不需要视觉辅助、不需要接触任何物理按键和触摸屏，也能快速准确执行音量调节或地图缩放的操作，在保证行车安全的前提下使操作更加人性化，提升驾驶乐趣。

[0054] 实施例 3 :

[0055] 本实施例提供一种车机手势识别装置,如图 5 所示,包括 :手势识别模块 10 和车机处理器 20,所述手势识别模块 10 采用图像传感器实时采集手势形状,当所述手势形状为预设手势形状时,实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,并实时发送给车机处理器 20,

[0056] 所述车机处理器 20 用于实时分析所述手势轨迹的数值信息,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0057] 可以但不限于,如图 6 所示,所述手势识别模块 10 包括红外图像传感器 11 及与所述红外图像传感器 11 分别连接的手势形状识别模块 12、手势轨迹识别模块 13、预设手势形状模块 14,所述手势形状识别模块 12 还分别与所述手势轨迹识别模块 13 及预设手势形状模块 14 连接,所述手势轨迹识别模块 13 与所述车机处理器 20 连接。

[0058] 所述手势轨迹识别模块 13 实时采集所述手势形状数值信息即手势轨迹,具体为 :实时获取手势形状的两点 A、B 的坐标信息,并发送给所述车机处理器 20,所述车机处理器 20 用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,并转换为预定义的相应的手势功能。

[0059] 所述车机处理器 20 包括相互连接的手势功能定义模块 21、手势轨迹数值换算模块 22、功能控制模块 23,所述手势轨迹数值换算模块 22 用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,所述手势功能定义模块 21 用于将所述手势轨迹数值换算模块 22 的运算结果转换为预定义的相应的手势功能,所述功能控制模块 23 用于根据所述运算结果控制相应功能。

[0060] 所述手势轨迹数值换算模块 22 用于实时对前后两次所述两点 A、B 的坐标信息数据进行对比运算,具体为 :

[0061] 所述手势轨迹数值换算模块 22 用于获取前后两次手势形状的两点 A、B 的坐标信息,分别为 A1、B1 及 A2、B2,计算以 A1 为起点且连接 B1 的射线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的射线与所述基准轴方向的向量夹角二 ;计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差 ;根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向。

[0062] 以车机基于手势识别的音量调节或地图缩放为例 :

[0063] 通过所述预设手势形状模块 14 预设手势形状,如两指捏合状。采用红外图像传感器 11 实时采集手势形状,当所述手势形状识别模块 12 判断用户做出预设手势形状两指捏合状 (拇指和食指) 的手势,所述手势轨迹识别模块 13 实时将拇指的坐标标记为 A(a, b),食指坐标标记为 B(c, d),实时发送给车机处理器。

[0064] 所述手势功能定义模块 21 用于首先预定义手势顺时针旋转时,为音量增加或导航地图放大,反之手势逆时针旋转时,则为音量减少或导航地图缩小。

[0065] 所述手势轨迹数值换算模块 22 接收并实时分析所述手势轨迹的数值信息,具体的计算以 A1 为起点且连接 B1 的直线与基准轴方向的向量夹角一及计算以 A2 为起点且连接 B2 的直线与所述基准轴方向的向量夹角二,并对前后两次数据进行对比运算。如前一个数据拇指坐标为 A1(a1, b1),食指坐标为 B1(c1, d1) 后一个数据拇指坐标为 A2(a2, b2),食指坐标为 B2(c2, d2),将拇指与食指之间的直线转换为以拇指为原点的向量,可得前一个点向量 $x((c1-a1), (d1-b1))$,后一个点向量 $y((c2-a2), (d2-b2))$,由于只需比较前后两个向量的方向,可将向量进行平移,得到如图 3 所示的向量平移图 :后一个点向量 y 与基准轴方向

的向量夹角为向量夹角二,前一个点向量 x 与基准轴方向的向量夹角为向量夹角一,计算向量夹角二与向量夹角一之间的角度差;根据所述角度差判断手势 A1 至 A2 以及 B1 至 B2 的旋转方向,当所述旋转角度差达到预设阈值,所述功能控制模块 23 根据所述旋转方向及角度差控制车机相应功能。

[0066] 所述手势轨迹数值换算模块 22 进行旋转方向判断如图 4 所示,以 Y 轴为 0° 角,设方向向量相对于 Y 轴的方向夹角为 ε ,则:在第一和第四象限内, $\varepsilon = 90^\circ - \arctan((d1-b1)/(c1-a1))$;在第二和第三象限内, $\varepsilon = 270^\circ - \arctan((d1-b1)/(c1-a1))$ 。设 x 向量与 Y 轴夹角 ε_1 , y 向量与 Y 轴夹角 ε_2 。由于手势识别模块采样速度远高于人手的旋转速度,因此不会出现人手旋转半周以上而模块只采样一次的情况,即不会出现 $|\varepsilon_2 - \varepsilon_1| = 180^\circ$ 的情况。所以,当 ε_1 与 ε_2 之间夹角大于 180° 时,即 $|\varepsilon_2 - \varepsilon_1| > 180^\circ$ 为逆时针旋转;小于 180° 时为顺时针旋转,即 $|\varepsilon_2 - \varepsilon_1| < 180^\circ$ 。根据三角函数公式,已知向量 x, y ,可求得它们之间的角度 $\Theta = \arccos(x \cdot y / (|x| \cdot |y|))$,即表示手势转过的角度。

[0067] 所述功能控制模块 23 将所述手势轨迹的数值信息转换为预定义的相应的手势功能,音量调节或地图缩放。

[0068] 调整音量:当主机设定最大音量与最小音量之间刻度为 Vol 。当手势顺时针旋转时,且车机未处于最大音量,则调节的音量增加 $\Delta vol = \Theta / 2\pi \times Vol$ 。手势逆时针旋转时,且车机未处于最小音量,则调节的音量减少 $\Delta vol = \Theta / 2\pi \times Vol$ 。同时车机在界面上显示音量增减多少数值,并记录当前音量。当手势顺时针旋转时,且车机已增大到最大音量,则调节的音量增加到最大音量即可。手势逆时针旋转时,且车机已减小到最小音量,则调节的音量减少到最小音量即可。同时车机在界面上显示音量增减多少数值,并记录当前音量。

[0069] 导航地图缩放:导航地图比例系数 $scale$ 取值区间为 0 至 100。手势顺时针旋转,当导航地图未处于最大比例,则地图缩放比例增加 $\Delta scale = \Theta / 2\pi \times 100$;当手势逆时针旋转,导航地图未处于最小比例,则地图缩放比例减少 $\Delta scale = \Theta / 2\pi \times 100$ 。手势顺时针旋转,当导航地图已达到最大比例,则地图缩放到最大比例即可;当手势逆时针旋转,导航地图已到达最小比例,则地图缩放到最小比例即可。

[0070] 可见,手势识别感应技术在车机上体验是一种全新的体验模式,驾驶者不用接触面板物理按键和触摸屏,通过简单的手势动作可以完成一系列操作。除了能满足驾驶安全性,还能带来驾驶乐趣,提升用户体验。

[0071] 以上所述的实施方式,并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在该技术方案的保护范围之内。

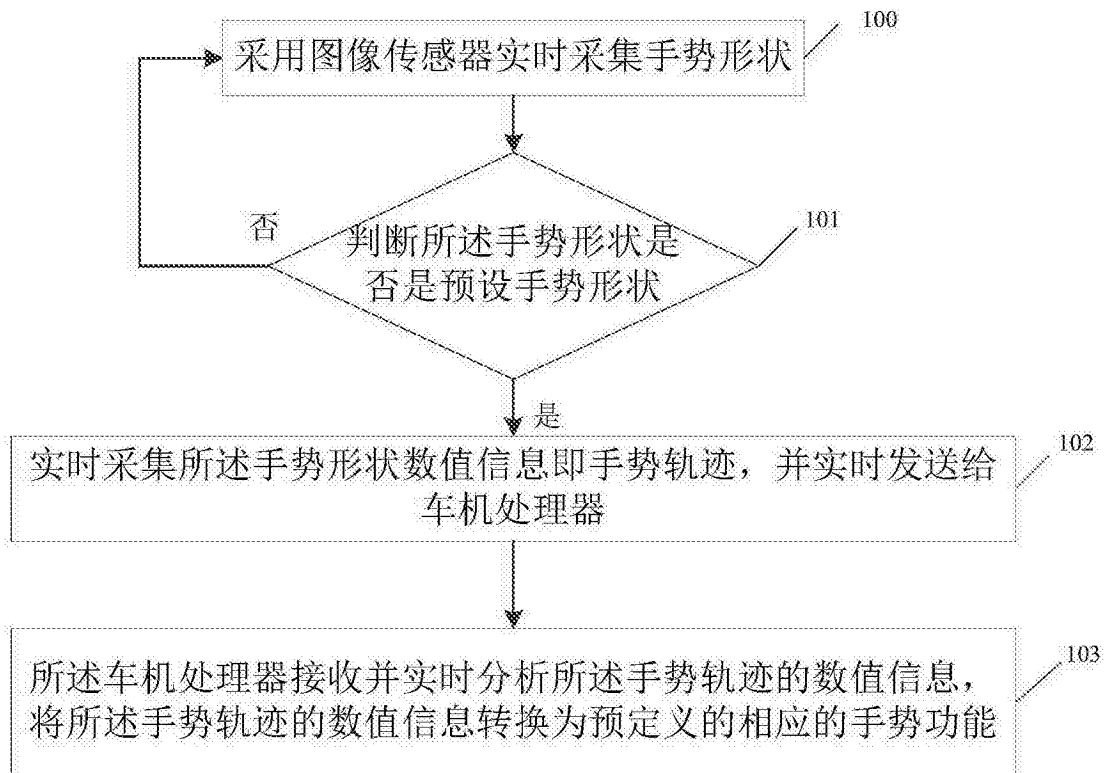


图 1

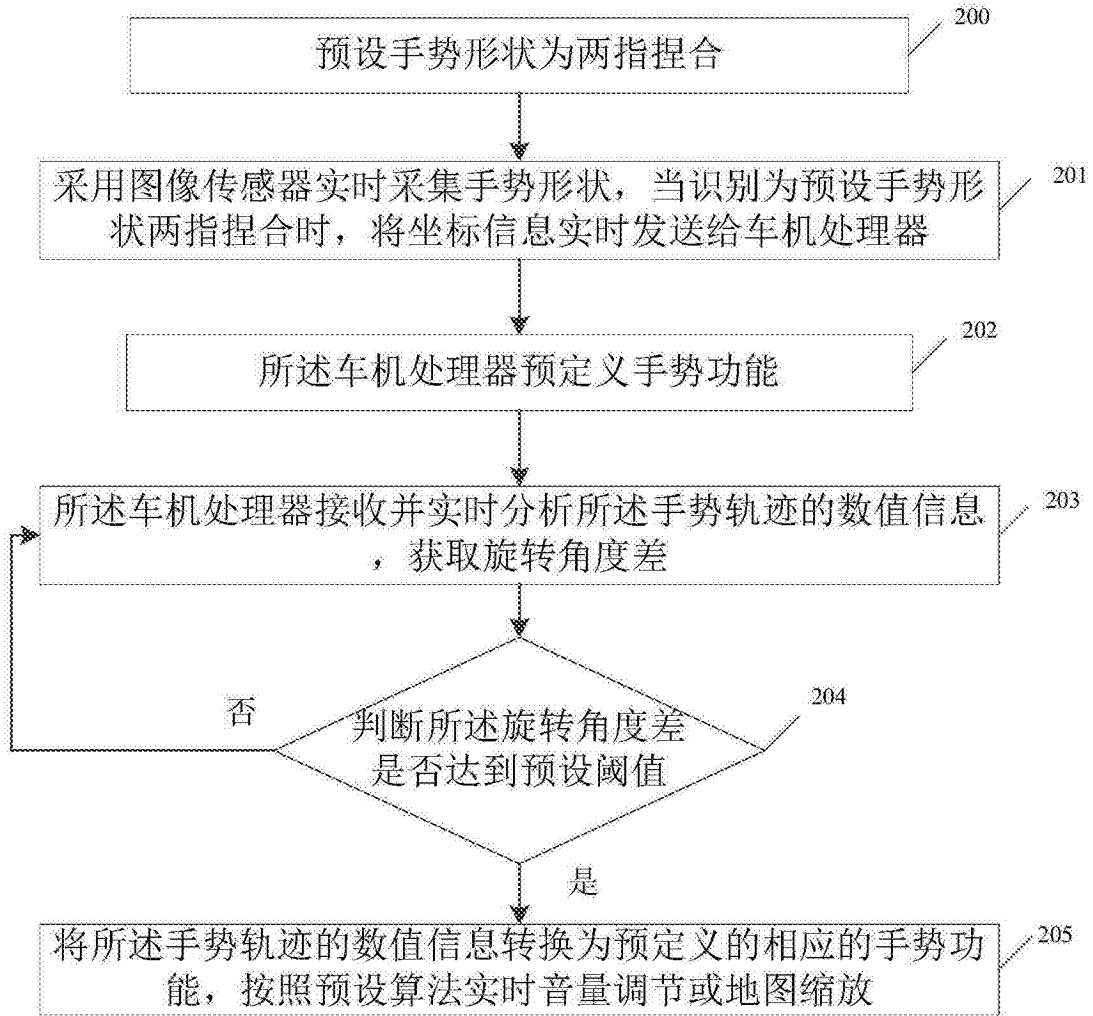


图 2

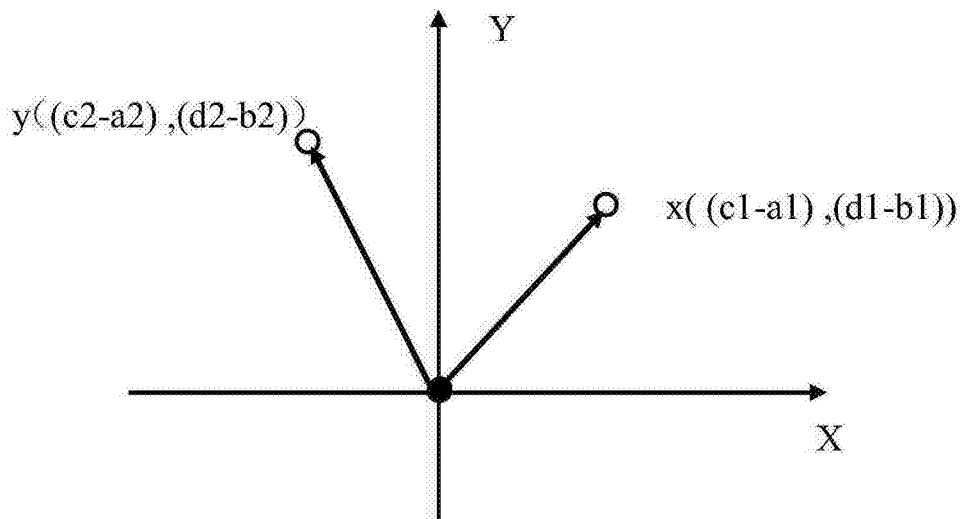


图 3

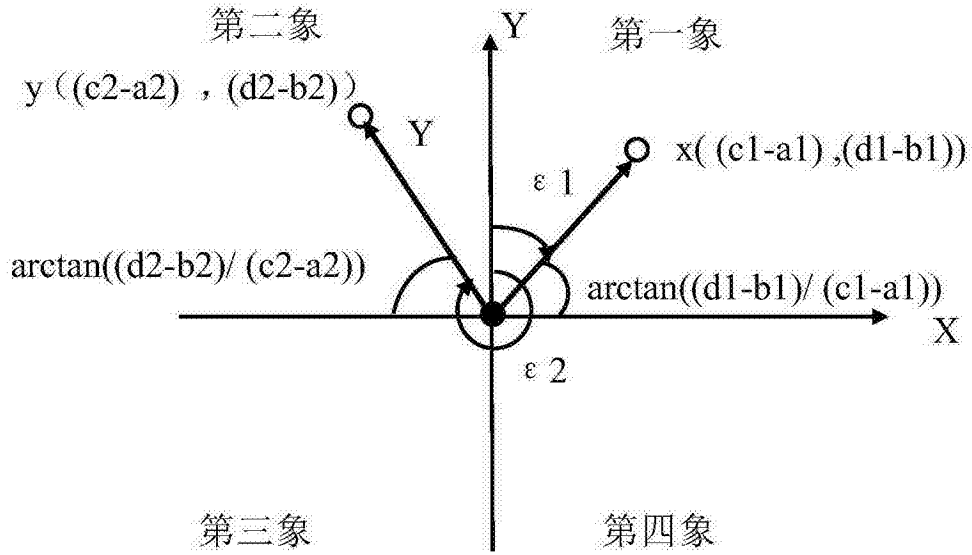


图 4

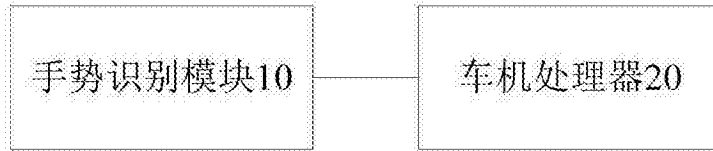


图 5

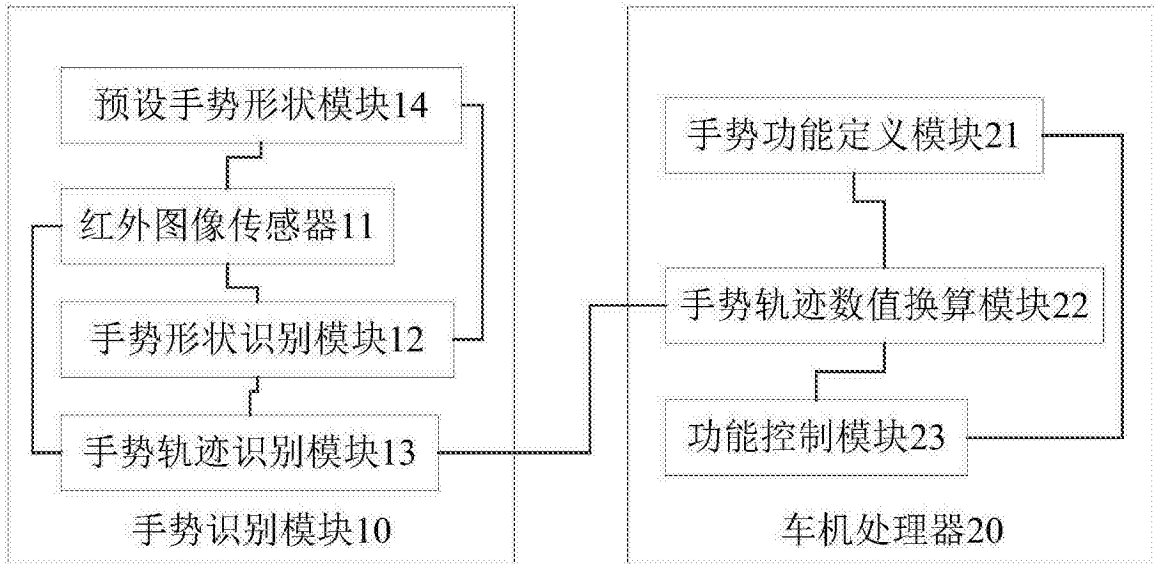


图 6