

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102490701 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201110395977. 4

(22) 申请日 2011. 12. 02

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 祝宇虹 魏金海 刘英翠

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 张果瑞

(51) Int. Cl.

B60T 7/12(2006. 01)

B60Q 5/00(2006. 01)

A61B 5/0205(2006. 01)

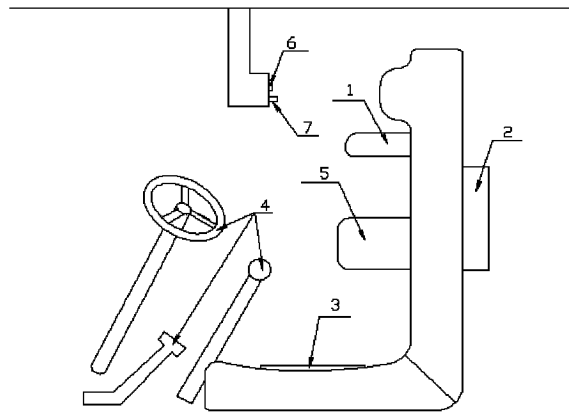
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置

## (57) 摘要

一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,属于汽车安全驾驶领域,本发明为解决现有安全驾驶装置只针对某个单独的指标进行检测而不考虑驾驶者的身体和心理状态的变化,不能在驾驶者状态变化时进行相应的反应动作的问题。本发明的颈部脉搏传感器检测脉搏信号;压力传感器检测驾驶员是否入住信号;气囊压力传感器检测驾驶员的手握力或脚踏力信号;呼吸信号检测电路检测驾驶员的呼吸信号;非接触温度测量传感器检测体温信号;酒精浓度测量传感器检测酒精浓度信号;耳式血压计检测血压信号;测量距离传感器检测相对距离信号;所有信号由控制及分析处理器进行分析,并输出分析结果给报警模块进行报警。



1. 一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,其特征在于,它包括颈部脉搏传感器(1)、控制及分析处理器(2)、压力传感器(3)、气囊压力传感器(4)、呼吸信号检测电路(5)、非接触温度测量传感器(6)、酒精浓度测量传感器(7)、耳式血压计(8)、报警模块(10)和两个测量距离传感器(9),

颈部脉搏传感器(1)设置在驾驶座椅的靠背头枕的下方颈部位置,用于检测驾驶员的脉搏信号;

压力传感器(3)设置在驾驶座椅的座垫上,用于检测驾驶员是否入住信号;

气囊压力传感器(4)有多个,分别设置在方向盘、刹车和变速杆上,用于分别检测驾驶员的手握力或脚踏力信号;

呼吸信号检测电路(5)设置在驾驶座椅的靠背的与驾驶员胸腔相对应的位置,用于检测驾驶员的呼吸信号;

非接触温度测量传感器(6)设置在驾驶室内与驾驶员额头相对应的位置,用于检测驾驶员的体温信号;

酒精浓度测量传感器(7)设置在驾驶室内与驾驶员头部相对应的位置,用于检测驾驶员的酒精浓度信号;

耳式血压计(8)佩戴在驾驶员的耳蜗内,用于检测驾驶员的血压信号;

两个测量距离传感器(9)分别设置在车的前方和后方,分别用于检测与车前车辆和车后车辆的相对距离信号;

颈部脉搏传感器(1)、压力传感器(3)、每个气囊压力传感器(4)、呼吸信号检测电路(5)、非接触温度测量传感器(6)、酒精浓度测量传感器(7)、耳式血压计(8)和两个测量距离传感器(9)检测的信号均输出给控制及分析处理器(2),由控制及分析处理器(2)进行分析,并输出分析结果给报警模块(10),由报警模块(10)根据分析结果输出相应的报警信息。

2. 根据权利要求1所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,其特征在于,它还包括执行模块(11),执行模块(11)根据控制及分析处理器(2)的分析结构作出保证驾驶员安全的处理措施。

3. 根据权利要求1所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,其特征在于,控制及分析处理器(2)包括脉搏信号转换电路(2-1)、第一压力信号转换电路(2-2)、第二压力信号转换电路(2-3)、呼吸信号转换电路(2-4)、体温信号转换电路(2-5)、气体浓度信号转换电路(2-6)、血压信号转换电路(2-7)、光信号转换电路(2-8)和微控制器(2-9),

颈部脉搏传感器(1)检测驾驶员的脉搏信号并输出给脉搏信号转换电路(2-1),脉搏信号转换电路(2-1)将该信号转换成脉搏电信号输出给微控制器(2-9);

压力传感器(3)检测驾驶员是否入住信号并输出给第一压力信号转换电路(2-2),第一压力信号转换电路(2-2)将该信号转换成压力电信号输出给微控制器(2-9);

每个气囊压力传感器(4)检测驾驶员的手握力或脚踏力信号并输出给第二压力信号转换电路(2-3),第二压力信号转换电路(2-3)有多路信号输入端,实现多路压力信号的转换,所述第二压力信号转换电路(2-3)将输入的多个信号转换成压力电信号输出给微控制器(2-9);

呼吸信号检测电路 (5) 检测驾驶员的呼吸信号并输出给呼吸信号转换电路 (2-4), 呼吸信号转换电路 (2-4) 将该信号转换成呼吸电信号输出给微控制器 (2-9);

非接触温度测量传感器 (6) 检测驾驶员的体温信号并输出给体温信号转换电路 (2-5), 体温信号转换电路 (2-5) 将该信号转换成温度电信号输出给微控制器 (2-9);

酒精浓度测量传感器 (7) 检测驾驶员的酒精浓度信号并输出给气体浓度信号转换电路 (2-6), 气体浓度信号转换电路 (2-6) 将该信号转换成酒精浓度电信号输出给微控制器 (2-9);

耳式血压计 (8) 检测驾驶员的血压信号并输出给血压信号转换电路 (2-7), 血压信号转换电路 (2-7) 将该信号转换成血压电信号输出给微控制器 (2-9);

两个测量距离传感器 (9) 分别检测与车前车辆和车后车辆的距离信号并输出给光信号转换电路 (2-8), 光信号转换电路 (2-8) 将该信号转换成距离电信号输出给微控制器 (2-9), 所述微控制器 (2-9) 根据连续接收到的距离信号计算获得相应的与车前车辆和车后车辆的相对距离信息。

4. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 其特征在于, 颈部脉搏传感器 (1) 选用 CPR34 压力传感器。

5. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 其特征在于, 压力传感器 (3) 选用 ST-31 MPX2010GP 压力传感器; 气囊压力传感器 (4) 选用 ST-33 微压气压力传感器。

6. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 其特征在于, 呼吸信号检测电路 (5) 采用恒流源法对人体胸腔的阻抗进行测量, 然后对所述阻抗信号进行处理放大, 获取相应的呼吸电信号。

7. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 非接触温度测量传感器 (6) 采用 TS105 系列红外温度传感器。

8. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 酒精浓度测量传感器 (7) 采用 VES80 系列酒精浓度传感器。

9. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 耳式血压计 (8) 选用 MEAS- 精量电子 -1510 无创血压传感器。

10. 根据权利要求 1 所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置, 测量距离传感器 (9) 使用 URM37 型超声波传感器。

## 一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,属于汽车安全驾驶领域。

### 背景技术

[0002] 汽车作为现代化交通工具和日常代步工具已经在社会中发挥越来越大的作用。但困扰人们的就是交通事故的高发性,所以汽车安全驾驶就成了一个很重要的课题。目前已经有一些针对汽车安全驾驶安全监护的专利,这些专利中所述的汽车安全监控装置有部分安全检测的功能,但是却没有身体状态和心理状态的识别功能,功能不够全面。比如,有一个专利,其专利名称为一种利用传感器技术对安全带使用状态进行全方位监测的汽车安全带报警装置(专利号为:ZL200920237063.3,公开日期为:2010年6月9日),这种装置只能针对人是否系上安全带进行检测,对其他情况不进行检测;还有一个专利,其专利名称为一种汽车安全检测装置(专利号为:ZL200820126588.5,公开日期为:2008年12月24日),该装置通过传感器的作用,可以有效保护驾驶者的安全,预防疲劳驾驶,但是针对驾驶者心理状态的变化没有检测。

[0003] 这些技术存在的问题就是只针对某个单独的指标进行检测而不考虑驾驶者的身体和心理状态的变化,不能在驾驶者状态变化时进行相应的反应动作。而现在由于酒驾的严重性和一些突发疾病的影响,对身体状况和心理状态的检测就变得尤为重要,所以仍然具有很大的改进空间。

### 发明内容

[0004] 本发明目的是为了解决现有安全驾驶装置只针对某个单独的指标进行检测而不考虑驾驶者的身体和心理状态的变化,不能在驾驶者状态变化时进行相应的反应动作的问题,提供了一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置。

[0005] 本发明所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,它包括颈部脉搏传感器、控制及分析处理器、压力传感器、气囊压力传感器、呼吸信号检测电路、非接触温度测量传感器、酒精浓度测量传感器、耳式血压计、报警模块和两个测量距离传感器,

[0006] 颈部脉搏传感器设置在驾驶座椅的靠背头枕的下方颈部位置,用于检测驾驶员的脉搏信号;

[0007] 压力传感器设置在驾驶座椅的座垫上,用于检测驾驶员是否入住信号;

[0008] 气囊压力传感器有多个,分别设置在方向盘、刹车和变速杆上,用于分别检测驾驶员的手握力或脚踏力信号;

[0009] 呼吸信号检测电路设置在驾驶座椅的靠背的与驾驶员胸腔相对应的位置,用于检测驾驶员的呼吸信号;

[0010] 非接触温度测量传感器设置在驾驶室内与驾驶员额头相对应的位置,用于检测驾驶员的体温信号;

[0011] 酒精浓度测量传感器设置在驾驶室内与驾驶员头部相对应的位置,用于检测驾驶员的酒精浓度信号;

[0012] 耳式血压计佩戴在驾驶员的耳蜗内,用于检测驾驶员的血压信号;

[0013] 两个测量距离传感器分别设置在车的前方和后方,分别用于检测与车前车辆和车后车辆的相对距离信号;

[0014] 颈部脉搏传感器、压力传感器、每个气囊压力传感器、呼吸信号检测电路、非接触温度测量传感器、酒精浓度测量传感器、耳式血压计和两个测量距离传感器检测的信号均输出给控制及分析处理器,由控制及分析处理器进行分析,并输出分析结果给报警模块,由报警模块根据分析结果输出相应的报警信息。

[0015] 它还包括执行模块,执行模块根据控制及分析处理器的分析结构作出保证驾驶员安全的处理措施。

[0016] 本发明的优点:

[0017] 当人体状态正常和情绪正常的时候,检测装置进行继续检测,相应的执行机构不动作。而当检测装置测得身体异常或情绪异常时根据信号的变化得出判断结果,并执行相应的操作,如语音提示,报警声音等。当情况比较极端的时候,可以对强制进行刹车,避免发生交通事故。

[0018] 解决人工驾驶情绪、突发疾病、酗酒和疲劳驾驶造成的危害,减轻驾驶强度和风险。同时又避免了纯自动驾驶适应性差,应急反应不及时的问题。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是本发明所述可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置的结构示意图;

[0020] 图 2 是颈部脉搏传感器安装在驾驶座椅上的结构示意图;

[0021] 图 3 是呼吸信号检测电路安装在驾驶座椅上的结构示意图;

[0022] 图 4 是耳式血压计佩戴在耳朵上的示意图;

[0023] 图 5 是可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置的控制框图。

#### 具体实施方式

[0024] 具体实施方式一:下面结合图 1 至图 5 说明本实施方式,本实施方式所述一种可监控驾驶者身体和心理状态的安全驾驶监控装置,它包括颈部脉搏传感器 1、控制及分析处理器 2、压力传感器 3、气囊压力传感器 4、呼吸信号检测电路 5、非接触温度测量传感器 6、酒精浓度测量传感器 7、耳式血压计 8、报警模块 10 和两个测量距离传感器 9,

[0025] 颈部脉搏传感器 1 设置在驾驶座椅的靠背头枕的下方颈部位置,用于检测驾驶员的脉搏信号;

[0026] 压力传感器 3 设置在驾驶座椅的座垫上,用于检测驾驶员是否入住信号;

[0027] 气囊压力传感器 4 有多个,分别设置在方向盘、刹车和变速杆上,用于分别检测驾驶员的手握力或脚踏力信号;

[0028] 呼吸信号检测电路 5 设置在驾驶座椅的靠背的与驾驶员胸腔相对应的位置,用于检测驾驶员的呼吸信号;

[0029] 非接触温度测量传感器 6 设置在驾驶室内与驾驶员额头相对应的位置,用于检测驾驶员的体温信号;

[0030] 酒精浓度测量传感器 7 设置在驾驶室内与驾驶员头部相对应的位置,用于检测驾驶员的酒精浓度信号;

[0031] 耳式血压计 8 佩戴在驾驶员的耳蜗内,用于检测驾驶员的血压信号;

[0032] 两个测量距离传感器 9 分别设置在车的前方和后方,分别用于检测与车前车辆和车后车辆的相对距离信号;

[0033] 颈部脉搏传感器 1、压力传感器 3、每个气囊压力传感器 4、呼吸信号检测电路 5、非接触温度测量传感器 6、酒精浓度测量传感器 7、耳式血压计 8 和两个测量距离传感器 9 检测的信号均输出给控制及分析处理器 2,由控制及分析处理器 2 进行分析,并输出分析结果给报警模块 10,由报警模块 10 根据分析结果输出相应的报警信息。

[0034] 报警模块 10 为执行装置,为提示类执行装置,这里使用语音提示、报警声音和灯光闪烁等现场警示装置,还包括远程电话语音报警。

[0035] 具体实施方式二:本实施方式对实施方式一作进一步说明,它还包括执行模块 11,执行模块 11 根据控制及分析处理器 2 的分析结构作出保证驾驶员安全的处理措施。

[0036] 执行模块 11 是自动控制执行装置,包括对方向盘、刹车和油门的控制等。这种装置只用于极端的情况之下,人体没有能力进行相应操作或者出现突发状况时执行该操作。

[0037] 具体实施方式三:本实施方式对实施方式一作进一步说明,控制及分析处理器 2 包括脉搏信号转换电路 2-1、第一压力信号转换电路 2-2、第二压力信号转换电路 2-3、呼吸信号转换电路 2-4、体温信号转换电路 2-5、气体浓度信号转换电路 2-6、血压信号转换电路 2-7、光信号转换电路 2-8 和微控制器 2-9,

[0038] 颈部脉搏传感器 1 检测驾驶员的脉搏信号并输出给脉搏信号转换电路 2-1,脉搏信号转换电路 2-1 将该信号转换成脉搏电信号输出给微控制器 2-9;

[0039] 压力传感器 3 检测驾驶员是否入住信号并输出给第一压力信号转换电路 2-2,第一压力信号转换电路 2-2 将该信号转换成压力电信号输出给微控制器 2-9;

[0040] 每个气囊压力传感器 4 检测驾驶员的手握力或脚踏力信号并输出给第二压力信号转换电路 2-3,第二压力信号转换电路 2-3 有多路信号输入端,实现多路压力信号的转换,所述第二压力信号转换电路 2-3 将输入的多个信号转换成压力电信号输出给微控制器 2-9;

[0041] 呼吸信号检测电路 5 检测驾驶员的呼吸信号并输出给呼吸信号转换电路 2-4,呼吸信号转换电路 2-4 将该信号转换成呼吸电信号输出给微控制器 2-9;

[0042] 非接触温度测量传感器 6 检测驾驶员的体温信号并输出给体温信号转换电路 2-5,体温信号转换电路 2-5 将该信号转换成温度电信号输出给微控制器 2-9;

[0043] 酒精浓度测量传感器 7 检测驾驶员的酒精浓度信号并输出给气体浓度信号转换电路 2-6,气体浓度信号转换电路 2-6 将该信号转换成酒精浓度电信号输出给微控制器 2-9;

[0044] 耳式血压计 8 检测驾驶员的血压信号并输出给血压信号转换电路 2-7,血压信号转换电路 2-7 将该信号转换成血压电信号输出给微控制器 2-9;

[0045] 两个测量距离传感器 9 分别检测与车前车辆和车后车辆的距离信号并输出给光

信号转换电路 2-8, 光信号转换电路 2-8 将该信号转换成距离电信号输出给微控制器 2-9, 所述微控制器 2-9 根据连续接收到的距离信号计算获得相应的与车前车辆和车后车辆的相对距离信息。

[0046] 工作过程:

[0047] 当驾驶员进入汽车坐上座椅时, 打开安全驾驶监控装置的开关后, 该安全驾驶监控装置的各项检测功能会立即启动, 装有非接触温度测量传感器 6 和酒精浓度测量传感器 7 的装置会放下来 (原来是在驾驶室上方里面, 防止进车坐下时碰到头部), 检测血压的耳式血压计 8 由驾驶员自己带上去。然后先通过压力传感器 3 检测驾驶员是否坐在座椅上, 如果驾驶员已经坐上, 则开始进行其他参数的检测: 颈部脉搏传感器 1 通过颈部梗动脉的搏动检测脉搏波, 非接触温度测量传感器 6 红外测量人体体温变化。监测 5 分钟完成一个测量周期, 将这些数据进行保存, 然后继续进行循环检测, 通过接口将被监测者的各项数据传送控制和分析处理器上进行保存, 并对每组数据进行分析判断信号的变化, 来判断人体的身体状态和心理状态的变化趋势。

[0048] 当人体状态正常和情绪正常的时候, 检测装置进行继续检测, 相应的执行机构不动作。而当检测装置测得身体异常或情绪异常时根据信号的变化得出判断结果, 并执行相应的操作, 如语音提示, 报警声音等。当情况比较极端的时候, 可以对强制进行刹车, 避免发生交通意外。

[0049] 各个传感器检测的信号传输给控制及分析处理器 2, 由控制及分析处理器 2 对这些信号进行综合分析得到当前状态下最适宜的行为策略。

[0050] 具体实施方式四: 下面结合图 2 说明本实施方式, 本实施方式对实施方式一作进一步说明, 颈部脉搏传感器 1 选用 CPR34 压力传感器。

[0051] 本实施方式中采用颈动脉测量法对驾驶员进行检测, 就是用一个半圆形的弹性项圈固定在头枕下面的部位, 当人体做到座椅上后将脖颈靠到上面, 然后对上面的气囊进行充气加压。利用其中的气囊式压力传感器可以把颈动脉的脉搏动压力转化为电信号, 然后对电信号进行放大、滤波处理后得到相应的信号数据。

[0052] 具体实施方式五: 本实施方式对实施方式一作进一步说明, 压力传感器 3 选用 ST-31MPX2010GP 压力传感器。

[0053] 气囊压力传感器 4 选用 ST-33 微压气压力传感器。

[0054] 本实施方式采用气囊压力传感器 4 是对人体防瞌睡的检测。由于疲劳驾驶等原因, 人在驾驶时会发生打瞌睡的行为, 这种行为对安全驾驶的危害非常大, 所以必须做相应的检测以免发生危险。针对人瞌睡的检测, 我们采用操作行为的检测, 采用在方向盘、刹车和变速杆上加气囊。通过气囊压力测量方式取样, 把手握力和脚踏力通过气囊变成气体压力, 气囊压力测量采用 MEMS 气压传感器把压力变换成为电信号。

[0055] 具体实施方式六: 下面结合图 3 说明本实施方式, 本实施方式对实施方式一作进一步说明, 呼吸信号检测电路 5 采用恒流源法对人体胸腔的阻抗进行测量, 然后对所述阻抗信号进行处理放大, 获取相应的呼吸电信号。

[0056] 本实施方式中采用阻抗法测量呼吸信号, 阻抗法是利用人体某部分阻抗的变化来进行生理参数的测量, 以帮助进行诊断和监护, 该方法简单、完全、无创且不会对病人产生任何副作用。人体的胸腔相当于一段容积导体, 随着人体呼吸的运动, 胸腔内气体发生变

化,阻抗也相应变化。这里采用恒流源法对人体胸腔的阻抗进行测量,然后对信号进行处理放大,得到相应的电信号。

[0057] 参见图 3,呼吸信号检测电路 5 设置有两个电极 5-1,由这两个电极 5-1 实现测量驾驶员的胸腔阻抗。

[0058] 具体实施方式七:本实施方式对实施方式一作进一步说明,非接触温度测量传感器 6 采用 TS105 系列红外温度传感器。

[0059] 在驾驶位前附加一个探测装置,里面有人体温度传感器探头,采用非接触的红外线温度传感器对人体额头的温度进行测量,得到相应的信号,然后进行处理分析得到最终的信号。

[0060] 具体实施方式八:本实施方式对实施方式一作进一步说明,酒精浓度测量传感器 7 采用 VES80 系列酒精浓度传感器。

[0061] 在驾驶位前附加一个探测装置,里面有酒精浓度传感器探头,可以对人体呼出来的气体进行酒精浓度的测量,然后够把相应的化学气体浓度转换为电信号进行处理。

[0062] 具体实施方式九:下面结合图 4 说明本实施方式,本实施方式对实施方式一作进一步说明,耳式血压计 8 选用 MEAS- 精量电子 -1510 无创血压传感器。

[0063] 血压的测量由于汽车驾驶的特殊环境,所以不可能像正常那样用袖带进行血压的测量,而且动态监测效果也不好。这里我们采用耳式血压计 8 进行测量,这种测量方法不像普通的血压测量方法,而是在外耳及其周边部安装箍袋,用箍袋压迫的颞浅动脉及其周边取得脉搏信号,然后用无创血压传感器测出对应于箍带内部的压力值的预定信号的值。通过这种方法可以在人驾驶的时候比较方便的实现动态检测和分析。

[0064] 具体实施方式十:本实施方式对实施方式一作进一步说明,测量距离传感器 9 使用 URM37 型超声波传感器。

[0065] 这是对环境危险状况的检测,包括汽车前后和侧向有无近距离车辆,以及相关车辆与本车的相对速度。主要采用超声波测量方法对距离和速度进行测量,得到相应的信号。



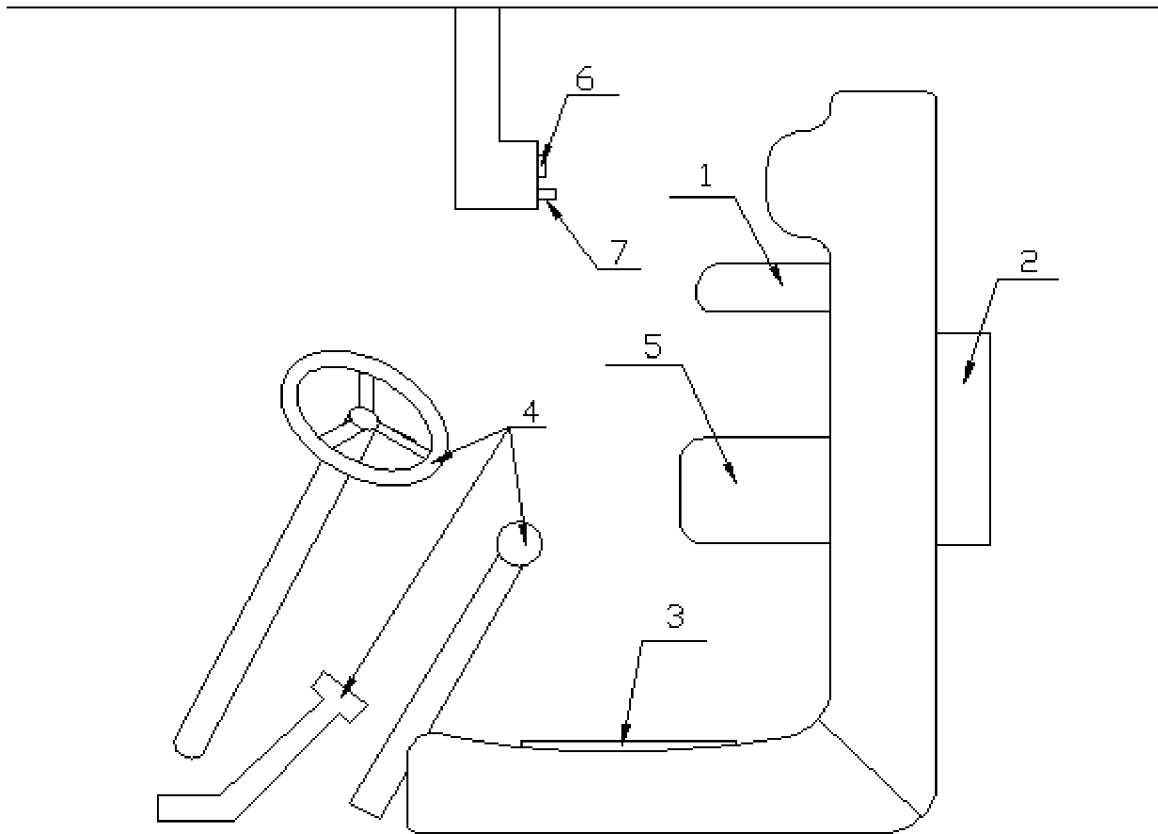


图 1

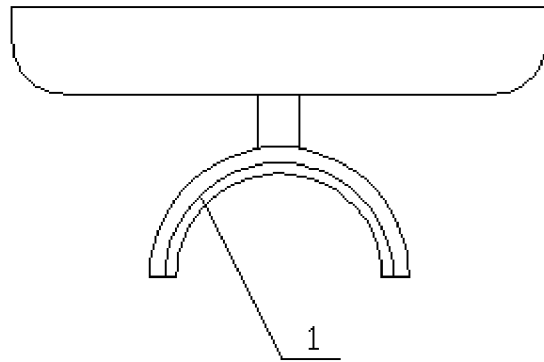


图 2

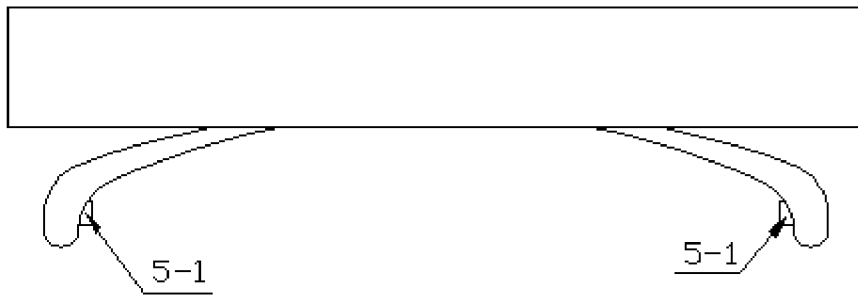


图 3

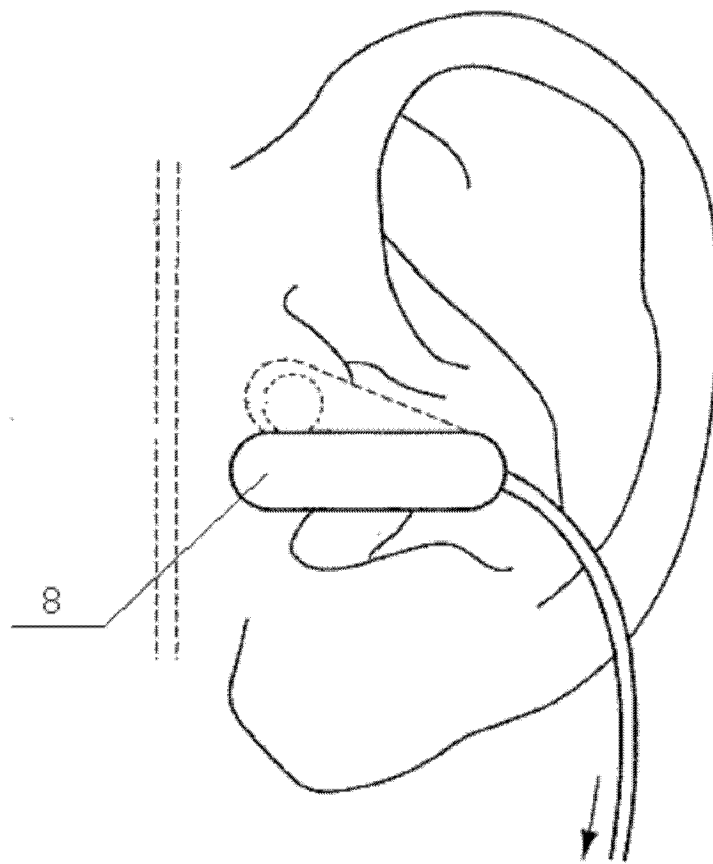


图 4

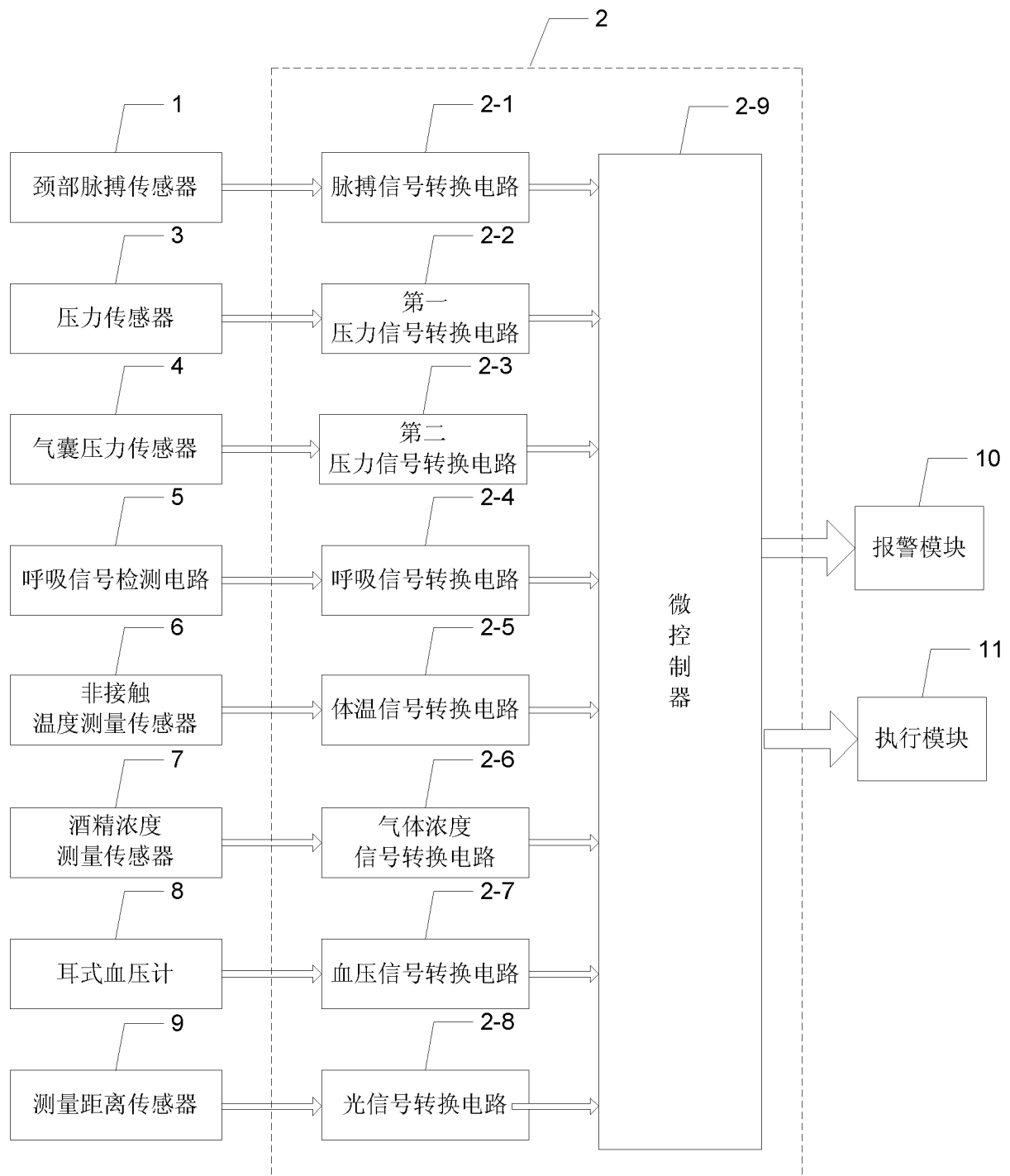


图 5