



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108045220 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711238851.X

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街  
29号

(72)发明人 金智林 李静轩 严正华 陈国钰

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237  
代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

B60K 17/04(2006.01)

B60K 17/02(2006.01)

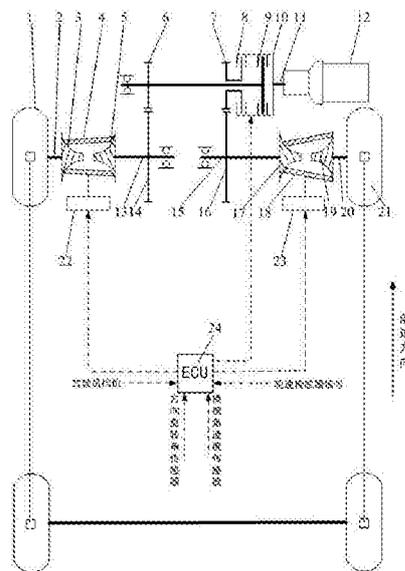
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种汽车前轮转速独立控制装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种汽车前轮转速独立控制装置及方法,包括电子控制单元、动力源模块、双离合器、滚轮式CVT和滚轮位置调节装置。该装置的动力源模块产生驱动力通过双离合器及滚轮式CVT分别传递至前轴的左右车轮,电子控制单元ECU根据驾驶员挡位、方向盘转角传感器及横摆角速度传感器信号,控制双离合器的任一离合器的接合或分离,实现汽车怠速、单轮驱动及双轮驱动的切换。根据轮速传感器信号,滚轮位置调节装置调节滚轮的位置,改变输入与输出转盘之间的传动比,改变该车轮的转速,实现不同道路以及交通状况下左右轮的最佳驱动力分配。本发明结构简单紧凑、适用性强、效率高,可根据不同工况自动调节车轮转速,保持汽车行驶时操作的稳定性。



CN 108045220 A

1. 一种汽车前轮转速独立控制装置,其特征在于,包括左前轮(1)、左传动轴(2)、左输出盘(3)、左滚轮(4)、左输入盘(5)、左主动齿轮(6)、右主动齿轮(7)、外离合器(8)、内离合器(9)、双离合器总成(10)、输入轴(11)、动力源模块(12)、左输出轴(13)、左从动齿轮(14)、右输出轴(15)、右从动齿轮(16)、右输入盘(17)、右滚轮(18)、右输出盘(19)、右传动轴(20)、右前轮(21)、左滚轮位置调节装置(22)、右滚轮位置调节装置(23)及电子控制单元ECU(24);

外离合器(8)与内离合器(9)位于双离合器总成(10)内;

动力源模块(12)经输入轴(11)与双离合器总成(10)的输入端连接,驱转外离合器(8)和内离合器(9)的主动部件,进而可驱转外离合器(8)和内离合器(9)的从动部件;

外离合器(8)和内离合器(9)的从动部件驱转左主动齿轮(6)和右主动齿轮(7);

所述左主动齿轮(6)与左从动齿轮(14)啮合,经左输出轴(13)驱动左输入盘(5),依次通过左滚轮(4)、左输出盘(3)及左传动轴(2)带动左前轮(1)转动;

所述右主动齿轮(7)与右从动齿轮(16)啮合,经右输出轴(15)驱动右输入盘(17),依次通过右滚轮(18)、右输出盘(19)及右传动轴(20)带动右前轮(21)转动;

所述的左滚轮位置调节装置(22)可调节左滚轮(4)与左输入盘(5)及左输出盘(3)的传力位置;

所述的右滚轮位置调节装置(23)可调节右滚轮(18)与右输入盘(17)及右输出盘(19)的传力位置。

2. 根据权利要求1所述的汽车前轮转速独立控制装置,其特征在于,动力源模块(12)为发动机、电机或混合动力。

3. 根据权利要求1所述的汽车前轮转速独立控制装置,其特征在于,动力源模块(12)经输入轴(11)与双离合器总成(10)的外壳连接。

4. 根据权利要求1或3所述的汽车前轮转速独立控制装置,其特征在于,双离合器总成(10)的外壳、外离合器(8)和内离合器(9)的主动部件为一体式结构。

5. 根据权利要求1所述的汽车前轮转速独立控制装置,其特征在于,内离合器(9)的从动部件驱动左主动齿轮(6),外离合器(8)的从动部件驱动右主动齿轮(7)。

6. 一种基于权利要求1所述的汽车前轮转速独立控制装置的汽车前轮转速独立控制方法,其特征在于,电子控制单元ECU(24)采集横摆角速度传感器、方向盘转角传感器及驾驶员挡位信息,决策进入以下驱动模式:

双轮驱动模式,电子控制单元ECU(24)发送指令,内离合器(9)接合,外离合器(8)接合,电子控制单元ECU(24)采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制左滚轮位置调节装置(22)和右滚轮位置调节装置(23);

左轮驱动模式,电子控制单元ECU(24)发送指令,内离合器(9)接合,外离合器(8)断开,电子控制单元ECU(24)采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制左滚轮位置调节装置(22);

右轮驱动模式,电子控制单元ECU(24)发送指令,内离合器(9)断开,外离合器(8)接合,电子控制单元ECU(24)采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制右滚轮位置调节装置(23);

怠速模式,电子控制单元ECU(24)发送指令,内离合器(9)断开,外离合器(8)断开。

## 一种汽车前轮转速独立控制装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车传动系统及主动安全领域,尤其涉及一种汽车前轮转速独立控制装置及方法。

### 背景技术

[0002] 随着汽车行业的飞速发展,车轮独立驱动成为目前的研究热点之一。传统汽车一般采用轮毂电机技术来实现车轮的独立驱动,其最大特点在于将动力、传动和制动装置都整合到轮毂内,集成度高。但是,在实现车轮独立驱动的同时会增加汽车的非簧载质量,恶化悬架隔振性能,不利于汽车的操纵稳定性。同时,由于轮毂电机直接集成在轮毂中,这就需要对装配精度、控制精度和响应时间等有极高要求,否则就会存在安全隐患。

[0003] 中国专利CN201833870U,2011.公开了“一种全地形车四轮独立驱动装置”,该装置对轮毂电机进行了一些改进,将四个电机固定在了驱动桥上,对四个车轮进行独立驱动,但是该装置与轮毂电机技术并无本质区别,存在非簧载质量高等问题。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出了一种适用性强并有别于传统轮毂电机的汽车前轮转速独立控制装置及方法,装置结构简单,装配精度等要求低,可实现左右前轮独立驱动,具有较高的操作稳定性。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

一种汽车前轮转速独立控制装置,包括左前轮、左传动轴、左输出盘、左滚轮、左输入盘、左主动齿轮、右主动齿轮、外离合器、内离合器、双离合器总成、输入轴、动力源模块、左输出轴、左从动齿轮、右输出轴、右从动齿轮、右输入盘、右滚轮、右输出盘、右传动轴、右前轮、左滚轮位置调节装置、右滚轮位置调节装置及电子控制单元ECU。

[0006] 所述外离合器与内离合器位于双离合器总成内。

[0007] 所述动力源模块经输入轴与双离合器总成的输入端连接,驱转外离合器和内离合器的主动部件,进而可驱转外离合器和内离合器的从动部件。

[0008] 所述外离合器和内离合器的从动部件驱转左主动齿轮和右主动齿轮。

[0009] 所述左主动齿轮与左从动齿轮啮合,经左输出轴驱动左输入盘,依次通过左滚轮、左输出盘及左传动轴带动左前轮转动。

[0010] 所述右主动齿轮与右从动齿轮啮合,经右输出轴驱动右输入盘,依次通过右滚轮、右输出盘及右传动轴带动右前轮转动。

[0011] 所述的左滚轮位置调节装置可调节左滚轮与左输入盘及左输出盘的传力位置。

[0012] 所述的右滚轮位置调节装置可调节右滚轮与右输入盘及右输出盘的传力位置。

[0013] 优选地,动力源模块为发动机、电机或混合动力。

[0014] 优选地,动力源模块经输入轴与双离合器总成的外壳连接。

[0015] 优选地,双离合器总成的外壳、外离合器和内离合器的主动部件为一体式结构。

[0016] 优选地,内离合器的从动部件驱动左主动齿轮,外离合器的从动部件驱动右主动齿轮。

[0017] 一种基于所述汽车前轮转速独立控制装置的汽车前轮转速独立控制方法,电子控制单元ECU采集横摆角速度传感器、方向盘转角传感器及驾驶员挡位信息,决策进入以下驱动模式:

双轮驱动模式,电子控制单元ECU发送指令,内离合器接合,外离合器接合。电子控制单元ECU采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制左滚轮位置调节装置和右滚轮位置调节装置。

[0018] 左轮驱动模式,电子控制单元ECU发送指令,内离合器接合,外离合器断开。电子控制单元ECU采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制左滚轮位置调节装置。

[0019] 右轮驱动模式,电子控制单元ECU发送指令,内离合器断开,外离合器接合。电子控制单元ECU采集轮速传感器信号,与参考值比较,发送指令控制右滚轮位置调节装置。

[0020] 怠速模式,电子控制单元ECU发送指令,内离合器断开,外离合器断开。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

本发明有别于传统轮毂电机车轮独立驱动技术,适用内燃机汽车、电动汽车及混合动力汽车,其结构简单,装配工艺要求低。一个动力源可实现两个车轮独立驱动,不增加汽车非簧载质量,提高了汽车的行驶安全性。此外,本发明的两个车轮转速随时可调,四种驱动模式可适应各种复杂的路面条件。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明的汽车前轮转速独立控制装置的示意图;

图2是本发明的驱动模式示意图;

图3是本发明的轮速调节流程图;

图1中,1-左前轮、2-左传动轴、3-左输出盘、4-左滚轮、5-左输入盘、6-左主动齿轮、7-右主动齿轮、8-外离合器、9-内离合器、10-双离合总成、11-输入轴、12-动力源模块、13-左输出轴、14-左从动齿轮、15-右输出轴、16-右从动齿轮、17-右输入盘、18-右滚轮、19-右输出盘、20-右传动轴、21-右前轮、22-左滚轮位置调节装置、23-右滚轮位置调节装置、24-电子控制单元ECU。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

如图1所示的一种汽车前轮转速独立控制装置,包括左前轮1、左传动轴2、左输出盘3、左滚轮4、左输入盘5、左主动齿轮6、右主动齿轮7、外离合器8、内离合器9、双离合总成10、输入轴11、动力源模块12、左输出轴13、左从动齿轮14、右输出轴15、右从动齿轮16、右输入盘17、右滚轮18、右输出盘19、右传动轴20、右前轮21、左滚轮位置调节装置22、右滚轮位置调节装置23及电子控制单元ECU24。

[0024] 外离合器8与内离合器9位于双离合总成10内,双离合总成10的外壳、外离合器8和内离合器9的主动部件为一体式结构。动力源模块12经输入轴11与双离合总成10的外壳连接,动力源模块12为发动机、电机或者混合动力。

[0025] 内离合器9的从动部件驱动左主动齿轮6,外离合器8的从动部件驱动右主动齿轮7。

[0026] 左主动齿轮6与左从动齿轮14啮合,经左输出轴13驱动左输入盘5,依次通过左滚轮4、左输出盘3及左传动轴2带动左前轮1转动。

[0027] 右主动齿轮7与右从动齿轮16啮合,经右输出轴15驱动右输入盘17,依次通过右滚轮18、右输出盘19及右传动轴20带动右前轮21转动。

[0028] 左滚轮位置调节装置22可调节左滚轮4与左输入盘5及左输出盘3的传力位置。

[0029] 右滚轮位置调节装置23可调节右滚轮18与右输入盘17及右输出盘19的传力位置。

[0030] 如图2所示的驱动模式图与图3所示的轮速调节流程图,电子控制单元ECU24采集横摆角速度传感器、方向盘转角传感器及驾驶员挡位信息,决策进入以下驱动模式:

1、双轮驱动模式,电子控制单元ECU24向双离合器总成10发送指令,内外离合器均接合,此时驱动力矩的传递路线有两条,分别为输入轴11→内离合器9→左主动齿轮6→左从动齿轮14→左输出轴13→左输入转盘5→左传递滚轮4→左输出转盘3→左传动轴2→左前轮1,输入轴11→外离合器8→右主动齿轮7→右从动齿轮16→右输出轴15→右输入转盘17→右传递滚轮18→右输出转盘19→右传动轴20→右前轮21,实现双轮驱动。电子控制单元ECU24采集轮速传感器信号,与参考值比较,当轮速需增大时,发送指令控制左滚轮位置调节装置22和右滚轮位置调节装置23,左滚轮位置调节装置和右滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘接触在半径较大的表面,与输出转盘接触在半径较小的表面,从而使输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比减小,进而减小传动比,增大轮速;当轮速需减小时,发送指令控制左滚轮位置调节装置22和右滚轮位置调节装置23,左滚轮位置调节装置和右滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘接触在半径较小的表面,与输出转盘接触在半径较大的表面,从而使输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比增大,进而增大传动比,减小轮速;

2、左轮驱动模式,电子控制单元ECU23向双离合器总成10发送指令,内离合器9接合,外离合器8分离,此时驱动力矩的传递路线为输入轴11→内离合器9→左主动齿轮6→左从动齿轮14→左输出轴13→左输入转盘5→左传递滚轮4→左输出转盘3→左传动轴2→左前轮1,从而实现左轮独立驱动。电子控制单元ECU24采集轮速传感器信号,与参考值比较,当轮速需增大时,发送指令控制左滚轮位置调节装置22,左滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘5接触在半径较大的表面,与输出转盘3接触在半径较小的表面,从而使输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比减小,进而减小传动比,增大轮速;当轮速需减小时,发送指令控制左滚轮位置调节装置22,左滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘接触在半径较小的表面,与输出转盘接触在半径较大的表面,从而使输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比增大,进而增大传动比,减小轮速;

3、右轮驱动模式,电子控制单元ECU24向双离合器总成10发送指令,外离合器8接合,内离合器9分离,此时驱动力矩的传递路线为输入轴11→外离合器8→右主动齿轮7→右从动齿轮16→右输出轴15→右输入转盘17→右传递滚轮18→右输出转盘19→右传动轴20→右前轮21,从而实现右轮独立驱动。电子控制单元ECU24采集轮速传感器信号,与参考值比较,当轮速需增大时,发送指令控制右滚轮位置调节装置22,右滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘接触在半径较大的表面,与输出转盘接触在半径较小的表面,从而使

输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比减小,进而减小传动比,增大轮速;当轮速需减小时,发送指令控制右滚轮位置调节装置22,右滚轮位置调节装置调节滚轮位置,使滚轮与输入转盘接触在半径较小的表面,与输出转盘接触在半径较大的表面,从而使输出转盘上的接触半径与输入转盘上的接触半径之比增大,进而增大传动比,减小轮速;

4、怠速模式,电子控制单元ECU24向双离合器总成10发送指令,内外离合器均分离,此时由动力源模块12传来的驱动力不会传递到车轮上,两前轮不起驱动作用,从而实现怠速工况。

[0031] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0032] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,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,均应包含在本发明的保护范围之内。

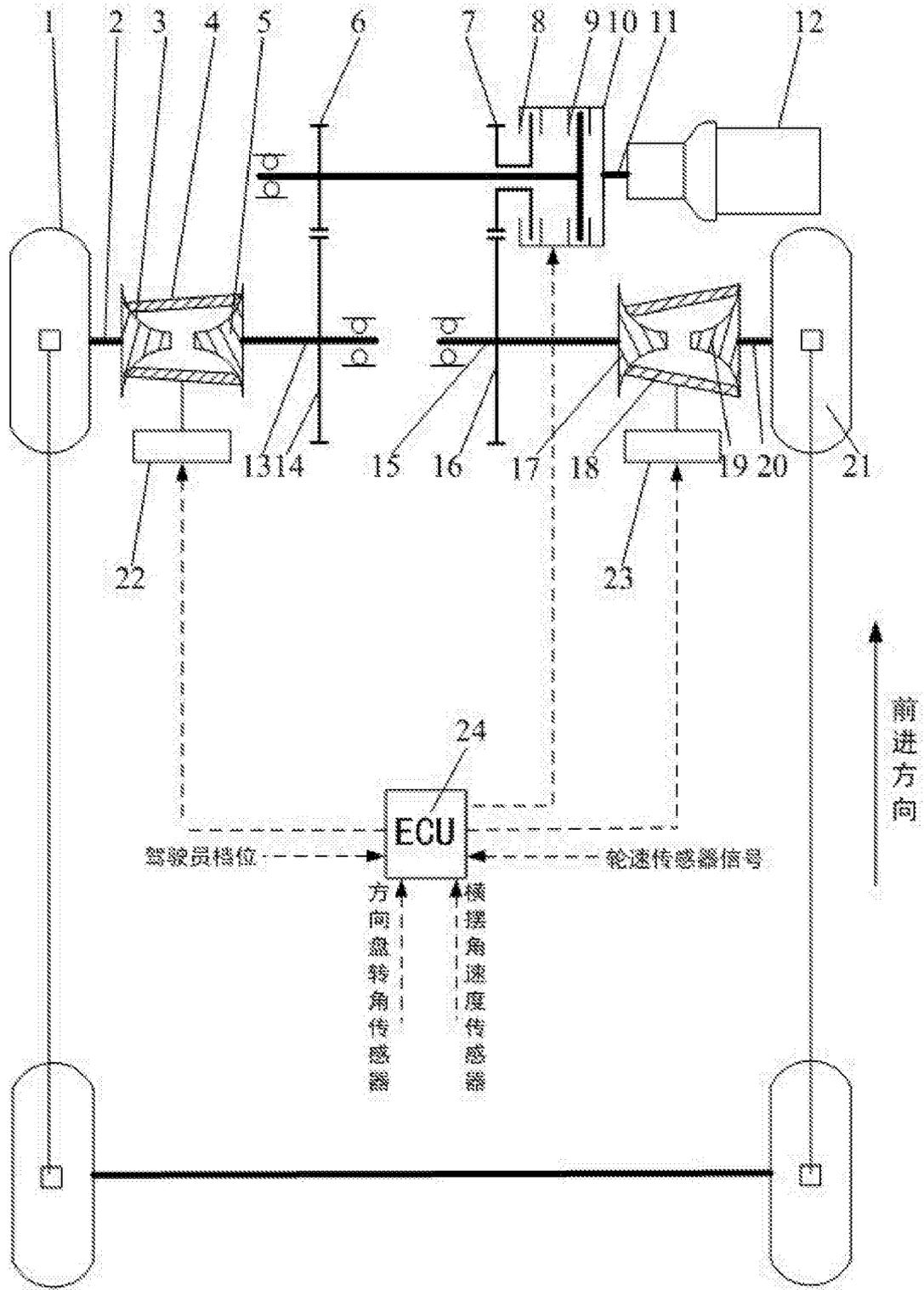


图1

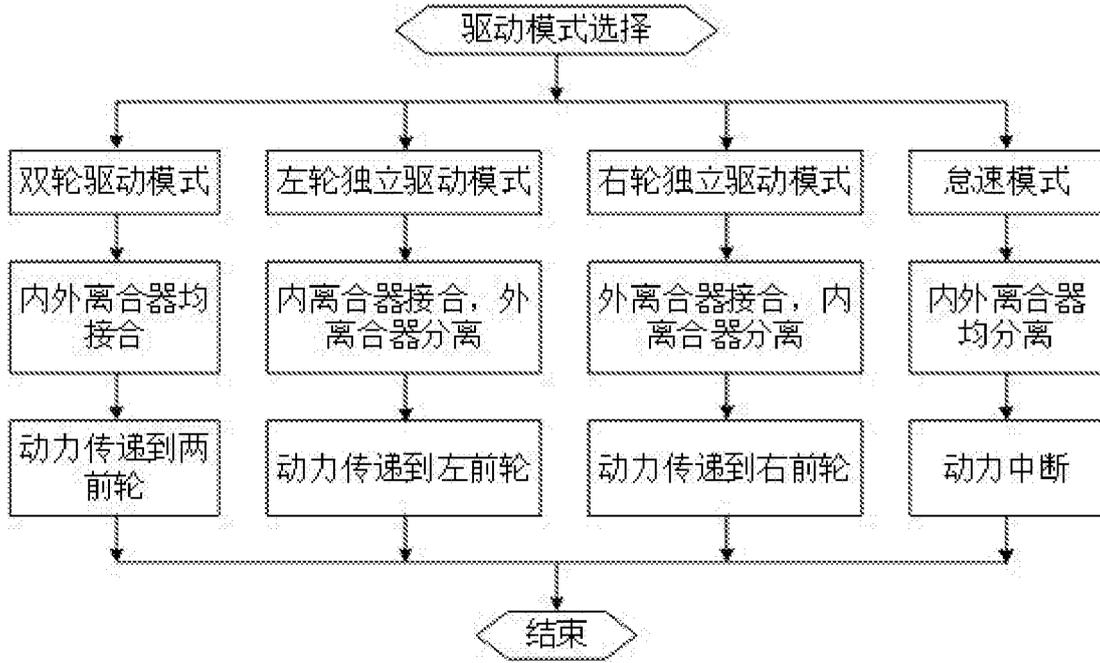


图2

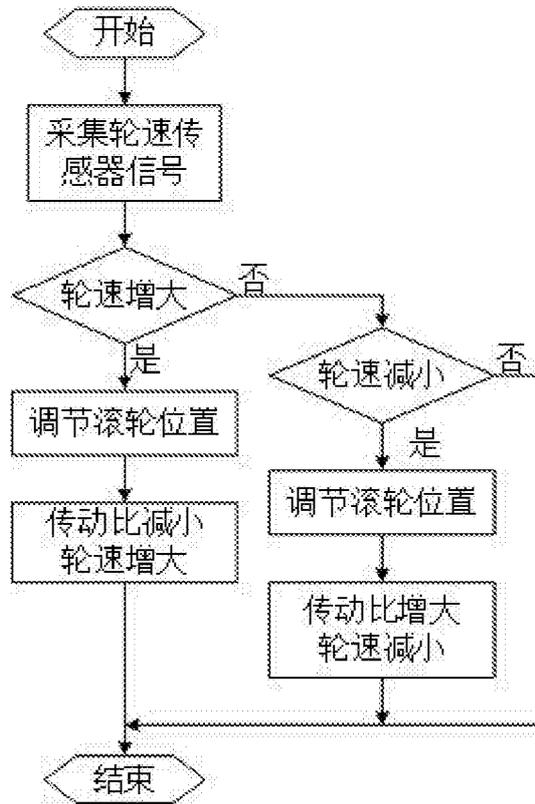


图3