

1. 一种弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法,所述弹性橡胶带蓄能器式汽车配备有齿轮传动箱(100)、第一离合器(101)、第二离合器(102)、制动器(103)、弹性橡胶带蓄能器(200),其特征在于所述方法包括以下步骤:

步骤1、检测空档开关(304)信号、倒档开关(306)信号、车速传感器(305)信号、加速踏板开关(303)信号、制动踏板开关(301)信号、滚筒轴转角起始位置传感器(202)信号、滚筒轴转角终止位置传感器(203)信号;

步骤2、判断是否为空档:当电控单元(300)未获得空档开关(304)信号时,判断为非空档状态,进行步骤3,否则,判断为空档状态,进行步骤11;

步骤3、判断是否为倒档:当电控单元(300)未获得倒档开关(306)信号时,判断为前进档状态,进行步骤4,否则,判断为倒档状态,进行步骤11;

步骤4、判断车速是否为零:当车速传感器(305)测定的车速大于零时,判断为汽车处于前进行驶状态,进行步骤5,否则,判断为汽车处于停止状态,进行步骤8;

步骤5、判断制动踏板是否踏下:当电控单元(300)获得制动踏板开关(301)信号时,判断为制动踏板被踏下,进行步骤6,否则,判断为制动踏板未被踏下,进行步骤11;

步骤6、判断弹性橡胶带蓄能器储存能量是否终了:当电控单元(300)没有获得滚筒轴转角终止位置传感器(203)信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器(200)没有储能终了,进行步骤7,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器(200)储存能量已经终了,进行步骤11;

步骤7、汽车前进制动能量回收控制:当汽车前进行驶制动时,电控单元(300)分别向第一电磁换向阀电磁线圈(401a)和第三电磁换向阀电磁线圈(403a)输出控制电流I1和I3,使第一电磁换向阀(401)和第三电磁换向阀(403)改变工作位置,使制动器(103)处于非制动状态、第一离合器(101)处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量回收控制;

步骤8、判断加速踏板是否踏下:当电控单元(300)获得加速踏板开关(303)信号时,判断为加速踏板被踏下,进行步骤9,否则,判断为加速踏板未被踏下,进行步骤11;

步骤9、判断弹性橡胶带蓄能器(200)储存的能量是否释放终了:当电控单元(300)没有获得滚筒轴转角起始位置传感器(202)信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器(200)储存的能量未释放终了,进行步骤10,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器(200)储存的能量已经释放终了,进行步骤11;

步骤10、汽车前进起步制动能量释放控制:当汽车前进起步时,电控单元(300)分别向第二电磁换向阀电磁线圈(402a)和第三电磁换向阀电磁线圈(403a)输出控制电流I2和I3,使第二电磁换向阀(402)和第三电磁换向阀(403)改变工作位置,使制动器(103)处于非制动状态、第二离合器(102)处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量释放控制;

步骤11、汽车制动能量保持控制:当汽车处于制动能量保持状态时,电控单元(300)不向第一电磁换向阀电磁线圈(401a)、第二电磁换向阀电磁线圈(402a)和第三电磁换向阀电磁线圈(403a)输出控制电流,使每个电磁换向阀处于常态位置,这时,制动器(103)处于制动状态,第一离合器(101)和第二离合器(102)处于分离状态,从而实现汽车制动能量保持控制。

弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车制动能量再生技术领域,更具体的是说,涉及一种弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法。

背景技术

[0002] 随着能源需求快速增长与石油资源日渐匮乏矛盾的加剧,节能减排越来越受到全世界的关注。汽车作为必不可少的交通工具,对其能源的节约使用越来越受到人们的关注。汽车在制动过程中,动能与势能均通过制动器的摩擦力以及轮胎与地面的摩擦力转化为热能而浪费掉,不仅降低了制动器与轮胎的使用寿命,而且能源利用率很低。目前,汽车的发动机节油技术及整机匹配技术研究已很深入,却很难大幅度地提高整机的节能效果。

[0003] 制动能量回收与再生技术能够将汽车的制动能及发动机的多余能量进行回收和存储,并在汽车起动的过程中提供辅助动力,保证发动机工作于高效燃油经济区,很好的处理了汽车起停时能源利用率低,发动机工作区间范围大,排放严重的问题,因此成为研究的热点。

[0004] 目前的制动能量回收与再生系统中,按储能的方式分主要有:电池储能式、液压储能式、和飞轮储能式,尚没有基于弹性橡胶带蓄能器的,能够自动识别汽车行驶状态和进行汽车前进时制动能量回收控制、起步时制动能量释放控制及制动能量储存控制的汽车制动能量再生控制系统和方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够克服上述缺陷,能够自动识别驾驶员制动意图、自动测定汽车行驶速度,并进行汽车前进时制动能量回收控制、前进起步时制动能量释放控制及制动能量保持控制的弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法。

[0006] 其技术方案为:一种弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法,所述弹性橡胶带蓄能器式汽车配备有齿轮传动箱、第一离合器、第二离合器、制动器、弹性橡胶带蓄能器,当接通点火开关,弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法按照以下步骤进行。

[0007] 步骤1、检测空档开关信号、倒档开关信号、车速传感器信号、加速踏板开关信号、制动踏板开关信号、滚筒轴转角起始位置传感器信号、滚筒轴转角终止位置传感器信号。

[0008] 步骤2、判断是否为空档:当电控单元未获得空档开关信号时,判断为非空档状态,进行步骤3,否则,判断为空档状态,进行步骤11。

[0009] 步骤3、判断是否为倒档:当电控单元未获得倒档开关信号时,判断为前进档状态,进行步骤4,否则,判断为倒档状态,进行步骤11。

[0010] 步骤4、判断车速是否为零:当车速传感器测定的车速大于零时,判断为汽车处于前进行驶状态,进行步骤5,否则,判断为汽车处于停止状态,进行步骤8。

[0011] 步骤5、判断制动踏板是否踏下:当电控单元获得制动踏板开关信号时,判断为制

动踏板被踏下,进行步骤 6,否则,判断为制动踏板未被踏下,进行步骤 11。

[0012] 步骤 6、判断弹性橡胶带蓄能器储存能量是否终了:当电控单元没有获得滚筒轴转角终止位置传感器信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器没有储能终了,进行步骤 7,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器储存能量已经终了,进行步骤 11。

[0013] 步骤 7、汽车前进制动能量回收控制:当汽车前进行驶制动时,电控单元分别向第一电磁换向阀电磁线圈和第三电磁换向阀电磁线圈输出控制电流 I1 和 I3,使第一电磁换向阀和第三电磁换向阀改变工作位置,使制动器处于非制动状态、第一离合器处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量回收控制。

[0014] 步骤 8、判断加速踏板是否踏下:当电控单元获得加速踏板开关信号时,判断为加速踏板被踏下,进行步骤 9,否则,判断为加速踏板未被踏下,进行步骤 11。

[0015] 步骤 9、判断弹性橡胶带蓄能器储存的能量是否释放终了:当电控单元没有获得滚筒轴转角起始位置传感器信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器储存的能量未释放终了,进行步骤 10,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器储存的能量已经释放终了,进行步骤 11。

[0016] 步骤 10、汽车前进起步制动能量释放控制:当汽车前进起步时,电控单元分别向第二电磁换向阀电磁线圈和第三电磁换向阀电磁线圈输出控制电流 I2 和 I3,使第二电磁换向阀和第三电磁换向阀改变工作位置,使制动器处于非制动状态、第二离合器处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量释放控制。

[0017] 步骤 11、汽车制动能量保持控制:当汽车处于制动能量保持状态时,电控单元不向第一电磁换向阀电磁线圈、第二电磁换向阀电磁线圈和第三电磁换向阀电磁线圈输出控制电流,使每个电磁换向阀处于常态位置,这时,制动器处于制动状态,第一离合器和第二离合器处于分离状态,从而实现汽车制动能量保持控制。

[0018] 为实现上述控制方法的弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制系统,包括齿轮传动箱、第一离合器、第二离合器、制动器、制动踏板开关、加速踏板开关、空档开关、车速传感器、倒档开关、弹性橡胶带蓄能器、滚筒轴转角检测端盘、滚筒轴转角起始位置传感器、滚筒轴转角终止位置传感器、电控单元、液压控制模块。

[0019] 其中,齿轮传动箱,用于实现弹性橡胶带蓄能器与汽车的第一万向传动轴、第二万向传动轴的动力传动。

[0020] 弹性橡胶带蓄能器,用于储存和释放汽车的制动能量。

[0021] 第一离合器,用于汽车制动能量回收时弹性橡胶带蓄能器与齿轮传动箱的动力传动控制。

[0022] 第二离合器,用于汽车起步时弹性橡胶带蓄能器与齿轮传动箱的动力传动控制。

[0023] 制动器,用于弹性橡胶带蓄能器的制动能时保持控制。

[0024] 加速踏板开关,用于检测驾驶员是否踏下加速踏板。

[0025] 制动踏板开关,用于检测驾驶员是否踏下制动踏板。

[0026] 倒档开关,用于检测汽车是否处于倒车档位。

[0027] 空档开关,用于检测汽车是否处于空档档位。

[0028] 车速传感器,用于测定汽车行驶速度。

[0029] 滚筒轴转角检测端盘,用于显示滚筒转过的角度。

[0030] 滚筒轴转角起始位置传感器,用于检测蓄能器是否释放完存储能量。

[0031] 滚筒轴转角终止位置传感器,用于检测蓄能器是否储存满能量。

[0032] 所述电控单元,采用单片机,其输入端连接滚筒轴转角起始位置传感器、滚筒轴转角终止位置传感器、制动踏板开关、加速踏板开关、空挡开关、车速传感器、倒档开关,用于识别汽车的前进行驶状态、前进起步状态及判断汽车的行驶车速及驾驶员的起步与制动意图,进而计算弹性橡胶带蓄能器中储存的弹性势能;其输出端连接液压控制模块的第一电磁换向阀电磁线圈、第二电磁换向阀电磁线圈、第三电磁换向阀电磁线圈,用于进行汽车前进时制动能量回收控制、前进时制动能量释放控制及制动能量保持控制。

[0033] 所述液压控制模块,包括第一电磁换向阀、第二电磁换向阀及第三电磁换向阀;其中,第一电磁换向阀的A油口接第一离合器的进油口,第二电磁换向阀的A油口接第二离合器的进油口,第三电磁换向阀的A油口接制动器的进油口,油箱的进油口同时接第一电磁换向阀的T油口、第二电磁换向阀的T油口、第三电磁换向阀的T油口和溢流阀的出油口,单向阀的出油口同时接第一电磁换向阀的P油口、第二电磁换向阀的P油口和第三电磁换向阀的P油口,单向阀的进油口与溢流阀的进油口同时接液压泵的出油口,液压泵的进油口接油滤器的出油口,油滤器的进油口接油箱的出油口。

[0034] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:

(1) 本发明的弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法,可自动识别驾驶员的前进、制动和起步意图,检测汽车行驶速度和弹性橡胶带蓄能器中储存的弹性势能的状态;

(2) 本发明的弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法,可实现汽车前进时制动能量回收控制、前进时制动能量释放控制及制动能量保持控制,从而达到节能减排的目的;

(3) 本发明的弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法,可减小制动器磨损,延长制动器使用寿命,改善汽车的制动效能。

附图说明

[0035] 图1是本发明实施例的控制系统结构示意图。

[0036] 图2是本发明实施例中滚筒轴转角检测端盘结构示意图。

[0037] 图3是本发明实施例中的控制方法流程图。

[0038] 图中:1. 第一万向传动轴 2. 第二万向传动轴 3. 汽车变速箱 4. 主减速器 100. 齿轮传动箱 101. 第一离合器 102. 第二离合器 103. 制动器 200. 弹性橡胶带蓄能器 201. 滚筒轴转角检测端盘 201a. 滚筒轴转角检测凸块 202. 滚筒轴转角起始位置传感器 203. 滚筒轴转角终止位置传感器 300. 电控单元 301. 制动踏板开关 302. 点火开关 303. 加速踏板开关 304. 空挡开关 305. 车速传感器 306. 倒档开关 400. 液压控制模块 401. 第一电磁换向阀 401a. 第一电磁换向阀电磁线圈 402. 第二电磁换向阀 402a. 第二电磁换向阀电磁线圈 403. 第三电磁换向阀 403a. 第三电磁换向阀电磁线圈 404. 单向阀 405. 溢流阀 406. 液压泵 407. 油滤器 408. 油箱

具体实施方式

[0039] 下面结合附图及实施例对本发明进行详细描述。

[0040] 弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制系统,包括齿轮传动箱 100、第一离合器 101、第二离合器 102、制动器 103、制动踏板开关 301、加速踏板开关 303、空档开关 304、车速传感器 305、倒档开关 306、弹性橡胶带蓄能器 200、滚筒轴转角检测端盘 201、滚筒轴转角起始位置传感器 202、滚筒轴转角终止位置传感器 203、电控单元 300、液压控制模块 400。

[0041] 齿轮传动箱 100,用于实现弹性橡胶带蓄能器 200 与汽车的第一万向传动轴 1、第二万向传动轴 2 的动力传动。

[0042] 弹性橡胶带蓄能器 200,用于储存和释放汽车的制动能量,当汽车进行制动能量回收时,弹性橡胶带蓄能器 200 储能,当汽车进行起步时,弹性橡胶带蓄能器 200 释放能量。

[0043] 第一离合器 101,用于汽车制动能量回收时弹性橡胶带蓄能器 200 与齿轮传动箱 100 的动力传动控制,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量保持控制时,第一离合器 101 分离,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量回收控制时,第一离合器 101 结合。

[0044] 第二离合器 102,用于汽车前进起步时弹性橡胶带蓄能器 200 与齿轮传动箱 100 的动力传动控制,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量保持控制时,第二离合器 102 分离,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量释放控制时,第二离合器 102 结合。

[0045] 制动器 103,用于弹性橡胶带蓄能器 200 的制动能量保持控制,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量保持控制时,制动器 103 制动,当弹性橡胶带蓄能器 200 进行制动能量回收或制动能量释放时,制动器 103 不制动。

[0046] 制动踏板开关 301,用于检测驾驶员是否踏下制动踏板,当制动踏板被踏下时,制动踏板开关 301 闭合,当制动踏板未被踏下时,制动踏板开关 301 断开。

[0047] 加速踏板开关 303,用于检测驾驶员是否踏下加速踏板,当加速踏板被踏下时,加速踏板开关 303 闭合,当加速踏板未被踏下时,加速踏板开关 303 断开。

[0048] 空档开关 304,用于检测汽车是否处于空档档位,当驾驶员将汽车挂于空档时,空档开关 304 闭合,当驾驶员未将汽车挂于空档时,空档开关 304 断开。

[0049] 车速传感器 305,用于测定汽车行驶速度。

[0050] 倒档开关 306,用于检测汽车是否处于倒车档位,当驾驶员将汽车挂于倒档时,倒档开关 306 闭合,当驾驶员未将汽车挂于倒档时,倒档开关 306 断开。

[0051] 滚筒轴转角检测端盘 201,用于显示滚筒转过的角度。

[0052] 滚筒轴转角起始位置传感器 202,用于检测弹性橡胶带蓄能器 200 是否释放完存储能量。

[0053] 滚筒轴转角终止位置传感器 203,用于检测弹性橡胶带蓄能器 200 是否储存满能量。

[0054] 滚筒轴转角检测端盘 201 通过键固定连接到弹性橡胶带蓄能器 200 滚筒轴的一端上,当弹性橡胶带蓄能器 200 处于初始位置时,滚筒轴转角检测凸块 201a 正好对准滚筒轴转角起始位置传感器 202,该初始位置为弹性橡胶带蓄能器 200 存储的弹性势能释放終了的位置,此时,滚筒轴转角起始位置传感器 202 能检测到滚筒初始位置信号;当滚筒轴转角检测端盘 201 在滚筒轴带动下转过一定角度,滚筒轴转角检测凸块 201a 对准滚筒轴转角终止位置传感器 203 时,该终止位置为弹性橡胶带蓄能器 200 蓄能終了的位置,此时,滚筒轴转角终止位置传感器 203 能检测到滚筒终止位置信号。

[0055] 所述电控单元 300, 采用单片机, 其输入端连接滚筒轴转角起始位置传感器 202、滚筒轴转角终止位置传感器 203、制动踏板开关 301、加速踏板开关 303、空档开关 304、车速传感器 305、倒档开关 306, 用于识别汽车的前进行驶状态、前进起步状态及判断汽车的行驶车速及驾驶员的起步与制动意图, 进而计算弹性橡胶带蓄能器 200 中储存的弹性势能; 其输出端连接液压控制模块 400 的第一电磁换向阀电磁线圈 401a、第二电磁换向阀电磁线圈 402a、第三电磁换向阀电磁线圈 403a, 用于进行汽车前进时制动能量回收控制、前进时制动能量释放控制及制动能量保持控制。

[0056] 所述液压控制模块 400, 包括第一电磁换向阀 401、第二电磁换向阀 402 及第三电磁换向阀 403; 其中, 第一电磁换向阀 401 的 A 油口接第一离合器 101 的进油口, 第二电磁换向阀 402 的 A 油口接第二离合器 102 的进油口, 第三电磁换向阀 403 的 A 油口接制动器 103 的进油口, 油箱 408 的进油口同时接第一电磁换向阀 401 的 T 油口、第二电磁换向阀 402 的 T 油口、第三电磁换向阀 403 的 T 油口和溢流阀 405 的出油口, 单向阀 404 的出油口同时接第一电磁换向阀 401 的 P 油口、第二电磁换向阀 402 的 P 油口和第三电磁换向阀 403 的 P 油口, 单向阀 404 的进油口与溢流阀 405 的进油口同时接液压泵 406 的出油口, 液压泵 406 的进油口接油滤器 407 的出油口, 油滤器 407 的进油口接油箱 408 的出油口。

[0057] 控制系统进行汽车制动能量回收控制、制动能量释放控制及制动能量保持控制的工作过程为。

[0058] 在汽车进行前进行驶制动能量回收过程中, 电控单元 300 使第一电磁换向阀电磁线圈 401a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 通电, 变换第一电磁换向阀 401 和第三电磁换向阀 403 的工作位置, 通向制动器 103 的高压油路被截断, 制动器 103 通向油箱的回油路被接通, 制动器 103 的工作活塞在回位弹簧的作用下复位, 活塞腔中的液压油经回油路流回油箱 408, 制动器 103 处于非制动状态, 同时, 通向第一离合器 101 的高压油路被接通, 第一离合器 101 通向油箱 408 的回油路被截断, 第一离合器 101 处于接合状态, 汽车前进制动时的动能由车轮通过主减速器 4、第一万向传动轴 1、第一离合器 101、齿轮传动箱 100、第二万向传动轴 2 转换成弹性橡胶带的弹性势能储存到弹性橡胶带蓄能器 200 中。

[0059] 在汽车进行前进起步制动能量释放过程中, 电控单元 300 使第二电磁换向阀电磁线圈 402a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 通电, 变换第二电磁换向阀 402 和第三电磁换向阀 403 的工作位置, 通向制动器 103 的高压油路被截断, 制动器 103 通向油箱 408 的回油路被接通, 制动器 103 的工作活塞在回位弹簧的作用下复位, 活塞腔中的液压油经回油路流回油箱 408, 制动器 103 处于非制动状态, 同时, 通向第二离合器 102 的高压油路被接通, 第二离合器 102 通向油箱 408 的回油路被截断, 第二离合器 102 处于接合状态; 弹性橡胶带蓄能器 200 中储存的弹性势能通过第二万向传动轴 2、齿轮传动箱 100、第二离合器 102、第一万向传动轴 1 和主减速器 4 转换成汽车驱动轮的动能, 从而驱动汽车前进起步。

[0060] 当汽车处于制动能量保持过程时, 电控单元 300 使第一电磁换向阀电磁线圈 401a、第二电磁换向阀电磁线圈 402a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 均不通电, 第一电磁换向阀 401、第二电磁换向阀 402 和第三电磁换向阀 403 均处于常态工作位置, 此时通向制动器 103 的高压油路被接通, 制动器 103 通向油箱 408 的回油路被截断, 制动器 103 处于制动状态, 不能够向弹性橡胶带蓄能器 200 中储存能量, 也不能够释放弹性橡胶带蓄能器 200 中储存的能量。

[0061] 弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法流程为。

[0062] 接通点火开关 302 后,弹性橡胶带蓄能器式汽车制动能量再生控制方法上电开始,上电开始后进行步骤 S100。

[0063] 步骤 S100、检测空档开关 304 信号、倒档开关 306 信号、车速传感器 305 信号、加速踏板开关 303 信号、制动踏板开关 301 信号、滚筒轴转角起始位置传感器 202 信号、滚筒轴转角终止位置传感器 203 信号。

[0064] 步骤 S101、判断是否为空档:当电控单元 300 未获得空档开关 304 信号时,判断为非空档状态,进行步骤 S102,否则,判断为空档状态,进行步骤 S300。

[0065] 步骤 S102、判断是否为倒档:当电控单元 300 未获得倒档开关 306 信号时,判断为前进档状态,进行步骤 S200,否则,判断为倒档状态,进行步骤 S300。

[0066] 步骤 S200、判断车速是否为零:当车速传感器 305 测定的车速大于零时,判断为汽车处于前进行驶状态,进行步骤 S201,否则,判断为汽车处于停止状态,进行步骤 S204。

[0067] 步骤 S201、判断制动踏板是否踏下:当电控单元 300 获得制动踏板开关 301 信号时,判断为制动踏板被踏下,进行步骤 S202,否则,判断为制动踏板未被踏下,进行步骤 S300。

[0068] 步骤 S202、判断弹性橡胶带蓄能器储存能量是否终了:当电控单元 300 没有获得滚筒轴转角终止位置传感器 203 信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器 200 没有储能终了,进行步骤 S203,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器 200 储存能量已经终了,进行步骤 S300。

[0069] 步骤 S203、汽车前进制动能量回收控制:当汽车前进行驶制动时,电控单元 300 分别向第一电磁换向阀电磁线圈 401a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 输出控制电流 I1 和 I3,使第一电磁换向阀 401 和第三电磁换向阀 403 改变工作位置,使制动器 103 处于非制动状态、第一离合器 101 处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量回收控制。

[0070] 步骤 S204、判断加速踏板是否踏下:当电控单元 300 获得加速踏板开关 303 信号时,判断为加速踏板被踏下,进行步骤 S205,否则,判断为加速踏板未被踏下,进行步骤 S300。

[0071] 步骤 S205、判断弹性橡胶带蓄能器 200 储存的能量是否释放终了:当电控单元 300 没有获得滚筒轴转角起始位置传感器 202 信号时,判断为弹性橡胶带蓄能器 200 储存的能量未释放终了,进行步骤 S206,否则,判断为弹性橡胶带蓄能器 200 储存的能量已经释放终了,进行步骤 S300。

[0072] 步骤 S206、汽车前进起步制动能量释放控制:当汽车前进起步时,电控单元 300 分别向第二电磁换向阀电磁线圈 402a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 输出控制电流 I2 和 I3,使第二电磁换向阀 402 和第三电磁换向阀 403 改变工作位置,使制动器 103 处于非制动状态、第二离合器 102 处于接合状态,从而实现汽车前进制动能量释放控制。

[0073] 步骤 S300、汽车制动能量保持控制:当汽车处于制动能量保持状态时,电控单元 300 不向第一电磁换向阀电磁线圈 401a、第二电磁换向阀电磁线圈 402a 和第三电磁换向阀电磁线圈 403a 输出控制电流,使每个电磁换向阀处于常态位置,这时,制动器 103 处于制动状态,第一离合器 101 和第二离合器 102 处于分离状态,从而实现汽车制动能量保持控制。

[0074] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的

前提下作出各种变化。

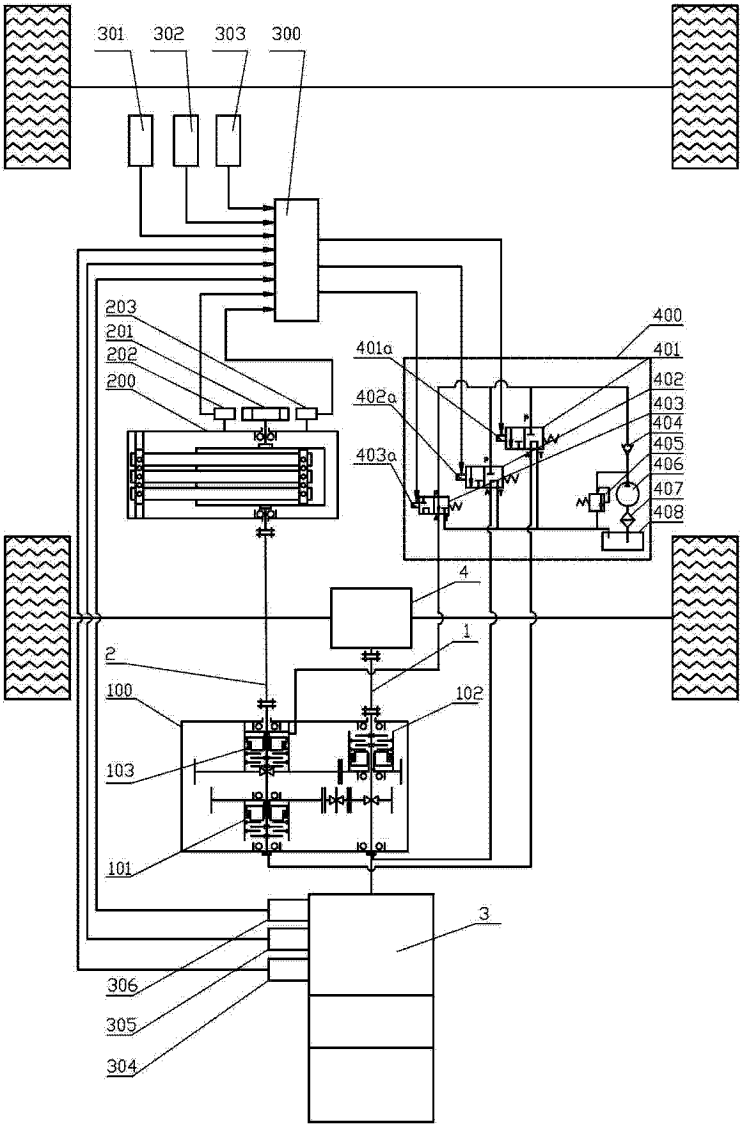


图 1

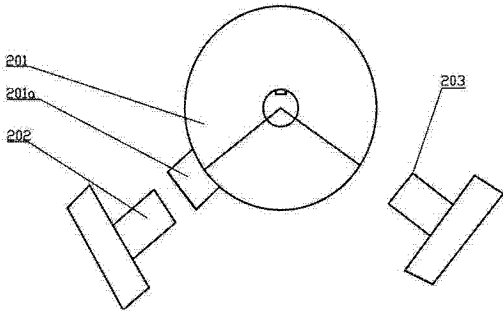


图 2

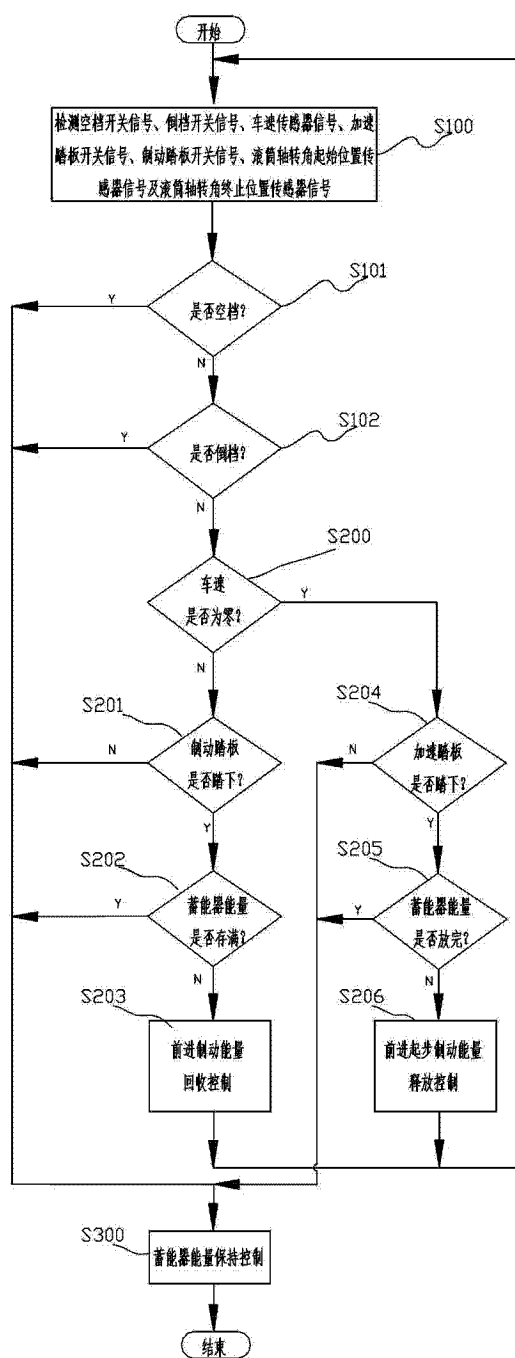


图 3