(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109334463 A
(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201810877359.5

(22)申请日 2018.08.03

(71)申请人 广东工业大学
地址 510062 广东省广州市大学城外环西路100号

(72)发明人 马保童 廖清睿

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所 44329
代理人 杨晓松

(51)Int.Cl.
B60L 7/10(2006.01)

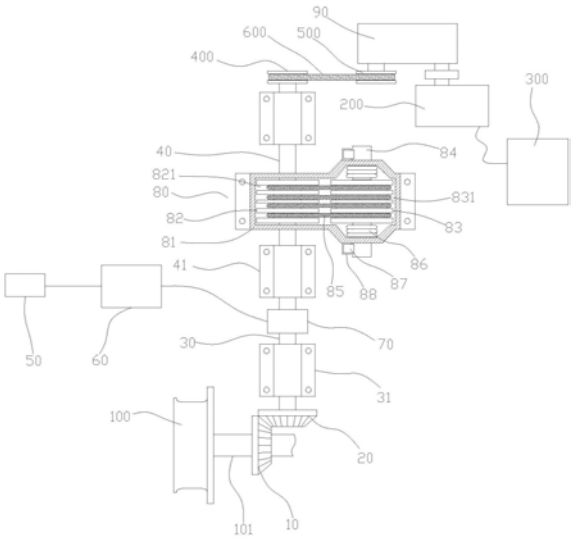
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种汽车辅助制动能量回收装置

(57)摘要

一种汽车辅助制动能量回收装置，包括主动齿轮、从动齿轮、第一转轴、第二转轴、制动踏板传感器、控制器、电磁离合器、蓄能单元、交流发电机和蓄电池单元；制动踏板传感器用于获得汽车刹车制动信号，制动踏板传感器与控制器的输入端电连接，电磁离合器的控制端与控制器的输出端连接；主动齿轮固定在汽车轮毂的轮轴上，从动齿轮固定在第一转轴的一端上，主动齿轮与从动齿轮啮合连接，第一转轴的另一端通过电磁离合器与第二转轴的一端连接，第二转轴的另一端与交流发电机的输入轴连接，交流发电机用于对蓄电池单元进行充电；第二转轴上设有蓄能单元。本发明将机械能转化为电能，节能减排，节能的同时还可提高制动的可靠性，增加行车的安全性。



CN 109334463 A

1.一种汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:包括主动齿轮、从动齿轮、第一转轴、第二转轴、制动踏板传感器、控制器、电磁离合器、蓄能单元、交流发电机和蓄电池单元;制动踏板传感器用于获得汽车刹车制动信号,制动踏板传感器与控制器的输入端电连接,电磁离合器的控制端与控制器的输出端连接;主动齿轮固定在汽车轮毂的轮轴上,从动齿轮固定在第一转轴的一端上,主动齿轮与从动齿轮啮合连接,第一转轴的另一端通过电磁离合器与第二转轴的一端连接,第二转轴的另一端与交流发电机的输入轴连接,交流发电机用于对蓄电池单元进行充电;第二转轴上设有蓄能单元,在电磁离合器闭合时,蓄能单元将第二转轴的转动势能转化为弹性势能,在电磁离合器断开时,蓄能单元将弹性势能转化为第二转轴的转动势能。

2.根据权利要求1所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述蓄能单元包括蓄能箱、卷绳轮、放绳轴和放绳轮,所述第二转轴可自由转动地穿过蓄能箱,卷绳轮固定在第二转轴上并位于蓄能箱内,放绳轴与第二转轴平行地设在蓄能箱上,放绳轴上设有蓄能扭簧,放绳轮固定在放绳轴上,卷绳轮和放绳轮之间通过线绳相连接,当电磁离合器闭合时,第二转轴的转动带动卷绳轮转动,卷绳轮通过线绳带动放绳轮和放绳轴转动,蓄能扭簧在放绳轴带动下发生扭曲蓄能;当电磁离合器断开时,蓄能扭簧恢复原状带动放绳轴转动,而放绳轴通过线绳带动卷绳轮和第二转轴转动,释放蓄能。

3.根据权利要求2所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述放绳轴通过轴承被支承在蓄能箱上,所述放绳轴上固定有限位凸块,所述蓄能箱上设有与限位凸块配合的挡块,所述线绳为弹绳。

4.根据权利要求2所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述卷绳轮设有若干个卷绳槽,所述放绳轮设有与卷绳槽数量相同的放绳槽,所述卷绳槽和放绳槽间通过线绳连接,所述卷绳槽槽深为所述放绳槽槽深的8至10倍,所述卷绳轮和放绳轮的外直径相等。

5.根据权利要求1所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述第一转轴通过轴承穿插在第一轴座上,所述第二转轴通过轴承穿插在第二轴座上。

6.根据权利要求1所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述第二转轴的另一端通过变速箱与交流发电机的输入轴连接,具体地,所述第二转轴的另一端与变速箱的输入轴连接,变速箱的输出轴与交流发电机的输入轴连接。

7.根据权利要求6所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述第二转轴的另一端上设有主动带轮,变速箱的输入轴设有从动带轮,主动带轮与从动带轮通过皮带传动连接。

8.根据权利要求1所述的汽车辅助制动能量回收装置,其特征在于:所述主动齿轮和从动齿轮为锥齿轮。

一种汽车辅助制动能量回收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能量回收设备技术领域，具体涉及一种汽车辅助制动能量回收装置。

背景技术

[0002] 制动能量回收是现代电动汽车与混合动力车重要技术之一，也是它们的重要特点。在一般内燃机汽车上，当车辆减速、制动时，车辆的运动能量通过制动系统而转变为热能，并向大气中释放。而在电动汽车与混合动力车上，这种被浪费掉的运动能量已可通过制动能量回收技术转变为电能并储存于蓄电池中，并进一步转化为驱动能量。例如，当车辆起步或加速时，需要增大驱动力时，电机驱动力成为发动机的辅助动力，使电能获得有效应用。

[0003] 随着经济的不断发展，人们的购买力得到了很大提升，购买汽车已经不再是奢望，汽车走入千家万户成为人们常用的代步工具，车辆在行驶中因路况以及交通情况的原因需要频繁制动，而制动过程中动能转化为刹车片的热能，白白浪费了大量的能量，利用这部分能量无疑有助于节能减排，现有技术中也出现了相关的制动能量回收系统，现有的制动能量回收系统大多数只考虑了制动能量的回收和转化问题，并没有兼顾制动的可靠性，有鉴于此，确有需要一种新型的制动能量回收装置来起到节能和辅助制动的作用。

发明内容

[0004] 本发明目的在于克服现有技术的缺点与不足，提供了一种汽车辅助制动能量回收装置，将机械能转化为电能，节能减排，符合可持续发展理念，节能的同时还可保障了制动的可靠性，增加行车的安全性。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

[0006] 一种汽车辅助制动能量回收装置，包括主动齿轮、从动齿轮、第一转轴、第二转轴、制动踏板传感器、控制器、电磁离合器、蓄能单元、交流发电机和蓄电池单元；制动踏板传感器用于获得汽车刹车制动信号，制动踏板传感器与控制器的输入端电连接，电磁离合器的控制端与控制器的输出端连接；主动齿轮固定在汽车轮毂的轮轴上，从动齿轮固定在第一转轴的一端上，主动齿轮与从动齿轮啮合连接，第一转轴的另一端通过电磁离合器与第二转轴的一端连接，第二转轴的另一端与交流发电机的输入轴连接，交流发电机用于对蓄电池单元进行充电；第二转轴上设有蓄能单元，在电磁离合器闭合时，蓄能单元将第二转轴的转动势能转化为弹性势能，在电磁离合器断开时，蓄能单元将弹性势能转化为第二转轴的转动势能。

[0007] 由上可知，本发明在使用时，制动踏板传感器用于获得汽车刹车制动信号，驾驶员踩下刹车板之后，制动踏板传感器将制动信号传送给控制器，控制器控制电磁离合器接合，此时第一转轴和第二转轴连接，轮轴带动主动齿轮转动，主动齿轮带动与之啮合的从动齿轮转动，则第一转轴就可以带动第二转轴转动，此时蓄能单元将第二转轴的转动势能转化为弹性势能，而第二转轴的另一端驱动交流发电机转动，则交流发电机发电并给蓄电池单

元蓄电；当制动结束后，刹车板松开，电磁离合器不再接合，则第二转轴与第一转轴脱离，不再受到汽车轮毂轮轴的驱动，蓄能单元将弹性势能转化为第二转轴的转动势能，使得第二转轴转动起来，转动的第二转轴驱动交流发电机转动则交流发电机发电并给蓄电池单元蓄电，因交流发电机正反转均可发电，所以在第二转轴反转过程中，交流发电机依然可以为蓄电池单元蓄电。

[0008] 综上所述，本发明将机械能转化为电能，节能减排，符合可持续发展理念；而且利用蓄能单元将第二转轴的转动势能与弹性势能进行相互转化，实现正反转均可发电，提高了能量的利用率和制动能量回收率。

[0009] 作为本发明的一种改进，所述蓄能单元包括蓄能箱、卷绳轮、放绳轴和放绳轮，所述第二转轴可自由转动地穿过蓄能箱，卷绳轮固定在第二转轴上并位于蓄能箱内，放绳轴与第二转轴平行地设在蓄能箱上，放绳轴上设有蓄能扭簧，放绳轮固定在放绳轴上，卷绳轮和放绳轮之间通过线绳相连接，当电磁离合器闭合时，第二转轴的转动带动卷绳轮转动，卷绳轮通过线绳带动放绳轮和放绳轴转动，蓄能扭簧在放绳轴带动下发生扭曲蓄能；当电磁离合器断开时，蓄能扭簧恢复原状带动放绳轴转动，而放绳轴通过线绳带动卷绳轮和第二转轴转动，释放蓄能。

[0010] 作为本发明的一种改进，所述放绳轴通过轴承被支承在蓄能箱上，所述放绳轴上固定有限位凸块，所述蓄能箱上设有与限位凸块配合的挡块，所述线绳为弹绳。

[0011] 进一步地，所述卷绳轮设有若干个卷绳槽，所述放绳轮设有与卷绳槽数量相同的放绳槽，所述卷绳槽和放绳槽间通过线绳连接，所述卷绳槽槽深为所述放绳槽槽深的8至10倍，所述卷绳轮和放绳轮的外直径相等。

[0012] 进一步地，所述第一转轴通过轴承穿插在第一轴座上，所述第二转轴通过轴承穿插在第二轴座上。

[0013] 作为本发明的一种改进，所述第二转轴的另一端通过变速箱与交流发电机的输入轴连接，具体地，所述第二转轴的另一端与变速箱的输入轴连接，变速箱的输出轴与交流发电机的输入轴连接。

[0014] 进一步地，所述第二转轴的另一端上设有主动带轮，变速箱的输入轴设有从动带轮，主动带轮与从动带轮通过皮带传动连接。

[0015] 进一步地，所述主动齿轮和从动齿轮为锥齿轮。

[0016] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0017] 发明将机械能转化为电能，节能减排，符合可持续发展理念；

[0018] 而且利用蓄能单元将第二转轴的转动势能与弹性势能进行相互转化，实现正反转均可发电，提高了能量的利用率和制动能量回收率；

[0019] 在蓄能过程中，本发明放绳轮停转后弹绳开始被拉伸，则卷绳轮继续转动就需要克服弹绳的回弹力，在反作用力原理下，则对汽车轮轴的继续转动产生阻碍，这样就起到了辅助制动的效果，有助于提高制动速度，减少制动距离提高行车安全性。

附图说明

[0020] 图1为本发明汽车辅助制动能量回收装置的示意图；

[0021] 图2为本发明汽车辅助制动能量回收装置蓄能单元的示意图；

[0022] 图3为本发明汽车辅助制动能量回收装置蓄能单元限位凸块和挡块的配合图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。

[0024] 实施例

[0025] 请参考图1和图3，一种汽车辅助制动能量回收装置，包括主动齿轮10、从动齿轮20、第一转轴30、第二转轴40、制动踏板传感器50、控制器60、电磁离合器70、蓄能单元80、交流发电机200和蓄电池单元300，其中，所述主动齿轮10和从动齿轮20为锥齿轮；

[0026] 制动踏板传感器50用于获得汽车刹车制动信号，制动踏板传感器50与控制器60的输入端电连接，电磁离合器70的控制端与控制器60的输出端连接；

[0027] 主动齿轮10固定在汽车轮毂100的轮轴101上，从动齿轮20固定在第一转轴30的一端上，主动齿轮10与从动齿轮20啮合连接，第一转轴30的另一端通过电磁离合器70与第二转轴40的一端连接，第二转轴40的另一端与交流发电机200的输入轴连接，交流发电机200用于对蓄电池单元300进行充电；

[0028] 第二转轴40上设有蓄能单元80，在电磁离合器70闭合时，蓄能单元80将第二转轴40的转动势能转化为弹性势能，在电磁离合器70断开时，蓄能单元80将弹性势能转化为第二转轴40的转动势能。

[0029] 由上可知，本发明在使用时，制动踏板传感器用于获得汽车刹车制动信号，驾驶员踩下刹车板之后，制动踏板传感器将制动信号传送给控制器，控制器控制电磁离合器接合，此时第一转轴和第二转轴连接，轮轴带动主动齿轮转动，主动齿轮带动与之啮合的从动齿轮转动，则第一转轴就可以带动第二转轴转动，此时蓄能单元将第二转轴的转动势能转化为弹性势能，而第二转轴的另一端驱动交流发电机转动，则交流发电机发电并给蓄电池单元蓄电；当制动结束后，刹车板松开，电磁离合器不再接合，则第二转轴与第一转轴脱离，不再受到汽车轮毂轮轴的驱动，蓄能单元将弹性势能转化为第二转轴的转动势能，使得第二转轴转动起来，转动的第二转轴驱动交流发电机转动则交流发电机发电并给蓄电池单元蓄电，因交流发电机正反转均可发电，所以在第二转轴反转过程中，交流发电机依然可以为蓄电池单元蓄电。

[0030] 综上所述，本发明将机械能转化为电能，节能减排，符合可持续发展理念；而且利用蓄能单元将第二转轴的转动势能与弹性势能进行相互转化，实现正反转均可发电，提高了能量的利用率和制动能量回收率。

[0031] 在本实施例中，所述蓄能单元80包括蓄能箱81、卷绳轮82、放绳轴84和放绳轮83，所述第二转轴40可自由转动地穿过蓄能箱81，卷绳轮82固定在第二转轴40上并位于蓄能箱81内，放绳轴84与第二转轴40平行地设在蓄能箱81上，放绳轴84上设有蓄能扭簧86，放绳轮83固定在放绳轴84上，卷绳轮82和放绳轮83之间通过线绳85相连接，当电磁离合器70闭合时，第二转轴40的转动带动卷绳轮82转动，卷绳轮82通过线绳85带动放绳轮83和放绳轴84转动，蓄能扭簧86在放绳轴84带动下发生扭曲蓄能；当电磁离合器70断开时，蓄能扭簧86恢复原状带动放绳轴84转动，而放绳轴84通过线绳85带动卷绳轮82和第二转轴40转动，释放

蓄能。本发明利用蓄能扭簧和线绳实现在转动势能和弹性势能之间转换，能提高能量转换高效率，降低转换过程中能量的损失；而且利用线绳方式将卷绳轮和放绳轮相连接，能提高转换过程的稳定性。

[0032] 在本实施例中，所述放绳轴84通过轴承被支承在蓄能箱81上，所述放绳轴84上固定有限位凸块87，所述蓄能箱81上设有与限位凸块87配合的挡块88，所述线绳85为弹绳。由于放绳轮受到蓄能扭簧的弹力作用，卷绳轮转动后可以通过弹绳拉动放绳轮转动，而放绳轮转动后，放绳轴上的限位凸块就会随之转动，直到限位凸块从另一侧与挡块发生干涉时，则放绳轮停止转动，这样的设计可以使得弹绳放出约等于放绳轮圆周周长的长度，避免卷绳轮和放绳轮之间弹绳太短而容易拉断的问题，放绳轮停转后弹绳开始被拉伸，则卷绳轮继续转动就需要克服弹绳的回弹力，在反作用力原理下，则对汽车轮轴的继续转动产生阻碍，这样就起到了辅助制动的效果，有助于提高制动速度，减少制动距离提高行车安全性。

[0033] 在本实施例中，所述卷绳轮82设有若干个卷绳槽821，所述放绳轮83设有与卷绳槽821数量相同的放绳槽831，所述卷绳槽821和放绳槽831间通过线绳85连接，所述卷绳槽821槽深为所述放绳槽831槽深的8至10倍，所述卷绳轮82和放绳轮83的外直径相等。通过多个卷绳槽和放绳槽配合形式，可以避免单个线绳出现打滑或裂纹后影响蓄能效果，同时能提高转动的均衡性。

[0034] 在本实施例中，所述第一转轴30通过轴承穿插在第一轴座31上，所述第二转轴40通过轴承穿插在第二轴座41上。通过轴座方便将转轴固定安装。

[0035] 在本实施例中，所述第二转轴40的另一端通过变速箱90与交流发电机200的输入轴连接，具体地，所述第二转轴40的另一端与变速箱90的输入轴连接，变速箱90的输出轴与交流发电机200的输入轴连接。第二转轴转动则变速箱随之转动，变速箱输入轴的输入角速度经过变速箱提高转速后，变速箱输出轴会以倍数于变速箱输入轴的转速驱动交流发电机转动，则交流发电机发电并给蓄电池组蓄电。

[0036] 在本实施例中，所述第二转轴40的另一端上设有主动带轮400，变速箱90的输入轴设有从动带轮500，主动带轮400与从动带轮500通过皮带600传动连接。第二转轴通过皮带与变速箱配合，皮带可以在过载时发生打滑，这样的设计避免了突然制动时第二转轴瞬时扭力过大而损坏变速箱的问题，提高了本装置使用的安全性，也提高了本装置的使用寿命。

[0037] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0038] 发明将机械能转化为电能，节能减排，符合可持续发展理念；

[0039] 而且利用蓄能单元将第二转轴的转动势能与弹性势能进行相互转化，实现正反转均可发电，提高了能量的利用率和制动能量回收率；

[0040] 在蓄能过程中，本发明放绳轮停转后弹绳开始被拉伸，则卷绳轮继续转动就需要克服弹绳的回弹力，在反作用力原理下，则对汽车轮轴的继续转动产生阻碍，这样就起到了辅助制动的效果，有助于提高制动速度，减少制动距离提高行车安全性。

[0041] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

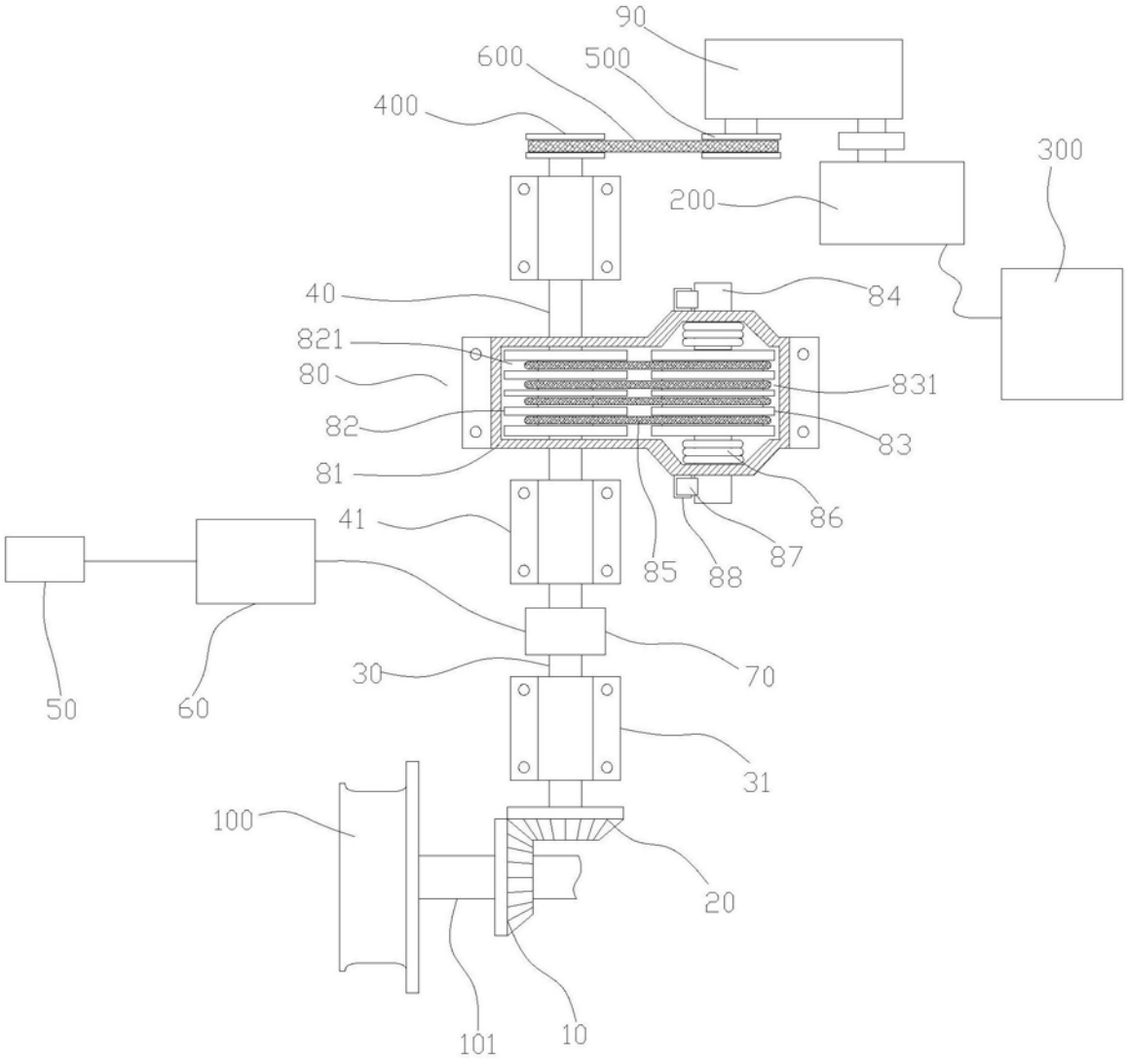

90
600
500
400
300
200
40
84
821
80
831
82
83
81
86
41
87
85
88
50
60
30
70
31
100
20
101
10

图1

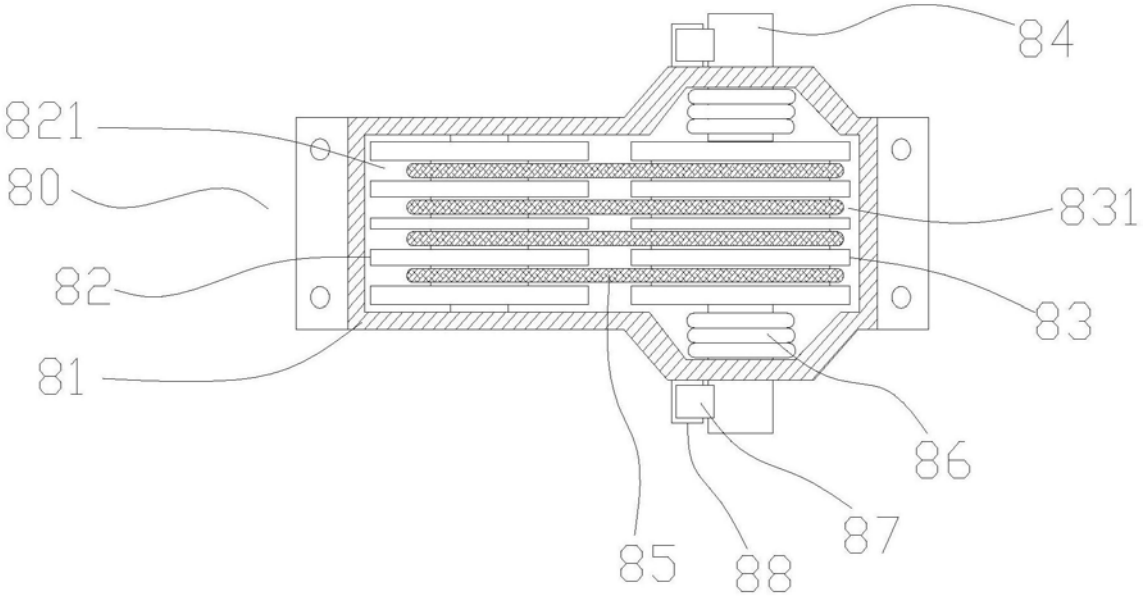


图2

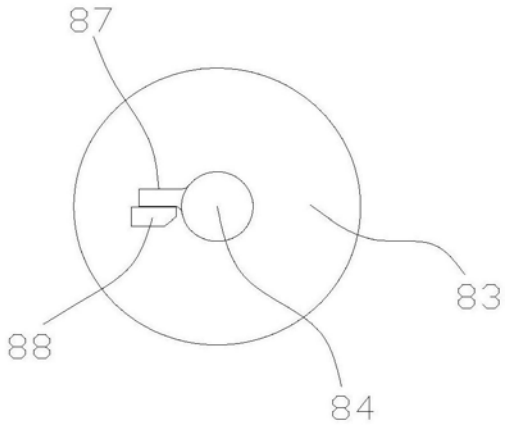


图3