



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103075475 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201310019851. 6

(22) 申请日 2013. 01. 19

(71) 申请人 龙宏元

地址 418000 湖南省怀化市鹤城区城中街道
茶园社区

(72) 发明人 龙宏元

(51) Int. Cl.

F16H 3/76 (2006. 01)

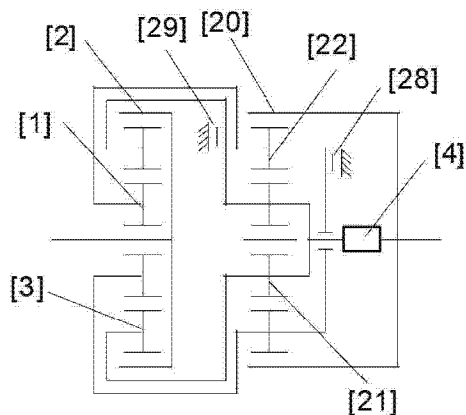
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器

(57) 摘要

本发明公开了一种行星系列受传动路径转速无级控制式无级变速器,它是用行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另外两个转动部件作转矩输出部件;或用两套或两套以上的行星齿轮机构组成行星齿轮机构组合,用一套行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另一套行星齿轮机构的一转动部件输出动力,而将每一套另外两个转动部件相互连接作动力中间传动路径,并构成两条传动比不同的传动路径。用合适的变速器根据工作情况的变化和控制要求比对行星齿轮机构传动比较大的传动轮或传动路径的转速进行无级控制,实现行星齿轮机构对输入转矩的转速和转矩进行无级变速变矩,完成无级变速任务。它的结构简单、传动效率高、传动功率大和容易维修。



1. 一种行星系列受传动路径转速无级控制式无级变速器,是能实现对输入转矩进行无级变速变矩的变速器,其特征是用行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另外两个转动部件作转矩输出部件,其中一个为低速高矩传动轮,另一个为高速低矩传动轮;或用两套或两套以上的行星齿轮机构组成行星齿轮机构组合,用一套行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另一套行星齿轮机构的一转动部件输出动力,而将每一套另外两个转动部件相互连接作动力中间传动路径,并构成两条传动比不同的传动路径;用行程可变弹性无级变速器或转速控制器或其它合适的变速器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比对行星齿轮机构传动比较大的传动轮或传动路径的转速进行无级控制,实现行星齿轮机构对输入转矩的转速和转矩进行无级变速变矩,完成无级变速任务。

2. 根据权利要求1,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是用行星齿轮机构的一转动部件作输入轮接受输入转矩,用另外两个转动部件作输出轮输出转矩,用传动比较大的输出轮驱动行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]的输入端,将行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]的输出端直接或通过变速变向机构与输出轴连接,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制传动比较大输出轮的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,完成无级变速变矩任务。

3. 根据权利要求1或2,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在行星齿轮机构传动比较大的输出轮与行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]之间安装传动比较大变速机构降低行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]中弹性传动元件或组件的工作频率,提高行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]的工作稳定性和使用寿命;或在行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]与输出轴之间安装传动比较大变速机构,使变速器获得更好的低速起动和传动性能。

4. 根据权利要求1,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是用两组或两组以上的行星齿轮机构相互连接,前一级行星齿轮机构的一转动部件作输入轮接受输入转矩,用后一级行星齿轮机构的一转动部件作输出轮输出转矩,将前后两级行星齿轮机构其余的两个转动部件前后相互固定连接组成低速高矩或低速高矩较明显的减速增矩传动路径和高速低矩或高速低矩较明显的增速减矩传动路径;将行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]的输入端与低速高矩或减速增矩传动路径固定连接,输出端直接或经变速变向机构与输出轴固定连接,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比,去控制低速高矩或减速增矩传动路径的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

5. 根据权利要求1或4,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在有两条传动比不同的路径的行星齿轮变速器后再增加一组行星齿轮机构,并将行程可变弹性无级变速器或转速控制器[4]的输入端固定安装传动盘[24]与后级行星齿轮机构断开,在增加行星齿轮机构的行星架[17]与机壳之间安装离合器[23],在传动盘[24]与后级行星齿轮机构的行星架[22]之间安装离合器[25]组成倒档离合器组合;在增加行星齿轮机构的太阳轮[18]与输出轴之间安装离合器[26],在传动盘[24]与后级行星齿轮机

构的太阳轮 [21] 之间安装离合器 [27] 组成前进档离合器组合 ;或用合适的换档机构或换向机构代替前进档或倒档离合器组合,根据传动要求手动或自动选择前进档或倒档组合离合器工作,或选择前进档或倒档换档机构或换向机构工作,完成变速器的正向或反向传动任务 ;并由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制行星架 [22] 或太阳轮 [21] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

6. 根据权利要求 1 或 4,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在有传动比不同的传动路径的变速器中,在增速减矩或高速低矩传动路径与机壳之间增加单向离合器 [28],在输入动力较小或后级阻力较大时,阻止增速减矩或高速低矩传动路径反向转动而产生无效循环,提高变速器的传动效率。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 4,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在减速增矩或低速高矩传动路径与机壳之间,或在减速增矩或低速高矩传动轮与机壳之间增加离合器或锁止机构 [29],在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的传动比变到很小仍不能充分将输入转矩传给后级传动机构时,将增加的离合器 [29] 锁止阻止减速增矩或低速高矩传动路径或传动轮转动而使变速器全速传动,提高变速器的传动效率。

8. 根据权利要求 6,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在增速减矩或高速低矩传动路径再增加一套行星齿轮机构,将增加行星齿轮机构的行星架 [17] 与前级的增速减矩或高速低矩传动路径的太阳轮 [1] 固定连接,将增加行星齿轮机构的太阳轮 [18] 与后级的增速减矩或高速低矩传动路径的行星架 [22] 固定连接,将增加行星齿轮机构的齿圈 [16] 与输出轴固定连接,使变速器在低速或起动时增速减矩或高速低矩传动路径倒转的转矩直接输出 ;或可在将增加行星齿轮机构的齿圈 [16] 与输出轴之间再增加一套行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4],由两套行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 分别或同步去控制齿圈 [16] 和行星架 [22] 的转速完成无级变速任务,使变速器的变速器变矩范围更宽变速性能更好。

9. 根据权利要求 1,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是将增加的行星齿轮机构固定安装的行星架 [17] 与机壳之间增加卷簧或其它能发生弹性形变元件或组件 [30],提高变速器的起步和应对后级阻力突然增大的性能和平衡变速器的输出转矩和能量,使变速器性能更加稳定。

10. 根据权利要求 1,所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器其特征是在要求变速器低速传动时,使行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 只有部分弹性传动元件参与转矩传动 ;或使弹性传动元件的起始压力或弹性系数处在较低水平 ;或使中间传动机构的传动比较大 ;或使间歇锁止机构的锁止占空比保持在较小的范围内 ;或使间歇传动机构在每一传动周期的传动时间不能超过某一固定值,使变速器输出的转速始终处在安全的转速范围内而不能全速传动,提高变速器在特殊条件和安全系数要求较高的情况下的安全性能。

行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及变速器,具体是一种利用合适的变速器对行星齿轮机构的受控转动部件的转速进行无级控制实现行星齿轮机构对输入动力传动比的无级变化。

技术背景

[0002] 实现无级变速是汽车工业和其它许多行业一直向往的目标,目前的液力自动变速器和电控无级变速器在一定程度上取得了很大发展,但由于:1、液力自动变速器传动比不连续,且传动效率低,动力性能与燃油经济不理想。2、电控无级变速器目前只能在一些小排量汽车中得以应用,而无法在大排量、大功率汽车中应用。3、它们结构复杂、生产成本低,且维修困难。

发明内容

[0003] 为了解决现有无级变速器结构复杂、传动效率低、维修困难和传动功率不大等问题,本发明提供了一种结构简单、传动效率高、传动功率大和容易维修的行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器。

[0004] 本发明是这样完成的:行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是根据行星齿轮机构在转矩传动过程中,当受控件的转速发生变化时行星齿轮机构的输出轮的转速将发生变化而改变传动比以及能量在传动过程中总是选择较短即传动比较大的传动路径传动的原理,用行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另外两个转动部件作转矩输出部件,其中一个为低速高矩传动轮,另一个为高速低矩传动轮;或用两套或两套以上的行星齿轮机构组成行星齿轮机构组合,用一套行星齿轮机构的一转动部件接受输入动力,另一套行星齿轮机构的一转动部件输出动力,而将每一套另外两个转动部件相互连接作动力中间传动路径,并构成两条传动比不同的传动路径。用行程可变弹性无级变速器或转速控制器(专利号 201210594548.4)或其它合适的变速器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比对行星齿轮机构传动比较大的传动轮或传动路径的转速进行无级控制,实现行星齿轮机构对输入转矩的转速和转矩进行无级变速变矩,完成无级变速任务。

[0005] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是用行星齿轮机构的一转动部件作输入轮接受输入转矩,用另外两个转动部件作输出轮输出转矩,用传动比较大的输出轮驱动行程可变弹性无级变速器或转速控制器的输入端,将行程可变弹性无级变速器或转速控制器的输出端直接或通过变速变向机构与输出轴连接。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制传动比较大输出轮的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,完成无级变速变矩任务。

[0006] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在行星齿轮机构传动比较大的输出轮与行程可变弹性无级变速器或转速控制器之间安装传动比较大变速机构

降低行程可变弹性无级变速器或转速控制器中弹性传动元件或组件的工作频率,提高行程可变弹性无级变速器或转速控制器的工作稳定性和使用寿命;或在行程可变弹性无级变速器或转速控制器与输出轴之间安装传动比较大变速机构,使变速器获得更好的低速起动和传动性能。

[0007] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在行程可变弹性无级变速器或转速控制器后再增加一组行星架固定起反向传动的行星齿轮机构,代替反向减速机构;或用反向传动的行程可变弹性无级变速器或转速控制器去控制行星齿轮变速机构传动比较大输出轮的转速,使变速器的结构更紧凑。

[0008] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是用两组或两组以上的行星齿轮机构相互连接,前一级行星齿轮机构的一转动部件作输入轮接受输入转矩,用后一级行星齿轮机构的一转动部件作输出轮输出转矩,将前后两级行星齿轮机构其余的两个转动部件前后相互固定连接组成低速高矩或低速高矩较明显的减速增矩传动路径和高速低矩或高速低矩较明显的增速减矩传动路径;将行程可变弹性无级变速器或转速控制器的输入端与低速高矩或减速增矩传动路径固定连接,输出端直接或经变速变向机构与输出轴固定连接,在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比,去控制低速高矩或减速增矩传动路径的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

[0009] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在由两组或两组以上行星齿轮机构组成的有两条传动比不同的路径的行星齿轮变速器后再增加一组行星齿轮机构,并将行程可变弹性无级变速器或转速控制器的输入端固定安装传动盘与后级行星齿轮机构断开,在增加行星齿轮机构的行星架与机壳之间安装离合器,在传动盘与后级行星齿轮机构的行星架之间安装离合器组成倒档离合器组合;在增加行星齿轮机构的太阳轮与输出轴之间安装离合器,在传动盘与后级行星齿轮机构的太阳轮之间安装离合器组成前进档离合器组合;或用合适的换档机构或换向机构代替前进档或倒档离合器组合。在转矩传动过程中,根据传动要求手动或自动选择前进档或倒档组合离合器工作,或选择前进档或倒档换档机构或换向机构工作,完成变速器的正向或反向传动任务;并由行程可变弹性无级变速器或转速控制器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制行星架或太阳轮的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

[0010] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在有减速增矩或低速高矩传动路径和增速减矩或高速低矩传动路径的变速器中,在增速减矩或高速低矩传动路径与机壳之间增加单向离合器,在输入动力较小或后级阻力较大时,阻止增速减矩或高速低矩传动路径反向转动而产生无效循环,提高变速器的传动效率。

[0011] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在减速增矩或低速高矩传动路径与机壳之间,或在减速增矩或低速高矩传动轮与机壳之间增加离合器(或锁止机构),在行程可变弹性无级变速器或转速控制器的传动比变到很小仍不能充分将输入转矩传给后级传动机构时,将增加的离合器锁止阻止减速增矩或低速高矩传动路径(或传动轮)转动而使变速器全速传动,提高变速器的传动效率,在其余情况下离合器释放,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化

无级的选择传动比去控制减速增矩或低速高矩传动路径的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

[0012] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在有两条传动比不同的传动路径且增速减矩或高速低矩传动路径有单向离合器阻止倒转的变速器中,在增速减矩或高速低矩传动路径再增加一套行星齿轮机构,将增加行星齿轮机构的行星架与前级的增速减矩或高速低矩传动路径固定连接,将增加行星齿轮机构的太阳轮与后级的增速减矩或高速低矩传动路径固定连接,将增加行星齿轮机构的齿圈与输出轴固定连接,使变速器在低速或起动时增速减矩或高速低矩传动路径倒转的转矩直接输出;或可在将增加行星齿轮机构的齿圈与输出轴之间再增加一套行程可变弹性无级变速器或转速控制器,由两套行程可变弹性无级变速器或转速控制器分别或同步去控制齿圈和行星架的转速完成无级变速任务,使变速器的变速器变矩范围更宽变速性能更好

[0013] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是将增加的行星齿轮机构固定安装的行星架与机壳之间增加卷簧(或其它能发生弹性形变元件或组件)并将两端分别与行星架与机壳固定连接,提高变速器的起步和应对后级阻力突然增大的性能和平衡变速器的输出转矩和能量,使变速器性能更加稳定。

[0014] 所述行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器是在要求变速器低速传动时,使行程可变弹性无级变速器或转速控制器只有部分弹性传动元件参与转矩传动;或使弹性传动元件的起始压力或弹性系数处在较低水平;或使中间传动机构的传动比较大;或使间歇锁止机构的锁止占空比保持在较小的范围内;或使间歇传动机构在每一传动周期的传动时间不能超过某一固定值,使变速器输出的转速始终处在安全的转速范围内而不能全速传动,提高变速器在特殊条件和安全系数要求较高的情况下的安全性能。

[0015] 本发明的有益效果是:1、充分利用了行程可变弹性无级变速器或转速控制器对行星系列受控转动的低速高矩或减速增矩传动路径的转速进行无级控制,完成无级变速任务。

[0016] 2、行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器的传动效率高,传动能力强,可用于不同功率的变速变矩任务。

[0017] 3、行星系列受控传动路径转速无级控制式无级变速器结构简单,零配件及伺服系统少,在现有技术和产品条件下即可规模化生产。

附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明

[0019] 图1是本发明实施例1的结构示意图

[0020] 图2是本发明实施例1的结构示意图

[0021] 图3是本发明实施例1的结构示意图

[0022] 图4是本发明实施例1的结构示意图

[0023] 图5是本发明实施例1的结构示意图

[0024] 图6是本发明实施例2的结构示意图

[0025] 图7是本发明实施例2的结构示意图

[0026] 图8是本发明实施例2的结构示意图

- [0027] 图 9 是本发明实施例 2 的结构示意图
[0028] 图 10 是本发明实施例 3 的结构示意图
[0029] 图 11 是本发明实施例 3 的结构示意图
[0030] 图 12 是本发明实施例 4 的结构示意图
[0031] 图 13 是本发明实施例 5 的结构示意图
[0032] 图 14 是本发明实施例 1 的结构示意图
[0033] 图 15 是本发明实施例 6 的结构示意图
[0034] 图 16 是本发明实施例 6 的结构示意图
[0035] 图 17 是本发明实施例 7 的结构示意图

具体实施方式

[0036] 实施例 1:结合图 1,用行星齿轮机构的齿圈 [2] 作输入轴,用太阳轮 [1] 作输出轴,用行星架 [3] 驱动行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与传动轮 [6] 固定连接,将太阳轮输出轴 [1] 上固定安装内齿圈 [7],在内齿圈 [7] 与传动轮 [6] 之间安装反向传动轮 [5] 将由行星架 [3] 经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 无级变速后的转矩反向传给内齿圈 [7] 即太阳轮输出轴 [1];也可在太阳轮输出轴 [1] 上固定安装外齿轮并与传动轮 [6] 啮合而省去反向传动轮 [5]。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制行星架 [3] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,当输入动力较小、后级阻力较大或需变速器有较大的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较大的传动比,行星架 [3] 能高速转动,使更多的转矩能量由行星架 [3] 经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 减速增矩后传给太阳轮输出轴 [1],降低太阳轮 [1] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变小,而传动比增大;当输入动力较大、后级阻力较小或需变速器有较小的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较小的传动比,阻止行星架 [3] 高速转动,使较少的转矩能量由行星架 [3] 经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 增速减矩后传给太阳轮输出轴 [1],提高太阳轮 [1] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变大,而传动比变小,完成无级变速变矩任务。

[0037] 结合图 2,在本实施例中,为使变速器获得更好的低速起动和传动性能,可用传动轮 [8] 与传动轮 [6] 啮合并固定安装在传动轴 [10] 上,用传动轮 [9] 与内齿圈 [7] 啮合并固定安装在传动轴 [10] 上,使本传动路径的传动比更大,将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 输出的转矩减速增矩后再传给太阳输出轴 [1],行星架 [3] 能更快的转动而太阳轮 [1] 能更慢的转动,使变速器的传动比更大,低速性能更好。

[0038] 结合图 3,在本实施例中,还可在行星架上固定安装传动轮 [11],在传动轴 [14] 上固定安装传动轮 [13] 和 [15],在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入轴上固定安装传动轮 [12],传动轮 [13] 与传动轮 [11] 啮合,传动轮 [15] 与传动轮 [12] 啮合,组成传动比较大的传动路径,不但可使变速器获得更好的低速起动和传动性能,而且还能降低行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 中弹性传动元件或组件的工作频率,提高行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的工作稳定性和使用寿命,使变速器的无级变速

性能更好。

[0039] 结合图 4, 在本实施例中, 还可行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 后再增加一行星齿轮机构, 将增加行星齿轮机构的太阳轮 [18] 固定安装在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端, 将增加行星齿轮机构的齿圈 [16] 与原有的太阳轮固定连接, 将增加行星齿轮机构的行星架 [17] 固定代替减速机构, 由行星轮 [19] 的自转将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 输出端的传动方向反向, 使变速器的结构更紧凑。

[0040] 结合图 5, 在本实施例中, 还可用反向传动的行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制行星架 [3] 的转速, 并将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端直接与太阳轮输出轴 [1] 固定连接, 使变速器的结构更简单和紧凑。

[0041] 结合图 14, 在本实施例中, 还可在行星架 [3] 与行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 之间增加一套行星齿轮机构, 将增加行星齿轮机构的太阳轮 [18] 或齿圈 [16] 与行星架 [3] 固定连接, 将增加行星齿轮机构的齿圈 [16] 或太阳轮 [18] 与太阳轮 [1] 固定连接, 将增加行星齿轮机构的行星架 [17] 与行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端固定连接, 使行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 能更好的控制行星架 [3] 的转速完成无级变速变矩任务。

[0042] 在本实施例中, 还可用行星架 [3] 作输入轴, 太阳轮 [1] 作输出轴, 用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制齿圈 [2] 的转速; 或用太阳轮 [1] 作输入轴, 齿圈 [2] 作输出轴, 用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制行星架 [3] 的转速。

[0043] 实施例 2: 结合图 6, 它是用前一级行星齿轮机构的行星架 [3] 作输入端接受输入转矩, 用后一级行星齿轮机构的齿圈 [20] 作输出端输出转矩, 将前一级行星齿轮机构的齿圈 [2] 与后一级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 固定连接组成低速高矩传动路径, 将前一级行星齿轮机构的太阳轮 [1] 与后一级行星齿轮机构的行星架 [22] 固定连接组成高速低矩传动路径, 将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端与后一级的太阳轮 [21] 即低速高矩传动路径固定连接, 将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与后级行星齿轮机构的齿圈 [20] 固定连接, 当行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 为反向传动时, 需在转速控制传动路径中增加反向传动齿轮使行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 能顺利的控制太阳轮 [21] 的转速。在实际应用中还可在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 输入端与后级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 之间增加合适的变速齿轮机构, 或在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与后级行星齿轮机构的齿圈 [20] 之间增加合适的变速齿轮机构, 改变转速控制路径的传动比使行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 更好的控制低速高矩传动路径的转速并符合控制要求, 但此时行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 或转速控制路径的传动比不宜过大以防太阳轮 [21] 高速转动时行星架 [22] 的转速过低而不能抵消太阳轮 [21] 对输出齿圈 [20] 的反向驱动, 使变速器产生错误传动。在转矩传动过程中, 由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制太阳轮 [21] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化, 当输入动力较小、后级阻力较大或需变速器有较大的传动比时, 行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较大的传动比, 太阳轮 [21] 能高速转动, 使更多的转矩能量由低速高矩传动路径经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 减速增矩后传给增加的行星齿轮机构的太阳轮 [18] 输

出后传递给齿圈 [20] 输出,降低高速低矩传动路径即后级行星齿轮机构的行星架 [22] 和齿圈 [20] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变小,而传动比增大;当输入动力较大、后级阻力较小或需变速器有较小的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较小的传动比,阻止太阳轮 [21] 高速转动,使较少的转矩能量由低速高矩传动路径经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 增速减矩后传给齿圈 [20] 输出,提高高速低矩传动路径即后级行星齿轮机构的行星架 [22] 和齿圈 [20] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变大,而传动比变小,完成无级变速变矩任务。

[0044] 结合图 7,在本实施例中,还可用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制后级行星齿轮机构齿圈的转速,而将后级行星齿轮机构的行星架 [22] 作输出轴驱动后级传动机构,将传动轮 [8] 与后级行星齿轮机构的行星架 [22] 固定连接,在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端固定安装传动轮 [6] 并与传动轮 [8] 啮合。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制低速高矩传动路径的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,当输入动力较小、后级阻力较大或需变速器有较大的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较大的传动比使太阳轮 [21] 能更快的驱动齿圈 [20] 反向转动而提高太阳轮 [21] 的转速,并使行星架 [22] 的转速变慢,使更多的转矩能量由经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 减速增矩后经传动轮 [6] 和 [8] 传给行星架 [22] 输出,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变小,而传动比增大;当输入动力较大、后级阻力较小或需变速器有较小的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较小的传动比,阻止太阳轮 [21] 快速驱动齿圈 [20] 反向转动而降低太阳轮 [21] 的转速,并使行星架 [22] 的转速变快,使较少的转矩能量由经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 变速变矩后经传动轮 [6] 和 [8] 传给行星架 [22] 输出,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变大,而传动比变小,完成无级变速变矩任务。为防止在行星架 [22] 高速转动时齿圈 [20] 正向转动而发生空转,可在齿圈 [20] 与传动轮 [8] 之间用单向离合器 [28] 连接,阻止齿圈 [20] 的正向转速超过行星架 [22] 的转速,或将单向离合器 [28] 安装在齿圈 [20] 与机壳之间防止齿圈 [20] 正向转动。

[0045] 结合图 8,在本实施例中,还可在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端再增加一套实施例 1 所述的起反向减速的行星齿轮机构,并将增加的行星齿轮机构的太阳轮 [18] 固定安装在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端上,将增加的行星齿轮机构的齿圈 [16] 与后级行星齿轮机构的输出齿圈 [20] 固定连接组成组合齿圈,将增加的行星齿轮机构的行星架 [17] 固定;由于此时变速器以反向传动的方式传动转矩,行星架 [22] 直接输出,太阳轮 [21] 驱动齿圈 [20] 反向转动的同时还驱动行星架 [22] 正向转动,行星架 [22] 的转矩较大使本传动路径的传动比较大而成低速高矩传动路径,行星架 [22] 转速的变化对齿圈 [20] 的转速产生直接影响,因此用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端去控制行星架 [22] 的转速;增加的行星齿轮机构也可安装在后级行星齿轮机构与行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 之间,此时行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 需控制增加行星齿轮机构的行星架 [17] 的转速,增加的行星齿轮机构也可用合适的变速齿轮机构代替。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去

控制行星架 [22] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,当输入动力较小、后级阻力较大或需变速器有较大的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较大的传动比,行星架 [22] 能高速转动,降低太阳轮 [21] 和组合齿圈 [20] 和 [16] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变小,而传动比变大;当输入动力较大、后级阻力较小或需变速器有较小的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较小的传动比,阻止行星架 [22] 高速转动,提高太阳轮 [21] 和组合齿圈 [20] 和 [16] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变大,而传动比小变完成无级变速变矩任务。在本结构中,行星架 [22] 转速细小变化都能使传动比产生较大的变化,因此宜在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 与行星架 [22] 之间安装传动比较小的变速机构将行星架 [22] 转速的变化放大后再经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 变速传递给齿圈 [16],或在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 与齿圈 [16] 之间安装传动比较小的变速机构将行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 输出的转速的变化放大后再输出,提高变速器的稳定性。

[0046] 结合图 9,在本实施例中,在上述实施例的基础上,将行星架 [17] 改为活动安装,并在行星架 [17] 与机壳之间安装离合器 [23],将增加行星齿轮机构的太阳轮 [18] 与组合齿圈 [20] 和 [16] 之间安装离合器 [26],在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端增加传动盘 [24],在传动盘 [24] 与后级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 之间增加离合器 [27],在传动盘 [24] 与后级行星齿轮机构的行星架 [22] 之间增加离合器 [25];增加的离合器 [23]、[25]、[26]、[27] 可用合适的换档机构代替。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制行星架 [22] 或太阳轮 [21] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。当需变速器正向传动转矩时,离合器 [26]、[27] 锁止,离合器 [23]、[25] 释放,或将换档机构挂至前进档,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制太阳轮 [21] 的转速无级变化而完成正向无级变速任务;当需变速器反向传动转矩时,离合器 [23]、[25] 锁止,离合器 [26]、[27] 释放,或将换档机构挂至倒档,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 去控制行星架 [22] 的转速无级变化而完成反向无级变速任务;通过增加的离合器和传动盘能顺利的实现变速器的正反传动,使变速器的结构更简单和紧凑,非常适合用于可控弹性能量释放与回收系统,换向机构的结构更简单,操作更方便。

[0047] 在本实施例中,还可将前后两级行星齿轮机构的任一转动部件作输入轴和输出轴,其余的转动部件以灵活的方式两两相互连接组成组成低速高矩传动路径和高速低矩传动路径,用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 采取前述方法选择合适的传动比去无级控制低速高矩传动路径的转速完成无级变速任务。

[0048] 实施例 3:结合图 10,在转矩传动过程中,它是将前一级行星齿轮机构的齿圈 [2] 作输入端接受输入转矩,用后一级行星齿轮机构的齿圈 [20] 作输出端输出转矩,将前一级行星齿轮机构的行星架 [3] 与后一级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 固定连接组成低速高矩较明显的减速增矩传动路径,将前一级行星齿轮机构的太阳轮 [1] 与后一级行星齿轮机构的行星架 [22] 固定连接组成高速低矩较明显的增速减矩传动路径;用反向传动的行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端与后级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 固定连

接,用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与后级行星齿轮机构的齿圈 [20] 固定连接,如用正向传动的行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4],则在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与齿圈 [20] 之间用反向传动机构连接。在转矩传动过程中,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制减速增矩传动路径即后级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化,当输入动力较小、后级阻力较大或需变速器有较大的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较大的传动比,太阳轮 [21] 能高速转动,使更多的转矩能量由太阳轮 [21] 经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 减速增矩后传递给齿圈 [20] 输出,降低行星架 [22] 和齿圈 [20] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变小,而传动比增大,此时增速减矩传动路径可能倒转来降低齿圈 [20] 的转动速度;当输入动力较大、后级阻力较小或需变速器有较小的传动比时,行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择较小的传动比,阻止太阳轮 [21] 高速转动,使较少的转矩能量由太阳轮 [21] 经行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 增速减矩后传给齿圈 [20] 输出,提高行星架 [22] 和齿圈 [20] 的转速,使行星齿轮机构输出部件的总体转速变大,而传动比变小,完成无级变速变矩任务。

[0049] 结合图 11,在本实施例中,还可将后级行星齿轮机构的行星架 [22] 作输出轴;用正向传动的行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输入端与后级行星齿轮机构的齿圈 [20] 固定连接,用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的输出端与后级行星齿轮机构的行星架 [22] 固定连接,减速增矩传动路径经齿圈 [20] 进一步减速后组成减速增矩效果更好的减速增矩传动路径。

[0050] 在本实施例中,还可将前一级行星齿轮机构的行星架 [3] 作输入端接受输入转矩,用后一级行星齿轮机构的行星架 [22] 作输出端输出转矩,将前一级行星齿轮机构的齿圈 [2] 与后一级行星齿轮机构的太阳轮 [21] 固定连接组成减速增矩传动路径,将前一级行星齿轮机构的太阳轮 [1] 与后一级行星齿轮机构的齿圈 [20] 固定连接组成增速减矩传动路径;或其它更加灵活的方式组建减速增矩传动路径和增速减矩传动路径,或组建两条传动比不一样的减速增矩传动路径,用行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 选择合适的传动比去无级控制减速增矩传动路径或两条减速增矩传动路径中传动比较大路径的转速完成无级变速任务。

[0051] 实施例 4:结合图 12,它是在前述实施例的基础上,在增速减矩或高速低矩传动路径与机壳之间增加单向离合器 [28],在输入动力较小或后级阻力较大时,阻止增速减矩或高速低矩传动路径倒转动而产生无效循环,即使行星架 [22] 只能与输入转矩反向转动而不能正向转动,提高变速器的传动效率。

[0052] 实施例 5:结合图 13,它是在前述实施例的基础上,在减速增矩或低速高矩传动路径与机壳之间,或在减速增矩或低速高矩传动轮与机壳之间增加离合器(或锁止机构) [29],在输入动力较大或后级阻力较小,且在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 的传动比变到很小仍不能充分将输入转矩传给后级传动机构时,将离合器 [29] 锁止阻止减速增矩或低速高矩传动路径(或传动轮)转动而使变速器全速传动,提高变速器的传动效率,在其余情况下离合器 [29] 释放,由行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 根据输入动力、输出阻力转矩及转速和控制要求的变化无级的选择传动比去控制减速增矩或低速

高矩传动路径的转速无级变化而使行星齿轮机构的传动比无级变化完成无级变速变矩任务。

[0053] 实施例 6 :结合图 15,它是在前述实施例 4 或 5 的基础上,在增速减矩或高速低矩传动路径太阳轮 [1] 与行星架 [22] 之间再增加一套行星齿轮机构,将增加行星齿轮机构的行星架 [17] 与太阳轮 [1] 固定连接,将增加行星齿轮机构的齿圈 [16] 与齿圈 [20] 固定连接,将增加行星齿轮机构的太阳轮 [18] 与行星架 [22] 固定连接。在转矩传动过程中,当输入动力较小、后级阻力较大增速减矩传动路径倒转时,由于单向离合器 [28] 阻止行星架 [17] 倒转而被锁止,太阳轮 [18] 驱动齿圈 [16] 反向转动将反向转动的转矩直接输出提高传动效率并增大变速器的传动比,当输入动力变大、后级阻力变小后,行星架 [17] 将开始转动,太阳轮 [18] 反向转动转速不断减小直至正向转动,使变速器的低速性能更好。

[0054] 结合图 16,在本实施例中,还可在增加的齿圈的 [16] 与齿圈 [20] 之间再增加一套行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4],在转矩传动过程中,可由两套行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 分别去控制齿圈 [16] 和行星架 [22] 的转速完成无级变速任务;也可由两套行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 同步去控制齿圈 [16] 和行星架 [22] 的转速完成无级变速任务,使变速器的变速器变矩范围更宽变速性能更好。

[0055] 实施例 7 :结合图 17,它是将增加的行星齿轮机构固定安装的行星架 [17] 与机壳之间增加卷簧(或其它能发生弹性形变元件或组件) [30] 并将两端分别与行星架 [17] 与机壳固定连接。在起步或后级阻力突然增大时,卷簧 [30] 向高能位旋转储存能量,行星架 [17] 能转动或在原来的基础上继续向高能位转动,使变速器有一定的缓冲和适应过程,防止在起步或后级阻力突然增大时发动机熄火,提高变速器的起步和应对后级阻力突然增大的性能。在输出轴 [7] 的转速和转矩低于后级传动机构时卷簧 [30] 向低能位旋转释放能量,提高对后级传动机构的驱动能力,平衡变速器的输出转矩和能量,使变速器性能更加稳定。

[0056] 实施例 8 :它是在前述实施例的基础上,在行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 中增加适当的控制机构使变速器在要求低速传动时,使行程可变弹性无级变速器或转速控制器 [4] 只有部分弹性传动元件参与转矩传动;或使弹性传动元件的起始压力或弹性系数处在较低水平;或使中间传动机构的传动比较大;或使间歇锁止机构的锁止占空比保持在较小的范围内;或使间歇传动机构在每一传动周期的传动时间不能超过某一固定值,使变速器输出的转速始终处在安全的转速范围内而不能全速传动,提高变速器在特殊条件和安全系数要求较高的情况下的安全性能。

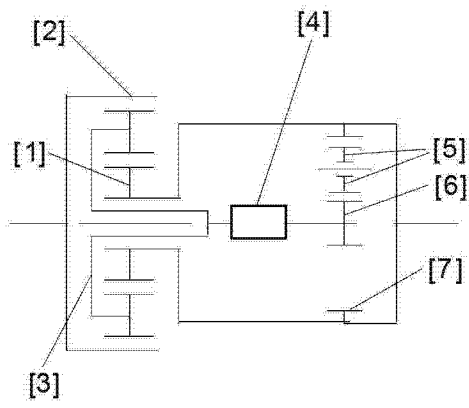


图 1

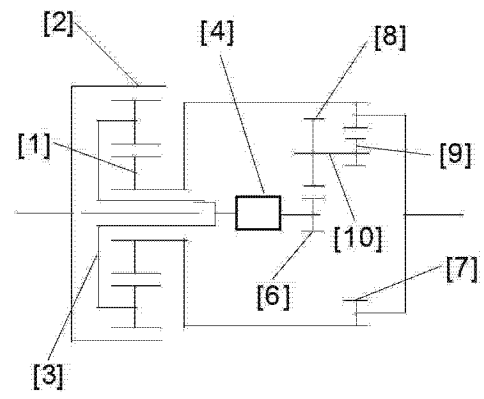


图 2

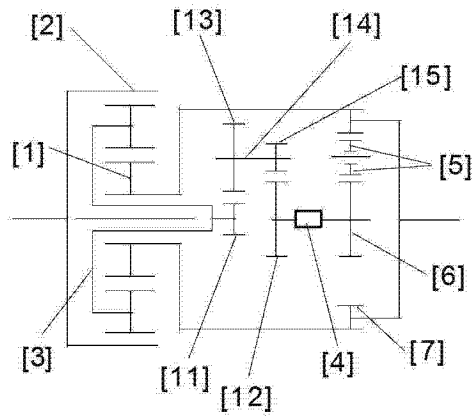


图 3

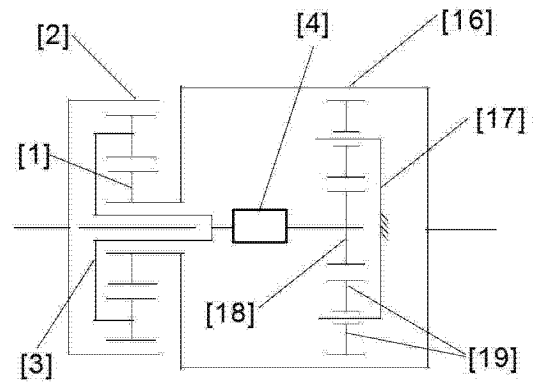


图 4

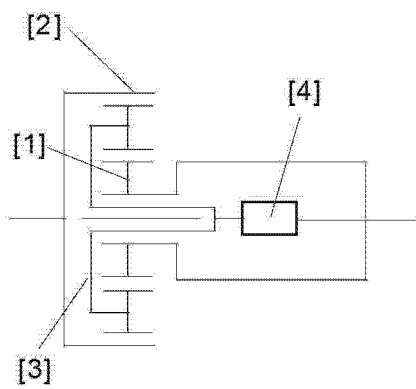


图 5

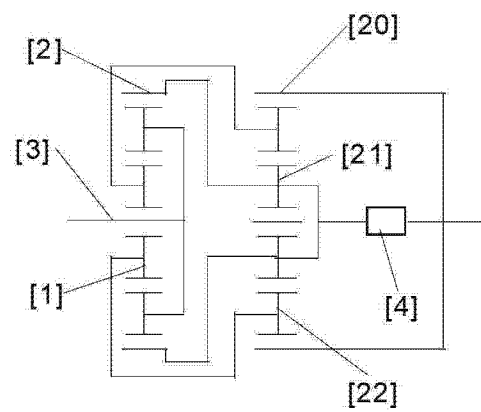


图 6

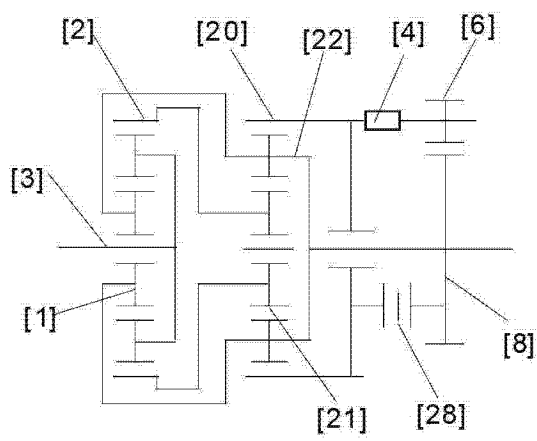


图 7

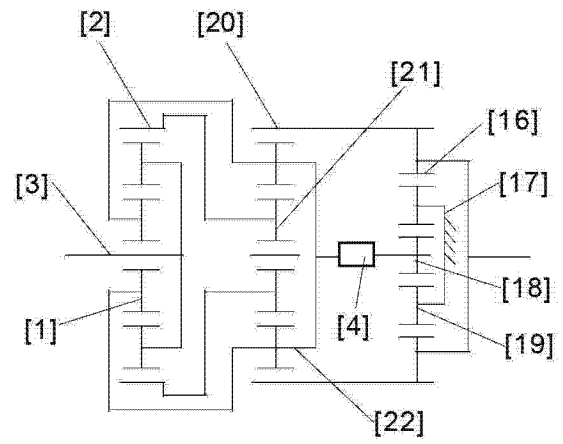


图 8

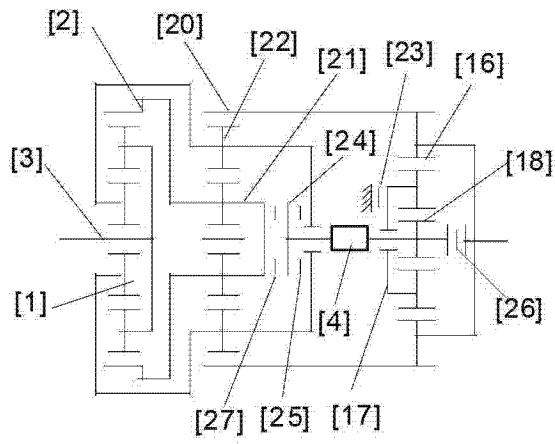


图 9

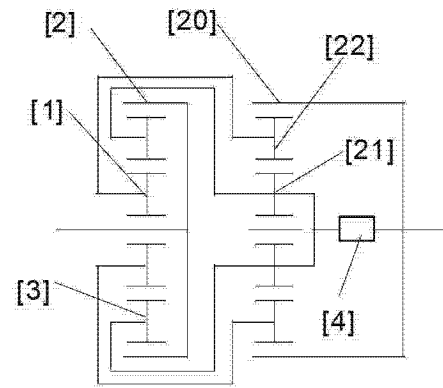


图 10

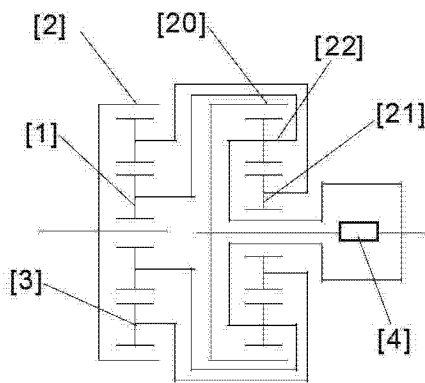


图 11

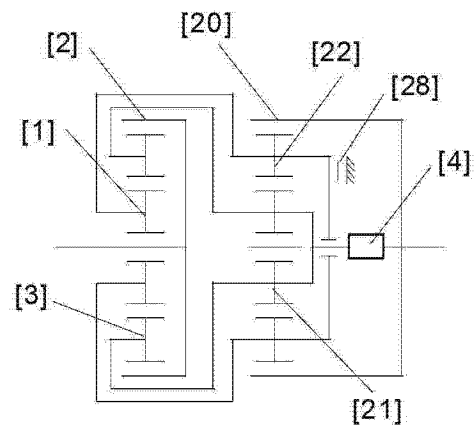


图 12

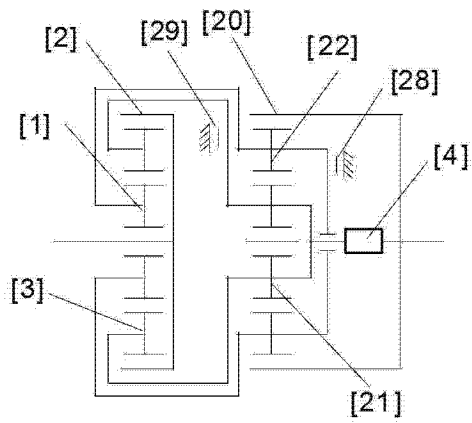


图 13

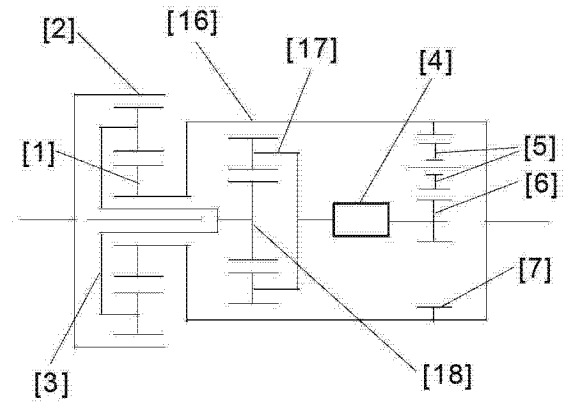


图 14

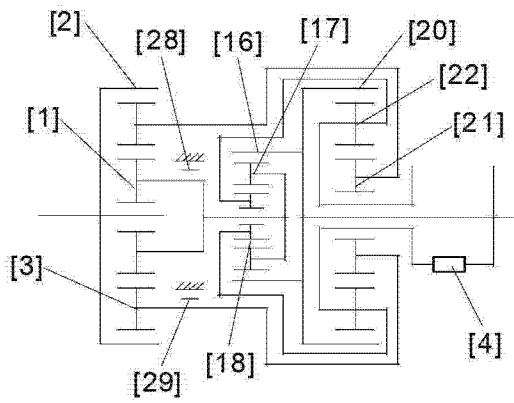


图 15

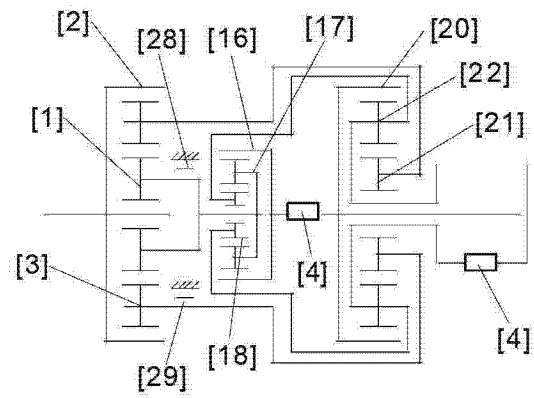


图 16

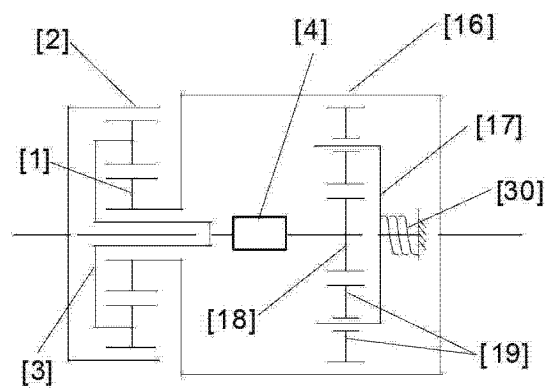


图 17