



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105209731 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201480026722. 2

代理人 杨晓光 于静

(22) 申请日 2014. 03. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/776, 834 2013. 03. 12 US

61/776, 837 2013. 03. 12 US

61/861, 111 2013. 08. 01 US

F02B 39/10(2006. 01)

F02B 33/34(2006. 01)

F02B 33/40(2006. 01)

F02D 45/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/024898 2014. 03. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/165233 EN 2014. 10. 09

(71) 申请人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R·P·本杰 V·楚拉帕斯

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

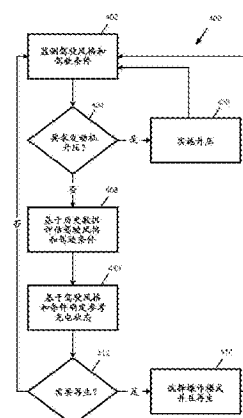
权利要求书3页 说明书20页 附图30页

(54) 发明名称

用于高效车辆操作的可变速混合电子增压器
组件的适配充电状态的调节和控制

(57) 摘要

控制可变速混合电子增压器组件,以调节储能装置的适配充电状态和/或基于由驾驶员选择的性能模式对发动机升压。在一个示例中,基于车辆的行驶特性确定参考充电状态并且将该参考充电状态与储能装置的实际充电状态相比较。如果差异指示亏损,则选择操作模式以再生储能装置。在另一示例中,将发动机和电机之间的行星齿轮布置配置为基于由驾驶员选择的性能模式增加或减小由发动机传递到增压器的电力。



1. 一种方法,用于调节车辆的增压器组件的储能装置的充电状态,所述方法包括:
监测所述车辆的行驶特性;
利用所述行驶特性来确定参考充电状态;
将所述参考充电状态与所述储能装置的实际充电状态相比较;以及
当在所述参考充电状态和所述实际充电状态之间的差异指示亏损时,选择用于再生所述储能装置的操作模式。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述行驶特性包括驾驶风格、一种或多种驾驶条件以及交通信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述驾驶风格的监测包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格。
4. 根据权利要求3所述的方法,进一步包括当所述驾驶风格是所述激烈驾驶风格时提高所述参考充电状态,使得可从所述储能装置获得额外能量以向电机供电,从而提供来自所述增压器组件的增压器的增强的升压。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中所述驾驶条件的监测包括确定激烈城市条件、缓和城市条件和公路条件。
6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括当所述驾驶条件包括所述缓和城市条件或所述公路条件时选择非性能影响模式。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中选择操作模式包括在性能影响模式和非性能影响模式之间选择。
8. 根据权利要求7所述的方法,进一步包括选择非性能影响模式以减小所述储能装置的再生的影响。
9. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括利用所述增压器组件的增压器来再生所述储能装置。
10. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括允许所述增压器转动所述车辆的电机-发电机来再生储能装置。
11. 一种方法,以便再生用于为车辆的电机-发电机供电的储能装置,所述方法包括:
监测驾驶风格、一种或多种驾驶条件和/或交通信息,其中所述驾驶风格包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格,并且其中所述驾驶条件包括指示城市驾驶的城市条件和指示高速巡航的公路条件;
利用所述驾驶风格和所述驾驶条件来确定参考充电状态;
将所述参考充电状态与所述储能装置的实际充电状态相比较;以及
当在所述参考充电状态和所述实际充电状态之间的差异指示亏损时,选择用于再生所述储能装置的操作模式。
12. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括当所述驾驶风格是激烈驾驶风格时提高所述参考充电状态,使得可从所述储能装置获得额外能量以为电机供电,从而提供来自增压器组件的增压器的增强的升压。
13. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括当所述驾驶条件包括所述公路条件时选择非性能影响模式。
14. 根据权利要求11所述的方法,其中选择所述操作模式包括在性能影响模式和非性

能影响模式之间选择。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,进一步包括选择非性能影响模式以减小所述储能装置的再生的影响。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括利用增压器来再生所述储能装置。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,进一步包括允许所述增压器转动所述车辆的电机-发电机以再生所述储能装置。

18. 一种方法,用于调节车辆的增压器组件的储能装置的充电状态,所述储能装置为所述车辆的增压器供电,所述方法包括:

监测驾驶风格、一种或多种驾驶条件和/或交通信息,其中所述驾驶风格包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格,并且其中所述驾驶条件包括激烈城市条件、缓和城市条件和公路条件;

利用所述驾驶风格和所述驾驶条件来确定参考充电状态;

将所述参考充电状态与所述储能装置的实际充电状态相比较;

当在所述参考充电状态和所述实际充电状态之间的差异指示亏损时,在一个或多个性能影响模式和一个或多个非性能影响模式之间选择;以及

利用所述增压器组件的所述增压器转动所述车辆的电机-发电机以再生所述储能装置。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

当所述驾驶风格是所述激烈驾驶风格时提高所述参考充电状态,使得可从所述储能装置得额外能量以便为电机供电,从而提供来自所述增压器组件的所述增压器的增强的升压;以及

当所述驾驶条件包括所述缓和城市条件或所述公路条件时选择所述非性能影响模式。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

将所述储能装置的所述实际充电状态与指示所述储能装置的满容量的阈值相比较;以及

当所述充电状态超过所述阈值时,利用所述电机-发电机来驱动所述车辆以降低所述充电状态。

21. 一种用于发动机的增压器组件,所述增压器组件包括:

增压器,被配置为向所述发动机提供升压;

电机,被耦接到所述增压器;以及

行星齿轮布置,被耦接在所述发动机和所述电机之间,所述行星齿轮布置被配置为:

利用所述电机增加由所述发动机传递到所述增压器的电力,以增加对所述发动机的升压;以及

减小由所述发动机传递到所述增压器的电力,以减小所述增压器的速度,从而减小对所述发动机的升压,

其中基于由驾驶员选择的性能模式,控制由所述增压器向所述发动机提供的升压。

22. 根据权利要求 21 所述的增压器组件,其中所述性能模式包括经济性能模式和增强性能模式中的一者。

23. 根据权利要求 22 所述的增压器组件,其中以所述增强性能模式提高所述升压。

24. 根据权利要求 23 所述的增压器组件,其中所述电机驱动所述增压器以提高升压。

25. 根据权利要求 22 所述的增压器组件,其中以所述经济性能模式降低所述升压。

26. 根据权利要求 25 所述的增压器组件,其中所述行星齿轮布置减小由所述发动机传递到所述增压器的电力。

27. 根据权利要求 22 所述的增压器组件,其中使用映射以将所述发动机的期望转矩和速度关联到所述增压器的特性。

28. 根据权利要求 27 所述的增压器组件,其中所述特性包括质量气流。

29. 一种方法,用于利用增压器对发动机升压,所述方法包括:

接收性能模式的选择;

当选择增强性能模式时,将所述增压器的速度提高到大于由所述发动机的所述电力提供的速度;以及

当选择经济性能模式时,将所述增压器的所述速度降低到小于由所述发动机的所述电力提供的速度。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,其中所述增压器的所述速度的提高进一步包括利用电机来提高所述速度。

31. 根据权利要求 29 所述的方法,其中所述增压器的所述速度的降低进一步包括利用齿轮系统来降低所述速度。

32. 根据权利要求 29 所述的方法,进一步包括将期望转矩和速度映射到质量气流和压力,以控制到所述增压器的输入。

33. 根据权利要求 32 所述的方法,进一步包括提供反馈以操控到所述增压器的所述输入。

34. 根据权利要求 32 所述的方法,进一步包括确定在所要求的气流和实际气流之间的差异,以提供所述映射。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,进一步包括控制旁通阀和节气阀,以生成所要求的气流。

36. 一种方法,利用增压器对发动机升压,所述方法包括:

接收在经济性能模式和增强性能模式之间的选择;

当选择增强性能模式时,利用电机将所述增压器的速度提高到大于由所述发动机的电力提供的速度;以及

当选择经济性能模式时,将所述增压器的所述速度降低到小于由所述发动机的所述电力提供的速度。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其中所述增压器的所述速度的降低进一步包括利用齿轮系统来降低所述速度。

38. 根据权利要求 36 所述的方法,进一步包括将期望转矩和速度映射到质量气流和压力,以控制到所述增压器的输入。

39. 根据权利要求 38 所述的方法,进一步包括:

确定在所要求的气流和实际气流之间的差异以提供所述映射;以及

控制旁通阀和节气阀以生成所要求的气流。

用于高效车辆操作的可变速混合电子增压器组件的适配充电状态的调节和控制

[0001] 相关申请

[0002] 本申请为于 2014 年 3 月 12 日提交的 PCT 国际专利申请,并且要求于 2013 年 3 月 12 日提交的美国专利申请序列号 No. 61/776, 834, 于 2013 年 3 月 12 日提交的美国专利申请序列号 No. 61/776, 837 以及于 2013 年 8 月 01 日提交的美国专利申请序列号 No. 61/861, 111 的优先权。这些申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明教导一般包括含有增压器、电机 - 发电机和行星齿轮布置的增压器组件。

背景技术

[0004] 为了燃油经济性和成本降低,可期望缩小尺寸的节能发动机。较小的发动机相对较大的发动机提供更小的转矩。增压器有时用于增加可从发动机获得的转矩。在低发动机速度的情况下,当通常由车辆操作者踏下加速踏板而需要更高的转矩时,增压器为发动机进气歧管提供额外的空气,升高气压并因此允许发动机以更低的发动机速度产生更大的转矩。

发明内容

[0005] 本发明教导一般包括用于调节车辆增压器组件的储能装置的充电状态的方法,包括:监测车辆的行驶特性;利用行驶特性确定参考充电状态;将储能装置的参考充电状态与实际充电状态相比较;以及当参考充电状态与实际充电状态之间的差异指示亏损(deficit)时,选择操作模式以再生储能装置。行驶特性可包括驾驶风格、一种或多种驾驶状态和交通信息。

[0006] 监测驾驶风格的步骤可包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格。方法可进一步包括当驾驶风格是激烈驾驶风格时,提高参考充电状态以使得可从储能装置获得额外能量以向电机供电,从而提供来自增压器组件的增压器的增强的升压。

[0007] 作为补充或替代,监测驾驶条件的步骤包括确定激烈城市条件、缓和城市条件以及公路条件。方法可进一步包括当驾驶条件包括缓和城市条件或公路条件时选择非性能影响模式。

[0008] 选择操作模式的步骤可包括在性能影响模式和非性能影响模式之间选择。方法可进一步包括选择非性能影响模式以减小储能装置的再生的影响。

[0009] 方法可进一步包括利用增压器组件的增压器以再生储能装置。方法可进一步包括允许增压器转动车辆的电机 - 发电机以再生储能装置。

[0010] 在另一示例中,以便再生用于为车辆的电机 - 发电机供电的储能装置的方法包括:监测驾驶风格、一种或多种驾驶条件和 / 或交通信息,其中驾驶风格包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格,并且其中驾驶条件包括指示城市驾驶的城市条件和指示高速巡航的

公路条件 ; 利用驾驶风格和驾驶条件确定参考充电状态 ; 将参考充电状态与储能装置的实际充电状态相比较 ; 并且当参考充电状态和实际充电状态之间的差异指示亏损时, 选择操作模式以再生储能装置。

[0011] 在又一示例中, 用于调节车辆增压器组件的为车辆增压器供电的储能装置的充电状态的方法, 包括 : 监测驾驶风格, 一种或多种驾驶条件和 / 或交通信息, 其中驾驶风格包括确定激烈驾驶风格和顺从驾驶风格, 并且其中驾驶条件包括激烈城市条件、缓和城市条件和公路条件 ; 利用驾驶风格和驾驶条件确定参考充电状态 ; 将参考充电状态与储能装置的实际充电状态相比较 ; 当参考充电状态和实际充电状态之间的差异指示亏损时, 在一个或多个性能影响模式和一个或多个非性能影响模式之间选择 ; 并且利用增压器组件的增压器转动车辆的电机 - 发电机以再生储能装置。

[0012] 方法可进一步包括将储能装置的实际充电状态与指示储能装置的全容量的阈值相比较 ; 并且当充电状态超过阈值时, 利用电机 - 发电机驱动车辆以降低充电状态。

[0013] 此外, 本发明教导一般包括发动机的增压器组件, 该增压器组件包括 : 配置为对发动机提供升压的增压器 ; 耦接到增压器的电机 ; 以及在发动机、电机和发动机之间耦接的行星齿轮布置, 该行星齿轮布置被配置为 : 利用电机增加由发动机传递到增压器的电力, 以增加对发动机的升压 ; 并且减小由发动机传递到增压器的电力, 以减小增压器的速度, 从而减小对发动机的升压。

[0014] 操作模式可包括经济性能模式和增强性能模式之一。可在增强性能模式下提高升压。电机操作以驱动增压器, 从而提高升压。可在经济性能模式下降低升压。行星齿轮布置操作以减小由发动机传递到增压器的电力。

[0015] 可使用映射将发动机的期望转矩和速度关联到增压器的特征。特征可包括质量气流。

[0016] 在另一示例中, 利用增压器升压发动机的方法包括 : 接收性能模式的选择 ; 当选择增强性能模式时, 将增压器的速度提高到大于由发动机的电力提供的速度 ; 并且当选择经济性能模式时, 将增压器的速度降低到小于由发动机的电力提供的速度。

[0017] 提高增压器的速度的步骤可进一步包括利用电机来提高速度。降低增压器的速度的步骤可进一步包括利用齿轮系统来降低速度。

[0018] 方法可进一步包括将期望转矩和速度映射到质量气流和压力, 以控制到增压器的输入。方法可进一步包括提供反馈以操控到增压器的输入。作为补充或替代, 方法可进一步包括确定在所要求的气流和实际气流之间的差异以提供映射。方法可进一步包括控制旁通阀和节气阀以生成所要求的气流。

[0019] 在再一示例中, 利用增压器升压发动机的方法包括 : 接收在经济性能模式和增强性能模式之间的选择 ; 当选择增强性能模式时, 利用电机将增压器的速度提高到大于由发动机的电力提供的速度 ; 并且当选择经济性能模式时, 将增压器的速度降低到小于由发动机的电力提供的速度。降低增压器的速度的步骤可进一步包括利用齿轮系统来降低速度。

[0020] 方法可进一步包括将期望转矩和速度映射到质量气流和压力, 以控制到增压器的输入。方法可进一步包括确定在所要求的气流和实际气流之间的差异以提供映射 ; 并且控制旁通阀和节气阀以生成所要求的气流。

[0021] 当结合附图时根据实施本发明教导的最佳模式的以下详细描述, 本发明教导的上

述特征和优点以及其它特征和优点是显而易见的。

附图说明

[0022] 图 1 是根据本发明教导的一方面,增压器组件和发动机组件的示意的侧视图,其中将增压器组件的壳体组件部分地移除。

[0023] 图 2 是图 1 中的增压器组件在壳体组件内的示意的侧视图。

[0024] 图 3 是增压器组件沿图 2 中的线 3-3 的示意的截面图。

[0025] 图 4 是增压器组件沿图 3 中的线 4-4 的示意的截面图。

[0026] 图 5 是在图 4 中所指示区域的增压器的部分的示意图。

[0027] 图 6 是壳体组件的齿轮盖部分的示意的端视图。

[0028] 图 7 是在齿轮盖部分内的增压器组件的部分沿图 6 中的线 7-7 的示意的截面图。

[0029] 图 8 是齿轮盖部分的示意的透视图。

[0030] 图 9 是壳体组件的出口壳体和出口管的示意的透视图。

[0031] 图 10 是壳体组件的出口壳体和出口管的示意的俯视图。

[0032] 图 11 是壳体组件的出口壳体和出口管的示意的侧视图。

[0033] 图 12 是出口壳体和出口管沿图 11 中的线 12-12 的截面图。

[0034] 图 13 是电机壳体部分的示意的端视图。

[0035] 图 14 是电机壳体部分的示意的透视图。

[0036] 图 15 是电机壳体部分的示意的俯视图。

[0037] 图 16 是形成制动器腔室的壳体的入口盖部分的示意的端视图。

[0038] 图 17 是入口盖部分沿图 16 中的线 17-17 的示意的截面图。

[0039] 图 18 是入口盖部分的示意的透视图。

[0040] 图 19 是安装到图 3 中的滑轮轴上的甩油环的示意的透视图。

[0041] 图 20 是图 6 中所示的齿轮盖部分的相对端的示意的端视图。

[0042] 图 21 是根据本发明教导另一方面的具有含出口壳体和出口管的出口部件的转子壳体部分的示意的截面图。

[0043] 图 22 是图 21 中的具有出口壳体和出口管的出口部件的示意的透视图。

[0044] 图 23 是图 2 中的转子壳体的示意的底视图。

[0045] 图 24 是具有图 21 和 22 中的出口部件的增压器组件的示意的侧视图。

[0046] 图 25 是用于选择再生的适当操作模式的示例方法的流程图。

[0047] 图 26 是以节气损失再生模式操作的图 1 的增压器组件和发动机组件的示意的侧视图。

[0048] 图 27 是采用增压器锁定再生模式的制动而操作的图 1 的增压器组件和发动机组件的示意的侧视图。

[0049] 图 28 是采用增压器未锁定再生模式的制动而操作的图 1 的增压器组件和发动机组件的示意的侧视图。

[0050] 图 29 是以泵再生模式操作的图 1 的增压器组件和发动机组件的示意的侧视图。

[0051] 图 30 是以发动机再生模式操作的图 1 的增压器组件和发动机组件的示意的侧视图。

- [0052] 图 31 是示出用于确定参考充电状态的示例方法的流程图。
- [0053] 图 32 是示出车辆速度和充电状态相对时间的图。
- [0054] 图 33 是示出用于在性能模式之间选择的示例方法的流程图。
- [0055] 图 34 是示例的升压算法的示意图。
- [0056] 图 35 是根据图 34 的算法的示例的升压模型的示意图。

具体实施方式

[0057] 参考附图,其中相同的参考标记表示贯穿几幅图的相同的部件,图 1 示出包括增压器组件 11 的发动机组件 10,该增压器组件 11 具有与设置在发动机 13 的节气阀体 16 内的本文中也被称为节气阀 14 的节气阀串联放置的增压器 12。节气阀体 16 处于进气歧管 20 内流向发动机 13 的气流中的集气室 18 的上游。尽管示出增压器 12 位于流向发动机 13 的气流中的节气阀 14 的上游,但增压器 12 可替代地位于流向发动机 13 的气流中的节气阀 14 的下游。也就是说,节气阀 14 可以馈入增压器 12 的入口 84,且增压器 12 的出口可直接流向集气室 18。应当意识到的是,增压器 12 还可以与诸如柴油发动机的不具有节气阀的发动机一起使用。

[0058] 增压器 12 可具有一组转子 24,该组转子 24 具有可与第二转子 28(第二转子 28 在图 3 中可见)啮合的第一转子 26。转子 26、28 中的每个转子具有多个凸齿 (lobe)。增压器 12 可升高集气室 18 上游的气压,迫使更多空气进入发动机气缸,进而提高发动机电力以经由变速器 22 向驱动轴 21 供电。

[0059] 增压器 12 可以是每转输出固定气量的诸如罗茨型 (Roots-type) 增压器的固定排量式增压器。当迫使所增加的空气输出进入集气室 18 内时,所增加的空气输出然后形成成为加压的。罗茨型增压器是容积式装置,并且因此不依赖于转速来形成压力。转子 26、28 中的每转通过罗茨型增压器所传递的空气容量是恒定的(即不随速度变化)。因为罗茨型增压器作为泵而不是压缩机而运行,所以罗茨型增压器可以在低发动机和转子速度下形成压力(其中增压器由发动机提供电力)。通过增加固定容积的发动机集气室 18 内的空气质量,由罗茨型增压器 12 传递的空气压缩发生在增压器 12 的下游。作为替代,增压器 12 可以是当空气经过增压器 12 时压缩空气的诸如离心式增压器的压缩机,但是其中向节气阀体 16 传递的压缩空气的压缩进而空气容量以及集气室 18 内的气压依赖于压缩机的速度。

[0060] 增压器组件 11 包括具有太阳齿轮构件 42、齿圈构件 44 和 8 构件 46 的行星齿轮布置 41,该载轮构件 46 可转动地支持一组可与齿圈构件 44 和太阳齿轮构件 42 两者啮合的小齿轮 47。太阳齿轮构件 42 被称为行星齿轮组件 41 的第三构件,齿圈构件 44 被称为行星齿轮组件 41 的第一构件,并且载轮构件 46 被称为行星齿轮组件 41 的第二构件。行星齿轮装置 41 是简单的行星齿轮组。在其它示例中,可以使用复合型行星齿轮组。

[0061] 如图 3 所示,第一转子 26 在第一轴 30 上转动并且具有多个凸齿,该多个凸齿经由一组相互啮合的正时齿轮 34、36 与第二转子 28 的多个凸齿啮合。应当理解的是,当转子 26、28 转动时,转子 26、28 以其凸齿彼此相嵌啮合。然而,转子 26、28 的凸齿彼此并不接触。第二转子 28 在第二轴 32 上转动。第二轴 32 由第一轴 30 通过一组相互啮合的正时齿轮 34、36 驱动。具体地,第一齿轮 34 安装在第一轴 30 上以便随第一转子 26 转动。第二齿轮 36 安装在第二轴 32 上以便随第二转子 28 转动。第一齿轮 34 与第二齿轮 36 啮合。

[0062] 如图 1 所示,发动机 13 具有曲轴 48,当接合电磁离合器 55 以便连接安装在曲轴 48 上的滑轮 57 进而随曲轴 48 转动时,该曲轴 48 可在操作上通过带驱动件 49 与载轮构件 46 连接。因此,滑轮 57 和曲轴 48 通过带 63 与安装在滑轮轴 61 上的滑轮 59 驱动地连接以便随滑轮轴 61 转动。连接滑轮轴 61 从而以与载轮构件 46 相同的速度随载轮构件 46 转动。

[0063] 离合器 55 是通常处于接合状态的常闭型离合器,该状态中离合器包具有花键连接到曲轴 48 的第一组板 31,该第一组板 31 与花键连接到离合器壳体 35 的第二组板 33 接合,该离合器壳体 35 是为了随滑轮 57 转动而刚性连接的。弹簧 37 将作用板 38 朝两组板 31、33 偏移,以使离合器 55 维持在接合状态。对线圈 39 通电以产生使板 38 以轴向远离离合器板 31、33 的磁力,从而克服弹簧 37 的偏移力,进而使离合器 55 分离。通过控制系统选择性地对线圈 39 通电,该控制系统包括可操作地为离合器 55 提供控制信号的诸如发动机控制器的系统控制器 65。控制器 65 还在操作上连接到电机控制器 62,以及连接到电磁制动器、旁通阀 70 和节气阀 14,如本文所讨论的。可使用包括常开型离合器的任意其它类型的离合器来代替离合器 55。

[0064] 电机-发电机/发电机 50 可以经由齿轮链将转矩传递到齿圈构件 44 或从齿圈构件 44 接收转矩,该齿轮链包括与第二齿轮构件 54 啮合的第一齿轮构件 53。电机-发电机 50 具有可转动的电机轴 52,其中第一齿轮构件 53 安装在该电机轴 52 上。第一齿轮构件 53 可以与第二齿轮构件 54 啮合,该第二齿轮构件 54 可以是与齿圈构件 44 啮合的阶跃式齿轮构件。太阳齿轮构件 42 随经由半柔性耦接构件 58 连接到第一轴 30 的轴 56 转动,使得太阳齿轮构件 42 以与增压器 12 的第一转子 26 相同的速度转动。耦接构件 58 折曲以吸收在第一轴 30 和与太阳齿轮构件 42 连接的轴 56 之间的扭转和轴向的变化。第一转子 26 的转动导致经由相互啮合的齿轮 34、36 的第二转子 28 的转动。

[0065] 电机-发电机 50 具有集成的电机控制器 62,该电机控制器 62 控制电机-发电机 50 作为电机或者作为发电机运行的操作。当电机-发电机 50 作为电机运行时,其经由电力线缆 66 接收来自诸如电池的蓄能装置 64 的所存储的电。控制器 62 可以包括电力逆变器,以便当能量从蓄能装置 64 流向电机-发电机 50 时将电能从直流转换为交流,以及当能量从电机-发电机 50 流向蓄能装置 64 时将能量从交流转换为直流。系统控制器 65 可以是发动机控制器,经由 CAN 总线或类似架构操作地连接到电机控制器 62,并且同样被配置为控制本文中所讨论的离合器 55 的接合、制动器 68 的接合、节气阀 14 的位置和旁通阀 70 的位置。

[0066] 带驱动件 49 可被称为前发动机附件驱动件 (FEAD)。诸如在本文讨论的发动机启动/停止模式期间,当离合器 55 被接合时经由带驱动件 49 的带 63 通过发动机曲轴 48 可驱动一个或多个车辆附件 78,或者当离合器 55 未被接合而制动器 68 被接合以停止太阳齿轮 42 并且发动机 13 关闭时通过电机-发电机 50 驱动一个或多个车辆附件 78。诸如发动机冷却剂泵或空调压缩机的车辆附件 78,在操作上连接到通过带 63 驱动而随滑轮 76 转动的轴 79。

[0067] 太阳齿轮构件 42 连接成通过轴 56、30 并经由耦接构件 58 随第一转子 26 共同转动。制动器 68 可以通过系统控制器 65 控制,以选择性地将第一轴 30 接地到增压器组件 11 的静态壳体组件 80 上。具体地,制动器 68 是被封装在壳体组件 80 的入口盖部分 82 的腔室 69 (图 4 中所示) 内的电磁制动器,以使得入口盖部分 82 支持制动器 68。制动器 68 被

选择性地致动以将第一轴 30 接地到入口盖部分 82, 如参考图 4 进一步描述的。

[0068] 空气在转子 26、28 之间流经增压器组件 11, 从如图 1 示意性所示出的入口盖部分 82 中的空气入口通道 85 的空气入口 84, 穿过转子壳体部分 90 的空气入口开口 84A (图 21 中所示), 到部分地由壳体组件 80 的转子壳体部分 90 限定的空气出口通道 88 的空气出口 86 (图 23 中最佳示出的)。转子壳体部分 90 径向地围绕转子 26、28 和轴 30、32。轴 30 延伸出转子壳体部分 90 的轴端以外, 进入入口盖部分 82。旁通通道 94 的一部分 92 由入口盖部分 82 限定。旁通通道 94 还被称为旁通路径。旁通阀 70 支承在旁通通道 94 内, 并且当处于图 1 所示的关闭位置时基本关闭旁通通道 94。旁通阀 70 的位置是示意性的, 并且旨在表示流过通道 94 的气流被阀 70 完全阻挡的位置。可通过控制器 65 控制旁通阀 70, 以便将该旁通阀 70 移动到图 1 中虚线示出的打开位置 70A。当旁通阀 70 处于打开位置 70A 时, 例如当并不期望发动机升压时, 空气可以从空气入口部分 84 经由旁通通道 94 流到节气阀体 16, 绕过转子 26、28。

[0069] 图 2 和 4 示出安装到转子壳体部分 90 以围绕和封闭行星齿轮装置 41 和齿轮构件 53、54 的齿轮盖部分 95。电机-发电机 50 的电机壳体部分 96 安装到齿轮盖部分 95。齿轮盖部分 95 和电机壳体部分 96 两者是静态壳体组件 80 的部分。壳体组件 80 包括连接到入口盖部分 82 以延长入口通道 85 的入口管 97。壳体组件 80 还包括连接到安装到转子壳体部分 90 的出口壳体 99 以延长出口通道 88 的出口管 98。出口管 98 经由连接到出口管 98 的附加管延伸部 (未示出) 在操作上连接到图 1 中所示的节气阀体 16。

[0070] 发动机气缸内活塞的运动产生通过集气室 18 抽吸空气的真空。当节气阀 14 处于图 1 中所示的相对关闭位置时, 由发动机 13 所产生的真空产生以横跨节气阀 14 的压降形式的压力差。当节气阀 14 移动到相对打开位置 14A 时, 横跨节气阀 14 的压降减轻。然而, 通过控制电机-发电机 50, 压力差可以被传递到转子 26、28, 在转子 26、28 上产生可作为蓄能装置 64 中的电能而捕获的转矩。

[0071] 也就是说, 当节气阀 14 处于相对打开位置 14A 时, 在流向节气阀 14 的气流的上游, 从空气入口 84 到空气出口 86 处, 产生横跨增压器 12 的压力差。如下所述, 可结合发动机 13 选择性地控制节气阀 14 和旁通阀 70, 以提供各种操作模式, 诸如向发动机气缸提供期望的进气压力, 同时允许使用增压器 12 和电机-发电机 50 向蓄能装置 64 提供再生电能。所存储的电能可以用来替代交流发电机向车辆电子系统和装置提供电力和 / 或用于当控制电机-发电机 50 作为电机运行时在曲轴 48 处提供转矩。

[0072] 具有增压器组件 11 的发动机组件 10 启动各种不同的操作模式, 可以基于诸如发动机转矩需求的车辆运行条件和蓄能装置 64 的充电状态通过控制器 65 来选择和命令这些操作模式。可使用发动机关闭操作模式在轴 61 处提供转矩, 以便当发动机 13 关闭时向辅助车辆部件 78 提供电力。如本文所使用的, 当在发动机 13 中没有为燃烧提供燃料和 / 或点火时, 发动机 13 关闭。在发动机关闭操作模式中, 控制器 65 控制电机-发电机 50 作为电机运行, 接合制动器 68 并使得离合器 55 分离。将转矩从电机-发电机 50 经由行星齿轮组 41 传递到辅助部件 78。

[0073] 如果车辆操作条件指示应当起动发动机 13, 则发动机组件 10 可以在仍然控制电机-发电机 50 作为电机运行并保持制动器 68 接合的同时, 简单地通过接合离合器 55 从发动机关闭操作模式转换为发动机起动操作模式。来自电机-发电机 50 的转矩将因此

被施加到曲轴 48 以起动发动机 13。一旦起动发动机 13, 电机 - 发电机 50 可以自由转动 (freewheel), 控制器 65 既不将电能从蓄能装置 64 引导到电机 - 发电机 50, 也不将电能从电机 - 发电机 50 引导到蓄能装置 64。电机 - 发电机 50 的起动 / 停止能力允许发动机 13 诸如在交通信号灯处关闭而不是空转, 实现了所期望的燃料经济性的提高和二氧化碳排放的减少。因而, 在发动机 13 关闭期间可以实现燃料节省, 并且可以通过从存储在电池内的捕获能量所产生的电能来完成重新起动发动机 13。

[0074] 作为替代, 一旦发动机 13 起动, 电机 - 发电机 50 可以作为电机或者发电机运行。在发动机 13 运转时, 可以使用本文所描述的发动机升压模式、制动再生模式和节气损失再生模式。参见图 25-30。当驱动轴 21 上需要诸如用于车辆加速的额外转矩时, 可以通过控制器 65 建立发动机升压操作模式。为了在发动机 13 运转时建立升压操作模式, 接合离合器 55 并且分离制动器 68。控制电机 - 发电机 50 以便作为电机运行, 并且旁通阀 70 处于图 1 所示的关闭位置。发动机 13 提供转矩以便通过带驱动系统 49 和载轮构件 46 驱动第一轴 30。电机 - 发电机 50 提供转矩以便通过相互啮合的齿轮 53、54 到齿圈构件 44 驱动第一轴 30。使用电机 - 发电机 50 调节齿圈构件 44 的速度, 并且通过行星齿轮布置 41 设定轴 56 和 30 的期望转速, 从而提供所期望的升压, 因此第一轴 30 的速度相对于轴 61 的速度增加。

[0075] 因此, 在发动机集气室 18 处所提供的升压的量可以在发动机升压操作模式期间响应于变化的转矩需求而变化。首先, 在发动机升压操作模式期间, 控制器 65 可以改变电机 - 发电机 50 的速度以控制集气室 18 内所形成的升压的量。作为替代或补充, 诸如通过将旁通阀 70 从图 1 所示的关闭位置移动到打开位置 70A, 控制器 65 可以控制旁通阀 70 的位置。因此, 来自空气入口 84 的空气可以从旁通通道 94 流过, 减少了将从转子壳体 90 流经转子 26、28 的空氣的量, 并且因此与当空气流过转子 26、28 时形成的压力相比减少了集气室 18 处的气压。与通过改变电机 - 发电机 50 的速度来实现更渐进的调节相比, 通过打开旁通阀 70 到全开位置 70A 的旁通阀 70 的操作可以允许在集气室 18 内气压的相对快速的调节。通过将旁通阀 70 置于全开位置 70A 与全闭位置之间的中间位置, 可以实现更可控的升压调节。对于电机 - 发电机 50 的速度和旁通阀 70 的位置两者的控制, 允许响应于发动机转矩需求的专门的发动机升压。因为在集气室 18 内通过增压器 12 所提供的升压不依赖于发动机速度, 所以在曲轴 48 处横跨发动机 13 操作速度的完整范围内可以获得相对恒定的转矩。作为替代, 在发动机操作速度的范围内, 可以在曲轴 48 处如所期望地定制转矩。

[0076] 当发动机 13 运转且不要求发动机升压时, 诸如在车辆以相对稳定的车速巡航期间, 控制器 65 可以减慢增压器 12 的速度并控制节气阀 14, 以使得可以在旁通阀 70 关闭的情况下将节气损失 (即与通过移动发动机气缸所产生的真空相关的压降) 施加到横跨节气阀 14 和增压器 12 两者。可以采用所期望的横跨增压器 12 的压降, 以及流过增压器 12 且经过至少部分关闭的节气阀 14 而到达发动机气缸的气流, 来平衡节气阀 14 的位置。在该模式期间还可以控制旁通阀 70, 以便当需要流到发动机 13 的气流的快速变化时允许空气绕过增压器 12。由横跨增压器 12 的压降产生的转矩将经由通过行星齿轮布置 41 所提供的转矩分配被施加到太阳齿轮构件 42, 进而被施加到发动机曲轴 48 以及同样被施加到电机 - 发电机 50 (当被控制而作为发电机操作时)。这种操作模式可以被称为节气损失再生模式。参见图 26。通过控制电机 - 发电机 50 作为发电机运行, 可以将由横跨增压器 12 的压降产生的全部或部分转矩转换为存储在蓄能装置 64 内的电能。从压降引起的转矩所产

生的存储电能被称为“重新捕获的节气损失”。

[0077] 在延长的巡航时期,当不要求发动机升压时,可以保持节气损失再生模式直到蓄能装置 64 达到预定的最大充电状态。然后,可以应用制动器 68,打开旁通阀 70 到位置 70A,并且控制电机-发电机 50 作为电机运行以便向发动机曲轴 48 施加转矩,直到蓄能装置 64 到达预定的最小充电状态。蓄能装置 64 的该充电和放电循环可以在整个巡航期间持续。

[0078] 同样可控制增压器组件 11 从而在以再生制动模式进行车辆制动期间捕获能量。参见图 27。当车辆制动减慢驱动轴 21 时,控制器 65 被配置为接合制动器 68,并且采用沿反方向施加到电机-发电机 50 的转矩控制电机-发电机 50 作为发电机运行,该反方向为与当电机-发电机运行作为电机时由电机-发电机 50 提供的转矩方向相反。因此通过行星齿轮布置 41 向曲轴 48 施加反向转矩,并且在储能装置 64 中存储由电机-发电机 50 产生的电能。参考图 25-32,进一步详细地描述再生制动模式和节气阀损失再生模式以及其它车辆操作模式。

[0079] 在除了发动机升压操作模式之外的其它车辆操作模式(包括再生制动和节气损失再生模式)中,发动机组件 10 和增压器组件 11 提供储能装置 64 的再生。在这些示例中,控制器 65 被用于基于车辆操作条件选择适当的操作模式。如果再生是适当的,则选择涉及再生的操作模式。

[0080] 例如,现在参考图 25,示出选择再生的适当操作模式的示例性方法 300。在这个示例中,方法 300 由控制器 65 实施,该控制器 65 监测操作条件并且选择适当操作模式。

[0081] 在操作 302,控制器 65 确定当前车辆操作条件。通过控制器 65 考虑诸如车辆速度、转矩要求和储能装置 64 的充电状态的因素。控制器 65 可以进一步考虑交通信息。

[0082] 接下来,在操作 304,控制器确定再生是否是适当的。如果是,则控制转到操作 306,并且控制器选择再生的适当操作模式。如果否,则控制相反转回到操作 302,以便在之后的时间点重新评估车辆操作条件。

[0083] 例如,如果控制器 65 确定车辆正在快速地加速且升压是必须的,则再生是不适当的。所以,控制器 65 将在这种情形下将控制转回到操作 302。相反地,如果车辆诸如在公路上以恒定速率行驶,则控制器 65 将控制转到操作 306 以选择再生的适当模式。

[0084] 存在产生再生的各种再生操作模式。这些再生操作模式中的一些再生操作模式是“非性能影响”,其中再生操作模式涉及对否则将被损失或者否则不明显地影响车辆性能的能量重新捕获。参见图 26-28。一些其它再生操作模式是“性能影响”,其中再生操作模式涉及否则将被用于诸如推进汽车的另一目的的能量捕获。参见图 29-30。在下文中描述每种再生操作模式。

[0085] 参照图 26,示出被称为节气损失再生模式 310 的“非性能影响”操作模式。在这个示例中,节气阀 14 完全打开,并且增压器 12 两端的压降为再生提供转矩。

[0086] 当发动机 13 运转且不要求发动机升压时,诸如在车辆以相对稳定的车速巡航期间,控制器 65 可以在旁通阀 70 关闭的情况下减慢增压器 12 的速度,并控制节气阀 14 以使得可以将节气损失(即与通过移动发动机气缸而产生的真空相关的压降)施加到横跨节气阀 14 和增压器 12 两者。可以采用所期望的横跨增压器 12 的压降,以及流过增压器 12 且经过至少部分关闭的节气阀 14 到达发动机气缸的气流,来平衡节气阀 14 的位置。在该模式期间,还可以控制旁通阀 70 以允许当要求流到发动机 13 的气流的快速变化时空气绕过

增压器 12。由横跨增压器 12 的压降产生的转矩将经由通过行星齿轮布置 41 提供的转矩分配被施加到太阳齿轮构件 42, 进而被施加到发动机曲轴 48 以及到电机-发电机 50 (当被控制作为发电机操作时)。通过控制电机-发电机 50 作为发电机运行, 可以将由横跨增压器 12 的压降所产生的全部或部分转矩转换为存储在蓄能装置 64 内的电能。从压降引起的转矩所产生的存储电能被称为“重新捕获的节气损失”。

[0087] 在延长的巡航时期, 当不要求发动机升压时, 可以保持节气损失再生模式 310 直到蓄能装置 64 达到预定的最大充电状态。然后, 可以应用制动器 68, 打开旁通阀 70 到位置 70A, 并且控制电机-发电机 50 作为电机运行以便向发动机曲轴 48 施加转矩, 直到蓄能装置 64 到达预定的最小充电状态。蓄能装置 64 的该充电和放电循环可以在整个巡航期间持续。

[0088] 参考图 27, 示出被称为采用增压器锁定再生模式 320 进行制动的另一“非性能影响”操作模式。在这个示例中, 增压器 12 被锁定, 并且提供来自电机-发电机 50 的负转矩以支持车辆的制动, 这继而为再生提供转矩。

[0089] 同样可以控制增压器组件 11 以便在以采用增压器锁定再生模式 320 进行制动的车辆制动期间捕获能量。当车辆制动减慢驱动轴 21 时, 控制器 65 被配置为接合制动器 68, 并且采用沿反方向施加到电机-发电机 50 的转矩控制电机-发电机 50 作为发电机运行, 该反方向与当电机-发电机运行作为电机时由电机-发电机 50 提供的转矩方向相反。因此通过行星齿轮布置 41 向曲轴 48 施加反向转矩, 并且在储能装置 64 中存储由电机-发电机 50 产生的电能。以这种方式, 重新捕获来自车辆制动的能量。

[0090] 参考图 28, 示出被称为采用增压器未锁定再生模式 330 制动的又一“非性能影响”操作模式。除增压器 12 保持未锁定之外, 该操作模式类似于上述采用增压器锁定再生模式 320 的制动。在制动期间由控制器 65 控制节气阀 14 和旁通阀 70, 使得增压器 12 下游的压力增加并且引起增压器 12 制动。电机-发电机 50 然后施加负转矩以减慢车辆, 同时再生能量以对储能装置 64 充电。

[0091] 参考图 29, 示出被称为泵再生模式 340 的“性能影响”操作模式。这类似于上述节气损失再生模式 310, 除电机-发电机 50 施加以增添对进入发动机 13 的空气入口的阻力的负转矩之外。这导致发动机 13 消耗额外燃料 (“性能影响”) 来以较高速度操作, 其中向电机-发电机 50 施加由增压器 12 产生的转矩从而对储能装置 64 充电。

[0092] 最后, 参考图 30, 示出被称为发动机再生模式 350 的另一“性能影响”操作模式。在这个示例中, 通过制动器 68 停止增压器 12, 并且来自发动机 13 的转矩被直接施加到电机-发电机 50 以再生储能装置 64。燃料通过发动机 13 消耗 (“性能影响”), 从而向电机-发电机 50 提供转矩以对储能装置 64 充电。

[0093] 在其它示例中, 可以进一步修改操作模式。例如, 在替代示例中, 当充电状态超过某个阈值时 (例如当储能装置 64 处于或接近容量时), 增压器被接地, 并且电机-发电机 50 向曲轴施加转矩以协助车辆的移动。这降低储能装置 64 的充电状态, 以允许下一制动或节气再生事件 (参见以上提供的示例), 从而存储否则可能在储能装置 64 太满时被损失的能量。这可以是有利的, 使得如果储能装置 64 太满也不丧失再生机会。其它配置也是可能的。

[0094] 现在参考图 31-32, 基于优化储能装置 64 的充电的期望可以实现操作模式之间的

选择,同时非性能影响和性能影响操作模式之间选择以提供再生,如上所述。

[0095] 储能装置 64 的充电状态一般等价于用于储能装置 64 的燃料量计,通常以从 0% 到 100% 的百分比的形式表达。通过确定储能装置 64 的参考充电状态和实际充电状态之间的差异,可以识别充电中的亏损。如果亏损确实存在,则可以选择操作模式中的一个或多个操作模式以再生储能装置 64。

[0096] 为了确定该优化,识别所期望的参考充电状态。可以检查各个方面以确定参考充电状态,诸如像驾驶风格(例如激烈与顺从)、驾驶条件(例如城市、公路等)和交通信息的行驶特性,如下文进一步描述的。

[0097] 现在参考图 31,示出用于确定参考充电状态的示例性方法 400。

[0098] 初始,在操作 402,监测包括驾驶员的驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息的各方面。

[0099] 对于驾驶风格,可确定关于驾驶员是激烈或是顺从地驾驶。例如,如果驾驶员是激烈的,可能需要额外充电以提供增强的升压。有关驾驶风格的历史信息可以在当前驾驶时段期间存储一段时间(例如,过去的“x”秒,其中 x 是 30 秒、1 分钟、5 分钟等)。在其它示例中,可以在多个驾驶时段期间获知驾驶风格。

[0100] 此外,确定当前驾驶条件,诸如是否存在明显起动和停止(例如城市驾驶的指示)或以公路速度巡航。可以检查诸如节气阀、转矩、速度、位置(例如 GPS)等等这些条件。例如,如果当前驾驶条件指示公路驾驶,则可能需要较少的充电,因为较小的升压对于维持当前速度是必须的。在另一示例中,驾驶条件可指示停和走(stop-and-go)驾驶,这可使得某些类型的非性能影响再生模式(例如采用增压器锁定再生模式 320 进行制动)切实可行。

[0101] 进一步,交通信息涉及未来驾驶条件。确定交通信息,诸如是否预期车辆在特定位置或在某些线路之间减速或停止(例如,当车辆通过交通信号时交通信号是否转为红色),或者是否预期车辆在车辆前方的上坡或下坡上运行。车辆配有能够与诸如道路和公路网络的交通设施通信的传感器,诸如包括硬结构(桥和隧道)、标牌和标记以及电气系统(路灯和交通灯)的公路和公路网络。可以实时并且经由各种传感器系统来实施该通信,诸如 3D 地图、GPS、雷达和 / 或现场交通信息。交通信息可包括交通灯时间、拥堵程度和地理特征。

[0102] 如在此描述的,储能装置 64 的充电的优化同样可以与设计为消除驾驶员的不必要加速且增加燃料效率的系统结合。例如,安装在车辆中的传感器与交通设施通信,基于通信确定各种交通条件(诸如斜坡、交通密度以及当前和即将到来的公路限速),并且向算法通知该结果。另一方面,算法读取当前驾驶条件(在该示例中,驾驶员节气请求),并且针对所确定的交通条件,将该节气请求与最高燃料效率的节气等级相比较。在驾驶员的节气请求被确定为过度的情况下,系统将向发动机发送转矩限制命令,从而消除加速毛刺并且保持车辆速度更恒定。因此,可以在操作 402 监测该系统的操作,以实现储能装置 64 的充电的优化。

[0103] 然后,在操作 404,确定关于目前是否需要通过增压器 12 升压发动机 13。如果是,控制转到操作 406,并且提供升压。在下文中参考图 33-35,描述用于确定升压的算法的一个示例。在升压期间通常不提供储能装置 64 的再生。

[0104] 作为替代,如果确定不需要发动机 13 的升压,则控制相反转到操作 408。在操作 408,基于历史数据和 / 或与在操作 402 所识别的交通设施或数据中心的实时通信来评价驾

驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息。然后,在操作 410,基于驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息来选择参考充电状态。

[0105] 例如,现在参考图 32,示出两幅图表 420、430。在图表 420 中,示出速度对比时间的驾驶条件。激烈城市驾驶具有很多起动和停止的特征,同时缓和和城市驾驶示出在速度上更均匀地提高和降低。公路驾驶示出相对时间的大致平滑的速率。虽然在图表 420 中示出速度,但是如上文所示,也可以检查许多其它驾驶条件。

[0106] 图表 430 以实线示出参考充电状态。这是基于驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息而计算的。例如,采用激烈城市驾驶,因为可能需要利用储能装置 64 升压以便为电机 - 发电机 50 供电,从而驱动增压器 12 向发动机 13 提供增强的升压等级,所以参考充电状态维持在相对高等级。参考充电状态在缓和驾驶期间下降到中间等级,其中升压可能是必须的,但在一段短时间内并不需要显著的量。采用公路驾驶,因为速度相对恒定并且可能不需要升压,所以参考充电状态处于低等级。如果预期在车辆前方存在交通拥堵,则参考充电状态维持在相对高等级。如果预期在车辆经过时交通信号保持绿色,因为速度是相对恒定的且可能无需升压,所以参考充电状态维持在低等级。

[0107] 再次参考图 31,在识别参考充电状态之后,控制转到操作 412,并且确定关于是否需要再生。该确定一般基于参考充电状态和实际充电状态(即储能装置 64 的当前充电状态)之间的差异。

[0108] 例如,如果参考充电状态高于实际充电状态,则识别到亏损。一旦亏损达到所给定的阈值(例如 2%、5%、10%等),控制就从操作 412 转到操作 414,并且选择用于再生的操作模式。可选择非性能影响操作模式和 / 或性能影响模式中的一个或多个。

[0109] 总之,基于驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息进行在用于再生的操作模式之间的选择。例如,提供针对非性能影响操作模式的偏好,特别是针对指示缓和和性能要求的驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息。对于激烈驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息,可使用性能影响操作模式。经过一段时间,可随着驾驶风格、驾驶条件和 / 或交通信息改变,而修改再生的类型。此外,如果适当,可延迟再生以等待非性能影响操作模式变得可用。

[0110] 一旦储能装置 64 的再生引起实际充电状态超过参考充电状态(通常由诸如 2%、5%、10%等的给定阈值),则停止储能装置 64 的再生,并且将控制返回到操作 402。

[0111] 再次参考图 1,将甩油环 100 安装到滑轮轴 61 上以便随着滑轮轴 61 转动。图 19 是与滑轮轴 61 断开的甩油环 100 的透视图。甩油环 100 是具有第一端 102 的环形构件,该第一端 102 具有被配置为装配到滑轮轴 61 的外表面的第一内径 104。第二端 106 具有更大的直径,从而使甩油环 100 从滑轮轴 61 朝第二端 106 呈扇形散开。如图 3 最佳所示,将甩油环 100 定位在滑轮轴 61 上,使得第二端 106 面向行星齿轮布置 41。图 19 示出了甩油环 100 在绕甩油环 100 的周边形成有大致在端部 102、106 之间的中部处的一系列勺形(scooped)部分 108。每个勺形部分 108 具有开口 110,其中每个开口 110 面向同一旋转方向。每个勺形部分 108 在较大端 106 和较小端 102 之间沿轴向逐渐变细。当滑轮轴 61 以顺时针转动时,甩油环 100 也以顺时针转动并且在齿轮盖部分 95 内的油雾将进入穿过开口 110 并被勺形部分 108 捕获。油雾将接触勺形部分 108 的内表面 112。甩油环 100 的转动将使得油雾沿着甩油环 100 的内表面 114 朝向端部 106 行进,并且从甩油环 100 沿箭头 A 的方向被推进。油将向行星齿轮组 41 大致撒开以便润滑行星齿轮组 41。

[0112] 图2示出了增压器组件11,其中壳体组件80的各个部分彼此连接。入口管97具有与如图18所示的入口盖部分82的开口113对齐的开口,这样可使用紧固件115在空气入口84上将入口管97连接到入口盖部分82。如本文使用的,紧固件可以是用于连接两个相邻部件的任意适当的部件,诸如螺栓、螺钉或其它适当的紧固件。

[0113] 图3示出了具有齿端部分118的第一轴30的延伸部分116。具有凸缘122的转动件120被花键连接到齿端部分118并通过轴承124以相对于入口盖部分82可转动的方式被支承在入口盖部分82处。延伸部分116、齿端部分118、转动构件120和凸缘122位于腔室69内。电磁制动器68由控制器65通过线缆(未示出)可选择性地致动,该线缆延伸穿过图18所示的线接入开口126以提供用于致动制动器68内的线圈128的电,从而通过电磁引力保持凸缘122相对于入口盖部分82静止。线圈128在图3中示出而未在图18中示出。制动器盖130采用延伸穿过入口盖部分82中的开口134的紧固件132连接到入口盖部分82。如参考图1所讨论的,入口盖部分82还限定了旁通通道94的一部分92。该部分92与入口84流体连通并且延伸穿过入口盖部分82。在图18中示出部分92在制动器腔室69上方并且从入口盖部分82的底部向外延伸。出于说明的目的,在图1中仅将部分92示为在制动器68上方。可使用入口盖部分82中的部分92的任何合适取向。将旁通通道94连接到入口盖部分82以便与部分92连通,或者作为替代旁通通道94可经由管接头(plumbing tee)等连接到入口盖82和入口管97的上游。

[0114] 图2示出用于将入口盖部分82连接到转子壳体部分90的紧固件135。虽然仅示出一个紧固件135,但可围绕在转子壳体90和入口盖部分82的界面的各个位置放置多个附加的紧固件135。图3示出了当入口盖部分82连接到转子壳体部分90时,第一轴30从转子壳体部分90延伸到入口盖部分82内。

[0115] 图5是增压器组件11的一部分的更靠近的图,其示出了行星齿轮布置41以及其与第一轴30的操作连接。具体地,将耦接构件58定位在电机壳体部分96的开口140内。耦接构件58包括装配到第一轴30上并采用圆周定位针146钉在轴56的凸缘144上的第一构件142。耦接构件58吸收由从轴30上的增压器组件11发出的压力脉动或来自轴61的发动机脉动所引起的扭转振动。密封件148将第一轴30密封到转子壳体90,以防止空气从转子壳体90内泄漏。

[0116] 图6-8示出了齿轮盖部分95,其包括与如图13所示的电机盖部分96上的紧固件开口152的模式相匹配的紧固件开口150的模式。使用紧固件157(图4中示出两个)将齿轮盖部分95经由对齐的开口150、152连接到电机壳体部分96。紧固件开口150中的一些紧固件开口在图6中被齿轮盖部分95的安装凸缘154遮盖住。安装凸缘154具有紧固件开口156,通过该开口156放置紧固件以便将齿轮盖部分95以及进而将整个增压器组件11安装到图1中的发动机13上。

[0117] 示出具有六角螺钉158的滑轮59,该六角螺钉158延伸穿过滑轮59中的开口以将滑轮59安装到滑轮轴61上(图4中示出)。滑轮轴61延伸穿过齿轮盖部分95中的开口。在六角螺钉158和滑轮轴61之间放置垫圈161。图4中所示的轴承160A、160B允许滑轮轴61和滑轮59相对于齿轮盖部分95转动。穿过齿轮盖部分95的至少一个通道162引导润滑液穿过齿轮盖部分95到轴承160A、160B。在轴61所延伸穿过的齿轮盖部分95中的开口处,在齿轮盖部分95和滑轮59之间放置密封件164。如图7最佳所示,在滑轮59和

轴承 160A 之间放置波形盘簧 166A, 以阻止轴承 160A 的内轴承座圈相对于轴 61 旋转并且控制堆叠公差。在轴承 160B 和齿轮盖部分 95 的边缘之间放置另一波形盘簧 166B, 以防止轴承 160B 的外座圈在齿轮盖壳体 95 内旋转。还在齿轮盖部分 95 和电机齿轮 53 轴以及惰轮 54 轴端之间使用盘簧 166C、166D, 其依靠在容纳于齿轮盖部分 95 的凹部 169 内的滚针轴承 168A 和 168B 上。这些盘簧具有磨损表面并控制公差堆叠。滚针轴承 168A 允许齿轮 53 相对于电机壳体部分 96 转动并穿过该电机壳体部分 96 延伸。将齿轮 53 花键连接到电机轴 52 (图 4 所示)。滚针轴承 168B 和 188 允许齿轮 54 相对于齿轮壳体部分 95 和电机壳体部分 96 转动。

[0118] 图 20 示出齿轮盖部分 95 具有肋状物 167A、167B、167C, 它们策略性地收集并引导在齿轮盖部分 95 内的油。肋状物 167A 和 167B 在容纳滚针轴承 168A、168B 的凹部 169 上方大致形成 V 形。在齿轮盖部分 95 内的油滴将在肋状物 167A、167B 上收集并排出到凹部 169 从而润滑轴承 168A、168B。肋状物 167C 形成 V 形, 其策略性地将齿轮盖部分 95 内的油引导到通道 162。油经由通道 162 排出到在轴承 160A、160B 之间的开口 151 内的空间从而润滑轴承 160A、160B。

[0119] 图 9-12 示出出口壳体 99, 其具有从出口壳体 99 延伸的出口管 98。在该示例中, 出口管 98 和出口壳体 99 焊接在一起。在图 21-22 的示例中, 出口壳体 99A 和出口管 98A 是一体的、单件式的出口部件 101。图 9 中的出口壳体 99 具有与在围绕空气出口 86 的转子壳体部分 90 处的紧固件开口 177 的模式 (参见图 23) 相匹配的紧固件开口 170 的模式。图 2 中示出了将出口壳体 99 连接到转子壳体 90 的一个紧固件 172。图 9 示出可用于将出口壳体 99 安装到发动机 13 上的具有开口 174 的凸缘 173。出口壳体 99 的开口 103 与转子壳体部分 90 的空气出口 86 流体连通。出口管 98 的出口 176 进入图 1 中的节气阀 16 内。

[0120] 图 13-15 示出了具有含开口 182 的安装凸缘 180 的电机壳体 96, 电机壳体 96 可以通过该含开口 182 的安装凸缘 180 被安装到图 1 中的发动机 13 上。安装凸缘 180 以与齿轮盖部分 95 的凸缘 154 相同方向延伸。如图 4 所示, 在电机壳体 96 的开口 186 中放置密封件 185, 电机轴 52 在该开口处花键连接到第一齿轮构件 53。在电机壳体部分 96 的另一开口 190 中放置滚针轴承 188, 在该开口处支承第二齿轮构件 54 以便转动。采用延伸穿过阶梯状开口 192 的紧固件, 可将电机壳体 90 紧固到开口 140 周围的电机壳体部分 96。图 14 示出电机壳体部分 96 具有在凸缘周围的开口 193, 其中图 4 中的电机控制器壳体 194 在该凸缘处通过延伸穿过开口 193 的紧固件被安装。电机盖部分 96 包括用于冷却电机 - 发电机 50 的整体式冷却片 196。

[0121] 图 16-18 示出入口盖部分 82, 其具有延伸到腔室 69 内的延伸件 116 的齿端部分 118。图 17 示出支承端部 116 的轴承 198 以便相对入口盖部分 82 转动。卡环 200 将该轴承保持在入口盖部分 82 的孔内。波形盘簧 202 吸收在轴承 198 和入口盖部分 82 之间的轴向推力, 以防止轴承 198 的外座圈在孔内旋转。阶梯状开口 204 延伸穿过入口盖部分 82, 以允许采用紧固件 (未示出) 将入口盖部分 82 安装到转子壳体部分 90 上。

[0122] 图 21 和 22 示出一体的、单件式的出口部件 101, 其包括出口壳体 99A 和出口管 98A。出口部件 101 可以用于代替出口壳体 99 和出口管 98, 如图 24 中的增压器组件 11A 所示, 其余部分等同于增压器组件 11。延伸管 105 可以焊接到出口管 98A 以连接到节气阀体 16。出口壳体 99A 具有大致形状如五边形的开口 103A。开口 103A 具有锥形的 V 形端, 相对

侧为较宽的一端。图 23 示出转子壳体部分 90 的空气出口 86 也是大致形状如五边形并且一般与开口 103A 形状相同。出口管 98A 从出口壳体 99A 以 45 度角延伸。出口管从出口壳体 99A 延伸处的开口 103A 的大致五边形形状和角度提供有利的气流特性。图 24 示出与图 2 中增压器组件 11 相似的增压器组件 11A,除了包括以代替出口壳体 99 和出口管 98 的出口部件 101 的壳体组件 80A。

[0123] 如图 1 和 2 中清楚示出的,配置壳体组件 80 以使得电机-发电机 50 和转子壳体部分 90 位于齿轮盖部分 95 的与滑轮 59 相对的一侧。此外,空气入口通道 85 和入口管 97 邻近电机-发电机 50,并且空气出口通道 88 和出口管 98 在转子壳体部分 90 的与电机-发电机 50 相对的一侧。壳体组件 80A 以相似的方式布置。应当理解的是,可在流到发动机 13 的气流中将节气阀体 16 和节气阀 14 定位于入口管 97 的上游,在这种情况下,增压器 12 将推动空气经过节气阀 14 并且将可操作地允许本文所讨论的相同的操作模式。

[0124] 现在参照图 33-35,在一些示例中,可控制增压器 12 以使得依据车辆的操作条件和/或来自驾驶员的输入来修改发动机组件 10/增压器组件 11 的性能。特别地,可以依据由驾驶员期望的操纵特征修改(例如由行星齿轮布置 41 和/或电机-发电机 50)由增压器 12 提供的升压的量。

[0125] 在图 33 中示出的示例性方法 500 允许用户在性能模式之间选择。在这个示例中,提供包括经济性能模式和增强性能模式的两种性能模式。

[0126] 一般而言,在经济性能模式下,优化燃料经济性。在这种模式下,可影响车辆的性能以增强燃料经济性。在增强性能模式下(有时称为“运动”模式),优化车辆的性能。在这种模式下,可影响燃料经济以增强性能。

[0127] 虽然以说明性示例示出两种性能模式,但是可以提供更多的性能模式。例如,在替代性示例中,提供在优化燃料经济和性能方面落在经济 and 增强性能模式之间的“标准”性能模式。其它配置是可能的。

[0128] 依据由用户选择的性能模式以及如燃料辛烷、车辆负载、周围温度和大气压力的车辆变量,控制增压器 12 以调整升压量。此外,可以修改诸如变速器转换点、可变气门正时、凸轮相位条件、转矩需求以及发动机速度的各种操作参数,以优化燃料经济性和/或根据所选择的性能模式的性能。在一些示例中,依据燃料的辛烷值,修改该操作参数以便优化。

[0129] 在图 33 中示出的方法 500 在操作 502 处开始,在操作 502 为驾驶员展现性能选项。例如,可在允许驾驶员选择性能模式之一的车辆的操纵台或仪表板上放置一个或多个按钮。在没有选择的情况下(例如当车辆首次启动时),车辆可以默认为特定性能模式(例如经济性能模式)和/或自动选择在车辆停泊之前所使用的最后的性能模式。

[0130] 接下来,在操作 504,系统控制器 65 确定驾驶员已经选择了哪个性能模式。如果选择经济性能模式,则控制转到操作 506,并且系统控制器 65 以增强车辆燃料经济性的方式控制增压器 12。作为替代,如果选择增强性能模式,则控制转到操作 508,并且系统控制器 65 以增强车辆性能的方式控制增压器 12。

[0131] 现在参考图 34,提供用于利用增压器 12 升压发动机 13 的示例性算法 510。例如可以由系统控制器 65 实施算法 510。

[0132] 在这个示例中,算法 510 包括前馈和反馈环路两者,该前馈和反馈环路允许基于

所选择的性能模式修改由增压器 12 为发动机 13 提供的升压。

[0133] 这是因为可以控制向增压器 12 提供的电力（如上所述）而实现的。例如，如果需要超过由发动机 13 驱动增压器 12 的电力所提供的额外升压，则电机 - 发电机 50 被用于例如当选择增强性能模式时向增压器 12 进一步提供电力以提供增强的升压。相反地，如果由发动机 13 提供的电力超过升压所需的电力，行星齿轮布置 41 可以被用于减小从发动机 13 传递到增压器 12 的电力。

[0134] 在这个示例中，将特定操作参数馈入算法。可以在算法 510 中使用各种操作参数。馈入算法的操作参数的示例包括变速器转换点、可变气门正时、凸轮相位条件以及燃料的辛烷值。该示例中的操作参数为转矩需求和发动机速度。将这些操作参数馈入到车辆映射 512 中。车辆映射 512 将操作参数映射到可被用于控制增压器的信息中，如下所述。车辆映射 512 中的值通常通过特定车辆品牌和型号的测试诸如在测力计上而生成。

[0135] 通过这个测试，采用转矩需求和发动机速度的操作参数并且确定针对每个给定转矩和速度的对应质量气流和压力，来生成映射。来自车辆映射 512 的质量气流和压力然后馈入到增压器映射 514 中。针对增压器的每种类型的增压器映射 514 确定增压器 12 为达到所期望的发动机 13 的升压而必须旋转的速度。

[0136] 增压器 12 然后以期望速度转动从而实现升压。如果该速度与由发动机 13 提供的速度不同，可修改增压器 12 的速度来提高或降低由发动机 13 驱动增压器 12 的速度，如上所述。

[0137] 在这个示例中，同样提供反馈环路以补偿增压器组件 11 的变化而实现期望燃料经济性和性能，例如增压器组件 11 的空气路径动态的变化。

[0138] 为了完成这个，基于模型的控制器 516 根据以下等式 1 最小化时间常数（ τ ）和增强该增压器所需的电力（ W_{in} ）。

[0139] $\min(J = k_1 \times \tau + k_2 \times W_{in})$ （等式 1）

[0140] 在等式 1 中，诸如当选择增强性能模式时，测量增压器 12 的响应时间的时间常数 τ 被最小化以增强性能。进一步，诸如当选择经济性能模式时，可将升压所需的电力 W_{in} 最小化以增强燃料经济性。

[0141] 常数 k_1 和 k_2 是用于在性能模式之间进行选择的权重。例如，当用户选择增强性能模式时，增加常数 k_1 以增强响应时间，由此提高性能。相反地，当选择经济性能模式时，增加常数 k_2 以增强燃料经济性。

[0142] 基于模型的控制器 516 的输出被反馈进入到增压器 12 的输入以修改性能。以这种方式，增压器 12 的实际性能被用于增强特别选择的性能模式。

[0143] 现在参考图 35，示出发动机组件 10 和增压器组件 11 的一部分的模型 520。在这个示例中，节气阀 14、旁通阀 70 和发动机 13 的控制被操控以确定空气通过模型 520 的期望质量流率。

[0144] 特别地，将沿从进气口到发动机 13 的路径的容积 522、526、530 的气流特征模型化，以使得等式 1 可以被最小化。为了这样做，将针对每个转矩和速度的请求质量气流（ $\dot{m}_R^{air}$ ）和实际质量气流（ $\dot{m}_A^{air}$ ）进行比较，并且保持两个气流之间的差异在如以下等式 2 所示的给定公差 k_3 内。

[0145] $\dot{m}_R^{\text{air}} - \dot{m}_A^{\text{air}} < k_3$ (等式 2)

[0146] 在一个示例中,针对每个转矩和速度将 k_3 设定为 0.5g/s,但也可以使用其它值。

[0147] 利用等式 2,针对每个期望转矩和速度计算用于车辆映射 512 的操作参数。如上所示,车辆映射 512 然后被用作前馈输入以确定质量气流和压力特征,从而以期望性能模式来最小化等式 1。

[0148] 附图和说明书中使用的附图标记连同对应的部件如下:

- [0149] 10 发动机组件
- [0150] 11 增压器组件
- [0151] 11A 增压器组件
- [0152] 12 增压器
- [0153] 13 发动机
- [0154] 14 节气阀
- [0155] 14A 节气阀的全开位置
- [0156] 16 节气阀体
- [0157] 18 集气室
- [0158] 20 进气歧管
- [0159] 21 驱动轴
- [0160] 22 变速器
- [0161] 24 转子组
- [0162] 26 第一转子
- [0163] 28 第二转子
- [0164] 30 第一轴
- [0165] 31 第一组板
- [0166] 32 第二轴
- [0167] 33 第二组板
- [0168] 34 第一齿轮
- [0169] 35 离合器壳体
- [0170] 36 第二齿轮
- [0171] 37 弹簧
- [0172] 38 作用板
- [0173] 39 线圈
- [0174] 41 行星齿轮布置
- [0175] 42 太阳齿轮构件
- [0176] 44 环形齿轮构件
- [0177] 46 载轮构件
- [0178] 47 小齿轮
- [0179] 48 曲轴
- [0180] 49 带驱动件
- [0181] 50 电机-发电机

[0182]	52	电机轴
[0183]	53	第一齿轮构件
[0184]	54	第二齿轮构件
[0185]	55	离合器
[0186]	56	轴
[0187]	57	滑轮
[0188]	58	半柔性耦接构件
[0189]	59	滑轮
[0190]	61	滑轮轴
[0191]	62	电机控制器
[0192]	63	带
[0193]	64	储能装置
[0194]	65	系统控制器
[0195]	66	电力线缆
[0196]	68	制动器
[0197]	69	腔室
[0198]	70	旁通阀
[0199]	70A	旁通阀的全开位置
[0200]	76	滑轮
[0201]	79	轴
[0202]	78	车辆附件
[0203]	80	静态壳体组件
[0204]	80A	静态壳体组件
[0205]	82	入口盖部分
[0206]	84	入口盖部分的空气入口
[0207]	84A	转子壳体部分的空气入口开口
[0208]	85	空气入口通道
[0209]	86	空气出口
[0210]	88	空气出口通道
[0211]	90	转子壳体部分
[0212]	92	旁通通道的部分
[0213]	94	旁通通道
[0214]	95	齿轮盖部分
[0215]	96	电机壳体部分
[0216]	97	入口管
[0217]	98	出口管
[0218]	98A	出口管
[0219]	99	出口壳体
[0220]	99A	出口壳体

[0221]	100	甩油环
[0222]	101	出口部件
[0223]	102	甩油环的第一端
[0224]	103	出口壳体 99 的开口
[0225]	103A	出口壳体 99A 的开口
[0226]	104	第一内径
[0227]	105	延伸管
[0228]	106	甩油环的第二端
[0229]	108	勺形部分
[0230]	110	开口
[0231]	112	勺形部分的内表面
[0232]	113	入口盖部分的开口
[0233]	114	甩油环的内表面
[0234]	115	紧固件
[0235]	116	第一轴的延伸部分
[0236]	118	齿端部分
[0237]	120	转动构件
[0238]	122	凸缘
[0239]	124	轴承
[0240]	126	线接入开口
[0241]	128	线圈
[0242]	130	制动器盖
[0243]	132	紧固件
[0244]	134	开口
[0245]	135	紧固件
[0246]	140	电机壳体部分的开口
[0247]	142	耦接的第一构件
[0248]	144	轴 56 的凸缘
[0249]	146	销
[0250]	148	在第一轴上的密封
[0251]	150	在齿轮盖部分上的紧固件开口
[0252]	151	开口
[0253]	152	在电机盖部分中的紧固件开口
[0254]	154	安装凸缘
[0255]	156	紧固件开口
[0256]	157	紧固件
[0257]	158	六角螺钉
[0258]	160A	轴承
[0259]	160B	轴承

[0260]	161	垫圈
[0261]	162	通道
[0262]	164	密封件
[0263]	166A	波形盘簧
[0264]	166B	波形盘簧
[0265]	166C	盘簧
[0266]	166D	盘簧
[0267]	167A	肋状物
[0268]	167B	肋状物
[0269]	167C	肋状物
[0270]	168A	针状轴承
[0271]	168B	针状轴承
[0272]	169	凹部
[0273]	170	紧固件开口
[0274]	172	紧固件
[0275]	173	凸缘
[0276]	174	开口
[0277]	176	出口管的出口
[0278]	177	紧固件开口
[0279]	180	安装凸缘
[0280]	182	开口
[0281]	185	密封件
[0282]	186	开口
[0283]	188	针状轴承
[0284]	190	开口
[0285]	192	阶梯状开口
[0286]	193	开口
[0287]	194	电机控制器壳体
[0288]	196	冷却片
[0289]	198	轴承
[0290]	200	卡环
[0291]	202	波形盘簧
[0292]	204	阶梯状开口
[0293]	300	用于再生的方法
[0294]	302	方法的操作
[0295]	304	方法的操作
[0296]	306	方法的操作
[0297]	310	节气损失再生模式
[0298]	320	增压器锁定再生模式

- [0299] 330 增压器未锁定再生模式
- [0300] 340 泵再生模式
- [0301] 350 发动机再生模式
- [0302] 400 用于确定参考充电状态的方法
- [0303] 402 方法的操作
- [0304] 404 方法的操作
- [0305] 406 方法的操作
- [0306] 408 方法的操作
- [0307] 410 方法的操作
- [0308] 412 方法的操作
- [0309] 414 方法的操作
- [0310] 420 速度相比时间的图
- [0311] 430 充电状态相比时间的图
- [0312] 500 用于选择性能模式的方法
- [0313] 502 方法的操作
- [0314] 504 方法的操作
- [0315] 506 方法的操作
- [0316] 508 方法的操作
- [0317] 510 用于升压的算法
- [0318] 512 车辆映射
- [0319] 514 增压器映射
- [0320] 516 基于模型的控制器
- [0321] 520 发动机组件和增压器组件的部分的模型
- [0322] 522 容积
- [0323] 526 容积
- [0324] 530 容积
- [0325] A 油的方向

[0326] 上述各种示例仅借助于示意说明而提供,并且不应被解释为限制本公开的范围。本领域的这些技术人员将容易地认识到可不遵循本文中示出以及描述的示例性示例和应用而做出各种修改和改变,且不偏离本公开的真实精神和范围。

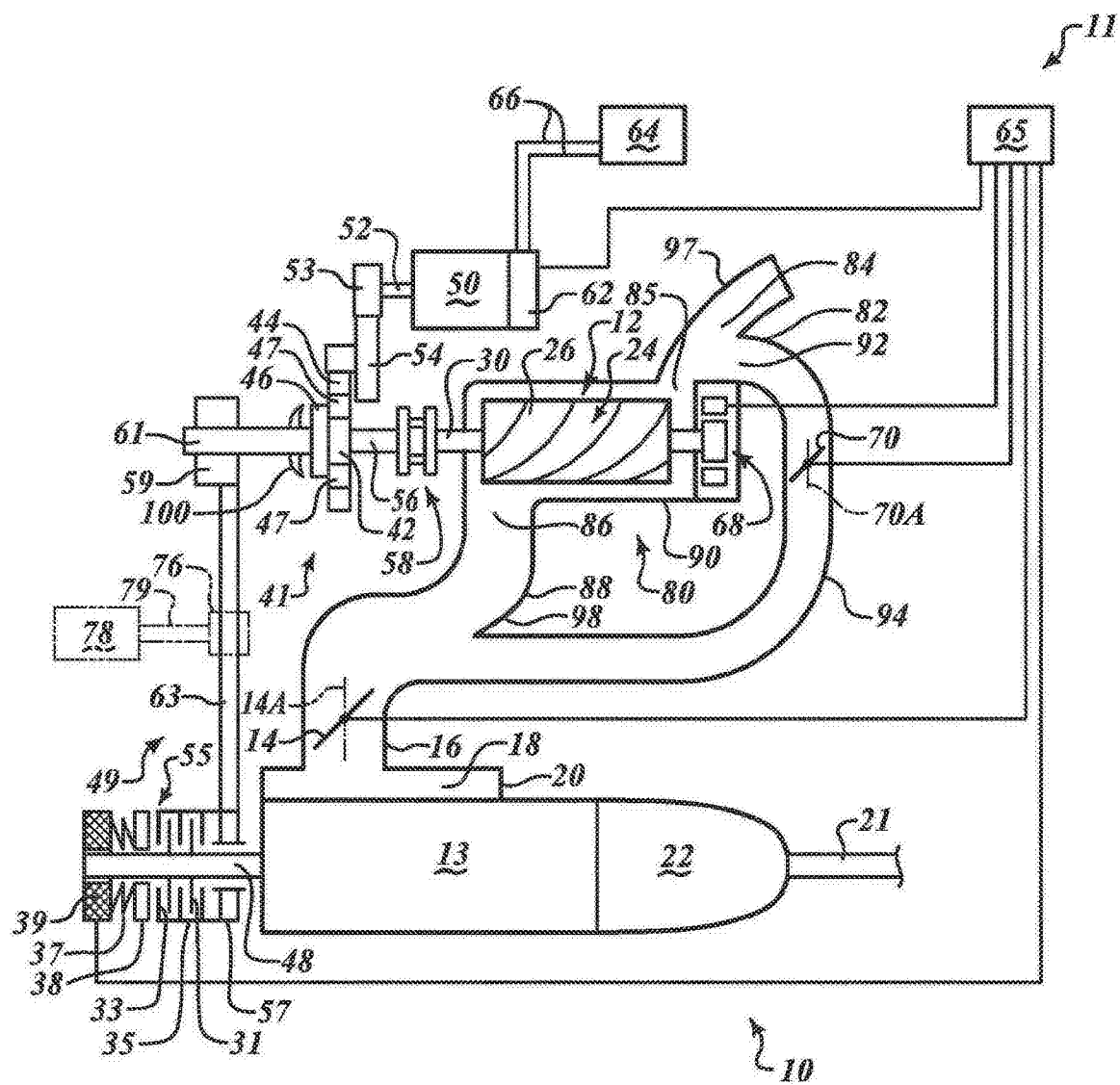


图 1

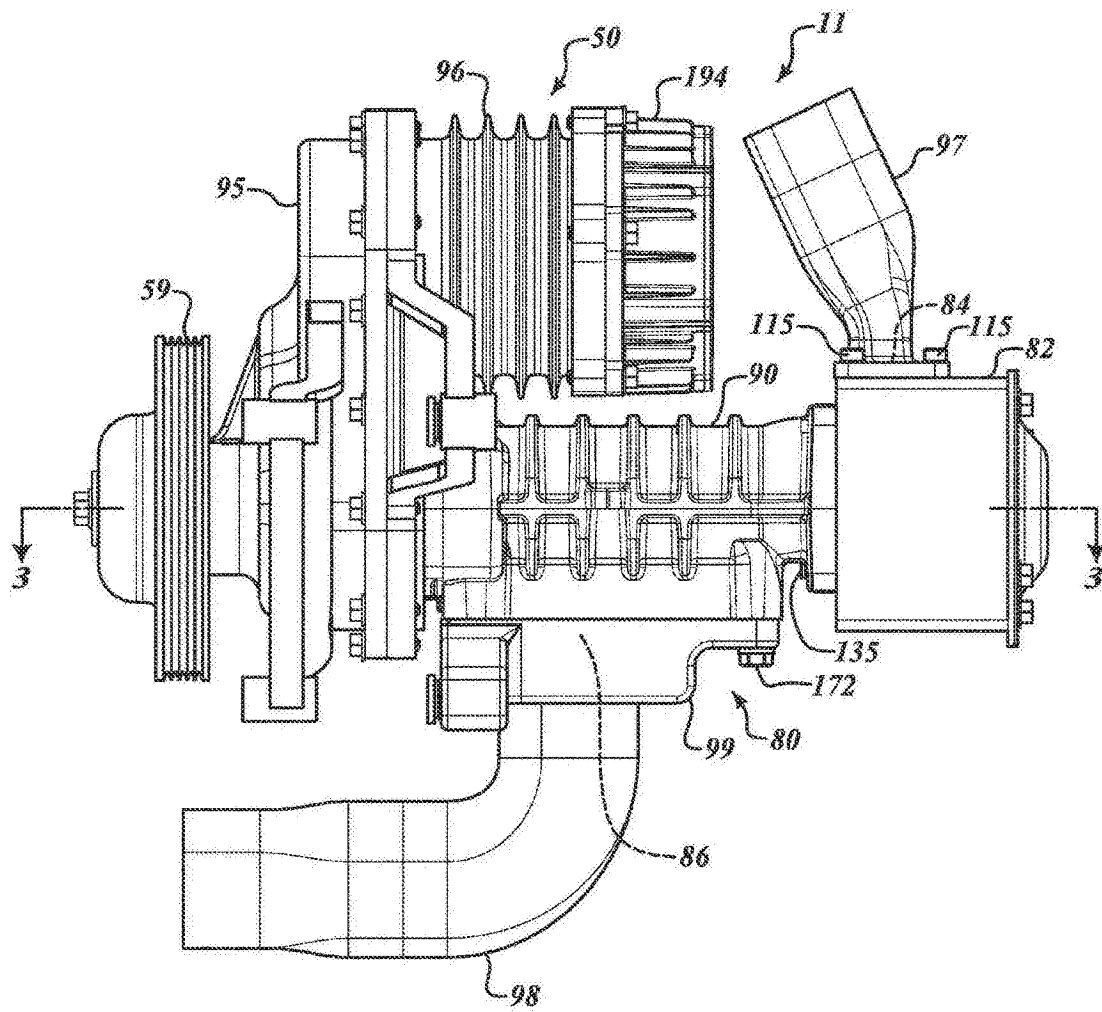


图 2

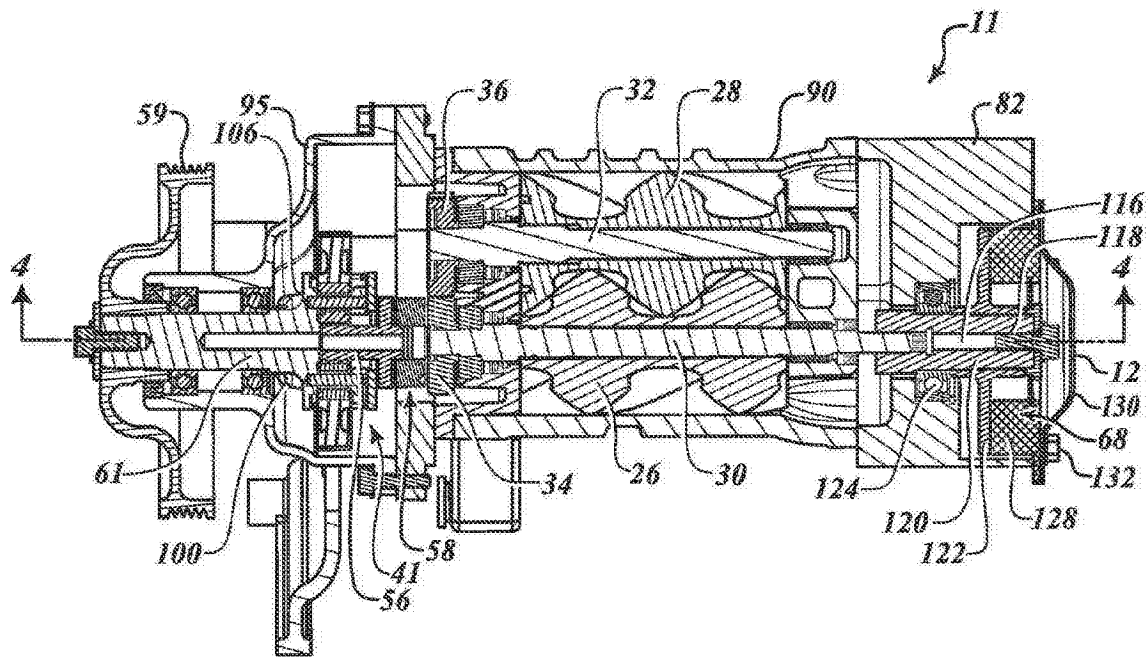


图 3

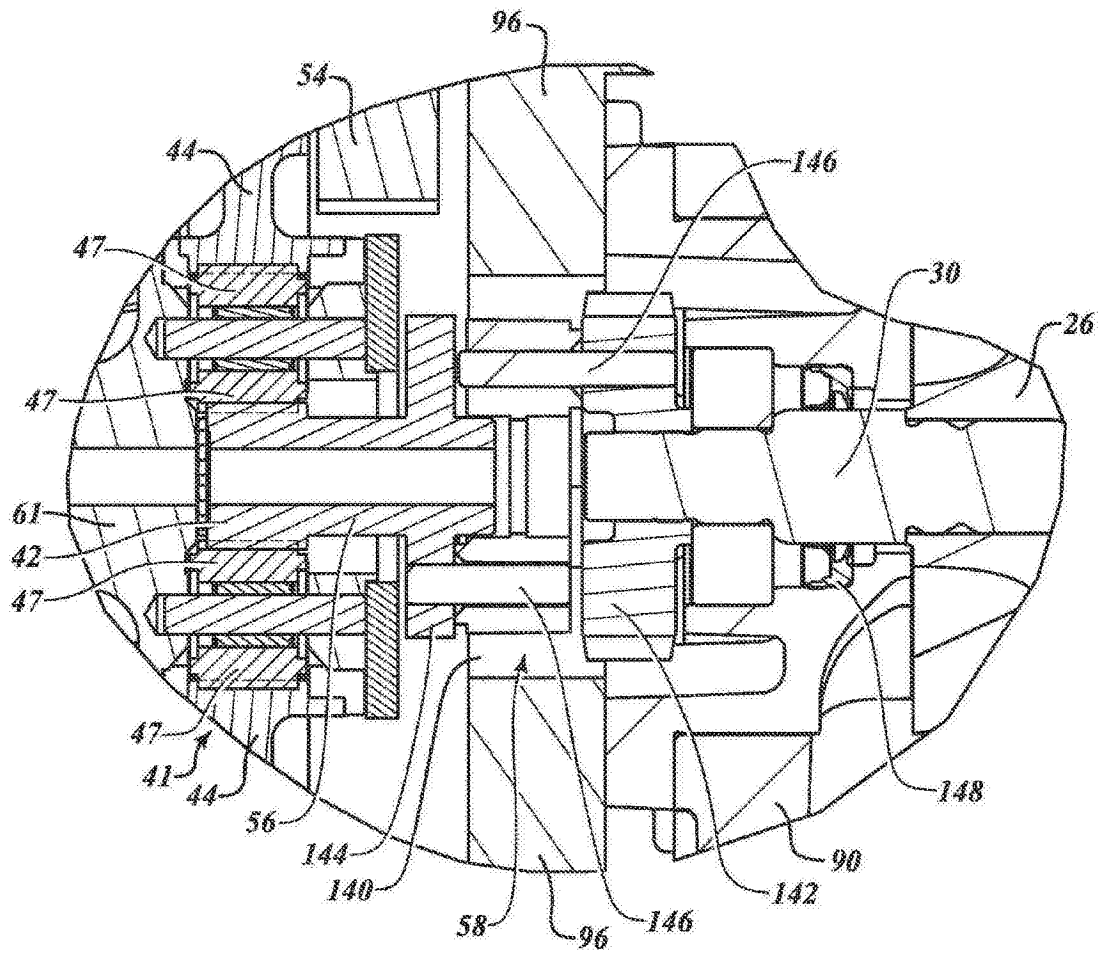


图 5

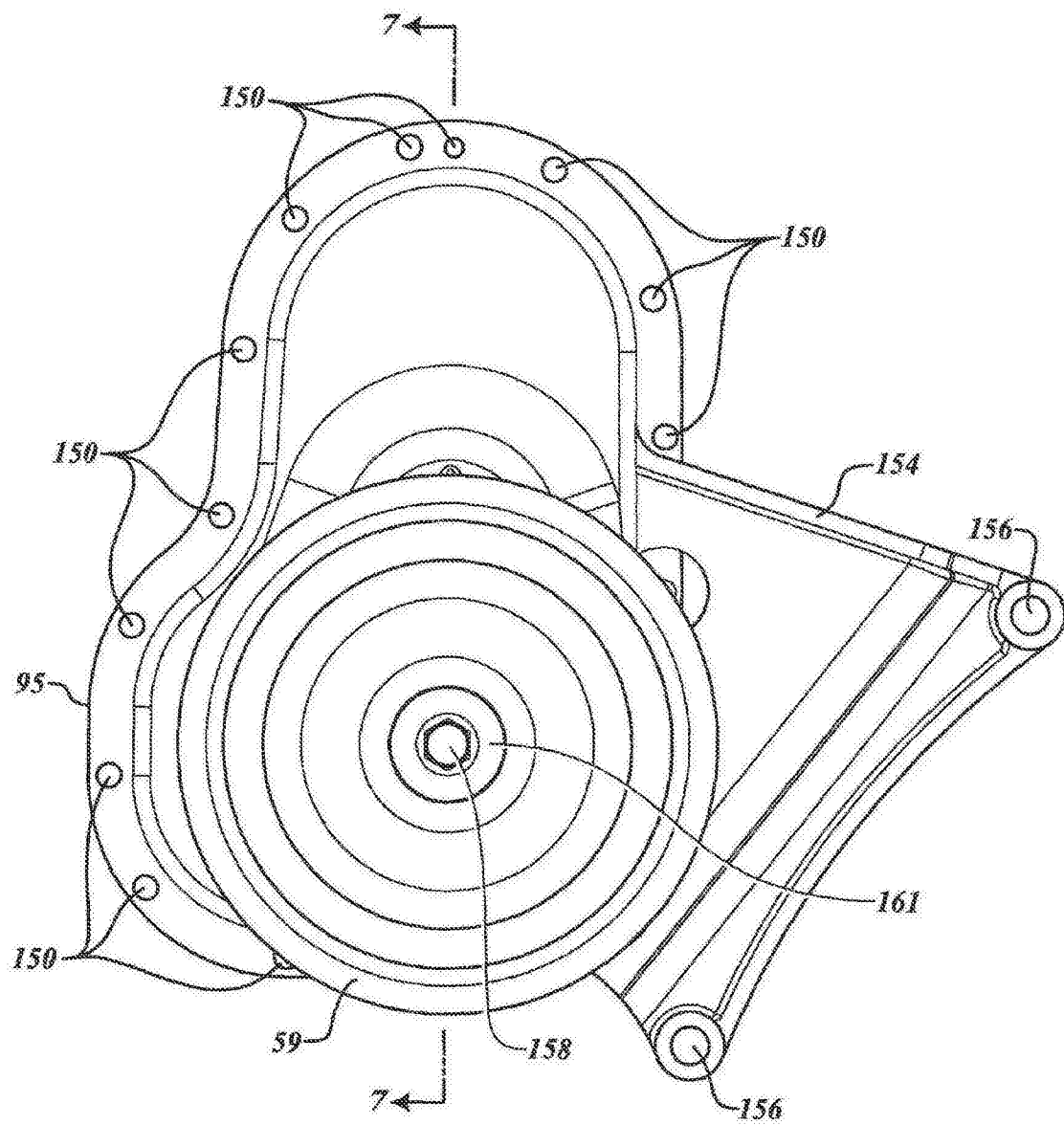


图 6

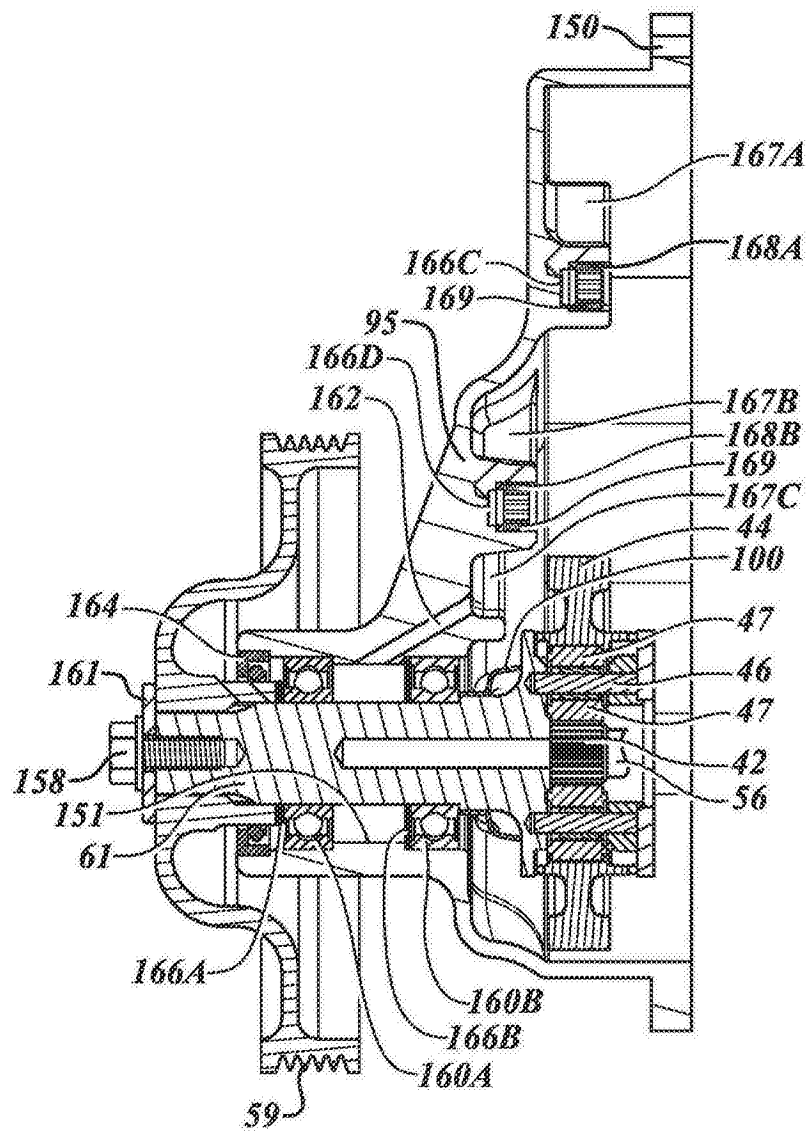


图 7

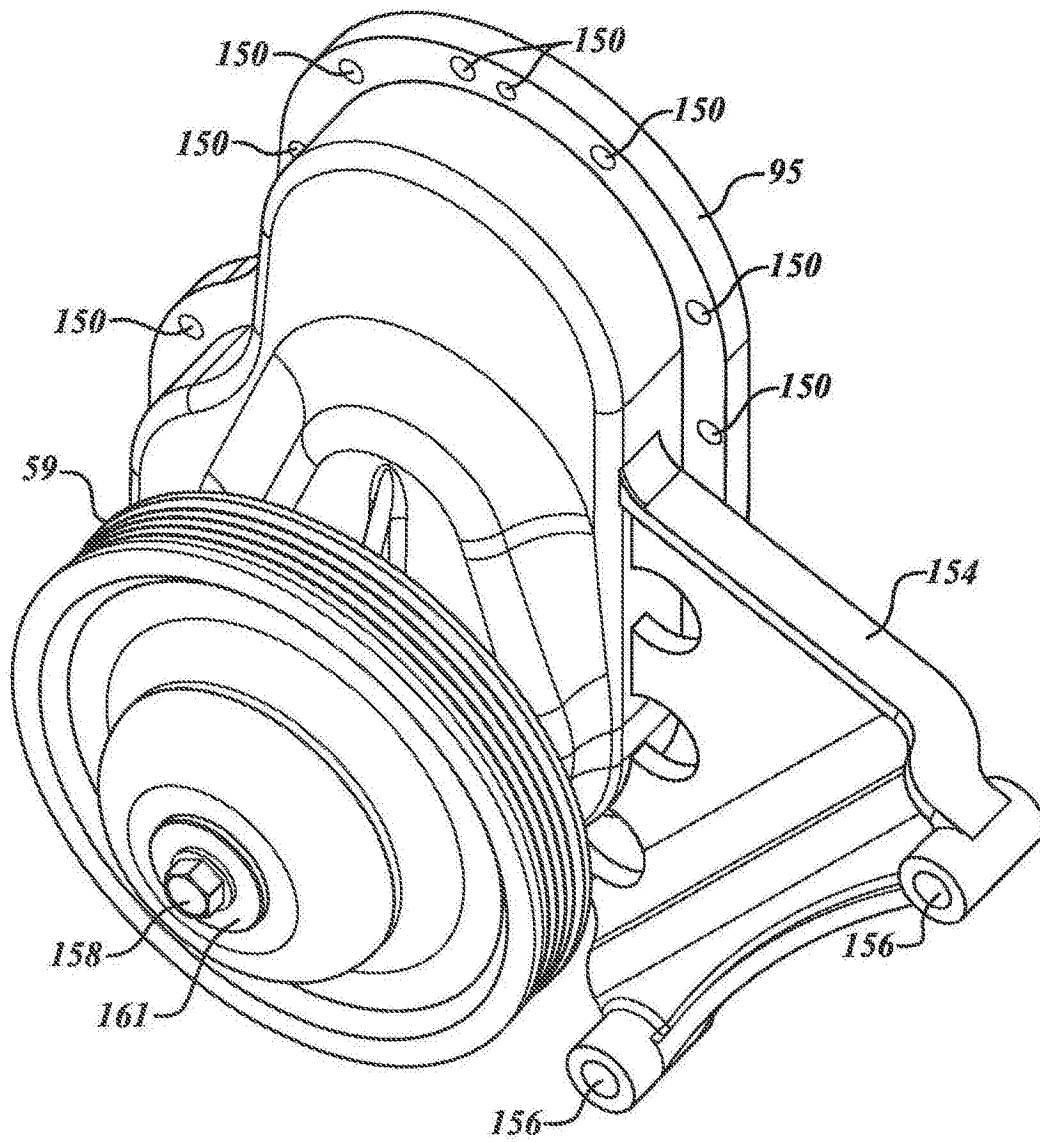


图 8

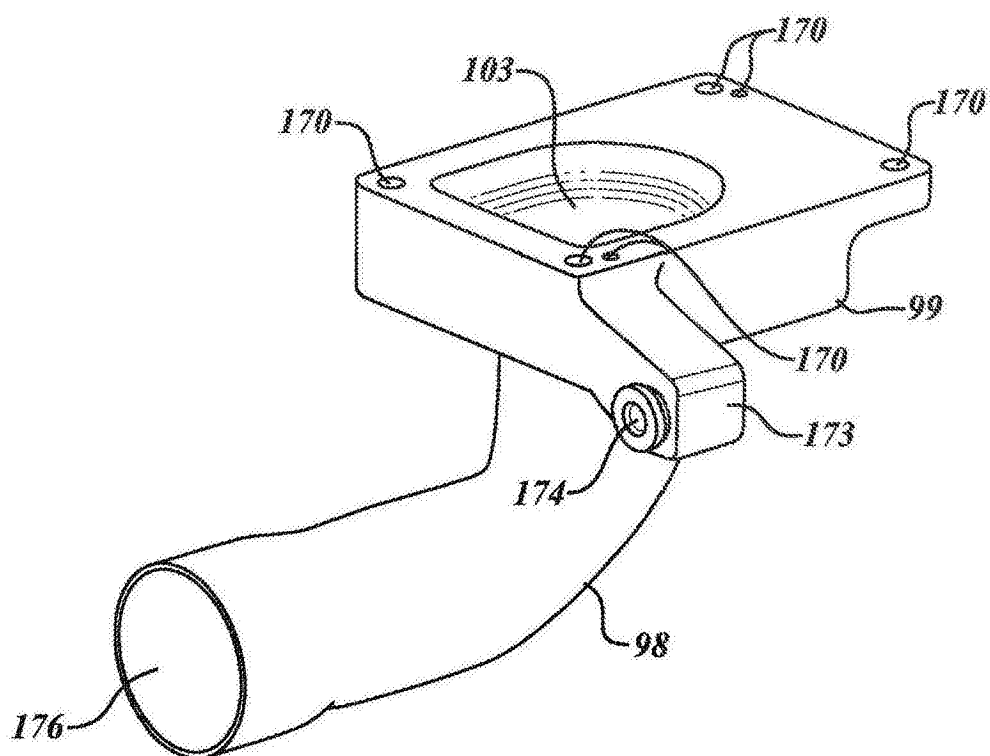


图 9

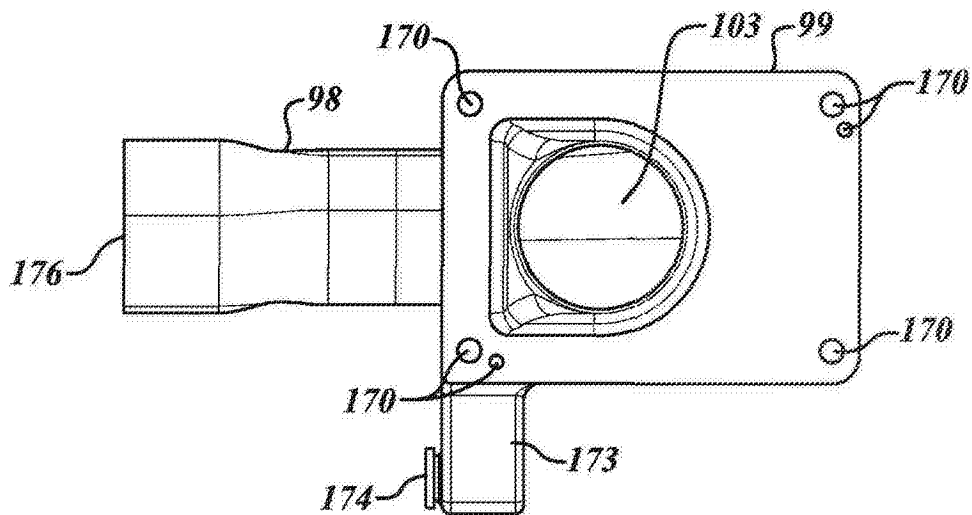


图 10

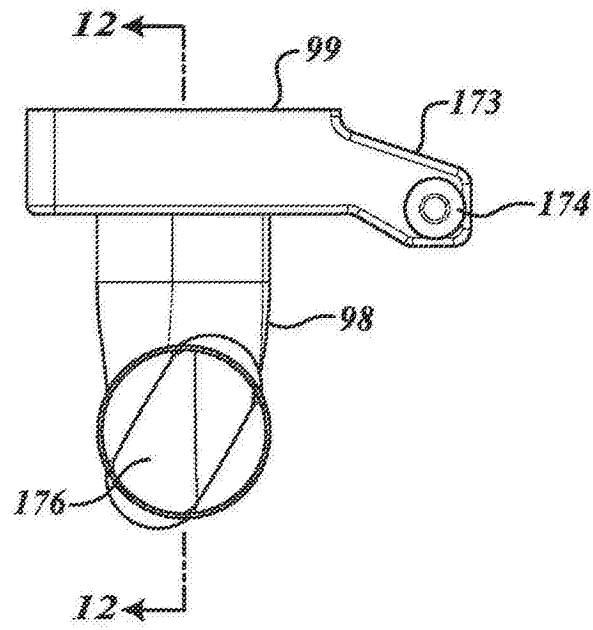


图 11

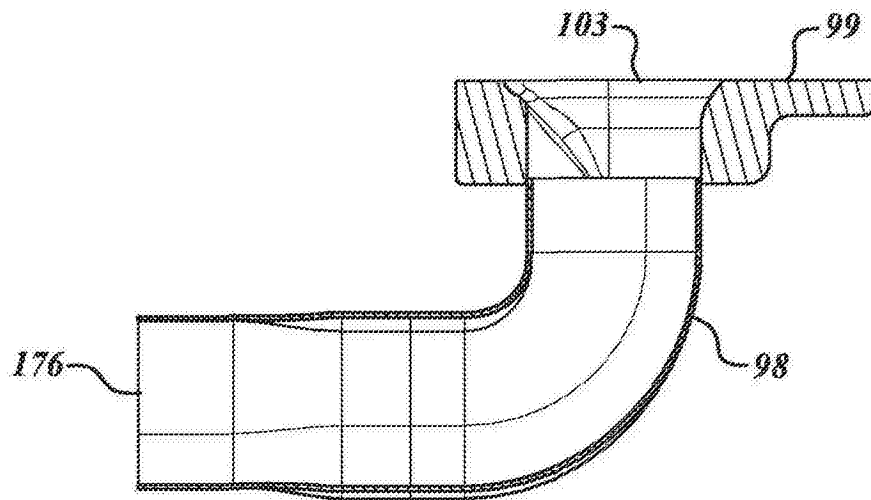


图 12

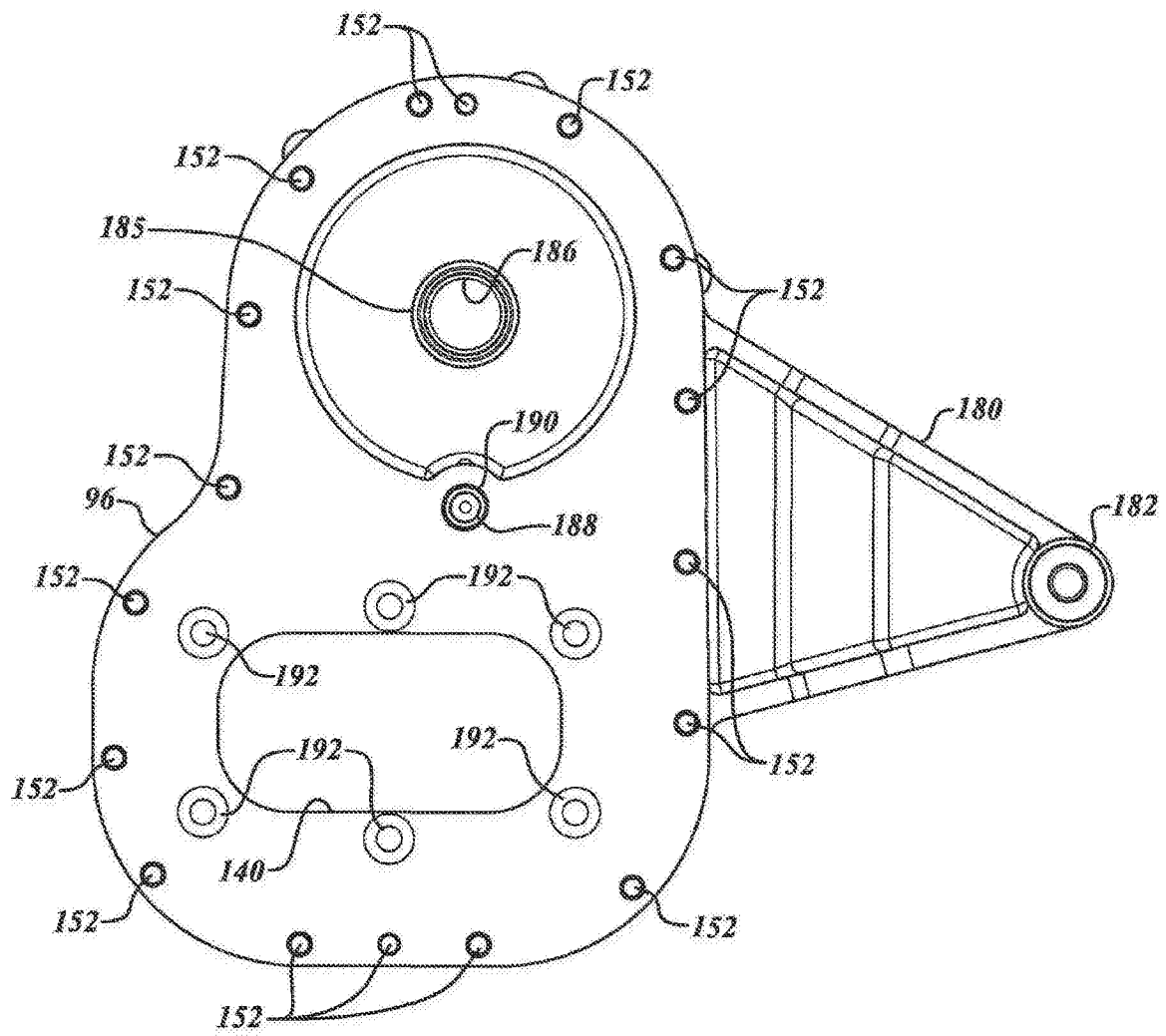


图 13

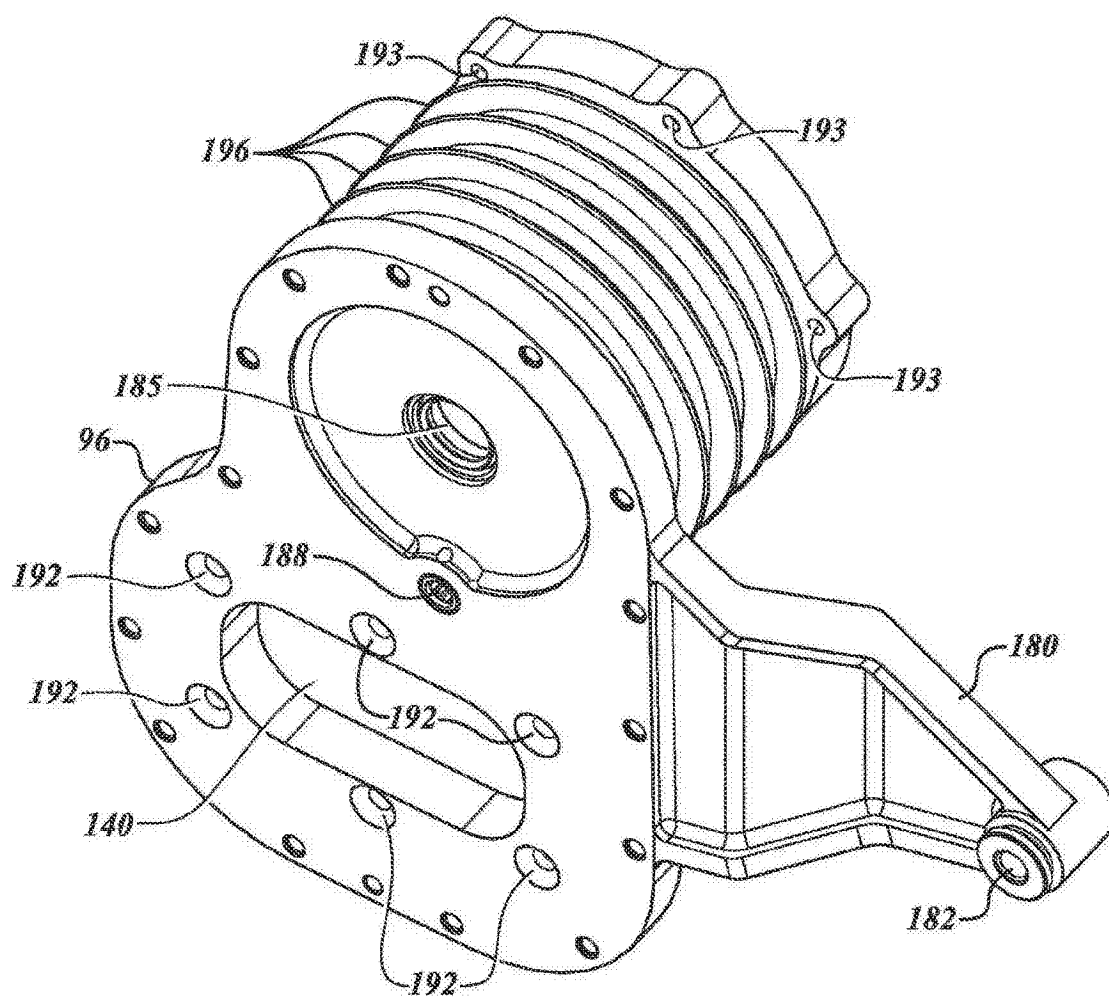


图 14

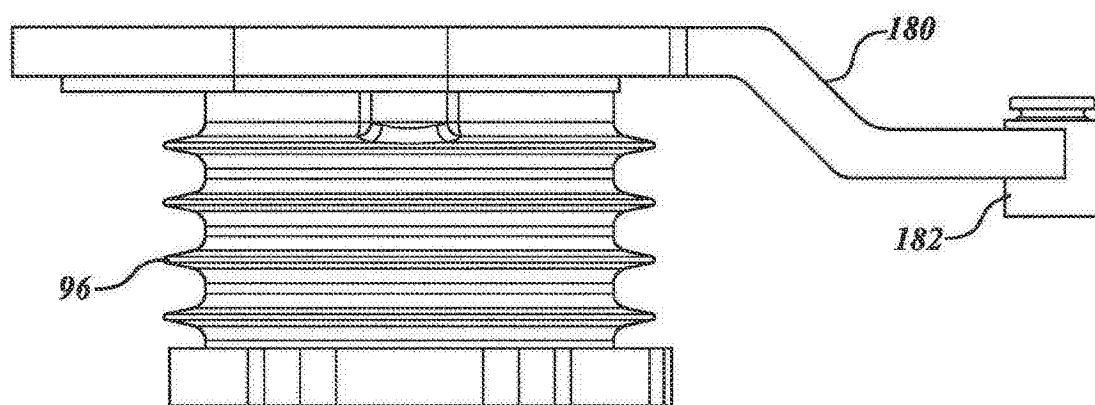


图 15

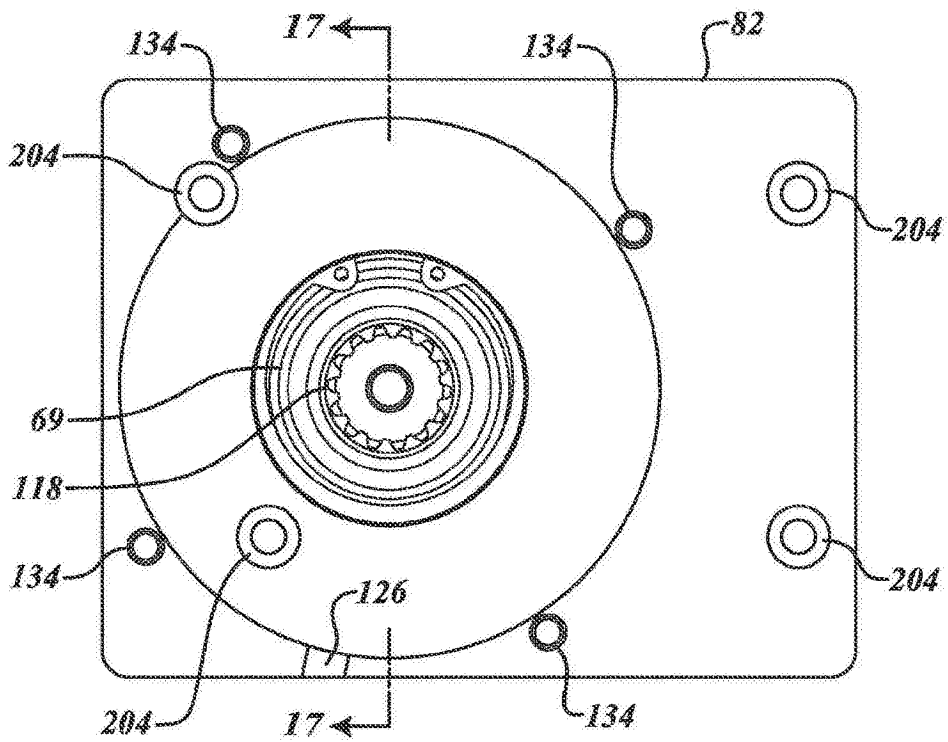


图 16

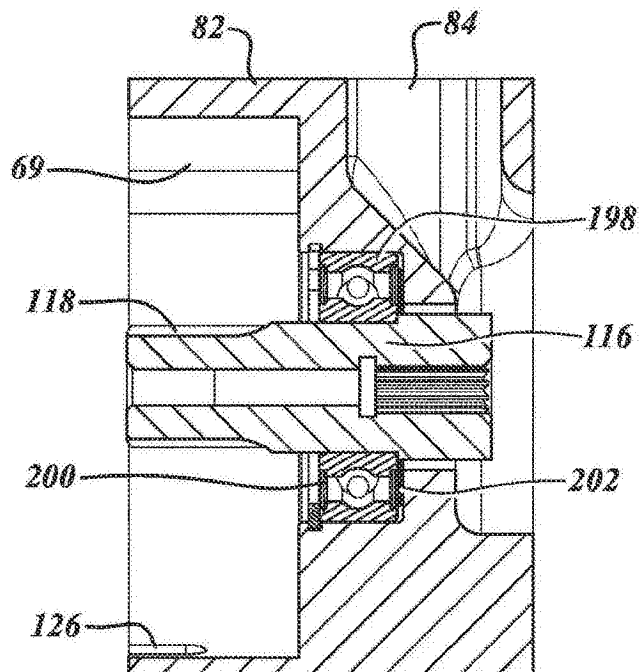


图 17

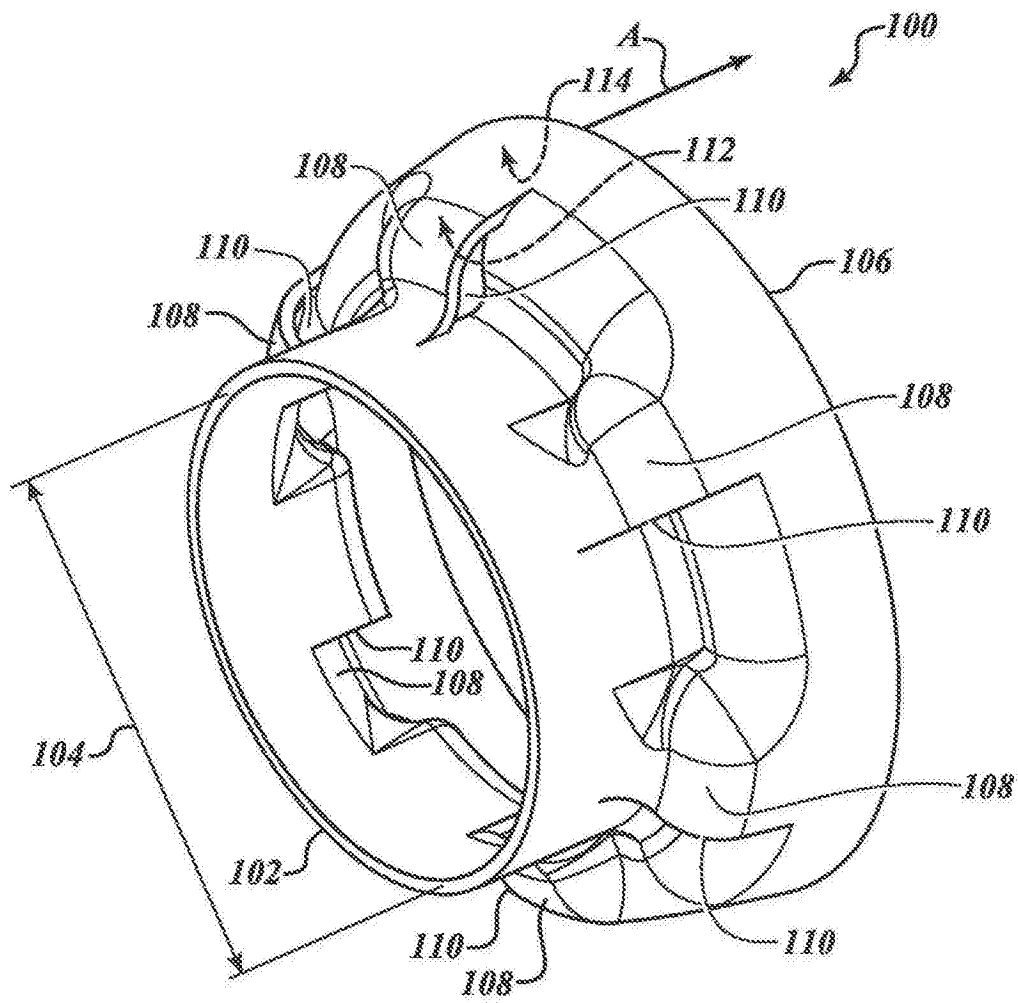


图 19

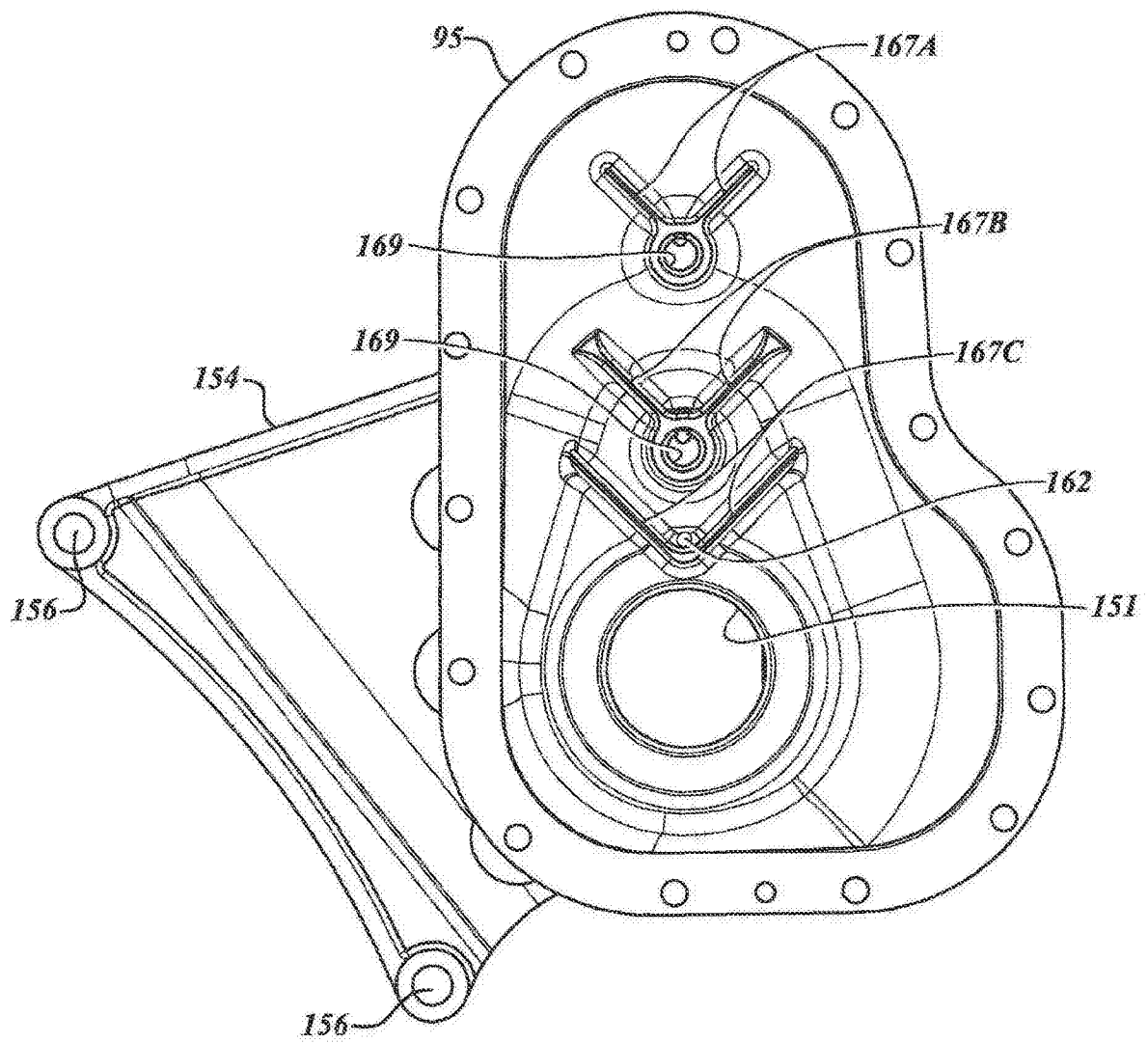


图 20

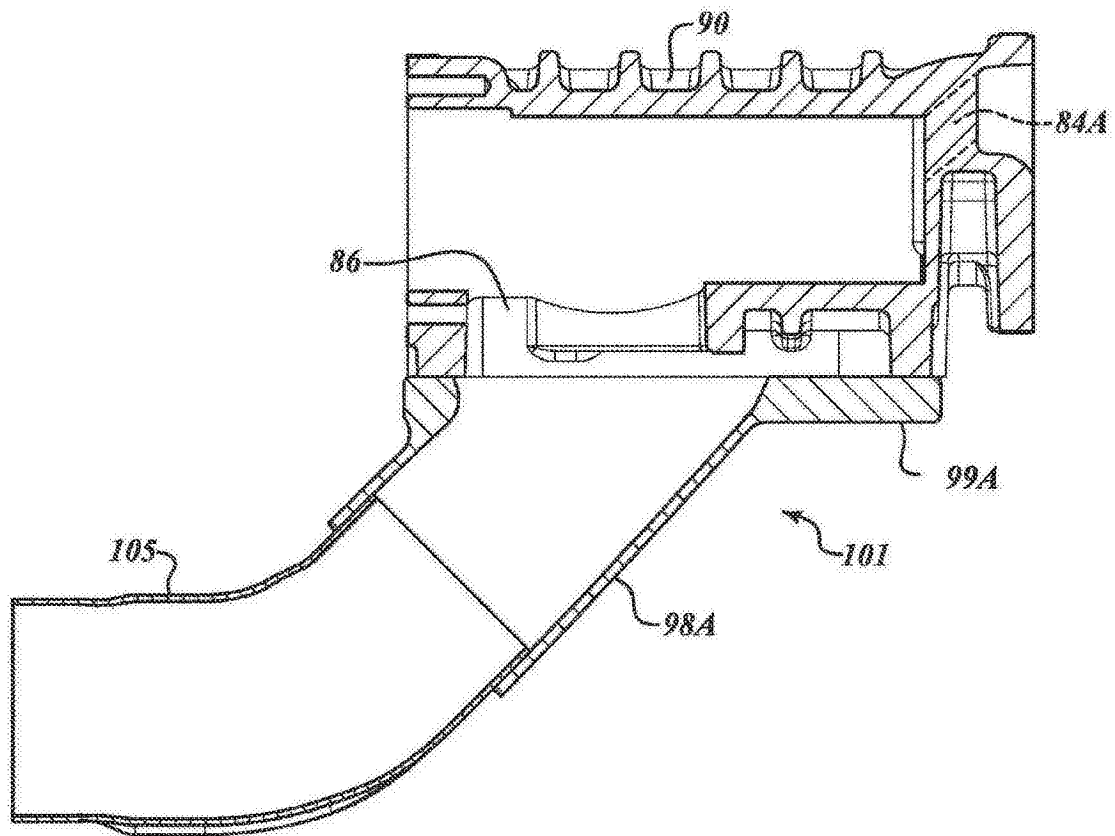


图 21

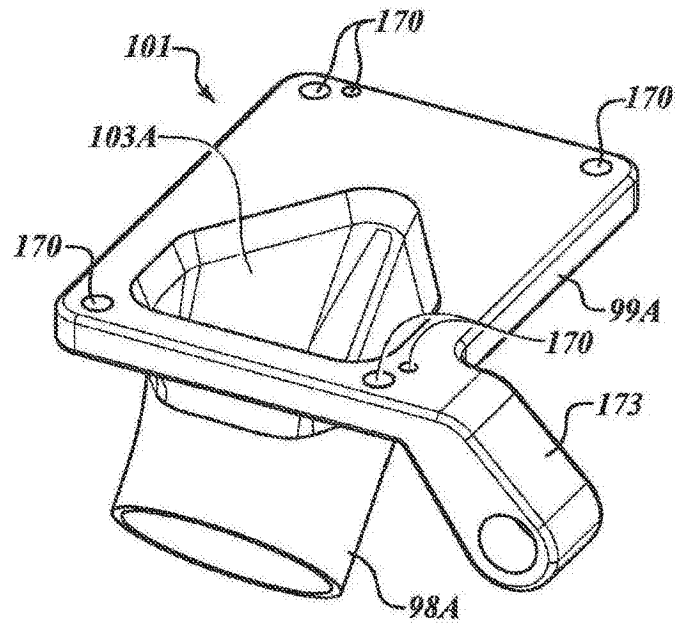


图 22

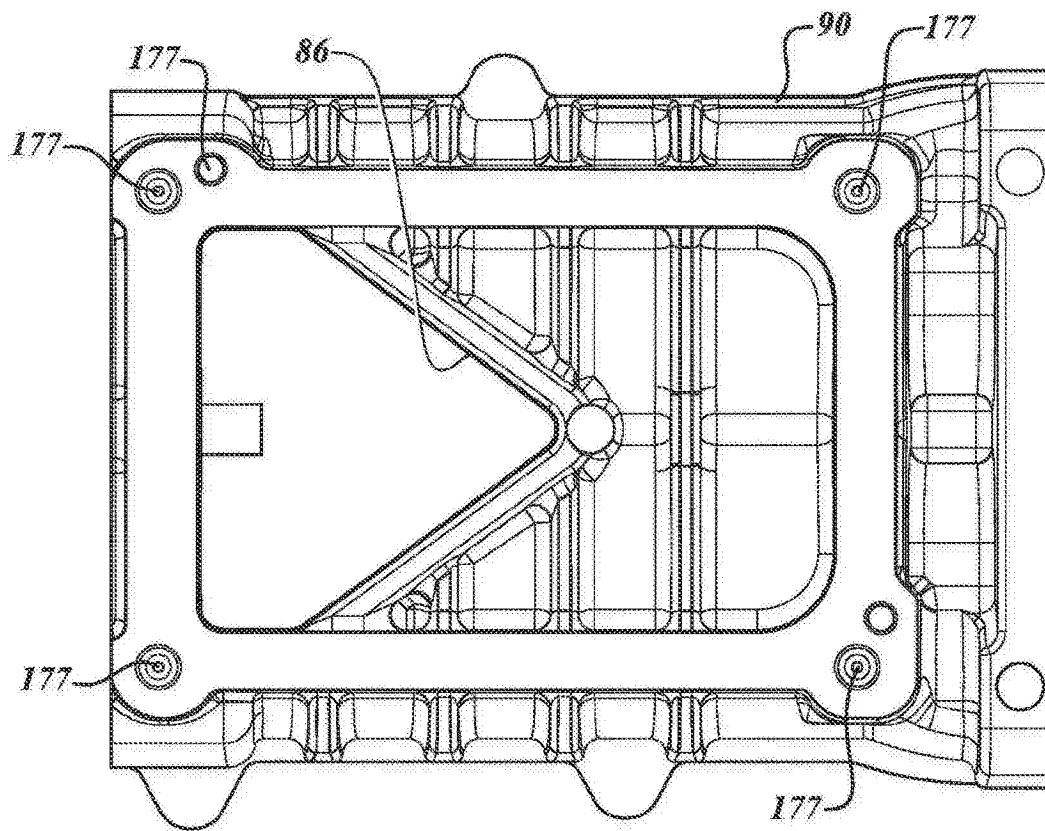


图 23

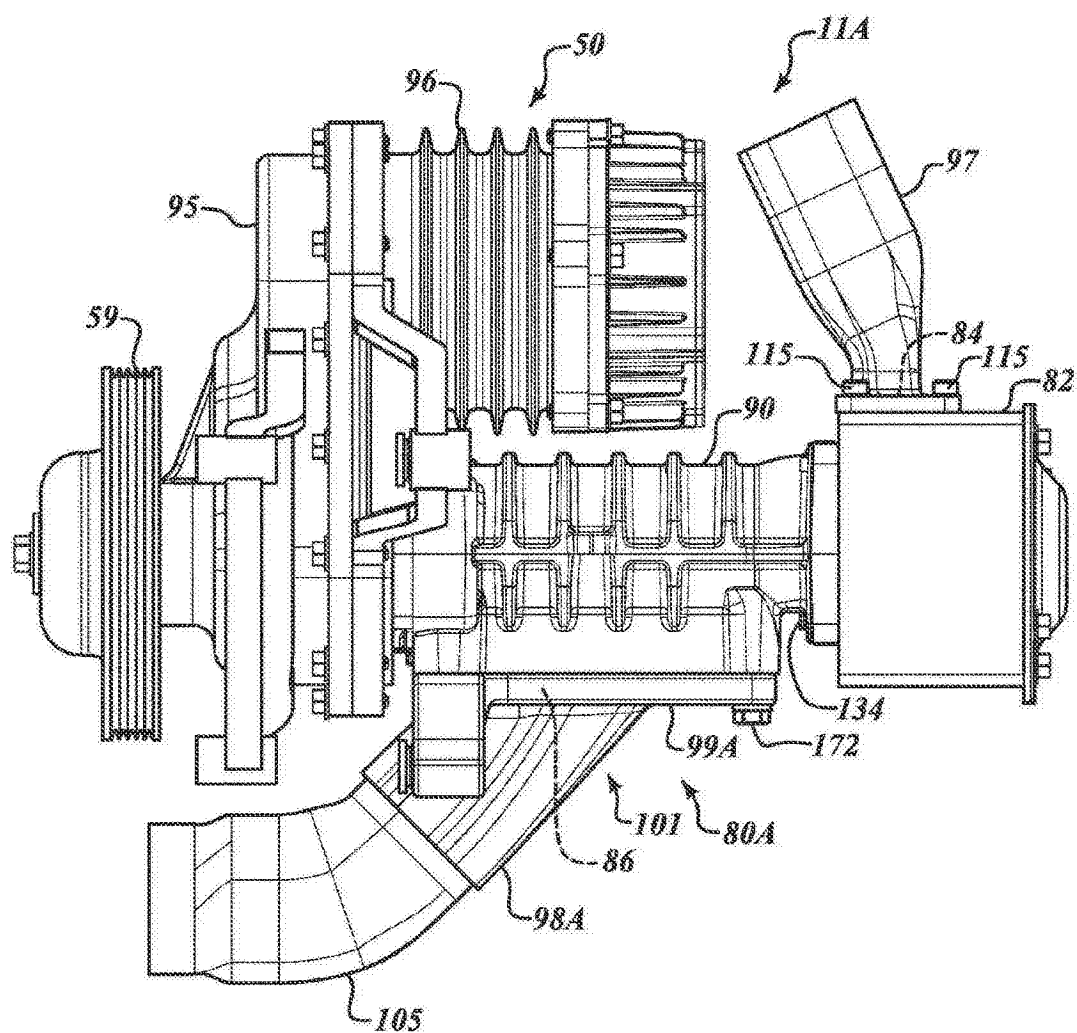


图 24

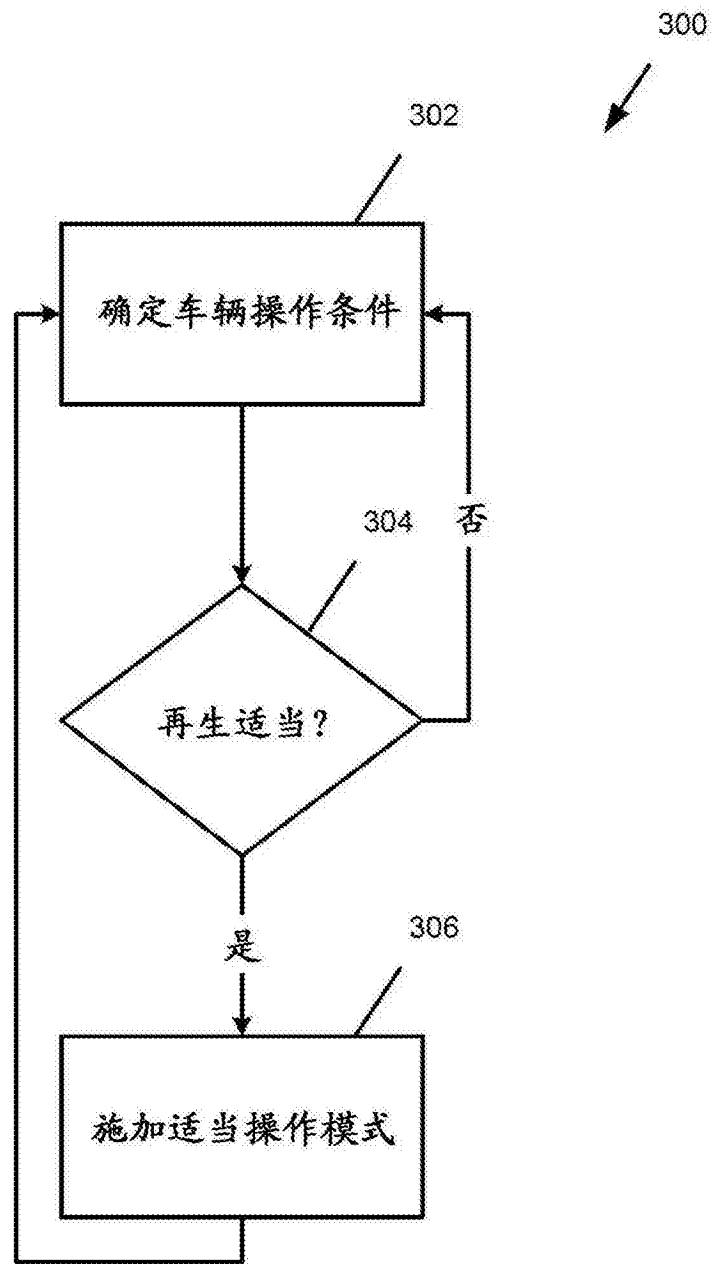


图 25

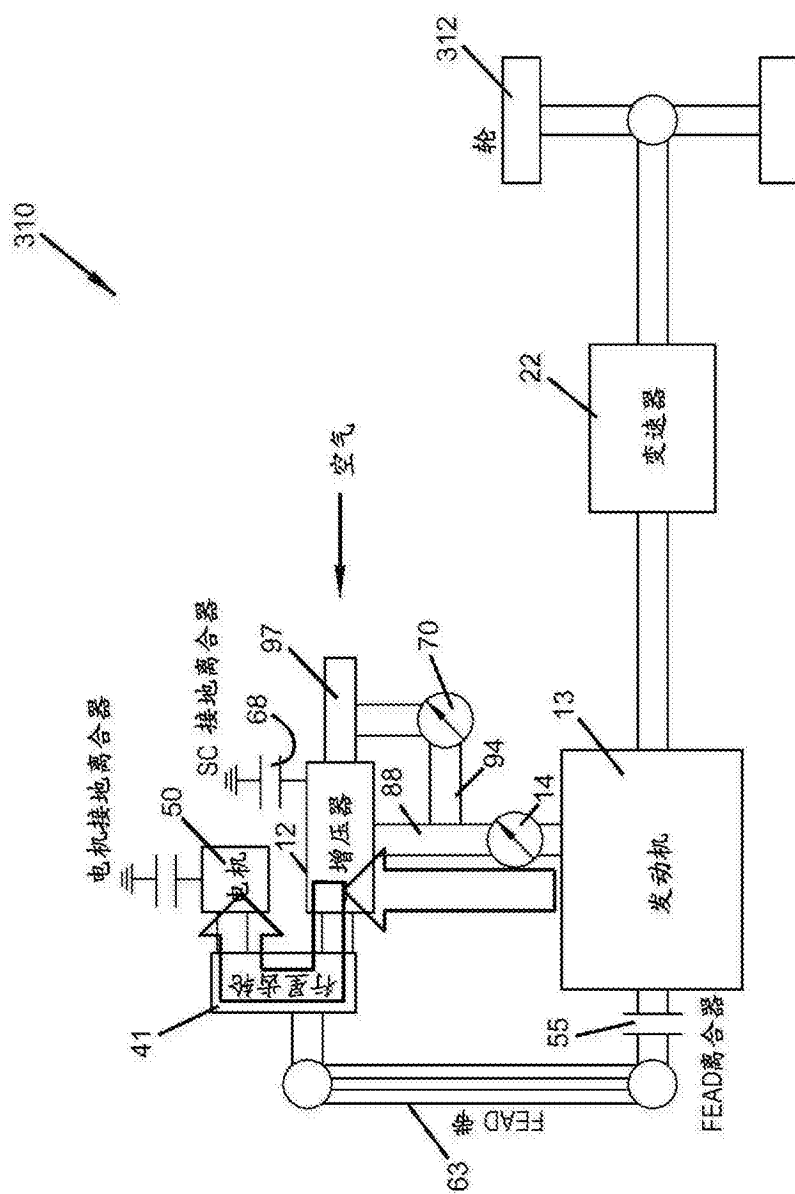


图 26

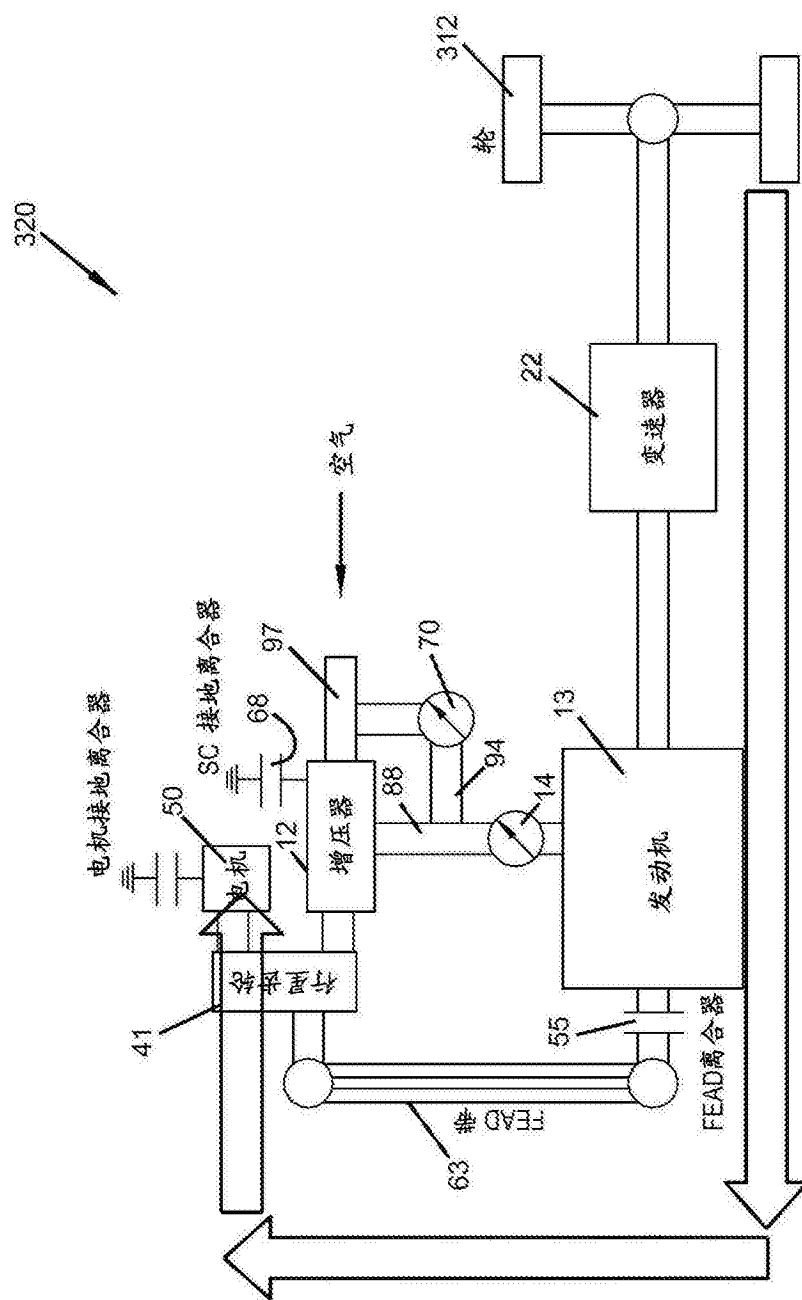


图 27

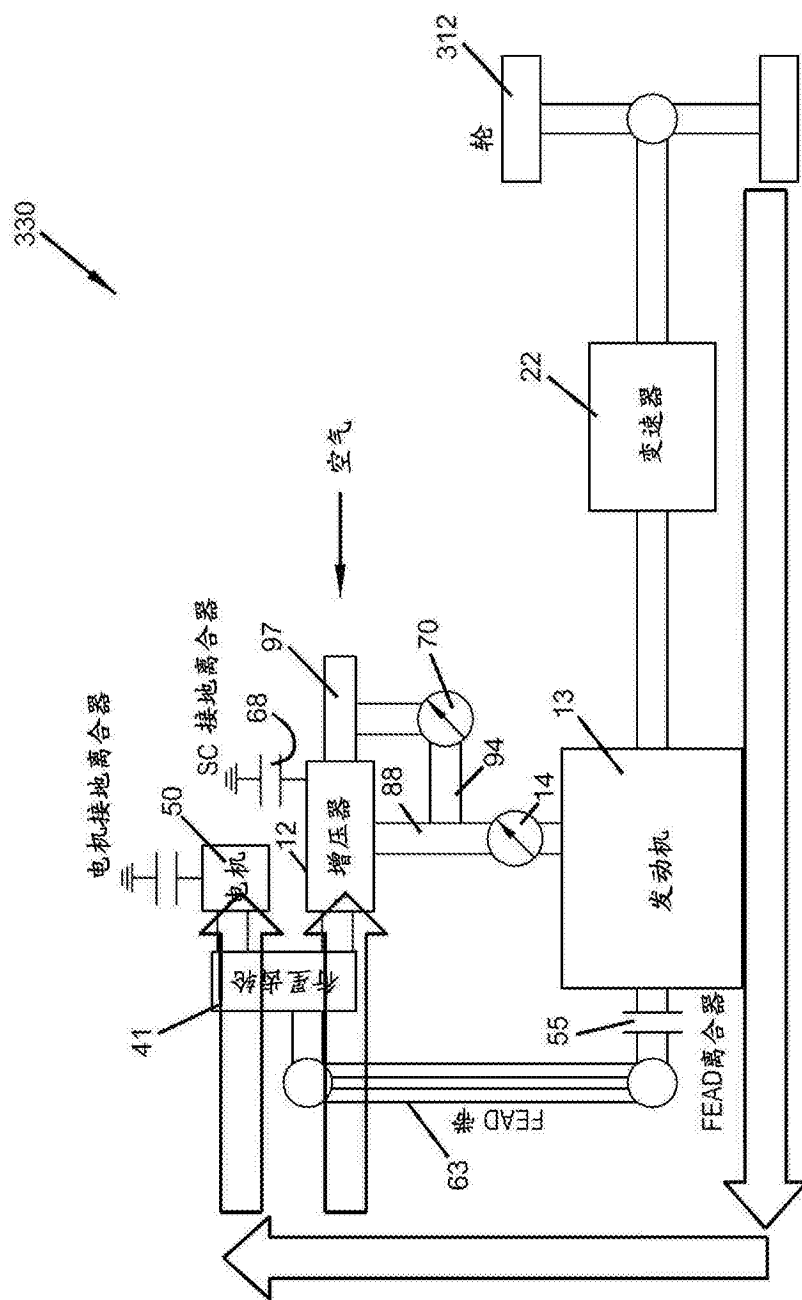


图 28

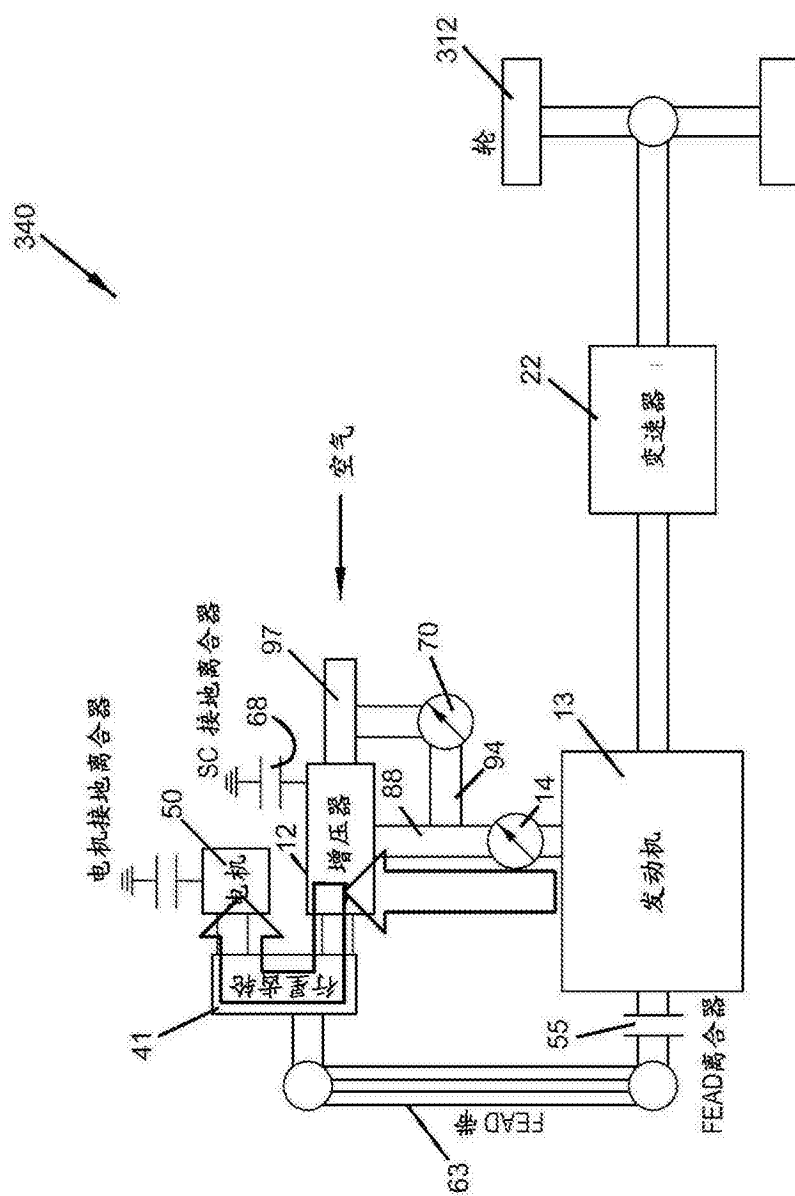


图 29

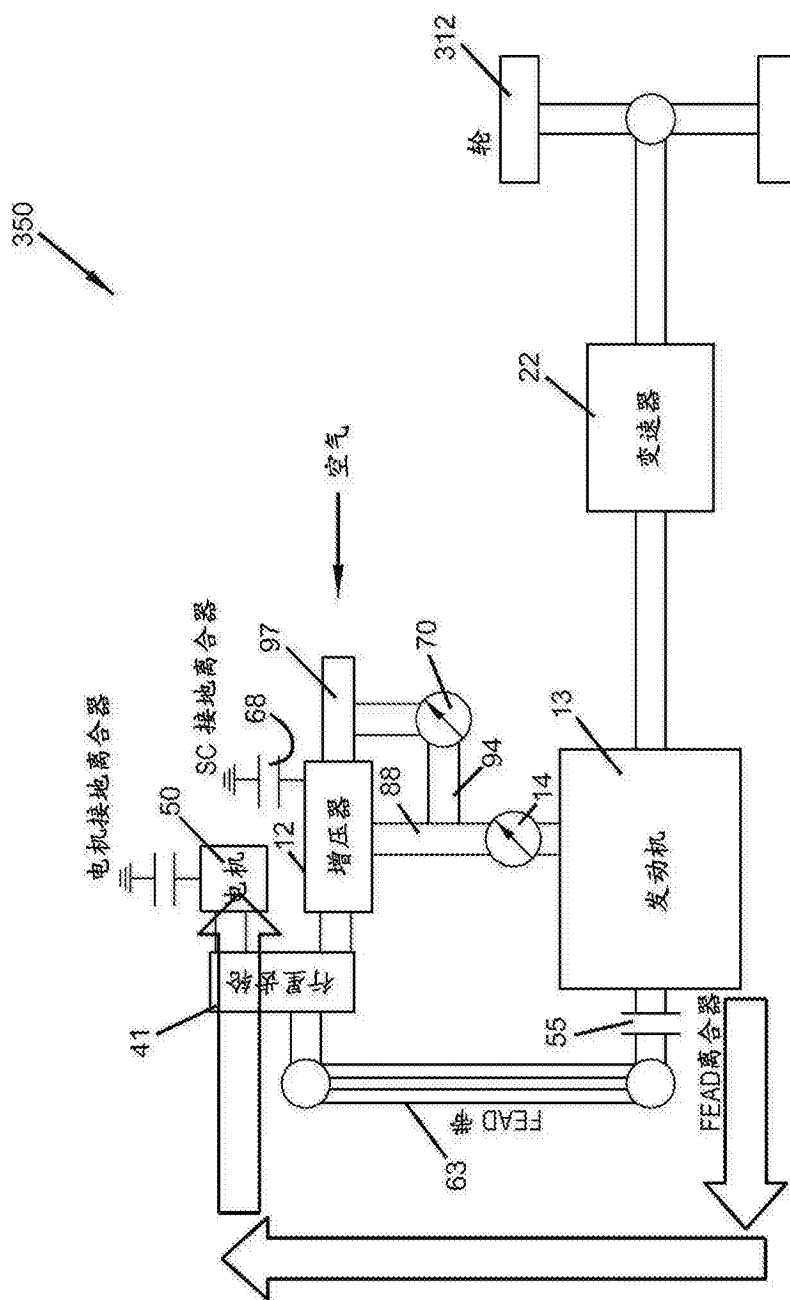


图 30

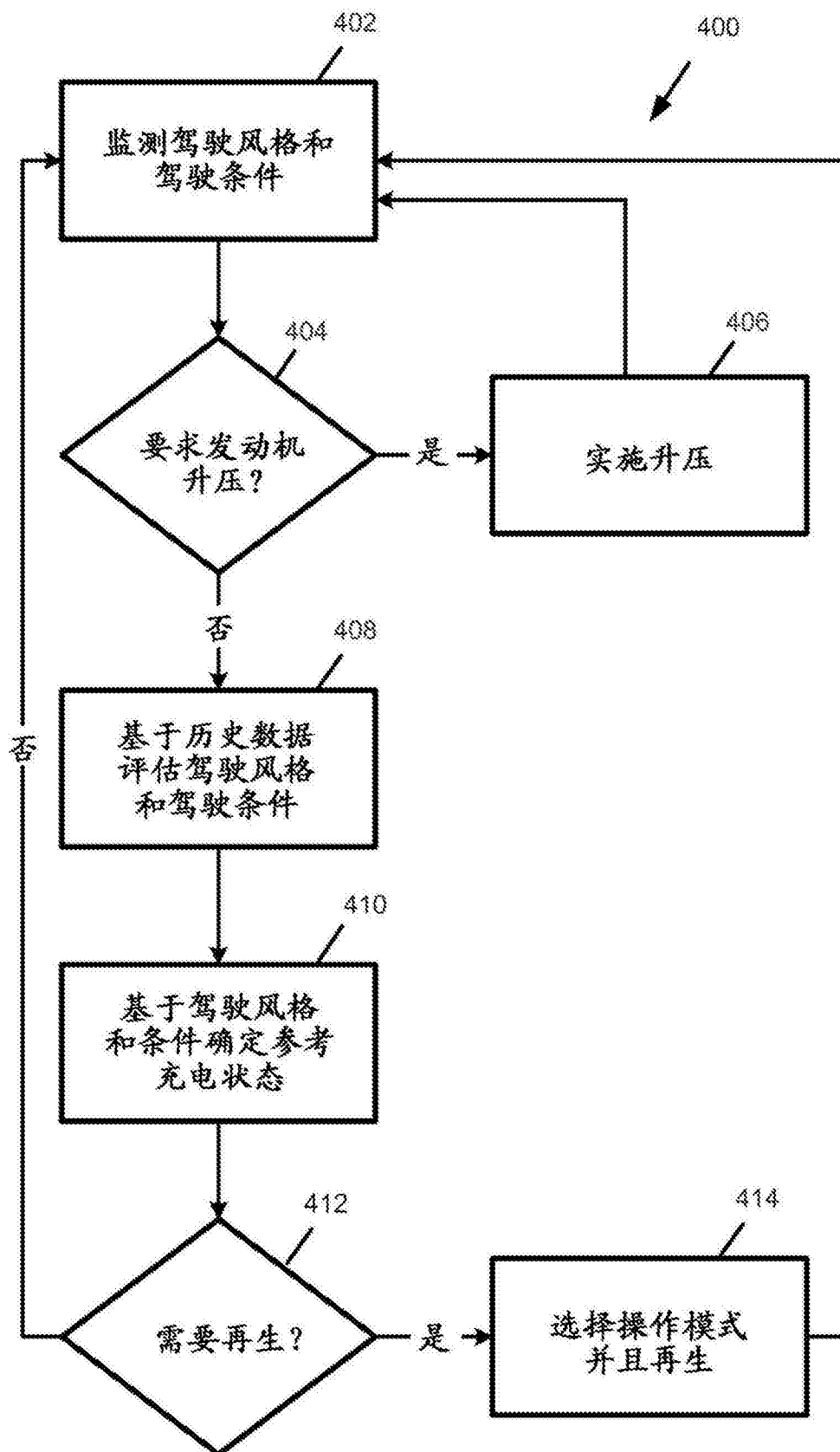


图 31

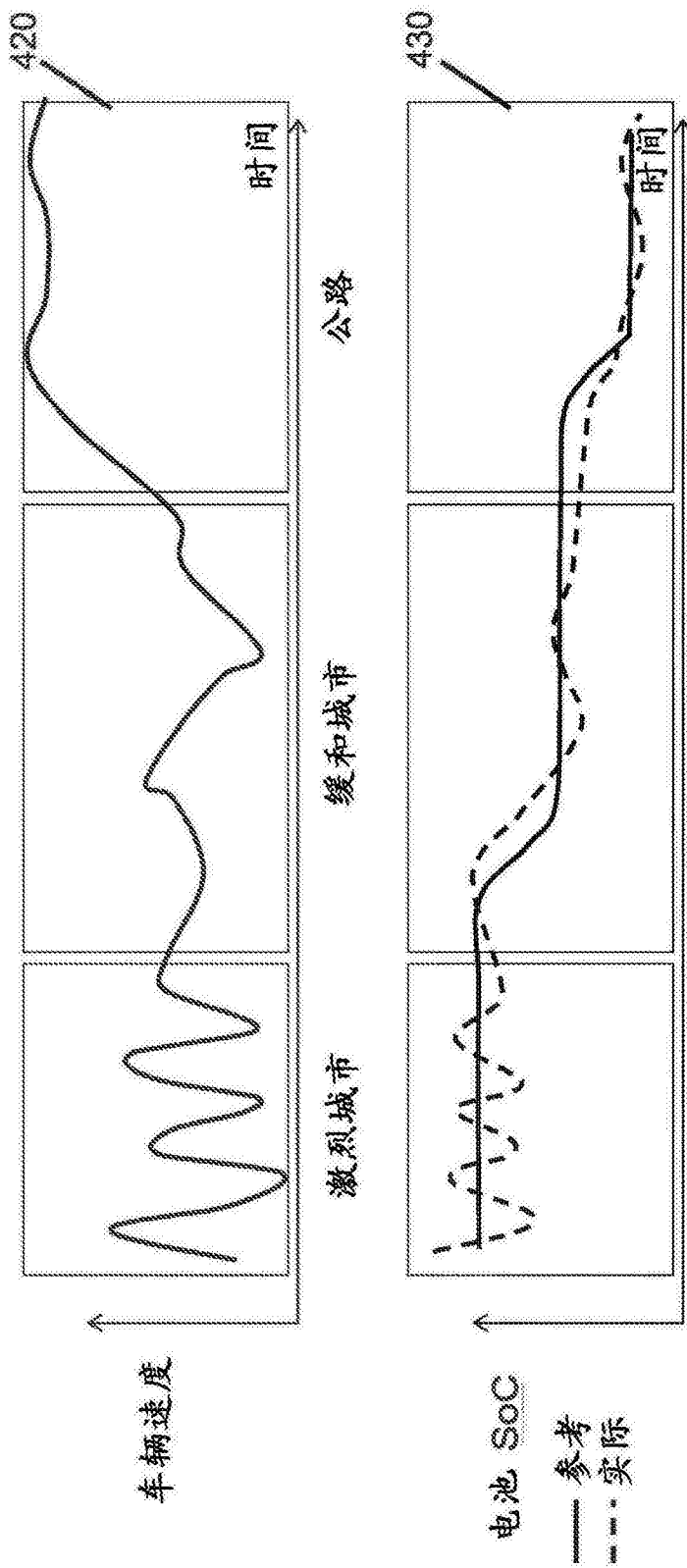


图 32

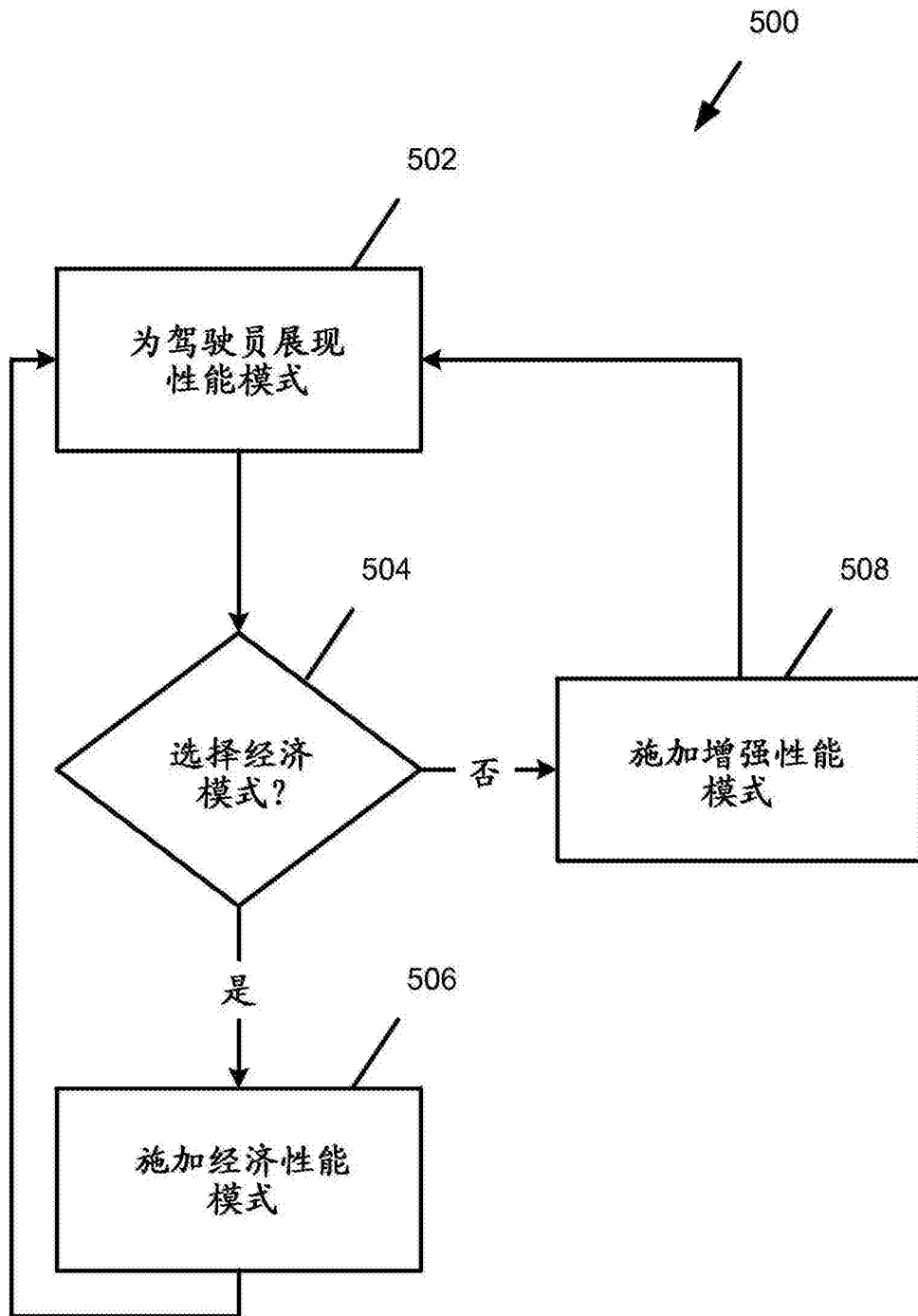


图 33

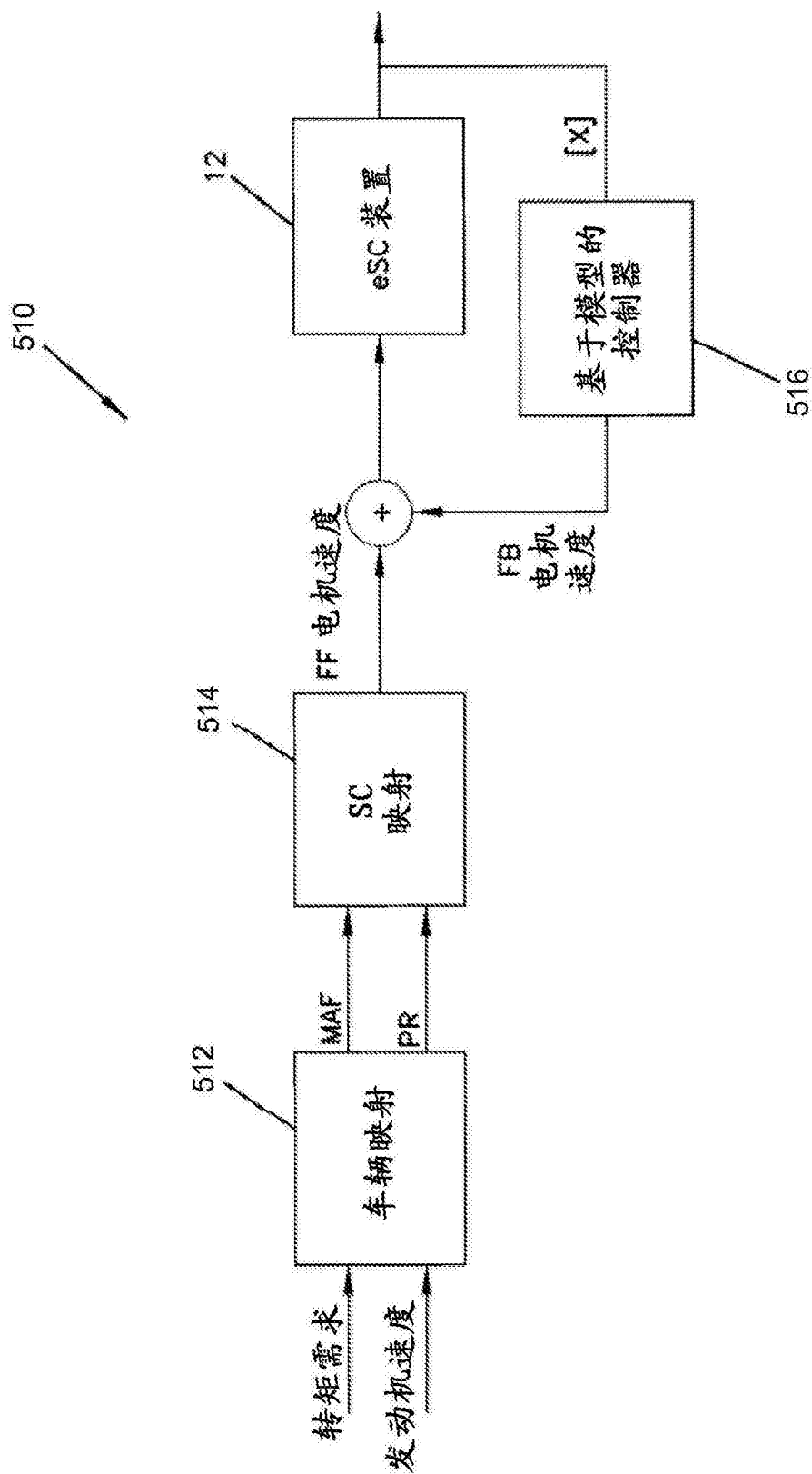


图 34

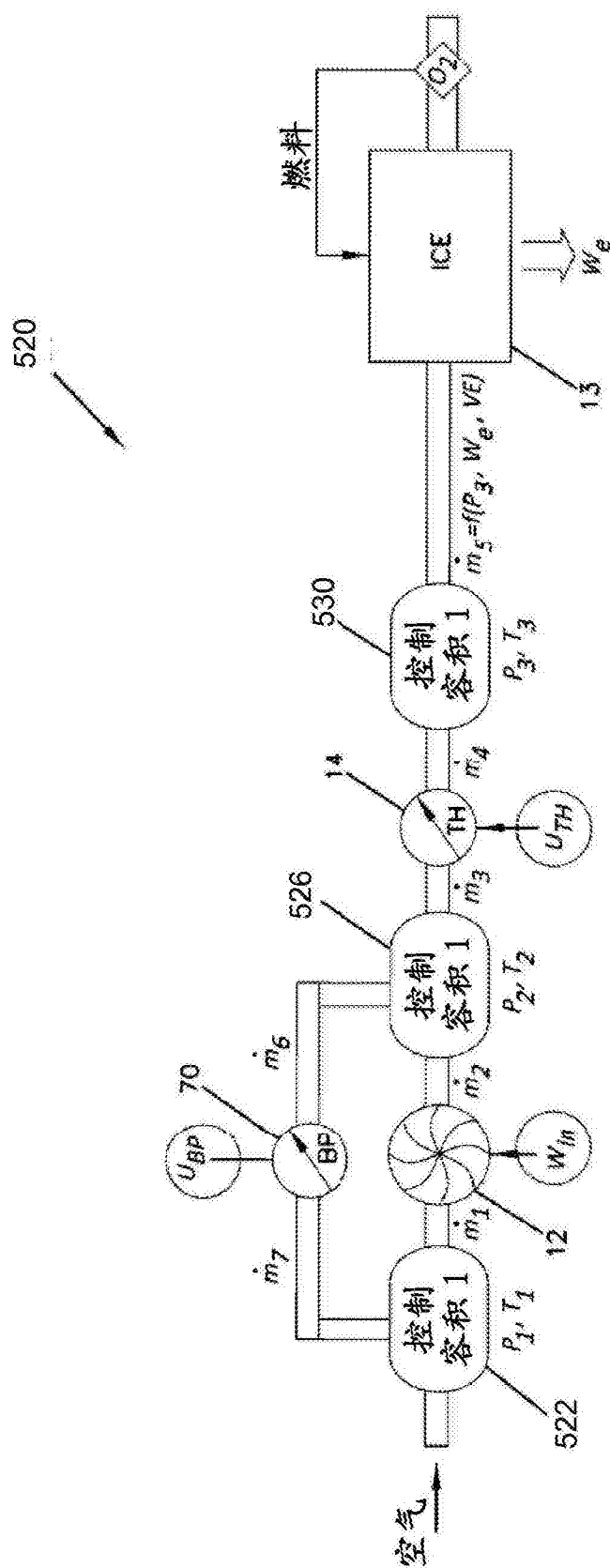


图 35