



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103161841 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201210545790. 2

(22) 申请日 2012. 12. 14

(30) 优先权数据

13/327, 868 2011. 12. 16 US

(71) 申请人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州克利夫兰

(72) 发明人 M·E·库默尔 M·C·巴豪特

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 蔡民军

(51) Int. Cl.

F16D 25/10(2006. 01)

F16D 25/12(2006. 01)

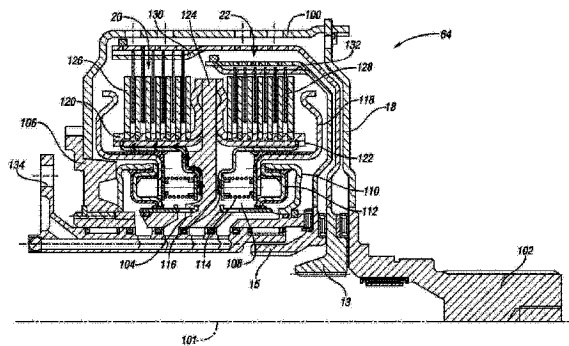
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

液压离合器总成

(57) 摘要

一种湿式离合器总成具有设计用于随输入力矩至离合器总成的力矩输入件转动的内壳。该内壳具有一组花键用于支承离合器盘组中的一部分的盘。每个花键限定出与该离合器盘组中的至少一个盘流体连通的单个孔,并且在相邻花键上的多个孔是错开的以便在摩擦面之间几乎均匀地分配冷却流体。均匀的流动分配保证了高效使用冷却流体并阻止接收较少流体流动的盘的过热。



1. 一种湿式离合器总成,包括:

内壳,支承一组花键,该内壳设计成随输入力矩至离合器总成的力矩输入件转动;

外壳,设计成随离合器总成输出力矩的力矩输出件转动;

离合器盘组,夹设在该内壳和该外壳之间以便有选择地将力矩从该输入件传递至该输出件,离合器盘组具有一组盘,其中的一部分盘由该花键支承;

其中,每个花键限定出与该离合器盘中的至少一个盘流体连通的单个孔,并且在每个花键上的所述孔相对于在相邻花键上的孔是错开的。

2. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,每个花键被设计成作为通道用于使冷却剂经过该孔流向离合器盘组。

3. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,每个孔与指定的离合器盘流体连通以实现指定离合器盘的热控管理。

4. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,每个孔是细长的以将冷却剂提供给多于一个的盘。

5. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,在每个花键上的所述孔就位三个轴向位置之一上。

6. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,该内壳被设计成该力矩输入件的转动通过离心力驱动流体经过该孔。

7. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,该离合器盘组中的每个盘与同等数量的孔流体连通。

8. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,另一部分的盘由该外壳支承。

9. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,每个孔具有相同的横截面面积。

10. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,该内壳大体呈以转动轴线为中心的圆柱形,该内壳的外径与所述一部分的离合器盘的内径吻合,所述孔沿该转动轴线与多个位置之一错开。

11. 根据权利要求1所述的离合器总成,其中,在该内壳中的孔的轴向位置的数量等于所述一部分的离合器盘的一半。

12. 一种双离合器总成,包括:

第一离合器,设计用来有选择地将力矩从离合器总成的力矩输入件传递至该离合器总成的第一力矩输出件,该离合器具有第一组盘和第一组冷却通道,每个冷却通道限定出与至少一个盘流体连通的单个端口,其中在每个冷却通道上的端口相对于在相邻的冷却通道上的端口是错开的;

第二离合器,设计用于有选择地将力矩从该离合器总成的力矩输入件传递至该离合器总成的第二力矩输出件,该离合器具有第二组盘和第二组冷却通道,每个冷却通道限定出与至少一个盘流体连通的单个端口,其中在每个冷却通道上的端口相对于在相邻的冷却通道上的端口是错开的。

13. 根据权利要求12所述的双离合器总成,还包括:

用于第一离合器的第一内壳,具有第一组花键,每个花键提供第一组冷却通道中的一个冷却通道;

用于第二离合器的第二内壳,具有第二组花键,每个花键提供第二组冷却通道中的一

个冷却通道。

14. 根据权利要求 12 所述的双离合器总成,其中,第一内壳和第二内壳被设计成随该离合器总成的力矩输入件转动。

15. 根据权利要求 12 所述的双离合器,其中,第一内壳和第二内壳被设计成至第一离合器的流动与至第二离合器的流动无关。

16. 一种变速器,包括:

根据权利要求 12 所述的双离合器总成,该离合器总成的力矩输入件和与该变速器的力矩输入轴相连;

用于将力矩从该双离合器总成的第一输出轴传递至变速器的力矩输出轴的第一组齿轮和接合器;

用于将力矩从该双离合器总成的第二输出轴传递至该变速器的力矩输出轴的第二组齿轮和接合器。

17. 根据权利要求 16 所述的变速器,其中,该双离合器总成的第一和第二力矩输出件是相互同轴的。

18. 一种用于离合器的内壳,包括:

以一纵轴线为中心形成的大致为圆柱形的壳体;

由该壳体支承且设计用于沿该纵轴线的流动的第一组冷却通道,每个冷却通道在沿该轴线的第一个位置上限定出在该壳体的外表面上的单个孔;

由该壳体支承且设计用于沿该纵轴线的流动的第二组冷却通道,每个冷却通道在沿该轴线的第二个位置上限定出在该壳体的外表面上的单个孔,其中来自第一组的冷却通道与来自第二组的冷却通道围绕该壳体的周面交替布置。

19. 根据权利要求 18 所述的内壳,还包括由该壳体支承且设计用于沿该纵轴线的流动的第三组冷却通道,每个冷却通道在沿该轴线的第三个位置上限定出在该壳体的外表面上的单个孔;

其中,来自第一组的冷却通道、来自第二组的冷却通道和来自第三组的冷却通道围绕该壳体的周面按顺序定位。

20. 根据权利要求 18 所述的内壳,其中,来自第一组和第二组的每个孔是细长的且具有共同的横截面面积。

液压离合器总成

技术领域

[0001] 本文各实施例涉及液压离合器总成或者湿式离合器总成,其在离合器总成的内毂中具有多个带有端口的通道用于离合器总成的热控管理。

[0002] 发明背景

[0003] 液压操作型离合器或者湿式离合器采用冷却剂流,用于当离合器盘在离合器操作过程中摩擦生热时进行离合器盘的热控管理。过去,湿式离合器的热控管理包含增大至离合器的冷却剂体积流率以加强从离合器盘散发热。但是,这可能效率不高并且还导致离合器盘组中的盘片的差的冷却均匀性和差的热控管理。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,湿式离合器总成包括支承一组花键的内壳。这些花键随对离合器总成输入力矩的力矩输入件转动。外壳随从离合器总成输出力矩的力矩输出件转动。离合器盘组夹设在内壳和外壳之间。离合器盘组可选择地将力矩从输入件传递至输出件。离合器盘组具有由花键支承的一组盘。每个花键限定出一个与离合器盘组中的至少一个盘流体连通的单个孔。在相邻花键上的多个孔是错开的。

[0005] 在另一个实施例中,设置双离合器总成。第一离合器被设计用于有选择地将力矩从力矩输入件传递至离合器总成的第一力矩输出件。第一离合器具有第一组盘和第一组冷却通道。每个冷却通道限定出一个与至少一个盘流体连通的单个端口。在相邻的冷却通道上的多个端口相互错开。第二离合器设计用于有选择地将力矩从力矩输入件传递至离合器总成的第二力矩输出件。第二离合器具有第二组盘和第二组冷却通道。每个冷却通道限定出与至少一个盘流体连通的单个端口。在相邻的冷却通道上的多个端口相互错开。

[0006] 在又一个实施例中,离合器的内壳配设有围绕一纵轴线形成的大致为圆柱形的壳体。第一组冷却通道由该壳体支承并设计用于沿该纵轴线的流动。第一组中的每个冷却通道在沿该轴线的第二位置上限定出在壳体外表面上的单个孔。第二组冷却通道由该壳体支承并且设计用于沿该纵轴线的流动。第二组中的每个冷却通道在沿该轴线的第二位置上限定出在壳体外表面上的单个孔。

[0007] 以下将参照附图来描述本文的以上方案和其它方案。

附图说明

[0008] 图 1 是包括根据本发明的双离合器总成的变速器的示意图。

[0009] 图 2 是图 1 的双离合器总成的横剖示意图。

[0010] 图 3 是图 2 的双离合器总成的横截局剖透视图。

[0011] 图 4 是用于离合器总成的根据一个实施例的内壳的局部透视图。

[0012] 图 5 是用于图 4 的离合器总成的摩擦盘和表面的示意图。

[0013] 图 6 是模仿用于图 4 和图 5 的离合器总成的轴流的图表。

具体实施方式

[0014] 以下将具体描述本发明的所示出的多个实施例。所描述的实施例是可按照各种不同和可选形式来实施的本发明的例子。附图不一定按照比例。某些特征可被夸大或缩小以便示出特定组成部件的细节。本申请所述的特定的结构细节和功能细节不是要被解读为是限制性的,而仅是用于教导本领域技术人员如何实施本发明的代表性基础。

[0015] 在图 1 中,变速器 10 包括第一输入轴 12、第二输入轴 14、基本上与第一和第二输入轴 12、14 平行地延伸的中间轴 16、和安置在这些轴 12、14 和 16 上和 / 或周围的多个齿轮。

[0016] 第一输入轴 12 通过第一主离合器 20 和第二主离合器 22 与发动机或其它原动机的输出件 18 例如飞轮相连接。

[0017] 在一个实施例中,第一主离合器 20 被用来通过输入轴 12 建立偶数挡位(第二挡、第四挡和倒挡)。第二输入轴 14 可以利用第二主离合器 22 被连接至飞轮 18,以建立奇数挡位(第一挡、第三挡和第五挡)。

[0018] 这些液压操作型离合器 20、22 或者说湿式离合器如图所示以双离合器形式布置在用于动力系的变速器 10 中。或者,离合器 20 可被用在本领域已知的其它类型的力矩传输结构中,包括小型、中型和重型动力系。液压操作型离合器 20 通过控制供用于高温事件连接中的冷却剂流路来改善离合器盘组中的盘的热控管理。例如,高温事件可包括双离合器系统,其离合器 20、22 例如在一个离合器正接合而另一个正分离时均打滑。为示例目的而规定了离合器 20 和 22 在双离合变速器中的使用,但这不应该被视为限制本文。

[0019] 在一些实施例中,第一和第二主离合器 20、22 是常合型的,具有在通常情况下由弹簧偏压力等造成的接通状态或者接合状态,以及具有根据接通液压致动器或电动致动器的指令而造成的断开状态或分离状态。第一和第二主离合器 20、22 的接合和分离可以在车辆系统控制器(VSC)的控制下自动完成,不需要用户司机的干预,因而变速器 10 像自动变速器那样操作。

[0020] 偶数挡位例如 2 挡输入齿轮 24、4 挡输入齿轮 26 和倒挡输入齿轮 28 被连接至第一输入轴 12,从而它们随轴 12 转动。相似地,奇数挡位例如 1 挡输入齿轮 30、3 挡输入齿轮 32 和 5 挡输入齿轮 34 被连接至第二输入轴 14,从而它们随轴 14 转动。如图所示在第一和第二输入轴 12、14 上的齿轮数量和齿轮布局不局限于图 1 所示的情况。术语“齿轮”被用来限定带齿的轮或被直接被加工到轴中的带齿结构。

[0021] 输出齿轮传动机构被连接至中间轴 16 以便有选择地接合上述的输入齿轮传动机构。1 挡输出齿轮 36、3 挡输出齿轮 38、5 挡输出齿轮 40、倒挡输出齿轮 42、2 挡输出齿轮 44 和 4 挡输出齿轮被连接至中间轴 16,以随中间轴 16 转动。设置在中间轴 16 上的这些输出齿轮在数量或布局方面不受限制,并且可以随输入齿轮的数量和布局而变化。

[0022] 最终驱动小齿轮 48 也被连接至中间轴 16 以便随中间轴 16 转动。最终驱动小齿轮 48 与转动的输出件 50 例如最终驱动齿环啮合。例如,从驱动小齿轮 48 至输出件 50 的变速器 10 输出转动可通过驱动轴和差速器被分配给车轮。

[0023] 变速器 10 具有多个可轴向移动的接合器 52、54、56 和 58,例如同步的单向作用犬齿型接合器或者双向作用犬齿型接合器,它们通过花键被接合到中间轴 16 上以便随中间轴转动。可以在轴向上使这些接合器 52、54、56 和 58 运动,以便将其中一个输出齿轮固定

至中间轴 16 以便随中间轴转动。在另一个实施例中,这些接合器 52、54、56 和 58 可以设置在第一和第二输入轴 12、14 上以便接合和脱开该输入轴 12、14 上的齿轮,以随输入轴转动。

[0024] 变速器 10 还包括多个可轴向移动的输入轴接合器 60 和 62,例如同步的单向作用犬齿型接合器,它们通过花键被接合到第一输入轴 12 上以便随轴 12 转动。可以关于主离合器总成 64 在轴向上使接合器 60 运动,以便固定第一输入轴 12,从而随第二输入轴 14 转动。相似地,可以在轴向上使接合器 62 运动,以便固定第一输入轴 12,从而随输出件 50 转动。

[0025] 例如在车辆起动和加速过程中,第一和第二主离合器 20 和 22 最初被分离,并且使接合器 52 移动以固定 1 挡输出齿轮 36 至中间轴 16。当接合器 52 被接合时,来自原动机和输入 46 的动力或者力矩可通过接合第二主离合器 22 被传递给中间轴 16。提供给第二输入轴 14 的动力从飞轮 18 经第二离合器 22 被传递给第二轴 14。随后,动力经过在第二轴 14 上的 1 挡输入齿轮 30 被传递给在中间轴 16 上的 1 挡输出齿轮 36。输出齿轮 36 传递动力给最终驱动小齿轮 48 和转动输出件 50,从而在变速器 10 中建立了 1 挡速比。

[0026] 当车辆加速且期望 2 挡时,接合器 56 被接合,而第一主离合器 20 被分离,从而 2 挡输出齿轮 44 被固定至中间轴 16,此刻没有动力从飞轮 18 被传递给第一输入轴 12。当前接合的第二主离合器 22 在接合器 56 被接合之后被分离,而与此同时或几乎与此同时接合该第一主离合器 20。这造成动力改变路径地从第二输入轴 14 到第一输入轴 12,相应改变了齿轮传动比。提供给第一输入轴 12 的动力经过 2 挡输入齿轮 24 被传递给中间轴 16,并且经过 2 挡输出齿轮且随后传递给最终驱动小齿轮 48 和转动输出件 50,以在变速器 10 内建立 2 挡速比。此过程可以重复,此时有选择地作动合适的接合器,按照相同的方式用于经过其余挡位挂高速挡,按照相反的方式用于从一个挡到另一挡地挂低速挡,或者利用空转齿轮 63 挂入倒挡。

[0027] 图 2 和图 3 示出了可被用作图 1 的主离合器 20、22 的液压操作型离合器的多个实施例。

[0028] 主离合器总成 64 具有输入壳体 100,它被连接至输出件 18 并随其转动。输出件 18 被连接至输入毂 102 被随其转动,输入毂被原动机或者发动机驱动绕转动轴线 101 转动。输入壳体 100 被连接至主毂 104,主毂可作为转动总管工作以便引导冷却剂流体至离合器 20 和 22。

[0029] 主毂 104 支承着泵驱动齿轮 106 和一对液压活塞装置 108。每个液压活塞装置 108 包括活塞壳体 110、推压活塞 112、弹簧组 114、导油器 116 和平衡活塞 118。根据离合器的期望尺寸和离合器总成 64 的包封要求,液压活塞装置 108 可以是或者不是对称的。液压活塞装置 108 如图所示为对置活塞形式,不过也可以采用其它的配置形式。

[0030] 主毂 104 和输入壳体 100 也支承用于第一离合器 20 的内壳 120 和用于第二离合器 22 的内壳 122。这些内壳 120 和 122 还由支承盘 124 附加支承,该支承盘从该主毂 104 伸出。在所示的实施例中,用于每个离合器 20、22 的一组隔盘 126 或者反作用盘由内壳 120、122 支承,从而这些隔盘 126 随主毂 104 转动。每个内壳 120、122 具有形成在其中的多个通道和端口用于在隔盘 126 之间引导冷却剂。

[0031] 每个离合器 20、22 还具有一组摩擦盘或者摩擦片 128,它们夹在或者交插在隔盘或离合器盘 126 之间。第一离合器 20 的摩擦盘 128 由第一外壳 130 支承。第二离合器 22

的摩擦盘 128 由第二外壳 132 支承。这些摩擦盘 128 可以在表面上具有多个槽例如华夫槽图案或者其它图案以使冷却剂流体流动。隔盘 126 和摩擦盘 128 共同形成了离合器盘组。

[0032] 当离合器 20 被分离或打滑时,第一离合器 20 的摩擦盘 128 相对于其隔盘 126 移动。第一外壳 130 随着连接至第一轴 12 的匹配的花键 13 转动。转动的毂 104 通过接合的离合器 20 传递转动和动力给外壳 130、匹配的花键 13 和第一轴 12。当离合器 20 被接合时,第一离合器的摩擦盘 128 和隔盘 126 是固定不动的且被彼此相对锁定,或者可以打滑而使这些盘 126 和 128 彼此相对地摩擦移动。

[0033] 当离合器被分离或者打滑时,第二离合器 22 的摩擦盘 128 相对于其隔盘 126 移动。第二外壳 132 随着被连接至第二轴 14 的匹配的花键 15 转动。转动的毂 104 通过接合的离合器 22 传递转动和动力给外壳 132、匹配的花键 15 和第二轴 14。当离合器 22 被接合时,第二离合器的摩擦盘 128 和隔盘 126 是固定不动的并且被彼此相对锁定,或者可以打滑而使这些盘 126 和 128 彼此相对地摩擦移动。

[0034] 支承总管 134 提供流体给主毂 104,主毂经主毂 104 内的多个端口提供流体给第一和第二离合器 20、22。当主毂 104 转动时,主毂 104 内所含的流体倾向于转动并将会被加速离开该轴线 101。高压回路控制活塞的运动,而低压回路提供流体以实现离合器冷却。高压流体偏压各自的活塞 112 并且抵抗弹簧 114 的偏压力。另外,低压流体填充平衡活塞 118 附近的腔。冷却用的低压流体在导油器 116 的弹簧座下流过并随后在导油器 116 和内壳 120、122 的背脊之间轴向流动,直至到达如图 3 所示的端口 136。低压流体也如图 3 的箭头所示流过在第一和第二内壳 120、122 中的端口 136,以冷却在第一和第二离合器 20、22 的隔盘和摩擦盘 126、128 之间的摩擦表面。

[0035] 在每个离合器 20、22 中的各摩擦盘 126、128 的接触摩擦表面在没有被充分均匀冷却的情况下可以在操作使用中达到不同的温度。当流体未均匀地分配给离合器盘组时,收到最少流体的摩擦盘可能易于过热磨损受伤。现有技术的设计可能导致少量流体(或不均匀)流动至离合器中的最远的盘 128,并且可能需要增加体积流率以便充分冷却离合器。或者,现有技术中的不均匀流动可能导致离合器中的一些盘在较高的热力学事件中过热,即使此时增大了体积流率。

[0036] 如果温度在离合器盘组内的摩擦盘之间是变化的,则离合器的效率或者冷却作业的效率降低。如果摩擦盘上的热负荷和温度长时间过高,则摩擦盘可能劣化并且离合器性能降低。可以确定对离合器内的摩擦盘的热控管理。建模例如计算流体动态可被用来模拟和评估是否离合器盘正由冷却剂被充分冷却。测试例如通过对离合器的长期反复使用可被用来证明建模结果和获得其它数据。各不同的实施例采用了内壳 120、122,内壳具有多个冷却端口,它们设置在关键部位以便更均匀地分配流体流动给摩擦盘 128 并减小离合器盘之间的温度变化程度。在离合器盘之间的温度变化程度被减小后,用于总管 134 的冷却剂泵的尺寸可被缩小,也导致更高的效率。

[0037] 图 3 示出了离合器总成 64 的变型,其包含多个活塞总成 108,它们在彼此相同的方向上作用,不过,这些活塞总成也可以是对置的或者按照其它方式彼此相应布置。如图 3 所示,这些端口 136 彼此错开且就位在内壳 120 的花键 138 上。摩擦盘 128 和大多数隔盘 126 从视图被取掉以便示出内壳 120。花键 138 用于定位隔盘 126 且还用作用于使冷却剂流过的通道。流过每个花键 138 的冷却剂用虚线表示。只有单个冷却剂端口或者孔 136

开设在单独的花键中,以引导冷却剂至离合器盘组中的指定盘。至后面的盘的流动均匀性得到改善,并且可以通过在每个花键 138 中设置单个端口 136 来更好地调节温度。

[0038] 图 4 示出内壳 120 的一个实施例,以下对内壳 120 的描述也适用于内壳 122。内壳 120 包括具有第一内径的且有多段内壁段 142 的圆柱形壳体 140。花键 138 伸出内壁段 142 外面而形成内壳 120 的第二外径 143 并且沿径向围绕圆柱形壳体 140 定位。壁段 142 和花键 138 的横截面像是波纹形状。花键 138 被设计用于保持隔盘 126,隔盘具有与圆柱形壳体 140 啮合的对应形状,从而隔盘 126 随内壳 120 转动。

[0039] 每个花键 138 具有位于沿花键 138 长度的一轴向位置处的端口 136。端口 136 的数量可依据与内壳 120 联用的离合器盘组中的盘数量而变。在所示的实施例中,有三个轴向位置用于端口 136。内壳 120 支承六个隔盘和六个摩擦盘,从而任何某个端口提供冷却剂给端口附近的两个摩擦盘。端口 136 呈细长状或者横截面为细长状,并且可以是倒圆矩形、椭圆形等。当然,可以不同地形成端口 136 形状以将冷却剂提供给更多或更少的盘,并且端口可以为圆形的、多边形的、复合多边形的或者本领域已知的其它形状。端口 136 可以具有彼此等同的横截面,用于使冷却剂流过。当然,在其它实施例中,端口的面积可以彼此间是变化的。

[0040] 在如图所示的实施例中,第一组端口 144 就位于内壳 120 的第一轴向位置 146 上。第二组端口 148 就位于内壳 120 的第二轴向位置 150 上。第三组端口 152 就位于内壳 120 的第三轴向位置 154 上。这些轴向位置 146、150 和 154 等距错开,但是也可以想到其它错位置。

[0041] 每组端口可具有相同数量的端口或者不同数量的端口。例如,每组端口可以具有九个端口或者其它数量的端口。流体流动被径向分配给这些盘,其做法是通过围绕内壳周面布置的成组的多个端口提供冷却剂给这些盘。

[0042] 每组中的端口围绕该内壳按顺序径向就位。例如在三个连续的花键 138 上,如图所示设有来自第一组、第二组和第三组端口 144、148、152 的端口。该形式围绕内壳 120 周面重复。在其它实施例中,其它定位布置可被用于这些端口 138。

[0043] 每个花键 138 的内表面形成用于冷却剂流动的通道。冷却剂沿花键 138 的内表面一直流动到达花键 138 上的端口 136。冷却剂流过端口 136 并到达离合器盘组。当内壳 120 随离合器毂 104 转动时,冷却剂通过离心力沿所述通道流动。

[0044] 图 5 示出具有六个摩擦盘 128 的离合器 20 的流体通道 155,其包含摩擦材料中的多个槽。每个盘 128 具有一对表面 156,因而如图所示在离合器盘组中有十二个表面。一组隔盘 126 如图中箭头 157 所示安置就位。第一摩擦盘 158 具有表面 160 和 162。第二盘 164 具有表面 166 和 168。第三盘 170 具有表面 172 和 174。第四盘 176 具有表面 178 和 180。第五盘 182 具有表面 184 和 186。第六盘 188 具有表面 190 和 192。

[0045] 该内壳中的这些端口是如此定位和错开的,即,第一组端口 144 提供冷却剂给第一和第二盘 158、164。第二组端口 148 提供冷却剂给第三和第四盘 170、176。第三组端口 152 提供冷却剂给第五和第六盘 182、188。例如,第三组端口 152 提供了至第五和第六盘 182、188 的专用冷却剂流路。流过限定出第三组端口 152 的花键 138 的冷却剂可以只流到第五和第六盘 182、188,由此增强了至该盘的流动均匀性和更好的热控管理。在所示的实施例中,每对盘大致接收到流过主离合器 20 的三分之一的冷却剂。用于所示例子的端口数量

具有等于摩擦盘总数的一半的成组端口或者端口位置的数量。在其它实施例中,主离合器 20 可以具有更多或更少的盘、更多或更少的轴向端口位置以及不同的盘与轴向位置的比例关系。

[0046] 图 6 示出了用于经过关于图 5 所述的离合器和端口配置的冷却剂轴向流动的计算模拟结果。该图表绘制出流过离合器的标准化轴流与摩擦面的关系。离合器处于打开位置,因而离合器输出速度为零。该图表绘制出用于不同的输入速度的轴流。线 194 表示至离合器的较低输入速度例如 800 转 / 分钟,并且轴流对于所有的离合器盘是相当均匀的。线 196 表示至离合器的中等输入速度例如 1200 转 / 分钟,并且轴流略有变化,此时至所有离合器盘的轴流较高。线 198 表示至离合器的较高输入速度例如 1600 转 / 分钟,并且轴流也略有变化,此时至所有离合器盘的轴流较高。

[0047] 在现有技术的系统中,在一个花键上有多于一个的端口情况下,至第五和第六盘 182、188 的标准化轴流可能减小至接近零,因为冷却剂经过在先的端口离开该通道,导致在承受高温事件的离合器的许多盘中的非均匀流动和变化的温度。

[0048] 图 6 也示出了具有三个轴向端口位置且第一和第三轴向定位的端口位于同一花键上而第二轴向定位端口位于不同的花键上的现有技术的系统的一个例子,以在相同的离合器条件下作参照。现有技术设计的低离合器输入速度与如线 194 所示的情况相似。中等离合器输入速度 1200rpm 由线 200 表示,并且流动变得不均匀,此时大量流体流到中间盘而少量流体流到后面的盘。较高输入速度 1600rpm 由线 202 表示,并且流动始终是不均匀的,此时更多的流体流动到中间盘而更少的流体流动至后面的盘。

[0049] 虽然以上描述了示范实施例,但这些实施例不是要描述本发明的所有可能有的方式。相反,说明书所用的词语是为了说明而不是限制的用语,人们应该理解,可以在不超出本发明精神和范围的情况下做出各种修改。此外,各实施方式的特征可以被组合而形成未被明确示出或说明的其它实施例。

[0050] 已经对一个或多个期望特性带来优点或相对于其它实施例和 / 或现有技术是优选的方式描述了一个或多个实施例。因此,作为关于一个或多个特性相对于其它实施例是不太优选来描述的任何实施例并非是在所要求保护的的主题的范围之外。

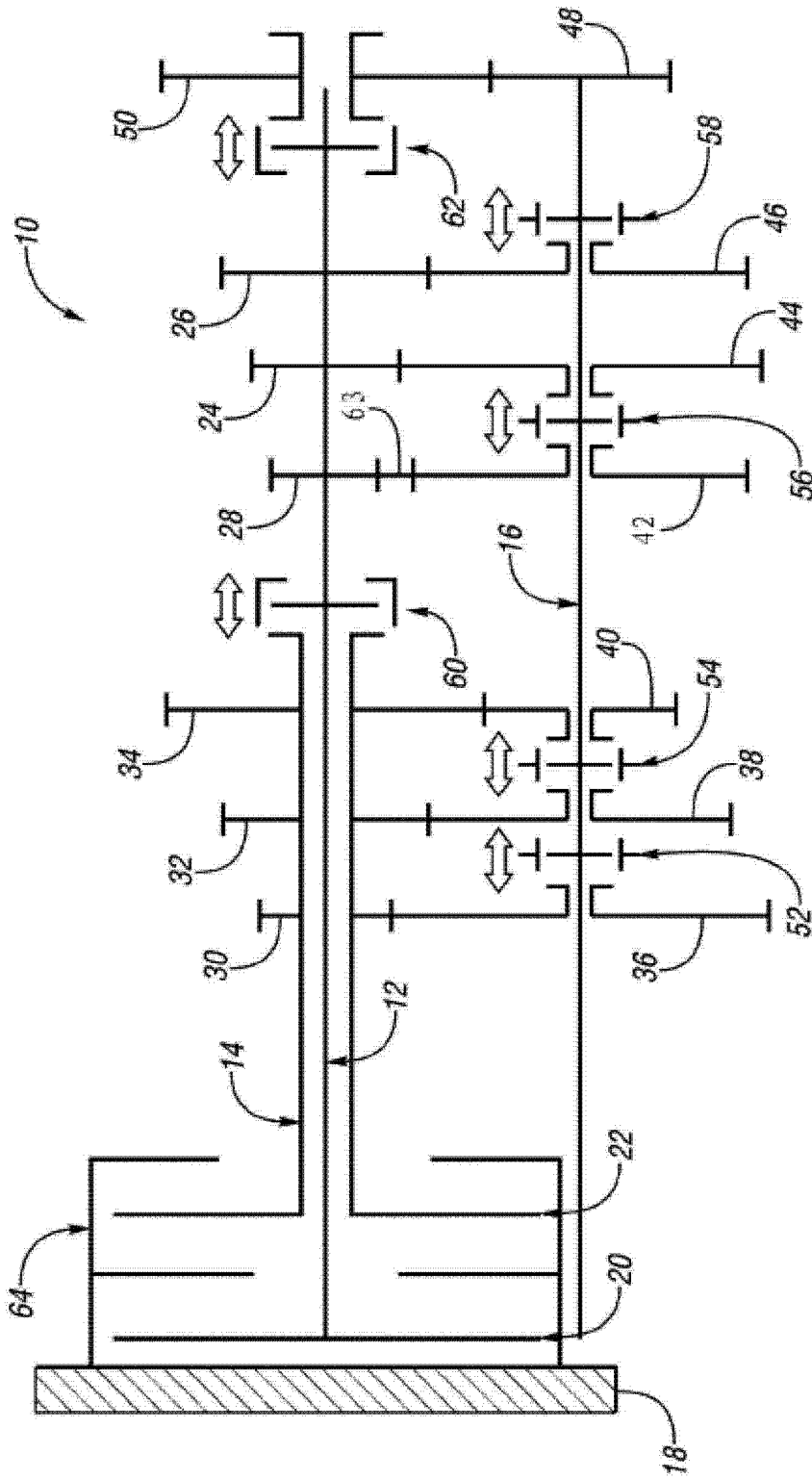


图 1

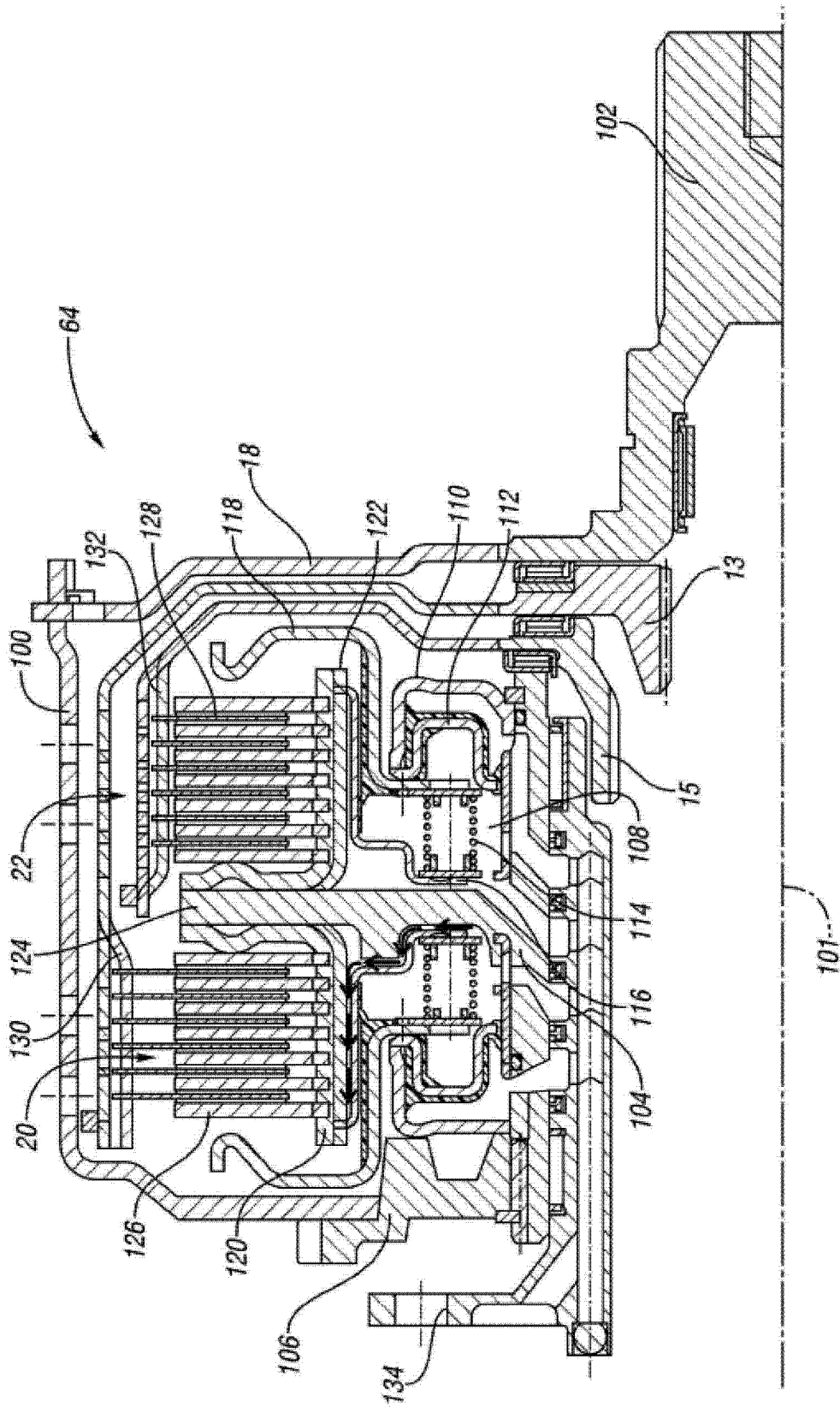


图 2

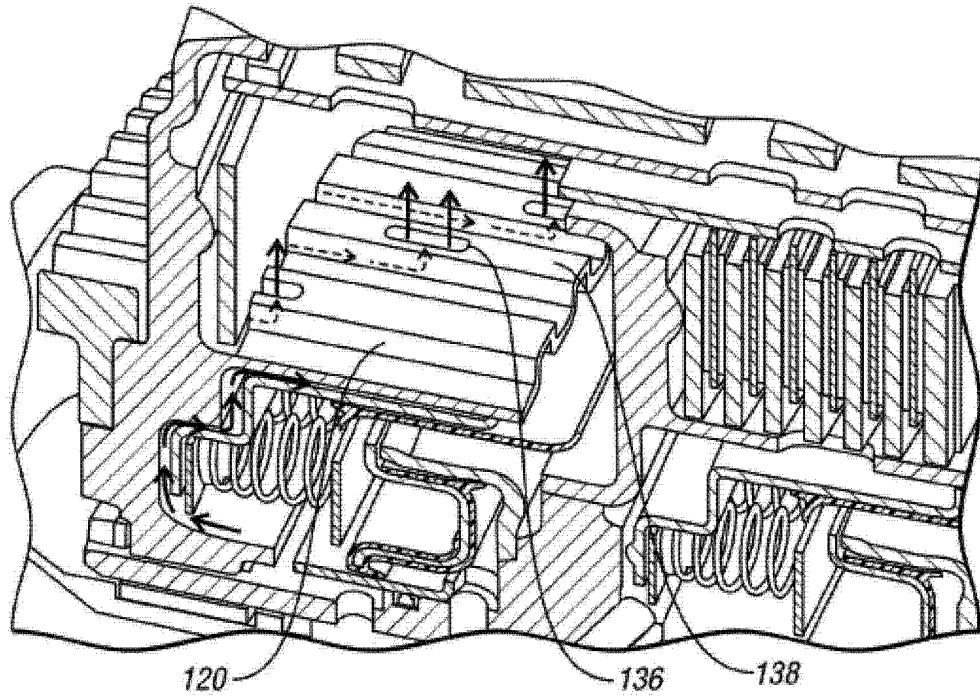


图 3

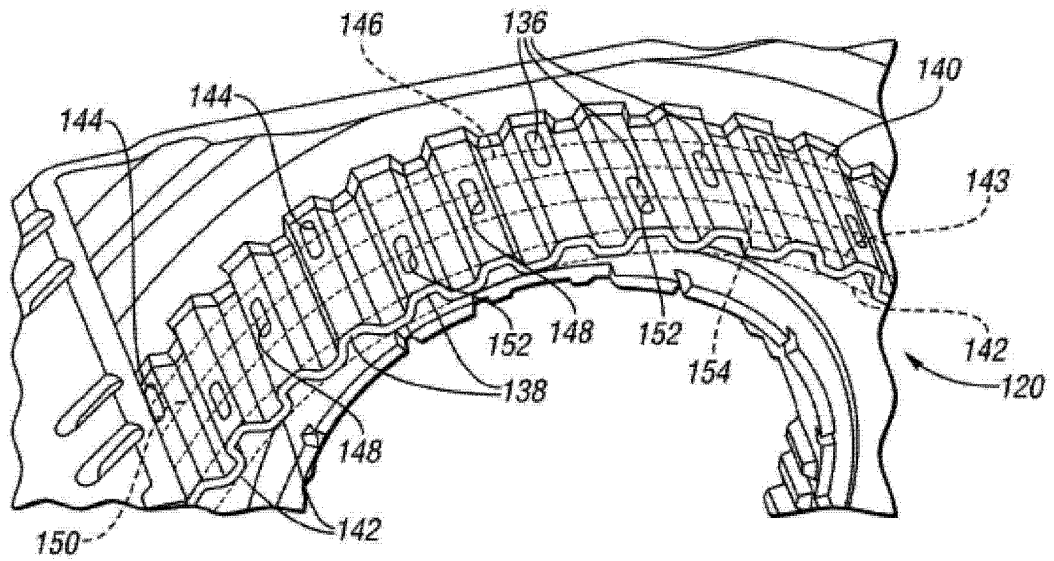


图 4

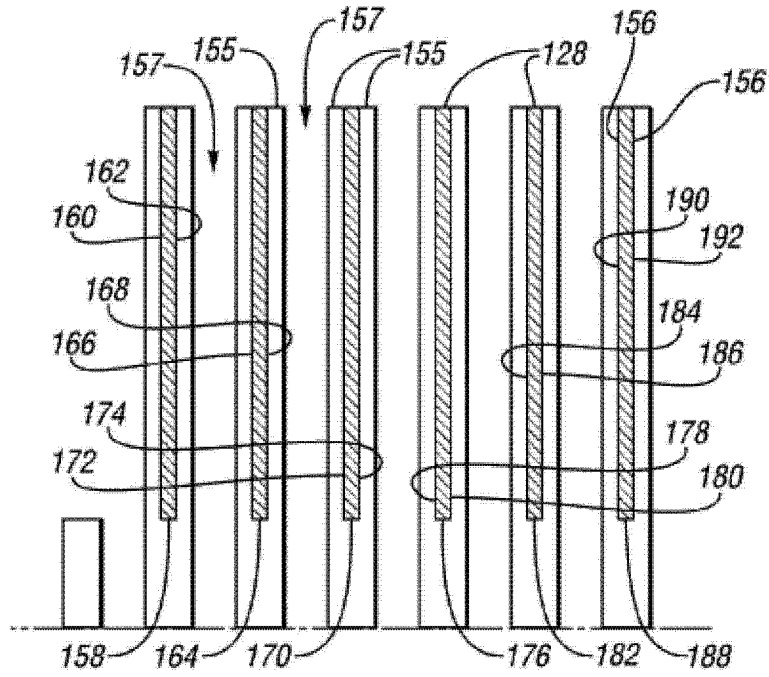


图 5

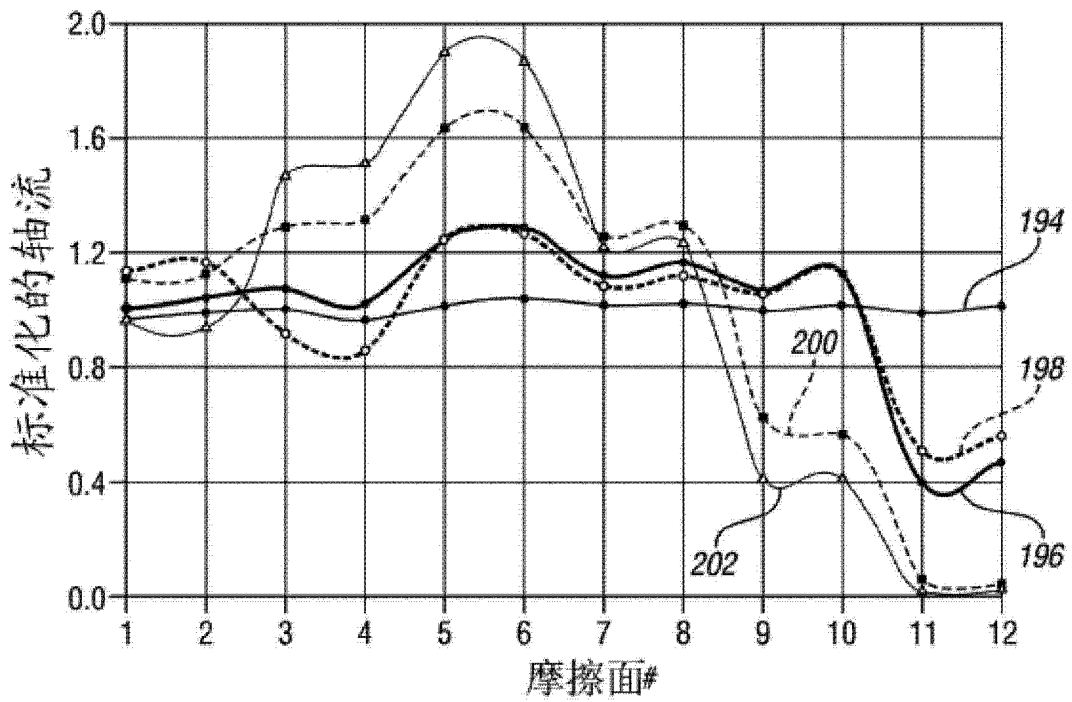


图 6