



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103670646 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310414132. 4

(22) 申请日 2013. 09. 12

(30) 优先权数据

13/616, 790 2012. 09. 14 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 S. M. 欧文

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 葛青

(51) Int. Cl.

F01P 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3289756 A, 1966. 12. 06,

CN 1742188 A, 2006. 03. 01,

DE 202007010970 U1, 2007. 11. 15,

US 2009/0126918 A1, 2009. 05. 21,

CN 101297172 A, 2008. 10. 29,

CN 101512251 A, 2009. 08. 19,

审查员 智博

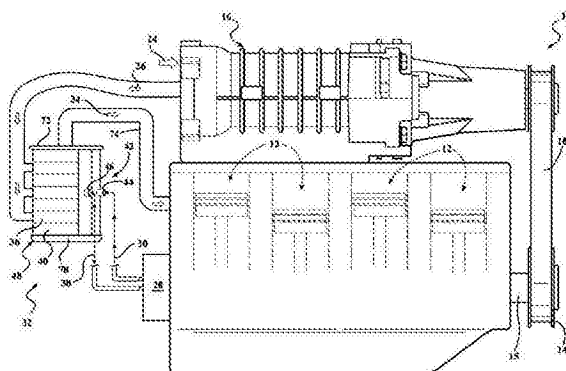
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

增压空气冷却器

(57) 摘要

一种增压空气冷却器,包括网状泡沫元件,网状泡沫元件被构造为提供多个非线性流动路径用于相对高温的第一流体。增压空气冷却器还包括冷却通道元件,布置为靠近网状泡沫元件和与网状泡沫元件直接接触中的一个,且构造为接收相对低温的第二流体。增压空气冷却器还包括集管器元件,其具有第一连接部和第二连接部,第一连接部构造为接收第二流体进入流至冷却通道元件,第二连接部构造为辅助来自冷却通道元件的第二流体的排出流。此外,增压空气冷却器包括壳体,其构造为容纳网状泡沫元件、冷却通道元件和集管器元件。还披露使用这样的增压空气冷却器的内燃发动机。



1. 一种增压空气冷却器,包括:

网状泡沫元件,其被构造为提供多个非线性流动路径用于相对高温的第一流体;

冷却通道元件,布置为靠近网状泡沫元件和与网状泡沫元件直接接触中的一个,且构造为接收相对低温的第二流体;

集管器元件,其具有第一连接部和第二连接部,所述第一连接部构造为接收第二流体进入流至冷却通道元件,所述第二连接部构造为辅助来自冷却通道元件的第二流体的排出流;和

壳体,其构造为容纳网状泡沫元件、冷却通道元件和集管器元件

其中,

网状泡沫元件和冷却通道元件的每个通过大致圆形的外表面和中空中心限定;

网状泡沫元件和冷却通道元件彼此堆叠,使得增压空气冷却器呈现大体圆柱形外部形状的特点,其具有中空中央柱;和

第一流体从外表面进入网状泡沫元件、离开网状泡沫元件至中空中心,并经由中空中央柱离开增压空气冷却器。

2. 如权利要求 1 所述的增压空气冷却器,其中,网状泡沫元件由铝构造。

3. 如权利要求 1 所述的增压空气冷却器,其中,冷却通道元件由铝管构造。

4. 如权利要求 1 所述的增压空气冷却器,其中,所述网状泡沫元件包括多个网状泡沫元件,所述冷却通道元件包括多个冷却通道元件,所述多个网状泡沫元件和所述多个冷却通道元件以交替顺序布置在壳体中。

5. 如权利要求 1 所述的增压空气冷却器,其中,壳体包括基部元件和盖元件,并且其中,网状泡沫元件和冷却通道元件布置在基部元件和盖元件之间。

6. 如权利要求 1 所述的增压空气冷却器,其中,所述增压空气冷却器用在具有内燃发动机的车辆中,并且其中,所述增压空气冷却器被构造为通过经由第二流体的对流来减小第一流体的温度,并提供温度降低的第一流体至内燃发动机。

7. 如权利要求 6 所述的增压空气冷却器,其中,车辆包括流体泵,并且其中,第二流体经由流体泵被流通。

8. 如权利要求 7 所述的增压空气冷却器,其中,第一流体是通过空气泵压缩的空气,第二流体是用于减小内燃发动机的温度的冷却剂。

9. 如权利要求 8 所述的增压空气冷却器,其中,流体泵被内燃发动机机械地驱动或电驱动。

增压空气冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种增压空气冷却器及其构造。

背景技术

[0002] 增压空气冷却器是热管理机械装置,用于冷却在多级加热过程的级之间的流体,包括液体或气体。典型地,增压空气冷却器是热交换器,其从气体压缩机去除废热。增压空气冷却器用在多种应用中,包括内燃发动机、空气压缩机、空调器、冰箱和气体涡轮机。

[0003] 增压空气冷却器还在汽车工业中广泛已知为空气对空气或空气对液体冷却器,用于利用强制引导(例如经由涡轮增压或增压)的内燃发动机。在这样的汽车应用中,增压空气冷却器用于通过增加进入空气的密度(通过几乎等压的冷却,即,恒定压力)而改进发动机的容积效率。

发明内容

[0004] 本公开的一个实施例涉及增压空气冷却器。增压空气冷却器包括网状泡沫元件,其被构造为提供多个非线性流动路径用于相对高温的第一流体。增压空气冷却器还包括冷却通道元件,布置为靠近网状泡沫元件和与网状泡沫元件直接接触中的一个,且构造为接收相对低温的第二流体。增压空气冷却器还包括集管器元件,集管器元件具有第一连接部和第二连接部,第一连接部构造为接收第二流体进入流至冷却通道元件,第二连接部构造为辅助来自冷却通道元件的第二流体的排出流。此外,增压空气冷却器包括壳体,所述壳体构造为容纳网状泡沫元件、冷却通道元件和集管器元件。

[0005] 网状泡沫元件和冷却通道元件可每个通过大致圆形的外表面限定,且具有中空中心。另外,网状泡沫元件和冷却通道元件可彼此堆叠,从而增压空气冷却器特征在于大体圆柱形的外部形状,其具有中空中央柱。在这种情况下,第一流体可从外表面进入网状泡沫元件、离开网状泡沫元件至中空中心、并经由中空中央柱离开增压空气冷却器。

[0006] 网状泡沫元件可由铝构造,而冷却通道元件可由铝管构造。

[0007] 网状泡沫元件可包括多个网状泡沫元件,冷却通道元件可包括多个冷却通道元件。在这样的情况下,所述多个网状泡沫元件和所述多个冷却通道元件可以交替顺序布置在壳体中。

[0008] 壳体可包括基部元件和盖元件。在这样的情况下,网状泡沫元件和冷却通道元件可布置在基部和盖元件之间。

[0009] 增压空气冷却器可被构造为通过经由第二流体的传导和对流来减小第一流体的温度,并提供温度降低的第一流体至内燃(IC)发动机。

[0010] 第二流体可经由流体泵被循环,其可被 IC 发动机机械地驱动或经由马达电驱动。

[0011] 第一流体可以是通过空气泵压缩的空气,第二流体可以是用于减小内燃发动机的温度的冷却剂。

[0012] 本发明的另外的实施例涉及具有上述增压空气冷却器的内燃发动机。

[0013] 本发明的上述特征和优势及其他特征和优势将从用于实施本发明的最佳模式(一个或多个)和实施例(一个或多个)的以下详细描述连同附图和所附权利要求时显而易见。

附图说明

[0014] 图 1 是使用增压空气冷却器的增压内燃发动机的侧视图。

[0015] 图 2 是图 1 所示的增压空气冷却器的透视顶视图。

[0016] 图 3 是图 2 所示的增压空气冷却器的分解透视顶视图。

[0017] 图 4 是图 1 至 3 所示的增压空气冷却器的放大透视截面图。

具体实施方式

[0018] 参考附图,相同的附图标记在若干幅视图中对应于相同或相似的部件,图 1 示出具有多个燃烧腔室 12 和曲轴带轮 14 的内燃(IC)发动机 10。曲轴带轮 14 通过发动机 10 的曲轴 15 驱动。示出为增压器 16 的空气泵附连到发动机 10。尽管增压器 16 示出为被发动机 10 经由传动带 18 直接驱动,也可以类似地设想电驱动增压器。增压器 16 适于与 IC 发动机 10 一起使用,且可操作为增加其容积效率,如本领域技术人员理解的。尽管增压器 16 被示出,但是可类似地设想排放气体驱动涡轮增压器类型的空气泵,尽管未示出。

[0019] 增压器 16 被构造为接收环境进入空气 24,产生第一流体或压缩排出空气 26 的流,且随后将该压缩空气传递至燃烧腔室 12。随着压缩排出空气 26 从增压器 16 离开,由于空气介质的高压缩和与增压器的各内部部件(未示出)接触,压缩排出空气 26 呈现相对较高温度的特点。这样的增压器部件本身经历升高的温度,这是由于与发动机 10 接触和由增压器产生的功,同时移动和 / 或压缩进入空气 24。发动机 10 可还包括流体泵 28。流体泵 28 可被发动机 10 机械地驱动,或通过外部源电驱动,诸如电马达(未示出)。流体泵 28 构造为使第二流体或液体冷却剂 30 (呈现相对低温度的特点)流通通过发动机 10,用于减小发动机的操作温度。尽管没有示出,冷却剂 30 可还流通通过其自己的闭环低温冷却系统,该闭环低温冷却系统具有专用的低温散热器。

[0020] 如所示,增压器 16 流体连接到增压空气冷却器 32。增压空气冷却器 32 被构造为从增压器 16 接收压缩的相对高温的排出空气 26。另外,增压空气冷却器 32 通过经由冷却剂 30 的对流来减小压缩排出空气 26 的温度,由此将相对高温的排出空气 26 变为温度降低且密度增加的压缩的排出空气 34。相应地,如在此所述,增压空气冷却器 32 操作为空气对液体的热交换器,以通过提供温度降低且密度增加的压缩的排出空气 34 至燃烧腔室 12 而进一步增加发动机 10 的运转效率。

[0021] 如图 2 所示,增压空气冷却器 32 包括多个基本相同的网状泡沫元件 36,所述网状泡沫元件构造为提供多个非线性流动路径 38 用于压缩的排出空气 26。每个网状泡沫元件 36 具有固体的(solid)开孔泡沫结构,如图 4 所示的横截面 39 所示。网状泡沫元件 36 的固体开孔泡沫结构可由轻质金属构造,诸如铝,或由陶瓷材料构造。典型地,网状泡沫是多孔的、低密度、且敞开的但是固体的结构,其可被流体通过。网状泡沫的孔隙度通常为 95%,但可以高达 98%。相应地,尽管流体流通过网状泡沫结构存在一些阻力,由此产生非线性流动路径,但不存在流的完全阻断。

[0022] 尽管三个网状泡沫元件 36 在图 1-4 中示出,任何数量的这样的网状泡沫元件可用

在增压空气冷却器 32 中,取决于在每种预定热消耗性能需求的特定量时间内需要通过增压空气冷却器的压缩排出空气 26 的量。增压空气冷却器 32 还包括多个冷却通道元件 40。每个冷却通道元件 40 布置为靠近网状泡沫元件 36 或与之直接接触,且构造为从流体泵 28 接收冷却剂 30。尽管四个冷却通道元件 40 被示出,任何数量的这样的冷却通道元件可用在增压空气冷却器 32 中,取决于通过增压空气冷却器的压缩排出空气 26 所需的冷却速率。永久组合的增压空气冷却器 32 单元可通过将适当数量的冷却通道元件 40 与各网状泡沫元件 36 钎焊在一起而形成。

[0023] 冷却通道元件 40 可由管状件构造,由金属形成,该金属呈现高热导率的特点,诸如铝。如所示,冷却通道元件 40 经由集管器元件 42 流体地连接至泵 28。集管器元件 42 包括第一连接部 44 和第二连接部 46,第一连接部构造为接收至冷却通道元件 40 的冷却剂进入流 30,第二连接部构造为辅助来自冷却通道元件的冷却剂排出流至发动机 10 或冷却系统。此外,增压空气冷却器 32 包括壳体 48,壳体构造为容纳网状泡沫元件 36、冷却通道元件 40 和集管器元件 42。如可从图 2 看见,网状泡沫元件 36 和冷却通道元件 40 以交替顺序布置在壳体 48 中。

[0024] 如图 2 和 3 所示,每个网状泡沫元件 36 通过具有中空中心 52 的基本圆形形状限定。类似于网状泡沫元件 36,每个冷却通道元件 40 还通过包括中空中心 56 的基本圆形形状限定。元件 36 和冷却通道元件 40 具有大体相等的各自的外直径 58 和 60,和大体相等的各自的内直径 62 和 64。由此,当网状泡沫元件 36 和冷却通道元件 40 彼此堆叠时,增压空气冷却器 32 呈现大体圆柱形的外部形状 66 的特点,其具有中空中央柱 68 (如图 2 所示)。如可在图 1 中看到,壳体 48 包括基部元件 70 和盖元件 72。网状泡沫元件 36 和冷却通道元件 40 被分别布置在基部和盖元件 70 和 72 之间,且被它们保持。

[0025] 回到图 2,增压空气冷却器 32 的圆柱形的外部形状 66 相比于矩形形状可提供优势,因为可用于冷却压缩排出空气 26 的表面面积较大。另外,温度降低且密度增加的压缩的排出空气 34 的排出流动路径可相对于空气管 74 (如图 1 所示)和发动机 10 的节流本体(未示出)更加集中。此外,增压空气冷却器 32 的圆柱形的外部形状 66 可在容纳发动机 10 的车盖下提供与典型矩形增压空气冷却器相比的封装优点。尽管增压空气冷却器 32 的外部形状 66 和中空中央柱 68 在此特别描述为具有圆形形状,在变体中,每个相应特征可具有细长或椭圆形状。

[0026] 在操作期间,压缩的排出空气 26 从外表面 50 进入每个网状泡沫元件 36。压缩排出空气 26 流在网状泡沫元件 36 中通过网状泡沫元件的开孔泡沫结构(用作用于空气流的曲折迷宫路径)减速,且随后被允许离开网状泡沫元件 36 至中空中心 52。尽管在网状泡沫元件 36 内,压缩排出空气 26 通过经由冷却剂 30 的对流被冷却,且随后空气经由中空中央柱 68 离开增压空气冷却器 32 成为温度降低且密度增加的压缩排出空气 34。从增压空气冷却器 32,温度降低且密度增加的压缩排出空气 34 经由适当构造的空气管 74 引导至发动机 10。

[0027] 详细描述和附图或视图支持和描述本发明,但是本发明的范围仅由权利要求限定。尽管已详细描述了用于执行要求保护的发明的最佳模式和其他实施例,存在各种替换涉及和实施例,用于实践限定在所附权利要求中的本发明。

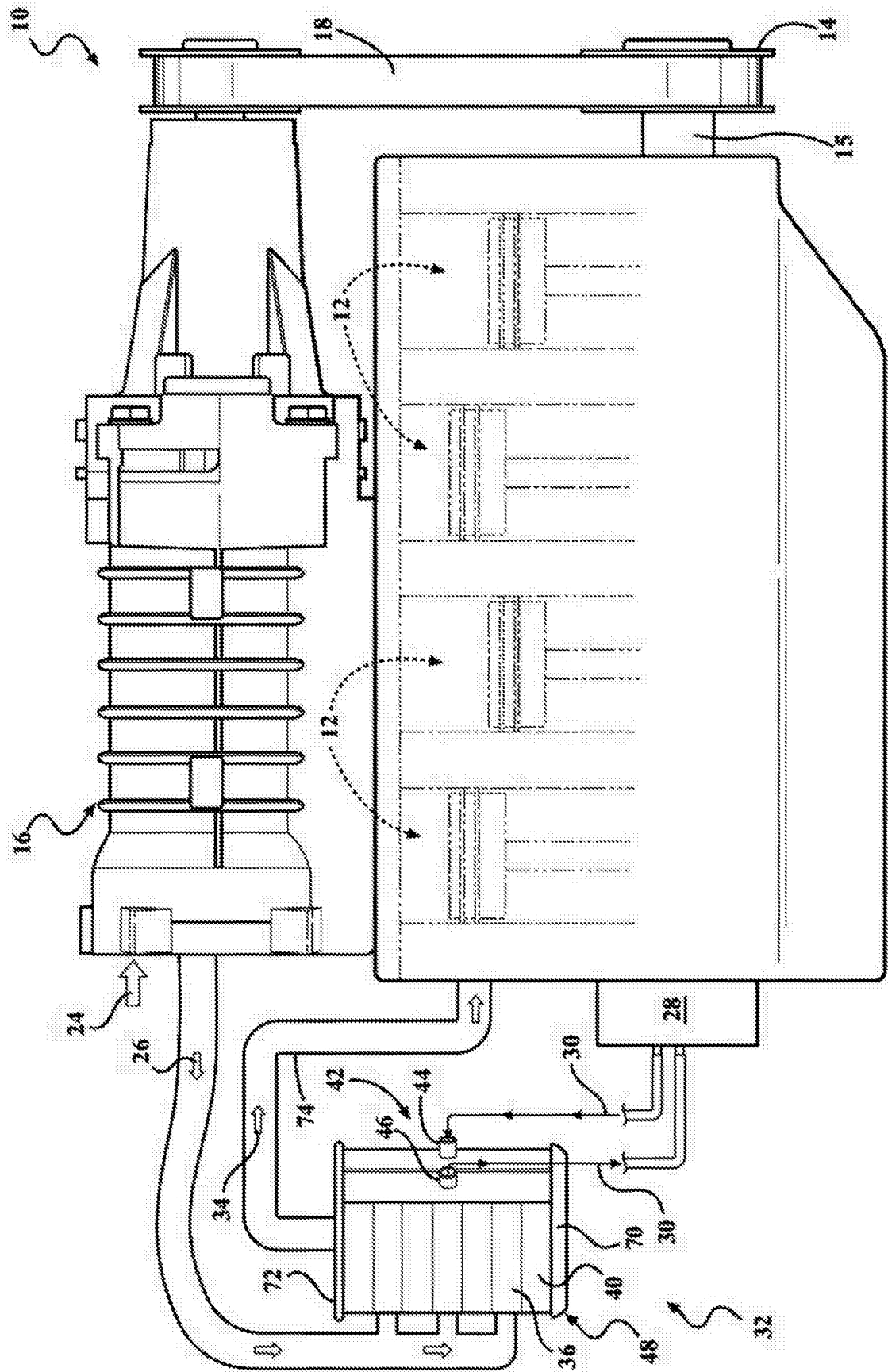


图 1

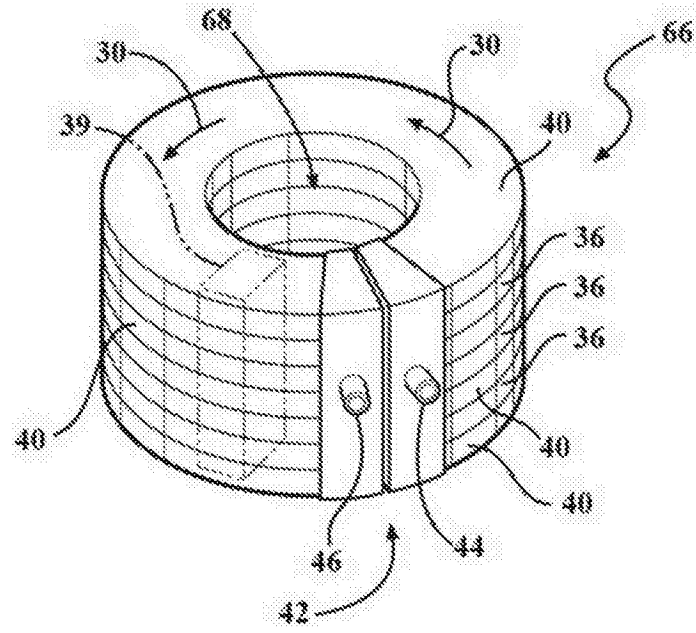


图 2

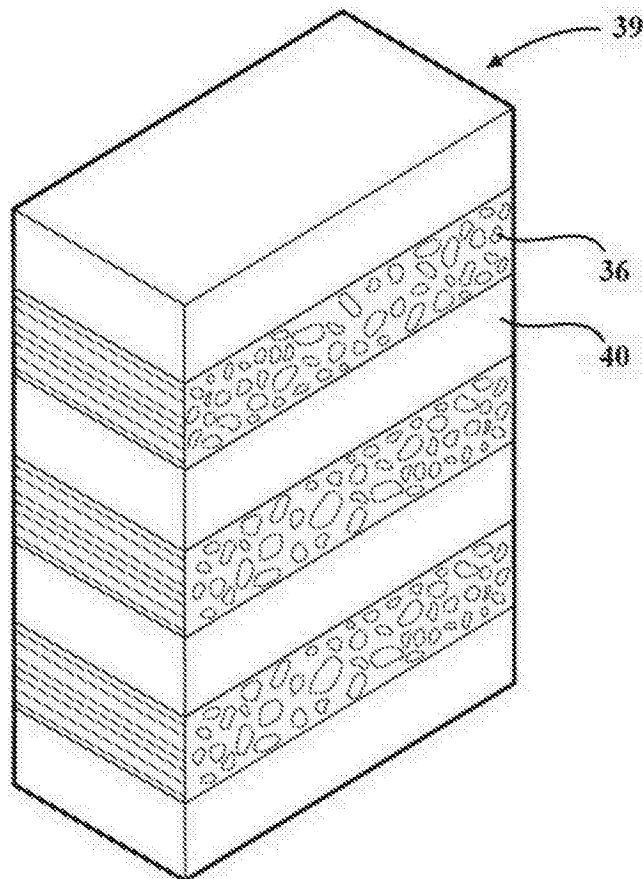


图 4

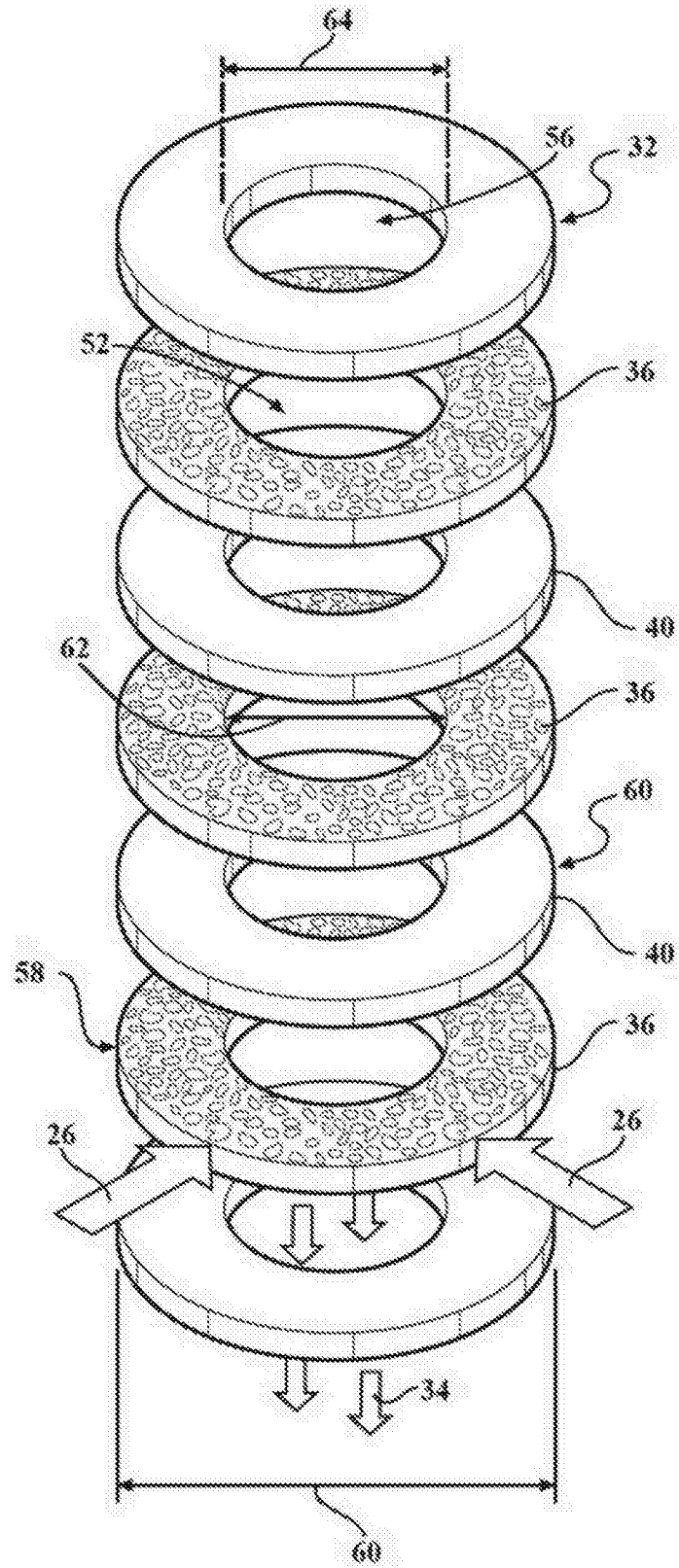


图 3