



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101432552 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 200780015647. X

(22) 申请日 2007. 04. 24

(30) 优先权数据

102006020801. 3 2006. 05. 03 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/003560 2007. 04. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02007/124885 DE 2007. 11. 08

(73) 专利权人 索尤若驱动有限及两合公司

地址 德国布鲁赫萨尔

(72) 发明人 S·萨尔 S·莱昂纳德 M·穆勒

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

F16H 57/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5072784 , 1991. 12. 17, 全文 .

JP 2002-5270 A, 2002. 01. 09, 全文 .

US 6202736 B1, 2001. 03. 20, 全文 .

US 5072784 , 1991. 12. 17, 全文 .

JP 2002-5270 A, 2002. 01. 09, 全文 .

EP 0853225 A2, 1998. 07. 15, 全文 .

EP 0853225 A2, 1998. 07. 15, 全文 .

审查员 胡杰士

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 17 页

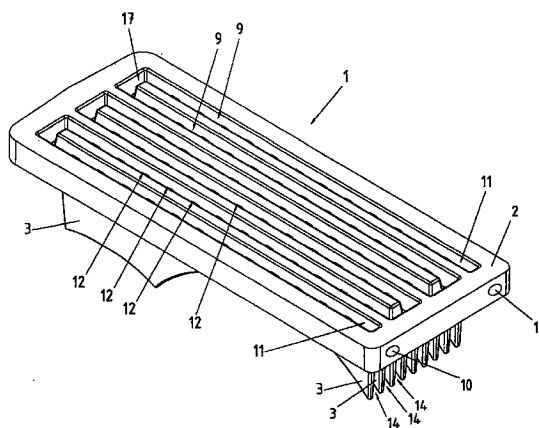
(54) 发明名称

用于变速箱的冷却器、带冷却装置的变速箱、变速箱冷却装置的模块系统和变速箱的结构系列

(57) 摘要

在本发明涉及的模块系统中, 多个盖子与多个模块能组合成冷却功率不同的多个冷却装置, 用来装在变速箱上。冷却装置装在变速箱的安装开口上并接纳在各种情况下在变速箱内部飞溅的润滑油, 并将润滑油中的热量进一步引导到外部的冷却回路上; 冷却模块包括一铸件, 其中在该铸件内设置有用于流动的冷却剂的空间区域, 该空间区域由所述铸件和密封地连接至所述铸件的壳体盖界定, 其特征为, 在该铸件上装有朝向变速箱内部的冷却指, 所述冷却指和该铸件一体形成或焊在该铸件上, 其中冷却指的端部在一圆弧形曲线上仿照变速箱旋转零件的形状, 所述圆弧形曲线的半径通过旋转零件的半径确定, 用于流动的冷却液的所述空间区域设计成之字形凹槽。

CN 101432552 B



1. 一种用于变速箱的冷却模块，

其中，所述冷却模块的朝向变速箱内部的构形仿照变速箱的一个或多个旋转零件的形状，以用于借助于在所述零件和壳体之间的油流空间区域内的增大的表面改善从变速箱内部的散热，

其中，所述冷却模块包括一铸件，其中在该铸件内设置有用于流动的冷却剂的空间区域，该空间区域由所述铸件和密封地连接至所述铸件的壳体盖（49）界定，

其特征为，

在该铸件上装有朝向变速箱内部的冷却指，所述冷却指和该铸件一体形成或焊在该铸件上，

其中冷却指的端部在一圆弧形曲线上仿照变速箱旋转零件的形状，所述圆弧形曲线的半径通过旋转零件的半径确定，

用于流动的冷却液的所述空间区域设计成之字形凹槽。

2. 按权利要求 1 所述的冷却模块，其中所述流动的冷却剂是空气或冷却液。

3. 按权利要求 2 所述的冷却模块，其中所述冷却液为水。

4. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为，

所述冷却指的端部的第一部分在第一圆弧形曲线上仿照变速箱的第一旋转零件的形状，所述第一圆弧形曲线的半径通过所述第一旋转零件的半径确定，

所述冷却指的端部的第二部分在第二圆弧形曲线上仿照变速箱的第二旋转零件的形状，所述第二圆弧形曲线的半径通过所述第二旋转零件的半径确定，

所述第一部分和第二部分通过两个所述圆弧形曲线的交点相互分开。

5. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为：

能用冷却模块封闭变速箱壳体上的开口，所述开口的边缘界定一最小面积，所述构形通过该最小面积伸入壳体内部。

6. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为：

所述构形包括多个指，其中指的端部的外边缘仿照变速箱的一个或多个旋转零件的形状。

7. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为：

所述冷却指设计成空心的，以接纳冷却剂。

8. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为：

所述构形在变速箱齿轮侧面旁的区域内延伸。

9. 按权利要求 1-3 中任一项所述的冷却模块，

其特征为：

所述构形沿假想的平面延伸，该假想的平面横向于、并且是垂直于变速箱的轴线分布。

用于变速箱的冷却器、带冷却装置的变速箱、变速箱冷却装置的模块系统和变速箱的结构系列

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于变速箱 / 齿轮箱的冷却器、带有冷却装置的变速箱、变速箱冷却装置的模块系统 / 模块构件和变速箱的结构系列。

背景技术

[0002] 由 DE 40 29 641 已知一种齿轮变速箱的壳体,其中盖子设计成油 / 气热交换器。

[0003] 由 EP 0 853 225 已知一种用于变速箱壳体内部的油的冷却器,其中壳体可安装一热交换器作为变速箱壳体开口的盖子,这里热交换器壳体的朝向变速箱壳体内部的壁构成热交换器板。

[0004] 由 DE 10 2004 022 863 已知一种变速箱和变速箱的模块系统,其中变速箱壳体的盖子具有向外伸出的冷却指,这些冷却指在那里被称为冷却装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的是,改进变速箱,使得改善变速箱冷却。

[0006] 按照本发明,所述目的在根据权利要求 1、2、8 或 11 所述特征的用于变速箱的冷却模块、根据权利要求 14 所述特征的带有冷却装置的变速箱、根据权利要求 15 所述的用于变速箱冷却装置的模块系统和根据权利要求 23 所述特征的变速箱的结构系列中得以实现。

[0007] 本发明在用于变速箱的冷却模块方面的特征是,冷却模块的朝向壳体内部的构形 (Ausformung) 仿照变速箱的一个或多个旋转零件的形状。其中优点是,可以借助于在 (各) 零件与壳体之间的油流空间区域内的扩大的表面能实现改善从壳体内部的散热。因此,变速箱内腔可以被冷却装置更好地利用。因为壳体内部的油流可以从冷却模块的所述借助于伸入变速箱内部的构形而被增大的表面旁流过。由此可实现热源和冷却模块表面之间的较小的距离,并改善热传递。此外更好地利用了油流。现在可以这样引导大部分的油流,使之与该表面接触,以便散热。特别是,构形可以有利地这样靠近齿部件,使得对于向冷却模块的散热只损失一小部分油流。此外可使用粘度比油高的润滑剂,例如润滑脂或油脂。这种润滑剂至少部分地粘在齿部件上,只要变速箱的温度低。因此借助于本发明可以使接近的构形与这部分润滑剂接触。

[0008] 在另一有利的实施形式中,冷却模块包括一铸件,其中在该铸件内设有一用于流动的冷却剂特别是油、空气或水的空间区域,并在该铸件上装有朝向壳体内部的冷却筋和 / 或冷却指,特别是与该铸件一体成形的或焊在铸件上的冷却筋和 / 或冷却指。因此,冷却模块具有沿铸件纵向变化的厚度。其中优点是,可设置两个分开的空间区域,第一区域用于流动的冷却剂例如空气、水或油,而位于壳体内部的第二区域用来使冷却筋或冷却指与在变速箱壳体内流动的油亦即润滑油接触。因此可以设置一厚的金属件作为铸件,由此使冷却模块相对于机械应力更坚固。此外其中优点是,通过使两个空间区域分开可实现冗余的可靠性来防止冷却剂和润滑油混合。因为即使用于冷却剂的空间区域的密封件本身可能不密

封,冷却剂也不会进入壳体内部,而是在通过铸件封闭的变速箱内部之外流动。

[0009] 在另一有利的实施形式中,冷却模块的朝向变速箱内部的构形这样仿照变速箱的一个或多个旋转的零件的形状,使得热量可从这个或这些零件和壳体之间的油流的空间区域内,特别是基本上从该整个空间区域内散出。因此,为了改善油向变速箱周围环境的散热,可有利地在油流空间区域内通过所述构形吸收热量。如果在旋转零件周围可以画一个同心圆或一具有小的偏心率的同心椭圆,该圆或椭圆与所述构形的数学理想化的表面具有共同点,但是与所述构形的数学上的内部不相交,则便特别有利地实现了对变速箱旋转零件形状的仿照。构形的形状,亦即对旋转零件形状的仿形有利地这样规定,使得通过旋转零件产生的润滑剂流或油流尽可能与构形的表面完全接触,以便散热。这里油流的流动阻力应该小。

[0010] 在另一有利的实施形式中,构形的形状这样选择,即一方面使变速箱所配备的用于不同传动比的变速箱齿轮或齿部件例如摆线盘或偏心轮在其按规定的运动方面不受到构形的阻碍,另一方面使构形尽可能紧密地至少部分地跟随由旋转零件特别是齿轮扫过的区域,以便能很好地接纳被旋转零件特别是齿轮甩出的油。其中优点是,构形与一个或多个旋转零件的距离可以尽可能小。这里,构形到旋转零件的最小距离主要由变速箱壳体和冷却模块的制造公差确定。对于传输功率小的变速箱,通过选择与旋转零件的距离可以附加有利地实现,在构形和旋转零件之间的油的摩擦不明显减小变速箱的效率,该摩擦特别是在低温起动时由于油的粘结造成。其中优点是,其变速箱变型方案仅通过齿轮的选择在其传动比方面有所不同的变速箱结构系列可配备统一的冷却模块。

[0011] 在另一有利的实施形式中,用于密封封闭地连接冷却模块与变速箱的接口包括密封件,其中构形特别是通过以密封件为边界的最小面积伸入变速箱内部。其中该以密封件为边界的最小面积用来使变速箱壳体内部和外部相对于属于接口的开口隔开。该最小面积这样得到,即密封件缩小到围绕并从而描述出所述开口的理想化的封闭曲线上,并且将一个肥皂泡的一部分放入此曲线内,其边缘由此封闭曲线构成而其余部分任由其本身。也就是说,一般可以用冷却模块封闭变速箱壳体中的缺口特别是开口,其边缘界定一最小面积,构形通过该最小面积伸入壳体内部。因此壳体的与接口相邻接的内腔可有利地被冷却模块用于吸热。

[0012] 在另一有利的实施形式中,构形包括特别是具有槽形中断部的筋,其中筋的外边缘仿照变速箱一个或多个旋转零件的形状。因此筋有利地形成既引导油流、又从油流中吸收热量的表面。筋相互间的距离可有利地根据润滑油的粘度选择得最小,使得油以小的流动阻力在筋之间的空隙内流动。筋的间距和筋的厚度特别是有利地通过规定的加工方法确定。

[0013] 在另一有利的实施形式中,构形包括多个指,其中指的端部位于一假想的数学曲线或表面上,该曲线或表面仿照变速箱的一个或多个旋转零件的形状。通过将构形设计成优选在横向于其纵向的方向上具有圆形横截面的指,与设计成筋相比有利地实现了可在两个以上方向接纳流动的、喷出的或甩出的油。从而进一步改善了从油到冷却模块的热传递,特别是当变速箱装在一不太有利的位置上时,在该位置处由于位置原因油的流动不沿筋分布方向进行。指相互间的距离可以有利地根据润滑油的粘度选择,使得油以小的流动阻力在筋之间的空隙内流动。

[0014] 在另一有利的实施形式中,筋和 / 或指设计成空心的,以便容纳冷却剂特别是水。其中优点是,通过装上适当成形的盖子,所述筋形成通道,冷却剂例如水在这些通道内特别靠近油流地流动,从而进一步改善了向周围环境的排热。

[0015] 在另一有利的实施形式中,构形在至少一条假想的圆弧曲线上仿照变速箱的一旋转零件的形状,其中圆弧半径特别是通过该旋转零件的半径确定,和 / 或构形在变速箱齿轮侧面旁的区域内延伸。因此可以有利地实现特别有效地接纳油流和特别好地利用变速箱内腔。

[0016] 在另一有利的实施形式中,冷却模块由铝、钢、铜或金属合金制成,特别是用压铸或砂型铸造方法,和 / 或规定,构形与冷却模块材料接合地 (stoffschlüssig)、特别是通过粘接或焊接相连接。从而可有利地实现经济地、不复杂地制造冷却模块。

[0017] 在另一有利的实施形式中,所述指的横截面——亦即垂直于指的纵向的截面——的造型遵循所述指在冷却模块上布局的对称性,这时指特别是通过切削方法特别是铣削制造。从而可有利地实现用少的费用经济而方便地加工筋。根据对称类型——亦即指的布局图案在理想化地假想无限扩展的情况下转送到其自身的离散旋转对称的重数 (**Zähligkeit**)——的不同可以有利地设置三角形、四边形或多边形横截面。

[0018] 构形优选沿假想的、横向于特别是垂直于变速箱轴的轴线特别是旋转件的轴线分布的平面延伸。其中优点是,被旋转件甩出去的油的流动未被明显地阻碍,同时提供了大的表面积以将流动的油的热量传递到冷却模块上。

[0019] 在另一有利的实施形式中,变速箱的冷却模块可装在变速箱壳体上作为用于封闭变速箱壳体上的开口的盖子,这时冷却模块可以做成铸件,并在其外侧上具有凹槽。可特别有利地设置用于封闭安装孔的冷却模块,在变速箱装配时齿部件可通过该安装孔装入变速箱内部。铸件具有用于冷却回路的连接装置,凹槽的端部与该连接装置相连接。凹槽可有利地设计成成之字形 / 回形槽。从而可设置一用于水或其它冷却剂的外部冷却回路,该外部冷却回路可与变速箱内腔可靠地隔开。这种可靠的隔开以此为基础,即冷却回路的对外封闭通过和用于封闭变速箱内腔的元件不同的并在空间上分开的元件进行。这特别有利,因为绝对能避免水进入变速箱内腔并避免与油混合。

[0020] 用于冷却回路的连接装置优选与铸件做一体。因此,连接装置优选设计成连接管接头或在一连接体中的孔。由此可以特别方便地加工,冷却回路可以方便与快速地连接。此外,防止或者至少减小了泄漏的危险。

[0021] 连接装置优选大致与变速箱壳体的在开口区域内的表面相切地分布在开口区域内。在连接装置的切向布置中的优点是,这些连接装置在冷却模块的安装位置不表现为附加突起的构件并受冷却模块的保护。因此减小了冷却回路被损坏的危险。连接装置特别优选这样设置,使它们与冷却模块的结构尺寸相比不附加地突出于变速箱壳体的开口。连接装置特别优选包括管状连接件,冷却回路的冷却管路可插在这些管状连接件中或套在其上,这些管状连接件的轴线在变速箱壳体的、被冷却模块封闭的开口周围大致沿变速箱壳体外表面的切向分布。其中优点是,创造冷却管路的一种侧向布局的连接可能性,其通过其布局被保护免受损坏。

[0022] 优选设有一用于冷却回路引入的连接装置和一用于冷却回路导出的连接装置。在一种有利的实施形式中,两个连接装置设置在冷却模块的同一侧。其中优点是,仅有一侧特

别是优选仅有一个部位特别需要保护,以免由于损坏而泄漏。

[0023] 在一可替代的实施形式中,连接装置装在相对的侧面或相邻的侧面上。其中优点是,提供了在壳体上铺设冷却管路的其他可能性。因此可以较灵活地设计冷却管路的导向。

[0024] 在一有利的实施形式中,冷却模块可装在冷却模块开口的壳体凸缘面上,其中模块凸缘面和壳体凸缘面具有同样的造型,特别是设计成相同的。其中优点是,用于封闭变速箱壳体开口的盖子可再用于封闭冷却模块和特别是冷却模块中的凹槽。从而用简单的方法、以少的零件费用通过装上盖子形成冷却剂通道。

[0025] 在另一有利的实施形式中,凹槽的底部具有凸起、特别是枕垫形和 / 或波浪形和 / 或以规则间距设置的凸起。凸起使槽深在槽延伸方向、亦即沿着槽改变。其中优点是,通过凸起强迫冷却剂甚至在较小的流动速度下产生涡流,在流速较小时特别是如果没有凸起冷却剂便层流流动。因此,冷却剂流具有比在层流情况下均匀的温度分布。从而在冷却剂流量相同的情况下可实现改善的散热。这节省了冷却剂、能量和因此还有费用。

[0026] 在另一有利的实施形式中,变速箱壳体包括用来用盖子封闭开口的壳体接口,其中冷却模块在其背向变速箱的一侧上具有外连接接口,该外连接接口与壳体接口做成同一类型、特别是相同的,特别是具有同样的造型。通过形成和使用用于机械连接的接口,大量冷却装置可以由少数单个零件组装而成。这有利地节省了库存和设计费用。这里,接口通常是指一系列特征和 / 或元件,它们相互对应地设置在两个零件上和 / 或两个零件之间,以促使以限定的方式并接和 / 或连接这些零件。

[0027] 在另一有利的实施形式中,壳体接口和外连接接口分别包含密封元件。因此,密封连接的功能有利地集成在连接接口内。这里,密封元件有这样的任务,即使变速箱壳体内部对于灰尘、污物和水以及有时可能还有空气密封、使变速箱周围环境隔绝油、有时还防止冷却剂流出,特别是冷却剂和变速箱壳体内的油相混合。这些密封元件优选设计成 O 形圈、合成橡胶面或粘接连接。

[0028] 在另一有利的实施形式中,冷却模块在其朝向变速箱的一侧上具有一内连接接口,其中该内连接接口和外连接接口做成同类型、特别是相同的,特别是具有同样的造型。因此,在制造冷却模块时能有利地简化加工工步。

[0029] 在另一有利的实施形式中,冷却模块由铝、钢或金属合金例如不锈钢制成,特别是用压铸或砂型铸造方法,和 / 或构形与冷却模块材料接合地、特别是通过粘接或焊接相连接。其中优点是,使用这样的材料,用这些材料可以根据要求简单而经济地进行制造。所述要求特别是包括相对于变速箱运行时所经受的载荷的机械稳定性、重量、在 100°C 及更高温度下的热承载能力和相对于冷却剂的化学稳定性。

[0030] 本发明在带有冷却装置的变速箱方面的特征是,变速箱壳体具有一开口,该开口可用一盖子封闭,其中冷却装置包括一冷却模块,该冷却模块在空间上设置在壳体和盖子之间并封闭所述开口。其中优点是,在变速箱中可方便、灵活和经济地补充配备冷却装置,其中特别是上面安装冷却装置的开口的盖子可再用在冷却装置上。这节省了改装时的费用。特别有利的是,可不用在变速箱壳体上设置单独 / 分离的区域用来安装冷却装置,因为在变速箱壳体上例如为了安装和维修目的总归设置有可用盖子封闭的开口并可以按本发明应用该开口。

[0031] 本发明在用于变速箱冷却装置的模块系统方面的特征是,模块系统包括模块和盖

子,它们可分别装在变速箱壳体的壳体接口上以封闭开口,其中特别是模块和盖子具有内连接接口,该内连接接口与变速箱壳体开口的壳体接口相配,模块具有一外连接接口,该外连接接口和壳体接口做成同类型、特别是相同的,特别是具有同样的造型。模块系统的零件带有相配的接口的所述设计方案有利地促成多的组合可能性,因此在单个零件数少的同时实现冷却装置的大方案多样性。此外,可方便而经济地对不带冷却器或冷却器尺寸不够的变速箱进行简单和灵活的改装。

[0032] 另外有利的是,可利用在变速箱壳体上总设置的开口。特别是可采用单块结构方式的变速箱壳体,也就是说该变速箱壳体由一个铸件制成,因为这种类型的壳体具有用来将齿轮或齿部件装入内部的开口。开口的大小至少由装入的最大齿部件的尺寸确定。

[0033] 在一种有利的实施形式中,外、内连接接口分别包括至少一个孔位图/孔系(Bohrbild)和/或密封元件和/或用于密封的构形和/或定心元件。因此其中优点是,接口的连接可借助于螺钉和/或夹紧元件和/或卡锁连接元件实现,和/或对于变速箱冷却装置所选用的所有模块和盖子的连接可用同一组固定元件例如螺钉、铆钉或夹紧元件建立。采用螺钉和/或夹紧元件有利地产生连接的可迅速拆卸性。通过孔位图和/或用于密封的构形例如键-槽系统和/或定心元件可有利地进行迅速和无差错的安装。

[0034] 在另一有利的实施形式中,外、内连接接口做成同类型、特别是相同的。因此可有利地减少不同加工工步的数量。此外可用少的零件数实现在结构系列内的大变化。

[0035] 在另一有利的实施形式中,至少一个盖子由钢或金属合金例如不锈钢制成和/或配设有耐腐蚀和/或耐冷却剂的涂层。其中优点是,在模块系统中提供可经济地制造的盖子,例如用来用在不带冷却装置的变速箱壳体上。此外耐腐蚀和/或耐冷却剂的涂层还有利地使盖子可与冷却剂回路接触,而不会由于化学反应而被损坏。盖子有利地涂防锈漆或合成橡胶。

[0036] 在另一有利的实施形式中,耐腐蚀和/或耐冷却剂的涂层在连接接口的至少一个上具有密封元件。其中优点是,涂层和密封元件可在一道工序中施加。密封元件有利地包括设计成线形或面状的密封件和/或键-槽系统。

[0037] 在另一有利的实施形式中,至少一个模块在其朝外的一侧上具有一凹槽,其中特别是设置有用将该凹槽连接在冷却回路上的元件/结构,这里冷却回路设置在变速箱壳体内或变速箱壳体之外,而冷却剂是油、水或其它冷却剂。因此冷却装置可方便地连接在冷却回路上,特别是在保持变速箱壳体密封封闭的情况下。其中优点特别是,在模块内已经可以设置一用于冷却回路的接头,亦即可以不用变更的、带有这种连接装置的盖子。

[0038] 在另一有利的实施形式中,至少一个模块在其朝内的一侧上具有构形,该构形仿照变速箱的一个或多个旋转零件的形状。其中优点是,变速箱壳体的内腔可用于冷却,被旋转零件甩出的或流走的油被冷却装置特别是构形捕集,由此可从油中吸走热量。

[0039] 在另一有利的实施形式中,变速箱冷却装置可用在一个结构系列的变速箱中,这些变速箱通过选择所设置的齿轮在其各自的传动比方面有所不同。因此用于变速箱冷却装置的模块系统的优点可以有利地与用于变速箱的模块系统的优点相结合,其中特别是变速箱壳体的零件(这里例如是壳体接口)对于所有变型方案都设计成一样的,而用来实现不同传动级和/或转矩变换角所用的齿部件则有所不同。

[0040] 在另一有利的实施形式中,至少一个盖子在其朝外的一侧上具有构形,特别是筋

和/或指。因此在模块系统内可有利地形成一冷却装置,该冷却装置无源地(passiv)工作,也就是说,特别是可没有冷却剂回路地运行。但是作为另一种选择也可以设置一空气冷却装置,其中由风扇带动的空气在朝外的构形旁流过。

[0041] 在另一有利的实施形式中,模块系统包括至少一个按照本发明的冷却模块。其中优点是,按照本发明的冷却模块的优点可用在用模块系统形成的冷却装置中。

[0042] 在另一有利的实施形式中,至少一个模块在其朝内的一侧上具有一空心的构形,而至少一个盖子在其朝内的一侧上具有与该空心廓形相对应的构形,使得盖子的构形至少部分地与模块的空心构形相配。其中优点是,用模块的空心构形和盖子的构形可形成一通道,通过该通道可引导冷却剂,由此可使冷却剂特别靠近待冷却的油流入的空间区域。

[0043] 在另一有利的实施形式中,模块系统包括一空气引导装置,通过该空气引导装置可将空气由一风扇引导到变速箱冷却装置上。其中优点是,风扇,例如装在输入轴上的无源风扇,可与模块系统的零件一起用于冷却装置。

[0044] 在结构系列的另一种按照本发明的实施形式中,至少一个无源冷却模块与筋和/或向内和向外的筋做成一体,也就是说,由一铸件制成。

[0045] 本发明在变速箱结构系列方面的特征是,所述结构系列包括其区别在于所用的齿轮和/或齿部件不同、特别是在传动比方面不同的变型方案,其中设有变速箱冷却装置,在结构系列的第一种方案中该变速箱冷却装置的冷却模块仿照齿部件的形状,特别是在加工公差范围之内,在结构系列的第二种方案中大致仿照齿部件的形状。其中优点是,可减少在限定变速箱结构系列的模块系统中的零件多样性,因为为结构系列的一种变型方案设计的冷却模块,其结构尺寸,特别是关于伸入变速箱内部的筋或指,也可以设置在和它们不是最佳地相配的其它变型方案中,因为对于这些变型方案也可由此产生很大的冷却效果,尽管构形在这些其它变型方案中由于齿部件类型不同仅大致地和带有偏差地仿照旋转零件的形状。结构系列的变速箱通常是指用于转向或变换转矩的装置。在变速箱内布置有齿轮,其中相互啮合的齿轮构成一个传动级。所用的传动级得到总传动比/变速比。用于一个传动比的传动级的齿轮总体上称为齿轮组。变速箱结构系列的突出之处有利地是,对于一个变速箱壳体可设置不同的齿轮组,以形成具有不同传动比的变速箱变型。结构系列有利地设计成这样,使冷却装置的零件与不同的齿轮组相配,其中与其它齿轮组的形状相比,冷却模块更好地仿照一个齿轮组的形状。

[0046] 其它优点由从属权利要求得到。

[0047] 本发明不局限于权利要求的特征组合。对于专业技术人员,由提出的目的得到权利要求和各个权利要求特征的其它有意义的组合可能性。

[0048] 附图标记表

[0049] 1 第一冷却模块

[0050] 2 模块板

[0051] 3 接收筋

[0052] 4、5、6 圆弧形凹陷

[0053] 7、8 圆弧交点

[0054] 9 冷却剂凹槽

[0055] 10 连接口

[0056]	11	凹槽端部
[0057]	12	槽底凸起
[0058]	14	收集区
[0059]	17	通道口
[0060]	19	第二冷却模块
[0061]	20	接收指
[0062]	21	收集区
[0063]	22、23	圆弧交点
[0064]	29	第三冷却模块
[0065]	30	模块下部件
[0066]	31	模块上部件
[0067]	32	空心筋
[0068]	33	实心筋
[0069]	34	冷却剂通道
[0070]	35	通道口
[0071]	36	连接口
[0072]	40	变速箱
[0073]	41	变速箱壳体
[0074]	42	输入轴
[0075]	43	盖板
[0076]	45、46	齿轮
[0077]	47	开口
[0078]	49	壳体盖
[0079]	51	壳体凸缘面
[0080]	52	螺钉
[0081]	53	模块凸缘面
[0082]	55	连接接合器
[0083]	60	无源冷却模块
[0084]	62	冷却筋
[0085]	70	第一模块盖
[0086]	80	油模块
[0087]	82	冷却剂模块
[0088]	84	第二模板盖
[0089]	86	盲孔塞
[0090]	88	连接件
[0091]	89	冷却指
[0092]	90	输入侧
[0093]	91	风扇
[0094]	92	空气引导装置

- [0095] 95 管
[0096] 100 油通道
[0097] 102 冷却剂通道
[0098] 110、111 接触面

附图说明

- [0099] 现在借助附图详细说明本发明：
[0100] 附图示出：
[0101] 图 1a 示出冷却模块的一个按照本发明的实施例，
[0102] 图 1b 示出图 1a 中的实施例的底视图，
[0103] 图 1c 示出图 1a 中的实施例的纵剖视图，
[0104] 图 1d 示出图 1a 中的实施例的横剖视图，
[0105] 图 2a 示出冷却模块的第二个按照本发明的实施例，
[0106] 图 2b 示出图 2a 中的实施例的底视图，
[0107] 图 2c 示出图 2a 中的实施例的纵剖视图，
[0108] 图 3a、3b 示出冷却模块的第三个按照本发明的实施例的横剖视图和纵剖视图，
[0109] 图 4a 示出由按照本发明的模块系统组成的冷却装置在一变速箱上的按照本发明的应用，
[0110] 图 4b 示出由按照本发明的模块系统组成的另一冷却装置的按照本发明的应用，
[0111] 图 4c 示出由按照本发明的模块系统组成的另一冷却装置的按照本发明的应用，
[0112] 图 4d 示出由按照本发明的模块系统组成的另一冷却装置的按照本发明的应用，
[0113] 图 5a 示出变速箱与图 4d 中的冷却模块的组装状态，
[0114] 图 5b 示出图 5a 中的带冷却模块的变速箱的纵剖视图，
[0115] 图 6 示出图 4b 中的冷却模块在组装状态下的侧视图和横剖视图，
[0116] 图 7 示出图 4c 中的冷却模块在组装状态下的横剖视图。

具体实施方式

- [0117] 图 1a 示出第一冷却模块的一按照本发明的实施例。第一冷却模块 1 包括一模块板 2，在该模块板的下侧上设置有构形，该构形设计成多个平行分布的接收筋 3。
[0118] 在图 1b 中从下方示出第一冷却模块。平行分布的接收筋 3 具有从模块板 2 开始渐小的厚度。接收筋 3 相互做成一致的，并与模块盖 2 一起由铝铸件特别是通过砂型铸造或压铸制成。
[0119] 在另一个按照本发明的实施例中，接收筋 3 由扁铝材料单独制成，接着通过焊接与同样由铝制成的模块板 2 相连接。
[0120] 在另一个按照本发明的实施例中，接收筋 3 和模块板 2 由金属合金例如由钢、铜或两者的合金制成。
[0121] 在图 1a 所示的模块板 2 的上侧上，加工有之字形的冷却剂凹槽 9。这些冷却剂凹槽 9 的底部具有槽底凸起 12。
[0122] 在模块板 2 的短侧边上设置有两个接口 10，这两个接口分别通入冷却剂凹槽

9 的槽端部 11。

[0123] 图 1c 示出第一冷却模块 1 的纵剖视图。剖面大致在中间高度处与接收筋 3 的侧面相交。接收筋 3 具有三个圆弧形凹陷 4、5、6，这些凹陷通过圆弧交点 7 和 8 相互分开。接收筋 3 中的圆弧形凹陷 4、5、6 的半径及其凹入的深度由第一冷却模块在变速箱上的应用地点的结构和几何情况，特别是由变速箱的齿轮的半径和位置确定。所示的三段式结构有利地使用于不同齿轮组的冷却模块可用在相同的变速箱壳体内。

[0124] 在其它实施形式中设置有两个或者少于或多于三个圆弧形凹陷，它们通过圆弧交点分开。

[0125] 在其它实施形式中，在接收筋 3 上设有从模块板 2 延伸出的槽形中断部。

[0126] 此外，图 1c 示出带有槽底凸起 12 的冷却剂凹槽 9 的一区段。这些槽底凸起 12 做成枕垫形的倒圆的台阶，其中台阶以均匀的间距设置在槽底上。

[0127] 在其它实施例中，槽底设计成波浪形，和 / 或凸起以规则或不规则的间距设置，或者槽底做成平的，亦即没有凸起。

[0128] 槽底凸起使在冷却剂凹槽 9 内流动的液体如冷却剂呈现涡流的流动特性，并且因此特别是在液体内的温度分布方面具有良好的混和。

[0129] 通道口 17 使冷却剂凹槽 9 的在图 1c 中所示的区段与冷却剂凹槽 9 的相邻的区段连通。

[0130] 图 1d 示出第一冷却模块 1 的横剖视图，在该模块上安装有变速箱盖 49。通过装上变速箱盖使冷却剂凹槽 9 形成一封闭的之字形通道，冷却剂可流过该通道，并且该通道对外仅通过连接口 10 连接。

[0131] 接收筋 3 界定收集腔 14，通过该收集腔可接纳在按照本发明将冷却模块应用在变速箱上时被传动级或齿轮甩出来的油。接收筋相互间的距离有利地这样选择，使由接收筋 3 形成的收集腔 14 分别具有大致和接收筋 3 的横截面一样大的横截面。接收筋 3 的侧面相对于模块板 2 的斜度、接收筋的厚度和接收筋之间的距离有利地按生产方法（例如砂型铸造或压铸）的规定选择。

[0132] 在其它按照本发明的实施形式中，筋相互间的距离小于或大于接收筋的厚度。

[0133] 图 2a 示出第二冷却模块的另一按照本发明的实施例。第二冷却模块 19 包括一模块板 2，其在下侧上具有接收指 20 形式的构形。

[0134] 模块板 2 具有一冷却剂凹槽 9 和连接口 10，并和图 1a 至 1d 中的模块板结构相同。因此可以方便地加工不同变型方案的、具有接收筋和 / 或接收指的冷却模块。

[0135] 第二冷却模块 19 用铸铝方法制造。

[0136] 图 2b 示出第二冷却模块 19 的下侧。接收指 20 设置成平行的纵列和横列，因此沿至少两个方向形成平行分布的、连续的通道。

[0137] 在其它实施例中，接收指按其它规则或不规则的图案设置。

[0138] 接收指 20 界定收集区 21，在按照本发明将第二冷却模块用在变速箱上时，通过该收集区可接纳被该变速器的传动级或其齿轮向不同的、特别是倾斜或相互垂直分布的方向甩出的油。这与按照图 1a 的实施例相比更有利，在图 1a 的实施例中收集区 14 朝唯一一个方向。

[0139] 接收指 20 关于其长度具有圆形横截面，并且向其端部渐缩地延伸。

[0140] 在其它实施例中,接收指在横截面内具有多边形、特别是三角形或四边形的造型。这里横截面的造型有利地遵循接收指在模块板上的布置的对称性。因此,接收指可和模块板一起用简单的、不昂贵的分离方法由一个块料制造。

[0141] 图 2c 示出在图 2a 中所示的第二冷却模块的纵剖视图。接收指 20 的端部沿第二冷却模块 19 的纵向形成一包络线,该包络线描述出三个圆弧形凹陷。这些圆弧形凹陷在假想的圆弧交点 22、23 处相互交接。圆弧形凹陷的半径及其凹入由接收指确定 / 撑开的平面的深度由第二冷却模块在变速箱上的使用位置处的结构和几何情况,特别是变速箱旋转零件如齿轮、摆线盘、偏心轮等的半径和位置确定。

[0142] 在其它实施形式中设置有两个或少于或多于三个圆弧形凹陷,它们通过圆弧交点分开。

[0143] 图 3a 示出第三冷却模块的另一按照本发明的实施例的横剖视图,图 3b 示出沿 A-A 剖面的纵剖视图。

[0144] 第三冷却模块 29 由一模块下部件 30 和一模块上部件 31 组成。模块下部件 30 包括一块板和相互平行分布的空心筋 32,当模块上部件 31 按所示的方式装在模块下部件 30 上时,模块上部件 31 的相应的实心筋 33 布置在所述空心筋中。

[0145] 按照图 3b 的空心筋 32 的纵向轮廓描述出一包络线,该包络线和图 1c 中的第一冷却模块 1 的接收筋的包络线一样。

[0146] 如图 3b 中所示,空心筋 32 和实心筋 33 在组装的位置分别形成一冷却剂通道 34。这些冷却剂通道 34 通过通道口 35 这样连接,使得整体形成一在两个方向上之字形的冷却剂通道。之字形冷却剂通道的端部通过两个连接口 36 通向外部。

[0147] 冷却模块的按照本发明的其它实施例由对冷却模块应用的说明和后面要继续说明的结构系列的组合可能性中得到。

[0148] 图 4a 示出一按图 1a 至 1d 的第一冷却模块在变速箱 40 中的按照本发明的应用,该变速箱包括一带有开口 47 的单块结构方式的、亦即由一铸件制成的壳体 41。齿轮 45 在壳体 41 内安装在轴上。这些齿轮 45 可通过开口 47 接近,以进行装配、检验、维护和换油。因此该开口的尺寸特别是这样确定,使得所用的最大齿轮或齿部件可穿过该开口。因此在其中使用冷却模块 1 的变速箱有利地确定了盖子 47 因而还有冷却模块 1 的结构尺寸。在这里所述的实施例中,盖子的长度约为 30cm。在其它实施例中,这个长度在 5cm 至 2m 之间。

[0149] 此外,在图 4a 中作为输入轴 42 的轴通过一轴承支承在壳体 41 内,盖板 43 覆盖变速箱输出轴的一个端部,输出轴在未示出的背面从壳体 41 中引出。

[0150] 在第一种变型方案中,开口 47 可用壳体盖 49 封闭,该壳体盖通过可拧入螺纹孔 57 内的螺钉 52 被固定。在固定位置,壳体盖 49 平地贴合在壳体凸缘面 51 上。其中在壳体凸缘面 51 和壳体盖 49 之间设有未示出的密封元件,这些密封元件使壳体 41 的内腔对内和对外密封,因此油不会流出,污物不会从外面进入油内。有利地借助于涂在凸缘面上的金属粘接剂例如乐泰胶 (Loctite) 促成密封。

[0151] 在其它实施例中,通过环绕在凸缘面上的 O 型圈或纸质密封件形成密封。这种密封可通过设置在凸缘面上的键-槽系统改善。

[0152] 在第二种变型方案中——如图 4a 举例如示——为了改进变速箱 40 的冷却,按照本发明可在壳体凸缘面 51 和壳体盖 49 之间设置一第一冷却模块 1。为此,将冷却模块 1 的

模块板 2 的下侧装在壳体凸缘面 51 上。模块板 2 具有孔 58, 这些孔在布局和直径方面与螺纹孔 57 相配。因此壳体盖 49 可与第一冷却模块一起通过螺钉 52 固定在变速箱壳体 41 上, 其中螺钉 52 插入穿过孔 58 并拧入螺纹孔 57 内。在模块板 2 的上侧上设置有一模块凸缘面 53, 该模块凸缘面用壳体盖 49 形成对变速箱壳体 41 的内腔的密封封闭。为了简单起见, 未示出必要的密封元件。同样模块板 2 的下侧与壳体凸缘面 51 构成对内腔的密封封闭。

[0153] 通过装上壳体盖 49, 模块板 2 中的冷却剂凹槽 9 对外这样密封封闭, 使得冷却剂例如冷却液 (如水或油) 可以在这样形成的通道内流动, 而不会流出。为了简单起见, 为此所需的密封元件没有示出。这些密封元件优选设置在模块板 2 的 (上) 表面上, 但是也可以至少部分地设置在壳体盖 49 的下侧上。在冷却模块的侧壁上设置有两个连接接合器 55 形式的连接装置。这些连接接合器 55 在冷却模块 1 的装配位置沿变速箱壳体 41 的外表面的切向分布。因此连接接合器 55 和连接在其上的管路通过冷却模块 1 被保护防止损坏。冷却剂通过第一连接接合器 55 从冷却剂回路流入冷却剂凹槽 9 内, 并通过第二连接接合器 55 从冷却剂凹槽 9 流回冷却剂回路。

[0154] 壳体盖 49 有利地由铝制成。在其它按照本发明的实施例中, 壳体盖由钢或不锈钢制成和 / 或至少在其朝向冷却剂凹槽的一侧上具有耐腐蚀和 / 或耐冷却剂的涂层, 例如油漆或塑料涂层。在另一按照本发明的实施例中, 塑料涂层附加地使壳体盖与冷却模块的连接密封。

[0155] 在图 4a 所示的布置结构中特别有利的是, 甚至在冷却剂管路发生泄漏或在壳体盖 49 和模块板 2 之间的密封件不密封时也没有冷却剂能进入壳体 41 的内腔。

[0156] 在装配位置, 第一冷却模块 1 的接收筋 3 穿过壳体内腔的由开口 47、亦即特别是由壳体凸缘面 51 确定的假想边界面伸入壳体 41 的内腔。

[0157] 在第一冷却模块 1 的装配位置, 接收筋 3 的纵向轮廓仿照齿轮 45 的形状, 为此在接收筋 3 上形成圆弧形凹陷。这里, 这些圆弧形凹陷的数量和形状这样选择, 使得一方面能装备壳体 41 的、用于不同变速比的齿轮在其按规定的运动方面不被接收筋 3 阻碍, 另一方面使接收筋 3 至少局部地尽可能紧密地仿照由齿轮扫过的区域, 以便能很好地接纳被齿轮甩出的油。这里, 在特别地考虑油的粘度的情况下这样选择接收筋的间距, 使得齿轮在其按规定运动时不明显地被在接收筋和齿轮之间的油制动。

[0158] 接收筋 3 的按图 1c 所示类型的三段式设计形式被证明是有利的, 本发明同样包括其它实施形式的接收筋 3。例如, 在开口 47 左侧, 可设置侧向伸入壳体内腔区域的接收筋 3, 由此更好地覆盖特别是输入轴 42 上的齿轮。

[0159] 在另一实施例中, 冷却筋设计成不相同的, 并部分地延伸到齿轮 45 旁的区域内。

[0160] 如图 4a 所示, 在装配位置第一冷却模块 1 通过其接收筋 3 接纳被齿轮 45 甩出的油。接收筋 3 这样布置, 使得这些接收筋在由它们构成的收集区 14 内接纳尽可能多的油, 并且接收筋 3 的侧面尽可能整个面地被油覆盖。在油流回变速箱 40 的油池期间, 油向接收筋 3 散发热量。由接收筋 3 吸收的热量通过接收筋 3 传输给模块板 2, 在那里该热量被散发给在冷却剂凹槽 9 内流动的冷却剂。通过连接接合器 55 连接有连续交换冷却剂的冷却回路。冷却剂凹槽 9 内的槽底凸起使冷却剂涡流流动, 因此在慢的流动速度时通过冷却剂已经实现了特别好的散热。

[0161] 在变速箱中油浴润滑时, 通过齿部件的旋转和摩擦产生油流, 该油流通过收集区

14 导引。这时热量向接收筋 3 散发。

[0162] 在变速箱中浸渍润滑时,通过齿部件的旋转将油甩到收集区 14 内。在压力循环润滑时,油可引入收集区 14 内。所用的润滑方式按变速箱的结构形式、亦即根据变速箱壳体在装配状态相对于重力方向的方位决定。在所有结构形式中都可有利地采用冷却模块。

[0163] 用这种方法可通过后来安装一第一冷却模块 1 有利地改善变速箱 40 的冷却。

[0164] 图 4b 示出无源冷却模块的另一实施例的按照本发明的应用。无源冷却模块 60 密封安装在变速箱 40 的壳体凸缘面 51 上。

[0165] 无源冷却模块 60 在其下侧上具有平行分布的接收筋 3,如图 4a 所示,这些接收筋伸入变速箱壳体 41 的内腔内。

[0166] 无源冷却模块 60 在其上侧上具有平行分布的冷却筋 62。冷却筋 62 有利地设计成相互一致的。

[0167] 无源冷却模块 60 有利地做成两件式,由一帶有冷却筋 62 的上部件和一帶有接收筋 3 的下部件组成。图 6 示出这种结构,左边是侧视图,右边是横剖视图。上部件和下部件在接触面 110 处相互连接。在其它实施例中,接触面附加地涂有导热膏。

[0168] 在另一些实施例中,无源冷却模块 60 做成一体的,亦即特别是由铸件制成。

[0169] 在按规定使用变速箱 40 时,接收筋 3 接纳被齿轮 45 甩出的油,由此使热量从变速箱 40 传到接收筋 3 上。该接收筋通过无源冷却模块 60 的基体将热量进一步传给冷却筋 62,冷却筋最后将热量散发到周围环境如空气中。

[0170] 在这个实施例中有利的是,可不用冷却剂回路,尽管如此仍可改善对变速箱 40 的冷却。

[0171] 图 4c 示出冷却模块的按照本发明的另一个应用实施例。代替图 4a 中的壳体盖 49,这里在第一冷却模块 1 上安装一第一模块盖 70,该模块盖在其上侧上具有平行分布的冷却筋 62。

[0172] 图 7 以横剖视图示出这种带有模块盖的冷却模块。连接第一模块盖 70 与第一冷却模块 1 的接触面 111 具有未示出的密封元件,以对外密封封闭冷却剂凹槽 9。

[0173] 第一冷却模块 1 的按照本发明的应用如图 4a 所述的那样进行。通过设置在模块盖上的冷却筋 62 附加地提高冷却功率,通过这些冷却筋可向周围环境散热。因为甚至在冷却剂回路发生故障时也可以通过冷却筋 62 进行应急冷却,所以附加地提高了安全性。

[0174] 图 4d 示出冷却模块在锥齿轮变速箱 (Kegelradgetriebe) 上的按照本发明的另一应用例子。

[0175] 与图 4a 不同,在壳体凸缘面 51 上安装一油模块 80,在该油模块上安装一冷却剂模块 82 并在该冷却剂模块上安装一第二模块盖 84。通过安装分别建立密封连接。油模块 80、冷却剂模块 82 和第二模块盖 84 分别具有相互对应的孔 58,螺钉 52 可穿过这些孔,以使模块 (80、82) 及盖 84 与壳体 41 连接。这里,螺钉接合在螺纹孔 57 内。每个螺钉 52 有利地使所有模块 (80、82) 及盖 84 与壳体 41 一样地连接。

[0176] 油模块 80 与按图 1a 和 4a 的第一冷却模块 1 的区别在于:设置盲孔塞 86 代替连接接合器 55,这些盲孔塞封闭连接口 10;在模块板 2 的下侧上附加地设置有孔,这些孔通过封闭的连接口 10 通入槽端部 11。

[0177] 这些附加的孔在安装油模块 80 时与设置在壳体凸缘面 51 上的连接件 88 相配。这

些连接件 88 分别做成在盖凸缘内卷成的管。因此,通过管系借助于泵在壳体 41 内部循环的油可通过油模块 80、特别是通过其冷却剂凹槽引导。因此,特别是在变速箱壳体 41 内油面下降时,或者——由大的总变速比引起地——输出侧的齿轮 45 缓慢旋转时,热量可从油特别有利地散发到冷却装置上。

[0178] 管系由分布在壳体内、外的管构成,油通过这些管被泵入例如作为压力循环润滑,特别是用来润滑齿轮或轴承。

[0179] 泵可设置成轴泵 / 轴驱动的泵 (Wellenpumpe) 或电力驱动的泵,其优选固定在变速箱壳体 41 的外侧上。

[0180] 管系和 / 或泵具有附加的滤油器。

[0181] 在另一个实施例中,管系包括一喷嘴,油经由该喷嘴通过压力循环润滑系统引导或喷射到接收筋 3 上。

[0182] 在另一个实施例中,连接件 88 做成具有附加密封元件的管孔。

[0183] 图 4d 中的冷却剂模块 82 与按图 1a 和 4a 的第一冷却模块 1 的区别在于,不设置接收筋 3。在装在油模块 80 上后,可通过连接接合器连接冷却剂回路,热量可通过该冷却剂回路可从油模块 80 排出。

[0184] 在图 4d 中的第二模块盖 84 在其上侧上具有冷却指 89,这些冷却指设置成纵列和横列。通过冷却指 89 可从冷却剂模块 82 向周围环境、特别是空气散发热量。

[0185] 图 4d 中的锥齿轮变速箱在其端面、即输入侧 90 上具有一输入轴,在该输入轴上面装有一风扇 91。由风扇 91 带动的空气通过空气引导装置 92 部分地偏转到第二模块盖 84 的冷却指 89 上,由此可实现变速箱上的冷却功率的进一步提高。

[0186] 在另一个实施例中不设置风扇。与图 6 中的第一模块盖 70 相比,在这种情况下通过冷却指 89 使空气能在两个以上方向上对流流动。因此,根据变速箱在空间内的方位——结构形式——的不同,即使没有风扇,也可实现更好地散热。

[0187] 图 5a 示出处于装配形式的按图 4d 的装置。

[0188] 图 5b 示出在图 5a 中所示的装置的局部纵剖视图。接收筋 3 的纵向轮廓以其圆弧形凹陷 4 仿照齿轮 45 的形状。圆弧形凹陷 5、6 设计成这样,使得以一个纵向轮廓为不同的齿轮 46 提供足够的位置,但仍能很好地接纳甩出的油。接收筋到齿轮的约为 5mm 的间距被证明特别有利于接纳油,但是在加工公差范围内也可以考虑更小的净间距。

[0189] 油模块 80、冷却剂模块 82 和第二模块盖 84 构成一油通道 100 和一冷却剂通道 102。通过管 95 经由压力循环润滑系统的泵经过油通道 100 抽吸油。经由连接接合器 55 通过冷却剂通道 102 从冷却剂回路抽吸冷却剂。风扇 91 通过空气引导装置 92 引导空气通过冷却指 89。

[0190] 因此,按图 4a、5a 和 5b 的装置构成多条能从变速箱向周围环境散发热量的路径:从齿轮 45、46 经由甩出的油到接收筋 3 并再到油模块 80;从油池经由管 95 到油模块 80;从油模块 80 到冷却剂模块 82;从冷却剂模块 82 经由冷却剂通道 102 内的冷却剂到冷却剂回路;从冷却剂模块 82 经由第二模块盖 84 向外界空气。

[0191] 因此可实现对于变速箱的特别高的冷却功率。

[0192] 在另一个实施例中,代替第二模块盖 84 设置有一第一模块盖 70。

[0193] 在另一个实施例中,代替第二模块盖 84 设置有壳体盖 49。在这种情况下可至少取

消空气引导装置 92。

[0194] 图 4a 至 4d 示出可特别有利地由模块系统组成的冷却装置的实施例。

[0195] 特别是开口 47 做成接口,用来与不同的冷却模块、模块或盖连接。

[0196] 因此在采用少的零件多样性的情况下可以分成多个附加冷却功率级。通过所述实施例的不同单个特征的组合得到另一些实施例,这些实施例同样包括在本发明内。

[0197] 对此以下特性是有利的:

[0198] i) 多个变速箱具有设计得相同的开口 47。

[0199] ii) 带有之字形凹槽的模块基板设计成相同的。

[0200] iii) 不带凹槽或盖的模块基板,包括特别是开口的壳体盖,设计成相同的。

[0201] iv) 所有基板具有相同的孔位图、亦即孔图案,因此所述基板可通过这些孔相互间和与变速箱壳体连接。

[0202] v) 所有基板具有相互匹配的密封元件。

[0203] vi) 基板的表面分别形成一接口,至少包括孔位图、用于密封的构形和定心元件。接口设计成相互匹配的,由此不同的模块和盖可有意义地相互组合。

[0204] 因此,接口的设计使得可有利地实现大量组合可能性。

[0205] 也就是说,特别是装在不带本发明冷却装置的变速箱的开口上的壳体盖可用来覆盖在一为改善冷却而附加地采用的模块中的冷却剂凹槽。

[0206] 通过所述的用于变速箱上的冷却装置的模块系统特别有利地实现,能用冷却装置方便和经济地补充装备变速箱,其中可逐级增大并从而特别合适地匹配附加的冷却功率。

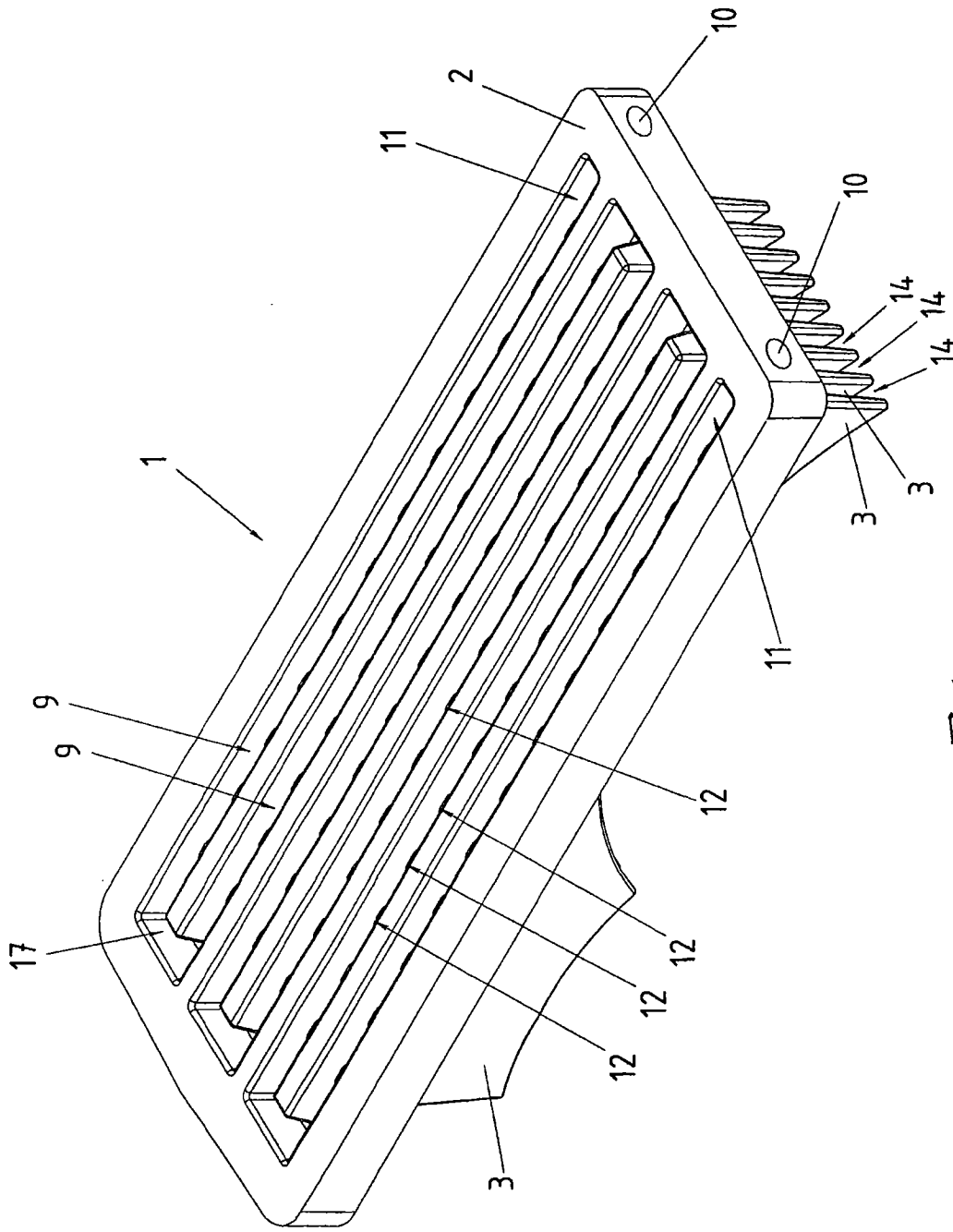


图 1a

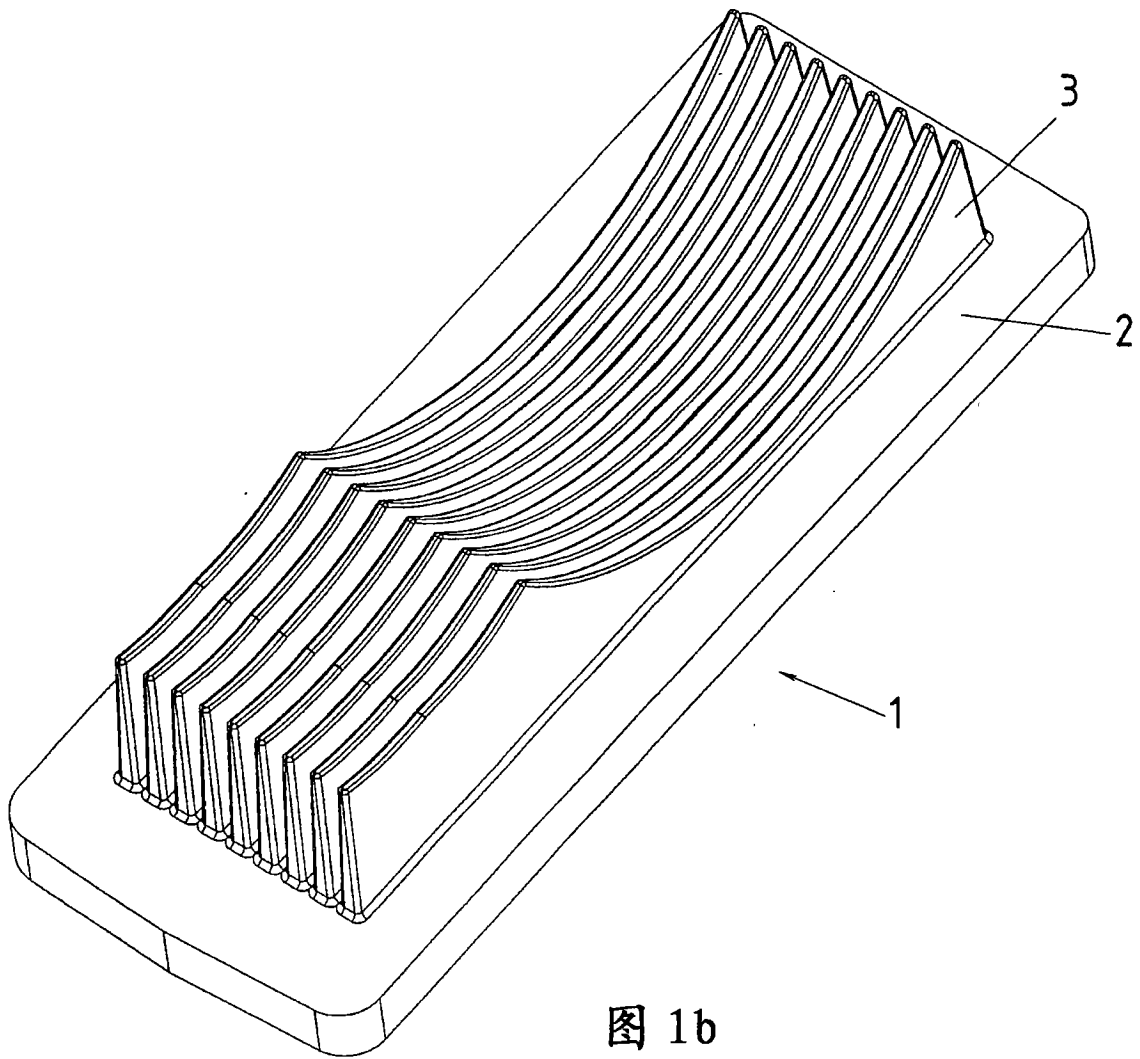


图 1b

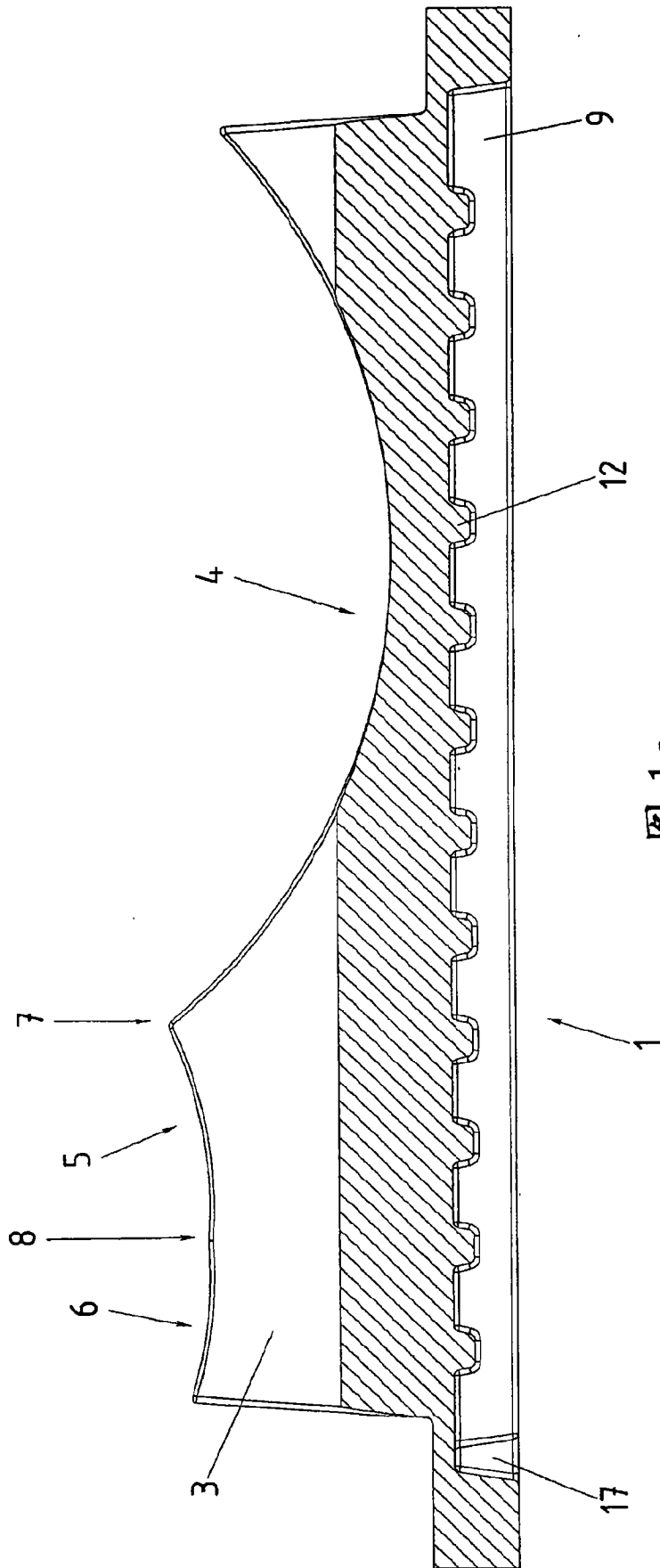


图 1C

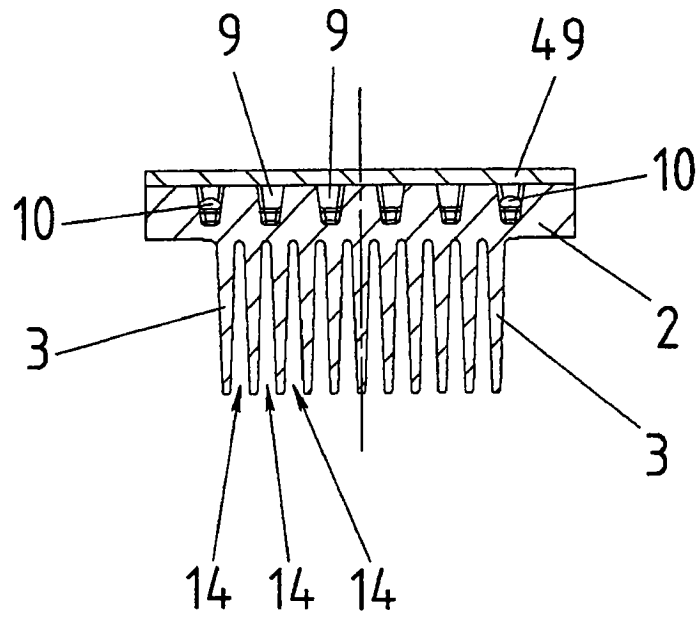


图 1d

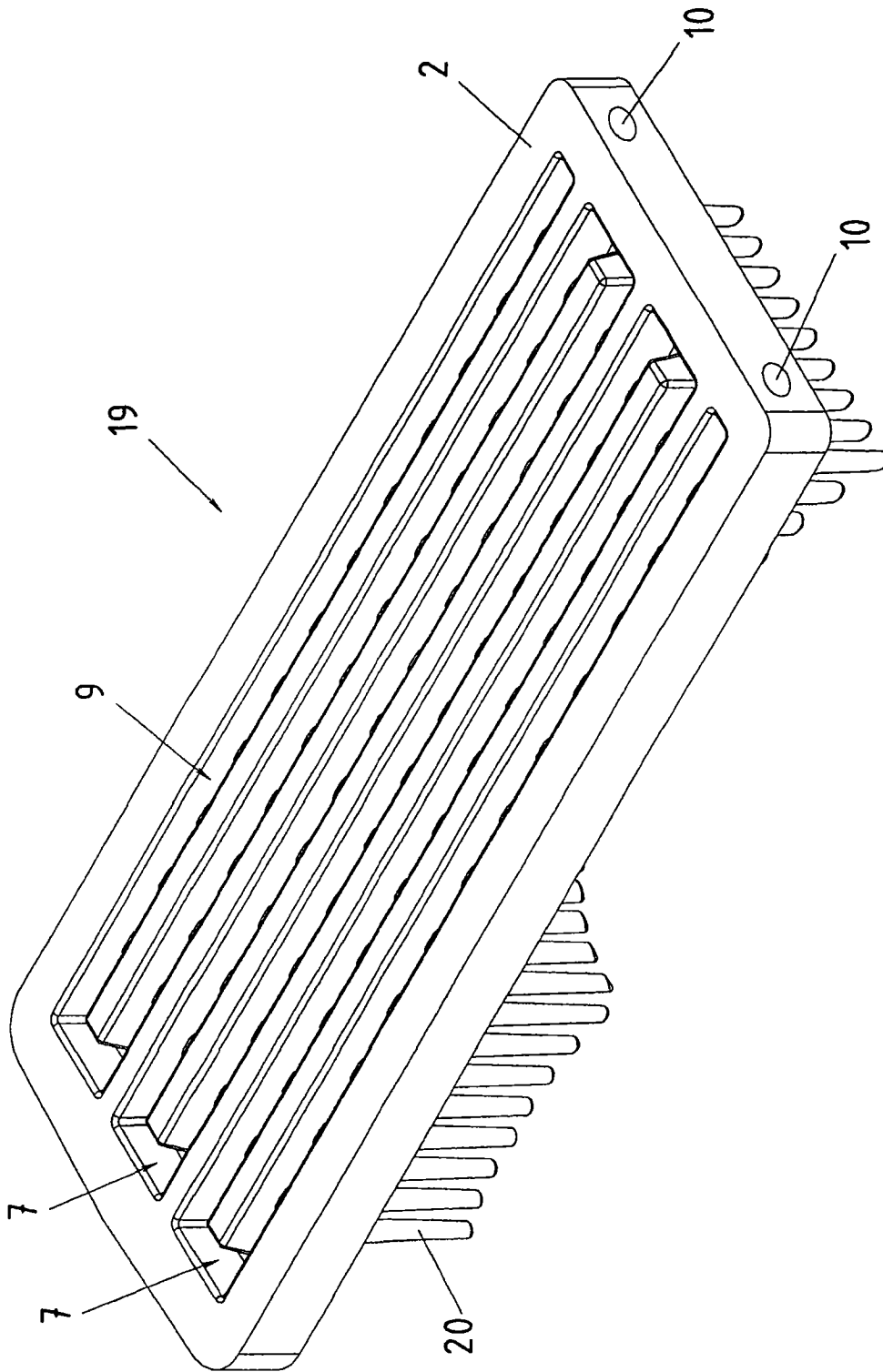


图 2a

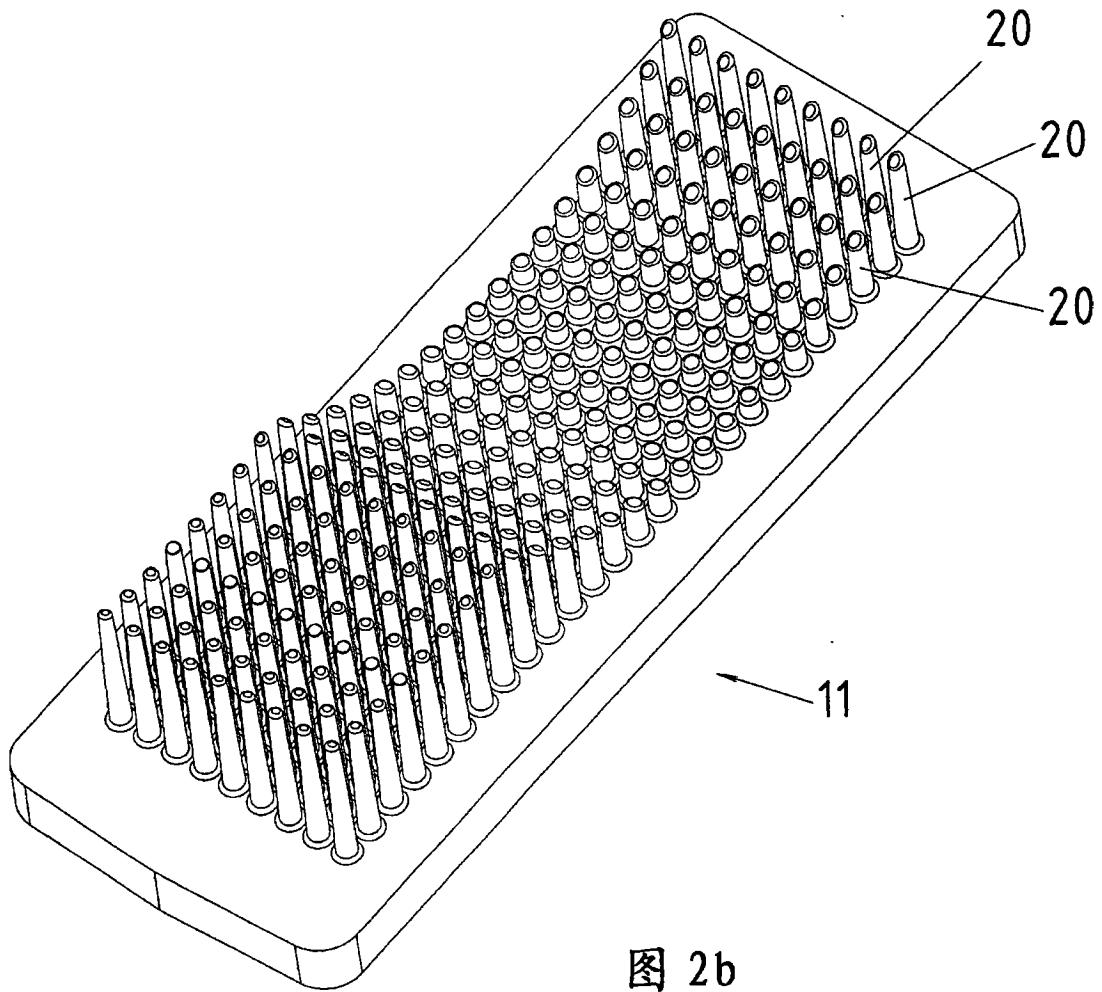


图 2b

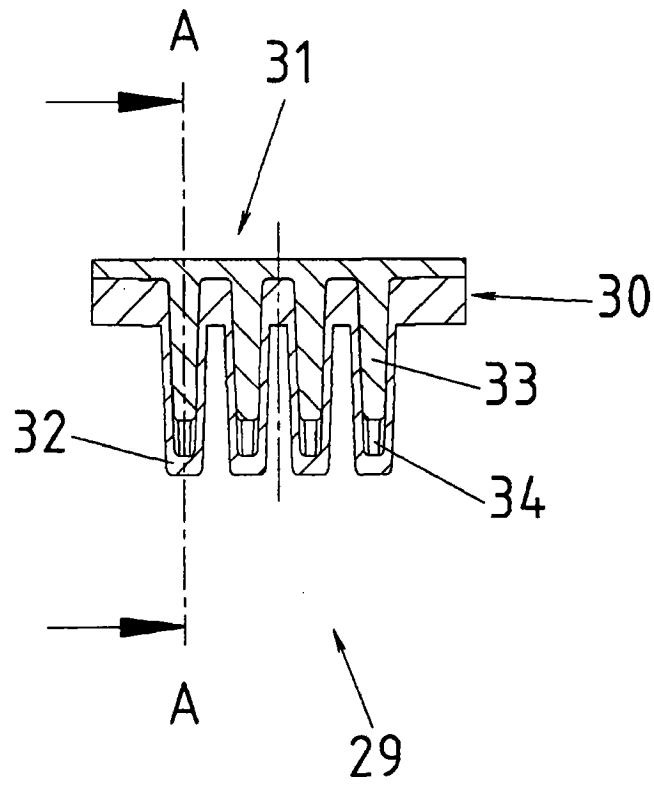


图 3a

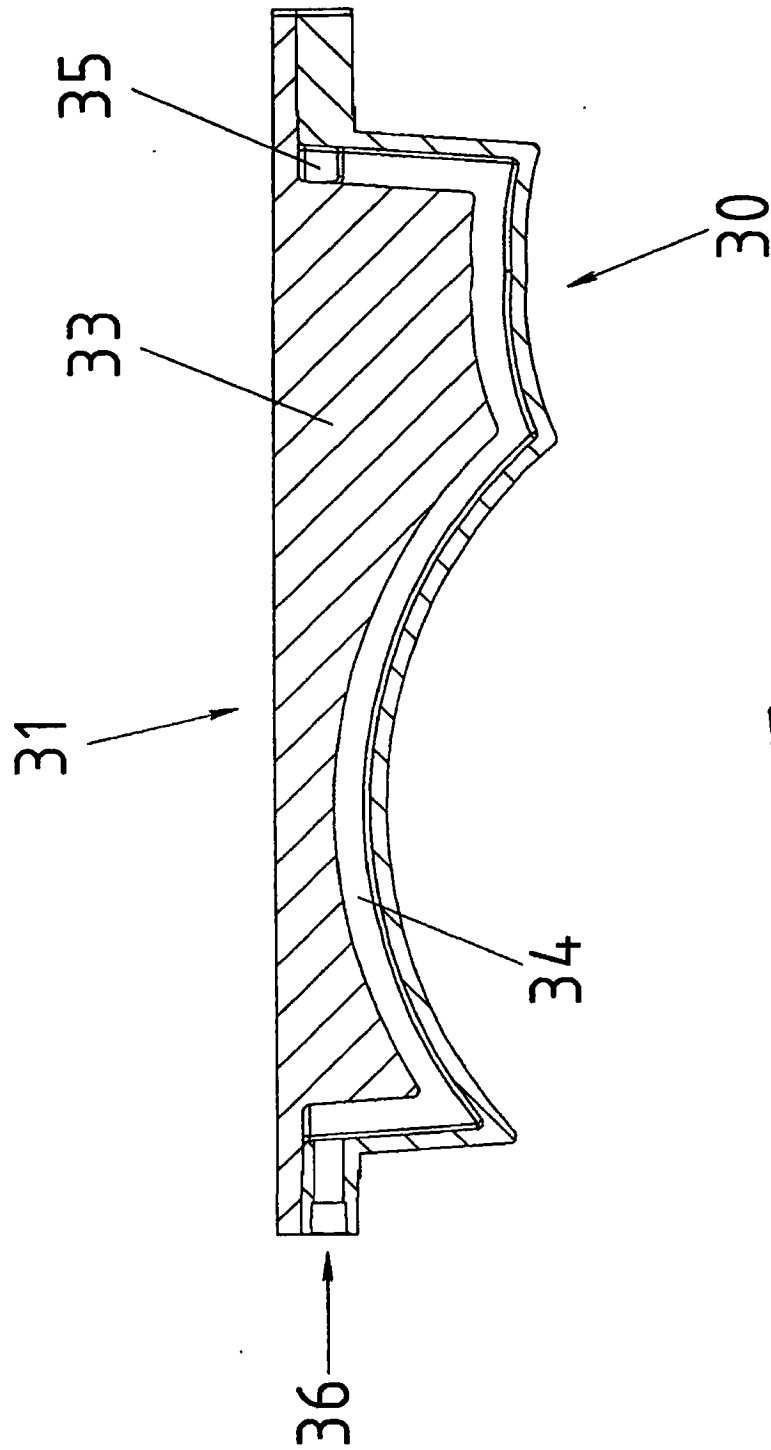


图 3b

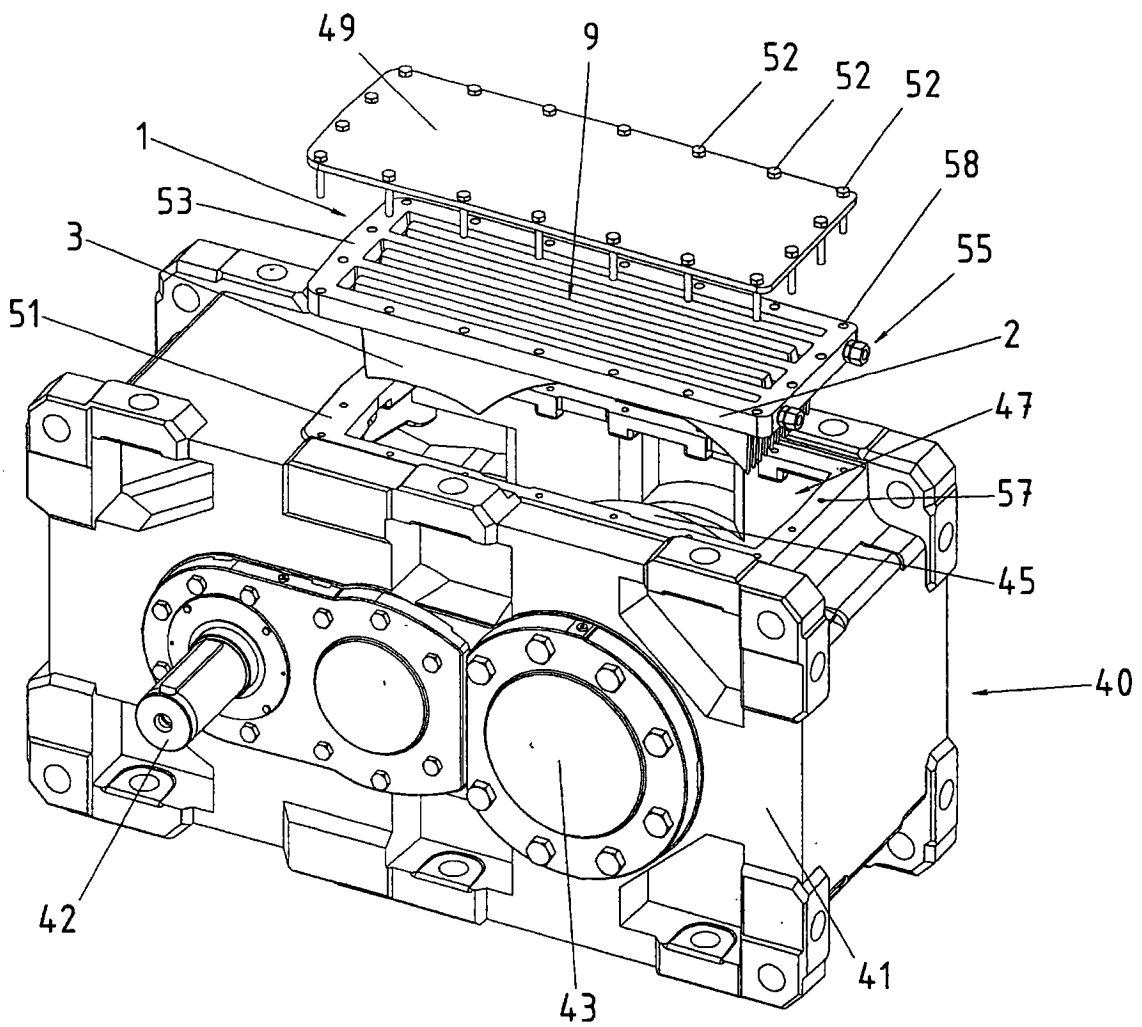


图 4a

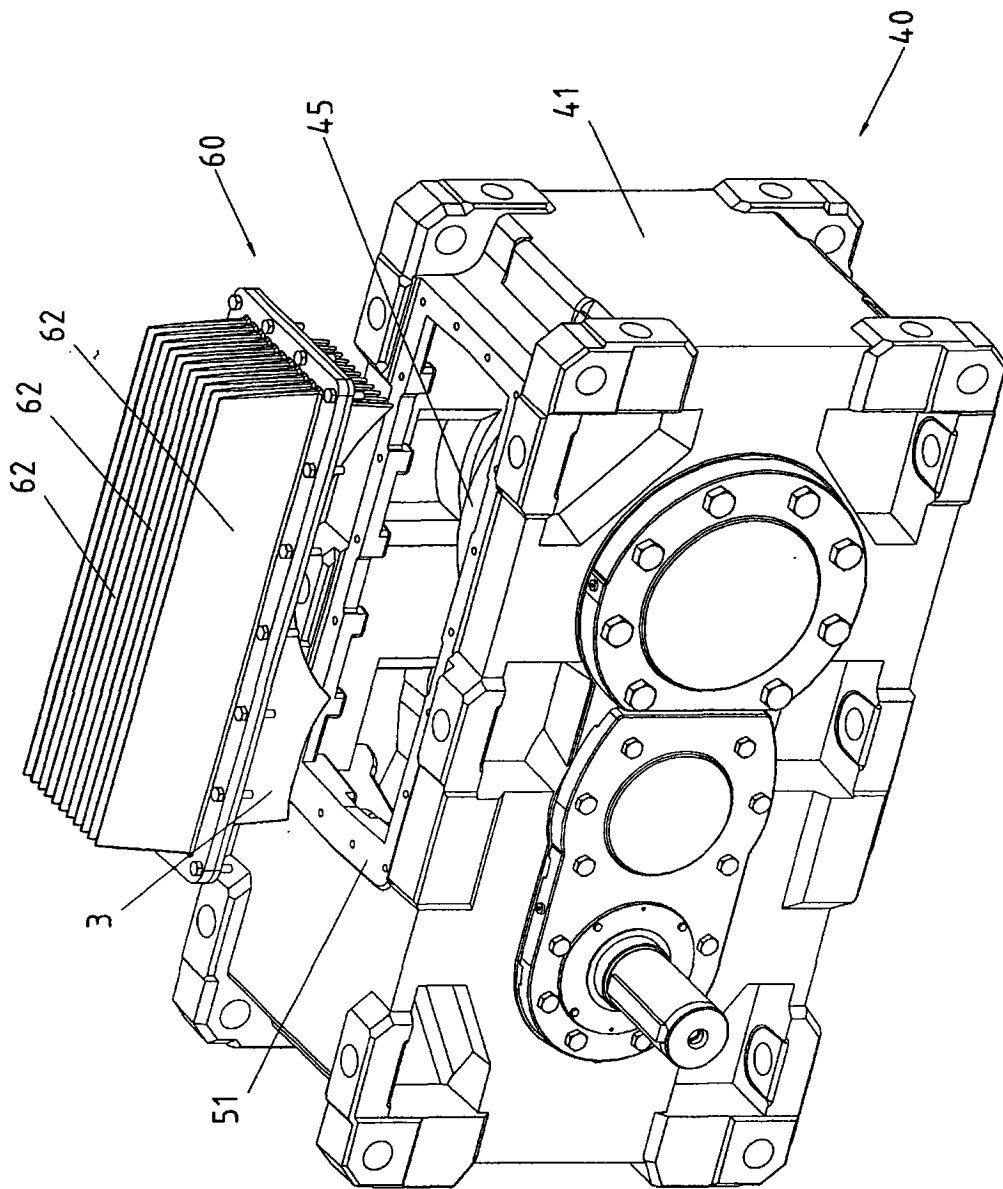


图 4b

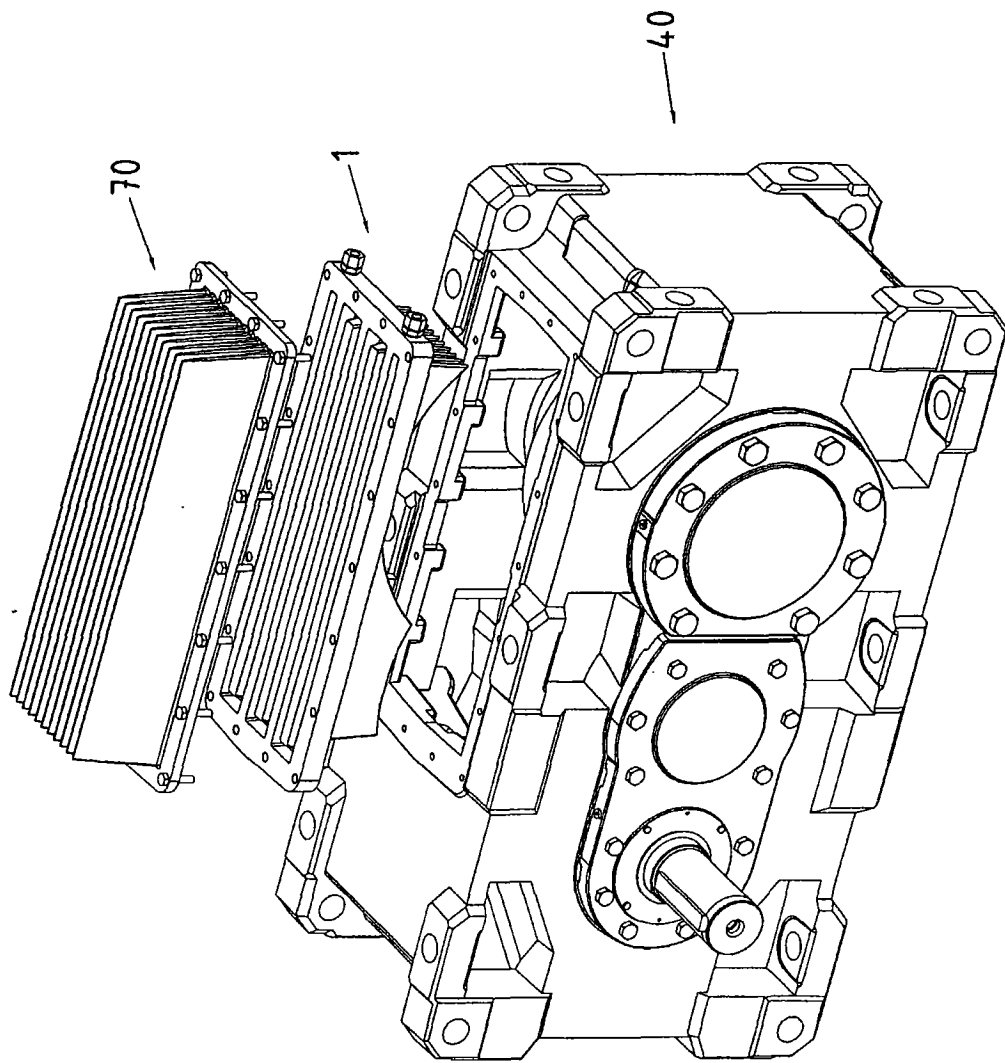


图 4c

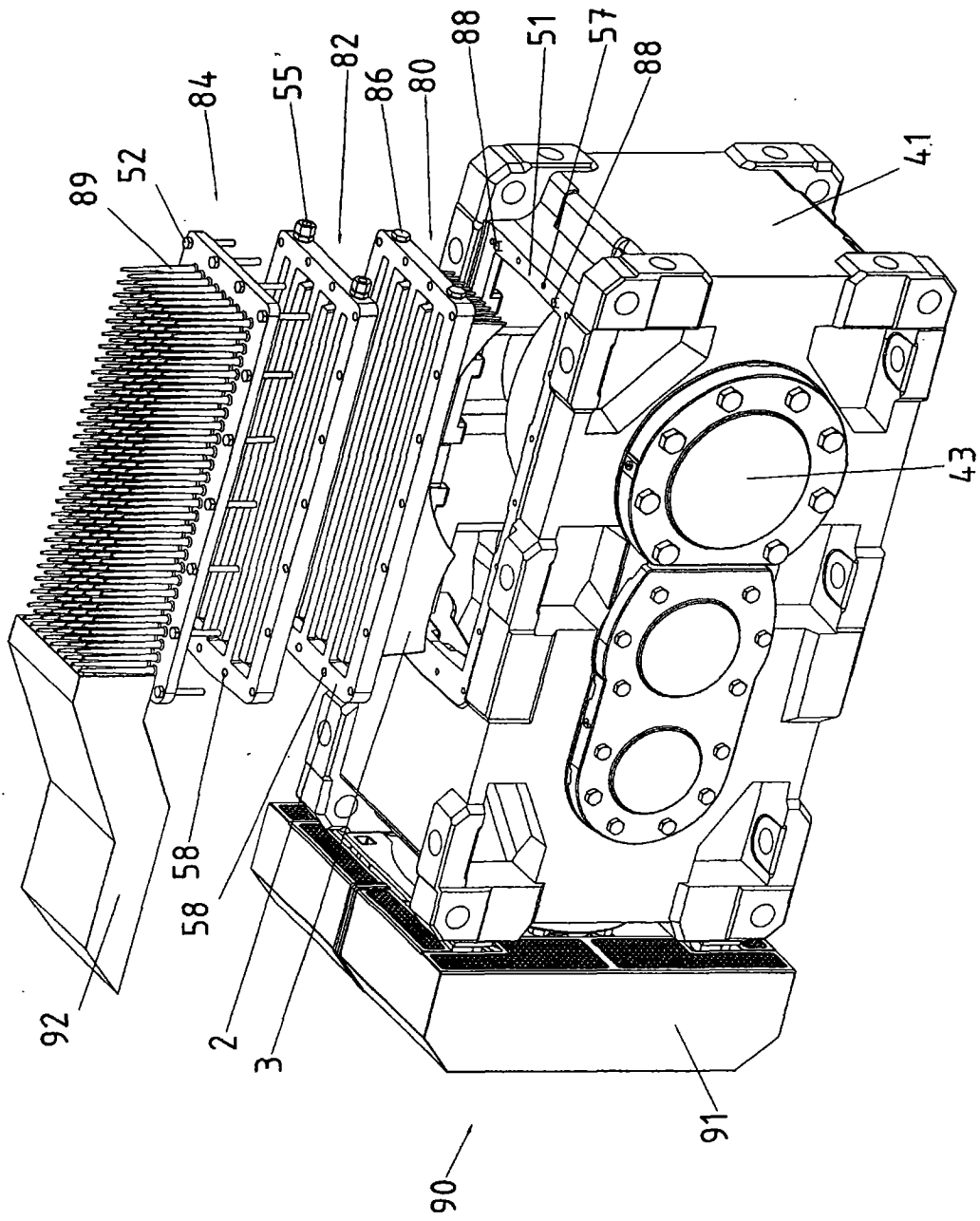


图 4d

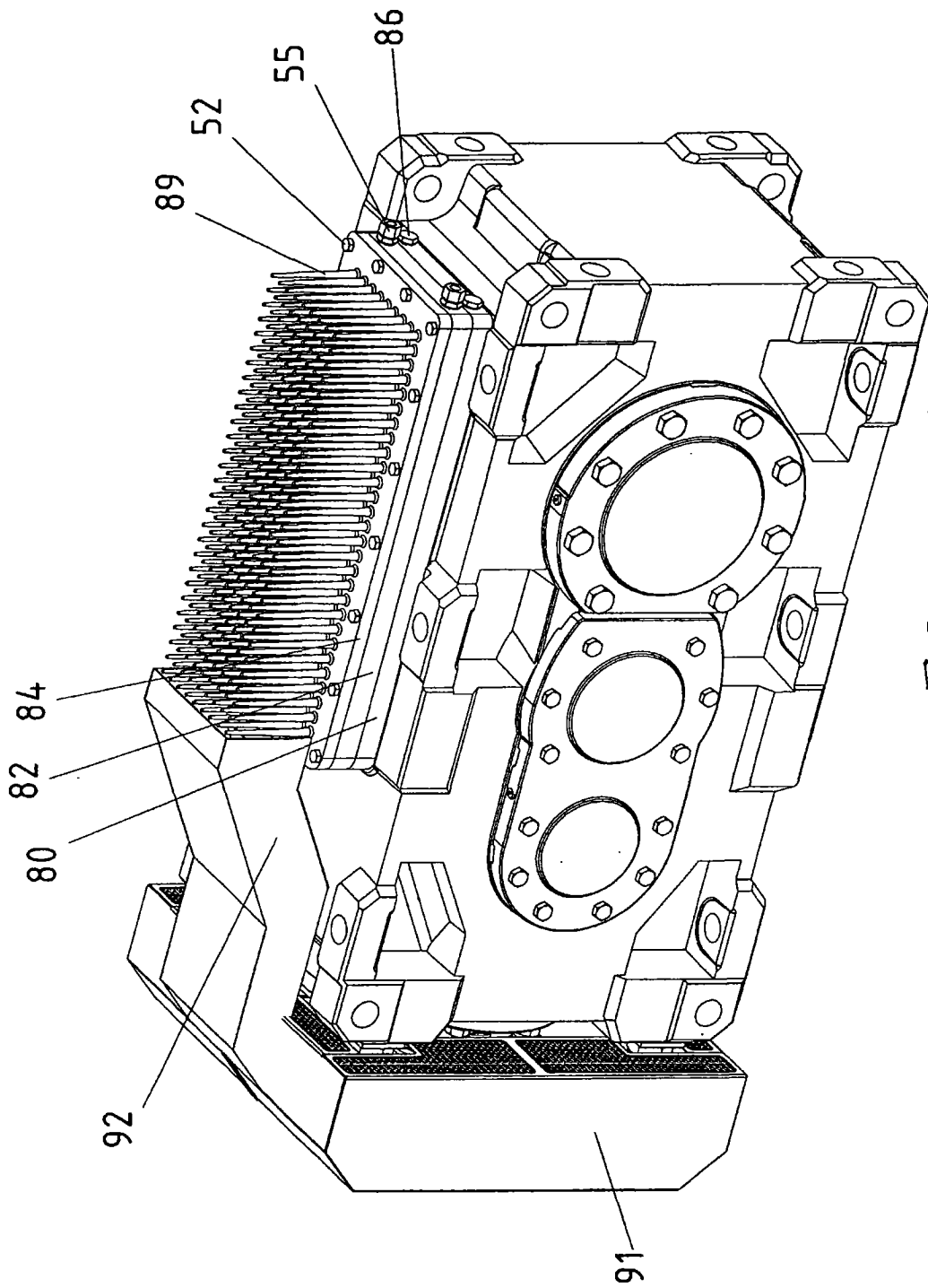


图 5a

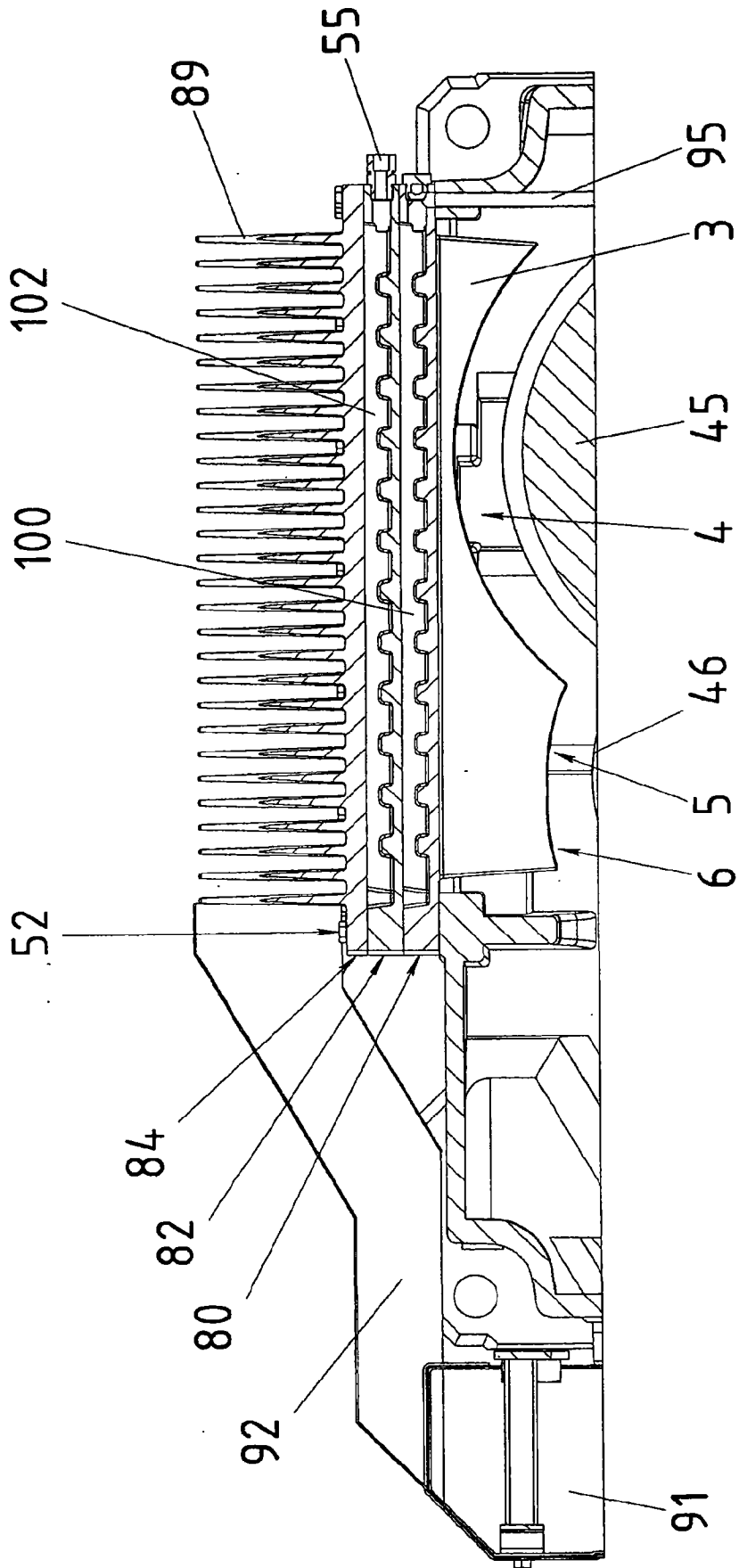


图 5b

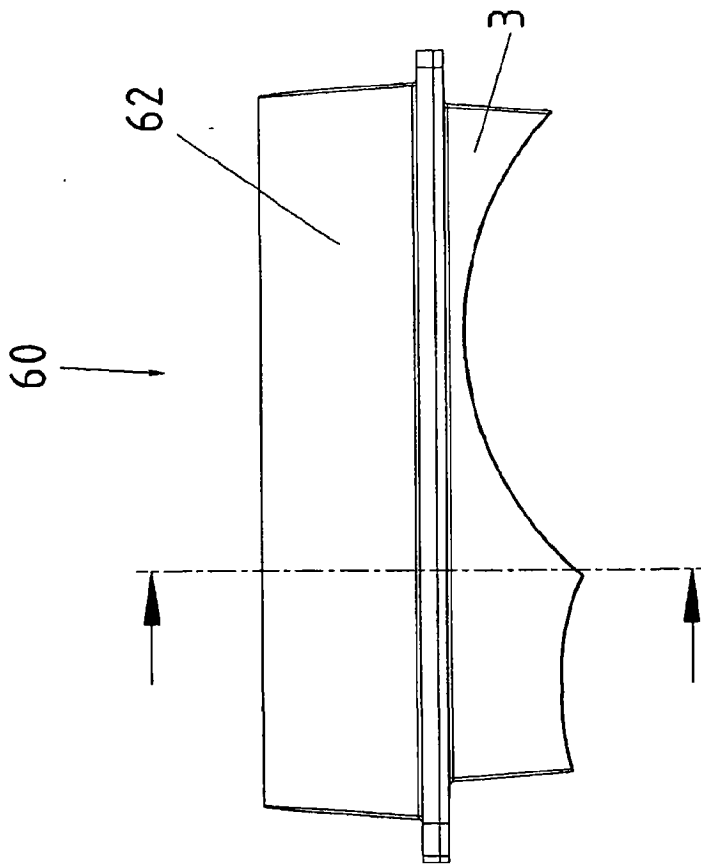
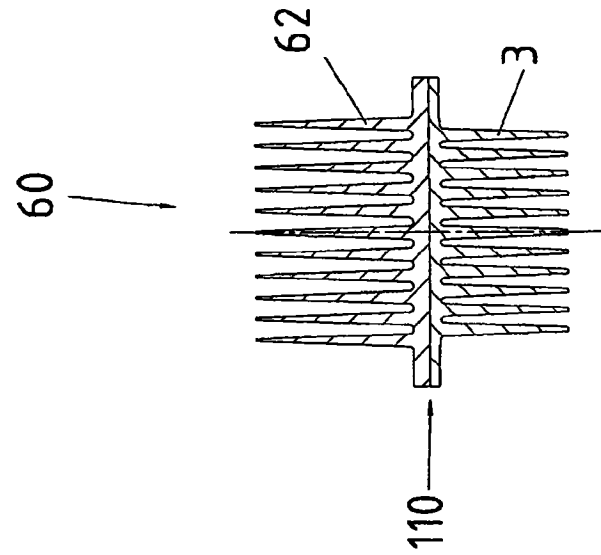


图6

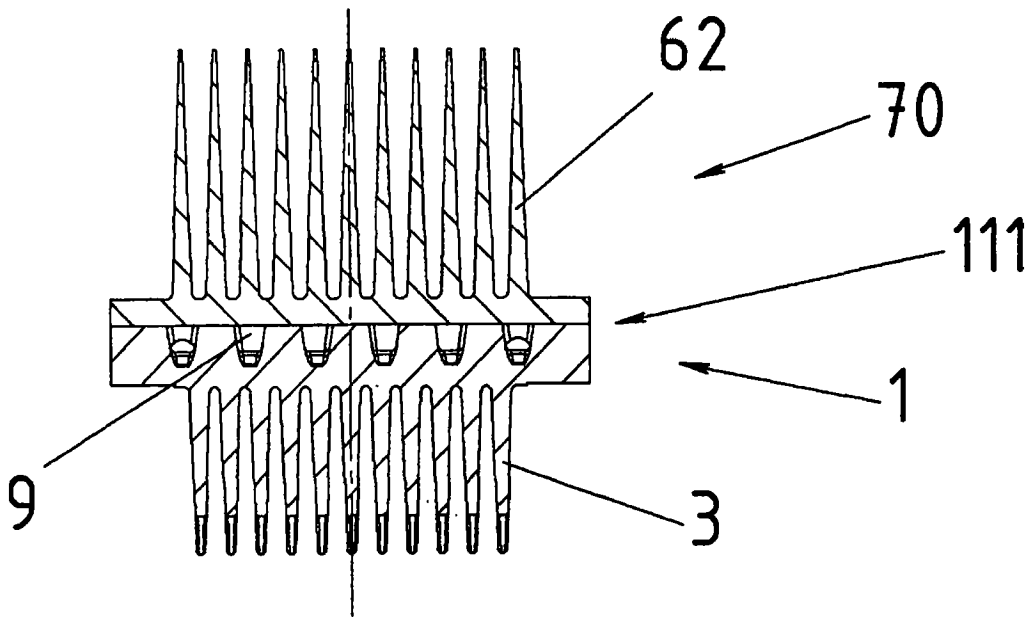


图 7