



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101941136 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201010245771. 9

(22) 申请日 2010. 08. 02

(71) 申请人 陆如辉

地址 315800 浙江省宁波市北仑区钱塘江中路 498 号

(72) 发明人 陆如辉

(74) 专利代理机构 宁波市天晟知识产权代理有限公司 33219

代理人 张文忠

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006. 01)

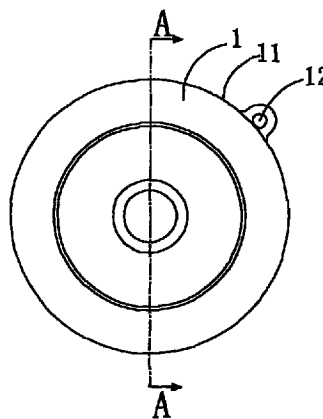
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺

## (57) 摘要

本发明汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,包括相配装的第一箱体、第二箱体和第二箱体盖,第一箱体的加工制造至少包括以下工序:1)以第一箱体外圆上的外圆端面定位,铣第一箱体大平面;2)以第一箱体大平面及第一箱体外圆定位,加工凸台端面、凸台内孔及工艺凸台壁上的至少一个方槽;3)以凸台端面及凸台内孔定位,方槽内压紧,加工第一箱体端面、第一箱体内孔、第一箱体外圆及第一箱体外圆槽;4)以A平面和C外圆平面作基准定位,加工产品上的第一箱体直孔和外圆端面上的第一箱体螺纹孔,并将工艺凸台加工去除。



1. 汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:包括相配装的第一箱体(1)、第二箱体(2)和第二箱体盖(3),所述的第一箱体(1)的加工制造至少包括以下工序:

1)、以第一箱体外圆(11)上的外圆端面(12)定位,铣第一箱体大平面(13);

2)、以第一箱体大平面(13)及第一箱体外圆(11)定位,加工凸台端面(14b)、凸台内孔(14a)及工艺凸台(14)壁上的至少一个方槽(15);

3)、以凸台端面(14b)及凸台内孔(14a)定位,方槽(15)内压紧,加工第一箱体端面(16)、第一箱体内孔(17)、第一箱体外圆(11)及第一箱体外圆槽(18);

4)、以A平面(11a)和C外圆平面(16a)作基准定位,加工产品上的第一箱体直孔(19)和外圆端面(12)上的第一箱体螺纹孔(12a),并将工艺凸台(14)加工去除。

2. 根据权利要求1所述的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:所述工序3)中,先对第一箱体端面(16)、第一箱体内孔(17)、第一箱体外圆(11)及第一箱体外圆槽(18)进行粗加工,然后再进行精加工。

3. 根据权利要求2所述的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:所述工艺凸台(14)壁上的方槽(15)通过T型刀加工,方槽(15)的数量为三个。

4. 根据权利要求1或2或3所述的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:所述的第二箱体(2)的加工制造方法,至少包括以下工序:

1)、以第二箱体大平面(21)作定位面,轴承圈(27)所在的外圆作定位圆定中心,铣第二箱体上平面(23)、第二箱体密封槽(24)、第二箱体孔(25)和中心孔(28);

2)、以上述加工的第二箱体上平面(23)作为定位面,以其中2个第二箱体孔(25)作为轴向定位孔,加工第二箱体大平面(21)及第二箱体内孔(26);

3)、以第二箱体大平面(21)作为定位面,中心孔(28)作为中心定位孔,第二箱体孔(25)为轴向定位孔,加工第二箱体(2)上的第二箱体直孔(22)、第二箱体螺纹孔(28)和其他的平面。

5. 根据权利要求4所述的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:所述的第二箱体(2)的加工工序2)中,先对箱体大平面(21)及第二箱体内孔(26)进行粗加工,然后再进行精加工。

6. 根据权利要求5所述的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,其特征是:所述的第二箱体盖(3)的加工制造方法,至少包括以下加工工序:

1)、以第二箱体盖大平面(31)作为定位面,其中2个成对角的第二箱体盖孔(34)和第二箱体盖孔(35)作为定位孔,粗铣D平面(36);

2)、以D平面(36)作为基准面,D平面(36)上成对角的第三箱体盖孔(37)和第四箱体盖孔(38)作为定位孔,铣第二箱体盖大平面(31);

3)、以第二箱体盖大平面(31)作为基准面,第二箱体盖孔(34)所在第一凸耳(32)和第二箱体盖孔(35)所在第二凸耳(33)的作轴向定位,加工所有的第二箱体盖直孔和第二箱体盖螺纹孔,并精铣平面。

## 汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及精密压铸的技术领域,特别涉及汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺。

### 背景技术

[0002] 随着全球汽车工业的迅猛发展,石油资源供应的日趋紧张,世界各国积极寻求代用燃料或者减少燃油的消耗量,大力开发新型节能环保汽车。在太阳能、电能等替代能源真正进入实用阶段之前,电能源驱动汽车因其低油耗、低排放的优势越来越受到人们的关注。

[0003] 而现在技术中对涉及汽车水冷发电机箱体,其材料通常采用压铸铝合金,该类壳体具有尺寸与形状位置精度要求高、平面度要求高、内部质量要求高等特点。

[0004] 由于目前国内常规的加工工艺根本无法满足产品精度要求,加工成本高,因此这类产品难以实现正常的国产化。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的现状,而提供汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,通过加工设备、刀具的合理选择、利用,加工工艺参数的合理设定,加工装夹定位的合理设计,保证最终加工成品满足高精度要求及利于批量生产。

[0006] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺,包括相配装的第一箱体、第二箱体和第二箱体盖,第一箱体的加工制造至少包括以下工序:

[0007] 1)、以第一箱体外圆上的外圆端面定位,铣第一箱体大平面;

[0008] 2)、以第一箱体大平面及第一箱体外圆定位,加工凸台端面、凸台内孔及工艺凸台壁上的至少一个方槽;

[0009] 3)、以凸台端面及凸台内孔定位,方槽内压紧,加工第一箱体端面、第一箱体内孔、第一箱体外圆及第一箱体外圆槽;

[0010] 4)、以A平面和C外圆平面作基准定位,加工产品上的第一箱体直孔和外圆端面上的第一箱体螺纹孔,并将工艺凸台加工去除。

[0011] 为优化上述技术方案,采取的措施还包括:

[0012] 上述工序3)中,先对第一箱体端面、第一箱体内孔、第一箱体外圆及第一箱体外圆槽进行粗加工,然后再进行精加工工序。

[0013] 上述的工艺凸台壁上的方槽通过T型刀加工,方槽的数量优选为三个。

[0014] 上述的第二箱体的加工制造方法,至少包括以下工序:

[0015] 1)、以第二箱体大平面作定位面,轴承圈所在的外圆作定位圆定中心,铣第二箱体上平面、第二箱体密封槽、第二箱体孔和中心孔;

[0016] 2)、以上述加工的第二箱体上平面作为定位面,以其中个第二箱体孔作为轴向定位孔,加工第二箱体大平面及第二箱体内孔;

[0017] 3)、以第二箱体大平面作为定位面,中心孔作为中心定位孔,第二箱体孔为轴向定位孔,加工第二箱体上的第二箱体直孔、第二箱体螺纹孔和其他的平面。

[0018] 上述的第二箱体的加工工序 2) 中,先对箱体大平面及第二箱体内孔进行粗加工,然后再进行精加工。

[0019] 上述的第二箱体盖的加工制造方法,至少包括以下加工工序:

[0020] 1)、以第二箱体盖大平面作为定位面,其中 2 个成对角的第二箱体盖孔和第一箱体盖孔作为定位孔,粗铣 D 平面;

[0021] 2)、以 D 平面作为基准面,D 平面上成对角的第三箱体盖孔和第四箱体盖孔作为定位孔,铣第二箱体盖大平面;

[0022] 3)、以第二箱体盖大平面作为基准面,第一箱体盖孔所在第一凸耳和第二箱体盖孔所在第二凸耳的作轴向定位,加工所有的第二箱体盖直孔和第二箱体盖螺纹孔,并精铣平面。

[0023] 与现有技术相比,本发明采用高精度的加工设备,选择适合的刀具,利用有效的定位夹紧方式,调整合适的加工工艺参数,保证产品在每一道加工工序之间的尺寸联系,前一工序的加工往往是为了后一工序的铺垫,保证最终加工成品的精度,并确立了一套有利于批量生产的加工工艺流程。

#### 附图说明

[0024] 图 1a 是第一箱体第一工序的结构示意图;

[0025] 图 1b 是图 1a 的 A-A 向剖视图;

[0026] 图 1c 是第一箱体第二工序的结构示意图;

[0027] 图 1d 是图 1c 的 A-A 向剖视图;

[0028] 图 1e 是第一箱体第三工序的结构示意图;

[0029] 图 1f 是图 1e 的 A-A 向剖视图;

[0030] 图 1g 是第一箱体第四工序的结构示意图;

[0031] 图 1h 是图 1g 的 A-A 向剖视图;

[0032] 图 1i 是第一箱体第五工序的结构示意图;

[0033] 图 1j 是图 1i 的 A-A 向剖视图;

[0034] 图 2a 是第二箱体第一工序的结构示意图;

[0035] 图 2b 是图 2a 的 A-A 向剖视图;

[0036] 图 2c 是第二箱体第二工序的结构示意图;

[0037] 图 2d 是图 2c 的 A-A 向剖视图;

[0038] 图 2e 是第二箱体第三工序的结构示意图;

[0039] 图 2f 是图 2e 的 A-A 向剖视图;

[0040] 图 2g 是第二箱体第四工序的结构示意图;

[0041] 图 2h 是图 2g 的 A-A 向剖视图;

[0042] 图 3a 是第二箱体盖第一工序的结构示意图;

[0043] 图 3b 是图 3a 的左视图;

[0044] 图 3c 是第二箱体盖第二工序的结构示意图;

- [0045] 图 3d 是图 3c 的左视图；  
[0046] 图 3e 是第二箱体盖第三工序的结构示意图；  
[0047] 图 3f 是图 3e 的左视图。

### 具体实施方式

[0048] 以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细描述。

[0049] 图 1a 至图 3f 所示为本发明的结构示意图。

[0050] 其中的附图标记为：第一箱体 1、第一箱体外圆 11、A 平面 11a、B 平面 11b、外圆端面 12、第一箱体螺纹孔 12a、第一箱体大平面 13、工艺凸台 14、方槽 15、凸台内孔 14a、凸台端面 14b、方槽 15、第一箱体端面 16、C 外圆平面 16a、第一箱体内孔 17、第一箱体外圆槽 18、第一箱体直孔 19、第二箱体 2、第二箱体大平面 21、第二箱体直孔 22、第二箱体上平面 23、第二箱体密封槽 24、第二箱体孔 25、第二箱体内孔 26、轴承圈 27、中心孔 28、第二箱体盖 3、第二箱体盖大平面 31、第一凸耳 32、第二凸耳 33、第一箱体盖孔 34、第二箱体盖孔 35、D 平面 36、第三箱体盖孔 37、第四箱体盖孔 38。

[0051] 本发明的汽车水冷发电机箱体的加工制造工艺，包括相配装的第一箱体 1、第二箱体 2 和第二箱体盖 3。

[0052] 本实施例中，第一箱体 1 的加工制造方法，主要分如下 5 个加工工序。

[0053] 1)、如图 1a 和图 1b 所示，以第一箱体外圆 11 上的外圆端面 12 定位，铣第一箱体大平面 13。

[0054] 该工序的加工设备选择：加工中心或数控铣床；加工刀具选择：面铣刀。

[0055] 本发明中，精加工的第一工序安排往往是非常关键的，因为精加工的定位基准只能是毛坯基准，这就要求加工第一工序寻找的毛坯基准是比较稳定并准确的，因为本发明的工艺凸台 14 在压铸过程中是非常稳定的，所以我们将其选择为第一工序的定位基准，来加工后续的第一箱体大平面 13，这样能保证加工出来的第一箱体大平面 13 的平面度与工艺凸台 14 之间的平行度都是非常好的，为下一工序的加工定位作基础。

[0056] 2)、如图 1c 和图 1d 所示，以第一箱体大平面 13 及毛坯第一箱体外圆 11 定位，加工工艺凸台 14 的凸台端面 14b、凸台内孔 14a 及工艺凸台 14 壁上的三个方槽 15。

[0057] 该工序的加工设备选择：加工中心；加工刀具选择：面铣刀、镗刀、T 型刀。

[0058] 用已加工的第一箱体大平面 13 作为第二工序的定位基准，这样能有效的保证第一序与第二工序之间的尺寸联系，保证尺寸间的相互关系；选用毛坯的第一箱体外圆 11 定位，可以保证加工凸台内孔 14a 的中心与毛坯的第一箱体外圆 11 的中心保持一致性，保证最终加工的成品不会出现加工单边等不良缺陷，使用镗刀加工工艺凸台 14 的凸台内孔 14a，能更有效的保证孔径，为下一工序加工定位作基础；工艺凸台 14 壁上的三个方槽 15 结构比较特殊，普通的刀具无法加工，需要通过 T 型刀来加工这三个方槽 15。

[0059] 3)、如图 1e 和图 1f 所示，以凸台端面 14b 及凸台内孔 14a 定位，方槽 15 内压紧，粗加工第一箱体端面 16、第一箱体内孔 17、第一箱体外圆 11 及第一箱体外圆槽 18。

[0060] 加工设备选择：数控车床；加工刀具选择：凸台内孔 14a 选用车刀，第一箱体外圆 11 选用车刀及槽刀。

[0061] 在本发明中，前一工序的加工面或孔往往都是下一工序的定位基准，这样的加工

定位可以很好的控制每道加工工序之间的尺寸位置关系,保证最终的成品尺寸符合图纸要求;由于产品结构限制,找不到合适的压紧点,因此本发明在前一工序加工出三个方槽 15,就是为了在这一工序中便于压紧产品;由于第一箱体外圆 11 及凸台内孔 14a 的尺寸公差要求非常严,只有 0.02-0.025mm 的公差带,所以本实施例中,加工时考虑分二道工序来加工,这样可以有效的保证加工尺寸的精度。

[0062] 4)、如图 1g 和图 1h 所示,仍然以凸台端面 14b 及凸台内孔 14a 定位,方槽 15 内压紧,精加工第一箱体端面 16、第一箱体内孔 17、第一箱体外圆 11 及第一箱体外圆槽 18。

[0063] 加工设备选择:数控车床;加工刀具选择:凸台内孔 14a 选用车刀,第一箱体外圆 11 选用车刀及槽刀

[0064] 在该工序中,仍然使用上一工序的定位夹紧方式,精加工产品的第一箱体端面 16、凸台内孔 14a、第一箱体外圆 11 及第一箱体外圆槽 18,保证加工尺寸公差要求。

[0065] 5)、如图 1i 和图 1j 所示,以 A 平面 11a 和 C 外圆平面 16a 作基准定位,加工产品上所有第一箱体直孔 19 和第一箱体螺纹孔 12a,并将工艺凸台 14 加工去除。

[0066] 加工设备选择:四轴加工中心;加工刀具选择:钻铣刀、二刃铣刀、球头铣刀、PCD 镗刀、定心钻、中心钻和切削丝锥。

[0067] 本发明最后一道加工工序主要是加工产品上所有的第一箱体直孔 19 和第一箱体螺纹孔 12a,及去除工艺凸台 14;选用四轴加工中心在一道工序中将所有孔加工完成,能有有效的保证孔的位置度;孔位置度的基准为基准 A 平面 11a 和基准 B 平面 11b,而本发明选择 C 外圆平面 16a 作基准定位,原因是基准 B 平面 11b 的结构不易于定位夹紧,只便于定位压紧,而且基准 B 平面 11b 与基准 C 外圆平面 16a 是一道工序加工出来的,它们之间的同轴度非常好,所以本发明选用 C 外圆平面 16a 替代 B 平面 11b 来作基准定位,可以有效的控制这些孔与基准之间的位置度关系,保证加工出来的成品符合精度要求。

[0068] 本实施例中,第二箱体 2 的加工制造方法,主要分如下 4 个加工工序。

[0069] 1)、如图 2a 和图 2b 所示,以第二箱体大平面 21 作定位面,轴承圈 27 所在的外圆作定位圆定中心,铣第二箱体上平面 23、第二箱体密封槽 24、第二箱体孔 25 和中心孔 28。

[0070] 加工设备选择:加工中心;加工刀具选择:面铣刀、钻头、二刃或四刃铣刀、镗刀及自制倒角刀。

[0071] 本实施例选用轴承圈 27 所在的外圆作定位,而不选择产品外圆作定位,原因是产品外圆会因为压铸时涨模量的大小导致外圆直径变化不一致,若以产品外圆作定位孔,会存在一些产品定位松动或者一些产品装不进夹具的风险,而轴承圈 27 所在外圆相对压铸时的变化量非常小,以它作为定位,可以保证每一批的毛坯都能与夹具紧配,从而保证产品加工;加工三个第二箱体孔 25 的公差要求非常严,只有 0.025mm 的公差,加工这类孔,优选如下加工模式:先钻底孔再铣再镗或铰,从而保证孔径公差。

[0072] 2)、如图 2c 和图 2d 所示,以前一工序加工的第二箱体上平面 23 作为定位面,以其中 2 个第二箱体孔 25 作为轴向定位孔,粗加工第二箱体大平面 21 及第二箱体内孔 26。

[0073] 加工设备选择:数控车床;加工刀具选择:钩刀,第二箱体内孔 26 选用车刀,轴承圈 27 选用 CBN 车刀。

[0074] 与第一箱体 1 加工类似,本发明中下一工序的加工定位往往会选择前一工序加工完的面和孔,这样定位选择的优点在于:①这样的加工定位可以很好的控制每道加工工序

之间的尺寸位置关系,保证最终的成品尺寸符合图纸要求,②定位孔能与夹具很好的配合,保证产品加工;为何在这一工序加工前先用中心孔打圆定加工圆心,这样的做法可以保证下一工序与前一工序的加工座标原点一直保持一致,保证产品尺寸在工序与工序之间的位置关系。本实施例中,轴承圈 27 为铸铁件,不能直接用车铝合金的车刀来加工,原因是会导致刀具磨损太快,所以选择车加工轴承圈 27 时,单独使用 CBN 车刀来加工。

[0075] 3)、如图 2e 和图 2f 所示,仍然以第二箱体上平面 23 作为定位面,以其中 2 个第二箱体孔 25 作为轴向定位孔,精加工第二箱体大平面 21 及第二箱体内孔 26。

[0076] 加工设备选择:数控车床;加工刀具选择:车刀、车铸铁刀片、钩刀。

[0077] 与第一箱体 1 类似,由于第二箱体 2 的第二箱体内孔 26 尺寸公差要求只有 0.02-0.025mm,所以我们在加工时也是分二道工序来加工,先粗加工,然后使用一样的定位夹紧方式,精加工第二箱体大平面 21 及第二箱体内孔 26,保证加工尺寸公差要求;车轴承圈 27 时,使用车铸铁刀片单独车轴承圈 27,保证轴承圈 27 的直径要求。

[0078] 4)、如图 2g 和图 2h 所示,以第二箱体大平面 21 作为定位面,中心孔 28 作为中心定位孔,第二箱体孔 25 为轴向定位孔,加工第二箱体 2 上的第二箱体直孔 22、第二箱体螺纹孔 28 和其他的平面。

[0079] 加工设备选择:四轴加工中心;加工刀具选择:二刃铣刀、镗刀、铰刀、中心钻、切削丝锥、订购专用铰刀。

[0080] 以第二箱体大平面 21 为基准面,中心孔 28 作为中心定位孔,第二箱体孔 25 为轴向定位孔,符合加工基准要求,可以有效的保证加工尺寸的位置度关系。

[0081] 本实施例中,第二箱体盖 3 的加工制造方法,主要分 3 个加工工序:

[0082] 1)、如图 3a 和图 3b 所示,以第二箱体盖大平面 31 作为定位面,其中 2 个成对角的第二箱体盖孔 34 和第二箱体盖孔 35 作为定位孔,粗铣 D 平面 36。

[0083] 加工设备选择:数控铣床;加工刀具选择:面铣刀。

[0084] 在加工时,选用第一箱体大平面 13 为基准面,第一箱体盖孔 34 和第二箱体盖孔 35 为基准孔,可以更好的保证加工尺寸符合精度要求,在该工序中要先粗铣 D 平面 36,原因是现在的第二箱体盖大平面 31 还是毛坯面。

[0085] 2)、如图 3c 和图 3d 所示,以 D 平面 36 作为基准面,D 平面 36 上成对角的第二箱体盖孔 37 和第四箱体盖孔 38 作为定位孔,铣第二箱体盖大平面 31。

[0086] 加工设备选择:数控铣床;加工刀具选择:面铣刀。

[0087] 可以看出,以前一工序加工的面或孔作为下一工序的加工基准,这是本发明在加工时优选的一个加工定位模式,通过以上一工序的 D 平面 36 作为基准面,这样加工出来的第二箱体盖大平面 31 可以有效的保证它的平面度。

[0088] 3)、如图 3e 和图 3f 所示,以第二箱体盖大平面 31 作为基准面,第一箱体盖孔 34 所在第一凸耳 32 和第二箱体盖孔 35 所在第二凸耳 33 的作轴向定位,加工所有第二箱体盖直孔和第二箱体盖螺纹孔,并精铣平面。

[0089] 加工设备选择:四轴加工中心;加工刀具选择:面铣刀、二刃铣刀、钻头、挤压丝锥、切削丝锥。

[0090] 成对角的第二箱体盖孔 34 和第二箱体盖孔 35 由于在这道工序中还需要加工,所以无法作为定位孔,所以选择第二箱体盖孔 34 所在第一凸耳 32 和第二箱体盖孔 35 所在第

二凸耳 33 的作轴向定位,使加工尺寸能尽量保证在精度要求的范围中值内。

[0091] 本发明的优点在于:采用高精度的加工设备,选择适合的刀具,利用有效的定位夹紧方式,调整合适的加工工艺参数,保证产品在每一道加工工序之间的尺寸联系,前一工序的加工往往是为了后一序的铺垫,保证加工最终成品的精度,并确定一套有利于批量生产的加工工艺流程。

[0092] 本发明的最佳实施例已阐明,由本领域普通技术人员做出的各种变化或改型都不会脱离本发明的范围。



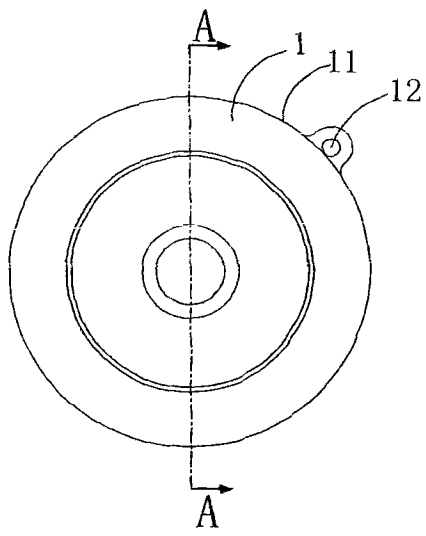


图 1a

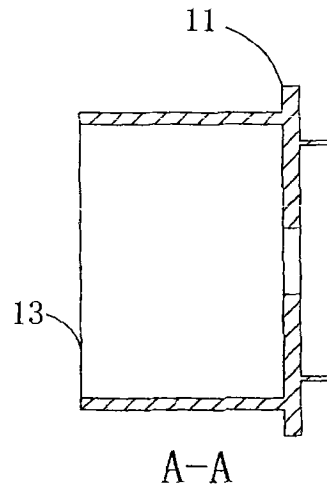


图 1b

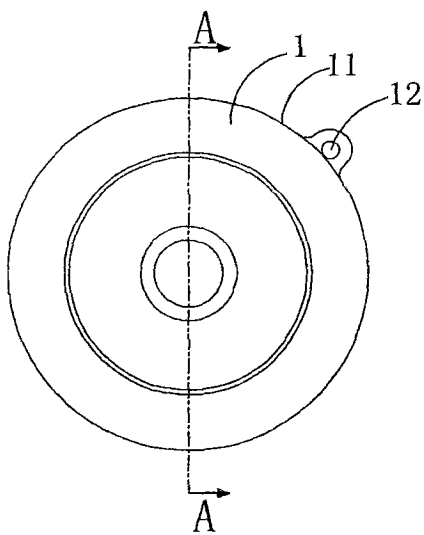


图 1c

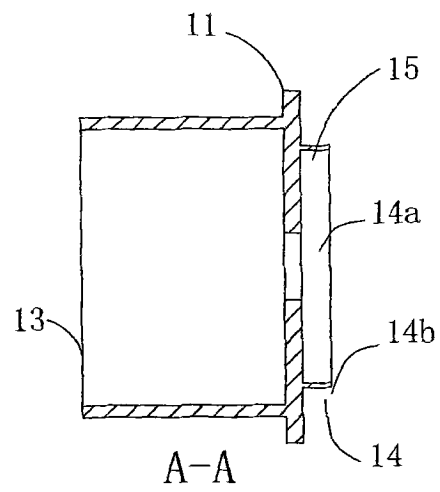


图 1d

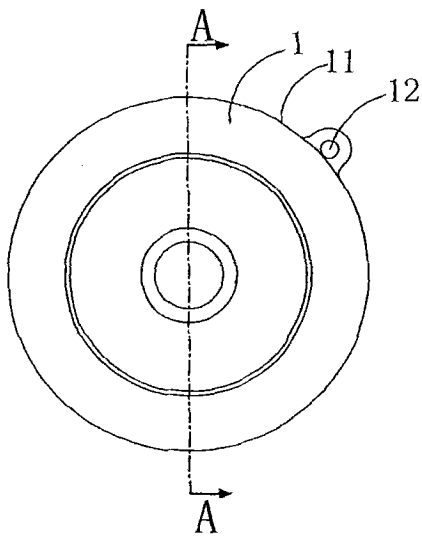


图 1e

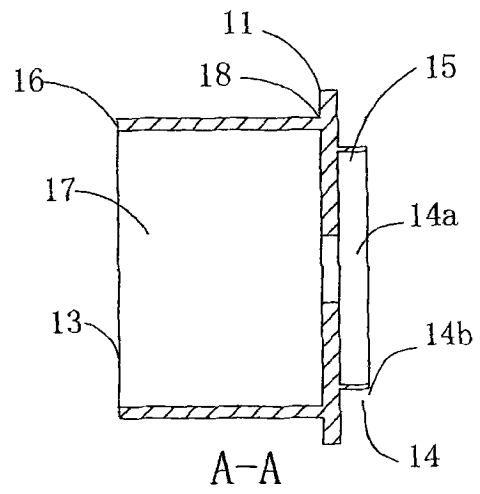


图 1f

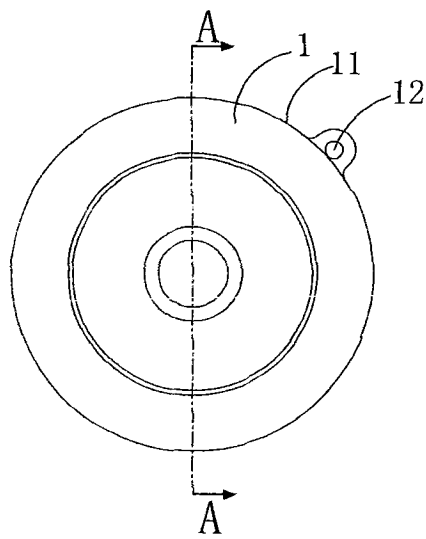


图 1g

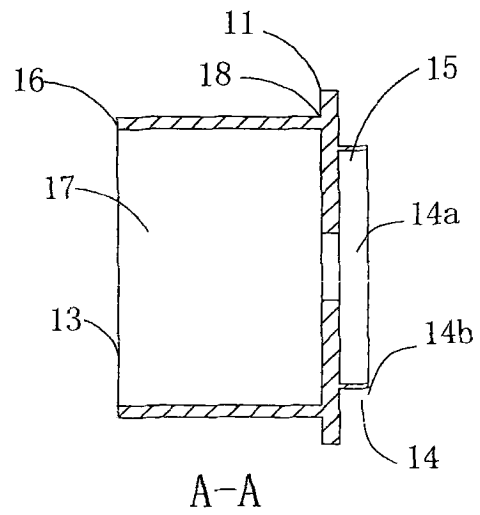


图 1h

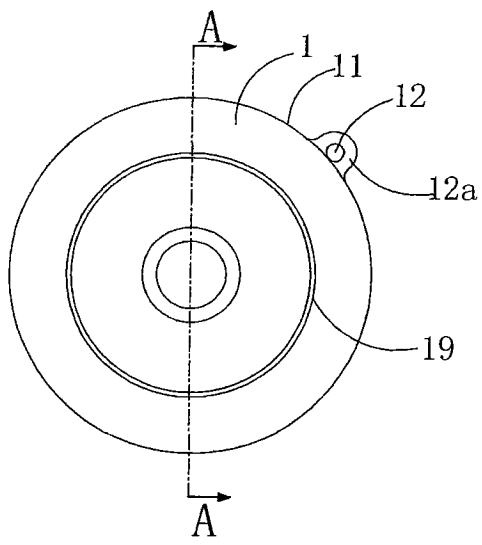


图 1i

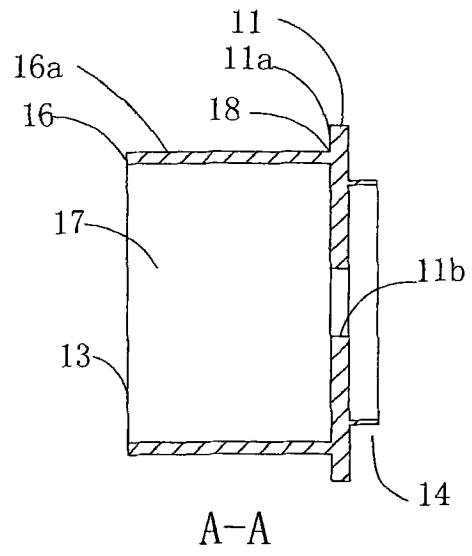


图 1j

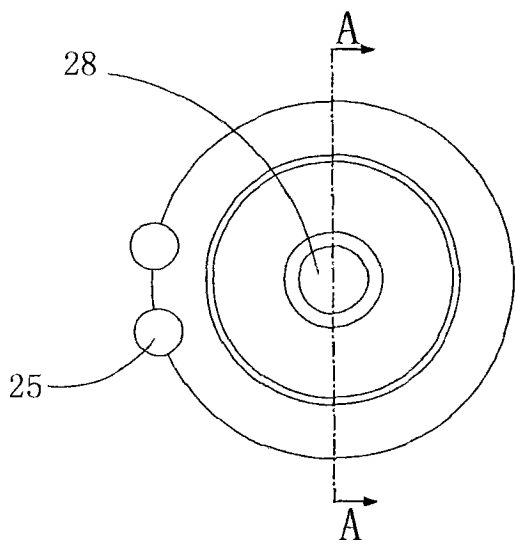


图 2a

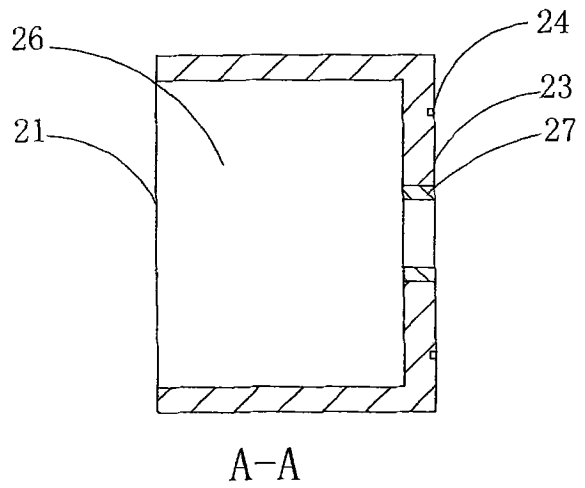


图 2b

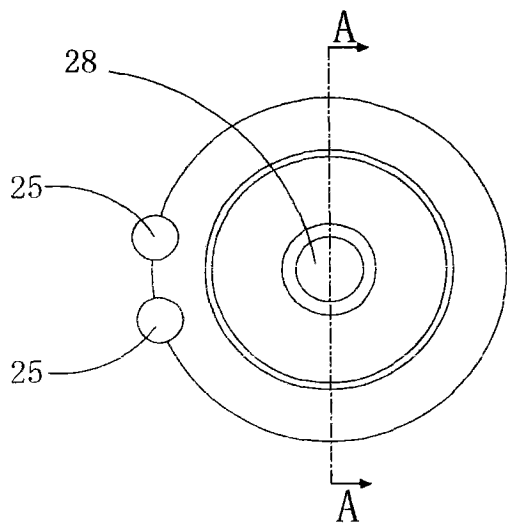
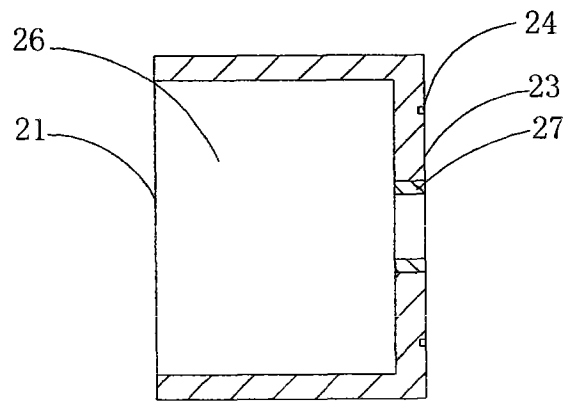


图 2c



A-A

图 2d

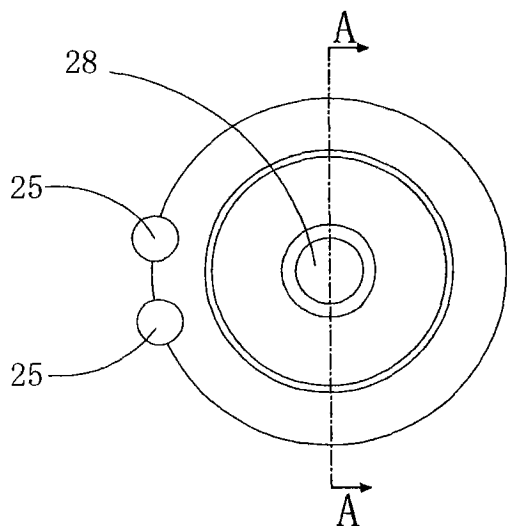
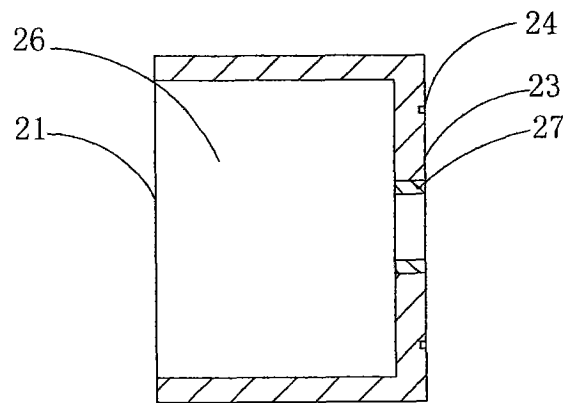


图 2e



A-A

图 2f

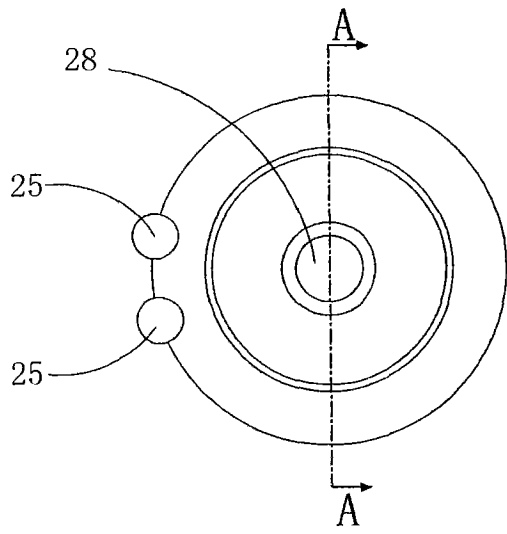


图 2g

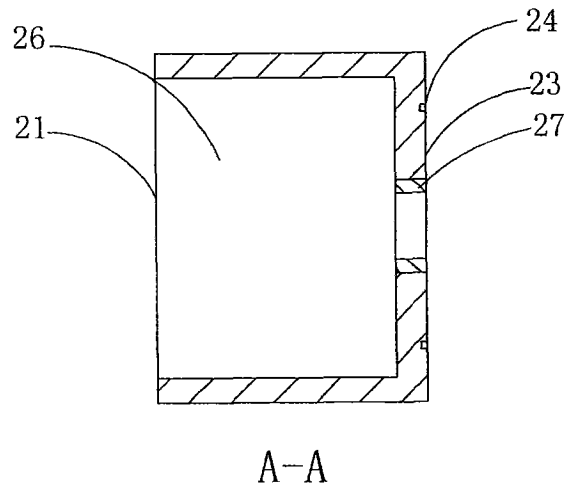


图 2h

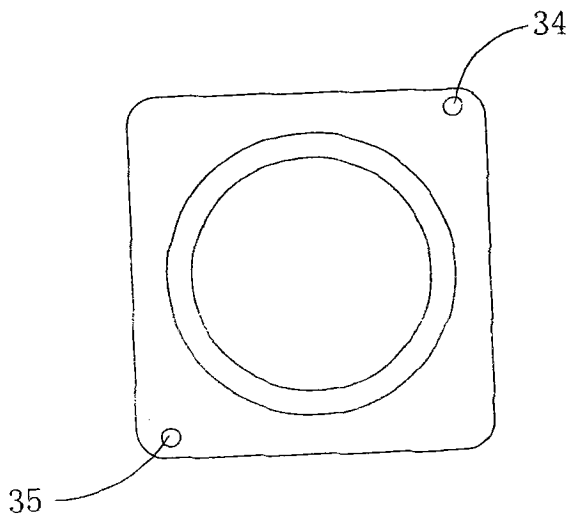


图 3a

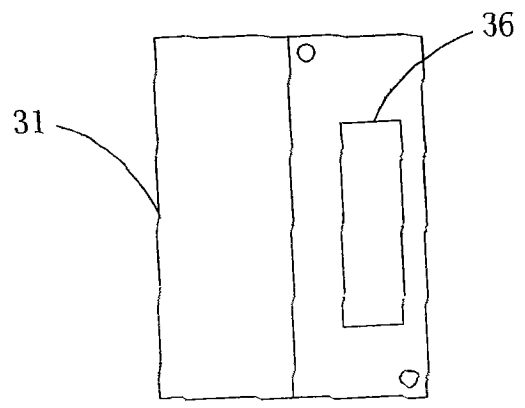


图 3b

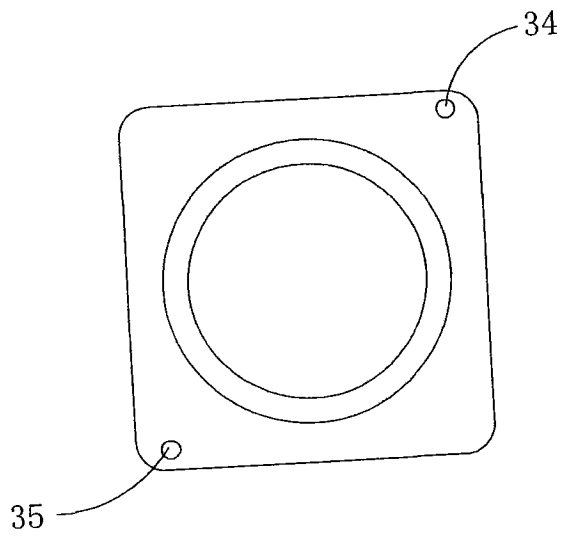


图 3c

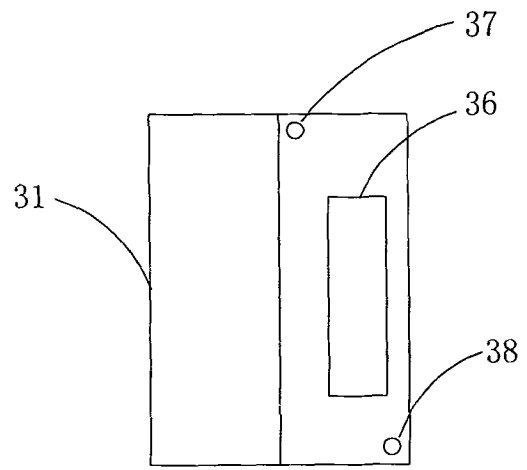


图 3d

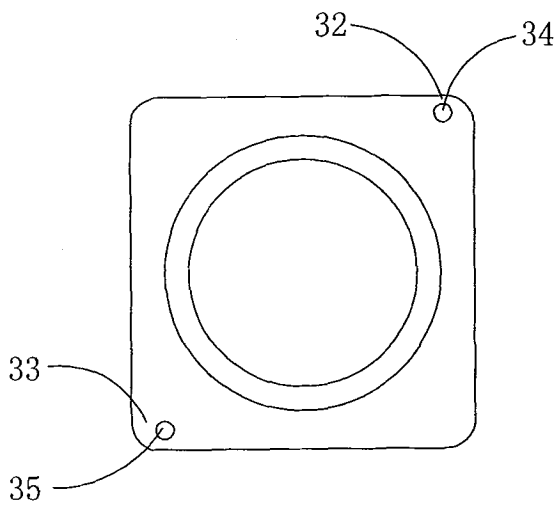


图 3e

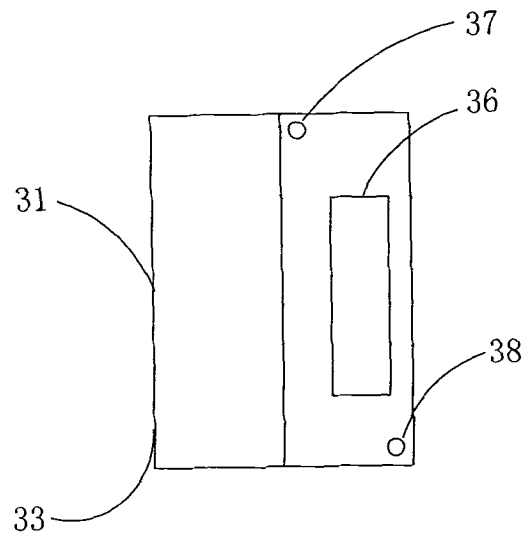


图 3f