



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104075494 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410120860. 9

(22) 申请日 2014. 03. 28

(30) 优先权数据

2013-072909 2013. 03. 29 JP

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 辰己胜俊 长泽宏树 束理寿史

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

(51) Int. Cl.

F25B 31/00 (2006. 01)

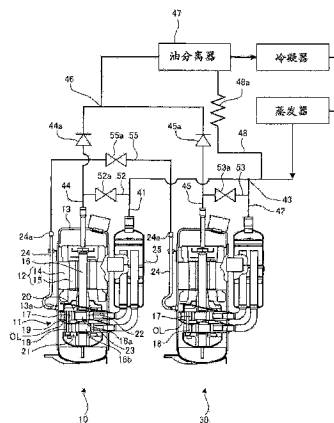
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

冷冻循环装置和具有该冷冻循环装置的空调机

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够消除多台压缩机的保持油量的不均匀并且能够在各压缩机中确保所需的油面高度的冷冻循环装置和具有该冷冻循环装置的空调机。一种冷冻循环装置(2),其在冷剂回路中具有并联的多个压缩机(10、30),其特征在于,其具有:均油管(55),其将压缩机(10、30)彼此连接起来而使压缩机(10)的内部空间和压缩机(30)的内部空间连通,使冷冻机油在压缩机(10、30)间流通;阀(55a),其设于均油管(55),对均油管(55)进行开闭。



1. 一种冷冻循环装置,其是具有并联的多个压缩机的冷冻循环装置,其特征在于,该冷冻循环装置包括:

均油管,其将上述压缩机彼此连接起来而使上述压缩机的内部空间连通,使冷冻机油在上述压缩机之间流通;

阀,其对上述均油管进行开闭。

2. 根据权利要求 1 所述的冷冻循环装置,其特征在于,在上述压缩机的侧壁上形成有与上述均油管连接的连接口,上述连接口设于比上述压缩机的压缩机构部靠上方的位置。

3. 根据权利要求 1 所述的冷冻循环装置,其特征在于,在上述压缩机均停止时或者上述压缩机彼此以同一频率运转时,上述阀成为开状态,在上述压缩机中仅有一部分运转时,或者上述压缩机以互不相同的频率运转时,上述阀成为闭状态。

4. 一种空调机,其特征在于,

其包括权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的冷冻循环装置。

冷冻循环装置和具有该冷冻循环装置的空调机

技术领域

[0001] 本发明涉及多台压缩机并联的冷冻循环装置和具有该冷冻循环装置的空调机。

背景技术

[0002] 在具有 10HP 以上的能力的多室多联型空调机中,多是在冷冻循环中并联多台压缩机,各压缩机在同样的控制下运转。不过,在各压缩机中产生微小的运转状态的差异,因此,来自各压缩机的冷冻机油的带出量稍有不同。由此,各压缩机的保持油量不均匀,因此,容易在一部分压缩机中产生因冷冻机油不足所引起的不良情况。

[0003] 在专利文献 1 中,公开了在压缩机的排出侧配置有油分离器并且用回油管将油分离器和压缩机的吸入侧之间连接起来的冷冻循环装置。在该冷冻循环装置中,从压缩机与制冷剂一起排出的冷冻机油在油分离器内与制冷剂分离,经由回油管流入压缩机的吸入侧配管,与已在冷冻循环中循环了的制冷剂一起返回到压缩机。

[0004] 另外,在专利文献 2 中公开了如下空调机:使安装于各压缩机的下部连接管提高至压缩机内的油面高度(日文:レベル)以上,用均油管(日文:均油管)将两台压缩机的连接管的顶端彼此连接起来。在该空调机中,利用与空气调节运转同时进行的均油运转来调节各压缩机内的油面高度。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2004 - 293822 号公报

[0008] 专利文献 2:日本实公平 6 - 40947 号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的问题

[0010] 但是,在专利文献 1 所公开的冷冻循环装置中,存在如下问题:从各压缩机排出的冷冻机油经由油分离器、回油管和吸入侧配管而返回到各压缩机内,因此,消除各压缩机的保持油量的不均匀需要较长时间。另外,存在如下问题:直到下一次启动之前无法将在停止状态的压缩机中产生的保持油量的不均匀消除。特别是,在进行了多台压缩机中仅有一部分(例如,两台压缩机中仅有一个压缩机)运转的单侧运转之后,多台压缩机以互不相同的频率运转之后,难以在各压缩机中确保所需的油面高度。

[0011] 并且,在专利文献 2 所公开的空调机中,借助均油管将两台压缩机的下部彼此连接起来,因此,有时在一个压缩机的油面高度降低时,另一个压缩机的油面高度也降低到下部。由此,存在如下问题:无法在两台压缩机这两者中确保所需的油面高度,易于在两个压缩机都产生因冷冻机油不足所导致的不良情况。

[0012] 本发明是为了解决上述那样的问题中的至少一个而做成的,其目的在于提供能够消除多台压缩机的保持油量的不均匀并且能够在各压缩机中确保所需的油面高度的冷冻循环装置和具有该冷冻循环装置的空调机。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 本发明的冷冻循环装置是具有并联的多个压缩机的冷冻循环装置,其特征在于,该冷冻循环装置包括:均油管,其将上述压缩机彼此连接起来而使上述压缩机的内部空间连通,使冷冻机油在上述压缩机之间流通;阀,其对上述均油管进行开闭。

[0015] 发明的效果

[0016] 采用本发明,设有用于使冷冻机油在压缩机间流通的均油管,因此,能够消除多个压缩机的保持油量的不均匀。另外,采用本发明,设有用于对均油管进行开闭的阀,因此,能够在各压缩机中确保所需的油面高度。

附图说明

[0017] 图1是表示本发明的实施方式1的冷冻循环装置2和具有冷冻循环装置2的空调机1的概略结构的制冷剂回路图。

[0018] 图2是表示作为本发明的实施方式1的冷冻循环装置2的主要部分结构的从蒸发器到冷凝器的制冷剂回路的制冷剂回路图。

[0019] 图3是表示作为本发明的实施方式1的冷冻循环装置2的比较例的不具有均油管55和阀55a的冷冻循环装置的主要部分结构的制冷剂回路图。

[0020] 图4是表示作为本发明的实施方式1的变形例的具有3台以上的压缩机的冷冻循环装置中的均油管的连接构造的例子的概略的俯视图。

[0021] 图5是表示作为本发明的实施方式1的变形例的具有3台以上的压缩机的冷冻循环装置中的均油管的连接构造的例子的概略的俯视图。

[0022] 图6是表示作为本发明的实施方式1的变形例的具有3台以上的压缩机的冷冻循环装置中的均油管的连接构造的例子的概略的俯视图。

具体实施方式

[0023] 实施方式1.

[0024] 对本发明的实施方式1的冷冻循环装置和具有冷冻循环装置的空调机进行说明。图1是表示本实施方式的冷冻循环装置2和具有冷冻循环装置2的空调机1的概略结构的制冷剂回路图。在图1中,主要用粗线表示供制冷剂流通的配管,主要用细线表示供冷冻机油流通的配管。

[0025] 首先,使用图1对空调机1和冷冻循环装置2的整体结构进行说明。如图1所示,空调机1具有冷冻循环装置2。冷冻循环装置2具有主要由制冷剂配管将压缩机10、30、四通阀40、室外换热器50、膨胀装置60和室内换热器70依次连接成环状而成的结构。

[0026] 另外,空调机1具有室外机100和室内机200。室外机100具有上述压缩机10、30、四通阀40、室外换热器50和膨胀装置60、将空气向室外换热器50吹送的室外机用风扇51。室内机200具有上述室内换热器70、将室内空气向室内换热器70吹送的室内机用风扇71。此外,在本例中,膨胀装置60设于室外机100内,但膨胀装置60也可以设于室内机200内。另外,在图1中,仅图示了1台室内机200,但空调机1也可以具有多台室内机200。多台室内机200分别具有在制冷剂回路中彼此并联的室内换热器70。

[0027] 压缩机10、30是将低温低压的气体制冷剂吸入并进行压缩,形成高温高压的制冷

剂而排出的流体设备。在本实施方式中,两台压缩机 10、30 在制冷剂回路中并联。在后面面对压缩机 10、30 的详细情况进行论述。

[0028] 四通阀 40 用于对制冷剂流路进行切换。在制冷运转的情况下(在图 1 中示出了制冷运转的情况),四通阀 40 对制冷剂流路进行切换,以便从压缩机 10、30 排出的高温高压的制冷剂流入室外换热器 50,且从室内换热器 70 流出的低温低压的气体制冷剂被吸入压缩机 10、30。另一方面,在制热运转的情况下,四通阀 40 对制冷剂流路进行切换,以便从压缩机 10、30 排出的高温高压的制冷剂流入室内换热器 70,且从室外换热器 50 流出的低温低压的气体制冷剂被吸入压缩机 10、30。

[0029] 室外机用风扇 51 用于通过由马达驱动而产生的旋转动作而将空气向室外换热器 50 吹送。

[0030] 室外换热器 50 用于对在其内部流动的制冷剂与由室外机用风扇 51 吹送的外部气体之间进行换热。室外换热器 50 在制冷运转的情况下作为使制冷剂冷凝的冷凝器发挥作用,在制热运转的情况下作为使制冷剂蒸发的蒸发器发挥作用。

[0031] 膨胀装置 60 用于使流入后的制冷剂膨胀并进行减压,形成低温低压的气液两相制冷剂并流出。作为膨胀装置 60,使用膨胀阀、毛细管等。

[0032] 室内机用风扇 71 用于通过由马达驱动所产生的旋转动作向室内换热器 70 吹送室内空气。

[0033] 室内换热器 70 用于对在其内部流动的制冷剂、由室内机用风扇 71 吹送的室内空气之间进行换热。室内换热器 70 在制冷运转的情况作为使制冷剂蒸发的蒸发器发挥作用,在制热运转的情况下,作为使制冷剂冷凝的冷凝器发挥作用。

[0034] 图 2 是表示作为本实施方式的冷冻循环装置 2 的主要部分结构的从蒸发器经由压缩机 10、30 到冷凝器的制冷剂回路的制冷剂回路图。在图 2 中,对压缩机 10、30 示出了纵剖视图,对压缩机 10、30 以外的构成要素以符号或框表示。另外,在图 2 中,省略了四通阀 40 的图示。对于图 2 中的“蒸发器”,在制冷运转的情况下,为室内换热器 70,在制热运转的情况下,为室外换热器 50。另外,对于图 2 中的“冷凝器”,在制冷运转的情况下,为室外换热器 50,在制热运转的情况下,为室内换热器 70。

[0035] 如图 2 和已示出的图 1 所示,两台压缩机 10、30 在制冷剂回路中并联。在制冷剂回路中的比四通阀 40 靠下游侧的吸入侧配管,在分支部 43 处分支为与压缩机 10、30 的台数相同数量(在本例中为两个)的吸入侧支配管 41、42。吸入侧支配管 41 与压缩机 10 的吸入侧连接,吸入侧支配管 42 与压缩机 30 的吸入侧连接。

[0036] 另外,在压缩机 10 的排出侧连接有排出侧支配管 44,在压缩机 30 的排出侧连接有排出侧支配管 45。在排出侧支配管 44、45 上分别设有用于阻止制冷剂向压缩机 10、30 侧倒流的止回阀 44a、45a。排出侧支配管 44 和排出侧支配管 45 在比四通阀 40 靠上游侧的合流部 46 合流。在合流部 46 和四通阀 40 之间设有油分离器 47。由油分离器 47 回收的冷冻机油通过回油管 48 而在毛细管 48a 中被减压后返回到压缩机 10、30 的吸入侧(在本例中,在比四通阀 40 靠下游侧且比分支部 43 靠上游侧)。

[0037] 压缩机 10 的排出侧支配管 44 和吸入侧支配管 41 之间由用于在压缩机 10 启动时使排出侧和吸入侧均压化的旁通配管 52 连接。在旁通配管 52 上设有阀 52a。阀 52a 在未图示的控制装置的控制下在压缩机 10 即将启动之前或启动时成为开状态,在从压缩

机 10 的启动后经过了规定时间之后成为闭状态。同样地,压缩机 30 的排出侧支配管 45 和吸入侧支配管 42 之间由旁通配管 53 连接,在旁通配管 53 上设有阀 53a。阀 53a 在压缩机 30 即将启动之前或启动时成为开状态,在从压缩机 30 的启动后经过了规定时间之后成为闭状态。

[0038] 接着,对压缩机 10 的结构进行简单地说明。本实施方式的压缩机 10 是具有两个作动缸的双缸旋转式压缩机。压缩机 10 具有压缩机构部 11、用于驱动压缩机构部 11 的电动机部 12、用于容纳压缩机构部 11 和电动机部 12 的密闭容器 13。本实施方式的压缩机 10 是由排出气体充满密闭容器 13 内的空间的高压容器类型。

[0039] 电动机部 12 具有定子 14 和转子 15。定子 14 相对于密闭容器 13 固定。在转子 15 上嵌入有曲轴 16。曲轴 16 通过向定子 14 供给电力而与转子 15 一起被驱动旋转。作为向定子 14 供给电力的电源,在本例中,采用了为了使制冷剂循环量可变而能够使曲轴 16 的驱动转速(频率)变化的变频电源。此外,作为向定子 14 供给电力的电源,也能够使用频率 50Hz 或 60Hz 的一般工业电源。在曲轴 16 上形成有彼此反向即错开 180 度相位地偏心的上下两个偏心部(上偏心部 16a、下偏心部 16b)。

[0040] 压缩机构部 11 配置在比电动机部 12 靠下方的位置。压缩机构部 11 包括:上作动缸 17;下作动缸 18;用于将上作动缸 17 和下作动缸 18 之间分割开的隔板 19;配置在将上作动缸 17、下作动缸 18 和隔板 19 层叠而成的层叠体的上下两端,兼用作侧壁的主轴承 20 和副轴承 21;嵌入上偏心部 16a 的上旋转活塞 22;嵌入下偏心部 16b 的下旋转活塞 23;将上作动缸 17 的内侧分割为压缩室和吸入室的上叶片(未图示);将下作动缸 18 的内侧分割为压缩室和吸入室的下叶片(未图示)。

[0041] 在密闭容器 13 的侧壁以开口的方式形成有连接口 13a。在连接口 13a 上安装有用于连接后述的均油管 55 的连接管 24。即,在连接口 13a 上借助连接管 24 连接有均油管 55。连接口 13a 设在比压缩机构部 11 的滑动部(例如,压缩机构部 11 的所有的滑动部)靠上方(在本例中比上作动缸 17 的上端面靠上方)的位置。连接管 24 具有在从密闭容器 13 水平地引出之后向上弯曲并保持该状态向上方延伸而成的形状。在本例中,连接管 24 的顶端 24a 位于与密闭容器 13 的顶部的高度相近的高度。

[0042] 在密闭容器 13 的底部储存有冷冻机油(润滑油)。在图 2 中,示出了压缩机 10、30 中的冷冻机油的油面高度 OL 均处于大致比上作动缸 17 的下端部靠上方且比连接口 13a 靠下方的位置的良好状态。假设油面高度 OL 位于比上作动缸 17 的下端部靠下方的位置时,则会在上作动缸 17 内的滑动部产生冷冻机油的不足。

[0043] 在压缩机 10 的吸入侧,设有对吸入后的低压制冷剂进行气液分离的吸入储液器 25。仅有吸入储液器 25 内的气体制冷剂被吸入到压缩机 10。

[0044] 对于压缩机 30,具有与上述的压缩机 10 实质上相同的结构,因此省略说明。本例的压缩机 10、30 的运转、停止和运转中的频率(转速)彼此独立地被未图示的控制装置控制。

[0045] 设于压缩机 10 的连接管 24 的顶端 24a 和设于压缩机 30 的连接管 24 的顶端 24a 之间由整体上具有倒 U 字状的形状的均油管 55 连接。由此,压缩机 10、30 成为彼此由均油管 55 直接连接的结构。在此,所谓“直接”是指,在其间未夹设有油分离器、油箱等。通过利用均油管 55 将压缩机 10、30 彼此连接起来,压缩机 10、30 的内部空间彼此连通。因而,能够经由均油管 55 使冷冻机油从压缩机 10、30 中的一者向另一者流通,因此,能够立刻消

除冷冻机油的不均匀。另外,能够借助均油管 55 使压缩机 10、30 的内部压力均压化,因此,也能够预防由压缩机 10、30 的微小的运转状态的差异导致的冷冻机油的不均匀。

[0046] 在均油管 55 上设有阀(开闭阀) 55a。阀 55a 在未图示的控制装置的控制下对均油管 55 进行开闭。在本实施方式中,在压缩机 10、30 均停止时,或压缩机 10、30 彼此实质上以同一频率(以下仅称为“同一频率”)运转时,阀 55a 成为开状态,允许均油管 55 内的冷冻机油和制冷剂等流通。另外,在压缩机 10、30 中仅有一者运转时,或压缩机 10、30 以彼此不同的频率运转时,阀 55a 成为闭状态,均油管 55 内的冷冻机油和制冷剂等的流通被阻止。由此,阀 55a 具有在压缩机 10、30 中仅有一者运转时,或在压缩机 10、30 以互不不同的频率运转时,与止回阀 44a、45a 一起防止在压缩机 10、30 中的一者被压缩后的制冷剂流入另一者的功能。因而,换言之,通过设有阀 55a 和止回阀 44a、45a,能够使压缩机 10、30 中仅有一者运转以及压缩机 10、30 以互不不同的频率运转。

[0047] 接着,对本实施方式的冷冻循环装置 2 的特征性的动作进行说明。首先,对压缩机 10、30 这两者彼此以同一频率运转时的动作进行说明。在压缩机 10、30 彼此以同一频率运转时,如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为开状态。由此,压缩机 10 的内部空间和压缩机 30 的内部空间经由均油管 55 连通。因此,在压缩机 10、30 中的一者成为油量过多,另一者成为油量过少的情况下,能够将一个压缩机的多余的冷冻机油经由均油管 55 向另一个压缩机供给。在此,在经由均油管 55 供给的冷冻机油中不仅含有液体状态的冷冻机油,还含有雾状的冷冻机油。因而,能够将一个压缩机的多余的冷冻机油向另一个压缩机供给,不只限于一个压缩机中的冷冻机油的油面达到了连接口 13a 的位置的情况。由此,能够立刻消除压缩机 10、30 中的冷冻机油的不均匀。另外,压缩机 10 的内部空间和压缩机 30 的内部空间经由均油管 55 连通,从而使两个内部空间均压化。因此,能够预防因压缩机 10、30 之间的微小的运转状态的差异导致的冷冻机油的不均匀。

[0048] 接着,对压缩机 10、30 均停止时的动作进行说明。在压缩机 10、30 均停止时,如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为开状态。由此,压缩机 10 的内部空间和压缩机 30 的内部空间经由均油管 55 连通。因此,在压缩机 10、30 中的一者成为油量过多,另一者成为油量过少的情况下,能够将一个压缩机的多余的冷冻机油经由均油管 55 向另一个压缩机供给。

[0049] 接着,在压缩机 10、30 中仅有一者运转时(单侧运转时。以下有时也将 3 台以上的压缩机中仅有一部分运转的状态称为单侧运转)的动作进行说明。在此,仅压缩机 10 运转,压缩机 30 停止。在单侧运转时,在压缩机 10、30 的内部空间的压力产生差异,因此,如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为闭状态。冷冻机油从运转着的压缩机 10 与压缩制冷剂一起排出,冷冻机油的一部分经由油分离器 47、回油管 48 和吸入储液器 25 返回到压缩机 10 内。相对于此,冷冻机油不会从停止着的压缩机 30 排出,仅有从运转中的压缩机 10 排出的冷冻机油的一部分经由油分离器 47、回油管 48 和吸入储液器 25 返回。此外,在压缩机 30 侧的排出侧支配管 45 设有止回阀 45a,因此,防止制冷剂和冷冻机油从运转中的压缩机 10 向停止中的压缩机 30 倒流。

[0050] 由此,在单侧运转时,冷冻机油在运转中的压缩机 10 逐渐减少,冷冻机油在停止中的压缩机 30 中逐渐增加。但是,在单侧运转结束时(压缩机 10、30 这两者停止时),如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为开状态。因此,在单侧运转结束时,在压缩机 30 成为油量过多而压缩机 10 成为油量过少的情况下,在压缩机 10、30 的停止过程中,压缩机 30 的多

余的冷冻机油能够经由均油管 55 向压缩机 10 供给。因而,在压缩机 10 或压缩机 30 下一次启动之前能够在压缩机 10、30 这两者中确保所需的油面高度。由此,能够防止由压缩机 10、30 的下一次启动时的冷冻机油不足导致的不良情况,因此,能够提高压缩机 10、30 的可靠性,并且,能够提高压缩机 10、30 的耐久性。这样,在单侧运转结束时,在压缩机 10、30 中的一者成为油量过多而另一者成为油量过少的情况下,能够获得本实施方式的特别显著的效果。

[0051] 接着,对压缩机 10、30 以互不相同的频率运转时的动作进行说明。在此,压缩机 10 以相对较高的频率运转,压缩机 30 以相对较低的频率运转。在压缩机 10、30 以互不相同的频率运转时,在压缩机 10、30 的内部空间的压力产生差异,因此,如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为闭状态。此时,产生以高频率运转着的压缩机 10 的冷冻机油逐渐减少而以低频率运转着的压缩机 30 的冷冻机油逐渐增加这样的现象。但是,在压缩机 10、30 的运转结束时,如上所述,设于均油管 55 的阀 55a 成为开状态。因此,在压缩机 10、30 的运转结束时,在压缩机 30 成为油量过多而压缩机 10 成为油量过少的情况下,在压缩机 10、30 的停止过程中,压缩机 30 的多余的冷冻机油能够经由均油管 55 向压缩机 10 供给。因而,在压缩机 10 或压缩机 30 下一次启动之前能够在压缩机 10、30 这两者中确保所需的油面高度。由此,能够防止由压缩机 10、30 的下次启动时的冷冻机油不足导致的不良情况,因此,能够提高压缩机 10、30 的可靠性,并且能够提高压缩机 10、30 的耐久性。

[0052] 另外,通过如上所述那样提高进行单侧运转时的可靠性,能够选择是全数运转还是减少运转台数的运转,以便能够针对基于空气条件的工作点在压缩机效率为最大的地方使用压缩机。即,整体上的冷冻能力即使相同,也能够通过变更多台压缩机的频率而使运转台数不同。例如,在压缩机为两台的情况下,根据空气条件仅使 1 台压缩机以 60rps 运转,或者使两台压缩机分别以 30rps 运转,能够选择压缩机效率较好的一方。因而,与以往相比,能够获得节能效果较高的冷冻循环装置和空调机。

[0053] 图 3 是表示作为本实施方式的冷冻循环装置 2 的比较例的不具有均油管 55 和阀 55a 的冷冻循环装置的主要部分结构的制冷剂回路图。如图 3 所示,在该冷冻循环装置中,排出侧支配管 44 中的比止回阀 44a 靠上游侧的部分和设于压缩机 10 的连接管 24 的顶端 24a 之间由回油管 56 连接。另外,排出侧支配管 45 中的比止回阀 45a 靠上游侧的部分与设于压缩机 30 的连接管 24 的顶端 24a 之间由回油管 57 连接。在该结构中,从压缩机 10、30 向排出侧支配管 44、45 与制冷剂一起排出的冷冻机油的一部分,经由回油管 56、57 而返回到压缩机 10、30。

[0054] 在图 3 所示的结构中,在例如仅压缩机 30 运转的单侧运转时,在运转中的压缩机 30 中,冷冻机油逐渐减少,在停止中的压缩机 10 中,冷冻机油逐渐增加。此时,在压缩机 30 成为油量过多而压缩机 10 成为油量过少的情况下,与本实施方式不同,在单侧运转结束后(压缩机 10、30 停止了之后)也能够维持该状态。在此,在图 3 中,示出了压缩机 30 的油面高度 0L 处于下作动缸 18 的高度而在上作动缸 17 中会产生冷冻机油的不足的状态。因此,成为油量过少的压缩机 30 在下次启动时有可能产生由冷冻机油的不足导致的不良情况。

[0055] 接着,对本实施方式的冷冻循环装置 2 和空调机 1 的整体的制冷运转动作简单地进行说明。被压缩机 10、30 压缩而排出的高温高压的气体制冷剂,经由四通阀 40 流入室外换热器 50。流入了室外换热器 50 的气体制冷剂,由于与由室外机用风扇 51 吹送的外部气

体进行换热而冷凝,成为低温的制冷剂,从室外换热器 50 流出。利用膨胀装置 60 使从室外换热器 50 流出的制冷剂膨胀并减压,成为低温低压的气液两相制冷剂。该气液两相制冷剂流入室内机 200 的室内换热器 70,由于与由室内机用风扇 71 吹送的室内空气进行换热而蒸发,成为低温低压的气体制冷剂而从室内换热器 70 流出。此时,被制冷剂吸热而冷却后的室内空气成为空气调节空气(冷风),从室内机 200 的吹出口吹出到室内(空气调节对象空间)。从室内换热器 70 流出的气体制冷剂,经由四通阀 40 被吸入压缩机 10、30,被再次压缩。重复进行以上的动作。在以上的动作中,不仅制冷剂气体在制冷剂回路内循环,雾状的冷冻机油也在制冷剂回路内循环。

[0056] 接着,对冷冻循环装置 2 和空调机 1 的制热运转动作进行说明。被压缩机 10、30 压缩而排出的高温高压的气体制冷剂,经由四通阀 40 而流入室内机 200 的室内换热器 7。流入了室内换热器 70 的气体制冷剂,由于与由室内机用风扇 71 吹送的室内空气进行换热而冷凝,成为低温的制冷剂,从室内换热器 70 流出。此时,从制冷剂吸热而被加热后的室内空气成为空气调节空气(暖风),从室内机 200 的吹出口吹出到室内。利用膨胀装置 60 使从室内换热器 70 流出的制冷剂膨胀并减压,成为低温低压的气液两相制冷剂。该气液两相制冷剂流入室外换热器 50,由于与由室外机用风扇 51 吹送空气进行换热而蒸发,成为低温低压的气体制冷剂,并从室外换热器 50 流出。从室外换热器 50 流出的气体制冷剂,经由四通阀 40 被吸入压缩机 10、30,被再次压缩。重复进行以上的动作。在以上的动作中,不仅制冷剂气体在制冷剂回路内循环,雾状的冷冻机油也在制冷剂回路内循环。

[0057] 像以上说明的那样,在本实施方式中,设有将压缩机 10、30 彼此连接而使压缩机 10、30 的内部空间连通,使冷冻机油从压缩机 10、30 中的一者向另一者流通的均油管 55。采用该结构,能够将多余的冷冻机油(液体状态或雾状)从成为油量过多的压缩机 10、30 中的一者经由均油管 55 向成为油量过少的压缩机 10、30 中的另一者供给(均油效果)。因而,能够立刻消除压缩机 10、30 内的保持油量的不均匀。另外,采用该结构,能够借助均油管 55 使压缩机 10、30 各自的内部空间均压化(均压效果)。因而,能够预防由压缩机 10、30 间微小的运转状态的差异导致的冷冻机油的不均匀。

[0058] 另外,在本实施方式中,设有用于对均油管 55 进行开闭的阀 55a。采用该结构,能够避免在一个压缩机的油面高度降低了时另一个压缩机的油面高度也降低到下部的情况。因而,能够在各压缩机 10、30 中确保所需的油面高度。

[0059] 另外,在本实施方式中,在压缩机 10、30 的密闭容器 13 的侧壁形成有与均油管 55 连接的连接口 13a,连接口 13a 设于比压缩机 10、30 的压缩机构部 11 靠上方的位置。采用该结构,能够避免在一个压缩机的油面高度降低了时,另一个压缩机的油面高度也降低到下部的情况。因而,能够避免在压缩机 10、30 这两者中都不再能确保所需的油面高度的情况。

[0060] 另外,在本实施方式中,阀 55a 在压缩机 10、30 均停止时、或压缩机 10、30 彼此以同一频率运转时成为开状态,在压缩机 10、30 仅有一部分(本例中,为压缩机 10、30 中的一者)运转时或压缩机 10、30 以互不相同的频率运转时成为闭状态。采用该结构,在压缩机 10、30 的运转结束时,在压缩机 30 成为油量过多而压缩机 10 成为油量过少的情况下,能够在压缩机 10、30 的停止过程中将压缩机 30 的多余的冷冻机油经由均油管 55 向压缩机 10 供给。因而,在压缩机 10 或压缩机 30 下一次启动之前,能够在压缩机 10、30 这两者中确保

所需的油面高度,因此,能够提高压缩机 10、30 的下一次启动时的可靠性。

[0061] 其他实施方式。

[0062] 本发明并不限于上述实施方式,能够进行各种变形。

[0063] 例如,在上述实施方式中,以将两台压缩机并联起来的冷冻循环装置为例进行了列举,但本发明也能够适用于将 3 台以上的压缩机并联起来的冷冻循环装置。图 4~图 6 是表示作为上述实施方式的变形例的具有 3 台以上的压缩机的冷冻循环装置中的均油管的连接构造的例子的概略的俯视图。

[0064] 在图 4 所示的例子中,在制冷剂回路中设有并联的 3 台压缩机 301~303。压缩机 301~303 分别具有顶端分支成 2 股而成的连接管 301a~303a。连接管 301a 的一个顶端和连接管 302a 的一个顶端之间借助均油管 311 连接。连接管 302a 的另一个顶端和连接管 303a 的一个顶端之间借助均油管 312 连接。连接管 303a 的另一个顶端和连接管 301a 的另一个顶端之间借助均油管 313 连接。在均油管 311~313 上分别设有阀 311a~313a。即,在图 4 所示的例子中,3 台压缩机 301~303 分别借助设有阀 311a~313a 的均油管 311~313 以 1 对 1 的方式与另外的两台压缩机连接。

[0065] 对图 4 所示的例子中的阀 311a~313a 的开闭状态的例子进行说明。在压缩机 301~303 全部以同一频率运转时、或压缩机 301~303 全部停止时,所有的阀 311a~313a 成为开状态。在压缩机 301、302 以同一频率运转而压缩机 303 停止时(或仅压缩机 303 以不同的频率运转时),仅有压缩机 301、302 间的阀 311a 成为开状态,除此之外的阀 312a、313a 成为闭状态。在仅有压缩机 301 运转而压缩机 302、303 停止时,所有的阀 311a~313a 成为闭状态。在压缩机 301、302 以互不相同的频率运转而压缩机 303 停止时,或者压缩机 301~303 全部以不同的频率运转时,所有的阀 311a~313a 成为闭状态。采用图 4 所示的结构,如上所述那样使阀 311a~313a 动作,能够获得与上述实施方式同样的效果。

[0066] 在图 5 所示的例子中,在制冷剂回路中设有并联的 4 台压缩机 301~304。在该例中所采用的均油管 320 具有中心部 325 以及从中心部 325 呈放射状分支出的与压缩机 301~304 的台数相等的数量的放射状部 321~324。放射状部 321~324 各自的顶端连接于压缩机 301~304(连接管)。在放射状部 321~324 上分别设有阀 321a~324a。即,在图 5 所示的例子中,压缩机 301~304 分别经由设有阀 321a~324a 的放射状部 321~324 与中心部 325 连接。

[0067] 对图 5 所示的例子中的阀 321a~324a 的开闭状态的例子进行说明。在 4 台压缩机 301~304 全部以同一频率运转时,或者 4 台压缩机 301~304 全部停止时,所有的阀 321a~324a 成为开状态。在 3 台压缩机 301、302、303 以同一频率运转,1 台压缩机 304 停止时(或者仅有 1 台压缩机 304 以不同的频率运转时),阀 321a~323a 成为开状态,仅阀 324a 成为闭状态。在仅有 1 台压缩机 301 运转、3 台压缩机 302、303、304 停止时,所有的阀 321a~324a 成为闭状态。在两台压缩机 301、302 以同一频率运转、1 台压缩机 303 以不同的频率运转、1 台压缩机 304 停止时,阀 321a、322a 成为开状态,阀 323a、324a 成为闭状态。在两台压缩机 301、302 以同一频率运转、两台压缩机 303、304 以与压缩机 301、302 的频率不同的同一频率运转时,阀 321a、322a 成为开状态,阀 323a、324a 成为闭状态,或者阀 321a、322a 成为闭状态,阀 323a、324a 成为开状态。

[0068] 采用图 5 所示的结构,通过如上所述那样使阀 321a~324a 动作,能够获得与上述

实施方式同样的效果。另外,与图 4 所示的结构比较时,在图 5 所示的结构中,能够削减压缩机 301 ~ 304 的台数较多时(4 台以上时)的阀 321a ~ 324a 的数量。

[0069] 在图 6 所示的例子中,在制冷剂回路中设有并联的 4 台压缩机 301 ~ 304。在该例子中所采用的均油管 330,具有呈环状设于中心的环状部 335 以及从环状部 335 起分别呈放射状分支出的与压缩机 301 ~ 304 的台数相等的数量的放射状部 331 ~ 334。放射状部 331 ~ 334 各自的顶端连接于压缩机 301 ~ 304 (连接管)。在放射状部 331 ~ 334 上分别设有阀 331a ~ 334a。即,在图 6 所示的例子中,压缩机 301 ~ 304 分别经由设有阀 331a ~ 334a 的放射状部 331 ~ 334 与环状部 335 连接。

[0070] 采用图 6 所示的结构,通过与图 5 所示的阀 321a ~ 324a 同样地使阀 331a ~ 334a 动作,能够获得与上述实施方式同样的效果。另外,在图 6 所示的结构中,与图 5 所示的结构比较时,能够简化压缩机 301 ~ 304 的台数较多时的均油管 330 的分支构造。

[0071] 另外,在上述实施方式中,以双作动缸旋转式压缩机为例进行了列举,但本发明也能够适用于具有 1 个作动缸或 3 个以上的作动缸的旋转式压缩机。另外,本发明也能够适用于旋转式压缩机以外的压缩机。

[0072] 另外,上述的各实施方式、变形例能够彼此组合来实施。

[0073] 附图标记说明

[0074] 1、空调机;2、冷冻循环装置;10、30、301、302、303、304、压缩机;11、压缩机构部;12、电动机部;13、密闭容器;13a、连接口;14、定子;15、转子;16、曲轴;16a、上偏心部;16b、下偏心部;17、上作动缸;18、下作动缸;19、隔板;20、主轴承;21、副轴承;22、上旋转活塞;23、下旋转活塞;24、301a、302a、303a、连接管;24a、顶端;25、吸入储液器;40、四通阀;41、42、吸入侧支配管;43、分支部;44、45、排出侧支配管;44a、45a、止回阀;46、合流部;47、油分离器;48、回油管;48a、毛细管;50、室外换热器;51、室外机用风扇;52、53、旁通配管;52a、53a、阀;55、311、312、313、320、330、均油管;55a、311a、312a、313a、321a、322a、323a、324a、331a、332a、333a、334a、阀;56、57、回油管;60、膨胀装置;70、室内换热器;71、室内机用风扇;100、室外机;200、室内机;321、322、323、324、331、332、333、334、放射状部;325、中心部;335、环状部;0L、油面高度。

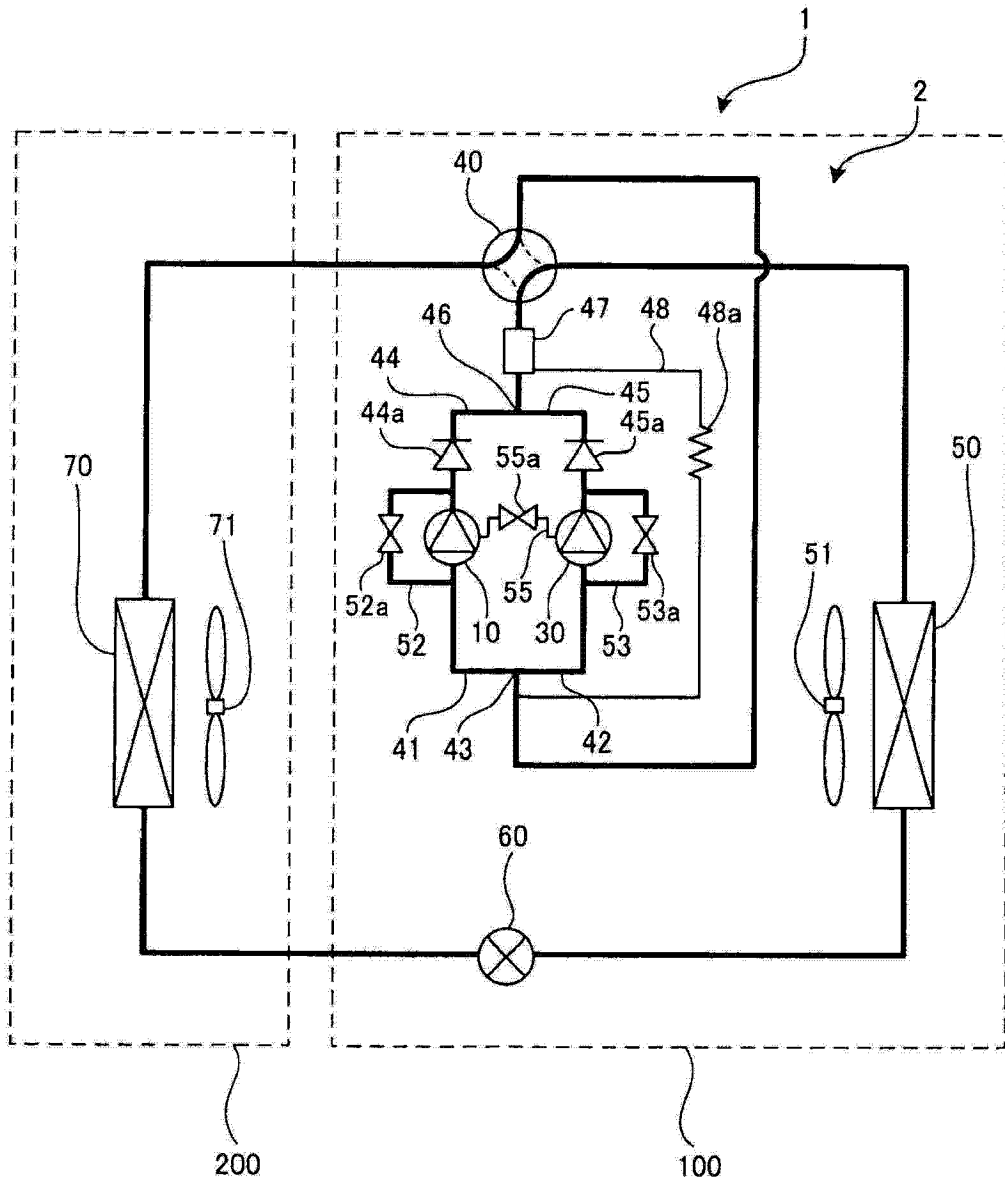


图 1

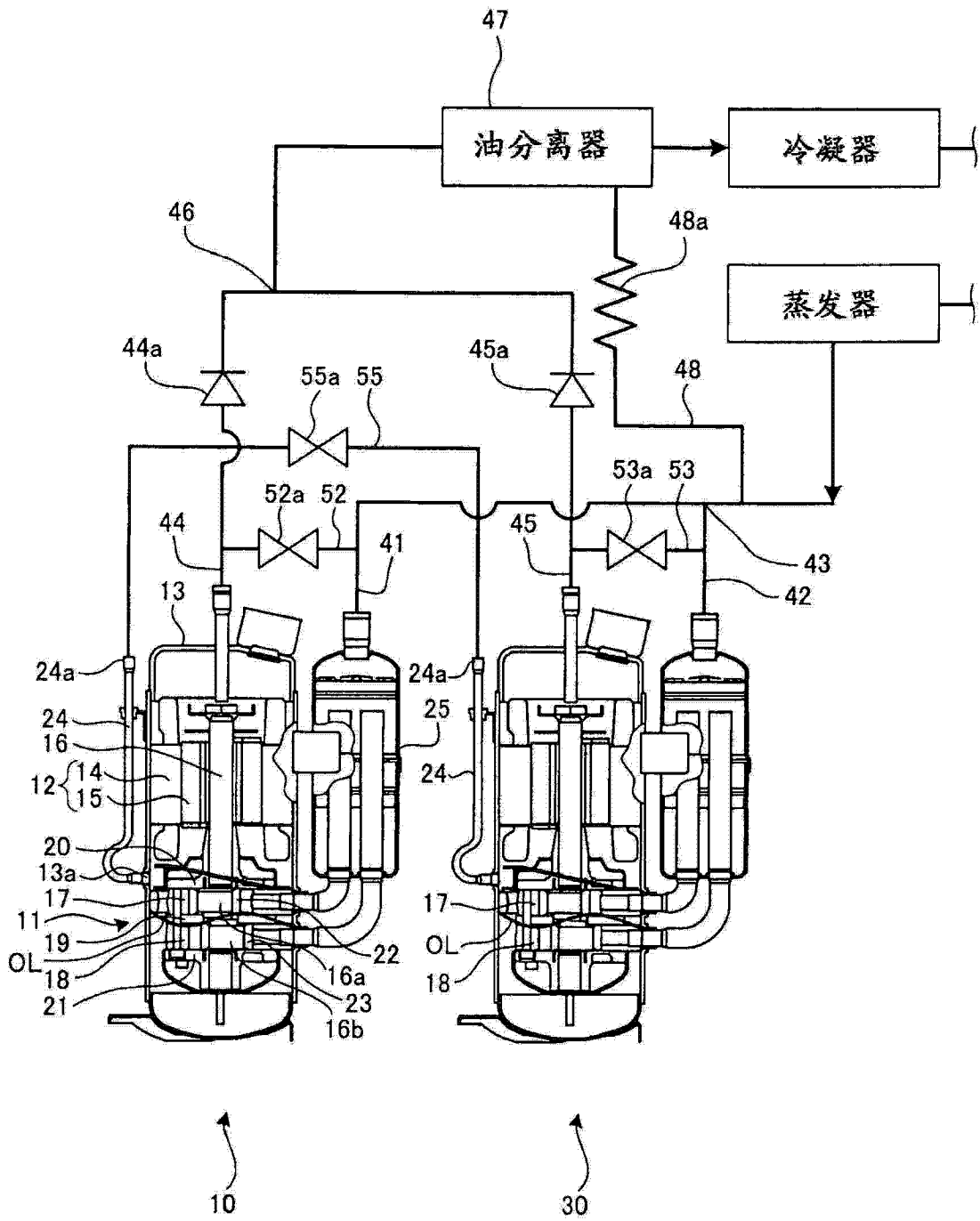


图 2

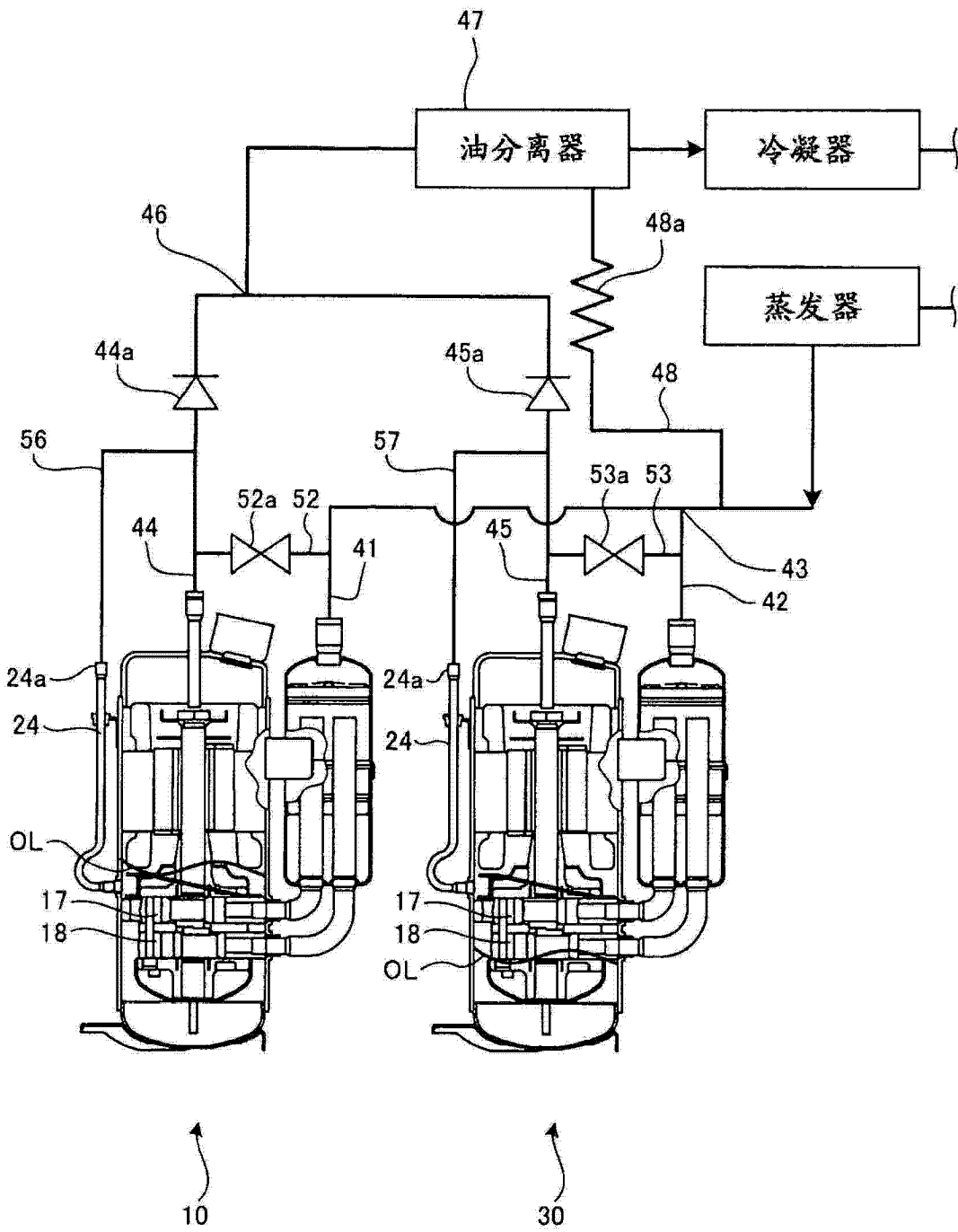


图 3

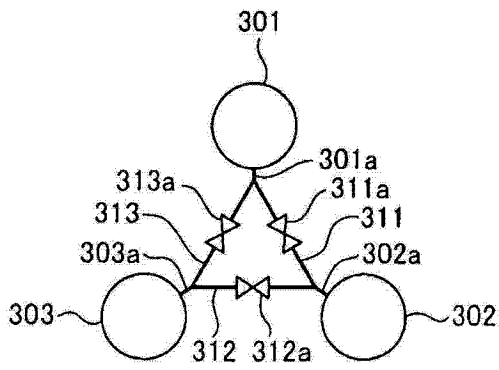


图 4

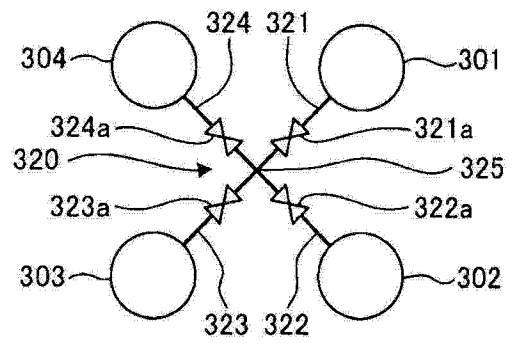


图 5

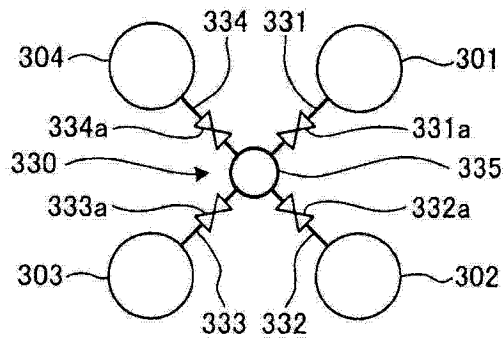


图 6