



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106240081 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201610389019.9

(51)Int.CI.

(22)申请日 2016.06.02

B32B 15/01(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B32B 15/20(2006.01)

申请公布号 CN 106240081 A

B32B 1/08(2006.01)

(43)申请公布日 2016.12.21

B32B 7/08(2019.01)

(30)优先权数据

B23P 15/00(2006.01)

2015-114782 2015.06.05 JP

C22C 21/00(2006.01)

(73)专利权人 株式会社京滨冷暖科技

C22C 21/02(2006.01)

地址 日本栃木县

F28D 1/053(2006.01)

(72)发明人 寺田隆 高桥一幸 井川洋平

F28F 9/18(2006.01)

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

F28F 1/30(2006.01)

11256

审查员 张畅

代理人 杨宏军

权利要求书1页 说明书9页 附图5页

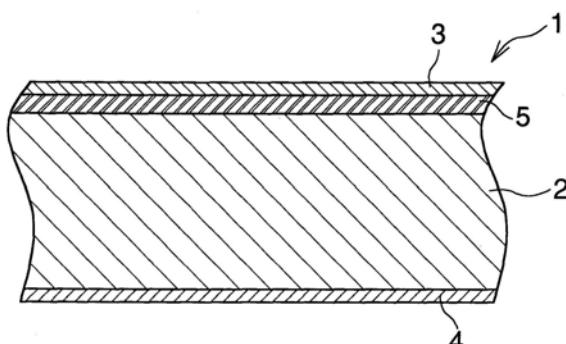
(54)发明名称

复合金属材料、管件的制造方法、管件及使用了该管件的热交换器

(57)摘要

本发明提供一种适合于利用高频电阻熔接法将两侧缘部彼此钎焊起来而制造管件的复合金属材料、管件的制造方法、管件及使用了该管件的热交换器。复合金属材料包括：由含有Cu 0.3质量%～0.5质量%、Mn 0.6质量%～1.0质量%、Ti 0.05质量%～0.15质量%，余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成的芯材；由含有Si 7.9质量%～9.5质量%、Fe 0.1质量%～0.3质量%，余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成且覆盖芯材的一个面的第一表皮层；由含有Si 4.5质量%～5.5质量%、Cu 0.5质量%～0.7质量%，余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成且覆盖芯材的另一个面的第二表皮层；由含有Mn 0.2质量%～0.4质量%、Zn 0.2质量%～0.4质量%，余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成且介于芯材与第一表皮层之间的中间材。

CN 106240081 B



1. 一种复合金属材料,具有芯材、覆盖芯材的一个面的第一表皮层和覆盖芯材的另一面的第二表皮层,在使第一表皮层位于外侧且第二表皮层位于内侧,并且复合金属材料的两侧缘部彼此对接的状态下利用高频电阻熔接法接合起来,其中,

在芯材与第一表皮层之间介有中间材,

芯材由含有Cu 0.3质量%~0.5质量%、Mn 0.6质量%~1.0质量%、Ti 0.05质量%~0.15质量%、Zn 0.1质量%以下、Fe 0.3质量%以下、Si 0.2质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,

第一表皮层由含有Si 7.9质量%~9.5质量%、Fe 0.1质量%~0.3质量%、Cu 0.3质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,

第二表皮层由含有Si 4.5质量%~5.5质量%、Cu 0.5质量%~0.7质量%、Fe 0.8质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,

中间材由含有Mn 0.2质量%~0.4质量%、Zn 0.2质量%~0.4质量%、Fe 0.4质量%以下、Cu 0.05质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成。

2. 一种管件的制造方法,是将权利要求1所述的复合金属材料,以使由第一表皮层覆盖的第一面在外侧,并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状,将复合金属材料的两侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下,利用高频电阻熔接法进行熔接。

3. 一种管件,其是根据权利要求2所述的方法制造的管件,包括:芯材;覆盖芯材的外周面的第一表皮层;覆盖芯材的内周面的第二表皮层;以及介于芯材与第一表皮层之间的中间材,在复合金属材料的两侧缘部彼此的熔接接头部及其附近,芯材暴露于外周面及内周面。

4. 一种热交换器,具有:在使纵向朝向同一方向的状态下相互隔开间隔配置的多个基材制热交换管;配置在相邻的热交换管之间的硬钎焊片制的散热片;和在使纵向朝向热交换管的并列方向的状态下配置在热交换管的纵向两侧且连接有热交换管的两端部的多个上水箱,至少任意一个上水箱包括权利要求3所述的管件和将管件的两端开口封闭的封闭构件,在所述管件上避开了熔接接头部的位置上形成有多个管插孔,热交换管插入在所述管插孔中并且利用第一及第二表皮层钎焊于管件,热交换器构成零件配置在所述管件上避开了熔接接头部的位置并且利用第一表皮层钎焊于管件。

复合金属材料、管件的制造方法、管件及使用了该管件的热交换器

技术领域

[0001] 本发明涉及复合金属材料、使用了该复合金属材料的管件的制造方法、管件以及使用了该管件的热交换器，其中，所述复合金属材料由芯材、覆盖芯材的一个面的第一表皮层和覆盖芯材的另一面的第二表皮层构成，在例如制造热交换器用上水箱时使用。

[0002] 在本说明书及权利要求书中，“铝”这一用语，除了包括纯铝，也包括铝合金。另外，用元素符号表现的材料意味着单质材料，“Al合金”这一用语意味着铝合金。

[0003] 另外，在本说明书中，“自然电位”是材料在5%NaCl、pH3(酸性)的水溶液中相对于作为标准电极的饱和氯化亚汞电极(S.C.E)所具有的电极电位的意思。

背景技术

[0004] 已知有这样一种热交换器用复合金属材料：该复合金属材料由芯材、覆盖芯材的一个面且成为制冷剂通路的内表面的第一表皮层以及覆盖芯材的另一面且成为与大气接触的外表面的第二表皮层构成，在制造热交换器用零件时使用，其中，芯材由含有Si 0.3质量%～1.5质量%、Mn 0.5质量%～1.8质量%、Mg 1.5质量%以下、Cu 1.0质量%以下、Ti 0.1质量%～0.35质量%、余量包含Al和不可避免的杂质的铝合金形成，第一表皮层由含Si 1.5质量%以下、Mn 1.8质量%以下、Cu 1.0质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的铝合金形成，第二表皮层由含Si 1.5质量%以下、Mn 1.8质量%以下、Zn 2.5质量%～7.0质量%、余量包含Al和不可避免的杂质的铝合金形成，第一表皮层的Cu含量大于等于所述芯材的Cu含量(参照专利文献1)。

[0005] 专利文献1所述的复合金属材料中，使成为腐蚀环境即热交换器外部侧的层(第二表皮层)的自然电位比芯材低，从而将其作为针对芯材的牺牲阳极层，相反地，使成为与制冷剂接触的热交换器内部侧的层(第一表皮层)的自然电位高于芯材，使超过芯材板厚中心的深度之处也具有牺牲性保护效果。

[0006] 这里，作为适用于车辆用空调装置的冷凝器的热交换器，有如下一种已广为人知的热交换器，包括：在使纵向朝向同一方向的状态下相互隔开间隔配置的多个热交换管；配置在相邻的热交换管之间的散热片；在使纵向朝向热交换管的并列方向的状态下配置在热交换管的纵向两侧且连接于热交换管的两端部的多个上水箱；以及固定于至少任意一个上水箱的基材制热交换器构成零件，上水箱由两端开口的管件和将管件的两端开口封闭的封闭构件构成。

[0007] 上述那样的热交换器的上水箱的管件是通过例如下面的方法制造的。

[0008] 即，准备包括芯材、由Al合金焊料构成且覆盖芯材的一个面的第一表皮层和覆盖芯材的另一面的第二表皮层的复合金属材料，在复合金属材料的一侧缘部的上表面，形成从上表面侧向下表面侧朝向顶端倾斜且用第一表皮层覆盖的第一倾斜面，并且在第一倾斜面的倾斜下端与下表面之间，形成与第一倾斜面成钝角且与下表面成直角的第一平坦面，在复合金属材料的另一侧缘部的下表面，形成从下表面侧向上表面侧朝向顶端倾斜且存在

有第二表皮层的第二倾斜面，并且在第二倾斜面的倾斜下端与下表面之间，形成与第二倾斜面成钝角且与下表面成直角的第二平坦面。随后，对于复合金属材料，以使其第一表皮层侧接起来，并且第二表皮层侧接起来的方式，将其成型为筒状，使两侧缘部的两倾斜面彼此进行面接触，使第一表皮层与第二表皮层成为互相重叠的状态并且使两平坦面彼此抵接而得到管件用筒状体，之后，通过将管件用筒状体加热到规定温度，将管件用筒状体的两倾斜面彼此钎焊、两平坦面彼此钎焊而制造管件。

[0009] 然而，在使用专利文献1所述的复合金属材料，利用上述方法制造上水箱的管件时，钎焊后形成在第一倾斜面与第二倾斜面之间的共晶焊料的自然电位比芯材的自然电位低，存在共晶焊料被先行腐蚀，钎焊部的耐腐蚀性降低这种问题。特别是在酸性环境下，共晶焊料的溶解速度变快，上水箱的管件的钎焊部的先行腐蚀变得显著。为了防止管件的钎焊部分的先行腐蚀，需要进行铬酸盐处理等化学转化处理或涂装，该作业不仅繁杂而且还有成本增加这一问题。

[0010] 于是，为了解决这样的问题，本申请人此前提出了一种复合金属材料的方案，这种复合金属材料由芯材、覆盖芯材的一个面的第一表皮层、覆盖芯材的另一面的第二表皮层构成，是在第一表皮层与第二表皮层互相重叠的状态下进行钎焊的，芯材由含Mn 0.6质量%～1.5质量%、Ti 0.05质量%～0.25质量%、Cu不足0.05质量%、Zn不足0.05质量%、Fe 0.2质量%以下、Si 0.45质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成，第一表皮层由含Si 6.8质量%～11.0质量%、Zn 0.05质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成，第一表皮层作为焊料发挥功能，第二表皮层由含Si 4.0质量%～6.0质量%、Cu 0.5质量%～1.0质量%、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成（参照专利文献2）。另外，在专利文献2中还记载有一种钎焊管件的制造方法以及利用该方法制造的钎焊管件，所述钎焊管件的制造方法是，将所述复合金属材料以使由第一表皮层覆盖的第一面在外侧并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状，将复合金属材料的两侧缘部以使第一表皮层与第二表皮层互相重叠的方式组合起来，利用复合金属材料的第一表皮层将复合金属材料的两侧缘部彼此钎焊起来，并且，该管件中，钎焊后存在于复合金属材料两侧缘部的钎焊部的共晶焊料的自然电位高于芯材的自然电位。

[0011] 在使用专利文献2所述的复合金属材料，利用专利文献2所述的方法制造的管件中，由于钎焊后形成在第一倾斜面与第二倾斜面之间的共晶焊料的自然电位高于芯材的自然电位而成为高自然电位材料，所以共晶焊料相对于芯材而言被先行腐蚀的情况受到抑制，接合部的耐腐蚀性得到提高。

[0012] 可是，在上水箱的管件为圆筒状，其直径比较大的情况下，采用像上述那样的方法制造管件就困难了。

[0013] 因此，可以考虑这样的管件的制造方法：将专利文献2所述的复合金属材料，以使由第一表皮层覆盖的第一面在外侧并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状，将复合金属材料的两侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下，利用高频电阻熔接法进行熔接。

[0014] 然而，用这样的方法制造的管件中，在熔接接头部存在缺陷时，熔接接头部的腐蚀进程是显著的。

[0015] 现有技术文献

- [0016] 专利文献
- [0017] 专利文献1:日本特开2008-240084号公报
- [0018] 专利文献2:日本特开2015-9244号公报

发明内容

- [0019] 发明所要解决的技术问题
- [0020] 本发明的目的是,解决上述问题,提供一种成型为筒状并且适合于将两侧缘部彼此在边加压边对接的状态下利用高频电阻熔接法进行熔接来制造管件的复合金属材料、管件的制造方法、管件以及使用了该管件的热交换器。
- [0021] 解决技术问题所采取的技术手段
- [0022] 为了达成上述目的,本发明由以下形态构成。
 - [0023] 1) 一种复合金属材料,具有芯材、覆盖芯材的一个面的第一表皮层和覆盖芯材的另一面的第二表皮层,在使第一表皮层彼此以及第二表皮层彼此朝向同一侧,并且侧缘部彼此在对接的状态下利用高频电阻熔接法接合起来,其中,
 - [0024] 在芯材与第一表皮层之间介有中间材,
 - [0025] 芯材由含有Cu 0.3质量%~0.5质量%、Mn 0.6质量%~1.0质量%、Ti 0.05质量%~0.15质量%、Zn 0.1质量%以下、Fe 0.3质量%以下、Si 0.2质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,
 - [0026] 第一表皮层由含有Si 7.9质量%~9.5质量%、Fe 0.1质量%~0.3质量%、Cu 0.3质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,
 - [0027] 第二表皮层由含有Si 4.5质量%~5.5质量%、Cu 0.5质量%~0.7质量%、Fe 0.8质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成,
 - [0028] 中间材由含有Mn 0.2质量%~0.4质量%、Zn 0.2质量%~0.4质量%、Fe 0.4质量%以下、Cu 0.05质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成。
 - [0029] 2) 一种管件的制造方法,是将上述1)所述的复合金属材料,以使由第一表皮层覆盖的第一面在外侧,并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状,将复合金属材料的两侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下,利用高频电阻熔接法进行熔接。
 - [0030] 3) 根据上述2)所述的方法制造的管件,包括:芯材;覆盖芯材的外周面的第一表皮层;覆盖芯材的内周面的第二表皮层;以及介于芯材与第一表皮层之间的中间材,在复合金属材料的两侧缘部彼此的熔接接头部及其附近,芯材暴露于外周面及内周面。
 - [0031] 4) 一种热交换器,具有:在使纵向朝向同一方向的状态下相互隔开间隔配置的多个基材制热交换管;配置在相邻的热交换管之间的硬钎焊片制的散热片;和在使纵向朝向热交换管的并列方向的状态下配置在热交换管的纵向两侧且连接于热交换管的两端部的多个上水箱,至少任意一个上水箱包括上述3)所述的管件和将管件的两端开口封闭的封闭构件,在所述管件上避开熔接接头部的位置上形成有多个管插孔,热交换管插入在该管插孔中并且利用第一及第二表皮层钎焊于该管件,热交换器构成零件配置在所述管件上避开熔接接头部的位置并且利用第一表皮层钎焊于管件。
 - [0032] 发明的技术效果
 - [0033] 根据上述1)所述的复合金属材料,利用在通过将复合金属材料以使由第一表皮层

覆盖的第一面在外侧并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状,将复合金属材料的两侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下,利用高频电阻熔接法进行熔接的方法制造管件的情况下,由于中间材的自然电位低于芯材的自然电位,所以中间材比芯材先行腐蚀,即使熔接接头部存在熔接缺陷,也能抑制熔接接头部的腐蚀进程。因此,管件的熔接接头部的耐腐蚀性提高了。而且,无需进行铬酸盐处理等化学转化处理或涂装,成本降低了。

[0034] 在利用上述2)所述的方法制造的管件以及上述3)所述的管件的情况下,也能得到与上述1)中所叙述的效果相同的效果。

[0035] 根据上述4)所述的热交换器,由于在具有上述3)所述的管件的上水箱中,管件的中间材的自然电位低于芯材的自然电位,所以通过使中间材比芯材先行腐蚀,即使熔接接头部存在钎焊缺陷,也能抑制熔接接头部的腐蚀进程。因此,管件的熔接接头部的耐腐蚀性提高了。而且,无需进行铬酸盐处理等化学转化处理或涂装,成本降低了。

附图说明

[0036] 图1是表示本发明提供的复合金属材料的一部分的放大剖视图。

[0037] 图2是具体表示冷凝器的整体构成的主视图,该冷凝器的上水箱使用了用图1的复合金属材料形成的管件。

[0038] 图3是示意性地表示图2的冷凝器的主视图。

[0039] 图4是图2的A-A线放大剖视图。

[0040] 图5是图4的局部放大图。

具体实施方式

[0041] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0042] 在以下的说明中,规定图1的上、下、左、右为上、下、左、右所述的方向。

[0043] 图1表示本发明提供的复合金属材料,图2~图5表示上水箱使用了用图1的复合金属材料形成的管件的冷凝器。

[0044] 在图1中,复合金属材料1由芯材2、覆盖芯材2的一个面的第一表皮层3、覆盖芯材2的另一个面的第二表皮层4以及介于芯材2与第一表皮层3之间的中间材5构成。

[0045] 芯材2由含Cu 0.3质量%~0.5质量%、Mn 0.6质量%~1.0质量%、Ti 0.05质量%~0.15质量%、Zn 0.1质量%以下、Fe 0.3质量%以下、Si 0.2质量%以下、余量包含Al和可避免的杂质的Al合金形成。此外,有时作为不可避免的杂质,芯材2会含Cr 0.05质量%以下。

[0046] 第一表皮层3由含Si 7.9质量%~9.5质量%、Fe 0.1质量%~0.3质量%、Cu 0.3质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成。此外,有时作为不可避免的杂质,第一表皮层3会含Mn 0.05质量%以下、Zn 0.05质量%以下、Cr 0.05质量%以下、Ti 0.05质量%以下。

[0047] 第二表皮层4由含Si 4.5质量%~5.5质量%、Cu 0.5质量%~0.7质量%、Fe 0.8质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成。此外,有时作为不可避免的杂质,第二表皮层4会含Mn 0.05质量%以下、Zn 0.05质量%以下、Cr 0.05质量%以下、Ti

0.05质量%以下。

[0048] 中间材5由含Mn 0.2质量%～0.4质量%、Zn 0.2质量%～0.4质量%、Fe 0.4质量%以下、Cu 0.05质量%以下、余量包含Al和不可避免的杂质的Al合金形成。此外,有时作为不可避免的杂质,中间材5会含Si 0.25质量%以下、Cr 0.05质量%以下、Ti 0.05质量%以下。

[0049] 关于复合金属材料1的芯材2、第一表皮层3、第二表皮层4以及中间材5中的各合金成分进行说明。

[0050] (芯材2)

[0051] Cu具有使芯材2的自然电位提高进而提高芯材2的耐腐蚀性的性质,其含量过少则存在得不到充分的耐腐蚀性,有发生孔蚀的潜在可能性,含量过多则芯材2的强度变得过高,从而在将复合金属材料1成型为筒状的时候会生成型不良。因此,应该使Cu含量在0.3质量%～0.5质量%。

[0052] Mn具有使芯材2的强度增大从而在用来制造上水箱的时候使耐压性提高的性质,其含量过少则得不到充分的强度,含量过多则芯材2的强度变得过高,从而在将复合金属材料1成型为筒状的时候会生成型不良。因此,应该使Mn含量在0.6质量%～1.0质量%。

[0053] Ti在Al合金中形成Ti-Al类化合物而呈层状分散。Ti-Al类化合物由于自然电位高的缘故,所以具有腐蚀形态呈层状化,不易发展为向深度方向的腐蚀(孔蚀),从而使耐腐蚀性提高的性质。然而,其含量过少则腐蚀形态的层状化效果变小,耐腐蚀性降低,含量过多的话耐腐蚀性提高的效果出现饱和后,也只会使成本增高。因此,应该使Ti含量在0.05质量%～0.15质量%。

[0054] Zn、Fe以及Si是芯材2中作为不可避免的杂质而含有的物质,但是含量过多时芯材2自身耐腐蚀性会降低,所以应该使其含量为上述含量。

[0055] 此外,作为不可避免的杂质而含有的Zn、Fe、Si的含量,也可以是零。

[0056] (第一表皮层3)

[0057] 第一表皮层3是一般的Al合金焊料,Si含量在7.9质量%～9.5质量%。

[0058] Fe具有提高第一表皮层3熔化时的流动性的性质,其含量过少则得不到充分的焊料流动性,含量过多则耐腐蚀性降低。因此,应该使Fe含量在0.1质量%～0.3质量%。

[0059] Cu是第一表皮层3中作为不可避免的杂质所含有的物质,但是含量过多时会加快中间材5的腐蚀,所以应该使其含量为上述含量。

[0060] 此外,作为不可避免的杂质而含有的Cu的含量,也可以是零。

[0061] (第二表皮层4)

[0062] 第二表皮层4是作为焊料而发挥功能的部分,与通常的Al合金焊料的情况相同,Si对熔化的第二表皮层4的流动性产生影响,其含量过少则熔化的第二表皮层4的流动性不充分,在将复合金属材料1用于上水箱时,有发生上水箱与热交换管钎焊不良的潜在可能性。另外,Si的含量过多时第二表皮层4的流动性变得过强,在将复合金属材料1用于上水箱时,有流入被钎焊在上水箱上的热交换管的管件路内的潜在可能性。因此,应该使Si含量在4.5质量%～5.5质量%。

[0063] Cu在将复合金属材料1用于上水箱的情况下具有抑制其与热交换管进行钎焊的钎焊部的腐蚀进程的性质,Cu的含量过少则不能充分抑制所述钎焊部的腐蚀进程,含量过多

则会在第二表皮层4铸造时发生结晶裂缝。因此,应该使Cu含量在0.5质量%~.7质量%。

[0064] Fe是第二表皮层4中作为不可避免的杂质而含有的物质,含量过多,则在将复合金属材料1用于上水箱时,与热交换管进行钎焊的钎焊部的耐腐蚀性会降低,所以应该使其含量为上述含量。

[0065] 此外,作为不可避免的杂质而含有的Fe的含量,也可以是零。

[0066] (中间材5)

[0067] Mn具有提高中间材5的强度,从而在压延时使中间材5与芯材2间及中间材5与第一表皮层3间良好地压接的性质。然而,Mn的含量过少,则在压延时不能使中间材5与芯材2间及中间材5与第一表皮层3间良好地压接,含量过多则中间材5的强度变得过高,从而在压延时,在中间材5与芯材2间及中间材5与第一表皮层3间发生压接不良,所以应该使Mn含量在0.2质量%~0.4质量%。

[0068] Zn发挥调节中间材5的腐蚀进程速度的功能,其含量过少则中间材5与芯材2的电位差不充分从而芯材2发生腐蚀,过多则中间材5的腐蚀进程速度变得过快,从而中间材5在比较短的期间就消耗掉了。因此,应该使Zn含量在0.2质量%~0.4质量%。

[0069] Fe是中间材5中作为不可避免的杂质而含有的物质,含量过多则中间材5的耐腐蚀性降低,所以应该使其含量为上述含量。

[0070] Cu是中间材5中作为不可避免的杂质而含有的物质,含量过多则中间材5与芯材2的电位差不充分,从而芯材2发生腐蚀,所以应该使其含量为上述含量。

[0071] 此外,作为不可避免的杂质而含有的Fe以及Cu的含量,也可以是零。

[0072] 上水箱使用了由复合金属材料1构成的管件的冷凝器的整体构成示于图2及图3,该冷凝器的要部构成示于图4及图5。

[0073] 在图2~图4中,冷凝器10由冷凝部10A以及设在冷凝部10A下方的过冷却部10B构成,其设有:多个铝挤压型材制扁平状热交换管11,其以横向朝向通风方向(图2及图3的纸表、背面方向)并且纵向朝向左右方向的状态,在上下方向隔开间隔配置;3个铝制上水箱12、13、14,其纵向朝向上下方向配置,并且热交换管11的左、右两端部利用钎焊与它们连接;铝制波状散热片15,配置在相邻的热交换管11之间以及热交换管11的上、下两端的外侧,钎焊连接于热交换管11;以及铝制侧板16,其配置在上、下两端的波状散热片15的外侧,钎焊于波状散热片15。

[0074] 冷凝器10的冷凝部10A和过冷却部10B上,各设有至少一个(本例中是一个)热交换路径P1、P2,热交换路径P1、P2由上下连续、并列的多个热交换管11构成,设于冷凝部10A的热交换路径P1是制冷剂冷凝路径,设于过冷却部10B的热交换路径P2是制冷剂过冷却路径。构成各热交换路径P1、P2的所有热交换管11的制冷剂流向相同,同时相邻的2个热交换路径的热交换管11的制冷剂流向相异。这里,将冷凝部10A的热交换路径P1称为第一热交换路径,将过冷却部10B的热交换路径P2称为第二热交换路径。

[0075] 冷凝器10的左端侧设有独立的第一上水箱12和第二上水箱13,设于冷凝部10A的第一热交换路径P1的所有热交换管11的左端部都通过钎焊连接于第一上水箱12,设于过冷却部10B的第二热交换路径P2的所有热交换管11的左端部都通过钎焊连接于第二上水箱13,第二上水箱13是以位于左右方向外侧的方式设置。第二上水箱13的下端处于比第一上水箱12的下端靠下方的位置同时其上端处于比第一上水箱12的下端靠上方的位置,第二上

水箱13中处于比第一上水箱12的下端靠下方位置的部分上连接有第二热交换路径P2的所有热交换管11。即，第二上水箱13由设在第一热交换路径P1与第二热交换路径P2之间的高度位置上的板状铝制分隔构件17分割成上、下2个区划13a、13b，下侧区划13b上通过钎焊连接有过冷却部10B的第二热交换路径P2的所有交换管件11的左端部。上侧区划13a与下侧区划13b通过形成在分隔构件17上的连通口17a而相通。第二上水箱13具有贮存从冷凝部10A流入的制冷剂并将其分离为气相与液相，并且将液相主体的制冷剂供给到过冷却部10B的功能。图示做了省略，在第二上水箱13的上侧区划13a内放有干燥剂。

[0076] 第一上水箱12内靠近下端的部分与第二上水箱13的上侧区划13a内靠近下端的部分，通过钎焊在两个上水箱12、13上的铝制连通构件18而相通。

[0077] 第一上水箱12由上、下两端开口的横截面为异形的铝制管件19和钎焊在管件19的上、下两端而将上、下两端开口封闭的铝制封闭构件21构成。

[0078] 第二上水箱13由上、下两端开口的横截面为圆形的铝制管件22、钎焊在管件22的下端而将下端开口封闭的构件23以及可拆装地安装在管件22的上端而将上端开口封闭的上封闭构件24构成。在第二上水箱13的管件22上，在上、下方向上隔开间隔而钎焊有作为热交换器构成零件的2个铝制支架25。

[0079] 冷凝器10的右端部侧上配置有第三上水箱14，构成第一及第二热交换路径P1、P2的所有热交换管11的右端部连接于该第三上水箱14。第三上水箱14由设在第一热交换路径P1与第二热交换路径P2之间的高度位置上的板状的铝制分隔构件26分割成上、下2个区划14a、14b，上侧区划14a中通过钎焊连接有冷凝部10A的第一热交换路径P1的所有热交换管11的右端部，下侧区划14b中通过钎焊连接有过冷却部10B的第二热交换路径P2的所有热交换管11的右端部。另外，第三上水箱14上侧区划14a的高度方向中部形成有制冷剂入口27，并且在下侧区划14b中形成有制冷剂出口28。另外，第三上水箱14上钎焊有与制冷剂入口27相通的铝制制冷剂入口构件29以及与制冷剂出口28相通的铝制制冷剂出口构件31。第三上水箱14上也在上下方向上隔开间隔而钎焊有2个铝制支架25。

[0080] 第三上水箱14由具有上、下两端开口的横截面形状与第一上水箱12相同的铝制管件32和钎焊在管件32的上、下两端而将上、下两端开口封闭的铝制封闭构件33构成。

[0081] 在冷凝器10中，制冷剂经制冷剂入口构件29及制冷剂入口27而流入到第三上水箱14的上侧区划14a内，在流过第一热交换路径P1、第一上水箱12、连通构件18、第二上水箱13的上侧区划13a、连通口17a、第二上水箱13的下侧区划13b、第二热交换路径P2以及第三上水箱14的下侧区划14b之后，经制冷剂出口28及制冷剂出口构件31而流出。

[0082] 冷凝器10的第二上水箱13的管件22是用复合金属材料1形成的。如图4及图5所示，管件22是将复合金属材料1以使第一表皮层3在外表面侧的方式成型成圆筒状，并且使侧缘部彼此在边加压边对接的状态下通过高频电阻熔接法钎焊起来而得到的，它由芯材2、覆盖芯材2的外周面的第一表皮层3、覆盖芯材2的内周面的第二表皮层4以及介于芯材2与第一表皮层3之间的中间材5构成。在管件22的复合金属材料1的两侧缘部彼此的熔接接头部34及其附近，芯材2暴露于外周面及内周面。管件22的外周面中除了使芯材2暴露的部分以外的部分，用第一表皮层3覆盖着，管件22的内周面中除了使芯材2暴露的部分以外的部分，用第二表皮层4覆盖着。管件22的熔接接头部34位于通风方向下游侧部分(图4的上侧)。

[0083] 管件22的右侧部分形成有多个在通风方向上较长的管插孔35，这些管插孔35是以

在上下方向隔开间隔并且避开熔接接头部34的方式形成的。热交换管11穿入管插孔35后利用复合金属材料1的第一表皮层3及第二表皮层4钎焊于管件22。支架25用第一表皮层3钎焊于管件22的左侧避开了熔接接头部34的部分上。

[0084] 此外,第一上水箱12及第三上水箱14的管件19、32的制造方法如下,例如像专利文献2所述的那样,通过把由含有Mn 0.6质量%~1.5质量%、Ti 0.05质量%~0.25质量%、Cu不足0.05质量%、Zn不足0.05质量%、Fe 0.2质量%以下、Si 0.45质量%以下、余量含有Al和不可避免的杂质的Al合金形成的芯材,与由含有Si 6.8质量%~11.0质量%、Zn 0.05质量%以下、余量含有Al和不可避免的杂质的Al合金形成且覆盖芯材的一个面的第一表皮层,以及含有Si 4.0质量%~6.0质量%、Cu 0.5质量%~1.0质量%、余量含有Al和不可避免的杂质的Al合金形成且覆盖芯材的另一面的第二表皮层这三个部分构成的复合金属材料,以使由第一表皮层覆盖的第一面在外侧并且使由第二表皮层覆盖的第二面在内侧的方式成型为筒状,将复合金属材料的两侧缘部以使第一表皮层与第二表皮层互相重叠的方式组合起来,利用复合金属材料的第一表皮层将复合金属材料的两侧缘部彼此钎焊起来。此外,管件19、32的制造与冷凝器10的其他零件的钎焊同时进行。

[0085] 使用了上述管件22的冷凝器10,是通过将①热交换管11、第一上水箱12的管件19用的成型为筒状的复合金属材料以及上、下封闭构件21,②构成第二上水箱13的管件22、下封闭构件23以及分隔构件17,③第三上水箱14的管件32用的成型为筒状的复合金属材料、上、下封闭构件33以及分隔构件26,④连通构件18,⑤波状散热片15,⑥侧板16这些组零件组合起来后一并进行钎焊而制造的。

[0086] 接下来,对于本发明的具体的实施例进行说明。

[0087] 准备了表1所示的复合金属材料1。该复合金属材料的板厚为1.6mm,第一表皮层3及第二表皮层4的复合率(clad rate)为6%,中间材5的复合率为10%。

[0088] 【表1】

[0089]

	合金成分(质量%)						
	Si	Fe	Cu	Mn	Zn	Ti	Al
第一表皮层	8.7	0.2	0.2	-	-	-	余量
中间材	-	0.2	-	0.2	0.3	-	余量
芯材	-	0.2	0.4	0.8	-	0.1	余量
第二表皮层	5.0	0.4	0.6	-	-	-	余量

[0090] 将表1的复合金属材料1,以使第一表皮层3在外表面侧的方式成型为圆筒状,通过利用高频电阻熔接法将侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下进行熔接制作了管件22。

[0091] 接着,将管件22和其他零件组合,涂敷非腐蚀性氟化物类焊剂之后,在形成为氮气气氛的炉内加热至实体温度在598.0℃~603.6℃,制造了上述构成的冷凝器10。加热速度在100℃~500℃区间为35℃/min~50℃/min,在500℃~580℃区间为14.7℃/min~18.7℃/min,在580℃~600℃区间为3.7℃/min~5.5℃/min,在58℃以上条件的保持时间为4.0

分钟~6.8分钟。

[0092] 关于如此制造的冷凝器10,进行了40天的ASTM-SWAAT试验后,试验期间过后也没有发生泄漏。进而,对第二上水箱13的周壁断面进行了观察,观察了腐蚀状况,包括熔接接头部31及其附近,芯材2中没有发生腐蚀。

[0093] 工业实用性

[0094] 根据本发明提供的复合金属材料,适合于通过成型为筒状后对两侧缘部彼此在边加压边使其对接的状态下利用高频电阻熔接法进行熔接而制造管件。

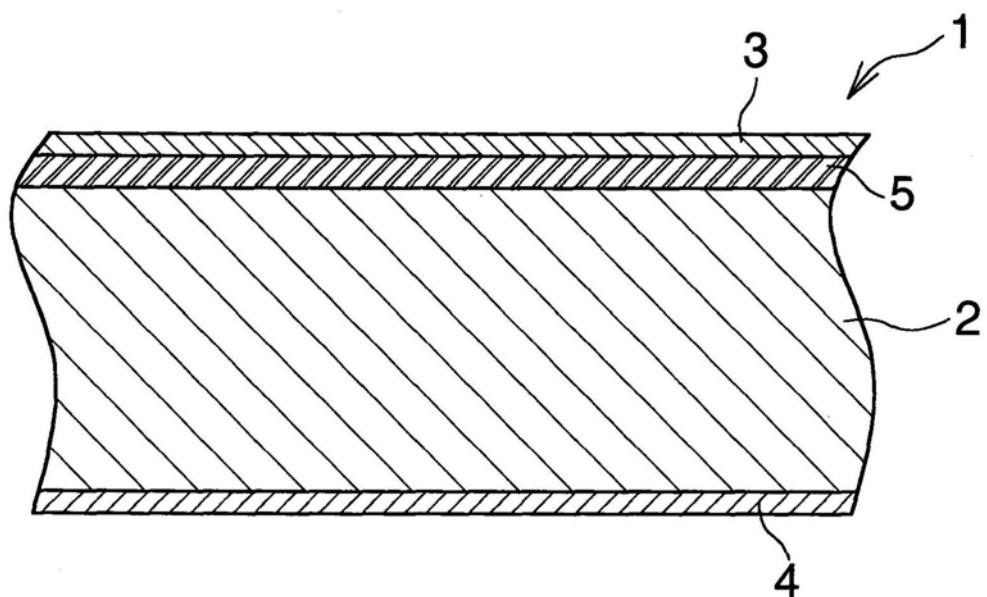
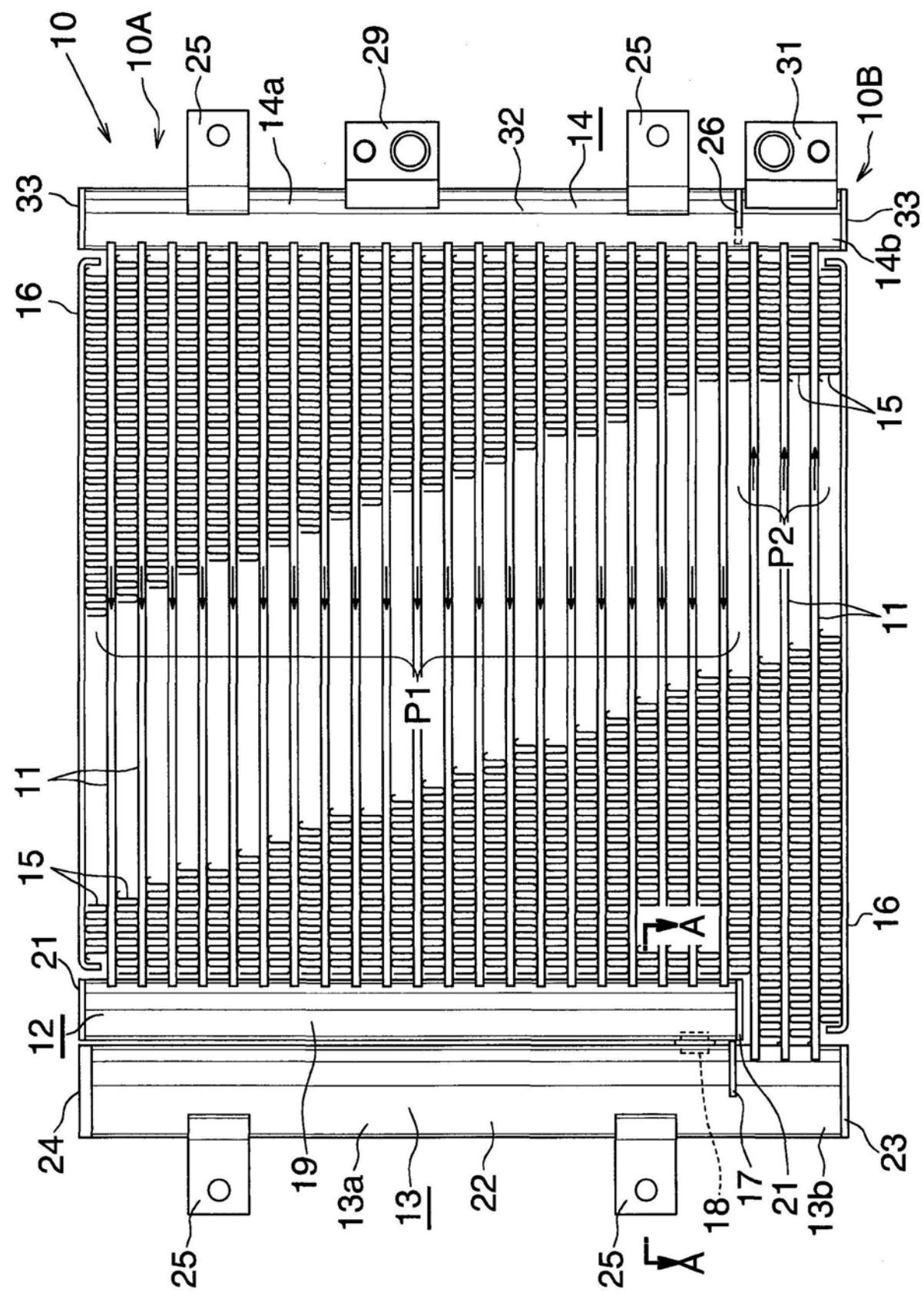


图1



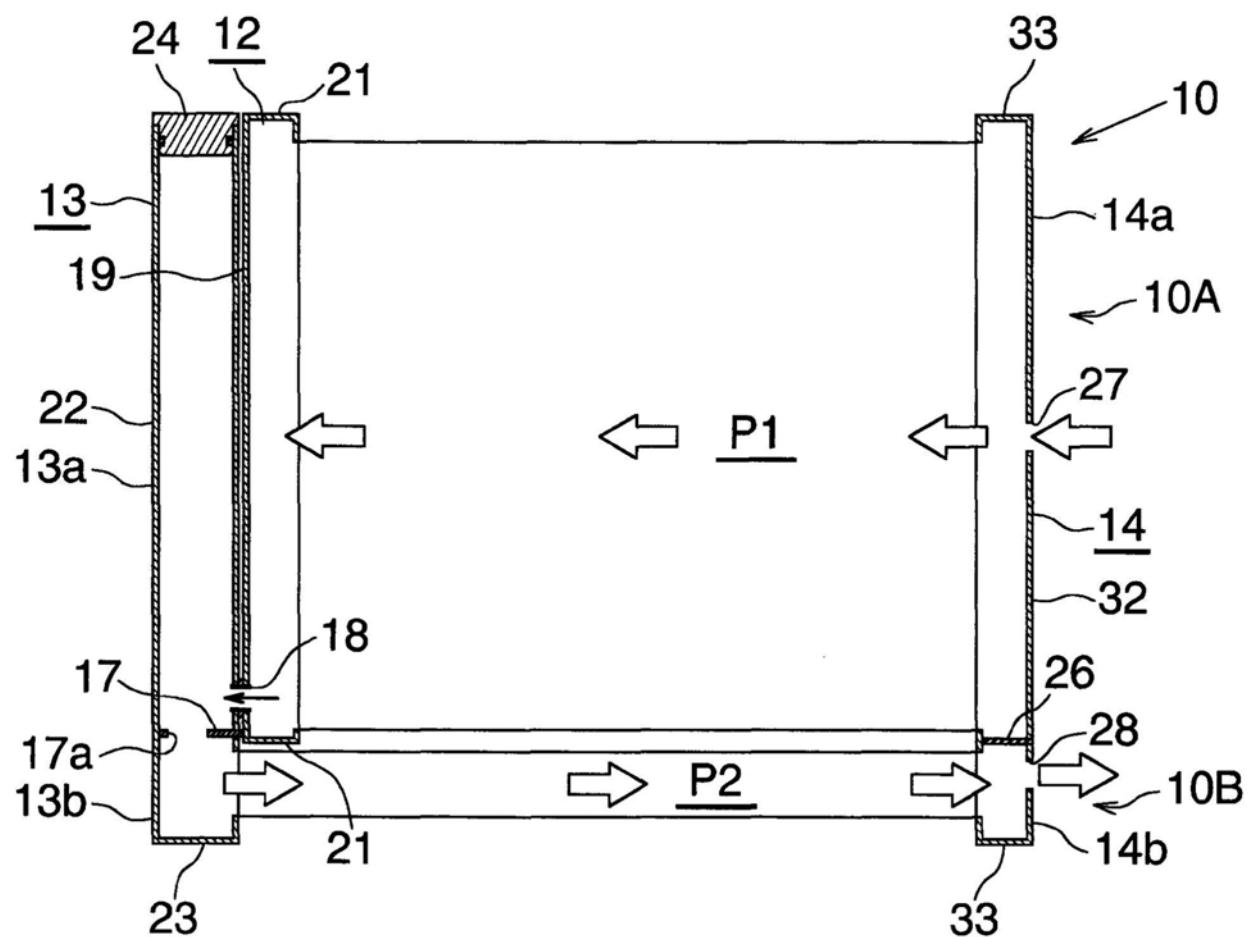


图3

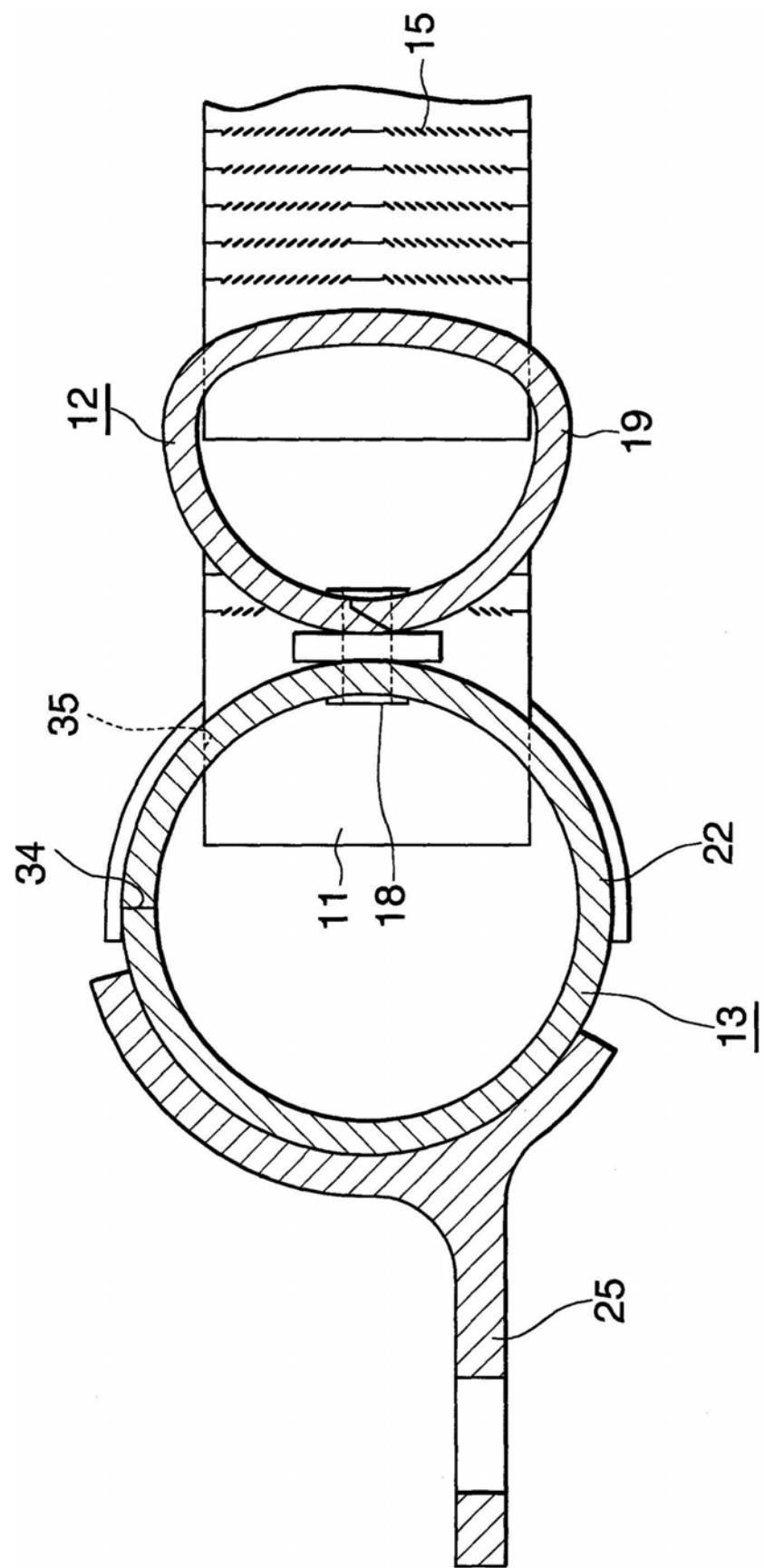


图4

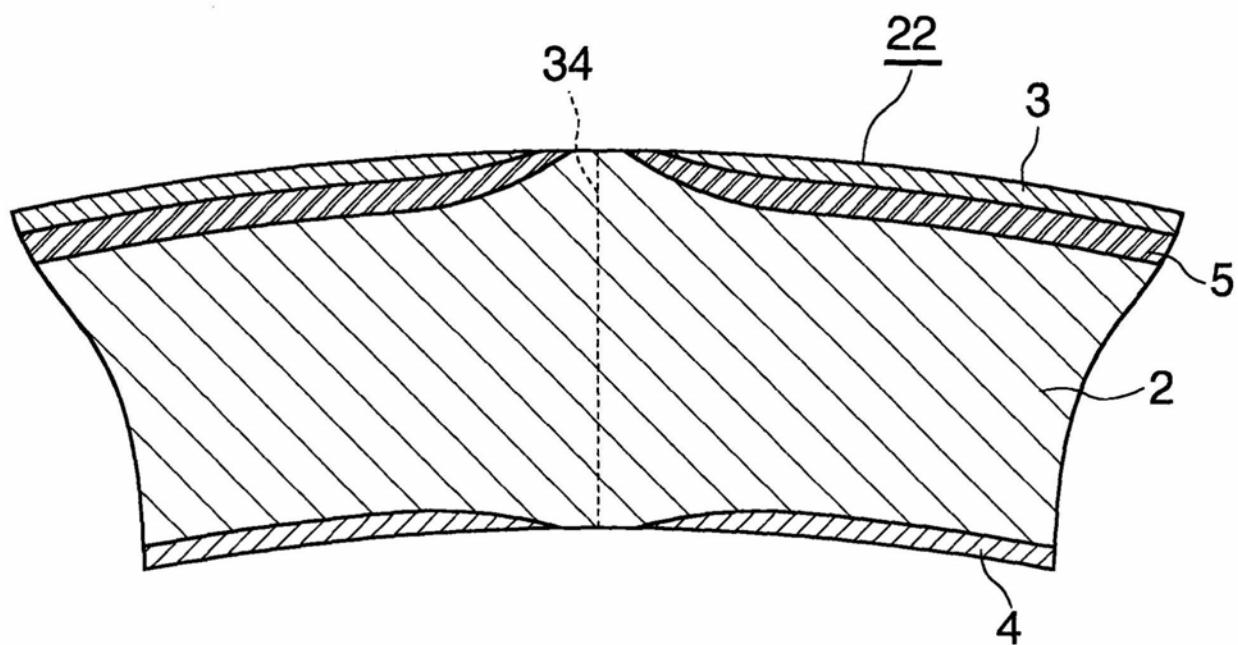


图5