[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B23K 1/00
B23K 1/20 B23K 31/02
//B23K101：06,C21D1/46

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01806639.9

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1193854C

[22] 申请日 2001.3.16 [21] 申请号 01806639.9
[30] 优先权
[32] 2000. 3.17 [33] JP [31] 147062/2000
[32] 2001. 3. 8 [33] JP [31] 064518/2001
[86] 国际申请 PCT/JP2001/002089 2001.3.16
[87] 国际公布 WO2001/068306 日 2001.9.20
[85] 进入国家阶段日期 2002.9.16
[71] 专利权人 野村幸人
地址 日本茨城县
[72] 发明人 野村幸人
审查员 王 伟

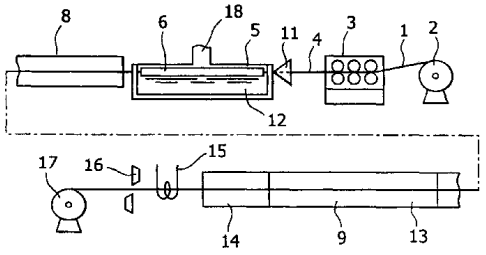
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 武玉琴 顾红霞

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 双层金属管的连续高速焊接方法以及实施该方法的焊接炉

[57] 摘要

本发明的目的是制造一种用于汽车闸管等的双层金属管，方法是将其在与制管速度相适应的一个过程中连续制造。 本发明特征在于使用具有高热容量的高温还原熔盐作为加热介质，由此可以提高焊接速度，并保持与制管速度的平衡。



ISSN1008-4274

1. 一种连续高速焊接双层金属管的方法，其特征在于使用选自$BaCl_2$，以及$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种中性或还原性熔盐作为加热介质；执行将双层金属管浸入熔盐浴并同时将该熔盐浴保持在900－1200℃的步骤。

2. 一种连续高速焊接双层金属管的方法，包括如下步骤：

通过将在两侧上已经镀有金属的条状金属材料送入制管设备来形成双层金属管；

将所形成的双层金属管送入以中性或还原性熔盐作为加热介质的连续加热炉内，并在炉内将双层金属管浸入900-1200℃的熔盐浴内，该熔盐浴采用了选自$BaCl_2$，以及$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si中的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种中性或还原性熔盐；

将已经离开连续加热炉的双层金属管送入具有还原空气的高温辅助炉内，并除去粘附在金属管周边的氯化物薄膜；以及

冷却所得到的双层金属管。

3. 一种连续高速焊接双层金属管的炉，其特征在于在双层金属管的制管设备的下游，顺次设有以中性或还原性熔盐作为加热介质的连续加热炉，充有还原气体的高温辅助炉，以及设置给辅助炉的冷却设备，其中中性或还原性熔盐是选自 $BaCl_2$，以及 $BaCl_2$ 与 NaCl、MgF_2、B_2O_3 和 Ca-Si 中的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种，该熔盐浴保持在 900-1200℃。

双层金属管的连续高速焊接方法以及实施该方法的焊接炉

技术领域

本发明涉及双层金属管、尤其是用作汽车闸管等的双层金属管的连续高速焊接方法，以及实施该方法的焊接炉。

背景技术

其两侧上已经镀有约3μm铜的厚度例如约为0.34mm的薄带钢被卷绕成长度约2500－3000m的线圈，并利用制管设备制成双层管（US2292810）。该管然后切成30－50m长的工件，40－50个平行排列的这种工件被从焊接炉的前面水平送入焊接炉，双层金属管（具有多层壁的金属管）的重叠表面被铜焊在一起（日本专利公开No.S32-6111，US1892607）。然后按照常规执行的步骤是将工件经过涡流探伤仪以确认焊接的质量以及在管的周边是否存在缺陷，除去有缺陷的管，并且如果必要的话，将工件切成适当的尺寸，得到产品。

在这种方法中，制管设备的制管速度快，对直径为4.76mm的管来说例如是150m / min，而焊接炉的生产速度慢，是3－4m/min。因此，为了保持制造速度的平衡以及使生产合理化，管被切成30－50m长的工件，并将40－50个工件平行排列水平通过焊接炉来焊接。在这种情况下，需要用于排列管的大空间，还需要操作者。另外为了使得管平稳前进，在焊接炉内设置引导管例如马弗炉管（耐热导管），通过将管插入导管内而将它们送入炉内。当长时间使用马弗炉管时，它们由于热应力而变弯，阻碍了管的前进，从而由于速度不均匀而导致在焊接中产生缺陷。另外，需要一个空间用于将来自焊接炉的管放下，还需要操作者来收集管并将它们逐个插入到涡流探伤仪内。

发明内容

本发明提供一种解决上述问题的焊接方法和焊接炉。

本发明的一个方面是一种用于连续高速焊接双层金属管的方法，其特征在于使用选自$BaCl_2$，$BaCl_2$与MgF_2的混合物，$BaCl_2$、MgF_2与B_2O_3的混合物，以及$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si中的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种中性或还原性熔盐作为加热介质；以及将双层金属管浸入熔盐浴同时保持该熔盐浴的温度为900-1200℃。

另外，本发明的一个方面是用于连续高速焊接双层金属管的方法，包括以下步骤：通过将其两侧上已经镀有金属的条状金属材料送入制管设备而形成双层金属管；将形成的双层金属管送入以中性或还原性熔盐作为加热介质的连续加热炉内，并在炉内将双层金属管浸入900-1200℃的熔盐浴内，该熔盐浴采用了选自$BaCl_2$，以及$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si中的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种中性或还原性熔盐；将已经离开连续加热炉的双层金属管送入具有还原空气的高温辅助炉内，并除去粘附在金属管周边的氯化物薄膜；以及冷却所得到的双层金属管。

另外本发明的一个方面提供一种用于连续高速焊接双层金属管的炉，其特征在于在双层金属管的制管设备的下游，顺次设有以中性或还原性熔盐作为加热介质的连续加热炉，充有还原气体的高温辅助炉，以及设置给辅助炉的冷却设备，其中中性或还原性熔盐是选自$BaCl_2$、以及$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si中的一种、两种或多种形成的混合物中的至少一种，该熔盐浴保持在900-1200℃。

常规用于焊接炉的加热介质是还原气体，例如放热型气体，它的热容量低。当根据本发明用中性或还原熔盐来代替时，可以快速地提高焊接炉的生产速度，因为熔盐的热容量高，这样就改善了制管设备

的速度和焊接炉速度之间的平衡，通过将炉设置为适当的长度，就不需要如上所述在将管送入炉内之前将其切成小工件，于是可以进行连续整体的制造，减少了工厂空间，并减少了操作者人数。

只要熔盐是非氧化性的并且具有大的热容量，就可以使用任何种类。

优选的是$BaCl_2$（熔点是962℃，沸点是1560℃，比热是0.27），95%的$BaCl_2$与5%的MgF_2的混合物（熔点是962℃，沸点是1560℃，比热是0.27），94%的$BaCl_2$、5%的MgF_2与1%的B_2O_3的混合物（熔点是1000℃，沸点是1560℃，比热是0.27），$BaCl_2$与NaCl的混合物，$BaCl_2$与NaCl和MgF_2的混合物，$BaCl_2$与NaCl、MgF_2和B_2O_3的混合物，$BaCl_2$与NaCl、MgF_2、B_2O_3和Ca-Si的混合物，这些组成如表1所示。

表1

$BaCl_2$	90－100%
NaCl	0－10%
MgF_2	0－5%
B_2O_3	0－2%
Ca-Si	0－5%

另外，充有还原气体的高温辅助炉用于使管的温度均匀，并当管穿过熔盐浴时用于除去粘附在管周边的氯化物薄膜，冷却设备用于冷却管。

附图说明

图1表示双层金属管制造过程的示意正视图；

图2表示双层金属管的截面图。

具体实施方式

以下参考图1描述本发明的一个实施方案，该图概要表示了制造步骤。

管材料1由0.2-0.6mm厚、20－100mm宽、2500－3000m长的金属材料制成，其两侧镀有2－6μm厚的铜、白铜、青铜、黄铜等。

从开卷机2展开管材料1，将其送入制管设备3，形成例如图2所示的双层金属管4。在该图中，7表示镀层。所得到的双层金属管4被浸入加热炉5内的高温中性或还原性熔盐浴6内并在其中被加热，管材料4的重叠面的镀层7被熔化和熔合在一起。

因为这样使得氯化物薄膜粘附在焊接的双层金属管的周边，因此通过将管经过辅助加热炉8将其除去，并利用与其连接的冷却设备9冷却管，利用重卷机17卷绕，或切成需要的尺寸。如果不能通过辅助加热炉8而除去氯化物薄膜，则在通过冷却设备后经刷或吹风而除去。

在上述步骤中，加热炉5例如为5－25m长，保持在900－1200℃的温度，优选是1110－1150℃。高温的中性或还原性熔盐浴保持在900－1200℃，优选为1110－1150℃。

双层金属管4以50－150m/min的速度送入加热炉5，在还原熔盐浴中浸泡约2－30秒。

加热炉5在其入口处设有漏斗形接收口11，在炉内设有直径例如为50mm的引导管12，它是直的或弯曲向下，并且该管也充满了高温的热熔盐。在这种情况中，可以通过在引导管12中开有适当数量的孔来帮助充入熔盐，其开口程度是能够保持管的强度。双层金属管4通过从接收口11将其引导穿过引导管12而被浸在熔盐浴6内，并在加热之后从炉内收回。

在这期间，管材料表面上的铜、白铜、青铜或黄铜在双层材料之间被焊接在一起。

就加热来说，双层金属管4可以浸入浴6中并加热，同时使得熔盐浴6从炉5溢出。为此，必须利用图中没有显示的循环设备将熔盐略为过量的提供给炉5。尽管图中没有显示，但是如果使用向下倾斜的引导管，则可以加热管而无需使得熔盐浴6从炉中溢出。

双层金属管4可以浸入在熔盐浴6内并加热，但是也可以利用任何设备来实现这一点。

离开加热炉5的双层金属管进入例如约10m长的高温辅助炉8。该炉充有中性或还原性气体，例如放热型气体（含有8－10%的CO或H_2的N_2、CO_2或H_2O气体），并保持在1110－1150℃。

在该高温辅助炉8内，粘附在双层金属管4表面的氯化物薄膜被除去。

然后利用设置在辅助炉4后面的冷却设备9来进行冷却。使用空气或水作为制冷剂。冷却设备9具有的总体长度为例如50m，分阶段冷却，在第一阶段13利用空气冷却器（例如35m长），在第二阶段14利用迂回的水冷却器（例如15m长）。

离开冷却设备9的管经过涡流探伤仪15。当管中存在异常时，该探伤仪15检测探伤仪发出的磁场中的紊乱，因此它的功能是发现例如附着在管表面的铁和铜的合金颗粒，以及发现在焊缝内的缝隙（孔隙）或焊缝端部的脱皮（松动的焊缝）。

然后将管利用重卷机17卷绕，或利用切割刀16切成必须的尺寸，由此完成该产品。

以下描述一个工作实例。

在其两侧上镀有3μm厚铜的0.335mm厚、27.7mm宽、2700m长的钢制成的管材料1被从开卷机2上开卷的同时，送入普通的制管设备3内。对于制管设备，例如可以使用在US2292810中描述的一种。

形成管后，直径为4.76mm的双层钢管4被以150m/min的速度送入连续加热炉5。加热炉5长度为12m，其中形成保持在1125℃的$BaCl_2$、MgF_2和B_2O_3的浴12（Parker Netsushori Kogyo,Co.Ltd.的名称为HS1100的产品）。

在送入炉内的双层钢管4经过引导管6时，通过上述熔盐浴将其加热约5秒。

离开连续加热炉5的双层钢管4进入10m长的高温辅助炉8。该炉充有放热型气体，被保持在1125℃。在高温辅助炉8内，双层钢管4被加热约4秒。然后它从高温辅助炉8引入到冷却设备9内，它在此处被冷却。

所得到的产品经过或不经过涡流探伤仪，并围绕着重卷机17卷绕成约600m的部分。该卷绕的产品可以例如进行氦泄漏测试。在这种氦测试中，氦气在20－30kg/cm^{2}的压力下被封闭在管内，将该管放入真空容器内，然后取出。在这种情况下，如果管中有孔，氦气会从孔中泄漏，从而可以由氦气检测器检测出来，以这种测试方法可以检测管中的缺陷。该测试使得它可以保证100％的焊接质量。

本发明如上所述构成，从而带来如下效果。

操作者人数可以大大减少，因为可以高速并使所有步骤连续地制造管。焊接时间短，从而在焊接中不形成空腔，可以同质焊接。管不用切成30－50m的短工件，从而在两端的切割损耗可以降低至总体的2.5%。

因为焊接时间短，因此不必施加黑漆以防止铜滴下，因为没有加热产生的碳灰，因此工厂环境是良好的。

另外，不必提供大的工厂空间，因为不必有长的管存储设施。

另外，利用上述方法，熔融的铜因为它的表面张力而变为颗粒的现象（在工厂被称为滴钢）也不会产生，因为熔盐形成覆盖双层金属管表面的薄膜。

另外，当金属管离开熔盐浴时，它上面的熔盐薄膜保护它不被氧化，金属管的光洁度是良好的，并是光泽的，镀层“情况”良好。

另外如果双层金属管被直接卷绕在重卷机17上，而不经过探伤仪15或切割机16，它可以进行氦气测试，从而保证焊接质量。

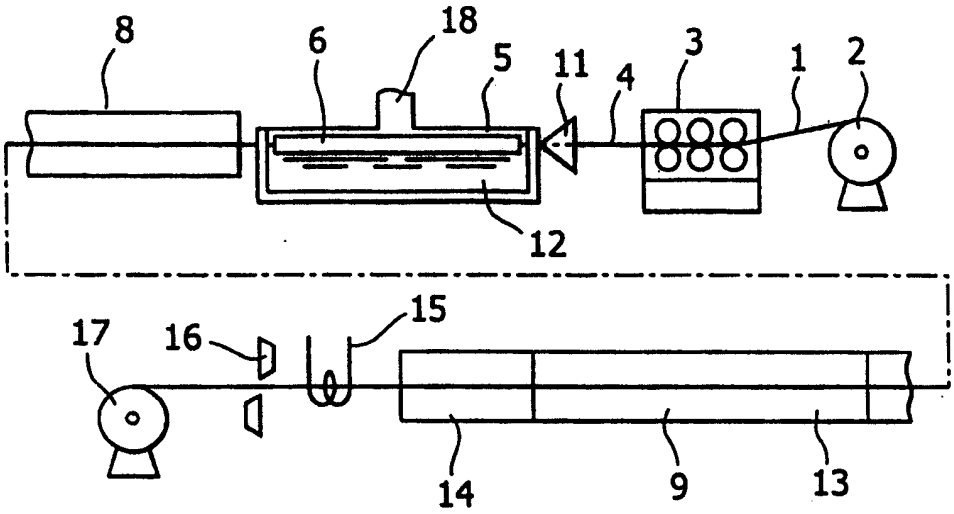


图 1

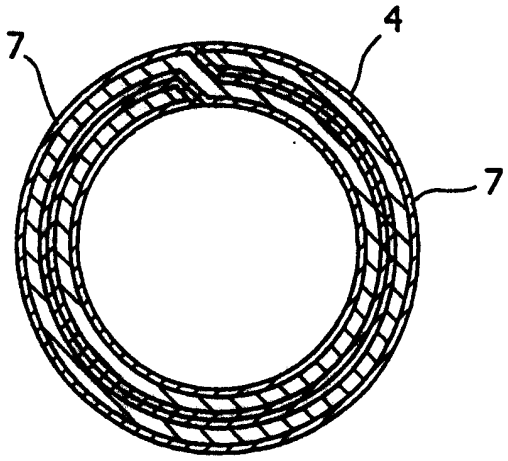


图 2