



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 92100302.1

〔51〕 Int.Cl⁵

F16L 59/02

〔43〕 公开日 1993年7月21日

〔22〕申请日 92.1.17

〔71〕申请人 大同酸素株式会社

地址 日本大阪

〔72〕发明人 吉野明

〔74〕专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 乔晓东

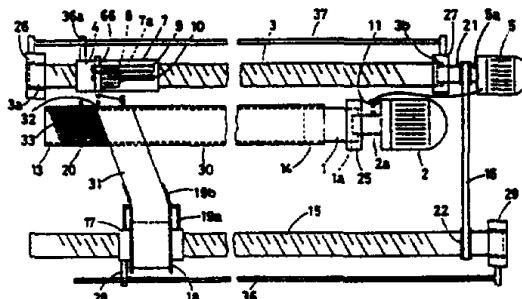
F16L 59/14

说明书页数: 9 附图页数: 2

〔54〕发明名称 一种绝热管体的制造方法

〔57〕摘要

不锈钢箔 31 螺线地从管体 30 的一端重叠缠绕到另一端，覆盖管体 30 的表面，制成一种绝热管体；不锈钢箔 31 从一端开始被缠绕在管体 39 的表面上，同时，陶瓷微粒 32 被火焰喷涂到已缠绕的不锈钢箔 31 上，形成陶瓷微粒点涂层，在带有生成的陶瓷微粒点涂层 33 的不锈钢箔的圆柱面上，继所述不锈钢箔端头之后的部分被沿轴向偏移地缠绕，同时用陶瓷微粒 32 火焰喷涂新缠绕的不锈钢箔，形成陶瓷微粒点涂层；上述步骤重复进行。



权 利 要 求 书

1. 一种制造绝热管体的方法,包括如下步骤,用带状金属箔在管体表面上从一端到另一端螺线地重叠缠绕,用带状金属箔的重叠层覆盖该管体的表面,其特征在于:带状金属箔从一端开始被缠绕在管体表面,同时陶瓷微粒被火焰喷涂到已缠绕的部分上形成陶瓷微粒扩散层,在所述带状金属箔的一端之后的部分,带状金属箔沿着带有陶瓷微粒扩散层的带状金属箔表面的轴向偏移地缠绕,与此同时,陶瓷微粒被火焰喷涂到新缠绕的带状金属箔的这一部分上,上述步骤重复进行,使得陶瓷微粒扩散层存在于每一螺线状重叠缠绕的带状金属箔已缠绕层之间。

说 明 书

一种绝热管体的制造方法

本发明涉及一种绝热管体的制造方法。

在许多绝热管道系统中，都使用绝热管体。例如，真空绝热双层管被用作液体传输管或类似管体用以传输象液氮这样的超低温液体。绝热管体被用作双层管的内管。在这种管体的圆柱表面，用带状铝箔或戴斯克特纸(石棉纸)交替地缠绕多层。基本制造方法如下。首先在管体的圆周上重叠缠绕两层铝箔和戴斯克特纸。上述两层在管体上重叠多次将管体覆盖，从而形成绝热管体。

然而，如果在高湿度的环境下制造上述绝热管体，由于用作该绝热管体上绝热层的戴斯克特纸具有很强的吸水性，所以在绕制期间通过从空气中吸收水份这种纸会含有大量的水份。因此在制造真空绝热双层管的过程中存在一个缺陷，即当要将内管和外管之间空隙或空间抽真空时，这些水份就成为抽真空的一个障碍并且要耗费很长的时间。

本发明的发明人曾建议采用一绝热层，其中，在金属箔的一个面上形成一个陶瓷微粒扩散层来取代传统的由铝箔和戴斯克特纸构成的绝热层，以避免绝热层的吸水性。该发明已经在日本申请了

实用新型，其申请号为 2-106483，在美国申请了专利，其申请号为 771,988。使用这种绝热材料的绝热管体以下述方法制造。通过火焰喷涂法将陶瓷微粒扩散到金属箔的一个面上，形成绝热层，这种绝热层连同传统的绝热层被缠绕和重叠在管体的圆周上，用这些重叠的层将管体圆周表面覆盖。然而，在此方式中，由于重叠缠绕在管体的圆周表面之前，要求用火焰喷涂法将陶瓷微粒扩散到金属箔表面，所以不可能进行连续的操作，例如不能在将陶瓷微粒扩散之后紧接着将被扩散有陶瓷微粒的金属箔顺序地重叠缠绕在管体的圆周表面上以连续地生产绝热管体。所以热切希望开发一种连续制造绝热管体的方法。

因此，本发明的目的是提供一种能连续制造绝热管体的方法。

为实现此目的，根据本发明制造绝热管体的方法包括用带状金属箔在管体圆柱表面上从一端到另一端进行螺线状重叠缠绕，使这种带状金属箔的重叠缠绕层将管体圆柱表面覆盖的步骤，其特征在于，当带状金属箔从其一端开始在管体的圆柱表面上缠绕时，陶瓷微粒被火焰喷涂到已缠绕的部分，形成一个陶瓷微粒扩散层；带状金属箔的所述端之后的部分沿轴向被偏移地缠绕在已形成的具有陶瓷微粒扩散层的带状金属箔表面上；与此同时，陶瓷微粒被火焰喷涂到所缠绕的带状金属箔上，再次形成陶瓷微粒扩散层存在于每个已缠绕的螺旋状重叠的带状金属箔层之间。

即，在根据本发明的方法中，在管体柱表面上缠绕带状金属箔

和在带状金属箔表面上形成陶瓷微粒扩散层能够同时进行，因为当所述带状金属箔从其一端开始被缠绕在管体的圆柱表面上时，陶瓷微粒被火焰喷涂到已缠绕的部分，形成陶瓷微粒扩散层。带状金属箔的所述端之后的部分，沿已形成的带有陶瓷扩散层的带状金属箔的圆柱表面之轴线方向被偏移地缠绕，并且与此同时，陶瓷微粒被火焰喷涂到所缠绕的带状金属箔部分上，形成一个陶瓷微粒扩散层。这些步骤不断重复，以便使具有陶瓷微粒扩散层的陶瓷扩散金属箔重叠到预定的圈数或卷数。以这种方法能够将扩散有陶瓷微粒的金属箔以预定的圈数或卷数缠绕在一管体的圆柱表面上，火焰喷涂陶瓷微粒与缠绕金属箔的操作可以同时进行。因此，绝热管体可以连续地被制造。

下面对本发明给以详细介绍。

在根据本发明的制造绝热管体的方法中，主要使用管体、带状金属箔和通过火焰喷涂法形成的陶瓷微粒。

作为这种管体，使用各种圆柱形的物品，如金属管道、合成树脂管道和表面喷涂金属或金属涂层的合成树脂管道等。

在管体上缠绕的带状金属箔没有特别的限制。许多种金属箔都可以使用。其厚度定在 $5\sim100\mu m$ 之间，较好是 $10\sim100\mu m$ ，最好是 $5\sim30\mu m$ 。在各种金属箔中，具有高熔点温度和良好辐射效率的金属箔，特别如不锈钢箔，铜箔或镍箔在使用时会生产良好的效果。

作为上述陶瓷微粒，使用镁橄榄石 ($2MgO \cdot SiO_2$)、氧化镁

(MgO)和氧化铝(Al_2O_3)等陶瓷材料微粒。它们被单独或组合使用。实际上,陶瓷微粒是通过在带状金属箔表面用火焰喷涂陶瓷微粒原料而形成的。加在金属箔表面上的每一个已形成陶瓷微粒与相邻的陶瓷微粒间有某些间距。如此形成的陶瓷微粒的直径通常大约为 $5\sim 50\mu m$, 其中通过用火焰喷涂陶瓷微粒, 陶瓷微粒点涂层在带状金属箔上形成的厚度大约与其直径相同。每个微粒之间的间距设定在大约 $10\sim 200\mu m$ 之间。陶瓷微粒的较佳直径为 $5\sim 30\mu m$, 每个微粒之间较佳的间距设定在 $10\sim 200\mu m$ 之间。

例如, 使用上述材料, 一种绝热管体可以如下制造。使用一种传统熟知的火焰喷涂枪将陶瓷微粒向金属箔的已缠绕部分进行火焰喷涂, 从带状金属箔的一端开始在管体的圆柱表面上缠绕金属箔, 以形成陶瓷微粒点涂层。进一步讲, 通过沿管体的轴线方向上一点一点移动地重叠缠绕带状金属箔, 陶瓷微粒被火焰喷涂到已缠绕的部分上, 不断形成新的陶瓷微粒点涂层。通过重复缠绕带状金属箔和在已缠绕部分形成陶瓷微粒扩散层, 一种具有所要求缠绕圈数的绝热层(由螺线状重叠的带状金属箔和形成在每个已缠绕层之间的陶瓷微粒点涂层构成)便在管体表面上形成了。所以这种绝热管体能够连续地被制造。

图 1 是本发明一个实施例的示意图, 该图表示整个实例的俯视情形。

图 2 是一个剖面图, 表示使用一种卡箍的情形。

图 3 是一个局部剖面图, 表示一种真空绝热双层管的构造。

下边结合实施例对本发明作一介绍。

图 1 是本发明的一个实例。在图中, 参考数字 1 是一芯轴, 用于套装和固定管体 30。在芯轴 1 的一侧为第一缠绕或螺纹轴 15, 装配有不锈钢箔卷筒 18, 而在轴 1 的另一侧, 如图 1 所示, 为第二缠绕或螺纹轴 3, 它装配有火焰喷涂喷嘴 6。

管体 30 以可卸方式套装在芯轴 1 的圆柱面上。左边的环形件(一种左模块)13, 安装在相邻管体 30 左端的位置, 右环形件(一种右模块)14 安装在相邻管体 30 右端的位置。两个环形件 13、14 均以可卸方式套装在芯轴 1 上。电机 2 固定在底部, 电机 2 的输出轴 2a 通过连接件 25 与芯轴 1 的右端部分 1a 相连, 以便转动芯轴 1。

位于芯轴 1 一侧的第一缠绕轴 15 靠支撑基座 29 在其一端提供旋转支持。用皮带 16 接收旋转第二缠绕轴 3 的电机 5 的旋转功率, 使第一缠绕轴 15 转动。参考数字 21、22 是皮带轮。卷筒支撑件 17 以可移动方式沿着第一缠绕 15 用螺纹结构安装。更详细地讲, 具有滑动开口(图中被挡住, 看不见)的第一导向臂 28 从卷筒支撑件 17 上伸出。沿着第一缠绕轴 15 从支撑件 29 伸出的第一导向杆 36 插进滑动开口中。由此, 避免卷筒支撑件 17 与第一缠绕轴 15 一起转动, 而卷筒支撑件 17 沿着第一缠绕轴 15 的运动则通过轴 15 的转动实现。卷筒 18 被以可旋转并可卸的方式套装在卷筒支撑件 17 的圆柱表面上, 在卷筒 18 上缠绕着宽度为 300mm 的不锈钢箔

31。在此情形中,为制动目的,在圆柱表面上安装了一个钉状体(图中被挡住,看不见)。在抽出不锈钢箔31时,该钉状体通过压触卷筒18的圆柱形内表面起到一种制动作用,形成一种阻力。其形状如“ ”的支撑部分19a在卷筒17上伸出,以支撑和固定平板导向部分19b。在导向部分19b的两侧制有凸出线,起传递从卷筒18相对于芯轴1倾斜抽出的不锈钢箔31的作用,从而不锈钢箔31被以导向部分19b的倾角缠绕在管体30的圆柱表面上,而左和右环形件13和14被套装在芯轴1上。位于芯轴1另一侧的第二缠绕轴3的左端部分3a的转动由支撑件26支持,而右端部分3b则通过支撑件27被连接到并受支撑于电机5的输出轴5a。第二缠绕轴3与火焰喷涂枪支撑件4安装在一起,使得喷嘴支撑件4能沿着第二缠绕轴3随螺纹机构一起运动。具有滑动开口(图中被挡住,看不见)的第二导向臂3a在火焰喷涂枪4上伸出,从而用左和右支撑件26和27固定的第二导向杆37插入此孔中。用这种结构,避免了第二缠绕轴3和火焰喷涂枪支撑件4的同时转动,而火焰喷涂枪支撑件4则通过第二轴3的转动沿着第二缠绕轴3运动。在火焰喷涂枪支撑件4上安装了一个调节盒7,其中装有一台电动机(图中被挡住,看不见)处于正向状态,使得该调节盒可以沿着火焰喷涂枪支撑件4的纵向移动。具有火焰喷涂嘴6的火焰喷涂枪66被加在盒7上,如图所示。详细地说,导向杆(图中被挡住看不见)悬挂于盒7的下部并与位于喷涂枪支撑件4的纵向导槽10相配合。在导向槽10

的左右两臂表面上沿纵向制成一些台阶，导向杆下部的凸出部分与这些台阶配合，以避免滑落。小齿轮 8 被固定于正向装置于盒 7 中的电机的输出轴 7a 上，以便于与火焰喷涂枪支撑件 4 纵向的齿轮 9 相配合。电机被设计成能以某种周期重复进行正常旋转和反向旋转。所以，当电机启动后，小齿轮 8 经过输出轴 7a 交替地重复正常旋转和反向旋转，而装有电机的盒 7 则以某种周期沿着齿轮 9 往复地左右运动。

驱动第二缠绕轴 3 的电机 5 的控制部分与电机 2 上安装的传感器 11 电连接，以驱动芯轴 1 与电机 2 同步转动。

使用这种设备，绝热管体便可按照下述方法进行制造。首先，管体 30 被套装在芯轴 1 上，并且左和右环形件也被套装在芯轴 1 上。当在卷筒 18 上缠上不锈钢箔 31 之后，卷筒 18 被装在第一螺纹轴 15 的卷筒支撑件 17 上。然后不锈钢箔 31 的一端被从卷筒 18 中抽出，并被点焊在左环形件 13 的圆柱面上。在此状态中，电机 2 和 5 被驱动旋转，并与此同时驱动火焰喷涂喷嘴 6 的电机也被驱动。芯轴 1 以逆时针方向旋转，由于电机的旋转力，不锈钢箔 31 首先被从卷筒 18 中抽出，逐渐缠绕在左环形件 13 的表面。这时，火焰喷涂嘴 6 在盒 7 中电机的作用下左右往复运动（左右扫描），使喷嘴 6 横穿已缠绕的部分，以扩散的或点涂的方式在已缠绕部分上火焰喷涂陶瓷微粒 32。因此形成了陶瓷微粒点涂层 33。在这种情况下，因为第一缠绕轴 15 经电机 5 皮带 16 的驱动而旋转，由于这种转动，所以

卷筒支撑件 17 一点一点地向右移动(如图所示), 不锈钢箔 31 沿芯轴的轴向一点一点地移动(如图所示一点一点地向右移动)。为了与这种移动缠绕相适应, 装有喷嘴的火焰喷涂枪支撑件 4 沿不锈钢箔 31 的轴向移动。火焰喷涂枪支撑件 4 的位移能够恰当进行, 是由于驱动第二缠绕轴 3 的电机 5 的控制部分接收驱动芯轴 1 的电机 2 上的传感器 11 的输出信号, 而电机 5 的旋转被控制便控制了第二缠绕轴 3 的转速。以这种方式, 不锈钢箔依次缠绕在左环形件 13、管体 30 和右环形件 14 的各圆柱表面上, 接收陶瓷微粒 32 的火焰喷涂。在此例中, 设箔的缠绕圈数为 30, 而当箔 30 直接绕着管体 30 缠绕时, 在管体 30 的左端(缠绕起始端)缠绕圈数则达不到 30, 因为箔是一点一点地偏移运动的。同样的情形也出现在管体 30 的右端(缠绕的终止端)。由于这个原因, 在本发明中环形模块 13、14 被套装在管体 30 的左端和右端, 箔 31 的最初缠绕部分和最末缠绕部分都被安排在左右环形件 13、14 的位置上。这样一来就能使已缠绕的箔 31 在管体 30 的任何部位都产生 30 圈的重叠层。一种卡箍 20 以预定间隔加在已缠在管体上的不锈钢箔的圆柱表面上, 如图 2 所示, 以便固定不锈钢箔 31, 防止松散。然后已缠绕的箔层 31 在管体 30 和环形模块 13、14 的分界处被分别切断, 从芯轴 1 上取下被不锈钢箔 31 的重叠层覆盖的管体 30, 于是所希望的绝热管体便得到了。

在上述实例中, 芯轴 1 是固定的, 而火焰喷涂枪支撑件 4 和卷

筒支撑件 17 是活动的，但它们的关系也可以倒过来。环形模块并不一定是非用不可的。

使用如此获得的绝热管体，图 3 所示的真空绝热双层管能够以下述方法制造。即将外管 37 套在绝热管体 36 的最外层，与最外层有一些空隙，在这种状态中，外管 37 和绝热管体 36 之间的空隙被密封。然后这种空隙被从一个排气管 38 抽成高真空（小于 10^{-4} 托）状态。用这种方法可以制造真空绝热双层管。在图中，参考数字 39 是与排气管 38 安装在一起的一个过滤器。

如上所述，在根据本发明制造绝热管体的方法中，金属箔的已缠绕部分能够被从其一端开始用陶瓷微粒火焰喷涂，在管体的圆柱表面上形成一种缠绕该带状金属箔的陶瓷微粒点涂层，使得在管体圆柱表面上缠绕带状金属箔与在该带状金属箔的一面上形成陶瓷微粒扩散层能够同时进行。在具有已形成的陶瓷微粒扩散层的金属箔表面上，一部分带状金属箔在上述带状金属箔一端之后被在轴向偏移缠绕，与此同时，陶瓷微粒被火焰喷涂到所缠绕的这部分上，形成陶瓷微粒扩散层。这些步骤重复进行，使带状金属箔重叠到所要求的层数，在这些层之间拥有陶瓷微粒扩散层。在本发明中，在管体表面上将带有用陶瓷微粒火焰喷涂过的金属箔缠绕到所要求的层数是可能的，由于火焰喷涂陶瓷微粒和缠绕金属箔同时进行。因此，绝热管体能被连续地制造。

说 明 书 附 图

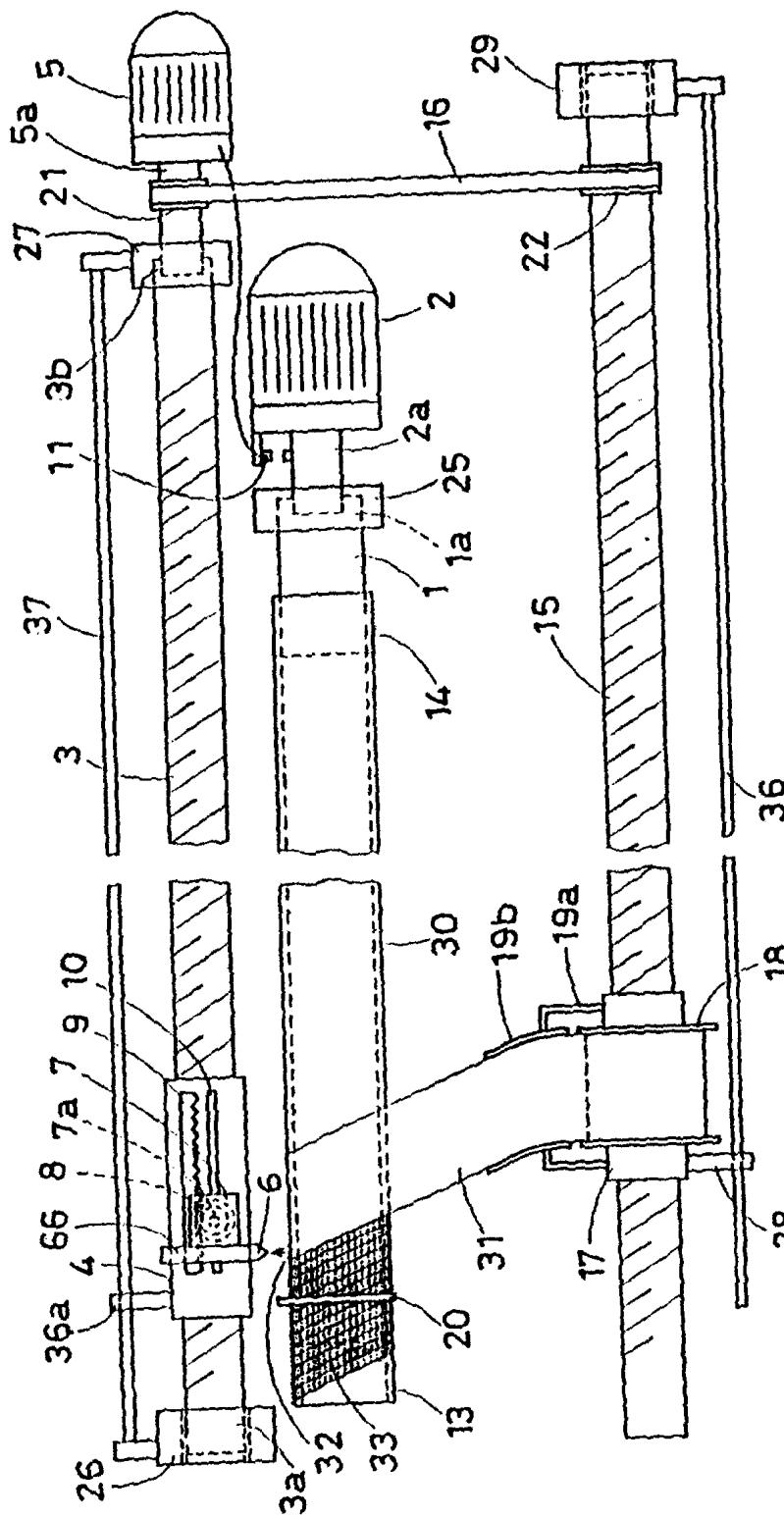


图 1

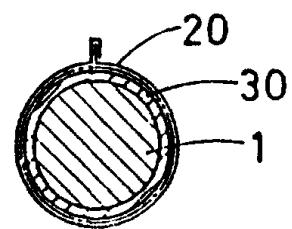


图2

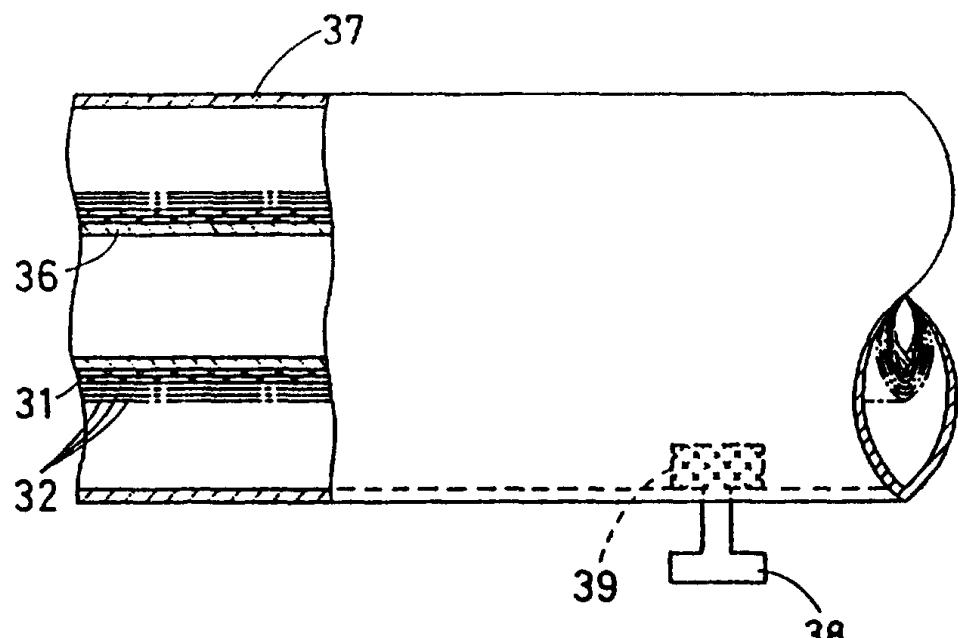


图3