



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106061666 B

(45)授权公告日 2018.10.02

(21)申请号 201580010076.5

(22)申请日 2015.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106061666 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据  
2014-071289 2014.03.31 JP  
2014-101132 2014.05.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.08.23

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/057086 2015.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/151739 JA 2015.10.08

(73)专利权人 株式会社UACJ  
地址 日本东京都

(72)发明人 伊藤泰永 大桥裕介 迫田正一

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.  
B23K 20/04(2006.01)  
G22C 21/00(2006.01)  
G22F 1/00(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2004241765 A,2004.08.26,  
JP H08257768 A,1996.10.08,  
JP 3712230 B2,2005.11.02,  
US 2008099183 A1,2008.05.01,  
JP H06344497 A,1994.12.20,  
WO 2013129279 A1,2013.09.06,  
CN 102083620 A,2011.06.01,

审查员 于德华

权利要求书2页 说明书29页 附图3页

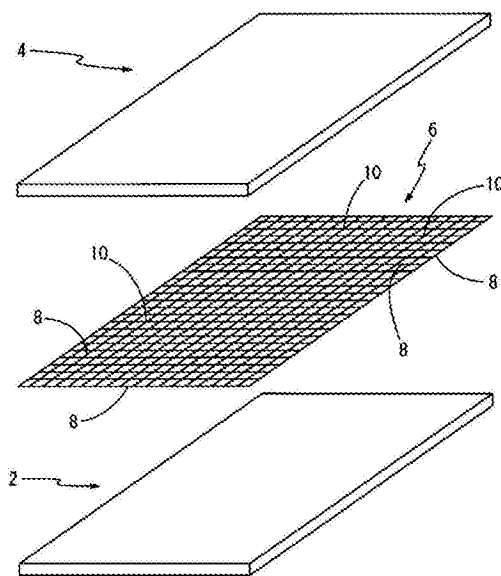
(54)发明名称

铝包层构件的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种能够通过改善铝包层构件的包覆率分布从而提高产品成品率、并且能够较大程度地缓和和受应被包覆的层叠体的材质和包覆率的限制的铝包层构件的制造方法。将接合辅助构件(6)以夹设在Al芯材(2)和Al表层构件(4)之间的接合界面的方式与Al芯材(2)和Al表层构件(4)重叠而构成层叠物,该接合辅助构件(6)是通过使用Al线材(8)作为纵线和横线并使该纵线和横线以棋盘格形态交叉而成的,且该接合辅助构件构造成,由该纵线和横线的交叉部构成的厚度为0.2mm~3.2mm的点状厚壁部(10)在纵向和横向这两个方向上以0.2mm~13mm的间隔配置,另一方面,在对该Al芯材(2)、接合辅助构件(6)以及Al表层构件(4)在它们的外周部进行局部固定或不对它们进行固定,以使接合界面连通于大气中的状态下,对该层叠物实施热轧,从而制造

铝包层构件。



1. 一种铝包层构件的制造方法,其特征在于,

通过在由铝或铝合金形成的A1芯材的单面或双面重叠并层压由铝或铝合金形成的A1表层构件,并对由此得到的层叠物进行热轧,从而制造将该A1芯材与A1表层构件接合并一体化而成的铝包层构件,在这样制造铝包层构件时,

将接合辅助构件夹设在上述A1芯材和上述A1表层构件之间的接合界面从而构成上述层叠物,该接合辅助构件是通过使用由铝或铝合金形成的A1线材作为纵线和横线,并使该纵线和横线以棋盘格形态交叉而成的,且该接合辅助构件构造成,由该纵线与横线之间的交叉部构成的、厚度为0.2mm~3.2mm的点状厚壁部在纵向和横向这两个方向上以0.2mm~13mm的间隔配置,另一方面,在对该A1芯材、接合辅助构件以及A1表层构件在它们的外周部进行局部固定或不对它们进行固定,以使上述接合界面连通于大气中的状态下,对上述层叠物实施热轧。

2. 根据权利要求1所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

在上述接合辅助构件的一侧或其两侧配置有具有5 $\mu$ m~200 $\mu$ m的厚度且将Mg含量设定为0~0.7质量%的铝材质的A1片的形态下,将该接合辅助构件和A1片夹设在上述A1芯材与上述A1表层构件之间的接合界面处,从而构成上述层叠物,然后对该层叠物实施热轧。

3. 根据权利要求1或2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

上述A1线材具有0.1mm~1.6mm的线径。

4. 根据权利要求1或2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

上述A1线材由含有1.5质量%~6质量%的镁的Al-Mg系合金形成。

5. 根据权利要求1或2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

通过利用酸溶液或碱溶液进行的处理,将上述A1线材的表面的氧化膜化学性地破坏、去除。

6. 根据权利要求1或2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

通过使上述层叠物在一对轧辊之间经过多次来进行上述热轧,并且,通过将其奇数次的道次中的该轧辊的转动方向和偶数次的道次中的该轧辊的转动方向设定为彼此相反的方向,从而利用轧制方向交替成为反方向的逆向轧制实施热轧。

7. 根据权利要求6所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

通过以下方式实施逆向轧制:在将上述层叠物以无负荷的状态插入于一对轧辊之间后,对该层叠物施加负荷,接着使该轧辊旋转,从而进行上述热轧,并且,在每次经过该轧辊后,使轧辊的转动方向反过来而成为反方向。

8. 根据权利要求1或2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

在上述A1芯材与上述A1表层构件之间进一步夹设由铝或铝合金形成的板状的A1中间构件,并且,在该A1芯材与该A1中间构件之间、以及该A1中间构件与该A1表层构件之间中的至少任一者处配置上述接合辅助构件,该A1芯材、A1中间构件、接合辅助构件以及A1表层构件在它们的外周部被局部固定或不对它们进行固定,从而构成了上述层叠物。

9. 根据权利要求2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,

在上述A1芯材与上述A1表层构件之间进一步夹设由铝或铝合金形成的板状的A1中间构件,并且,在该A1芯材与该A1中间构件之间、以及该A1中间构件与该A1表层构件之间中的至少任一者处夹设处于如下形态的上述接合辅助构件,即在该接合辅助构件的至少一侧配

置有具有 $5\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的厚度且将Mg含量设定为 $0\sim 0.7$ 质量%的铝材质的A1片,从而构成了上述层叠物。

10. 根据权利要求2所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,上述A1片由纯铝或铝含量在99.0质量%以上的铝材质构成。

11. 根据权利要求9所述的铝包层构件的制造方法,其特征在于,上述A1片由纯铝或铝含量在99.0质量%以上的铝材质构成。

## 铝包层构件的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种铝包层构件的制造方法,特别是涉及一种通过在由铝或铝合金形成的A1芯材的单面或双面重叠层压由铝或铝合金形成的A1表层构件,并对由此得到的层叠物进行热轧,从而有利地制造将该A1芯材和A1表层构件接合并一体化而成的铝包层构件的方法。

### 背景技术

[0002] 铝包层构件为通过以下方式得到的板材:在A1芯材的单面或双面重叠A1表层构件、或根据用途在该芯材与表皮构件之间夹设有由铝或铝合金形成的A1中间构件的形态下重叠,从而形成多层构造的层叠体(层叠物),然后,将这样的层叠体加热至规定温度,并进行热轧,然后,进行冷轧,从而做成规定的板厚。对于这种铝包层构件,以往以来提案有各种制造方法(例如参照专利文献1~3等),另外,这种铝包层构件实际上一直被用作飞机、汽车等输送设备用的换热器中的硬钎焊板,但是,在以往的铝包层构件的制造方法中,还残留有较多的应该解决的问题。

[0003] 具体而言,被实施上述的包覆热轧的层叠体的界面之间的接合通常被称为压接,是指在高温下施加较强的压力从而进行接合,但是,此时,由于A1芯材、A1表层构件等各层叠构件的表面由氧化皮膜覆盖,因此,为了它们之间的接合需要破坏该氧化皮膜。但是,仅通过利用包覆热轧对接合面向与其垂直的方向施加较强的压力,无法破坏氧化皮膜,难以进行接合,因此,本领域技术人员通常认为需要通过使这些层叠构件之间的界面滑动从而破坏氧化皮膜。

[0004] 实际上,在表皮构件的包覆率较高的包层构件中,在芯材与表皮构件之间的界面难以产生滑动,而难以进行它们之间的接合。另一方面,在表皮构件的包覆率较低的包层构件中,在包覆热轧之前,表皮构件的温度会下降,而难以破坏氧化皮膜,并且,在该热轧过程中表皮构件发生破损等情况,而存在容易产生轧制不良的问题。因此,实际情况在于,由于这样的制造方面的问题,铝包层构件的包覆率通常被限制在5%~25%的范围内。另外,在含有较多镁(Mg)的、JIS名称为5000系、6000系、7000系的A1合金的表面上,除了形成有铝氧化物( $Al_2O_3$ )以外,还形成有Mg氧化物(MgO),使氧化皮膜变得牢固,因此,认为难以使用这样的铝材质的芯材、表皮构件来制造包层构件。

[0005] 然而,如上所述,包覆轧制时的界面的滑动通常被理解为在破坏氧化皮膜的方面是有益的,但作为由该滑动引起的不良影响,能够例举出包覆率分布的劣化。即,界面的滑动是由轧制时的A1芯材与A1表层构件的伸展之差引起的,但是,在包层构件的轧制中,越是靠近轧辊的部分,在轧制方向上越容易伸展,因此,在芯材和表皮构件的强度相等、或表皮构件的强度低于芯材的强度的情况下,相比于芯材,表皮构件的伸展变得明显,相反,当芯材的强度低于表皮构件的强度时,相比于表皮构件,芯材的伸展变得明显。无论在上述何种情况下,在使A1芯材与A1表层构件之间的界面充分地接合之后,该芯材和表皮构件同样地进行伸展,但在该界面的接合不完全的轧制的初期阶段中,该芯材和表皮构件的材质、包覆

率、以及轧制温度、缩减(压下率)的变化等诸多因素会影响伸展之差。因此,难以准确地测量到至该界面充分接合为止的期间的芯材与表皮构件的伸展之差,这也成为了导致包覆率的精度劣化的原因。

[0006] 另外,另一方面,界面的滑动在层叠构件的成为滑动阻力的部位减少的轧制方向上的前后端部、宽度方向上的左右端部变得明显,因此,与中央部相比,在轧制方向上的前后端部、宽度方向上的左右端部,包覆率产生差值,例如,在表皮构件相比于芯材伸展的情况下,前后端部、左右端部的包覆率下降。因此,在热轧后的包层构件中,通常将包覆率在容许范围之外的前后端部和左右端部分别切断去除,由此,包覆盖制材料的成品率明显下降,成为导致包层构件的成本上升的主要原因。

[0007] 另外,可以认为该铝包层构件的不同的部位的包覆率的差异,换言之,包覆率分布产生偏差的理由如下。首先,在制造铝包层构件时,在包覆热轧的初期阶段,通常利用几%以下的较低的压下率实施轧制,其目的在于:第一,使A1表层构件伸展(在表皮构件的强度高于芯材的强度的情况下使其平坦化)从而使其以面状与A1芯材或A1中间构件均匀地接触;第二,虽然不完全,但将A1芯材和A1表层构件以面状接合。特别是,在A1表层构件直接使用热轧构件的情况下,在表皮构件的平坦度较差时,在用于制造包层构件的包覆热轧的初期几个道次中表皮构件不与芯材相接合,而仅用于使表皮构件伸展或平坦化。另外,即使在对表皮构件的接合界面施加机械加工来提高其平坦度的情况下,有时在初期的几个道次中,实际上仅表皮构件或芯材伸展。此时,例如当仅表皮构件伸展时,首先包层构件整个区域的包覆率下降,该包覆率的下降的程度在如上所述那样表皮构件的伸展阻力较小的端部更加显著。

[0008] 然后,在界面的接合进展了一定程度的接下来的阶段中,略微提高压下率,在较强的压下力的作用下使A1芯材和A1表层构件较大程度地伸展,并且,使接合界面产生较强的摩擦力,从而破坏氧化皮膜而使界面完全接合,但是,界面的完全接合并不是在界面整体上同时均匀地产生。在接合不充分的区域中,例如,当表皮构件的强度低于芯材的强度时,因表皮构件的伸展而产生的表皮构件的厚度减少比芯材的厚度方向上的减少优先进行,使包覆率局部下降。由于在包层构件的除前后端部、左右端部以外的部分也产生该局部的包覆率的下降,因此,在不成为切除的对象的产品面内,包覆率也会产生不均匀的偏差。

[0009] 这样,相对于目标的包覆率,因A1芯材与A1表层构件的强度之差等而使包层构件整体的精度不高,在成为切除对象的前后端部、左右端部中包覆率较大程度地变化,而且,在不成为切除对象的产品面内,包覆率也产生不均匀的偏差。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2002-167637号公报

[0013] 专利文献2:日本特开2008-264825号公报

[0014] 专利文献3:日本特开2013-220435号公报

## 发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 在此,本发明即是以该情况为背景而做成的,其解决课题在于提供一种铝包层构

件的制造方法,其能够大幅改善铝包层构件的包覆率分布从而明显提高产品成品率,并且能够较大幅度地缓和受应该被包覆的层叠构件的材质和包覆率的限制。

#### [0017] 用于解决问题的方案

[0018] 而且,为了解决该问题,本发明的主旨在于提供一种铝包层构件的制造方法,其特征在于,通过在由铝或铝合金形成的A1芯材的单面或双面重叠并层压由铝或铝合金形成的A1表层构件,并对由此得到的层叠物进行热轧,从而制造将该A1芯材与A1表层构件接合并一体化而成的铝包层构件,在这样制造铝包层构件时,将接合辅助构件夹设在上述A1芯材和上述A1表层构件之间的接合界面从而构成上述层叠物,该接合辅助构件是通过使用由铝或铝合金形成的A1线材作为纵线和横线,并使该纵线和横线以棋盘格形态交叉而成的,且该接合辅助构件构造成,由该纵线与横线之间的交叉部构成的、厚度为0.2mm~3.2mm的点状厚壁部在纵向和横向这两个方向上以0.2mm~13mm的间隔配置,另一方面,在该A1芯材、接合辅助构件以及A1表层构件在它们的外周部进行局部固定或不对它们进行固定,以使上述接合界面连通于大气中的状态下,对上述层叠物实施热轧。

[0019] 另外,为了解决上述的课题,本发明还能够有利地采用这样的结构:在上述接合辅助构件的一侧或其两侧配置有具有5 $\mu$ m~200 $\mu$ m的厚度且将Mg含量设定为0~0.7质量%的铝材质的A1片的形态下,将该接合辅助构件和A1片夹设在上述A1芯材与上述A1表层构件之间的接合界面处,从而构成上述层叠物,然后对该层叠物实施热轧。

[0020] 另外,根据本发明的铝包层构件的制造方法的一个优选的方案,上述A1线材具有0.1mm~1.6mm的线径。

[0021] 另外,根据本发明的铝包层构件的制造方法的另一优选的方案,上述A1线材由含有1.5质量%~6质量%的镁的Al-Mg系合金形成。

[0022] 另外,在本发明中,有利的是,通过利用酸溶液或碱溶液进行的处理,将构成上述接合辅助构件的A1线材的表面的氧化膜化学性地破坏、去除。

[0023] 另外,在本发明的铝包层构件的制造方法中,有利的是,通过使上述层叠物在一对轧辊之间经过多次来进行上述热轧,并且,通过将其奇数次的道次中的该轧辊的转动方向和偶数次的道次中的该轧辊的转动方向设定为彼此相反的方向,从而利用轧制方向交替成为反方向的逆向轧制实施热轧。

[0024] 另外,根据本发明的期望的一方案,通过以下方式实施逆向轧制:在将上述层叠物以无负荷的状态插入于一对轧辊之间后,对该层叠物施加负荷,接着使该轧辊旋转,从而进行上述热轧,并且,在每次经过该轧辊后,使轧辊的转动方向反过来而成为反方向。

[0025] 另外,根据本发明的铝包层构件的制造方法的另一期望的方案,在上述A1芯材与上述A1表层构件之间进一步夹设由铝或铝合金形成的板状的A1中间构件,并且,在该A1芯材与该A1中间构件之间、以及该A1中间构件与该A1表层构件之间中的至少任一者处配置上述接合辅助构件,该A1芯材、A1中间构件、接合辅助构件以及A1表层构件在它们的外周部被局部固定或不对它们进行固定,从而构成了上述层叠物。

[0026] 另外,根据本发明的铝包层构件的制造方法的另一期望的方案,在上述A1芯材与上述A1表层构件之间进一步夹设由铝或铝合金形成的板状的A1中间构件,并且,在该A1芯材与该A1中间构件之间、以及该A1中间构件与该A1表层构件之间中的至少任一者处夹设处于如下形态的上述接合辅助构件,即在该上述接合辅助构件的至少一侧配置有具有5 $\mu$ m~

200 $\mu\text{m}$ 的厚度且将Mg含量设定为0~0.7质量%的铝材质的A1片,从而构成了上述层叠物。

[0027] 另外,优选的是,上述A1片由纯铝或铝含量在99.0质量%以上的铝材质构成。

[0028] 发明的效果

[0029] 采用这样的本发明的铝包层构件的制造方法,相比于以往的制造铝包层构件时的热轧工艺,首先,利用接合辅助构件的以规定间隔分布的多个点状厚壁部抓紧A1芯材和A1表层构件(在A1芯材和A1表层构件之间存在有A1中间构件的情况下,还包含芯材和中间构件的组合、和/或中间构件和表皮构件的组合的情况。以下相同),使位于接合辅助构件的两侧A1芯材和A1表层构件在不互相滑动的情况下对它们进行轧制,从而在几个方面改善所得到的铝包层构件的品质。

[0030] 即,首先,由于A1芯材和A1表层构件不互相滑动,而使该芯材和表皮构件一体地伸展,因此,能够大幅改善包覆率分布,另外,由于接合的进展以分散于接合界面的点状厚壁部为起点均匀地扩大,因此,几乎不产生在以往的热轧工艺中频繁成为问题的、因较大范围的未接合而产生的脱皮、局部产生的表皮构件的鼓起(起泡)。

[0031] 另外,本发明的更优异的方面在于,能够对在以往的包覆热轧工艺中难以制造包层构件的铝材质、难以采用的包覆率的铝包层构件进行制造。即,即使在被包覆的层叠构件的Mg含量较多的情况下,在施加于点状厚壁部的强烈的压下的作用下,也能够破坏氧化皮膜,在点状厚壁部与除点状厚壁部以外的部分之间的交界产生的剪切力的作用下,氧化皮膜不断被破坏,其结果,接合区域以点状厚壁部为起点扩大,因此,Mg含量较多的层叠构件也能够容易地进行包覆轧制。而且,无论是在包覆率较高的情况下,还是在包覆率较低的情况下,都能够再现同样的接合工艺,因此,采用本发明,能够大致不受包覆率的制约。

[0032] 这样,通过采用本发明的铝包层构件的制造方法,不仅能够较大程度地提高铝包层构件的制造成品率,带来明显的成本降低,还能够以高品质制造具有以往难以制造的材料、包覆率的高难度的铝包层构件,在该方面存在较大的特征。

[0033] 特别是,在本发明的铝包层构件的制造方法中,通过在规定的点状厚壁部形成在网眼结构的交叉部而成的结构的接合辅助构件的单侧或两侧配置Mg含量为0~0.7质量%的规定厚度的A1片,并将其夹设在A1芯材与A1表层构件之间的界面的形态下,进行包覆轧制,由此,基于该接合辅助构件和A1片的功能,能够有效地实现对形成于要接合的构件的表面的氧化皮膜的破坏,并且,使A1芯材与A1表层构件之间的界面容易接合,另外,能够有利地谋求促进界面接合。

[0034] 即,形成有规定的点状厚壁部的接合辅助构件具有如下功能,即有效地破坏存在于配置在其两侧的A1芯材、A1表层构件以及A1片的表面的氧化皮膜,另外,这样的配置在接合辅助构件的单侧或两侧的A1片具有促进氧化皮膜被破坏之后的A1芯材与A1表层构件之间的界面接合的功能。而且,采用这样的结构,在包覆轧制的初期,负荷集中在接合辅助构件的点状厚壁部与隔着A1片的A1表层构件、A1芯材之间的接触点,并对该接触点施加强烈的压下的力,因此,即使在Mg含量较多的表皮构件、芯材的情况下,在该接触点处也能够有效地破坏表皮构件、芯材的氧化皮膜,另外,在该接触点与除该接触点以外的部分之间的交界产生的剪切力的作用下,以这样的接触点为起点氧化皮膜不断被破坏。另外,与此同时,接合辅助构件的点状厚壁部因较强的载荷而咬入于A1片,因此,A1片较大程度地变形,而且,随着该变形,覆盖A1片的氧化皮膜被破坏。另外,A1片由将Mg含量设定在0~0.7质量%的较

柔软的Al材质构成,因此,由于上述的氧化皮膜的不断破坏,暴露的Al表层构件以及Al芯材与Al片之间的金属表面彼此直接被强有力地按压而接合。此外,与上述相同,在接合辅助构件与Al片之间,各自的暴露的金属表面彼此直接被强有力地按压而接合。

[0035] 相对于此,由于仅通过在Al表层构件与Al芯材之间的接合界面只铺设Al片,无法获得促进对该表皮构件、芯材的氧化皮膜的破坏的功能,因此,各构件的金属表面的暴露不充分,难以均匀地进行接合,但通过使用特定的接合辅助构件和Al片,基于上述的功能,即使是以往难以制造的Mg含量较多的包层材质(Al表层构件、Al芯材),也能够容易地进行包覆盖轧制。此外,通过接合辅助构件咬入于Al芯材和Al表层构件,能够抑制在该芯材与表皮构件之间的界面的滑动,使芯材和表皮构件一体地伸长,因此,能够获得较大程度地改善包覆率的分布的效果。

### 附图说明

[0036] 图1是表示本发明的包括Al表层构件、接合辅助构件以及Al芯材的层叠物的一例子的分解立体说明图。

[0037] 图2是表示本发明中使用的接合辅助构件的一例子的说明图,图2的(a)是该接合辅助构件的放大平面局部说明图,图2的(b)是图2的(a)的A-A剖视说明图。

[0038] 图3是图1所示的层叠物的焊接固定后的部位的立体局部说明图。

[0039] 图4是表示本发明的包括Al表层构件、Al片、接合辅助构件、Al片以及Al芯材的层叠物的一例子的分解立体说明图。

### 具体实施方式

[0040] 首先,如图1所示,本发明在以下方面具有较大的特征:通过隔着接合辅助构件6对Al芯材2和Al表层构件4进行包覆盖轧制,从而实际上在它们的接合界面几乎不产生滑动地使其相接合,该接合辅助构件6通过使铝或铝合金材质的规定的Al线材8在纵向和横向这两个方向上以棋盘格形态交叉,并使形成于其交叉部位的点状厚壁部10在纵向和横向这两个方向上分开规定的间隔地分布而成。即,由于存在该接合辅助构件6,因此,在用于进行包覆的热轧的初期阶段,特别是在接合界面产生滑动的阶段,对以点状分布的厚壁部10作用有非常强的压入力,因此,例如在对Al芯材2和Al表层构件4进行包覆的情况下,Al芯材2和Al表层构件4隔着点状厚壁部10相接合,使Al芯材2和Al表层构件4以点状被固定,从而在接合界面几乎不产生滑动。

[0041] 相对于此,在要接合的Al芯材与Al表层构件之间夹设有不具有点状厚壁部的结构的构件、例如铝制的穿孔金属(以网格状开有圆形或矩形的孔的板材)这样的构件时,由于这样的构件(穿孔金属)整体均匀地受到压入力的作用,因此,无法可靠地隔着该构件进行Al芯材与Al表层构件之间的接合,而多数情况下,与不夹设这样的构件的情况相同,可能导致Al表层构件或Al芯材伸展。

[0042] 而且,如上所述,在Al芯材2和Al表层构件4隔着点状厚壁部10以点状被固定后的接下来的包覆盖轧制阶段中,Al芯材2和Al表层构件4借助将点状厚壁部10连结起来的部位相接合,其结果,Al芯材2和Al表层构件4以单元状被固定。在隔着该接合辅助构件6而使Al芯材2和Al表层构件4以点状和单元状固定的阶段中,Al芯材2和Al表层构件4在单元内微小变



形。此时,在A1芯材2和A1表层构件4的、接触于接合辅助构件6中的将点状厚壁部10和与该点状厚壁部10相邻的点状后壁部10连接起来的A1线材8部分的部位,在较强的摩擦力的作用下,接合辅助构件6、A1芯材2以及A1表层构件4各自的氧化皮膜被破坏,而使A1芯材2和A1表层构件4与接合辅助构件6相接合,并且,由于在单元内微小变形的A1芯材2和A1表层构件4的氧化皮膜的破坏以A1芯材2和A1表层构件4与接合辅助构件6之间的接合部为起点发展,因此,有助于随着轧制的进行而使在单元内相接触的A1芯材2和A1表层构件4彼此的接合。

[0043] 在这样的接合的发展过程中,点状厚壁部10需要彼此在纵向和横向这两个方向上被保持在固定位置。这是因为,该点状厚壁部10是孤立的,若点状厚壁部10的位置未被约束或固定,则即使孤立的点状厚壁部10在较强的压下力的作用下暂时与A1芯材2或A1表层构件4相接合,但在接下来的轧制道次中,在因A1芯材2或A1表层构件4的伸展而产生的剪切力的作用下,点状厚壁部10的接合部也会容易断裂。其结果,实际上与不存在点状厚壁部10的状态相同,在接合界面产生滑动,因此,无法充分地发挥本发明的作用效果。另外,通常情况下,通过使A1线材8位于轧制方向和与轧制方向正交的方向上,来实现利用A1线材8将点状厚壁部10固定保持在纵向和横向这两个方向上,但是,利用例如沿相对于纵向和横向这两个方向旋转 $45^\circ$ 后的方向配置的A1线材8来实现对点状厚壁部10固定保持,也能够发挥同样的作用效果。

[0044] 然而,如图2的(b)所示,在层叠的材料中,特别是根据A1表层构件4的层叠时的厚度适当选定适合的厚度作为该接合辅助构件6的点状厚壁部10的厚度:T,但是,在不考虑该A1表层构件4的层叠时的厚度的情况下,当点状厚壁部10的厚度小于0.2mm时,点状厚壁部10的接合强度下降,难以发挥期望的效果,另外,当成为超过3.2mm这样的厚度时,对获得的包层构件的表面的平滑性产生不良的影响。因此,在本发明中,接合辅助构件6的点状厚壁部10的厚度:T选定为0.2mm~3.2mm的范围内的厚度。

[0045] 另外,如图2的(a)所示,在层叠的材料中,接合辅助构件6的点状厚壁部10之间的距离:D主要根据A1表层构件4的层叠时的厚度来确定其适合的距离,但是,在不考虑这样的A1表层构件4的层叠时的厚度的情况下,当点状厚壁部10、10之间的距离:D小于0.2mm时,作用于点状厚壁部10的压下力减弱,使点状厚壁部10的接合力下降,因此,并不优选。另一方面,当该点状厚壁部10、10之间的距离:D超过13mm时,点状厚壁部10的接合部的轧制方向上的剪切力增强,容易断裂,使防止层叠的材料的滑动的效果欠缺,因而,并不优选。因此,在本发明中,点状厚壁部10、10之间的距离:D设定在0.2mm~13mm的范围内。

[0046] 而且,在本发明中,具有这样的点状厚壁部10的接合辅助构件6通过使用由铝或铝合金形成的A1线材8作为纵线和横线、且使纵线和横线如图2的(a)所示地以棋盘格形态交叉配置而构成,在该纵线(8)与横线(8)之间的交叉部形成上述的点状厚壁部10,另外,呈现该点状厚壁部10在纵向和横向这两个方向上以规定的间隔(D)配置而成的结构。当在此所使用的A1线材8的线径小于0.1mm时,所形成的点状厚壁部10的厚度小于0.2mm,如上所述,点状厚壁部10的接合强度下降,难以发挥目标的作用效果,另外,当A1线材8的线径超过1.6mm时,点状厚壁部10的厚度超过3.2mm,因此,如上所述,对所得到的包层构件的平滑性产生不良影响。因此,A1线材8的线径在0.1mm~1.6mm的范围内选定。另外,作为使用这样的A1线材8作为纵线和横线而构成的接合辅助构件6的具体结构,可例举在将多个点状厚壁部10以其配设位置不会自由变化的方式约束或固定的状态下使其沿纵向和横向分别以规定

间隔分布而成的结构,例如是通过将纵横配置的A1线材8的上下关系交替替换从而使形状固定的结构、将纵横配置的A1线材8的交点利用压接等方式接合而成的结构等,但在实用性方面,应用使用了铝线材或铝合金线材的平纹编织丝网、斜纹编织丝网等编织丝网。

[0047] 另外,在对由接合性较差的材质形成的材料进行包覆轧制时,公知有通过对其接合界面进行减压从而提高接合性的方法(例如:迎、西尾、加藤、井上、畑中:焊接学会论文集第九卷(1991)第1号),可以认为通过采用这样的方法,即使在以铝材质的材料为对象的包层构件中,也能够利用层叠的材料结构,发挥接合性的提高效果,但是,在采用为了这样的接合界面减压而提案的对整个轧制线进行减压的方式时,设备费用变得非常高,导致包层构件的成本升高,因此,成为在工业上难以采用的方式。另外,为了降低这样的减压方式的成本,还考虑有通过对接合界面的周围、换言之对包覆的材料层叠物的外周部,在残留有一个排气口的状态下在整周上进行焊接,然后,自该排气口对接合界面进行减压并封孔的方法,但是,这些焊接、排气以及封孔处理不仅花费工夫,而且,在制造铝包层构件的过程中,在热轧的初期阶段,容易在周围的焊接部产生龟裂,而且外部气体会自这样的龟裂处流入接合界面,因而成为产生局部脱皮、起泡等的主要原因。特别是,当在这样的接合界面夹设像本发明的接合辅助构件那样的材料从而对该接合界面进行减压时,更容易产生外部气体自焊接龟裂部的流入,而且,该流入的大气妨碍以点状厚壁部为起点的接合区域的扩大,从而使产生起泡等的风险进一步升高。

[0048] 于是,本发明的一个特征在于:在要包覆接合的A1芯材2与A1表层构件4的接合界面夹设规定的接合辅助构件6,另一方面,在该接合界面与大气连通的状态下,不对接合界面进行减压,而进行包覆轧制。另外,在该包覆轧制前存在于接合界面的大气随着接合材料之间的间隙的减小、以及接合区域的扩大而逐渐被排出,最终在由点状厚壁部10、和连接点状厚壁部10的A1线材8部分形成的单元内残留微量的大气,但是,该残留大气为微量,且分散在各单元内的界面,因此,不会成为引起脱皮、起泡的原因。

[0049] 也就是说,本发明的铝包层构件的制造方法中使用的接合辅助构件6的第一功能为抑制接合的A1芯材2和A1表层构件4在接合界面的滑动,另外,第二功能为破坏A1芯材2和A1表层构件4的氧化皮膜从而促进界面接合。另一方面,本发明还一并具有这样的第三功能:在包覆轧制时的压下的力的作用下,接合辅助构件6自身也产生变形,因此,覆盖构成该接合辅助构件6的A1线材8表面的氧化皮膜因这样的变形而被破坏,从而提高A1线材8与A1芯材2、A1表层构件4之间的接合性。另外,为了实现上述的第一功能和第二功能,构成接合辅助构件6的A1线材8的强度期望与A1芯材2、A1表层构件4相同或在A1芯材2、A1表层构件4的强度以上,但对于第三功能而言,A1线材8的强度与A1芯材2、A1表层构件4相同或在A1芯材2、A1表层构件4的强度以下,则更容易发挥该第三功能。这样,A1线材8的强度并不限定于特定的范围,但是为了改善包覆率分布而需要抑制接合界面的滑动,因此,提高A1线材8的强度对此是有效的。在该情况下,通常,在450℃~500℃左右的温度内实施包覆热轧,因此,A1线材8被要求具有在450℃~500℃左右的温度内的强度。

[0050] 而且,作为用于提高该A1线材8的高温强度的添加元素(合金成分),Mg最为有效,因此,在本发明中,优选使用由在铝中含有1.5质量%~6质量%的Mg的Al-Mg系合金形成的A1线材8。另外,当该Mg的含量小于1.5质量%时,强度提高效果欠缺,另一方面,当该Mg的含量超过6质量%时,存在有难以制造线材的问题。另外,作为除Mg以外的强度提高元素,存在

有Si、Cu、Mn、Zn等,将它们中的至少一种元素与Mg一起添加在铝中也是有效的。另外,在本发明中,使A1线材8中的Mg含量大于构成A1芯材2、A1表层构件4的铝或铝合金中的Mg含量,也是有效的。

[0051] 另一方面,为了进一步提高接合辅助构件6(A1线材8)的第三功能、即隔着A1线材8接合A1芯材2和A1表层构件4的功能,利用酸溶液或碱溶液化学性地破坏、去除构成夹设在该芯材2与表皮构件4之间的界面的接合辅助构件6的A1线材8的表面的氧化皮膜的方法,是有效的。该利用酸、碱进行的氧化皮膜的破坏、去除通常被称为蚀刻处理,与以往相同,在本发明的A1线材8的蚀刻处理中代表性地使用有氟酸、硫酸、磷酸、氢氧化钠、氢氧化钾等酸、碱的水溶液,另外,为了去除因蚀刻而产生的污物,还使用硝酸等。在这样的蚀刻处理之后,在通过该蚀刻处理而氧化皮膜被破坏、去除了的A1线材8的表面上立刻形成有自然氧化皮膜,但其相比于在线材制造时形成的氧化皮膜较薄,且较脆,因此,在包覆轧制时的压下方的作用下容易被破坏,因此,相比于不实施蚀刻处理的A1线材,能够提高与A1芯材2、A1表层构件4之间的接合性。

[0052] 而且,在本发明中,使用上述的接合辅助构件6,将该接合辅助构件6夹设于在A1芯材2的单面或双面层叠A1表层构件4而得到的层叠物12的重叠面中(参照图3),换言之,将该接合辅助构件6夹设在该A1芯材2与A1表层构件4之间的接合界面中,然后,如上所述,使该接合界面成为与大气连通的状态,在该芯材2、接合辅助构件6以及表皮构件4在它们的外周部局部固定之后实施包覆热轧,或不对它们进行固定地实施包覆热轧。A1芯材2或A1表层构件4在该包覆轧制时的轧制方向上的伸展始终相对于轧制的行进方向朝后方侧产生,但在采用对上述的层叠物12的芯材2、接合辅助构件6以及表皮构件4的外周部进行局部固定的方式的情况下,优选的是,如图3中的局部固定部位X所示,通过对该层叠物12的轧制方向(长度方向)上的两端部的两侧部分别实施局部固定来实施这样的固定。另外,如图3中的局部固定部位Y所示,还可以对该层叠物12的与轧制方向垂直的方向(宽度方向)上的两端部的两侧部实施这样的局部固定。另外,在本发明中,还能够同时形成这两个局部固定部位X和局部固定部位Y。

[0053] 另外,作为用于对构成该层叠物12的A1芯材2、接合辅助构件6以及A1表层构件4在它们的外周部进行局部固定的方法,通常,有利地采用焊接的方法,但并不限于此,还能够适当地采用钎焊、FSW(摩擦搅拌接合)的固定(接合)方式、铝制金属配件的紧固方式等。另外,在A1芯材2与A1表层构件4之间的接合界面夹设有接合辅助构件6的状态下,在该A1芯材2、接合辅助构件6以及A1表层构件4的外周部的局部,对至少包含上述接合界面的周缘部所处的部位在内的部分实施这样的外周部的局部固定,由此,该接合界面成为除该固定部位以外与外部的大气相连通的形态。另外,即使在后述的将规定的A1中间构件夹设在A1芯材2与A1表层构件4之间的情况下,也能够同样地对A1芯材2、接合辅助构件6以及A1中间构件之间,A1中间构件、接合辅助构件6以及A1表层构件4之间应用这样的外周部的局部固定,在使各自的接合界面与外部的大气连通的状态下,实施包覆轧制。

[0054] 另外,在本发明中,也可以代替上述的层叠物12中的局部固定,在不将构成该层叠物12的A1芯材2、接合辅助构件6以及A1表层构件4(或A1芯材、接合辅助构件以及A1中间构件,或A1中间构件、接合辅助构件以及A1表层构件)相互固定而使它们的接合界面与大气连通的状态下,将层叠物12供于包覆轧制。而且,在构成层叠物12的各层叠构件(2、6、4)散开

的状态下,加热工序等中的操作性产生问题,因此,例如还能够在利用适当的连结带将层叠物12固定的状态下对其进行加热等,然后在包覆轧制之前拆除连结带,从而在无固定的状态下置于轧辊,并开始包覆轧制。

[0055] 另外,如上所述,由于存在接合辅助构件6而能够有利于抑制该A1表层构件4或A1芯材2的伸展,但在仅单向实施包覆轧制时,由于该表皮构件4、芯材2始终沿相同方向进行伸展,因此,存在有利用材料强度、材料结构难以发挥伸展的抑制效果的情况。因此,在通过使层叠物在轧辊之间经过多次来进行包覆轧制的情况下,期望的是,将其奇数次道次中的轧辊的转动方向和偶数次道次中的轧辊的转动方向设定为彼此相反的方向,从而利用轧制方向交替成为反方向的逆向轧制实施热轧。即,通过在包覆轧制的每个道次之后使轧辊的转动方向反转,将轧制的奇数次道次的轧辊的转动方向和偶数次道次的轧辊的转动方向设定为相反方向,从而在双方向上进行轧制,该方法是有利的。这样,通过在一边在前后双方向中进行反转一边进行包覆轧制,从而使A1芯材2和接合辅助构件6相接触的部分以及接合辅助构件6和A1表层构件4相接触的部分的、轧制方向上的一侧的端部侧部分和另一侧的端部侧部分分别受到较强的压入力而实现接合,因此,不易发生接合部的剥离。

[0056] 另外,在本发明中,有利地采用了实施逆向轧制这样的方法:在将层叠A1芯材2、接合辅助构件6以及A1表层构件4而得到的层叠物12以无负荷的状态插入于上下一对轧辊之间之后,对该层叠物12施加负荷,接着使轧辊旋转,从而进行包覆轧制,并且,在层叠物12每次经过轧辊后,使轧辊的转动方向反过来而成为反方向,由此,相比于在插入于辊之间时施加压入力的情况,能够更有利地发挥对芯材2、表皮构件4的伸展的抑制效果。在包覆轧制的第1道次中,A1芯材2、接合辅助构件6以及A1表层构件4彼此完全没有接合,因此,若在最初插入于辊之间时作用有压入力,则A1芯材2或A1表层构件4相对于轧制的行进方向在没有阻力的状态下向后方侧自由伸展,但是,如上所述,通过对轧件(层叠物12)施加有负荷的状态开始进行轧制,能够在A1芯材2或A1表层构件4的伸展之前,提高轧辊附近的接合辅助构件6与A1芯材2以及A1表层构件4之间的密合性,因此,能够有效地抑制A1芯材2或A1表层构件4的自由伸展。另外,此时,作用于层叠物的最初的负荷虽然能够通过设定辊隙来实施,但是,为了高精度地提高密合性,期望通过载荷控制来进行实施。另外,最初对层叠物12施加负荷的位置可以是该层叠物12的长度方向(轧制方向)上的任一位置,也可以为了进一步提高密合性,特别是在轧制的初期阶段,利用载荷控制反复实施双方向上的轧制。

[0057] 然而,构成根据本发明制造成的铝包层构件的A1芯材2、A1表层构件4均为由公知的铝或铝合金形成的板状形态的构件,例如,将JIS名称的1000系铝、2000系~8000系的各种铝合金作为其材质,但是,特别是在本发明中,能够使用由以往难以制造包层构件的JIS名称的5000系、6000系或7000系的铝合金形成的芯材2、表皮构件4制造包层构件。另外,作为该芯材2、表皮构件4的材质而被采用的铝或铝合金能够根据所制造的铝包层构件的用途适当选定,例如,对于换热器等所使用的硬钎焊板而言,使用利用由A1-Si系铝合金形成的钎焊材料构成的A1表层构件4,并组合由A1-Mn系铝合金等形成的A1芯材2,进行包覆轧制。

[0058] 另外,在根据本发明制造铝包层构件时,作为构成要被实施包覆热轧的层叠物12的A1芯材2、A1表层构件4的形态,通常使用由铝或铝合金形成的规定厚度的板状构件,例如A1芯材2能够使用对由铝或铝合金形成的铝板坯(厚壁的板状块体)实施端面切削(scalping)等加工从而形成规定厚度的板材,另外,A1表层构件4能够使用对上述的铝板

坯进行热轧而得到的板材。另外,在该热轧后的表皮构件用的板材的平坦度较差的情况下,通过在规定的范围内增加夹设在接合界面中的接合辅助构件6的点状厚壁部10的厚度,能够发挥更明显的效果,另外,若利用机械加工使热轧后的表皮构件用板材的接合界面平滑化,则能够在规定的范围内减小接合辅助构件6的点状厚壁部10的厚度。

[0059] 另外,本发明中所使用的A1表层构件4的其他的形态为由从铝板坯切割出来的厚板形成的构件,另外,还能够使用利用机械加工使其接合界面平滑化的构件作为表皮构件。

[0060] 而且,与该A1芯材2和A1表层构件4相同,对于它们之间的接合界面的精加工方法而言,除了机械加工以外,还能够采用利用金属刷实施磨刷从而人工地设置凹凸的方法,另外,若设备方面允许,与接合辅助构件6(A1线材8)相同地实施蚀刻处理也是有效的。无论如何,通过轧制前的加工对A1芯材2、A1表层构件4的表面氧化皮膜进行破坏、或人工地设置凹凸从而增大滑动阻力等,对于更好地发挥本发明的效果方面是有效的。

[0061] 另外,在本发明中,使用在A1芯材2与A1表层构件4之间夹设有接合辅助构件6而成的层叠物12进行包覆热轧,此外,对于在A1芯材2与A1表层构件4之间夹设有由铝或铝合金形成的板状的A1中间构件而成的层叠物也能够应用本发明。例如,在换热器用铝包层构件中,出于提高耐腐蚀性的目的,在A1芯材与A1表层构件之间夹设有构成牺牲阳极层的由A1-Zn系铝合金形成的板状的A1中间构件,在这样的结构的铝包层构件中,也能够有利地应用本发明。而且,在这样的由A1芯材、A1中间构件、A1表层构件构成的铝包层构件中,通过在该芯材与中间构件之间的接合界面以及中间构件与表皮构件之间的接合界面中的至少任一者处夹设本发明的接合辅助构件并进行包覆热轧,也能够有利地发挥本发明的效果。

[0062] 然而,根据本发明的特别期望的一方式,如图4所示,在由Mg含量设定为0~0.7质量%的铝材质形成的A1片14配置于上述的接合辅助构件6的至少一侧的形态中,能够采用将A1片14夹在A1芯材2与A1表层构件4之间并进行包覆热轧的方式,因此,构成为通过存在这样的A1片14从而促进A1芯材2与A1表层构件4之间的界面接合。而且,该A1片14的厚度在5 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ 的范围内能够根据A1表层构件4、后述的A1中间构件的层叠时的厚度和接合辅助构件的形态等来适当地确定。另外,当A1片14的厚度小于5 $\mu\text{m}$ 时,在包覆轧制的初期,在以与覆盖于界面的接合辅助构件6和A1片14的厚度相当的压下量进行轧制的阶段,在接合辅助构件6的点状厚壁部10咬入于A1片14时,此处的A1片14会破损,可能因产生没有A1片14的区域而导致产生局部未接合。另外,当该厚度超过200 $\mu\text{m}$ 时,利用接合辅助构件6的点状厚壁部10破坏芯材2、表皮构件4的氧化皮膜的效果欠缺,可能导致接合性下降。

[0063] 而且,当构成该A1片14的铝材质的Mg含量超过0.7质量%时,除了A1片14的强度升高以外,A1片14的氧化皮膜也变得坚固,会妨碍A1芯材2、A1表层构件4的接合。构成该A1片14的铝材质中的其他成分没有特殊限定,但是,如上所述,强度较低的材质能够在包覆轧制时直接强力地按压于表皮构件、芯材、接合辅助构件并实现接合,因此,更优选由纯铝、纯度(铝含量)在99质量%以上的铝材质构成。

[0064] 另外,与上述的A1表层构件、A1芯材以及A1中间构件的氧化皮膜相同,在包覆热轧之前利用酸溶液或碱溶液将存在于该A1片14的表面的氧化皮膜化学性地破坏、去除,这对于进一步提高该A1片14的功能是有效的。

[0065] 另外,在使用上述的接合辅助构件6和A1片14对规定的A1表层构件4和A1芯材2实施包覆轧制时,如图4所示,在该接合辅助构件6的单侧或两侧配置有A1片14的形态下,将该

接合辅助构件6和A1片14夹在A1表层构件4与A1芯材2之间的接合界面中,为此可采用的方法有,例如在A1芯材2之上按顺序依次层叠A1片14、接合辅助构件6、A1片14以及A1表层构件4从而得到层叠物的方法,另外,还能够采用预先准备在接合辅助构件6的两侧配置有A1片14的预层叠物,将该预层叠物铺设在A1表层构件4与A1芯材2之间并使它们层叠,从而得到层叠物的方法。另外,在A1表层构件4或A1芯材2由纯铝或A1含量在99.0质量%以上的接合性较高的铝材质形成的情况下,不需要在接合辅助构件6的两侧配置A1片14,能够省略在接合辅助构件6与A1表层构件4之间或在接合辅助构件6与A1芯材2之间配置A1片14。另外,在后述的A1中间构件由纯铝或A1含量在99.0质量%以上的接合性较高的铝材质形成的情况下也同样,能够省略在该A1中间构件与接合辅助构件6之间、A1中间构件与A1芯材2或A1表层构件4之间配置A1片。

[0066] 另外,在本发明中,如上所述,除了能够使用在A1芯材2与A1表层构件4之间夹设在单侧或两侧配置有A1片14的接合辅助构件6而成的层叠物进行包覆热轧以外,对于在A1芯材2与A1表层构件4之间夹设至少一个由铝或铝合金形成且材质与芯材、表皮构件不同的板状的A1中间构件而成的层叠物,也能够应用本发明。例如,在换热器用铝包层构件中,出于提高A1芯材2与A1表层构件4之间的耐腐蚀性的目的,夹设有由构成牺牲阳极层的A1-Zn系铝合金形成的板状的A1中间构件,在这样的结构的铝包层构件中,也能够有利地应用本发明。在这样的由A1表层构件4、A1中间构件、A1芯材2构成的铝包层构件中,在本发明的接合辅助构件6的至少一侧配置有A1片14的形态下,将该接合辅助构件6夹设在该表皮构件4与中间构件之间的接合界面以及中间构件与芯材2之间的接合界面中的至少任一者处,并进行包覆热轧,由此,能够有利地发挥本发明的效果。另外,在该A1中间构件由纯铝、A1含量在99.0质量%以上的不含Mg的A1合金那样的接合性较高的材质构成的情况下,还能够不在A1中间构件的两侧配置A1片14地进行包覆盖轧制。

[0067] 而且,如上所述,在接合辅助构件6的单侧或两侧配置有A1片14的形态下,在对通过将其夹设在A1表层构件4与A1芯材2之间而得到的层叠物进行包覆热轧时,如上所述,为了使该层叠物的重叠面、换言之是接合界面成为与大气连通的状态,期望的是,在对该表皮构件4、A1片14、接合辅助构件6、A1片14以及A1芯材2在它们的外周部进行局部固定之后(参照图3)、或不对它们进行固定的情况下,实施包覆热轧。

[0068] 这样,通过在规定的接合辅助构件6的单侧或两侧配置有规定的A1片14的形态下将接合辅助构件6配置在要成为包层构件的A1表层构件4与A1芯材2之间,并进行包覆盖轧制,从而有效地提高轧制时的包层构件的界面的接合性,因而,还能够制造以往难以制造的包层构件,因此,能够设计同时具有强度、成型性、耐腐蚀性等难以兼顾的特性的材料。另外,还能够获得改善包覆率的分布、抑制起泡的产生这样的品质改善效果,因此,能够有利地实现提高包层构件的成品率,能够降低制造成本。而且,由于这样获得的包层构件被赋予上述这样的特性,因此,能够期待广泛地应用于输送设备的结构零件、驱动系统零件、控制系统零件、电子设备用多功能构件、换热器用高性能构件等多个领域。

[0069] 以上,对本发明的铝包层构件的制造方法具体地进行了各种说明,但是本发明并不被解释为受到例示的具体方式的详细记载的限定,基于本领域技术人员知识,能够以添加了各种变更、修正、改良等的方式进行实施,另外,应该理解的是,这样的实施方式只要不偏离本发明的主旨就都属于本发明的范围内。

[0070] 实施例

[0071] 以下,例示本发明的几个实施例,更具体地明确本发明,另外,还应该理解的是,本发明不受到这样的实施例的记载的任何制约。

[0072] 首先,在利用连续铸造法分别与以往相同地制造了下述表1所示的由各种铝材质(A~I)形成的Al铸锭之后,使用该得到的Al铸锭分别准备Al芯材、Al中间构件以及Al表层构件。即,对该利用连续铸造进行造块而成的Al铸锭(板坯)与以往相同地进行端面切削,制造成厚度120mm~198mm×宽度200mm×长度300mm的大小的Al芯材,另外,通过在铸造各Al铸锭之后,将其热轧到厚度:2mm~80mm,接着,切断为宽度200mm×长度300mm的尺寸,从而制造成Al表层构件、Al中间构件。

[0073] 另外,对于Al片,通过利用连续铸造法制作下述表1所示的各种铝材质(Q~T)的Al铸锭,在对由此得到的铸锭的表面进行端面切削之后,热轧到厚度:3mm,然后去除端部的边裂部,从而制作宽度:250mm的热轧板。接着,进行冷轧、中间退火,再实施冷轧直到厚度为0.3mm。然后,进行箔轧制,直到成为后述的表10至表12所述的厚度:5 $\mu$ m~250 $\mu$ m。然后,进行退火,之后将各个厚度的箔切断为宽度:200mm、长度:300mm,从而准备好目标的Al片。

[0074] 另外,作为接合辅助构件,准备了使用由下述表1所示的各种Al合金(J~P)与以往相同地得到的、线径为0.07mm~1.9mm的Al线材作为纵线和横线,在平纹结构上使其纵横交叉而成的各种平纹编织丝网。另外,在这样的平纹编织丝网中,点状厚壁部的厚度根据所使用的Al线材的线径而成为0.14mm~3.8mm,另外,在此,采用点状厚壁部的纵向和横向之间的间隔为0.14mm~16mm的网眼结构。

[0075] 表1

[0076]

| 种类                            | 材质 | 化学成分(mass%) |     |     |     |     |     |      |
|-------------------------------|----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                               |    | Si          | Fe  | Cu  | Mn  | Mg  | Zn  | Al※  |
| Al 表层构件/<br>Al 芯材/Al 中<br>间构件 | A  | 0.1         | 0.3 | -   | -   | -   | -   | 剩余部分 |
|                               | B  | 0.3         | 0.6 | 0.1 | 1.2 | -   | -   | 剩余部分 |
|                               | C  | 0.1         | 0.1 | -   | 0.6 | 4.5 | -   | 剩余部分 |
|                               | D  | 0.4         | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.7 | -   | 剩余部分 |
|                               | E  | 0.1         | 0.3 | 1.7 | -   | 2.5 | 5.5 | 剩余部分 |
|                               | F  | 10          | 0.2 | -   | -   | -   | -   | 剩余部分 |
|                               | G  | 10          | 0.3 | -   | -   | 1.5 | 0.1 | 剩余部分 |
|                               | H  | -           | -   | -   | -   | -   | 3.5 | 剩余部分 |
|                               | I  | -           | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 5.5 | -   | 剩余部分 |
| 接合辅助构件                        | J  | 0.1         | 0.3 | -   | -   | 0.2 | -   | 剩余部分 |
|                               | K  | -           | -   | -   | -   | 1   | -   | 剩余部分 |
|                               | L  | 0.3         | 0.5 | -   | -   | 1.5 | -   | 剩余部分 |
|                               | M  | 0.2         | 0.4 | -   | 0.1 | 2.5 | -   | 剩余部分 |
|                               | N  | 0.1         | 0.2 | -   | -   | 4   | -   | 剩余部分 |
|                               | O  | 0.1         | 0.6 | -   | 0.1 | 8   | -   | 剩余部分 |
|                               | P  | -           | -   | -   | 1.2 | -   | -   | 剩余部分 |
| Al 片                          | Q  | 0.1         | 0.2 | -   | -   | -   | -   | 剩余部分 |
|                               | R  | 0.1         | 0.3 | -   | -   | 0.3 | -   | 剩余部分 |
|                               | S  | 0.1         | 0.1 | -   | -   | 0.6 | -   | 剩余部分 |
|                               | T  | 0.2         | 0.1 | -   | -   | 0.8 | -   | 剩余部分 |

[0077] ※:Al+不可避免的杂质(不可避免的杂质的总量在0.5质量%以下)

[0078] 然后,根据需要,对该得到的各构件中的Al表层构件、Al中间构件、接合辅助构件(平纹编织丝网)按照以下的方式实施其表面处理。即,对Al表层构件以及Al中间构件的接合面保持被施加热轧的状态(在此,利用丙酮实施脱脂处理。蚀刻处理:无)、或利用5%氢氧化钠水溶液实施碱性蚀刻处理(蚀刻处理:有)。另外,对于接合辅助构件也同样,不实施蚀刻处理,或利用5%氢氧化钠水溶液实施碱性蚀刻处理(蚀刻处理:有)。

#### [0079] 实施例1

[0080] 将上述准备好的各种Al芯材、Al中间构件、Al表层构件以及尺寸为200mm×300mm的接合辅助构件以下述表2至表4所示的组合层叠,将由此得到的层叠物的长度方向上的两端部的两侧部各焊接30mm的长度,从而使各层叠构件相互固定。然后,将该层叠物加热到480℃并实施使其在轧辊之间经过多次的包覆热轧。另外,以从该包覆热轧的压下率相对于层叠物的厚度为1%的比率开始使压下率逐渐增大,并且在第10次的道次中压下率成为10%的方式,实施热轧。另外,轧制是采用在每一个道次之后使轧制方向反转的逆向轧制。另外,在制造包层构件No.2时,采用将最初的四道次设定为单向轧制,从第五道次开始实施逆向轧制的方法,另外,在包层构件No.12中,利用从层叠物的长度方向中央部位开始下压的中间轧制实施包覆热轧。而且,对于任何的材料,均进行厚度:3mm为止的热轧,另外,利用冷轧机将切除了端部的边裂部而成的宽度:150mm的热轧板轧制到厚度:1mm,然后,实施400℃×2小时的软化处理,从而制造出目标的包层构件。另外,在该包层构件的制造过程中,在热轧



操作的途中产生了明显的脱皮时、因接合界面未接合而无法继续时,在中途中止热轧操作。

[0081] 表2

[0082]

| 包层构件<br>No. | 构成构件    | 材质 | 目标<br>包覆率<br>(%) | 点状厚壁部  |        | 表面处理<br>(接合面处理) | 包覆轧制方式                         |
|-------------|---------|----|------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------|
|             |         |    |                  | 厚度(mm) | 间隔(mm) |                 |                                |
| 1           | Al 表层构件 | F  | 10               | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | M  | -                | 0.6    | 1.3    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | B  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 2           | Al 表层构件 | F  | 10               | -      | -      | -               | 1~4 道次: 单向轧制<br>5 道次及其之后: 逆向轧制 |
|             | 接合辅助构件  | M  | -                | 0.6    | 1.3    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | B  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 3           | Al 表层构件 | F  | 10               | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | N  | -                | 0.56   | 1.4    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | D  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 4           | Al 表层构件 | F  | 1                | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | M  | -                | 0.28   | 0.7    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | B  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 5           | Al 表层构件 | A  | 1                | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | O  | -                | 0.28   | 0.7    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | C  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 6           | Al 表层构件 | A  | 40               | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | O  | -                | 0.7    | 1.4    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | C  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 7           | Al 表层构件 | A  | 10               | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | P  | -                | 0.2    | 0.2    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | A  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 8           | Al 表层构件 | G  | 10               | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | L  | -                | 0.56   | 1.4    | -               |                                |
|             | Al 芯材   | A  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 9           | Al 表层构件 | C  | 5                | -      | -      | -               | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | O  | -                | 3.2    | 13     | 酸性蚀刻            |                                |
|             | Al 芯材   | C  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 10          | Al 表层构件 | C  | 5                | -      | -      | 碱性蚀刻            | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | O  | -                | 3.2    | 13     | -               |                                |
|             | Al 芯材   | C  | -                | -      | -      | 端面切削            |                                |
| 11          | Al 表层构件 | C  | 5                | -      | -      | 钢丝磨刷            | 逆向轧制                           |
|             | 接合辅助构件  | O  | -                | 3.2    | 13     | -               |                                |
|             | Al 芯材   | C  | -                | -      | -      | 端面切削 + 钢丝磨刷     |                                |

[0083] 表3

[0084]

| 包层构件 No. | 构成构件    | 材质 | 目标包覆盖率 (%) | 点状厚壁部  |        | 表面处理<br>(接合面处理) | 包覆轧制方式          |
|----------|---------|----|------------|--------|--------|-----------------|-----------------|
|          |         |    |            | 厚度(mm) | 间隔(mm) |                 |                 |
| 12       | Al 表层构件 | C  | 5          | -      | -      | 碱性蚀刻            | 以中间轧制开始<br>逆向轧制 |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 3.2    | 13     | 酸性蚀刻            |                 |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削+钢丝磨刷       |                 |
| 13       | Al 表层构件 | G  | 15         | -      | -      | -               | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | N  | -          | 0.28   | 0.7    | -               |                 |
|          | Al 芯材   | B  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
|          | 接合辅助构件  | N  | -          | 0.28   | 0.7    | -               |                 |
|          | Al 表层构件 | H  | 15         | -      | -      | -               |                 |
| 14       | Al 表层构件 | F  | 8          | -      | -      | -               | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | M  | -          | 0.56   | 1.4    | -               |                 |
|          | Al 中间构件 | H  | 10         | -      | -      | -               |                 |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 0.56   | 1.4    | -               |                 |
|          | Al 芯材   | B  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 15       | Al 表层构件 | B  | 10         | -      | -      | -               | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 3.2    | 13     | -               |                 |
|          | Al 芯材   | E  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 16       | Al 表层构件 | G  | 10         | -      | -      | -               | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | K  | -          | 0.56   | 1.4    | -               |                 |
|          | Al 芯材   | A  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 17       | Al 表层构件 | C  | 5          | -      | -      | -               | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 3.2    | 13     | -               |                 |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 18       | Al 表层构件 | C  | 15         | -      | -      | 碱性蚀刻            | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -               |                 |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 19       | Al 表层构件 | F  | 10         | -      | -      | 碱性蚀刻            | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -               |                 |
|          | Al 芯材   | B  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 20       | Al 表层构件 | F  | 10         | -      | -      | 碱性蚀刻            | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -               |                 |
|          | Al 芯材   | D  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |
| 21       | Al 表层构件 | F  | 1          | -      | -      | 碱性蚀刻            | 逆向轧制            |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -               |                 |
|          | Al 芯材   | B  | -          | -      | -      | 端面切削            |                 |

[0085] 表4

[0086]

| 包层构件 No. | 构成构件    | 材质 | 目标 包覆率 (%) | 点状厚壁部  |        | 表面处理 (接合面处理) | 包覆轧制方式 |
|----------|---------|----|------------|--------|--------|--------------|--------|
|          |         |    |            | 厚度(mm) | 间隔(mm) |              |        |
| 22       | Al 表层构件 | A  | 1          | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 23       | Al 表层构件 | A  | 1          | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 3.5    | 13     | -            |        |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 24       | Al 表层构件 | A  | 40         | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 25       | Al 表层构件 | A  | 10         | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | A  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 26       | Al 表层构件 | A  | 10         | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | P  | -          | 0.14   | 0.14   | -            |        |
|          | Al 芯材   | A  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 27       | Al 表层构件 | G  | 10         | -      | -      | -            | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | A  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 28       | Al 表层构件 | C  | 5          | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 29       | Al 表层构件 | C  | 5          | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | O  | -          | 3.8    | 16     | -            |        |
|          | Al 芯材   | C  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
| 30       | Al 表层构件 | F  | 15         | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | B  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 表层构件 | F  | 15         | -      | -      | 碱性蚀刻         |        |
| 31       | Al 表层构件 | B  | 10         | -      | -      | 碱性蚀刻         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | 无  | -          | -      | -      | -            |        |
|          | Al 芯材   | E  | -          | -      | -      | 端面切削         |        |

[0087] 而且,分别检查这样得到的各种铝包层构件的外观,评价脱皮、起泡的产生情况和表面的平滑性,另外,测量表皮构件的包覆率,进一步进行综合评价,并将它们的结果示于下述表5~表7中。另外,表面的平滑性的评价使用表面粗糙度仪进行,沿着软化处理后的包层构件的轧制方向测量将测量范围设定为4mm、将截止值设定为0.8mm时的最大高度:Rmax,将该Rmax在5.0μm以下的情况设定为“○”,将该Rmax超过5.0μm的情况设定为“×”。另外,十点观察包层构件的截面,根据表皮构件的厚度以及包层构件的厚度的测量结果,计算包覆率。而且,对于包覆率分布的判断,将十点的包覆率的偏差(包覆率的最大值-最小值)在目标的包覆率的5%以下的情况设定为“◎”,将十点的包覆率的偏差超过5%且在10%以下的情况设定为“○”,将十点的包覆率的偏差超过10%的情况设定为“×”。另外,作为综合评价,将在轧制时的表皮构件剥离的有无、起泡、表面的平滑性以及包覆率分布的所有方面均

没有问题的情况设定为“○”，将即使在一个方面存在问题的情况设定为“×”。

[0088] 表5

| 包层构件<br>No. | 轧制结果 |    |       |    |                            |    |    | 综合评价 |
|-------------|------|----|-------|----|----------------------------|----|----|------|
|             | 表皮剥离 | 起泡 | 表面平滑性 |    | 覆盖率                        |    | 评价 |      |
|             |      |    | 外观    | 评价 | 分布(%)                      | 评价 |    |      |
| 1           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.6~10.2                   | ○  | ○  |      |
| 2           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.4~10.3                   | ○  | ○  |      |
| 3           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.8~10.1                   | ◎  | ◎  |      |
| 4           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 0.97~1.11                  | ○  | ○  |      |
| 5           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 0.95~1.04                  | ○  | ○  |      |
| 6           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 38.3~41.9                  | ○  | ○  |      |
| 7           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.8~10.2                   | ◎  | ◎  |      |
| 8           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.7~10.1                   | ◎  | ◎  |      |
| 9           | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.8~5.2                    | ○  | ○  |      |
| 10          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.7~5.1                    | ○  | ○  |      |
| 11          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.8~5.2                    | ○  | ○  |      |
| 12          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.9~5.1                    | ◎  | ◎  |      |
| 13          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | G:14.5~15.8<br>H:14.1~15.4 | ○  | ○  |      |
| 14          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | F:5.7~6.1<br>H:9.4~10.2    | ○  | ○  |      |
| 15          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.6~10.5                   | ○  | ○  |      |

[0090] 表6

[0091]

| 包层构件<br>No. | 轧制结果                         |      |               |      |      |      |           |       |      |      | 综合评价 |
|-------------|------------------------------|------|---------------|------|------|------|-----------|-------|------|------|------|
|             | 表皮剥离                         | 起泡   | 表面平滑性         |      | 包覆率  |      | 评价        | 分布(%) | 评价   | 综合评价 |      |
|             |                              |      | 外观            | 评价   | 外观   | 评价   |           |       |      |      |      |
| 16          | 无                            | 无    | 平滑            | ○    | 平滑   | ○    | 9.4~10.3  | ○     | ○    | ○    | ○    |
| 17          | 无                            | 无    | 平滑            | ○    | 平滑   | ○    | 4.8~5.2   | ○     | ○    | ○    | ○    |
| 18          | 由未接合导致的<br>表皮构件剥离,<br>因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断          | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断      | 无法判断  | 无法判断 | 无法判断 | ×    |
| 19          | 轧制方向上的两<br>端部产生剥离            | 局部有  | 平滑            | ○    | 平滑   | ○    | 9.0~10.3  | ×     | ×    | ×    | ×    |
| 20          | 无                            | 局部有  | 平滑            | ○    | 平滑   | ○    | 9.2~10.4  | ×     | ×    | ×    | ×    |
| 21          | 由未接合导致的<br>表皮构件剥离,<br>因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断          | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断      | 无法判断  | 无法判断 | 无法判断 | ×    |
| 22          | 由未接合导致的<br>表皮构件剥离,<br>因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断          | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断 | 无法判断      | 无法判断  | 无法判断 | 无法判断 | ×    |
| 23          | 轧制方向上的两<br>端部产生剥离            | 局部有  | 在整个区域<br>存在凹凸 | ×    | 局部有  | ×    | 0.94~1.03 | ○     | ○    | ×    | ×    |

[0092] 表7

[0093]

| 包层构件<br>No. | 轧制结果                 |      |       |                   |       |                              |      | 综合评价 |
|-------------|----------------------|------|-------|-------------------|-------|------------------------------|------|------|
|             | 表皮剥离                 | 起泡   | 表面平滑性 |                   | 包覆率   |                              |      |      |
|             |                      |      | 外观    | 评价                | 分布(%) | 评价                           |      |      |
| 24          | 由未接合导致的表皮构件剥离,因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断  | 无法判断              | 无法判断  | 无法判断                         | 无法判断 | ×    |
| 25          | 由未接合导致的表皮构件剥离,因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断  | 无法判断              | 无法判断  | 无法判断                         | 无法判断 | ×    |
| 26          | 轧制方向上的两端部产生剥离        | 无    | 无     | 平滑                | ○     | 8.9~10.3                     | ×    | ×    |
| 27          | 轧制方向上的两端部产生剥离        | 局部有  | 局部有   | 在表皮构件的整个区域存在微小的裂纹 | ×     | 10.2~12.1                    | ×    | ×    |
| 28          | 由未接合导致的表皮构件剥离,因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断  | 无法判断              | 无法判断  | 无法判断                         | 无法判断 | ×    |
| 29          | 无                    | 局部有  | 局部有   | 在整个区域上存在凹点        | ×     | 4.5~5.2                      | ×    | ×    |
| 30          | 无                    | 局部有  | 局部有   | 平滑                | ○     | F: 13.9~15.6<br>E: 13.5~15.8 | ×    | ×    |
| 31          | 由未接合导致的表皮构件剥离,因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断  | 无法判断              | 无法判断  | 无法判断                         | 无法判断 | ×    |

[0094] 如根据该表2~表4以及表5~表7的结果可以明确的那样,在根据本发明而得到的铝包层构件No.1~17中,均未看到任何脱皮、起泡的发生,另外,表面的平滑性也没有产生任何问题。另外,包覆率的分布(包覆率的最大值与最小值之差)相对于包覆率的目标值均在10%以下(若目标值为10%,则实际的包覆率的最大值与最小值之差在1%以下)。

[0095] 具体而言,相对于包层构件No.1中的包覆率之差成为0.6%,通过将轧制初期的四个道次设定为单向轧制而得到的包层构件No.2中的包覆率之差增加到了0.9%,但相比于不使用接合辅助构件的情况下的No.18以下的包层构件,包覆率分布均匀化,也未看到脱

皮、起泡。

[0096] 另外,能够确认的是:即使在采用在工厂难以制造、或无法制造的包覆率制造而成的包层构件No.4~6中,也能够毫无问题地获得品质良好的铝包层构件,能够明确:通常被限定在5%~25%左右的范围内的包覆率的制约因本发明而被大幅度缓和。

[0097] 此外,能够确认的是:即使是接合难度较高的No.3的包层构件(芯材的材质:A1-Mg-Si合金)、No.7的包层构件(芯材和表皮构件为相同材质)、No.8的包层构件(芯材为软质且容易伸长的材质,表皮构件为容易断裂的材质)以及No.9~12的包层构件(芯材和表皮构件为相同材质,且为包覆轧制性较差的材质),也能够获得良好的结果。特别是,在No.9~12的包层构件中,芯材、接合辅助构件、或表皮构件的表面处理(化学处理或机械处理)是有效的,在使表面处理和轧制工艺最优化的No.12的包层构件中,能够获得均匀性极高的包覆率分布。

[0098] 另外,能够确认的是:根据本发明,即使是双面铝包层构件(No.13)、具有中间构件的铝包层构件(No.14)以及以热处理型合金为芯材的包层构件(No.15),也能够获得良好的结果。另外,包层构件No.16、No.17虽然作为包层构件的特性相比于包层构件No.8、No.12较差,但是,能够满足实用性。因而,根据这些结果,能够明确的是:根据本发明,除了缓和包覆率的制约以外,还能够缓和在以往难以进行包覆轧制的材质、结构方面的制约。

[0099] 相对于此,在作为比较例的No.18以下的包层构件中,存在各种问题。即,在包覆轧制难度非常高的包层构件No.18、28、29(芯材和表皮构件为含有较多Mg的相同材质)的结构中,若不使用接合辅助构件则无法进行制造,另外,即使在使用了接合辅助构件的情况下,若接合辅助构件在本发明的规定范围以外,也可能导致品质下降。

[0100] 而且,在包层构件No.19和No.20中,为包覆轧制的难度较低的结构,能够在不使用基于本发明的接合辅助构件的情况下进行包覆轧制,但是,会在局部产生起泡,另外,表皮构件包覆率具有相对于目标值超过10%的差值。在这样的包层构件中,若去除该起泡部,并去除包覆率在容许范围以外的部分,则能够作为产品使用,但是,会引起成品率较大程度地下降的问题。

[0101] 另外,在包层构件No.21和No.22中,表皮构件的包覆率低至1%,且未使用接合辅助构件,因此,表皮构件可能在轧制中途产生剥离,无法进行包覆轧制。同样,在表皮构件的包覆率较低的包层构件No.23中可以确认的是:虽然通过使用接合辅助构件而能够进行包覆轧制,但是,由于相对于较柔软且较薄的表皮构件,使用了点状厚壁部较厚的接合辅助构件,因此,在所得到的铝包层构件的表面产生微细的凹凸,使接合辅助构件局部咬入于表皮构件,因而,表皮构件的包覆率局部下降。另外,在包层构件No.24中,表皮构件的包覆率高至40%,且未使用接合辅助构件,因此,界面的接合强度不足,会在轧制中途产生表皮构件剥离,从而无法进行包覆轧制。

[0102] 另外,包层构件No.25以及No.26均是芯材和表皮构件为软质的相同材质,但是由于在包层构件No.25中未使用接合辅助构件,因此,无法进行包覆轧制,另外,在包层构件No.26中,由于所使用的接合辅助构件的点状厚壁部较薄且点状厚壁部之间的间隔也较窄,因此,成为如下结果:无法有效地发挥接合辅助构件的抓紧效果,在轧制方向上的端部产生表皮构件的轻微的剥离,并且包覆率的差值成为目标值的14%。此外,在包层构件No.27中可以确认的是:由于采用了以软质的纯铝为芯材、以软质且容易产生微小裂纹的Al-Si-Mg

合金为表皮构件的难度较高的包覆结构,并且,未使用接合辅助构件,因此,芯材与表皮构件之间的接合变得不充分,在轧制方向上的端部表皮构件产生剥离,且在表皮构件的整个区域上产生微细裂纹。

[0103] 另外,由于双面铝包层构件(No.30)和以热处理型铝合金为A1芯材的铝包层构件(No.31)均未使用接合辅助构件,因此,包层构件No.30成为产生起泡、且包覆率的分布较差的结果,另外,包层构件No.31成为无法制造的结果。

[0104] 实施例2

[0105] 从上述表1所示的合金材质中,选择A1表层构件:材质A/A1芯材:材质E的组合、和A1表层构件:材质C/A1芯材:材质C的组合,如下述表8所示,针对各组合分别实施两个包层构件的制造。在此,A1芯材使用对利用连续铸造进行造块而成的铸锭进行端面切削而成为厚度380mm×宽度400mm×长度600mm的构件,并且,A1表层构件(钎焊构件)使用在铸造后热轧至20mm的厚度且切断为宽度400mm×长度600mm的尺寸的构件。另外,在下述表8所示的结构中,接合辅助构件使用了与实施例1相同的、由Mg含量为4质量%或6质量%的A1-Mg合金(材质N或O)形成的A1线材的平纹编织丝网。

[0106] 而且,在制造两个包层构件中的一个包层构件时,与实施例1相同,在利用焊接将A1芯材和A1表层构件的边界周围(外周缘部)局部固定之后,加热到规定温度,然后在A1表层构件的目标包覆率:5%下开始包覆轧制。另外,在制造另一个包层构件时,对A1芯材和A1表层构件的边界周围的整周进行焊接,另一方面,将空气自A1芯材与A1表层构件之间的接合界面,经由利用焊接而安装于长度方向上的一侧端部的中央处的排气管排出,从而减压至2Pa,然后,压扁排气管而进行封口,然后,与实施例1相同,加热到规定温度,在目标包覆率:5%下开始包覆轧制。另外,在铝的热轧过程中,通常使用将水和油混合而成的乳液作为润滑剂,因此,在本实施例的包覆轧制中,也按照通常的方法使用乳液。

[0107] 对这样得到的包层构件也与实施例1相同地分别进行评价,将该结果表示在下述表9中。

[0108] 表8



[0109]

| 包层构件 No. | 构成构件    | 材质 | 目标包覆率 (%) | 点状厚壁部  |        | 表面处理<br>(接合面处理) | 焊接固定         | 包覆轧制方式 |
|----------|---------|----|-----------|--------|--------|-----------------|--------------|--------|
|          |         |    |           | 厚度(mm) | 间隔(mm) |                 |              |        |
| 32       | Al 表层构件 | A  | 5         | -      | -      | -               | 局部焊接         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | N  | -         | 0.58   | 1.4    | -               |              |        |
|          | Al 芯材   | E  | -         | -      | -      | 端面切削            |              |        |
| 33       | Al 表层构件 | C  | 5         | -      | -      | -               | 局部焊接         | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | O  | -         | 0.6    | 1.3    | -               |              |        |
|          | Al 芯材   | C  | -         | -      | -      | 端面切削            |              |        |
| 34       | Al 表层构件 | A  | 5         | -      | -      | -               | 整周焊接且排气到 2Pa | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | N  | -         | 0.58   | 1.4    | -               |              |        |
|          | Al 芯材   | E  | -         | -      | -      | 端面切削            |              |        |
| 35       | Al 表层构件 | C  | 5         | -      | -      | -               | 整周焊接且排气到 2Pa | 逆向轧制   |
|          | 接合辅助构件  | O  | -         | 0.6    | 1.3    | -               |              |        |
|          | Al 芯材   | C  | -         | -      | -      | 端面切削            |              |        |

[0110] 表9

| 包层构件 No. | 轧制结果 |    |          |    |      |
|----------|------|----|----------|----|------|
|          | 表皮剥离 | 起泡 | 表面平滑性    |    | 综合评价 |
|          |      |    | 外观       | 评价 |      |
| 32       | 无    | 无  | 平滑       | ○  | ○    |
| 33       | 无    | 无  | 平滑       | ○  | ○    |
| 34       | 无    | 有  | 因起泡而产生凸部 | ×  | ×    |
| 35       | 无    | 有  | 因起泡而产生凸部 | ×  | ×    |

[0112] 然而,在上述这样的包层构件的热轧过程中,若所使用的乳液浸入到层叠构件的界面,则成为引起起泡的一个原因。而且,为了防止乳液进入到该界面,使残留在界面的大气随着轧制的进行而排出的方法是有效的,为了较大地获取排出口,优选将Al芯材与Al表层构件之间的固定设定为局部焊接、或完全不焊接固定而进行热轧,如表8和表9的包层构件No.32、33所示,可以确认的是:在将Al芯材和Al表层构件局部焊接固定的情况下,不产生脱皮、起泡,表面的平滑性也没有问题。

[0113] 另一方面,如根据对表8和表9中的包层构件No.34、35的研究更加明确的那样,对Al芯材和Al表层构件的边界周围的整周进行焊接,并在使接合界面减压的状态下实施包覆轧制的情况,均在宽度方向上的端部集中地产生起泡,另外,在宽度方向的中央附近的局部也产生起泡。这样,在对层叠物的周围进行整周焊接,并对接合界面进行减压时,含有油粒子和水蒸气的高温的大气自在包覆热轧的中途产生的焊缝的裂纹部急剧地进入到接合界面,妨碍该界面的接合,并且,使其产生起泡。于是,根据该结果能够理解的是:在铝材料的包覆轧制过程中,若采用对接合界面进行减压的方法,则使包层构件的品质明显下降。

[0114] 实施例3

[0115] 使用上述准备好的各种A1表层构件、A1芯材、接合辅助构件、A1片以及A1中间构件,并使它们以下述表10至表12所示的组合层叠,对由此得到的层叠物的各角部的宽度方向以及长度方向上的长度为30mm的部分分别进行焊接,从而使各层叠构件相互固定。另外,利用该局部的焊接固定,使各层叠构件的接合界面分别成为与大气连通的状态。然后,将该层叠物加热至480℃、并实施使该层叠物在轧辊之间经过多次的包覆热轧。另外,以从该包覆热轧的压下率相对于层叠物的厚度为0.5%的比率开始使压下量逐渐增大,并且在第10次的道次时使压下率成为10%的方式,实施包覆热轧。另外,利用在每一道次之后使轧制方向反转的逆向轧制方式实施轧制。对于任何材料,均热轧到厚度:3mm,另外,利用冷轧机将切除了端部的边裂部而成的宽度:150mm的热轧板冷轧至厚度:1mm,然后,实施400℃×2小时的软化处理,从而制造出目标的包层构件。另外,在该包层构件的制造过程中,在热轧操作中产生了明显的脱皮时、因接合界面未接合而无法继续时,在中途中止热轧操作。

[0116] 表10

[0117]

| 包层构件<br>№ | 构成构件    | 材质 | 轧制前的厚度      | 目标<br>包覆率<br>(%) | 点状厚壁部  |        | 蚀刻处理 | 包覆轧制方式 |
|-----------|---------|----|-------------|------------------|--------|--------|------|--------|
|           |         |    |             |                  | 厚度(mm) | 间隔(mm) |      |        |
| 36        | Al 表层构件 | F  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | S  | 20 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | J  | -           | -                | 0.6    | 1.3    | 无    |        |
|           | Al 片    | S  | 20 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | B  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 37        | Al 表层构件 | F  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | Q  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | M  | -           | -                | 0.6    | 1.3    | 无    |        |
|           | Al 片    | Q  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | B  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 38        | Al 表层构件 | F  | 20mm        | 10               | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | R  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | J  | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 有    |        |
|           | Al 片    | R  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | D  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 39        | Al 表层构件 | A  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | 接合辅助构件  | N  | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 无    |        |
|           | Al 片    | Q  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | B  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 40        | Al 表层构件 | B  | 2mm         | 1                | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | O  | -           | -                | 0.28   | 0.7    | 无    |        |
|           | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | E  | 198mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 41        | Al 表层构件 | A  | 80mm        | 40               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | S  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | M  | -           | -                | 0.7    | 1.4    | 无    |        |
|           | Al 片    | S  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | E  | 120mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 42        | Al 表层构件 | G  | 20mm        | 10               | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | L  | -           | -                | 0.2    | 0.25   | 无    |        |
|           | Al 芯材   | A  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 43        | Al 表层构件 | C  | 10mm        | 5                | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|           | Al 片    | Q  | 200 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|           | 接合辅助构件  | O  | -           | -                | 3.2    | 13     | 无    |        |
|           | Al 片    | Q  | 200 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|           | Al 芯材   | C  | 190mm       | -                | -      | -      | -    |        |

[0118] 表11

[0119]

| 包层构件<br>No. | 构成构件    | 材质         | 轧制前的厚度      | 目标<br>包覆率<br>(%) | 点状厚壁部  |        | 蚀刻处理 | 包覆轧制方式 |
|-------------|---------|------------|-------------|------------------|--------|--------|------|--------|
|             |         |            |             |                  | 厚度(mm) | 间隔(mm) |      |        |
| 44          | Al 表层构件 | C          | 10mm        | 5                | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | N          | -           | -                | 0.2    | 0.25   | 无    |        |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C          | 190mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 45          | Al 表层构件 | C          | 10mm        | 5                | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q          | 100 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | O          | -           | -                | 3.2    | 13     | 无    |        |
|             | Al 片    | Q          | 100 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C          | 190mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 46          | Al 表层构件 | C          | 10mm        | 5                | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q          | 5 $\mu$ m   | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | O          | -           | -                | 0.7    | 1.4    | 有    |        |
|             | Al 片    | Q          | 5 $\mu$ m   | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C          | 190mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 47          | Al 表层构件 | B          | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | R          | 100 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | N          | -           | -                | 3.2    | 13     | 无    |        |
|             | Al 片    | R          | 100 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | E          | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 48          | Al 表层构件 | G          | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | N          | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 无    |        |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | B          | 160mm       | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | N          | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 无    |        |
|             | Al 片    | Q          | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
| 49          | Al 表层构件 | E          | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 表层构件 | F          | 30mm        | 15               | -      | -      | 无    |        |
|             | Al 片    | R          | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | M          | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 无    |        |
|             | Al 片    | R          | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 中间构件 | E          | 10mm        | 5                | -      | -      | 无    |        |
|             | Al 片    | R          | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | M          | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 无    |        |
| Al 片        | R       | 50 $\mu$ m | -           | -                | -      | -      |      |        |
| Al 芯材       | D       | 160mm      | -           | -                | -      | -      |      |        |

[0120] 表12

[0121]

| 包层构件<br>No. | 构成构件    | 材质 | 轧制前的厚度      | 目标<br>包覆率<br>(%) | 点状厚壁部  |        | 蚀刻处理 | 包覆轧制方式 |
|-------------|---------|----|-------------|------------------|--------|--------|------|--------|
|             |         |    |             |                  | 厚度(mm) | 间隔(mm) |      |        |
| 50          | Al 表层构件 | C  | 15mm        | 15               | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | O  | -           | -                | 0.56   | 1.4    | 有    |        |
|             | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | I  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 51          | Al 表层构件 | F  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 芯材   | B  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 52          | Al 表层构件 | F  | 10mm        | 5                | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | D  | 190mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 53          | Al 表层构件 | C  | 20mm        | 10               | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 50 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 54          | Al 表层构件 | A  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | T  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | O  | -           | -                | 0.7    | 1.4    | 无    |        |
|             | Al 片    | T  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 55          | Al 表层构件 | A  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | M  | -           | -                | 3.8    | 16     | 有    |        |
|             | Al 片    | Q  | 30 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 56          | Al 表层构件 | C  | 20mm        | 10               | -      | -      | 有    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 10 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | O  | -           | -                | 0.14   | 0.14   | 有    |        |
|             | Al 片    | Q  | 10 $\mu$ m  | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | C  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |
| 57          | Al 表层构件 | B  | 20mm        | 10               | -      | -      | 无    | 逆向轧制   |
|             | Al 片    | Q  | 250 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | 接合辅助构件  | M  | -           | -                | 3.2    | 13     | 无    |        |
|             | Al 片    | Q  | 250 $\mu$ m | -                | -      | -      | -    |        |
|             | Al 芯材   | E  | 180mm       | -                | -      | -      | -    |        |

[0122] 对这样得到的软化处理后的各种铝包层构件分别检查外观,并与实施例1相同地,评价脱皮和起泡的产生情况和表面的平滑性,并表示在下述表13~表14中。另外,分别对所得到的各种包层构件的截面进行观察,并与实施例1相同地测量Al表层构件和Al中间构件的包覆率,并将它们的结果一并表示在下述表13~表14中。

[0123] 表13

[0124]

| 包层构件<br>No. | 轧制结果 |    |       |    |                          |    | 综合评价 |
|-------------|------|----|-------|----|--------------------------|----|------|
|             | 表皮剥离 | 气泡 | 表面平滑性 |    | 包覆率                      |    |      |
|             |      |    | 外观    | 评价 | 分布(%)                    | 评价 |      |
| 36          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.7~10.1                 | ◎  | ◎    |
| 37          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.8~10.2                 | ◎  | ◎    |
| 38          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.8~10.1                 | ◎  | ◎    |
| 39          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.4~10.3                 | ○  | ○    |
| 40          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 0.95~1.04                | ○  | ○    |
| 41          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 38.3~41.9                | ○  | ○    |
| 42          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.8~10.2                 | ◎  | ◎    |
| 43          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.9~5.1                  | ◎  | ◎    |
| 44          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.8~5.2                  | ○  | ○    |
| 45          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.8~5.0                  | ◎  | ◎    |
| 46          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 4.9~5.1                  | ◎  | ◎    |
| 47          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 9.7~10.1                 | ◎  | ◎    |
| 48          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | G:9.4~10.3<br>E:9.5~10.3 | ○  | ○    |
| 49          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | F:14.6~15.3<br>E:4.9~5.1 | ◎  | ◎    |
| 50          | 无    | 无  | 平滑    | ○  | 14.4~15.5                | ○  | ○    |

[0125] 表14

[0126]

| 包层构件<br>No. | 轧制结果                         |      |          |      |          |      |    | 综合评价 |
|-------------|------------------------------|------|----------|------|----------|------|----|------|
|             | 表皮剥离                         | 气泡   | 表面平滑性    |      | 包覆率      |      | 评价 |      |
|             |                              |      | 外观       | 评价   | 分布(%)    | 评价   |    |      |
| 51          | 无                            | 局部有  | 平滑       | ○    | 8.7~10.5 | ×    | ×  |      |
| 52          | 无                            | 局部有  | 平滑       | ○    | 4.5~5.2  | ×    | ×  |      |
| 53          | 由未接合导致的<br>表皮构件剥离，<br>因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断     | 无法判断 | 无法判断     | 无法判断 | ×  |      |
| 54          | 由未接合导致的<br>表皮构件剥离，<br>因而中止轧制 | 无法判断 | 无法判断     | 无法判断 | 无法判断     | 无法判断 | ×  |      |
| 55          | 无                            | 局部有  | 整个区域存在凹凸 | ×    | 9.2~10.6 | ×    | ×  |      |
| 56          | 轧制方向上的端<br>部产生剥离             | 无    | 平滑       | ○    | 9.2~10.3 | ×    | ×  |      |
| 57          | 轧制方向上的两端<br>部产生剥离            | 局部有  | 平滑       | ○    | 9.4~10.5 | ×    | ×  |      |

[0127] 如该表10~表12和表13~表14的结构明确的那样，在基于本发明而得到的铝包层构件No.36~50中，无论包覆率如何，都能够良好地包覆轧制到厚度1mm，并且，均未确认到脱皮、起泡的产生，另外，能够确认到表面的平滑性和包覆率分布优异。

[0128] 相对于此，能够明确的是，在没有将基于本发明的接合辅助构件和A1片夹设在A1表层构件与A1芯材之间的铝包层构件No.51的情况下，A1表层构件与A1芯材之间的接合不充分，产生起泡。此外，可以明确的是，无法抑制在表皮构件与芯材之间的界面的滑动，而包覆率较大程度地发生偏差。另外，在A1表层构件与A1芯材之间仅夹设有A1片而成的铝包层

构件No.52的情况下,该表皮构件与芯材之间的接合并不充分,确认到局部发生起泡,另外,与上述铝包层构件No.51相同,包覆率较大程度地发生偏差,另外,在为接合性较差的表皮构件和芯材的组合的铝包层构件No.53的情况下,由于仅通过在表皮构件与芯材之间只铺设Al片并进行轧制,因此该表皮构件与芯材几乎无法接合,而在热轧的中途较大程度地产生剥离,无法轧制到最后。

[0129] 另外,在Al片的Mg含量为0.8质量%的铝包层构件No.54的情况下,Al片的氧化皮膜坚固,表皮构件与芯材几乎无法接合,而在热轧的中途产生剥离,从而无法轧制到最后。而且,在铝包层构件No.55的情况下,接合辅助构件的点状厚壁部的厚度较厚为3.8mm,因此,能够确认到在表面存在有微小的凹凸,另外,由于点状厚壁部之间的间隔为16mm,因此,能够确认到局部产生起泡,并且包覆率产生较大的偏差。另一方面,在接合辅助构件的点状厚壁部的厚度为0.14mm的、铝包层构件No.56的情况下,表皮构件和芯材的氧化皮膜的破坏不充分,因此,该表皮构件与芯材之间无法有效地接合,而在热轧的中途在端部产生剥离,且包覆率的分布也较差。

[0130] 另外,在使用厚度为250 $\mu$ m的Al片的铝包层构件No.57的情况下,能够确认的是,接合辅助构件的点状厚壁部的接点处的对氧化皮膜的破坏效果较弱,其结果,在轧制方向上的两端引起表皮构件的剥离,在相接合的轧制方向上的中央部分也在局部产生起泡,另外,包覆率的分布也较差。

[0131] 根据以上的结果,能够明确的是,采用本发明,能够有利地起到目标的铝包层构件的制造性的改善效果、品质改善效果,因此,能够理解的是,能够大幅降低铝包层构件的制造成本。另外,具有能够制造以往以来难以制造的铝包层构件、能够设计兼具强度、成形性、耐腐蚀性等材料的特征。



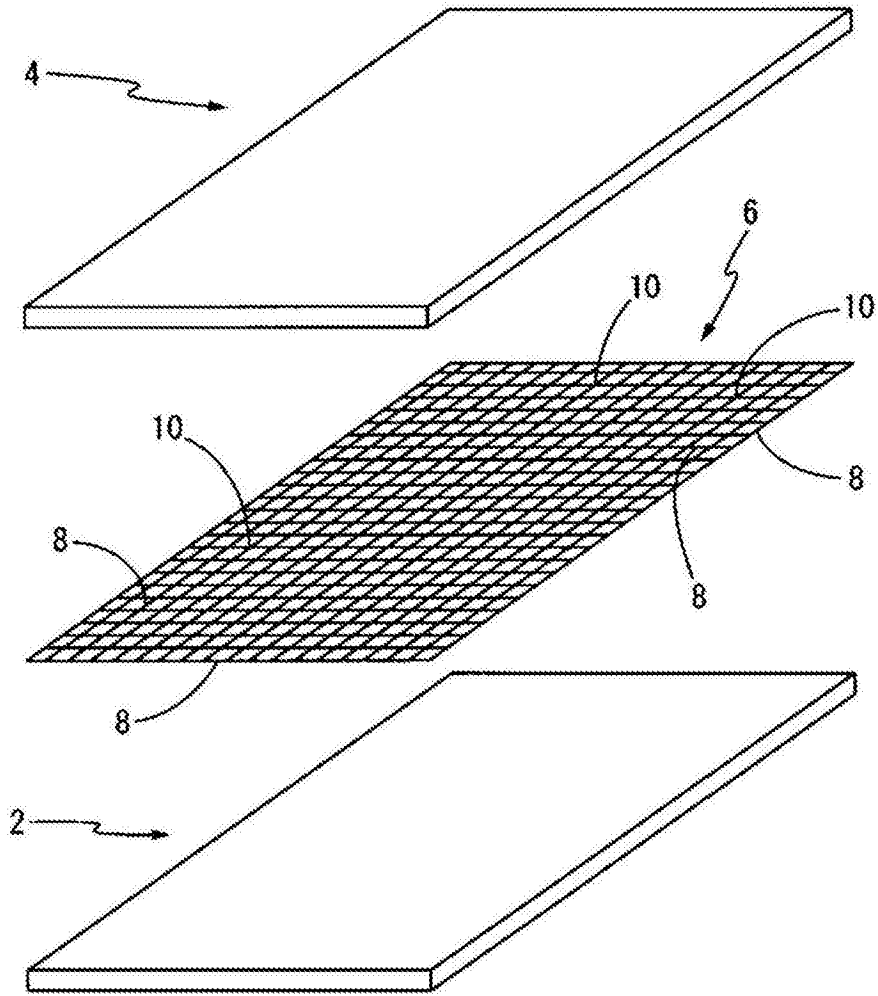


图1

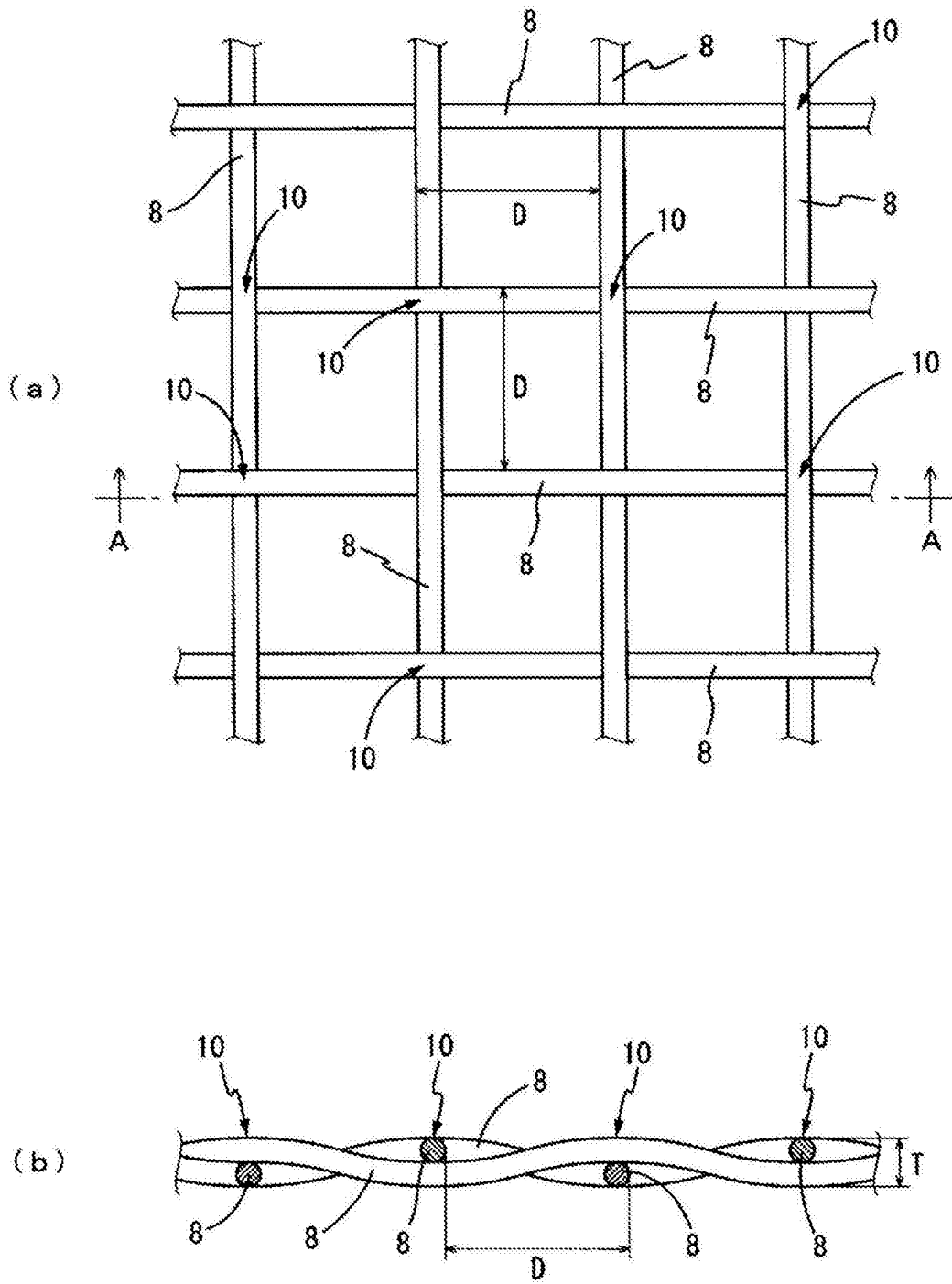


图2

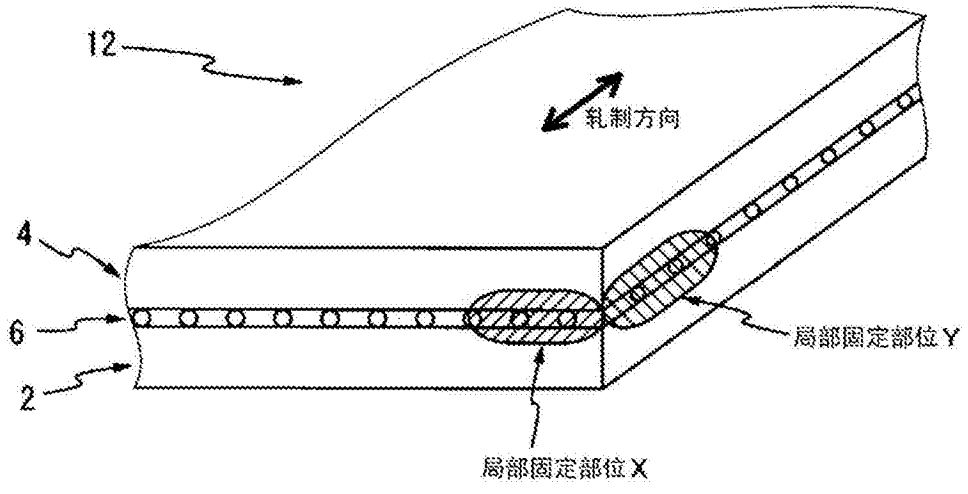


图3

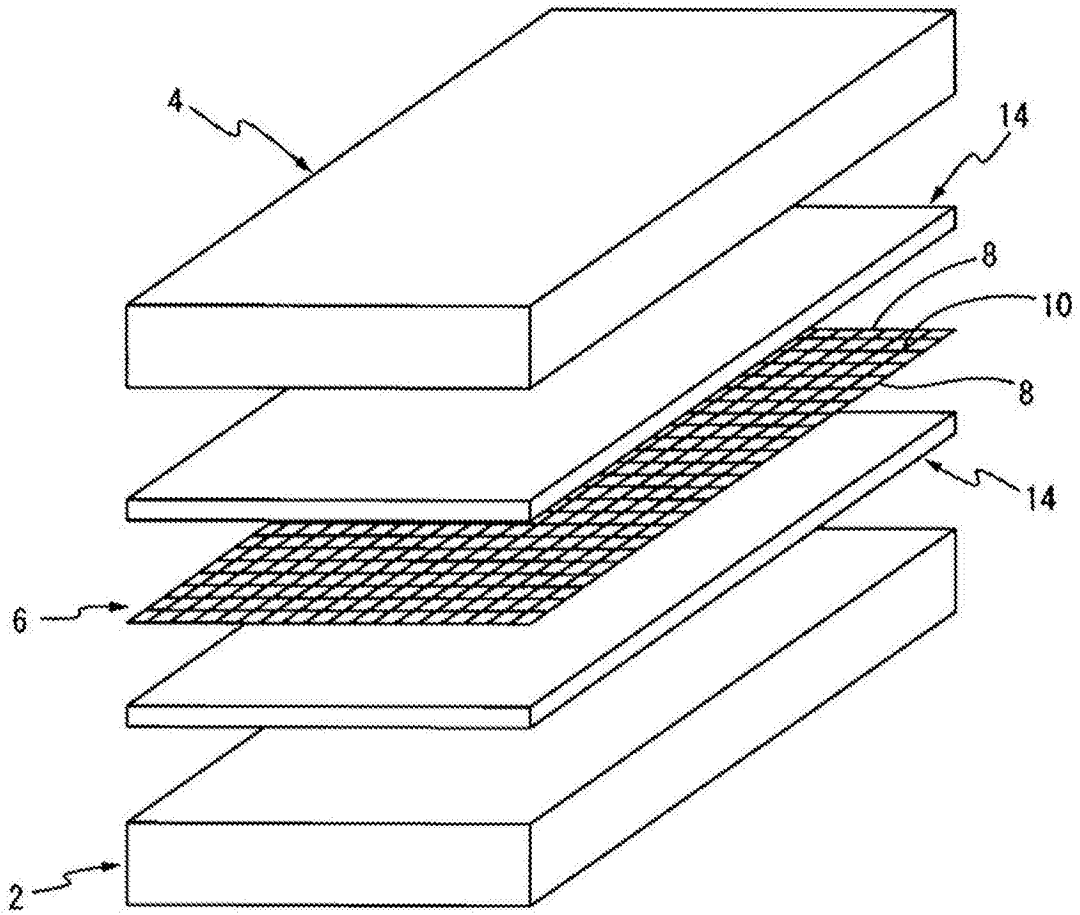


图4