



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 119731371 A

(43) 申请公布日 2025.03.28

(21) 申请号 202380059570.5

(22) 申请日 2023.06.22

(30) 优先权数据

2022-141044 2022.09.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.02.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/023229 2023.06.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/053207 JA 2024.03.14

(71) 申请人 杰富意钢铁株式会社

地址 日本

(72) 发明人 佐藤林太 牧水洋一

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 朝鲁门

(51) Int.Cl.

*G23C 26/00* (2006.01)

*G21D 1/18* (2006.01)

*G21D 9/00* (2006.01)

*G22C 19/03* (2006.01)

*G22C 19/05* (2006.01)

*G22C 38/00* (2006.01)

*G22C 38/06* (2006.01)

*G22C 38/60* (2006.01)

*G23C 14/14* (2006.01)

*G23C 14/16* (2006.01)

*G23C 28/00* (2006.01)

*G25D 5/26* (2006.01)

*G25D 5/48* (2006.01)

权利要求书1页 说明书16页

(54) 发明名称

热压用钢板、热压部件和热压部件的制造方法

(57) 摘要

提供对高速加热的适应性优异、防止液态金属脆化裂纹、且热压后的涂装密合性优异的热压用钢板。一种热压用钢板，包含母材钢板和设置于上述母材钢板的两面的厚度0.5~6.0 μm的被覆层，上述被覆层由Ni或Ni基合金构成，上述被覆层中的Zn含量为0~30质量%。

1. 一种热压用钢板, 包含母材钢板和设于所述母材钢板的两面的厚度 $0.5 \sim 6.0\mu\text{m}$ 的被覆层,  
所述被覆层由Ni或Ni基合金构成, 所述被覆层中的Zn含量为 $0 \sim 30$ 质量%。
2. 根据权利要求1所述的热压用钢板, 其中, 所述被覆层中的Zn含量为 $0.5 \sim 30$ 质量%。
3. 根据权利要求1或2所述的热压用钢板, 其中, 所述被覆层含有合计 $50$ 质量%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。
4. 一种热压部件, 具有母材钢板和设于所述母材钢板的两面的厚度 $0.5 \sim 6.0\mu\text{m}$ 的被覆层,  
所述被覆层由Ni或Ni基合金构成, 所述被覆层中的Zn含量为 $0 \sim 30$ 质量%。
5. 根据权利要求4所述的热压部件, 其中, 所述被覆层中的Zn含量为 $0.5 \sim 30$ 质量%。
6. 根据权利要求4或5所述的热压部件, 其中, 所述被覆层含有合计 $50$ 质量%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。
7. 根据权利要求4~6中任一项所述的热压部件, 其中, 在所述被覆层上进一步具有含有Mn和Fe中的一者或两者且厚度为 $0.1 \sim 5\mu\text{m}$ 的氧化物层,  
相对于所述氧化物层中包含的全部金属元素, Mn和Fe的合计比例为 $1 \sim 50$ 原子%。
8. 一种热压部件的制造方法, 对权利要求1~3中任一项所述的热压用钢板进行热压而制成热压部件。

## 热压用钢板、热压部件和热压部件的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热压用钢板、热压部件和热压部件的制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,在汽车领域中,为了满足提高车体强度和轻型化这种相悖的要求,使用高强度钢板作为部件的坯材,而对于该高强度钢板所要求的强度也趋向逐年变高。

[0003] 但是,一般来说,如果提高钢板的强度,则压制成型性下降,因此难以得到复杂的部件形状。作为在汽车用途中的复杂形状部件,例如可举出底盘等悬架部件、B柱等骨架用结构部件等。

[0004] 出于这样的背景,不进行冷成型而是进行热成型的热压技术的应用在增加。热压是指将钢板加热至奥氏体温度范围后,在高温下进行压制成型,同时通过与模具的接触进行快速冷却的成型方法。热压中,在坯材钢板的强度较低的状态下进行压制成型,并通过其后的快速冷却进行高强度化,因此能够兼顾高强度化和压制成型性的确保。

[0005] 但是,在热压中,如上所述,由于钢板被加热至高温,所以存在钢板表面被氧化而产生氧化皮的问题。因此,提出了使用表面具备Al系镀层、Zn系镀层和Al—Zn系镀层等被覆层的钢板作为热压用钢板。

[0006] 例如,专利文献1中提出了通过在含有0.15~0.5%的碳的钢板的表面设置铝镀层来抑制加热时的钢板的氧化的热压用钢板。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2000—038640号公报

### 发明内容

[0010] 但是,专利文献1中提出的以往的热压用钢板存在以下所述的问题。

[0011] 一个问题是高速加热的适应性低。为了进行热压,需要预先加热热压用钢板。作为加热热压用钢板的方法,例如有气氛炉加热、直接通电加热、感应加热等,其中,直接通电加热和感应加热与气氛炉加热相比能量效率优异,因此能够减少二氧化碳排出量。另外,根据直接通电加热和感应加热,能够高速加热热压用钢板,因此能够提高生产率。

[0012] 因此,在热压时,希望通过直接通电加热或感应加热来高速加热热压用钢板。但是,如果通过直接通电加热或感应加热对如专利文献1中提出的以往的Al系镀覆钢板进行高速加热,则由于电流产生的磁场,镀覆金属流动,最终得到的热压部件中的镀层的膜厚产生偏差。而且,如果镀层的膜厚的偏差大,则涂装后的外观品质、耐腐蚀性也降低。因此,在对Al系镀覆钢板进行热压时,不得不使用加热速度慢的气氛炉加热。出于这样的情况,需要对高速加热的适应性优异的热压用钢板。

[0013] 另一个问题是液态金属脆化裂纹。如果在液态金属与固体金属的表面接触的状态下赋予拉伸应力,则上述固体金属脆化。将该现象称为液态金属脆化(Liquid Metal

Embrittlement, LME)。在热压中,通过加热使镀层中包含的金属熔融,如果在该状态下进行压制成型,则在受到拉伸应力的弯曲加工部产生液态金属脆化裂纹。因此,对热压用钢板还要求不易产生液态金属脆化裂纹。

[0014] 而且,热压用钢板一般在热压后以经涂装的状态使用。因此,对热压用钢板还要求最终得到的热压部件的涂装密合性优异。

[0015] 本发明是鉴于上述实际情况而进行的,其目的在于提供能够满足下述(1)~(3)的要求的热压用钢板和热压部件。

[0016] (1)对高速加热的适应性优异。

[0017] (2)在热压成型时不易产生液态金属脆化裂纹。

[0018] (3)热压后的涂装密合性优异。

[0019] 本发明是基于为了解决上述课题而完成的,其主旨如下。

[0020] 1.一种热压用钢板,包含母材钢板和设置于上述母材钢板的两面的厚度 $0.5 \sim 6.0 \mu\text{m}$ 的被覆层,

[0021] 上述被覆层由Ni或Ni基合金构成,上述被覆层中的Zn含量为 $0 \sim 30$ 质量%。

[0022] 2.根据上述1所述的热压用钢板,其中,上述被覆层中的Zn含量为 $0.5 \sim 30$ 质量%。

[0023] 3.根据上述1或2所述的热压用钢板,其中,上述被覆层含有合计 $50$ 质量%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。

[0024] 4.一种热压部件,具有母材钢板和设置于上述母材钢板的两面的厚度 $0.5 \sim 6.0 \mu\text{m}$ 的被覆层,

[0025] 上述被覆层由Ni或Ni基合金构成,上述被覆层中的Zn含量为 $0 \sim 30$ 质量%。

[0026] 5.根据上述4所述的热压部件,其中,上述被覆层中的Zn含量为 $0.5 \sim 30$ 质量%。

[0027] 6.根据上述4或5所述的热压部件,其中,上述被覆层含有合计 $50$ 质量%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。

[0028] 7.根据上述4~6中任一项所述的热压部件,其中,在上述被覆层上进一步具有含有Mn和Fe中的一者或两者且厚度为 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ 的氧化物层,

[0029] 相对于上述氧化物层中包含的全部金属元素,Mn和Fe的合计比例为 $1 \sim 50$ 原子%。

[0030] 8.一种热压部件的制造方法,对上述1~3中任一项所述的热压用钢板进行热压而制成热压部件。

[0031] 根据本发明,能够解决上述课题。即,本发明的热压用钢板对高速加热的适应性优异,即使在通过直接通电加热或感应加热来高速加热的情况下,也抑制被覆层的膜厚的偏差。另外,本发明的热压用钢板抑制热压成型时的液态金属脆化裂纹。进而,对本发明的热压用钢板进行热压而得到的热压部件的涂装密合性优异。

## 具体实施方式

[0032] 以下,对用于实施本发明的方式进行具体说明。应予说明,本发明不限于该实施方式。另外,除另有说明,被覆层和钢板的成分组成中的含量的单位“%”表示“质量%”。

[0033] [热压用钢板]

[0034] 本发明的一个实施方式中的热压用钢板包含母材钢板和设置于上述母材钢板的两面的厚度 $0.5 \sim 6.0 \mu\text{m}$ 的被覆层。而且,上述被覆层由Ni或Ni基合金构成,上述被覆层中的

Zn浓度为0~30%。

[0035] [[被覆层]]

[0036] 上述被覆层可以为由Ni构成的被覆层(Ni被覆层),也可以为由Ni基合金构成的被覆层(Ni基合金被覆层)。这里,“Ni基合金”是指Ni含量为50%以上的合金。换言之,本发明的被覆层是Ni含量为50%以上的被覆层。

[0037] 在热压之前的加热工序中,钢板的表层受到气氛中的氧、水蒸气的氧化。但是,本发明的热压用钢板由于在表面具备具有高熔点和抗氧化性的Ni系被覆层,所以在加热时被覆层不熔融,并且能够防止在表面形成厚的氧化物层。其结果,能够得到优异的涂装密合性。

[0038] 从提高上述效果的观点出发,上述被覆层中的Ni含量优选为60%以上,更优选为70%以上,进一步优选为80%以上。另一方面,上述被覆层中的Ni含量的上限没有特别限定,可以为100%。

[0039] Zn:0~30%

[0040] 如果上述被覆层含有大量的Zn,则抗氧化性下降。另外,Zn因加热而熔融,在热成型时产生液态金属脆化裂纹。因此,上述被覆层中的Zn含量为30%以下,优选为20%以下,更优选为10%以下,进一步优选为5%以下。另一方面,即使上述被覆层不含有Zn,也能够解决上述课题。因此,Zn含量的下限为0%。但是,如果上述被覆层含有Zn,则在作为涂装前处理工序的化学转化处理工序中形成的化学转化处理被膜变得更致密,涂装密合性进一步提高。因此,上述被覆层中的Zn含量优选为0.5%以上,更优选为1%以上,进一步优选为2%以上。

[0041] 上述被覆层可以任意含有合计50%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。通过添加Al、Ti、V、Cr、Mn、Co、Mo和W中的至少一种,能够得到更优异的抗氧化性。这些元素由于是可以任意添加的元素,所以合计含量的下限可以为0%。但是,为了强化被覆层的抗氧化性,被覆层优选含有合计1%以上的这些元素。另外,通过电镀来形成上述被覆层时,有时从母材钢板溶出到镀浴中的Fe进入被覆层中。但是,如果这些元素的含量过量,则被覆层中的Ni含量相对地下降,因此损害被覆层的功能。因此,上述元素的合计含量为50%以下,优选为40%以下,更优选为30%以下,进一步优选为20%以下。应予说明,被覆层中的Fe含量优选为20%以下,更优选为5%以下,进一步优选为1%以下。

[0042] 本发明的一个实施方式中的被覆层具有如下成分组成:

[0043] 以质量%计含有Zn:0~30%,

[0044] 选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种:合计0~50%,

[0045] 剩余部分由Ni和不可避免的杂质构成。

[0046] 在上述实施方式中,也使用上述各成分的含量的优选范围。例如,从进一步提高涂装密合性的观点出发,Zn含量优选为0.5%以上,更优选为1%以上,进一步优选为2%以上。

[0047] 厚度:0.5~6.0 $\mu\text{m}$

[0048] 应予说明,如果加热上述热压用钢板,则被覆层中的Ni与母材钢板中的Fe相互扩散,在热压部件的表层产生Fe浓度上升的Ni基合金层。如果热压用钢板的被覆层的厚度小于0.5 $\mu\text{m}$ ,则在超过1000 $^{\circ}\text{C}$ 这样的高温下加热的情况下,扩散到达表层的Fe被氧化,形成厚且脆的含Fe氧化物层。如果存在厚且脆的含Fe氧化物,则涂装密合性下降。因此,被覆层的

厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 以上。另外,由于在加热后残留越厚的被覆层,越能得到优异的耐腐蚀性,所以被覆层的厚度优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $2.0\mu\text{m}$ 以上。另一方面,如果被覆层的厚度超过 $6.0\mu\text{m}$ ,则加热后的表面凹凸变大,反而涂装密合性下降。因此,被覆层的厚度为 $6.0\mu\text{m}$ 以下,优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $4.0\mu\text{m}$ 以下。

[0049] 应予说明,本发明的热压用钢板在其两面具备被覆层,但一面的被覆层的厚度可以与另一面的被覆层的厚度相同,也可以不同,只要各个面的被覆层的厚度满足上述条件即可。

[0050] [[母材钢板]]

[0051] 作为上述母材钢板,没有特别限定,可以使用任意的钢板。上述母材钢板可以为热轧钢板和冷轧钢板中的任一种。

[0052] 从热压后得到拉伸强度超过 $980\text{MPa}$ 级的热压部件的观点出发,优选使用具有以下成分组成的钢板作为上述母材钢板,上述成分组成以质量%计含有C: $0.05\sim 0.50\%$ 、Si: $0.1\sim 1.0\%$ 、Mn: $0.5\sim 3.0\%$ 、P: $0.1\%$ 以下、S: $0.01\%$ 以下、Al: $0.10\%$ 以下和N: $0.01\%$ 以下,剩余部分由Fe和不可避免的杂质构成。以下对上述成分组成优选的理由进行说明。

[0053] C: $0.05\sim 0.50\%$

[0054] 通过添加C,形成马氏体等硬质的组织,能够提高钢板的强度。为了得到超过 $980\text{MPa}$ 级的高强度,优选使母材钢板中的C含量为 $0.05\%$ 以上,更优选为 $0.10\%$ 以上。另一方面,如果C含量超过 $0.50\%$ ,则点焊部的韧性下降。因此,C含量优选为 $0.50\%$ 以下,更优选为 $0.45\%$ 以下,进一步优选为 $0.43\%$ 以下,最优选为 $0.40\%$ 以下。

[0055] Si: $0.1\sim 1.0\%$

[0056] Si是对强化钢而得到良好的材质有效的元素。为了得到上述效果,优选使Si含量为 $0.1\%$ 以上,更优选为 $0.2\%$ 以上。另一方面,如果Si含量超过 $1.0\%$ ,则铁素体稳定化,因此淬透性下降。因此,Si含量优选为 $1.0\%$ 以下,更优选为 $0.4\%$ 以下,进一步优选为 $0.3\%$ 以下。

[0057] Mn: $0.5\sim 3.0\%$

[0058] Mn是在较宽的冷却速度范围内有助于提高钢板的强度的元素。为了得到上述效果,优选使Mn含量为 $0.5\%$ 以上,更优选为 $0.7\%$ 以上,进一步优选为 $1.0\%$ 以上。另一方面,如果Mn含量超过 $3.0\%$ ,则Mn的效果饱和。因此,Mn含量优选为 $3.0\%$ 以下,更优选为 $2.5\%$ 以下,进一步优选为 $2.0\%$ 以下,最优选为 $1.5\%$ 以下。

[0059] P: $0.1\%$ 以下

[0060] 如果P含量高于 $0.1\%$ ,则在铸造时P向奥氏体晶界偏析而产生晶界脆化。而且,其结果,局部延展性下降,钢板的强度与延展性的平衡恶化。因此,P含量优选为 $0.1\%$ 以下。另一方面,P含量的下限没有特别限定,但从精炼成本的观点出发,P含量优选为 $0.01\%$ 以上。

[0061] S: $0.01\%$ 以下

[0062] S形成MnS等夹杂物而导致耐冲击性的劣化和沿焊接部的金属流动的裂纹。因此,希望尽可能减少S含量,优选为 $0.01\%$ 以下。另外,从确保良好的凸缘性的观点出发,更优选为 $0.005\%$ 以下,进一步优选为 $0.001\%$ 以下。另一方面,S含量的下限没有特别限定,但从精炼成本的观点出发,S含量优选为 $0.0002\%$ 以上。

[0063] Al: $0.10\%$ 以下

[0064] 如果Al含量高于0.10%，则钢板的冲裁加工性和淬透性下降。因此，Al含量优选为0.10%以下，更优选为0.07%以下，进一步优选为0.04%以下。另一方面，Al含量的下限没有特别限定，但从确保作为脱氧剂的效果的观点出发，优选使Al含量为0.01%以上。

[0065] N:0.01%以下

[0066] 如果N含量高于0.01%，则在热轧时、热压前的加热时形成AlN，钢板的冲裁加工性和淬透性下降。因此，N含量优选为0.01%以下。另一方面，N含量的下限没有特别限定，但从精炼成本的观点出发，优选使N含量为0.001%以上。

[0067] 为了进一步改善特性，上述母材钢板的成分组成可以进一步任意含有选自Nb:0.10%以下、Ti:0.10%以下、B:0.0002~0.010%、Cr:0.1~1.0%、Sb:0.003~0.10%中的至少一种。

[0068] Nb:0.10%以下

[0069] Nb是对钢的强化有效的元素，但如果过量含有，则轧制载荷增大。因此，含有Nb时，使Nb含量为0.10%以下，优选为0.06%以下，更优选为0.03%以下。另一方面，Nb含量的下限没有特别限定，可以为0%，但从精炼成本的观点出发，优选为0.005%以上。

[0070] Ti:0.10%以下

[0071] Ti与Nb同样也是对钢的强化有效的元素。但是，如果过量含有Ti，则形状固定性下降。因此，含有Ti时，使Ti含量为0.10%以下，优选为0.06%以下。另一方面，Ti含量的下限没有特别限定，可以为0%，但从精炼成本的观点出发，优选为0.003%以上。

[0072] B:0.0002~0.010%

[0073] B是具有抑制铁素体从奥氏体晶界生成和生长的作用的元素。含有B时，为了得到上述效果，优选使B含量为0.0002%以上，更优选为0.0010%以上。另一方面，含有过量的B会大大损害成型性。因此，含有B时，B量为0.010%以下，优选为0.005%以下。

[0074] Cr:0.1~1.0%

[0075] Cr是提高淬透性、有助于提高钢板的强度的元素。添加Cr时，为了得到上述效果，使Cr含量为0.1%以上，优选为0.2%以上。另一方面，由于Cr价格昂贵，所以添加超过1.0%会导致成本大幅上升。因此，含有Cr时，使Cr含量为1.0%以下，优选为0.5%以下，更优选为0.3%以下。

[0076] Sb:0.003~0.10%

[0077] Sb是具有在制造母材钢板时的退火工序中抑制表层的脱碳的效果的元素。含有Sb时，为了得到上述效果，使Sb含量为0.003%以上，优选为0.005%以上。另一方面，如果Sb含量高于0.10%，则轧制载荷增加，生产率下降。因此，含有Sb时，使Sb含量为0.10%以下，优选为0.05%以下，更优选为0.03%以下。

[0078] [热压用钢板的制造方法]

[0079] 本发明的热压用钢板没有特别限定，可以通过任意的的方法制造，以下对优选的制造条件进行说明。

[0080] 首先，制造母材钢板。典型的是可以通过对由铸造而得到的钢坯进行轧制来制造母材钢板。作为上述钢坯，优选使用具有上述成分组成的钢坯。

[0081] 在轧制中，可以将由铸造而得到的热板坯(hot slab)直接(不进行再加热)供于热轧，另外，可以在铸造后，将温度下降到冷板坯(cold slab)再加热后供于热轧。在对热板坯

进行直接轧制的情况和将冷板坯再加热后进行轧制的情况下,得到的钢板的特性几乎没有差别。在热轧前将冷板坯再加热的情况下,再加热温度没有特别限定,但考虑到生产率,优选为1000°C~1300°C的范围。

[0082] 上述热轧可以是通常的热轧工序或者在精轧中将板坯接合并进行轧制的连续化热轧工序(continuous hot rolling process)中的任一种。热轧中的轧制结束温度没有特别限定,但从生产率、板厚精度的观点出发,优选为Ar3相变点以上。

[0083] 接下来对通过上述热轧而得到的热轧钢板根据常规方法进行冷却。从生产率的观点出发,此时的卷绕温度优选为550°C以上。另外,卷绕温度过高时,酸洗性劣化,因此卷绕温度优选为750°C以下。在上述冷却后,优选根据常规方法进行酸洗。

[0084] 使用冷轧钢板作为母材钢板时,可以在上述酸洗后,进一步根据常规方法进行冷轧。

[0085] 接着,在得到的钢板的表面形成被覆层。被覆层的形成方法没有特别限定,可以通过镀覆、PVD、包层轧制等任意的的方法形成。作为上述镀覆,例如可举出电镀。作为上述PVD,例如可举出真空蒸镀、溅射、离子镀。另外,使用包层轧制时,可以在母材钢板的两面层叠具有所需组成的层进行轧制。

[0086] 被覆层的形成方法优选根据要形成的被覆层的组成进行选择。例如,被覆层为Ni层、Ni—Cr合金层或Ni—Zn合金层时,优选通过电镀进行成膜,但也可以通过其它方法成膜。被覆层为Ni—Ti合金这种难以从水溶液中电沉积的组成时,优选通过PVD进行成膜。

[0087] 应予说明,在通过任一方法形成被覆层的情况下,均可以调整条件使得钢板的一面(表面)和钢板的另一面(背面)的被覆层成为所需厚度。例如,在电镀法的情况下,可以通过使各个面的电流密度和通电时间中的任一者或两者变化来调整各面的被覆层的厚度。

[0088] [热压部件]

[0089] 本发明的一个实施方式中的热压部件具有母材钢板和设置于上述母材钢板的两面的厚度0.5~6.0 $\mu\text{m}$ 的被覆层。上述被覆层由Ni或Ni基合金构成,上述被覆层中的Zn含量为0~30%。

[0090] 上述母材钢板和被覆层适用上述热压用钢板中的母材钢板和被覆层的说明。即,作为热压部件的母材钢板,可以使用与上述热压用钢板的母材钢板同样的钢板。另外,作为热压部件的被覆层,可以使用与上述热压用钢板的被覆层同样的被覆层。例如,上述热压部件的被覆层中的Zn含量也优选为0.5%以上,更优选为1%以上,进一步优选为2%以上。另外,上述被覆层也可以含有合计50质量%以下的选自Al、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Mo和W中的至少一种。

[0091] [氧化物层]

[0092] 本发明的另一实施方式中的热压部件在上述被覆层上进一步具有含有Mn和Fe中的一者或两者且厚度为0.1~5 $\mu\text{m}$ 的氧化物层。即,本实施方式的热压部件具有母材钢板、设置于上述母材钢板的两面的厚度0.5~6.0 $\mu\text{m}$ 的被覆层、以及设置于上述被覆层上的厚度0.1~5 $\mu\text{m}$ 的氧化物层。

[0093] 上述氧化物层是通过热压工序中被覆层或母材钢板中包含的成分与气氛中的氧或水蒸气反应而形成的。上述氧化物层的组成和厚度根据加热温度、加热时间、气氛等加热条件而变化。如果上述氧化物层的厚度超过5 $\mu\text{m}$ ,则涂膜密合性下降,其结果,无法得到充分

的涂装后耐腐蚀性。因此,存在氧化物层时,该氧化物层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以下,优选为 $3\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $1\mu\text{m}$ 以下。另一方面,从涂膜密合性的观点出发,上述氧化物层的厚度越薄越好,但为了使氧化物层的厚度小于 $0.1\mu\text{m}$ ,需要在极端降低氧分压的气氛下进行热压,或者设置热压后除去氧化物的工序,制造成本增加。因此,氧化物层的厚度优选为 $0.1\mu\text{m}$ 以上。

[0094] 上述氧化物层含有Mn和Fe中的一者或两者。通过氧化物层含有这些元素,在化学转化处理工序中这些成分溶出到化学转化处理液中。其结果,促进化学转化处理被膜的形成,能够得到更优异的涂装密合性。为了得到上述效果,使上述氧化物层中包含的Mn和Fe相对于全部金属的合计比例为1~50原子%。

[0095] 氧化物层的厚度可以通过用扫描电子显微镜(SEM)观察热压部件的截面来测定。更具体而言,可以通过实施例记载的方法来测定。

[0096] 应予说明,氧化物层中包含的Mn和Fe相对于全部金属的比例可以通过EPMA(电子束探针显微分析仪)测定热压部件的截面。更具体而言,可以通过实施例记载的方法来测定。

[0097] [热压部件的制造方法]

[0098] 在本发明的一个实施方式中,对热压用钢板进行热压而制造热压部件。进行热压的方法没有特别限定,可以根据常规方法进行。典型的是,将热压用钢板加热至规定的加热温度(加热工序),接着,对经上述加热工序加热的上述热压用钢板进行热压(热压工序)。以下,对优选的热压条件进行说明。

[0099] 如果上述加热工序中的加热温度低于母材钢板的Ac3相变点,则最终的热压部件的强度变低。因此,上述加热温度优选为母材钢板的Ac3相变点以上,更优选为 $860^{\circ}\text{C}$ 以上。另一方面,如果上述加热温度超过 $1000^{\circ}\text{C}$ ,则母材、被覆层氧化而产生的氧化物层变得过厚,由此得到的热压部件的涂料密合性可能劣化。因此,上述加热温度优选为 $1000^{\circ}\text{C}$ 以下,更优选为 $960^{\circ}\text{C}$ 以下,进一步优选为 $920^{\circ}\text{C}$ 以下。应予说明,母材钢板的Ac3相变点根据钢成分而不同,可通过Formastor试验求出。

[0100] 开始上述加热的温度没有特别限定,通常为室温。

[0101] 从开始加热到达到上述加热温度的升温所需的时间(升温时间)没有特别限定,可以为任意的时间。但是,如果上述升温时间超过300秒,则暴露于高温的时间变长,因此母材、镀层氧化而产生的氧化物层变得过厚。因此,从抑制由氧化物所致的涂料密合性下降的观点出发,优选使上述升温时间为100秒以下,更优选为80秒以下,进一步优选为60秒以下。另一方面,如果上述升温时间小于3秒,则难以稳定地升温。因此,上述升温时间优选为3秒以上,更优选为4秒以上,进一步优选为5秒以上。

[0102] 在达到上述加热温度后,可以保持在该加热温度。在进行上述保持的情况下,保持时间没有特别限定,可以进行任意长度的保持。但是,如果保持时间超过100秒,则母材、被覆层氧化而产生的氧化物层变得过厚,由此得到的热压部件的涂料密合性可能劣化。因此,保持时间优选为100秒以下,更优选为60秒以下,进一步优选为20秒以下。另一方面,保持时间的下限也没有限定,但从使母材钢板均质地奥氏体化的观点出发,优选为1秒以上。

[0103] 上述加热工序中的气氛没有特别限定,例如可以在大气气氛下或大气流入的气氛中进行加热。从减少热压后的部件中残留的扩散性氢量的观点出发,优选使上述气氛的露点为 $10^{\circ}\text{C}$ 以下。上述露点的下限也没有特别限定,例如可以为 $-40^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0104] 加热热压用钢板的方法没有特别限定,可以用任意的方法加热。上述加热例如可以通过利用炉加热的加热、通电加热、感应加热、高频加热、火焰加热等来进行。其中,优选使用能够在短时间内升温且能量效率优异的通电加热、感应加热或高频加热。作为上述加热炉,可以使用电炉、煤气炉等任意的加热炉。

[0105] 接着,对经加热的热压用钢板进行热压加工而制成热压部件。在上述热压加工中,在加工的同时或刚加工后使用模具、水等冷却介质冷却钢板。在本发明中,热压条件没有特别限定。例如,可以在一般的热压温度范围即600~800°C下开始压制。另外,由于本发明的热压用钢板不具有液态金属脆性的风险,所以也可以在比一般的热压高的温度下实施成型。因此,热压开始温度优选为600~1000°C。

[0106] 实施例

[0107] 以下,基于实施例对本发明进行具体说明。

[0108] • 热压用钢板的制作

[0109] 作为母材钢板,使用具有以下成分组成的板厚1.4mm的冷轧钢板,上述成分组成以质量%计含有C:0.34%、Si:0.25%、Mn:1.20%、P:0.005%、S:0.001%、Al:0.03%、N:0.004%、Ti:0.02%、B:0.002%、Cr:0.18%、Sb:0.008%,剩余部分由Fe和不可避免的杂质构成。上述母材钢板的Ac3相变点为783°C,Ar3相变点为706°C。

[0110] 通过表1、2所示的方法在上述母材钢板的两面形成被覆层。以下对使用的方法分别进行说明。应予说明,为了比较,在比较例No.1中没有进行被覆层的形成。

[0111] (电镀)

[0112] 利用电镀法形成被覆层按照以下的条件来实施。应予说明,在任一情况下,均是将母材钢板作为阴极,将氧化铈被覆钛板作为阳极进行电解,通过改变通电时间来调整被覆层的厚度。

[0113] (1) 镀Ni

[0114] • 镀液组成:

[0115] 六水合硫酸镍240g/L

[0116] 硼酸30g/L

[0117] • pH:3.0

[0118] • 温度:50°C

[0119] • 电流密度:40A/dm<sup>2</sup>

[0120] (2) 镀Ni—Fe合金

[0121] • 镀液组成:

[0122] 六水合硫酸镍192g/L

[0123] 七水合硫酸铁48g/L,

[0124] 硼酸30g/L

[0125] • pH:3.0

[0126] • 温度:50°C

[0127] • 电流密度:40A/dm<sup>2</sup>

[0128] (3) 镀Ni—Co合金

[0129] • 镀液组成:

- [0130] 六水合硫酸镍180g/L
- [0131] 七水合硫酸钴60g/L
- [0132] 硼酸30g/L
- [0133] • pH:3.0,
- [0134] • 温度:50°C
- [0135] • 电流密度:40A/dm<sup>2</sup>
- [0136] (4) 镀Ni—Mo合金
- [0137] • 镀液组成:
- [0138] 六水合硫酸镍13g/L
- [0139] 二水合钼酸钠19g/L
- [0140] 柠檬酸88g/L
- [0141] • pH:3.5
- [0142] • 温度:25°C
- [0143] • 电流密度:10A/dm<sup>2</sup>
- [0144] (5) 镀Ni—W合金
- [0145] • 镀液组成:
- [0146] 六水合硫酸镍13g/L
- [0147] 二水合钨酸钠30g/L
- [0148] 柠檬酸88g/L
- [0149] • pH:3.5
- [0150] • 温度:25°C
- [0151] • 电流密度:10A/dm<sup>2</sup>
- [0152] (6) 镀Ni—Zn合金
- [0153] • 镀液组成:
- [0154] 六水合硫酸镍240g/L
- [0155] 七水合硫酸锌
- [0156] • pH:2.0
- [0157] • 温度:50°C
- [0158] • 电流密度:40A/dm<sup>2</sup>
- [0159] 在上述镀Ni—Zn合金中,以被覆层的Zn含量为表1、2所示的的方式调整镀液中的七水合硫酸锌的浓度。
- [0160] (7) 镀Ni—Fe—Zn合金
- [0161] 使用在上述(2)镀Ni—Fe合金的镀液中进一步添加了七水合硫酸锌的镀液。镀液中的七水合硫酸锌的浓度调整成被覆层的Zn含量为表1、2所示的值。其它条件与上述(2)镀Ni—Fe合金同样。
- [0162] (8) 镀Ni—Co—Zn合金
- [0163] 使用在上述(3)镀Ni—Co合金的镀液中进一步添加了七水合硫酸锌的镀液。镀液中的七水合硫酸锌的浓度调整成被覆层的Zn含量为表1、2所示的值。其它条件与上述(3)镀Ni—Co合金同样。

[0164] (9) 镀Ni—Mo—Zn合金

[0165] 使用在上述(4)镀Ni—Mo合金的镀液中进一步添加了七水合硫酸锌的镀液。镀液中的七水合硫酸锌的浓度调整成被覆层的Zn含量为表1、2所示的值。其它条件与上述(4)镀Ni—Mo合金同样。

[0166] (10) 镀Ni—W—Zn合金

[0167] 使用在上述(5)镀Ni—W合金的镀液中进一步添加了七水合硫酸锌的镀液。镀液中的七水合硫酸锌的浓度调整成被覆层的Zn含量为表1、2所示的值。其它条件与上述(5)镀Ni—W合金同样。

[0168] (11) 镀Zn

[0169] • 镀液组成:

[0170] 七水合硫酸锌240g/L

[0171] • pH:2.0

[0172] • 温度:50°C

[0173] • 电流密度:40A/dm<sup>2</sup>

[0174] (PVD)

[0175] 利用PVD形成被覆层是使用昭和真空株式会社制的间歇式高频(RF)激发式离子镀装置通过离子镀来实施的。母材钢板的温度为400°C,压力为3Pa,偏置电压为-20V。被覆层的组成通过调整用作蒸镀源的金属的组成来控制。另外,被覆层的厚度通过调整蒸镀时间来控制。

[0176] (包层轧制)

[0177] 在具有与上述母材钢板相同的组成的厚度30mm的钢坯的两面层叠厚度300μm的Ni—16%Cr—8%Fe合金(Alloy 600),进行轧制,由此制作发明例No.14的热压用钢板。

[0178] 进而,使用Ni—16%Cr—8%Fe—0.5%Zn合金作为层叠的合金,除此之外,通过与上述发明例No.14相同的方法制作发明例No.30的热压用钢板。同样地,使用Ni—16%Cr—8%Fe—2%Zn合金作为层叠的合金,制作发明例No.46的热压用钢板。

[0179] (热浸镀)

[0180] 利用热浸镀法形成被覆层是通过将母材钢板浸渍在热浸镀浴中1秒,然后进行N<sub>2</sub>气体吹扫来实施的。被覆层的组成通过调整所使用的热浸镀浴的组成来控制。

[0181] 分别通过以下的方法对得到的热压用钢板的被覆层的成分组成和厚度进行测定。将测定结果示于表1、2。

[0182] (被覆层的成分组成)

[0183] 对作为评价对象的热压用钢板进行剪切加工,采取10mm×15mm的试样,埋入导电性树脂,由此制作热压用钢板的截面试样。利用EPMA,测定从最表层到与母材的界面的被覆层的平均组成。通过对任意3个试样的测定值进行平均,作为被覆层的成分组成。

[0184] (被覆层的厚度)

[0185] 热压用钢板的被覆层的厚度是使用上述截面试样通过SEM观察而测定的。在100μm以上的宽度的视场内任意10处测定被覆层的厚度。通过对任意3个试样的全部测定值进行平均,作为被覆层的厚度。

[0186] • 热压部件的制作

[0187] 接着,将上述热压用钢板供于热压。具体而言,从上述热压用钢板采取200mm×1000mm的试验片,利用直接通电电阻加热装置加热上述试验片。上述加热在加热温度:950℃、升温时间20秒、保持时间:5秒的条件下实施。

[0188] 接着,利用与上述加热炉相邻设置的压制装置以2spm(Strokes Per Minute)进行帽形的热压。成型开始温度为800℃。应予说明,得到的热压部件的形状为上表面的平坦部宽度70mm、侧面的平坦部长度30mm、下表面的平坦部长度25mm。另外,模具的弯曲R在上表面的两肩、下表面的两肩均为7R。

[0189] (被覆层的成分组成和厚度)

[0190] 分别通过与上述热压用钢板中的被覆层的成分组成和厚度同样的方法测定所得到的热压部件的被覆层的成分组成和厚度。上述测定中使用的截面试样按照以下步骤制作。首先,将上述热压部件的头顶的平坦部切下,进行剪切加工,采取10mm×15mm的试样。接着,通过将上述试样埋入导电性树脂而制成截面试样。将测定结果示于表3、4。

[0191] 进而,分别通过以下的方法测定上述热压部件中的氧化物层的组成和厚度。将测定结果示于表3、4。

[0192] (氧化物层的组成)

[0193] 利用EPMA测定热压部件中的氧化物层的成分组成。在上述测定中,使用上述截面试样,在100μm以上的宽度的视场内,在任意10点进行点分析。由上述测定结果求出相对于氧化物层中包含的全部金属元素的所有金属元素的含量(原子%)。

[0194] (氧化物层的厚度)

[0195] 热压部件中的氧化物层的厚度是使用上述截面试样通过SEM观察来测定的。在100μm以上的宽度的视场内在任意10处测定被覆层的厚度,对全部测定值进行平均,由此作为氧化物层的厚度。

[0196] <对高速加热的适应性>

[0197] 为了评价热压用钢板对高速加热的适应性,测定所得到的热压部件中的被覆层的厚度的偏差。具体而言,首先,将帽形的热压部件的宽度方向(短边方向)的截面切下,埋入树脂。接着,利用SEM观察上述截面,得到头顶部的镀覆厚度 $t_c$ 和左右的凸缘部的镀覆厚度 $t_L$ 、 $t_R$ 。对各实施例用3个样品进行观察,对各个样品算出下述(1)式定义的I值。

[0198]  $I = |t_c - (t_R + t_L) / 2| / t_c \cdots (1)$

[0199] 将3个样品中的最大的I值设为 $I_{max}$ ,作为该实施例的热压部件中的被覆层的厚度的偏差的指标。使用所得到的 $I_{max}$ 按照以下基准进行判定,将A和B的情况评为合格。将评价结果示于表3、4。

[0200] A:  $I_{max} \leq 0.2$

[0201] B:  $0.2 < I_{max} \leq 0.5$

[0202] C:  $I_{max} > 0.5$

[0203] <成型时LME裂纹>

[0204] 为了评价热压成型时的液态金属脆化裂纹,测定所得到的热压部件中的裂缝。具体而言,首先,将帽形的热压部件的上表面的肩部切下,埋入树脂后,利用3%硝酸乙醇进行蚀刻。接着,观察截面,测定从肩部的表面扩展到板厚内部的裂缝的深度。对各实施例用3个样品进行观察,根据最长的裂缝的长度按照以下基准进行判定,将A、B和C的情况评为合格。

将评价结果示于表3、4。

- [0205] A:最大裂缝长度=0mm
- [0206] B:0mm<最大裂缝长度≤0.01mm
- [0207] C:0.01mm<最大裂缝长度≤0.1mm
- [0208] D:最大裂缝长度>0.1mm
- [0209] <涂装密合性>

[0210] 按照以下步骤评价所得到的热压部件的电沉积涂装密合性。首先,对从热压部件的上表面的平坦部切下的试验片实施磷酸锌系化学转化处理和电沉积涂装而制作试样。接着,利用JIS K 5600-5-6(1999)中规定的基于划格法的附着性评价,进行1mm宽棋盘格试验25方格的剥离试验,评价电沉积涂装密合性。通过评级进行判定,将A和B的情况评为合格。

将评价结果示于表3、4。

- [0211] A:评级 5
- [0212] B:评级 4
- [0213] C:评级 3
- [0214] D:评级 2以下

[0215] 由表1~4所示的结果可知,满足本发明的条件的热压用钢板即使在高速加热的情况下也抑制被覆层的厚度的偏差,因此具有对高速加热的高适应性。另外,满足本发明的条件的热压用钢板防止热压成型时的液态金属脆化裂纹。进而,对本发明的热压用钢板进行热压而得到的热压部件的涂装密合性也优异。

[0216]

[表1]

No.	热压用钢板											备注	
	形成方法	被覆层											厚度 ( $\mu\text{m}$ )
		成分组成 (质量%)											
	Ni	Al	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Mo	W	Zn			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	比较例	
2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	比较例	
3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	本发明例	
4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	本发明例	
5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	本发明例	
6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.0	本发明例	
7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.0	比较例	
8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	比较例	
9	80	20	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	本发明例	
10	80	0	20	0	0	0	0	0	0	0	3.0	本发明例	
11	80	0	0	20	0	0	0	0	0	0	3.0	本发明例	
12	80	0	0	0	20	0	0	0	0	0	3.0	本发明例	
13	80	0	0	10	0	0	10	0	0	0	3.0	本发明例	
14	76	0	0	16	0	8	0	0	0	0	3.0	本发明例	
15	80	0	0	0	0	20	0	0	0	0	3.0	本发明例	
16	80	0	0	0	0	0	20	0	0	0	3.0	本发明例	
17	80	0	0	0	0	0	0	20	0	0	3.0	本发明例	
18	80	0	0	0	0	0	0	0	20	0	3.0	本发明例	
19	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.6	本发明例	
20	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1.0	本发明例	
21	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	3.0	本发明例	
22	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	5.0	本发明例	
23	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	7.0	比较例	
24	99.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	10	比较例	
25	79.5	20	0	0	0	0	0	0	0	0.5	3.0	本发明例	
26	79.5	0	20	0	0	0	0	0	0	0.5	3.0	本发明例	
27	79.5	0	0	20	0	0	0	0	0	0.5	3.0	本发明例	
28	79.5	0	0	0	20	0	0	0	0	0.5	3.0	本发明例	
29	79.5	0	0	10	0	0	10	0	0	0.5	3.0	本发明例	

[0217]

[表2]

No.	热压用钢板													备注
	形成方法	被覆层											厚度 ( $\mu\text{m}$ )	
		成分组成 (质量%)												
	Ni	Al	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Mo	W	Zn				
30	75.5	0	0	16	0	8	0	0	0	0.5			30	本发明例
31	79.5	0	0	0	0	20	0	0	0	0.5			30	本发明例
32	79.5	0	0	0	0	0	20	0	0	0.5			30	本发明例
33	79.5	0	0	0	0	0	0	20	0	0.5			30	本发明例
34	79.5	0	0	0	0	0	0	0	20	0.5			30	本发明例
35	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			0.6	本发明例
36	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			1.0	本发明例
37	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			3.0	本发明例
38	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			5.0	本发明例
39	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			7.0	比较例
40	98	0	0	0	0	0	0	0	0	2			10	比较例
41	78	20	0	0	0	0	0	0	0	2			30	本发明例
42	78	0	20	0	0	0	0	0	0	2			30	本发明例
43	78	0	0	20	0	0	0	0	0	2			30	本发明例
44	78	0	0	0	20	0	0	0	0	2			30	本发明例
45	78	0	0	10	0	0	10	0	0	2			30	本发明例
46	74	0	0	16	0	8	0	0	0	2			30	本发明例
47	78	0	0	0	0	20	0	0	0	2			30	本发明例
48	78	0	0	0	0	0	20	0	0	2			30	本发明例
49	78	0	0	0	0	0	0	20	0	2			30	本发明例
50	78	0	0	0	0	0	0	0	20	2			30	本发明例
51	95	0	0	0	0	0	0	0	0	5			30	本发明例
52	90	0	0	0	0	0	0	0	0	10			30	本发明例
53	75	0	0	0	0	0	0	0	0	25			30	本发明例
54	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50			30	比较例
55	0	0	0	0	0	10	0	0	0	90			50	比较例
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100			50	比较例
57	Al-10%Si-3%Fe											25	比较例	
58	Zn-55%Al-1.0%Si											25	比较例	

[0218]

[表3]

No.	热压部件														评价										备注
	被覆层							氧化物层							对高速加热的适应性	成型时的LME裂纹	涂装密合性								
	成分组成(质量%)							相对于全部金属的比例(原子%)										厚度(μm)							
	Ni	Al	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Al	Ti	Cr	Mn	Fe	Co					Mo	W	Zn	厚度(μm)			
1	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	100	0	0	0	0	25.0	A	A	D	比较例				
2	-	-	-	-	-	-	-	50	0	0	0	50	0	0	0	0	8.0	A	A	C	比较例				
3	100	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	38	0	0	0	0	4.0	A	A	B	本发明例				
4	100	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	28	0	0	0	0	3.0	A	A	A	本发明例				
5	100	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	19	0	0	0	0	2.0	A	A	A	本发明例				
6	100	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	9	0	0	0	0	1.0	A	A	B	本发明例				
7	90	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	5	0	0	0	0	1.0	A	A	C	比较例				
8	90	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	A	A	D	比较例				
9	90	18	0	0	0	0	0	90	40	0	0	9	0	0	0	0	1.7	A	A	A	本发明例				
10	72	0	18	0	0	0	0	50	0	40	0	9	0	0	0	0	1.5	A	A	A	本发明例				
11	72	0	0	18	0	0	0	50	0	0	40	1	9	0	0	0	1.5	A	A	A	本发明例				
12	72	0	0	0	18	10	0	50	0	0	0	40	10	0	0	0	1.8	A	A	A	本发明例				
13	72	0	0	9	0	10	9	55	0	0	0	1	9	35	0	0	1.8	A	A	A	本发明例				
14	77	0	0	16	0	7	0	55	0	0	25	1	19	0	0	0	1.5	A	A	A	本发明例				
15	85	0	0	0	0	15	0	80	0	0	0	1	19	0	0	0	1.5	A	A	A	本发明例				
16	72	0	0	0	0	10	18	55	0	0	0	1	9	35	0	0	1.5	A	A	A	本发明例				
17	72	0	0	0	0	10	0	55	0	0	0	1	9	0	35	0	1.5	A	A	A	本发明例				
18	72	0	0	0	0	10	0	55	0	0	0	1	9	0	0	35	1.5	A	A	A	本发明例				
19	99.5	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	2	38	0	0	1	4.0	A	A	B	本发明例				
20	99.5	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	2	28	0	0	1	3.0	A	A	A	本发明例				
21	99.5	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	1	19	0	0	1	2.0	A	A	A	本发明例				
22	99.5	0	0	0	0	0	0	89	0	0	0	1	9	0	0	1	1.0	A	A	B	本发明例				
23	99.5	0	0	0	0	10	0	94	0	0	0	5	0	0	0	1	1.0	A	A	C	比较例				
24	99.5	0	0	0	0	10	0	99	0	0	0	0	0	0	0	1	1.0	A	A	D	比较例				
25	79.5	18	0	0	0	10	0	89	40	0	0	1	9	0	0	1	1.7	A	A	A	本发明例				
26	79.5	0	18	0	0	10	0	49	0	40	0	1	9	0	0	1	1.5	A	A	A	本发明例				
27	79.5	0	0	18	0	10	0	49	0	0	40	1	9	0	0	1	1.5	A	A	A	本发明例				
28	79.5	0	0	0	18	10	0	49	0	0	0	40	10	0	0	1	1.8	A	A	A	本发明例				
29	79.5	0	0	9	0	10	9	54	0	0	0	1	9	35	0	1	1.8	A	A	A	本发明例				

