



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101466872 B

(45) 授权公告日 2011.05.18

(21) 申请号 200780022071.X

B32B 15/08 (2006.01)

(22) 申请日 2007.09.07

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

244560/2006 2006.09.08 JP

069271/2007 2007.03.16 JP

JP 特开 2002-355921 A, 2002.12.10, 全文.

JP 昭 62-50496 A, 1987.03.05, 全文.

JP 特开平 11-229156 A, 1999.08.24, 全文.

JP 特开 2000-226676 A, 2000.08.15, 权利

要求 4.

WO 00/61835 A1, 2000.10.19, 表 1-4, 权利

要求 4.

JP 昭 56-116685 A, 1981.12.09, 全文.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008.12.12

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2007/067507 2007.09.07

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/029916 JA 2008.03.13

审查员 董李欣

(73) 专利权人 新日本制铁株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 立木光 平野茂 西田浩

横矢博一 滨口信介 高宫利明

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51) Int. Cl.

C23C 28/00 (2006.01)

C25D 9/08 (2006.01)

C25D 11/36 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 11 页

(54) 发明名称

容器用钢板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种容器用钢板及其制造方法,在钢基材的至少一个面上、形成含有 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 Ni 的 Ni 镀层。在该 Ni 镀层上,通过阴极电解处理,形成磷酸皮膜:P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 、和 Zr 皮膜:Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$ 及酚醛树脂皮膜:C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 的至少一个。

1. 一种容器用钢板,其特征在于,
具有钢基材和 Ni 镀层,所述 Ni 镀层形成在该钢基材的至少一个面上,且含有 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 Ni ;
在上述 Ni 镀层上,通过阴极电解处理,形成有
磷酸皮膜、
Zr 皮膜和酚醛树脂皮膜,
其中,磷酸皮膜 :P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$, Zr 皮膜 :Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$, 酚醛树脂皮膜 :C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 。
2. 如权利要求 1 所述的容器用钢板,其特征在于,
上述 Zr 皮膜的附着量是 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;
上述磷酸皮膜的附着量是 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;
上述酚醛树脂皮膜的附着量是 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。
3. 如权利要求 1 所述的容器用钢板,其特征在于,
上述 Zr 皮膜的附着量是 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$;
上述磷酸皮膜的附着量是 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$;
上述酚醛树脂皮膜的附着量是 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。
4. 如权利要求 1 所述的容器用钢板,其特征在于,
在含有丹宁酸的酸性溶液中进行上述阴极电解处理。
5. 一种容器用钢板的制造方法,其特征在于,
具有 :
在钢基材的至少一个面上形成含有 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 Ni 的 Ni 镀层的工序 ;和
通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成
磷酸皮膜、Zr 皮膜和酚醛树脂皮膜的工序,
其中,磷酸皮膜 :P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$, Zr 皮膜 :Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$, 酚醛树脂皮膜 :C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 。
6. 如权利要求 5 所述的容器用钢板的制造方法,其特征在于,
使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;
使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;
使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。
7. 如权利要求 5 所述的容器用钢板的制造方法,其特征在于,
使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$;
使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$;
使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。
8. 如权利要求 5 所述的容器用钢板的制造方法,其特征在于,
在含有丹宁酸的酸性溶液中进行上述阴极电解处理。

容器用钢板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及作为制罐加工用素材使用、加工成饮料用容器或食品用容器等各种金属容器的容器用钢板及其制造方法。

[0002] 本申请以日本特愿 2006-244560 号和日本特愿 2007-069271 号为基础申请,并引用它们的内容。

背景技术

[0003] 作为饮料用或食品用而使用的金属容器大体分为两片罐和 3 片罐。例如,在制造以 DI (Drawing-Ironing, 冲拔拉伸) 罐为代表的两片罐时,在进行了冲拔拉伸加工后,对罐内面侧进行涂装,再对罐外面侧进行涂装及印刷。而在制造 3 片罐时,对相当于罐内面的面进行涂装,并且对相当于罐外面的面进行印刷,然后将罐体部焊接。

[0004] 这样,在哪个罐种中,制罐前后的涂装工序都是不可或缺的。在涂装工序中,一般使用溶剂类或水类的涂料,在将这些涂料涂敷在罐表面上之后进行烧结。此时,起因于涂料的废溶剂等的废弃物被作为工业废弃物排出,并且废气(主要是碳酸气体)被排放到大气中。另一方面,近些年来以保护地球环境为目的,进行了致力于减少这些工业废弃物及废气的努力。在这样的状况之中,在金属容器中,作为代替涂装的技术,层压薄膜的技术受到关注,并迅速发展。

[0005] 以往,关于两片罐,提出了许多在金属板的表面层压薄膜后制罐的罐的制造方法、以及与其关联的发明。例如,在下述专利文献 1 中,公开了将在金属素材的至少作为容器内面的面上粘附有聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜的素材,在比 PET 薄膜的结晶化温度低且 PET 薄膜的玻璃转移温度(t_g) $\pm 30^\circ\text{C}$ 以内的温度进行冲拔拉伸加工,对 PET 薄膜施加分子取向,由此来实现皮膜粘附性及耐腐蚀性提高的 DI 罐的制造方法。此外,在下述专利文献 3 中记载的薄壁化深罐的制造方法中,通过将用热塑性树脂覆盖的金属板加热为该热塑性树脂的玻璃转移点(T_g)以上的温度而拉深加工后,通过加热为热塑性树脂的玻璃转移点(T_g)以上的温度,以 1m/分以上的弯曲拉深加工速度再次拉深加工,实现了树脂皮膜的粘附性、耐腐蚀性及耐热性的提高。

[0006] 另一方面,在下述专利文献 2 中,提出了下述技术方案,以得到树脂皮膜的粘附性、耐腐蚀性及外观特性良好的 DI 罐为目的,在由设在罐内面上的热塑性聚酯树脂构成的皮膜层之下,通过铬酸处理、磷酸处理、铬酸/磷酸处理或电解铬酸处理形成作为粘附基底的无机氧化物层,在罐外面上形成由锡、镍及/或铝构成的镀层,使包含在该镀层中的成分的量及减薄率适当化的 DI 罐。此外,在下述专利文献 4 中,提出了通过铬水合物形成作为粘附基底的无机氧化物层,使该无机氧化物层中的 Cr 量及包含在镀层中的成分的量适当化,从而实现加工性提高的 DI 罐用被覆钢板。

[0007] 同样,关于 3 片罐,也对层压了薄膜的容器用钢板及其制造方法等进行了各种提案。例如,在下述专利文献 5 中,公开了在钢带上镀 Sn、Ni 及 Cr 中的至少 1 种之后,使沿钢带的长度方向延伸的 2mm ~ 5mm 宽度的非层叠部残留在该钢带的作为罐内面的面上,热粘

接对应于罐的高度方向的宽度的热塑性薄膜,以使其沿钢带的长度方向延伸的 3 片罐用薄膜层叠钢带。此外,在下述专利文献 6 中,公开了在罐内面上,在钢板上依次形成有粘接层 / 热塑性树脂薄膜层、或者仅形成热塑性树脂薄膜层,另一方面,在罐外面,在钢板上依次形成粘接剂层 / 印刷墨层 / 薄膜层 / 润滑皮膜层,或者依次形成粘接剂层 / 薄膜层 / 印刷墨层 / 润滑皮膜层的具有多层构造有机皮膜的 3 片罐。进而,在下述专利文献 7 中,公开了具有该多层构造有机皮膜的三片罐用的钢板,在下述专利文献 8 中,提出了这样的三片罐用条纹层压钢板的制造方法。

[0008] 专利文献 1 : 日本特公平 1-055055 号公报 (专利第 1571783 号)

[0009] 专利文献 2 : 日本特公平 3-033506 号公报 (专利第 1670957 号)

[0010] 专利文献 3 : 日本特开平 2-263523 号公报

[0011] 专利文献 4 : 日本特公平 2-025784 号公报 (专利第 1601937 号)

[0012] 专利文献 5 : 日本特开平 3-236954 号公报

[0013] 专利文献 6 : 日本特开平 5-112361 号公报

[0014] 专利文献 7 : 日本特开平 5-111979 号公报

[0015] 专利文献 8 : 日本特开平 5-147181 号公报

[0016] 但是,在上述专利文献 1 ~ 6 记载的技术中,有下述的问题。近年来,在饮料容器市场中,在 PET 窄口瓶、瓶及由纸等的素材构成的容器和金属容器之间,有关成本及品质的竞争正在激化。因此,对于金属容器用的层压钢板,也要求即使通过以往方法进行涂装处理也能够确保良好的粘附性及耐腐蚀性,并且具有更好的制罐加工性,特别是薄膜粘附性、加工薄膜粘附性及耐腐蚀性等。另一方面,通过使用专利文献 1 ~ 6 中记载的技术,虽然能够得到极大地推进地球环境的保护的效果,但在这些以往技术中,不能得到外观良好且在制罐加工时的冲拔拉伸加工性、焊接性、耐腐蚀性、涂料粘附性以及薄膜粘附性的所有方面都良好的容器用钢板。

[0017] 发明内容

[0018] 本发明是鉴于上述问题而做出的,目的是提供一种在冲拔拉伸加工性、焊接性、耐腐蚀性、涂料粘附性、薄膜粘附性及外观的所有方面都良好的容器用钢板及其制造方法。

[0019] 本发明为了达到上述目的,采用了以下的手段。

[0020] 即,本发明的容器用钢板,具有钢基材和形成在该钢基材的至少一个面上且含有 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 Ni 的 Ni 镀层;在上述 Ni 镀层上,通过阴极电解处理,形成有磷酸皮膜 : P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 、和 Zr 皮膜 : Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$ 及酚醛树脂皮膜 : C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 的至少一个。

[0021] 在该容器用钢板中,也可以是,使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0022] 在该容器用钢板中,也可以是,使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$;使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$;使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0023] 在该容器用钢板中,也可以是,通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成上述 Zr 皮膜及上述磷酸皮膜这两种皮膜。

[0024] 在该容器用钢板中,也可以是,通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成上述 Zr 皮膜、上述磷酸皮膜及上述酚醛树脂皮膜这 3 种皮膜。

[0025] 在该容器用钢板中,也可以是,在酸性溶液或含有丹宁酸的酸性溶液中进行上述阴极电解处理。

[0026] 有关本发明的容器用钢板的制造方法,具有:在钢基材的至少一个面上形成含有 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 Ni 的 Ni 镀层的工序;通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成磷酸皮膜:P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 、和 Zr 皮膜:Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$ 及酚醛树脂皮膜:C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 的至少一个的工序。

[0027] 在该容器用钢板的制造方法中,也可以是,使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$;使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0028] 在该容器用钢板的制造方法中,也可以是,使上述 Zr 皮膜的附着量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$;使上述磷酸皮膜的附着量为 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$;使上述酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0029] 在该容器用钢板的制造方法中,也可以是,通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成上述 Zr 皮膜及上述磷酸皮膜这两种皮膜。

[0030] 在该容器用钢板的制造方法中,也可以是,通过阴极电解处理,在上述 Ni 镀层上形成上述 Zr 皮膜、上述磷酸皮膜及上述酚醛树脂皮膜这 3 种皮膜。

[0031] 在该容器用钢板的制造方法中,也可以是,在酸性溶液或含有丹宁酸的酸性溶液中进行上述阴极电解处理。

[0032] 发明效果:

[0033] 在本发明中,在钢基材的至少一个面上形成 Ni 镀层,在该 Ni 镀层上通过阴极电解处理形成 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜,并且使 Ni 镀层中的 Ni 量及各皮膜的附着量适当化。结果,能够得到冲拔拉伸加工、焊接性、耐腐蚀性、涂料粘附性、薄膜粘附性及外观都良好的容器用钢板。

[0034] 具体实施方式

[0035] 以下,对用来实施本发明的优选实施方式进行说明。

[0036] 在以往的层压钢板中,许多情况下,将钢基材(钢板)的表面作为基底层而形成有实施了电解铬酸盐处理的铬酸盐皮膜。铬酸盐皮膜为两层构造,在金属 Cr 层之上存在水合氧化铬层。因此,层压薄膜(如果是带有粘接剂的薄膜则是粘接剂层)经由铬酸盐皮膜的水合氧化铬层确保与钢基材(钢板)的粘附性。关于该粘附性发现的机构的详细情况还没有弄清楚,但据说是水合氧化铬的羟基与层压薄膜的羰基或酯基等的官能基的氢结合。

[0037] 所以,本发明者对于代替该铬酸盐皮膜的新的皮膜进行了专心研究,结果发现,在 Ni 镀层的上层通过阴极电解处理带来的 Zr 皮膜、磷酸皮膜或酚醛树脂皮膜、特别是对 Zr 皮膜与磷酸皮膜或酚醛树脂皮膜进行复合的皮膜在与涂装或层压薄膜之间形成很强力的共价结合,能够得到以往的铬酸盐皮膜以上的良好的制罐加工性。

[0038] 首先,对于有关本发明的容器用钢板的结构及数值限定理由详细地说明。本发明的容器用钢板在钢基材的至少一个面上形成有 Ni 镀层。本发明的容器用钢板的钢基材的材质及种类没有特别限定,通常可以使用作为容器材料使用的钢板。

[0039] 另一方面, Ni 镀层是为了确保耐腐蚀性而设置的。由于 Ni 是高耐腐蚀性金属, 所以如本发明的容器用钢板那样, 通过在钢基材的表面镀 Ni, 能够提高耐腐蚀性。Ni 的合金层的耐腐蚀性提高效果只要镀 Ni 的量、即 Ni 镀层中以 Ni 计为 $10\text{mg}/\text{m}^2$ 以上就可以发现, 但在 Ni 镀层中的 Ni 的量不到 $150\text{mg}/\text{m}^2$ 的情况下, 不能确保足够的耐腐蚀性。另一方面, 镀层中的 Ni 量越多合金层的耐腐蚀性提高效果越好, 但如果 Ni 量超过 $1000\text{mg}/\text{m}^2$, 则其提高效果饱和, 并且由于 Ni 是昂贵的金属, 所以镀超过 $1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的量的 Ni 在经济性方面是不利的。因此, Ni 镀层中的 Ni 量优选为 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0040] 该 Ni 镀层优选地形成在钢基材的两面上, 但从制造成本削减等的观点来看, 在对钢基材的一个面实施提高耐腐蚀性的表面处理等的情况下, Ni 镀层只要至少仅在钢基材的另一面上形成就可以。在对这样仅在钢基材的一个面上形成有 Ni 镀层的钢板进行制罐加工的情况下, 优选地进行加工, 以使例如形成有 Ni 镀层的面成为容器内面。

[0041] 另外, 本发明的 Ni 镀层不仅包括通过纯 Ni 形成的镀层, 只要 Ni 量为 $150\text{mg}/\text{m}^2 \sim 1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的范围, 也可以由 Ni 合金形成。此外, 也可以以提高机械强度为目的对钢基材实施氮化处理, 在此情况下, 即使基材的厚度变薄, 也不易发生压溃及变形等氮化处理的效果不会降低。

[0042] 此外, 在本发明的容器用钢板中, 在上述 Ni 镀层上, 通过阴极电解处理, 形成 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜, 这是本发明的最重要的特征点。并且, 在本发明的容器用钢板中, 使 Zr 膜的附着量以 Zr 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$, 使磷酸皮膜的附着量以 P 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$, 使酚醛树脂皮膜的附着量以 C 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ (以下相似描述简记为: 酚醛树脂皮膜的附着量为 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$)。

[0043] 这些 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜即使单独形成也可以看到一定程度的效果, 但不能得到足够的实用性能。所以, 在本发明的容器用钢板中, 形成复合了 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜的皮膜, 由此, 能够得到以下所示那样的良好的实用性能。特别是, 通过将 Zr 皮膜与磷酸皮膜及 / 或酚醛树脂皮膜复合, 能够发挥更好的实用性能。

[0044] 进而, 由于在皮膜量较少的范围中相互补充各自的性能, 所以复合了 Zr 皮膜、磷酸皮膜这两种的皮膜特别在耐腐蚀性、耐锈性方面能够发挥更稳定的性能。

[0045] 进而, 由于在皮膜量较少的范围中相互补充各自的性能, 所以复合了 Zr 皮膜、磷酸皮膜、酚醛树脂皮膜的 3 种的皮膜在薄膜粘附性、涂料粘附性、耐腐蚀性方面能够发挥更稳定的性能。

[0046] 这些皮膜中的 Zr 皮膜在确保耐腐蚀性及粘附性上具有效果。本发明的 Zr 皮膜通过由氧化 Zr、氢氧化 Zr、氟化 Zr 及磷酸 Zr 等 Zr 化合物构成的皮膜或它们的复合皮膜所构成。这样的 Zr 皮膜的耐腐蚀性及粘附性良好, 所以在 Ni 镀层上形成的 Zr 皮膜的量越多, 容器用钢板的耐腐蚀性及粘附性越好。但是, 在 Zr 皮膜的附着量在膜中的 Zr 量不到 $0.1\text{mg}/\text{m}^2$ 的情况下, 不能确保在实用上没有问题的水平的耐腐蚀性及粘附性。另一方面, 如果 Zr 膜的附着量在膜中的 Zr 量超过 $500\text{mg}/\text{m}^2$, 则 Zr 皮膜的厚度变得过厚, Zr 皮膜自身的粘附性劣化, 并且电阻上升, 焊接性劣化。因此, 在镀 Ni 膜上形成 Zr 皮膜的情况下, 使 Zr 皮膜附着量为膜中的 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 500\text{mg}/\text{m}^2$ 。另外, 如果 Zr 皮膜的附着量在膜中的 Zr 量

超过 $15\text{mg}/\text{m}^2$, 则有时皮膜的附着不均匀成为外观不均匀而呈现, 所以 Zr 皮膜附着量优选为膜中的 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0047] 进而, 为了使更微细的外观不均匀良好且稳定化, 优选地使 Zr 皮膜量为 Zr 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0048] 此外, 磷酸皮膜在确保耐腐蚀性及粘附性上具有效果。本发明的磷酸皮膜通过与形成在其下方的 Ni 镀层、Zr 皮膜或酚醛树脂皮膜反应而生成的磷酸 Ni、磷酸 Zr 或磷酸-酚醛树脂、或者与在 Ni 镀层的微观的镀层缺陷部位(微空隙)露出的钢基材中的 Fe 反应而生成的磷酸 Fe 构成的皮膜、或者它们的复合皮膜构成。这样的磷酸皮膜由于耐腐蚀性及粘附性良好, 所以形成在 Ni 镀层上的磷酸皮膜的量越多, 容器用钢板的耐腐蚀性及粘附性越高。但是, 在磷酸皮膜的附着量在膜中的 P 量不到 $0.1\text{mg}/\text{m}^2$ 的情况下, 不能确保在实用上没有问题的水平的耐腐蚀性及粘附性。另一方面, 如果磷酸皮膜的附着量在膜中的 P 量超过 $100\text{mg}/\text{m}^2$, 则磷酸皮膜变得过厚, 磷酸皮膜自身的粘附性劣化, 并且电阻上升使焊接性劣化。因此, 在 Ni 镀层膜上形成磷酸皮膜的情况下, 使磷酸皮膜附着量为膜中 P 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 。另外, 如果磷酸膜的附着量在膜中的 P 量超过 $15\text{mg}/\text{m}^2$, 则有时皮膜的附着不均匀成为外观不均匀而呈现, 所以磷酸皮膜附着量优选为膜中以 P 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0049] 进而, 为了使更微细的外观不均匀良好且稳定化, 优选地使磷酸皮膜量以 P 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0050] 进而, 酚醛树脂皮膜在粘附性的确保中具有效果。酚醛树脂由于其自身是有机物, 所以与涂料及层压薄膜的粘附性良好。因此, 形成在 Ni 镀层上的酚醛树脂皮膜的量越多, 容器用钢板的粘附性越高。但是, 在酚醛树脂皮膜的附着量在膜中的 C 量不到 $0.1\text{mg}/\text{m}^2$ 的情况下, 不能确保在实用上没有问题的水平的粘附性。另一方面, 如果酚醛树脂皮膜的附着量在膜中的 C 量超过了 $100\text{mg}/\text{m}^2$, 则电阻上升, 焊接性劣化。因此, 在 Ni 镀层膜上形成酚醛树脂皮膜的情况下, 使酚醛树脂皮膜的附着量为膜中 C 量 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 100\text{mg}/\text{m}^2$ 。另外, 如果酚醛树脂膜的附着量在膜中的 C 量超过 $15\text{mg}/\text{m}^2$, 则有时皮膜的附着不均匀成为外观不均匀而呈现, 所以酚醛树脂皮膜附着量优选为膜中以 C 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 15\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0051] 进而, 为了使更微细的外观不均匀良好且稳定化, 优选地使酚醛树脂皮膜量以 C 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0052] 另外, 对于 Ni 镀层膜中的 Ni 量、Zr 皮膜中的 Zr 量及磷酸皮膜中的 P 量, 例如可以通过荧光 X 射线的定量分析来测量。此外, 酚醛皮膜中的 C 量例如可以通过从由气相色谱的全碳量测量法测量的值作为背景值减去包含在钢中的 C 量来求出。

[0053] 接着, 对如上述那样构成的本发明的容器用钢板的制造方法进行说明。在制造本发明的容器用钢板的情况下, 例如在从通常的钢片制造工序经过热轧、酸洗、冷轧、退火及调压轧制等的工序所制造的钢基材的制造一个面上形成 Ni 镀层。形成该 Ni 镀层的方法并没有特别限定, 例如可以采用真空蒸镀及溅镀等的干式镀法、电镀及非电解镀等的湿式镀法等公知技术。

[0054] 此外, 也可以在钢基材表面上镀 Ni 后进行用来形成扩散层的加热处理。进而, 例如在通过扩散镀层法形成 Ni 镀层的情况下, 在钢基材表面上镀层了 Ni 后, 在退火炉中进行用来形成扩散层的扩散处理, 但也可以在该扩散处理的前后或与扩散处理同时进行氮化处

理。

[0055] 接着,在Ni镀层上,形成Zr皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜。这些皮膜可以通过例如将钢基材浸渍在溶解了Zr离子、磷酸离子或低分子酚醛树脂的酸性溶液中的方法、或者使用这些酸性溶液进行阴极电解处理的方法形成。但是,浸渍法在形成各皮膜时,作为基底的Ni镀层被蚀刻,所以皮膜的附着变得不均匀,并且处理时间也变长,所以在工业生产方面是不利的。相对于此,阴极电解处理通过强制性的电荷移动及钢基材界面上的氢产生带来的表面清洁化、还有pH上升带来的附着促进效果,能够在几秒到几十秒左右的短时间内均匀地形成这些皮膜,在工业上是很有利的。因此,在本发明的容器用钢板的制造方法中,通过阴极电解处理,形成Zr皮膜、磷酸皮膜或酚醛树脂皮膜。

[0056] 此外,也可以在Ni镀层上形成Zr皮膜、磷酸皮膜这两种皮膜。这些皮膜可以通过例如将钢基材浸渍到溶解了Zr离子、磷酸离子的酸性溶液中的方法、或者使用这些酸性溶液进行阴极电解处理的方法形成。但是,通过与上述同样的理由,浸渍法在工业上是很不利的,另一方面,阴极电解处理在工业上是很有利的。因此,在本发明的容器用钢板的制造方法中,通过阴极电解处理形成Zr皮膜、磷酸皮膜。

[0057] 进而,也可以在Ni镀层上形成Zr皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜这3种皮膜。这些皮膜可以通过例如将钢基材浸渍到溶解了Zr离子、磷酸离子及低分子的酚醛树脂的酸性溶液中的方法、或者使用这些酸性溶液进行阴极电解处理的方法形成。通过与上述同样的理由,浸渍法在工业上是很不利的,另一方面,阴极电解处理在工业上是很有利的。因此,在本发明的容器用钢板的制造方法中,通过阴极电解处理形成Zr皮膜、磷酸皮膜、酚醛树脂皮膜。

[0058] 另外,如果将丹宁酸添加到进行阴极电解处理时使用的酸性溶液中,则丹宁酸与Fe结合,在钢基材表面上的没有形成Ni镀层的区域形成丹宁酸Fe的皮膜。由此,能够得到使耐锈性或粘附性提高的效果,所以在阴极电解处理时,根据需要,可以在溶解了Zr离子、磷酸离子及低分子的酚醛树脂的酸性溶液中添加丹宁酸。

[0059] 此外,在形成Zr皮膜、磷酸皮膜及/或酚醛树脂皮膜时使用的酸性溶液的溶媒,例如可以使用水等,但本发明并不限于此,可以根据溶解的材料、形成方法及条件适当选择。

[0060] 在本发明的容器用钢板中,在钢基材的至少一个面上形成Ni镀层,在其上形成Zr皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜,所以能够得到良好的耐腐蚀性,并且能够牢固地保持涂料粘附性及薄膜粘附性,能够得到良好的冲拔拉伸加工性。此外,由于将这些皮膜的附着量设定为焊接时的电阻不会上升到成为问题的范围中,所以焊接性良好。进而,由于通过阴极电解处理以致密的皮膜形成均匀的皮膜,所以外观良好。

[0061] 实施例

[0062] 以下,举出本发明的实施例及比较例,对本发明的效果进行具体地说明。在本实施方式中,首先,(A1)将冷轧后、进行了退火及调压的厚度为0.17mm~0.23mm的钢基材(钢板)脱脂及酸洗之后,在其两面上使用瓦特浴实施镀Ni,或者(A2)在冷轧的厚度为0.17mm~0.23mm的钢基材(钢板)的两面上使用瓦特浴实施镀Ni后,进行退火形成Ni扩散层,再进行脱脂及酸洗,制作出镀Ni钢板。

[0063] 接着,在通过上述(A1)或(A2)方法制作的镀Ni钢板的表面(两面)上,通过以下所示的方法,形成Zr皮膜、磷酸皮膜及/或酚醛树脂皮膜。

[0064] (B1) 将通过上述 (A1) 或 (A2) 方法制作的镀 Ni 钢板浸渍到蒸馏水中溶解了氟化 Zr、磷酸及酚醛树脂的处理液中,进行阴极电解处理后,水洗并干燥。

[0065] (B2) 将通过上述 (A1) 或 (A2) 方法制作的镀 Ni 钢板浸渍到蒸馏水中溶解了磷酸及酚醛树脂的处理液中,进行阴极电解处理后,水洗并干燥。

[0066] (B3) 将通过上述 (A1) 或 (A2) 方法制作的镀 Ni 钢板浸渍到蒸馏水中溶解了氟化 Zr 及磷酸的处理液中,进行阴极电解处理后,水洗并干燥。

[0067] (B4) 将通过上述 (A1) 或 (A2) 方法制作的镀 Ni 钢板浸渍到蒸馏水中溶解了氟化 Zr 及酚醛树脂的处理液中,进行阴极电解处理后,水洗并干燥。

[0068] (B5) 将通过上述 (A1) 或 (A2) 方法制作的镀 Ni 钢板浸渍到蒸馏水中溶解了氟化 Zr、磷酸及丹宁酸的处理液中,进行阴极电解处理后,水洗并干燥。

[0069] 接着,将通过上述方法制造的各容器用钢板作为试验材料,对于这些实施例及比较例的试验材料,评价加工性、焊接性、薄膜粘附性、涂料粘附性、耐腐蚀性、耐锈性及外观的各性能。以下,对其具体的评价方法及评价基准进行说明。

[0070] (1) 加工性

[0071] 在实施例及比较例的各试验材料的两面上以 200℃层压厚度为 20 μm 的 PET 薄膜后,阶段性地进行拉深加工及减薄加工的制罐加工,通过其成型性进行评价。结果,将成型性很好的评为 VG,将良好的评为 G,将发生了瑕疵的评为 B,将在加工中途发生断裂而不能加工的评为 VB。

[0072] (2) 焊接性

[0073] 将实施例及比较例的各试验材料使用金属线接缝焊接机,在焊接金属线速度为 80m/分的条件下,变更电流进行焊接,根据由能够得到足够的焊接强度的最小电流值、和灰尘及焊接飞溅等的焊接缺陷开始显著的最大电流值构成的适当电流范围的大小综合评价。结果,将焊接性很好的评为 VG,将良好的评为 G,将较差的评为 B,将不能焊接的评为 VB。

[0074] (3) 薄膜粘附性

[0075] 在实施例及比较例的各试验材料的两面上,以 200℃层压厚度为 20 μm 的 PET 薄膜后,进行冲拔拉伸加工来制作罐体,对于该罐体,以 125℃进行 30 分钟的蒸馏处理,通过此时的薄膜的剥离状态进行评价。结果,将完全没有剥离的评为 VG,将发生了在实用上没有问题的程度的很小的剥离的评为 G,将发生了稍稍的剥离的评为 B,将在大部分中发生了剥离的评为 VB。

[0076] (4) 涂料粘附性

[0077] 在实施例及比较例的各试验材料的一个面上,涂敷环氧酚醛树脂之后,通过在 200℃的温度条件下保持 30 分钟进行烧结。接着,将达到了钢基材的深度的切口在涂敷了该树脂的部分以 1mm 间隔形成为棋盘格状后,实施在该部分上粘贴粘接带并剥离的棋盘格剥离试验。结果,将完全没有剥离的评为 VG,将发生了在实用上没有问题的程度的很小的剥离的评为 G,将发生了稍稍的剥离的评为 B,将大部分发生了剥离的评为 VB。

[0078] (5) 耐腐蚀性

[0079] 在实施例及比较例的各试验材料的一个面上涂敷环氧酚醛树脂之后,通过在 200℃的温度条件下保持 30 分钟进行烧结。接着,将在涂敷了该树脂的部分上设置了达到

钢基材的深度的交叉纹路的材料在 45℃ 的温度条件下浸渍到由柠檬酸 (1.5 质量%) - 食盐 (1.5 质量%) 的混合液构成的试验液中, 清洗及干燥后, 进行带剥离试验, 通过交叉纹路部的涂膜 (环氧酚醛树脂膜) 之下的腐蚀状况及平板部的腐蚀状况进行评价。结果, 将在涂膜之下没有发现腐蚀的评为 VG, 将在涂膜之下发现了在实用上没有问题的程度的稍稍的腐蚀的评为 G, 将在涂膜之下发现了微小的腐蚀者或者在平板部发现了稍稍的腐蚀的评为 B, 将在涂膜之下发现了显著的腐蚀的评为 VB。

[0080] (6) 耐锈性

[0081] 对于实施例及比较例的各试验材料, 进行重复在湿度为 90% 的环境中 保持 2 小时、和在湿度为 40% 的环境中保持 2 小时的循环试验两个月, 评价锈的发生状况。结果, 将完全没有生锈的评为 VG, 将在实用上没有问题的很小的生锈的评为 G, 将有稍稍的生锈的评为 B, 将在大部分中生锈的评为 VB。

[0082] (7) 外观

[0083] 通过目视观察实施例及比较例的各试验材料, 通过在 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜上发生的不均匀的状况进行评价。结果, 将完全没有不均匀的评为 VG, 将有在实用上没有问题的很小的不均匀的评为 G, 将有在实用上没有问题的不均匀的评为 A, 将发现了不均匀的评为 B, 将显著地发生了不均匀的评为 VB。

[0084] 将以上的结果在下述表 1 及表 2 中表示。另外, 在下述表 1 及表 2 中, 将实施例及比较例的各试验材料的 Ni 镀层量及各皮膜的附着量也同时表示。此外, 下述表 1 及表 2 所示的镀 Ni 量是通过荧光 X 射线测量法求出的值, 各皮膜的附着量对于 Zr 皮膜量 (Zr 量) 及磷酸皮膜量 (P 量) 是通过荧光 X 射线的定量分析求出的值, 对于酚醛树脂皮膜量 (C 量) 是通过气相色谱的全碳量测量法 (包含在钢中的 C 量作为背景值减去) 求出的值。进而, 下述表 2 中的下划线表示是本发明的规定范围之外。

[0085]

[0086] 表 1

	No.	镀Ni钢板		试验材料				评价结果						
		处理 法	Ni镀层量 (mg/m ²)	处理 法	Zr附着量 (mg/m ²)	P附着量 (mg/m ²)	C附着量 (mg/m ²)	加工 性	焊接 性	薄膜 粘附性	涂料 粘附性	耐腐 蚀性	耐锈 性	外观
实施例	1	A1	500	B1	0.4	0.3	0.8	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	2	A1	500	B1	5.2	3.8	1.8	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	3	A1	500	B1	14	8.6	3.5	VG	VG	VG	VG	VG	VG	G~VG
实施例	4	A1	550	B1	200	61	31	VG	G~VG	G	VG	VG	VG	A~G
实施例	5	A1	550	B1	480	85	30	VG	G	G	VG	VG	VG	A~G
实施例	6	A1	160	B1	14	7.1	10	VG	VG	VG	VG	VG	VG	G
实施例	7	A1	450	B2	—	10	4.6	VG	VG	VG	VG	VG	VG	G
实施例	8	A1	890	B2	—	95	24	VG	VG	VG	VG	VG	VG	A~G
实施例	9	A1	500	B2	—	15	88	VG	G~VG	VG	VG	VG	VG	A~G
实施例	10	A1	170	B3	8.3	2.3	—	VG	VG	G	VG	VG	VG	VG
实施例	11	A1	550	B3	380	87	—	VG	G	G~VG	VG	VG	VG	A~G
实施例	12	A1	350	B3	13	8.3	—	VG	VG	G	VG	VG	VG	A~G
实施例	13	A1	180	B5	11	1.5	0.5	VG	VG	VG	VG	VG	VG	G
实施例	14	A1	450	B5	8	2	0.7	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	15	A1	950	B5	230	35	15	VG	G~VG	VG	VG	VG	VG	A
实施例	16	A2	400	B1	2.8	1.2	0.7	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	17	A2	650	B1	220	36	21	VG	G~VG	VG	VG	VG	VG	A
实施例	18	A2	500	B2	—	15	7.5	VG	VG	VG	VG	G~VG	VG	A~G
实施例	19	A2	500	B2	—	8.3	1.2	VG	VG	VG	VG	G~VG	VG	G~VG
实施例	20	A2	200	B4	8.8	4.3	—	VG	VG	G~VG	VG	VG	VG	VG
实施例	21	A2	350	B4	18	5	—	VG	VG	G~VG	VG	VG	VG	G
实施例	22	A2	600	B5	5.7	2.6	1.8	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	23	A2	550	B5	15	6.8	3.3	VG	VG	VG	VG	VG	VG	G

表 2

	No.	镀Ni钢板		试验材料				评价结果						
		处理 法	Ni镀层量 (mg/m ²)	处理 法	Zr附着量 (mg/m ²)	P附着量 (mg/m ²)	C附着量 (mg/m ²)	加工 性	焊接 性	薄膜 粘附性	涂料 粘附性	耐腐 蚀性	耐锈 性	外观
实施例	24_1	A1	160	B1	8.7	6.4	7.7	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	24_2	A1	180	B1	1.3	0.2	0.2	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	25	A1	550	B1	1.5	0.4	0.2	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	26	A1	540	B1	3.2	1.1	0.5	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	27	A1	550	B1	5.6	3.1	1.8	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	28	A1	980	B1	0.3	0.2	0.1	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	29	A1	150	B2	—	7.6	5.3	VG	VG	VG	VG	G	G	VG
实施例	30	A1	500	B2	—	0.5	0.3	VG	VG	G~VG	VG	G	G	VG
实施例	31	A1	520	B2	—	5.4	2.8	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	32	A1	990	B2	—	0.3	0.1	VG	VG	VG	VG	G	G	VG
实施例	33	A1	160	B4	0.4	0.2	—	VG	VG	VG	VG	G	G	VG
实施例	34	A1	490	B4	3.8	1.9	—	VG	VG	VG	VG	G	VG	VG
实施例	35	A1	520	B4	6.6	3.4	—	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	36	A1	970	B4	5.5	2.8	—	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	37	A1	180	B5	2.3	0.8	2.3	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
实施例	38	A1	510	B5	5.3	1.9	2.6	VG	VG	VG	VG	VG	VG	VG
比较例	1	A1	110	B1	5.5	3.8	1.5	VG	VG	VG	VG	B	B	VG
比较例	2	A1	450	—	15	—	—	VG	VG	VB	VB	VB	VB	G
比较例	3	A1	450	—	—	2.9	—	VG	VG	VB	VB	VB	VB	VG
比较例	4	A1	550	—	—	—	2.8	VG	B	G	VB	VB	VB	G
比较例	5	A1	450	B1	0.5	0.05	0.6	VG	B	VG	VB	B	B	VG
比较例	6	A1	450	B1	0.01	0.4	0.8	VG	B	VG	B	B	B	VG
比较例	7	A1	450	B1	40	115	120	B	VB	VB	VB	B	B	VB
比较例	8	A1	450	B2	—	5.7	0.05	B	VB	B	B	B	VB	VG
比较例	9	A1	450	B3	550	120	—	VB	VB	VB	B	B	B	VB
比较例	10	A1	500	B4	5.4	—	0.03	B	VB	VB	VB	VB	B	B
比较例	11	A1	450	B5	120	110	17	VB	VB	B	B	B	G	VB

[0087] 如上述表 1 及表 2 所示, Ni 镀层量 (Ni 量) 不满足本发明的规定范围的比较例 No. 1 的试验材料的耐腐蚀性及耐锈性较差。此外, 在 Ni 镀层上仅形成有 Zr 皮膜的比较例

No. 2 的试验材料及仅形成有磷酸皮膜的比较例 No. 3 的试验材料的加工性、焊接性、外观良好,但薄膜粘附性、涂料粘附性、耐腐蚀性及耐锈性不好。进而,在 Ni 镀层上仅形成有酚醛树脂皮膜的比较例 No. 4 的试验材料的涂料粘附性、耐腐蚀性及耐锈性不好,焊接性也较差。

[0088] 另一方面,虽然在 Ni 镀层上形成了 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜全部但磷酸皮膜量(P 量)不满足本发明的规定范围的比较例 No. 5 的试验材料、以及 Zr 皮膜量(Zr 量)不满足本发明的规定范围的比较例 No. 6 的试验材料的焊接性、涂料粘附性、耐腐蚀性及耐锈性较差,特别是,比较例 No. 5 的试验材料的涂料粘附性不好。此外,磷酸皮膜量(P 量)及酚醛树脂皮膜量(C 量)超过了本发明的规定范围的比较例 No. 7 的试验材料的焊接性、薄膜粘附性、涂料粘附性及耐腐蚀性不好,并且加工性及耐锈性也较差。进而,仅磷酸皮膜量(P 量)超过了本发明的规定范围的比较例 No. 11 的试验材料的加工性、焊接性及外观不好,薄膜粘附性、涂料粘附性及耐腐蚀性较差。

[0089] 此外,虽然在 Ni 镀层上形成有磷酸皮膜和酚醛树脂皮膜,但酚醛树脂皮膜量(C 量)不满足本发明的规定范围的比较例 No. 8 的试验材料的外观良好,但焊接性及耐锈性不好,其他项目也较差。进而,虽然形成有 Zr 皮膜及磷酸皮膜,但其附着量都不符合本发明的规定范围的比较例 No. 9 的试验材料的加工性、焊接性、薄膜粘附性及外观不好,其他项目也较差。进而,虽然形成有 Zr 皮膜及酚醛树脂皮膜,但酚醛树脂皮膜量(C 量)不满足本发明的规定范围的比较例 10 的试验材料的焊接性、薄膜粘附性、涂料粘附性、耐腐蚀性较差,并且加工性、耐锈性及外观也较差。

[0090] 相对于此,在本发明的规定范围内制作的实施例 No. 1 ~ No. 47 的试验材料中,在加工性、焊接性、薄膜粘附性、涂料粘附性、耐腐蚀性、耐锈性及外观的所有的评价项目中都能够得到良好的性能。特别是,在实施例 No. 29 ~ No. 47 中,都赋予了 Zr 皮膜的附着量以 Zr 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 9\text{mg}/\text{m}^2$ 、磷酸皮膜的附着量以 P 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 、酚醛树脂皮膜的附着量以 C 量计为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \sim 8\text{mg}/\text{m}^2$ 的酚醛树脂皮膜中的两种以上。因此,特别在外观中能够得到良好的特性。

[0091] 工业实用性

[0092] 根据本发明,在钢基材的至少一个面上形成 Ni 镀层,在该 Ni 镀层上通过阴极电解处理形成 Zr 皮膜、磷酸皮膜及酚醛树脂皮膜中的两种以上的皮膜,并且使 Ni 镀层中的 Ni 量及各皮膜的附着量适当化。结果,在冲拔拉伸加工、焊接性、耐腐蚀性、涂料粘附性、薄膜粘附性及外观的所有方面都能够得到良好的容器用钢板。