

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97197727.5

[45]授权公告日 2002 年 1 月 2 日

[11]授权公告号 CN 1077145C

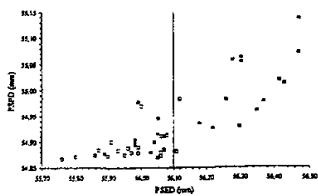
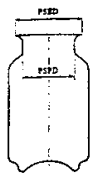
[22]申请日 1997.8.8 [24]颁证日 2002.1.2
[21]申请号 97197727.5
[30]优先权
[32]1996.8.8 [33]NL [31]1003762
[86]国际申请 PCT/EP97/04407 1997.8.8
[87]国际公布 WO98/06881 英 1998.2.19
[85]进入国家阶段日期 1999.3.8
[73]专利权人 霍戈文斯·斯塔尔公司
地址 荷兰艾默伊登
[72]发明人 F·约克尔 W·J·肖尔 J·穆尔德
M·A·德哈斯 E·詹森
[56]参考文献
EP 592267A 1994. 4. 13 _
审查员 王怀东

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 段承恩

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 钢板或钢带、及其制造方法和应用
[57]摘要

钢板或钢带,具有以下组成(除非特别说明,以 0.001%重量计):C 最高为 40、Mn 不低于 140 并且最高为 250、P 最高为 20、S 最高为 20、Si 最高为 30、Nppm 最高为 30、酸溶性的 Al 最高为 50、Bppm 不低于 5 并且最高为 50、Cu 最高为 40、Sn 最高为 10、Cr 最高为 40、Ni 最高为 40、Mo 最高为 10,余量为铁和不可避免的杂质,其中 $0.4 \leq B/N \leq 1.2$ 。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1、钢板或钢带，经冷轧、退火处理，具有以下组成(除非特别说明，以 0.001% 重量计)：C 最高为 40、Mn 不低于 140 并且最高为 250、P 最高为 20、S 最高为 20、Si 最高为 30、Nppm 最高为 30、酸溶性的 Al 最高为 50、Bppm 不低于 5 并且最高为 50、Cu 最高为 40、Sn 最高为 10、Cr 最高为 40、Ni 最高为 40、Mo 最高为 10，余量为铁和不可避免的杂质，其中 $0.4 \leq B/N \leq 1.2$ ，带材 Gs-边缘的边缘区晶粒尺寸与带材 Gs-心部的中心区晶粒尺寸之差小于 0.5 ASTM 单位。

2、根据权利要求 1 的钢板或钢带，经冷轧、退火处理后还经过进一步的冷轧处理。

3、根据权利要求 1 或 2 的钢板或钢带，具有以下组成(除非特别说明，以 0.001% 重量计)：C 不低于 10 并且最高为 40、Mn 不低于 140 并且最高为 200、P 最高为 20、S 最高为 20、Si 最高为 30、Nppm 最高为 30、酸溶性的 Al 不低于 15 并且最高为 35、Bppm 不低于 8 并且最高为 25、Cu 最高为 40、Sn 最高为 10、Cr 最高为 40、Ni 最高为 40、Mo 最高为 10。

4、根据权利要求 3 的钢板或钢带，其中以 0.001% 重量计，S 最高为 10。

5、根据权利要求 1 或 2 的钢板或钢带，其中要求下列元素遵守以下标准值(除非另有说明，以 0.001 重量%为单位、 $\pm 30\%$)：C 的标准值为 20；Mn 的标准值为 160；Nppm 的标准值为 20；酸溶性的 Al 的标准值为 25；Bppm 的标准值为 0.8N。

6、根据权利要求 3 的钢板或钢带，其中要求下列元素遵守以下标准值(除非另有说明，以 0.001 重量%为单位、 $\pm 30\%$)：C 的标准值为 20；Mn 的标准值为 160；Nppm 的标准值为 20；酸溶性的 Al 的标准值为 25；Bppm 的标准值为 0.8N。

7、根据权利要求 1 或 2 的钢板或钢带，其带材的 r-边缘的边缘区 r-值与带材的 r-心部的中心区的 r-值差别小于 0.2 个单位。

8、根据权利要求 7 的钢板或钢带，其带材的 r-边缘的边缘区 r-值

与带材的 r -心部的中心区的 r -值差别小于 0.1 个单位。

9、根据权利要求 1 或 2 的钢板或钢带，其带材的 R_p -边缘的边缘区的屈服点与带材的 R_p -心部的中心区的屈服点差别小于 20 N/mm^2 。

10、根据权利要求 1 或 2 的钢板或钢带，其平均 r -值至少为 1.3。

11、制造退火状态的根据权利要求 1-10 中任一项的钢板或钢带的方法，包括以下步骤：

- 热轧，包括在精轧温度下的精轧和在卷取温度下的卷取；
- 酸洗；
- 冷轧；
- 退火；

其中，精轧温度选用 $A_{r3} - 10^\circ\text{C}$ 以上，卷取温度选用 700°C 以下。

12、根据权利要求 11 的方法，其中所述退火为连续退火。

13、根据权利要求 11 的方法，其中在所述退火之后进一步进行冷轧。

14、根据权利要求 13 的方法，其中所述冷轧的压缩量至少为 0.6%。

15、根据权利要求 11-13 中任一项的方法，其中精轧温度选用在 825°C 以上，卷取温度选用在 690°C 以下。

16、根据权利要求 11-13 中任一项的方法，其中精轧温度选用在 $900 \pm 30^\circ\text{C}$ 和卷取温度选用在 $670 \pm 20^\circ\text{C}$ 。

17、根据权利要求 15 的方法，其中精轧温度选用在 $900 \pm 30^\circ\text{C}$ 和卷取温度选用在 $670 \pm 20^\circ\text{C}$ 。

18、根据权利要求 11-13 中任一项的方法，其中退火前的总冷压缩量是 85% 或更大。

19、根据权利要求 11-13 中任一项的方法，其中退火后的进一步冷轧的轧制压缩量为 $>5\%$ 。

20、根据权利要求 19 的方法，其中退火后的进一步冷轧的轧制压缩量为 10-20%。

21、权利要求 1-10 中任一项的钢板或钢带或采用权利要求 11-20 中任一项的方法得到的钢板或钢带在拉伸、深拉和拉拔以及薄壁展薄拉延

方面的用途。

22、 根据权利要求 21 的用途，其中所述钢板或钢带经单面或双面涂敷处理而具有一种或多种选自含 Sn、Cr、漆、有机涂料、聚合物和它们的组合的涂层。

说 明 书

钢板或钢带、及其制造方法和应用

本发明涉及钢板或钢带、及其制造方法和应用。该钢种具有优良的拉伸、深拉和薄壁展薄拉伸性能，特别适用于包装用途。在本发明内容中，包装钢指那些连续热轧、酸洗、冷轧、退火和通常是经过平整的或进一步冷轧的板材和带材钢，不区分是否成卷。这种板材和带材坯料将通过数道成形工艺加工成一种（半成品）产品，例如饮料罐或其它物品，由于要达到特种形状的目的，平板原材料需经受多种大幅度材料变形。为了制造一个饮料罐，一个杯状物例如可通过一道或数道工序对包装钢的坯料进行深拉而成形，其侧壁可通过薄壁展薄拉伸以使由此形成的饮料罐具有较大的高度/容积。尤其是，一道工序的深拉和薄壁展薄拉伸需要采用容易成形的且具有理想的各向同性性质的材料。

在这方面，为了改进该钢种的性能，进行了广泛的不断改进工作，研究的方向特别致力于下列性能的结合：

- 高的 r 值（Lankford 值）；
- 首先是在横跨带材宽度而且也包括沿带长方向，机械性能差异尽可能小。用专业术语来说，性能分别在“边/心”和“沿卷长”方向具有低的分散性。

目前的试验结果表明，如果钢种具有以下组成，可获得在退火状态和进一步任选的冷轧状态下，如平整轧制条件下，该钢种表现出特别好的机械性能均匀性：

元素	最低*	最高*
C		40
Mn	140	250
P		20
S		20
Si		30
N ppm		30
Al **		50
B ppm	5	50
Cu		40
Sn		10
Cr		40
Ni		40
Mo		10
* 除非特别说明，以 0.001% 重量计 ** 酸溶性的		

余量为铁和不可避免的杂质，其中 $0.4 \leq B/N \leq 1.2$ 。

该钢种可以获得改进的拉伸、深拉和薄壁展薄拉延性能和大为降低的机械性能分布不均匀性。

优选具有以下组成：

元素	最低*	最高*
C	10	40
Mn	140	200
P		20
S		20, 优选 10
Si		30
N ppm		25
Al **	15	35
B ppm	8	25
Cu		40
Sn		10
Cr		40
Ni		40
Mo		10
* 除非特别说明, 以 0.001% 重量计		
** 酸溶性的		

已证实为了获得如本发明所述的且在上述范围内的最优结果, 可以给出下列目标值:

元素	目标值* +/- 30%
C	20
Mn	160
N ppm	20
Al **	25
B ppm	0.8 N
* 除非另有说明, 以 0.001 重量%为单位	
** 酸溶性的	

由于根据本发明可以获得更好的机械性能，因而可以选用更薄的材料，其厚度小于 0.35 甚至可降至 0.18mm 以下，这特别适用于追求轻的重量的目的，如用于钢制造的饮料罐。

如果钢带材是冷轧状态、退火和可进一步任选的冷轧状态的板材或带材，则具有特别的优越性。这种情况下，带材的 Gs-边缘的边缘区的晶粒尺寸与带材的 Gs 心部的中心区晶粒尺寸的差别小于 0.5 ASTM 单位，带材的 r-边缘的边缘区 r-值与带材的 r-心部的中心区的 r-值差别小于 0.2 个单位，优选小于 0.1 个单位，带材的 Rp-边缘的边缘区的屈服点与带材的 Rp-心部的中心区的屈服点差别小于 20 N/mm^2 ，平均 r-值至少为 1.3。

采用由本发明的钢所取的坯料用于制造拉伸、深拉及拉拔和薄壁展薄拉延产品，效率更高且废品率更低。

本发明进一步体现在采用根据权利要求 1-7 中任一项的钢生产退火钢带材的方法中，包括以下步骤：

- 热轧，包括在精轧温度下的精轧和在卷取温度下的卷取；
- 酸洗；
- 冷轧；
- 退火，优选连续退火；
- 以及进一步任选的冷轧，优选轧制压缩量至少为 0.6%；

其中，精轧温度选用在 $\text{Ar3} - 10^\circ\text{C}$ 以上，卷取温度选用 700°C 以下。

优选的精轧温度选用在 825°C 以上，卷取温度选用在 690°C 以下，更优选精轧温度在 $900 \pm 30^\circ\text{C}$ 和卷取温度在 $670 \pm 20^\circ\text{C}$ 。

在该方法中，退火前的总冷压缩量优选为 85% 或更大。

本发明方法的一个方面中，所进行的退火后的进一步冷轧，其轧制压缩量为 $>5\%$ ，或压缩量甚至为 10-20%。

这样可使带材具有非常好的成形性能。在退火后的进一步冷轧情况下，即平整冷轧时，优选采用至少 0.6% 轧制压缩量进行冷轧。优选使用 900°C 的精轧温度和 670°C 的卷取温度的目标值。这可为形成一种非常易于加工和均匀的钢板奠定基础。优选的是，如果进行平整冷轧，应按

照本发明进行 10-20%轧制压缩量的轧制。这种大的压缩量仍可生产出优异机械性能的钢种。

本发明的钢种特别适用于如拔拉和薄壁展薄拉延（DWI）中包装钢的应用，例如这样的应用，比如在制造两件套的罐的罐体部分的应用方面，此时包装钢采用含 Sn 镀层，然后进行一系列的深拉和薄壁展薄拉延。

本钢种的优异机械性能可使要制造的罐体更轻，又满足了在包装和其它产品方面不断降低材料消耗和重量的要求。

本发明还体现在所述钢在拉伸、深拉和拉拔以及薄壁展薄拉延方面的应用，体现在对一种钢施加一种或多种涂层情况，这些涂层选自含 Sn、Cr、漆、有机涂料、聚合物和它们的组合的涂层，对所述带材或板材进行单面或双面涂敷处理，以及体现在采用本发明的钢制成拉伸、深拉或拉拔和薄壁展薄拉延的产品。

现在本发明参考一些试验结果加以说明，其详细内容见下表 1-5。

试验中，对连续铸造的钢在热轧机上进行热轧，精轧温度为 900℃，分别采用 625℃、670℃和 690℃的目标卷取温度进行卷取。随后在常规酸洗线上进行酸洗并采用 88-89%的轧制压缩量进行冷轧。然后进行连续退火。退火后进一步冷轧，或采用 0.8%的压缩量进行表面光轧或采用 4%和 6%的压缩量进行冷轧。再将钢放在常规电镀锌生产线上进行镀锌。

表 1 试验用钢

化学成分以 0.001%重量为单位，指明之处以重量 ppm 为单位

钢	C	Mn	S	Al*	B ppm	N ppm	CT (℃)	备注
A	24	202	7	26	16	24	625	本发明钢种
B	23	191	7	34	20	29	690	本发明钢种
C	16	171	5	28	8	22	690	本发明钢种
D	25	200	<12	35	-	20	670	对比钢种

Al*：酸溶性铝

CT： 热轧后的卷取温度

表 2 热轧状态下的钢 C 的化学成分

以 0.001% 重量计, 指明处以 ppm 重量计

部位	C	Mn	Al*	B ppm	B* ppm	N ppm	N* ppm
带的心部	16	171	28	8	1	22	<2
带的边缘	16	173	28	8	1	17	<2

Al* 酸溶性铝

B* 酸溶性硼

N* 自由氮

表 3 热轧和冷轧及退火状态下的钢 C 的晶粒尺寸

位置	晶粒尺寸 (ASTM)	
	热轧状态	冷轧状态
带材心部	9.0	11.5
带材边缘	9.0	11.5

表 4 冷轧、退火、平整冷轧 (压缩量 0.8%) 条件下的钢 C 的机械性能

位置	带材心部			带材边缘
方向	纵向	斜角方向	宽度方向	纵向
r- 值 试验 1	1.57	1.68	1.83	1.49
试验 2	1.58	1.68	1.80	1.49
试验 3	1.58	1.80	1.82	1.42
平均	1.58	1.72	1.82	1.47
Reh(Rp) 试验 1	237	234	236	247
试验 2	238	235	235	247
试验 3	238	235	235	247
平均	238	235	235	247
Rm 试验 1	360	354	359	358
试验 2	362	354	356	358
试验 3	362	356	358	357
平均	361	355	358	358

在上述表 4 中， r -值是指 Lankford-值， R_{eh} (R_p) 为以 N/mm^2 单位的屈服点， R_m 为以 N/mm^2 的抗拉强度。

每一列中，小的数值差别表明板材宽度上的机械性能变化小。

值得注意的是高的 r -值，但特别的是每一特定方向上具有小的性能差异，其中“纵向”指轧制方向，“斜角方向”指与轧制方向成 45° 以及“宽度方向”指与轧制方向垂直，更尤其是心部和边缘部位性能差异小。

表 5 退火、表面光轧（压缩量 0.8%）状态下钢 A、B 和 D 的屈服点和晶粒尺寸

钢种	屈服点 N/mm^2		ASTM		备注
	心部	边缘	心部	边缘	
A	258	256	11	11	本发明的钢
B	237	235	11	11	本发明的钢
D	262	265	11	12	对比钢

表 6 退火、退火后不同压缩量轧制状态下钢 B 和 D 的屈服点

钢	退火后冷轧 %	屈服点 N/mm^2	
		心部	边缘
B	1	231	233
B	4	283	281
B	6	330	333
D	1	258	268

在一项对比试验中，表 1 的钢 C 和 D 通过大变形加工以检测它们的特性和性能。在此试验中，具有同样直径的镀锌板状圆形坯料，取自钢带材的心部、边缘和心部与边缘之间的部位的头、尾和中间部分，拉深

成杯状，然后进行薄壁展薄拉延、修整和预制瓶颈。如此制成的预制瓶颈的罐就是那种将要制成的直径为 66mm 普通用途的人所公知的 33cl. 饮料罐。测量预制瓶径罐上预制瓶的边缘直径 PSED (mm) 和预制瓶塞直径 PSPD (mm)。参见附图。

图 1 表示上述讨论的 PSED 和 PSPD 相关尺寸；

图 2 是 PSED 与 PSPD 关系的图形。

图 1 展示了预制瓶颈的罐。该罐具有比其罐身部分直径小的瓶颈，该瓶颈具有一个直径 PSPD 的圆筒部分和向外开口的端部最大直径为 PSED 的法兰，如图 1 所示。这些直径大小取决于材料的性能，但对成功地制成罐的形状至关重要，因为充入液体后瓶径要用来固定瓶盖。

图 2 中，每一个空心正方形符号，表示取自本发明的钢 C 的坯料制成的预制瓶径的 PSED 和 PSPD 值，每一个涂黑的正方形符号，表示由对比钢 D 得到的相应数值。PSED 值上的垂线，在这里是 56.1，表示 PSED 的极限值，超过此值由于法兰波纹原因将使所制造的罐报废。

结果清楚地表明使用本发明的钢的两个效果。首先对于由本发明的钢制造的罐来说，PSED 和 PSPD 值，进而还有材料的性能，分散性更小；其次由本发明的钢制造的罐具有较小的 PSED 值，相应的废品率较低。

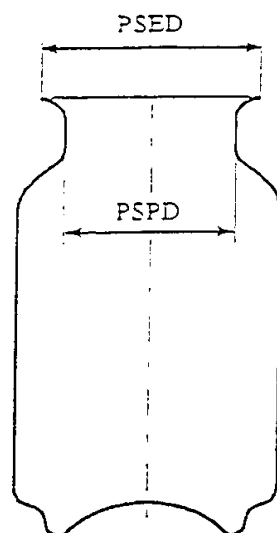


图 1

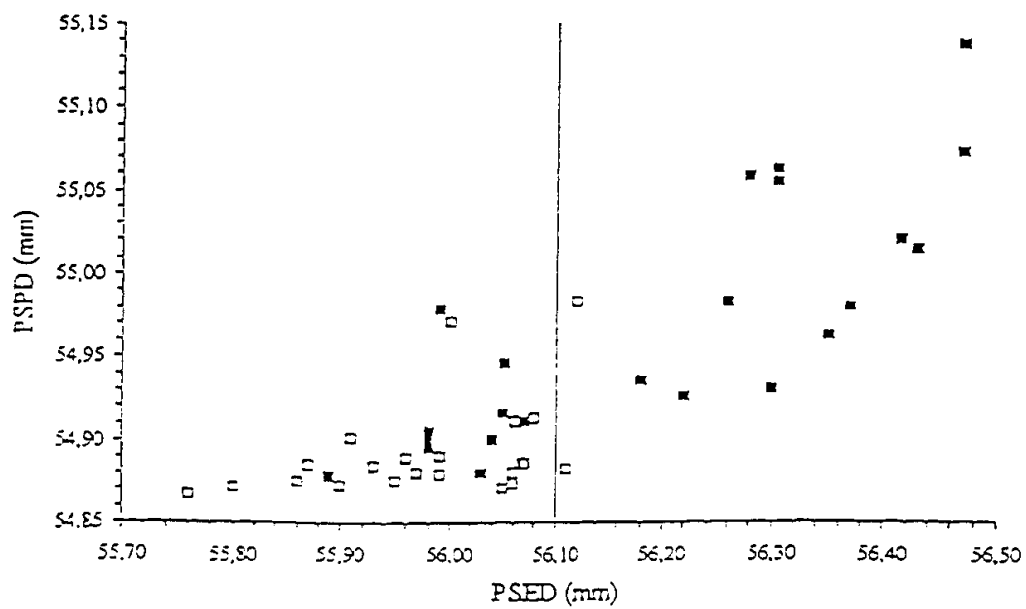


图 2