



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101258255 B

(45) 授权公告日 2012.04.25

(21) 申请号 200680032537.X

(22) 申请日 2006.08.29

(30) 优先权数据

255779/2005 2005.09.05 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.03.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/317401 2006.08.29

(87) PCT申请的公布数据

W02007/029626 JA 2007.03.15

(73) 专利权人 新日铁住金不锈钢株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 井上宜治 菊地正夫

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 田欣

(51) Int. Cl.

C22C 38/00(2006.01)

C22C 38/58(2006.01)

C21D 9/00(2006.01)

F16D 65/12(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1179062 C, 2004.12.08, 说明书表1 实施例1 和权利要求1.

审查员 刘彤

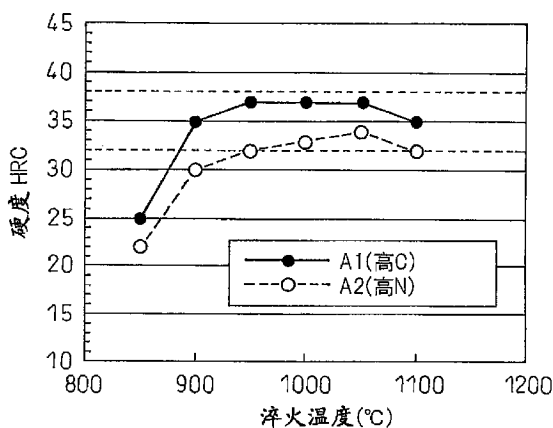
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢板

(57) 摘要

本发明提供保持高耐热性、并且在较低温度下容易淬硬的淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢,所述钢的特征在于,按质量%计,满足C:0.05~0.10%、Si:0.1~1%、Mn:0.2~2.0%、P:0.04%以下、S:0.010%以下、N:0.010~0.025%、Cr:11~14%、Ni:0.5~2%、Cu:0.5~2%、Mo:1~2%、Nb:0.03~0.3%、Al:0.01%以下、Ti:0.1%以下、C+N:0.06~0.1%,其余量由Fe以及不可避免的杂质组成,下述(1)式的 γ_p 满足80以上, $\gamma_p=420[\%C]+470[\%N]+23[\%Ni]+9[\%Cu]+7[\%Mn]-11.5[\%Cr]-11.5[\%Si]-52[\%Al]-12[\%Mo]-47[\%Nb]+189 \dots (1)$ 。



1. 一种淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢板,其特征在于,按质量%计,含有 C :0.05%~0.10%、Si :0.1%~1%、Mn :0.2%~2.0%、P :0.04%以下、S :0.010%以下、N :0.010%~0.025%、Cr :11%~14%、Ni :1.2%~2%、Cu :0.5%~2%、Mo :1%~2%、Nb :0.03%~0.3%、Al :0.01%以下、Ti :0.01%~0.1%,而且 C、N 满足 C+N :0.06%~0.1%,其余量由 Fe 以及不可避免的杂质组成,由下述 (1) 式表示的 γ_p 满足 80 以上,

$$\gamma_p = 420[\% C] + 470[\% N] + 23[\% Ni] + 9[\% Cu] + 7[\% Mn] - 11.5[\% Cr] - 11.5[\% Si] - 52[\% Al] - 12[\% Mo] - 47[\% Nb] + 189 \dots (1)$$

淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢板

技术领域

[0001] 本发明涉及两轮车的盘式制动器用钢板,特别是涉及加工成制动器后,在从小于 1000℃的较低温度淬火的原样状态下可稳定得到作为制动器所需要的硬度的、在使用时的盘温度达到 650℃的场合也难以软化的、耐热性优异的马氏体系不锈钢板。

背景技术

[0002] 两轮车的盘式制动器用钢板,要求耐磨性、耐锈性、韧性等特性。通常,硬度越高,耐磨性也越大。另一方面,当硬度过高时,制动器与衬圈之间产生所谓的制动声响,因此制动器的硬度要求为 32 ~ 38HRC(洛氏硬度 C 标度)。从这些要求特性出发,两轮车盘式制动器材料正在使用马氏体系不锈钢板。

[0003] 以往,将 SUS420J2 进行淬火回火,调节成所要求的硬度,制成制动器,但这种场合,存在需要淬火和回火这 2 种热处理工序。与此相对,在特开昭 57-198249 号公报中,曾经公开了涉及可在比 SUS420J2 的现有钢宽的淬火温度区稳定地获得所要求的硬度、且可在淬火态下使用的钢组成的发明。这是进行低碳、氮化,并且通过添加奥氏体形成元素 Mn 来补偿由此引起的奥氏体温度区的缩小,即补偿淬火温度区变窄的发明。另外,在特开平 8-60309 号公报中曾经公开了一种低 Mn 的、可在淬火态下使用的摩托车盘式制动器用钢板。该钢板是降低 Mn,代替锰添加了具有同样效果的 Ni 以及 Cu 作为奥氏体形成元素的钢板。

[0004] 最近,对于两轮车,希望车体轻量化,正在研讨两轮车制动器盘的轻量化。这种场合,成为课题的是起因于制动时的发热的盘材软化所导致的盘变形,为了解决这一问题,需要使盘材料的耐热性提高。作为其解决对策之一,有提高回火软化抵抗性(抗回火软化性),在特开 2001-220654 号公报中曾经公开了通过添加 Nb、Mo 来使耐热性提高的方法。但是,耐热性提高效果,530℃是其极限。此外,在特开 2004-346425 号公报中曾经公开了即使在超过 600℃的温度下也难以引起回火软化的钢板。此外,在特开 2005-133204 号公报中曾经公开了通过从超过 1000℃的温度进行淬火处理,从而具有优异的耐热性的盘材料。

发明内容

[0005] 然而,从比特开 2005-133204 号公报所述的发明的从超过 1000℃的温度进行的淬火处理低的、小于 1000℃的温度区进行的淬火处理,在能量成本、制造成本上是有利的。但是,以在淬火态下使用为前提,当通过添加合金等来使耐热性以便即使在超过例如 600℃的高温下也体现抗回火软化效果时,从 900℃~ 1000℃左右的比较低的温度进行淬火时,存在硬度难以提高的、容易发生所谓的淬硬性下降的现象的问题。对于这样的问题,在特开 2004-346425 号公报所述的发明中完全没有暗示和教导,另外,特开 2005-133204 号公报所述的发明,说起来还是指向从高温进行淬火。

[0006] 因此,本发明的目的在于,以在淬火态下使用为前提,提供淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢板,其中,即使是超过 600℃的高温也具有抗回火软化效果等,保

持高耐热性,同时即使从 900 ~ 1000°C左右的比较低的温度淬火也容易淬硬。

[0007] 本发明是为了解决上述课题而完成的,其要旨如下。

[0008] (1) 一种淬硬性优异的耐热盘式制动器用马氏体系不锈钢板,其特征在于,按质量%计,含有 C :0.05%以上 0.10%以下、Si :0.1%以上 1%以下、Mn :0.2%以上 2.0%以下、P :0.04%以下、S :0.010%以下、N :0.010%以上 0.025%以下、Cr :11%以上 14%以下、Ni :0.5%以上 2%以下、Cu :0.5%以上 2%以下、Mo :1%以上 2%以下、Nb :0.03%以上 0.3%以下、Al :0.01%以下、Ti :0.1%以下,而且 C、N 满足 C+N :0.06%以上 0.1%以下,其余量由 Fe 以及不可避免的杂质组成,由下述 (1) 式表示的 γ_p 满足 80 以上,

[0009] $\gamma_p = 420[\% C] + 470[\% N] + 23[\% Ni] + 9[\% Cu] + 7[\% Mn] - 11.5[\% Cr] - 11.5[\% Si] - 52[\% Al] - 12[\% Mo] - 47[\% Nb] + 189 \dots (1)$ 。

附图说明

[0010] 图 1 是表示关于 C 和 N 的合计量相同的高 C 低 N 钢和低 C 高 N 钢的淬硬性评价试验的结果的图。

[0011] 图 2 是表示关于 C 和 N 的合计量相同的高 C 低 N 钢和低 C 高 N 钢的回火软化抵抗性的评价试验的结果的图。

具体实施方式

[0012] 对于用于实施本发明的最佳方式和限定条件进行详细说明。

[0013] 本发明者们对可在淬火态下使用的两轮车盘式制动器材料进行了详细研讨。其中,在关于耐热性的研讨中,以提高回火软化抵抗性的研讨为中心来进行。为了使回火软化抵抗性提高,添加以 Nb、Mo 为中心的合金元素,为此即使进行淬火,其硬度也难以上升的、所谓的淬硬性降低成为课题。本发明者们对这一点进行详细研讨的结果发现,通过将 C 和 Mo 有效组合,能够确保淬硬性,并实现回火软化抵抗性的提高。即着眼于:作为用于在淬火后得到规定的硬度的必需元素的 C 和 N,针对增加以 Nb、Mo 为中心的合金添加量的场合的、淬硬性降低的效果不同。

[0014] 图 1 表示相同的 C+N 量 (0.08%)、C 和 N 的比例不同的钢 (A1 钢、A2 钢,具体成分参照表 1) 的淬硬性的评价结果。从该图知道, N 多的场合 (A2 钢),使合金添加量增加时,淬硬性降低,但 C 多的场合 (A1 钢),即便使合金添加量增加,淬硬性也难以降低。还发现该效果在添加 Mo 的场合显著地呈现。

[0015] 另外发现,关于耐热性,在微量含有 Nb 的场合,通过限制 Ti,回火软化抵抗性提高。

[0016] 首先,叙述关于各成分的限定条件。

[0017] C:是为了在淬火后得到规定的硬度而必需的元素,为了达到规定的硬度水平,与 N 组合地添加。如本发明那样通过添加以 Nb、Mo 为中心的合金来使耐热性提高的场合,优选相对于 N,较多地添加 C。但是,当添加量超过 0.10%时硬度过硬,发生制动声响、韧性劣化等不良的情况,因此上限确定为 0.10%。另外,当不足 0.05%时,为了得到硬度必须过多地添加 N,因此将 0.05%作为下限。

[0018] N:是与 C 同样为了在淬火后得到规定的硬度而必需的有用元素,为了达到规定的

硬度水平,与 C 组合地添加。如本发明那样通过添加以 Nb、Mo 为中心的合金来使耐热性提高的场合,优选相对于 N,较多地添加 C,使 N 少。当添加量超过 0.025% 时导致淬硬性降低,因此将 0.025% 作为上限。另外,当 N 不足 0.010% 时,炼钢成本增大,因此将 0.010% 作为下限。

[0019] C+N 是直接关系到淬火后的硬度的量,添加量越增加就越硬。为了回避由于大量添加用于使耐热性提高的、以 Nb、Mo 为中心的合金而成为问题的淬硬性降低的问题,并调整成满足所规定的硬度水平 HRC32 ~ 38, C+N 需为 0.06% 以上 0.1% 以下。

[0020] Si :作为铁素体形成元素是非常强力的,从该点出发需要进行抑制。但是,作为脱氧材料是有用的。因此其合适的范围确定为 0.1% 以上 1% 以下。当超过 1% 时需要过度添加奥氏体形成元素 Ni、Cu、Mn,因此并不优选;当不足 0.1% 时脱氧效果缺乏,因此也不优选。

[0021] Mn :是重要的奥氏体形成元素。在本发明中,为了与 Ni、Cu 一起确保高温下的奥氏体相、确保淬硬性,需要添加 0.2% 以上。当超过 2.0% 时可看到耐锈性劣化,因此上限确定为 2%。Mn 与 Ni、Cu 不同,没有使耐热性提高的效果,因此在要求进一步提高耐热性的场合,优选为 1% 以下。

[0022] P :是钢中不可避免地含有的成分,但当含量超过 0.04% 时,韧性降低,因此上限确定为 0.04%。

[0023] Cr :是用于确保作为两轮车盘式制动器材料所必需的耐锈性的必要的基本元素,其含量不足 11% 时不能得到充分的耐锈性。另外,由于 Cr 是铁素体形成元素,因此当添加量超过 14% 时奥氏体相生成温度区缩小,在淬火温度区生成没有相变成马氏体相的铁素体相,不能满足淬火后的硬度。因此 Cr 添加量确定为 11% 以上 14% 以下。

[0024] Ni :与 Mn 同样,是奥氏体形成元素,是对在高温下确保奥氏体相、确保淬硬性有效的元素。另外,由于有助于回火软化抵抗性的提高,因此添加 0.5% 以上。但是当添加量超过 2% 时,导致韧性降低,因此上限确定为 2%。

[0025] Cu :与 Mn、Ni 同样,是对确保奥氏体相、确保淬硬性有效的元素。Cu 对抑制由制动器制动发热引起的盘软化有效,在面向大型两轮机动车的用途等中盘的制动发热增高的场合,添加 0.5% 以上,但是,当添加量超过 2% 时,韧性劣化,因此上限确定为 2%。

[0026] Al :作为脱氧剂非常有用,但是担心使耐锈性劣化,因此在本发明中尽量抑制。因此上限确定为 0.01%。

[0027] S :是钢中不可避免地含有的成分,在本发明中含量超过 0.010% 时,容易生成 CaS,因此上限确定为 0.01%。另外,S 不足 0.001% 会导致炼钢成本非常地增大,因此优选下限确定为 0.001%。

[0028] Mo :在本发明中是非常重要的元素。通过适量添加 Mo,回火软化抵抗性显著提高,同时淬硬性也提高。该回火软化抵抗性的提高机制尚不清楚,但在为 0.05% 以上的 C 量的场合,其提高效果显著,因此认为,抑制 Cr 碳化物的析出以及粗大化,即使在高温下也可抑制位错运动,从而使回火软化抵抗性提高。另外,关于淬硬性的提高机制,推测原因是由于抑制 Cr 碳化物的析出因而确保了固溶 C。另一方面认为,现有技术没有着眼于 C 和 Mo 的组合,因此没有看到淬硬性提高的效果。但是,在 Mo 不足 1% 时不能得到其效果,因此添加 1% 以上的 Mo 是必要的。另外,超过 2% 的 Mo 的添加使韧性劣化,因此 Mo 的上限确定为 2%。

[0029] Nb:在本发明中也是非常重要的元素。通过适量添加 Nb,回火软化抵抗性显著提高。其机制尚不清楚,但认为,Nb 与 N 的相关关系很大,抑制 Cr 氮化物的析出以及粗大化,抑制位错运动,使回火软化抵抗性提高。在本发明中抑制了 N,但由于某种程度地含有,因此 Nb 的回火软化抵抗性提高效果也充分有效。但是,Nb 与 N 结合容易以 NbN 的形式析出,若以该形式析出,则强化功能丧失,使 N 的固溶强化效果减小,而且成为使淬硬性减小的原因,所以必须避免过剩地添加。因此,为了使回火软化抵抗性提高,添加 0.03%以上是必要的。另一方面,添加量超过 0.3%时淬硬性劣化,因此上限确定为 0.3%。

[0030] Ti:在本发明中是应该限制的元素。添加 Ti 时,以粗大的 TiN(C 也固溶)的形式析出,因此不仅没有强化功能,而且使固溶 N 以及固溶 C 减少,使淬硬性以及耐热性降低。此外,如本发明那样通过添加微量 Nb 来使回火软化抵抗性提高的场合,特别有显著的影响。因此,Ti 量需确定为 0.1%以下。在耐热性的必要性高的场合,使其进一步减少,优选为 0.05%以下。

[0031] 此外,这些所叙述的元素,在其成分范围中,为了可在 900 ~ 1100℃的温度范围稳定地进行淬火,需要相互调整以使得由下式 (1) 表示的 γ 位势 (Gamma Potential) γ_p 满足 80 以上。原因是当 γ_p 不足 80 时,即使进行淬火,有时也残留铁素体相,有时未达到规定的硬度水平。

[0032]
$$\gamma_p = 420[\% C] + 470[\% N] + 23[\% Ni] + 9[\% Cu] + 7[\% Mn] - 11.5[\% Cr] - 11.5[\% Si] - 52[\% Al] - 12[\% Mo] - 47[\% Nb] + 189 \dots \dots \dots (1)$$

[0033] 关于淬火温度,过于高温的场合,导致生产时间加长、成本增加。优选在 900℃以上 1000℃以下进行,即使从该温度范围进行淬火,本发明钢也满足规定的硬度范围。

[0034] 所谓 γ_p ,是表示高温区下的奥氏体稳定度的指标,上述 (1) 式是从下述文献引用的。

[0035] 文献:“Etude des transformations isothermes dans les aciers inoxydables semi-ferritiques a 17% de chrome” (Memoires Scientifiques Rev. Metallurg., LXIII, N° 7/8, 1966)。

[0036] 其次,对制造方法进行详细说明。

[0037] 将含有上述成分组成的板坯(或钢锭等),通过热轧制作成板厚 2 ~ 8mm 左右的热轧板后,进行退火使之软化,然后进行酸洗,制成制品钢板。不进行酸洗而进行喷丸的精加工也可以。

[0038] 这些钢板在盘式制动器制造工序中加工成盘形状后,加热至 900 ~ 1000℃后进行淬火,将两面研磨,制作成盘式制动器。

[0039] 实施例

[0040] (实施例 1)

[0041] 将具有表 1 所示的化学成分的厚 200mm 的钢坯,通过热轧得到板厚 6mm 的热轧板。进而,实施加热到 850℃进行缓冷的软化退火。

[0042] 从这些钢板制取淬硬性评价试片,剩余的钢板进行在 950℃或 1000℃保持 10 分钟后进行水冷的淬火处理。

[0043] 表 1

[0044] (质量%)

[0045]

钢	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Nb	Al	Ti	N	C+N	γ_p	备注
A1	0.06	0.3	0.3	0.03	0.005	12.5	1	1.5	1.5	0.1	0.007	0.01	0.02	0.08	92	本发明例
A2	0.02	0.3	0.3	0.03	0.005	12.5	1	1.5	1.5	0.1	0.007	0.01	0.06	0.08	94	比较例

[0046] 淬硬性评价,是通过将在 850℃~1100℃的温度保持 10 分钟后进行了水冷的淬火材,利用依据 JIS Z2245 的洛氏硬度试验 (HRC) 进行硬度测定从而来评价的。HRC32~HRC38 为合格。

[0047] 从淬火处理了的钢板,制取各种试片,进行评价试验。关于回火软化特性,在 550℃~650℃进行 1 小时的回火后,与淬火材的硬度试验同样地通过洛氏硬度试验进行评价。回火后的硬度不低于 HRC30 为合格基准。另外,耐锈性试验,将试片的两面进行 #240 研磨,进行 240 小时的盐水喷雾试验(根据 JIS Z2371),调查生锈程度。未生锈者为合格,生锈者为不合格。

[0048] 图 1 表示淬硬性评价试验的结果。相同的 C+N 量、高 C 的 A1 钢,在淬火温度 900℃~1000℃的温度范围,满足 HRC32~38 的规定范围,且显示出大致恒定的硬度,但高 N 的 A2 钢,在 950℃下勉强达到规定的范围,即使提高淬火温度,与 A1 钢相比,到达的硬度也低,可知 A1 钢的淬硬性优异。

[0049] 图 2 表示回火软化抵抗性的评价结果。本发明例 A1 钢即使在 650℃、1 小时的回火下,硬度也为 HRC30 以上,显示优异的耐热性。作为比较例的 A2 钢也显示相当优异的回火软化抵抗性,但初期硬度有时较低,当为 600℃以上时,低于 HRC30。

[0050] 耐锈性试验的结果,两种钢均合格。

[0051] 从以上可知,本发明钢的耐热性优异,同时淬硬性也优异。

[0052] (实施例 2)

[0053] 炼制出具有表 2 所示化学成分的厚 200mm 的钢坯之后,通过热轧得到厚 6mm 的热轧板。进而,实施加热到 850℃进行缓冷的软化退火。

[0054] 这些钢板,进行了在 900℃、950℃、1000℃保持 10 分钟后,进行水冷的淬火处理。

[0055] 从淬火处理了的钢板,制取各种试片,进行评价试验。关于回火软化特性,从 600℃和 650℃进行 1 小时的回火后,通过依据 JIS Z2245 的洛氏硬度试验 (HRC) 进行。HRC32~HRC38 为合格。回火后的硬度不低于 HRC30 为合格基准。另外,耐锈性试验,是将试片的两面进行 #240 研磨,进行 240 小时的盐水喷雾试验(根据 JIS Z2371),调查生锈程度。未生锈者为合格,生锈者为不合格。这些结果示于表 3。

[0056] B1 钢~B5 钢,是在 12.5Cr-1.2Ni-1Cu 系中改变 Mo 而成的钢。B1 钢的淬硬性不充分,耐热性也低。推测这是由于 Mo 低,因此抑制碳化物的析出不充分的缘故。B2 钢~B4 钢是本发明钢,淬硬性和耐热性均充分。B5 钢的 Mo 多,因此淬硬性、耐热性充分,但韧性低,使用中存在发生开裂的危险性,因此并不优选。

[0057] C1 钢~C5 钢,是使 Mo 以外的成分变化而成的钢,C1 钢、C2 钢也是本发明钢,淬硬性和耐热性均充分。C+N 低的 C3 钢,即使在充分淬火的状态下其硬度也不足。另外, γ_p 低的 C4 钢也淬硬性不充分,淬火后的硬度低,为不合格。另外,Ti 多的 C5 钢,回火后的 HRC 硬

度为 HRC30 以下,耐热性不合格。

[0058] 此外,本次供试钢的耐锈性全部合格。推测是由于 Ni、Cu、Mo 等使耐锈性提高的元素大量含有的缘故。

[0059] 由以上所述明确,本发明钢的耐热性优异,同时淬硬性也优异,适合作为盘式制动器用材料。

[0060] 表 2

[0061]

(质量%)

[0062]

钢	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Nb	Al	Ti	N	C+N	Yp	备注
B1	0.07	0.3	0.2	0.03	0.005	12.5	1.2	1	0.7	0.15	0.006	0.02	0.01	0.08	98	比较 例
B2	0.07	0.3	0.3	0.03	0.005	12.3	1.2	1	1.2	0.15	0.006	0.03	0.01	0.08	95	本发 明例
B3	0.07	0.2	0.4	0.03	0.005	12.3	1.2	1	1.5	0.15	0.006	0.02	0.01	0.08	93	本发 明例
B4	0.07	0.2	0.5	0.03	0.005	12.3	1.2	1	1.8	0.15	0.006	0.02	0.01	0.08	90	本发 明例
B5	0.07	0.2	0.6	0.03	0.005	12.3	1.2	1	2.5	0.15	0.006	0.02	0.01	0.08	83	比较 例
C1	0.06	0.3	0.5	0.02	0.001	13.5	1.2	1.5	1.2	0.1	0.006	0.02	0.02	0.08	90	本发 明例
C2	0.06	0.5	0.3	0.02	0.001	11.5	0.9	1	1.2	0.1	0.007	0.02	0.02	0.08	98	本发 明例
C3	0.04	0.5	1	0.02	0.001	13	1.2	1.5	1.2	0.1	0.006	0.03	0.01	0.05	84	比较 例
C4	0.05	0.5	0.7	0.02	0.001	13.5	1.2	1	1.5	0.1	0.006	0.03	0.02	0.07	77	比较 例
C5	0.06	0.5	0.7	0.02	0.001	13.5	1.2	1	1.2	0.1	0.006	0.11	0.02	0.08	85	比较 例

[0063] 表 3

[0064]

钢	淬火温度 (°C)	淬火后硬度 (HRC)	回火软化抵抗性 (HRC)		耐锈性	其他	备注
			600°C	650°C			
B1	900	31	27	24	○		比较例
	950	33	29	27	○		
	1000	35	32	29	○		
B2	900	35	33	30	○		本发明例
	950	37	34	32	○		
	1000	37	34	32	○		
B3	900	35	33	30	○		本发明例
	950	37	34	32	○		
	1000	37	34	32	○		
B4	900	35	33	30	○		本发明例
	950	37	34	32	○		
	1000	37	34	32	○		
B5	900	35	33	30	○	耐性 劣化	比较例
	950	37	34	32	○		
	1000	38	34	32	○		
C1	900	35	33	30	○		本发明例
	950	37	34	32	○		
	1000	37	34	32	○		
C2	900	35	33	30	○		本发明例
	950	37	34	32	○		
	1000	37	34	32	○		

C3	900	28	24	20	○		比较例
	950	31	26	24	○		
	1000	31	32	29	○		
C4	900	31	27	24	○		比较例
	950	33	29	27	○		
	1000	35	32	29	○		
C5	900	34	27	24	○		比较例
	950	35	27	25	○		
	1000	35	29	27	○		

[0065] 产业上的可利用性

[0066] 根据本发明,能够提供在淬火态下使用的两轮车盘式制动器用钢板,该钢板是即使从900~1000℃这一比较低的淬火温度区进行淬火,也可得到32~38HRC硬度的淬硬性优异的、即使在超过600℃的高温下进行回火也具有抗回火软化效果的耐热两轮车盘式制动器用马氏体系不锈钢板,不仅对于制造者,对利用该钢板者来说也能得到很大的利益。

[0067] 本发明中表示数值范围的“以上”和“以下”均包括本数。

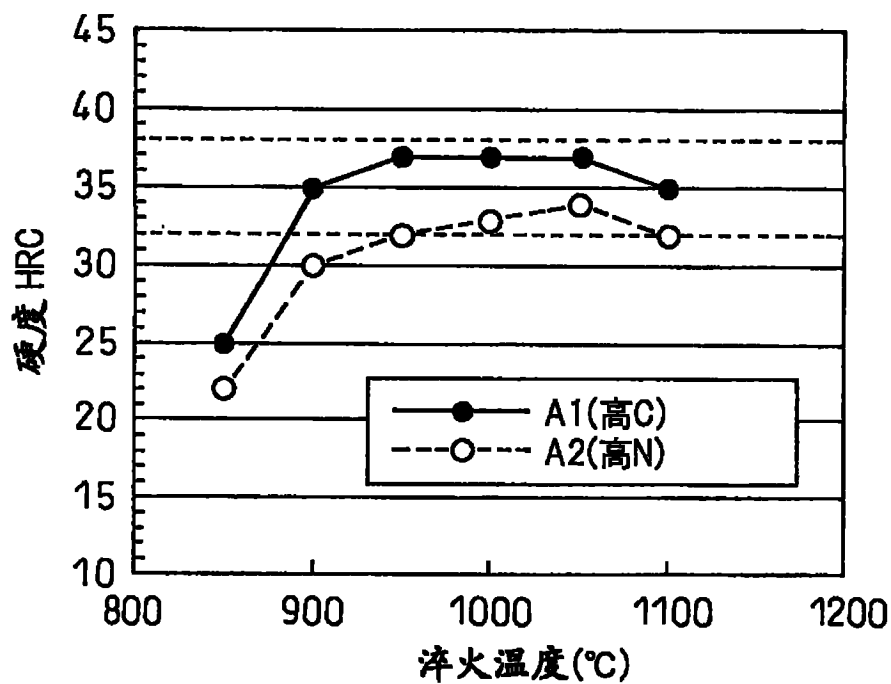


图 1

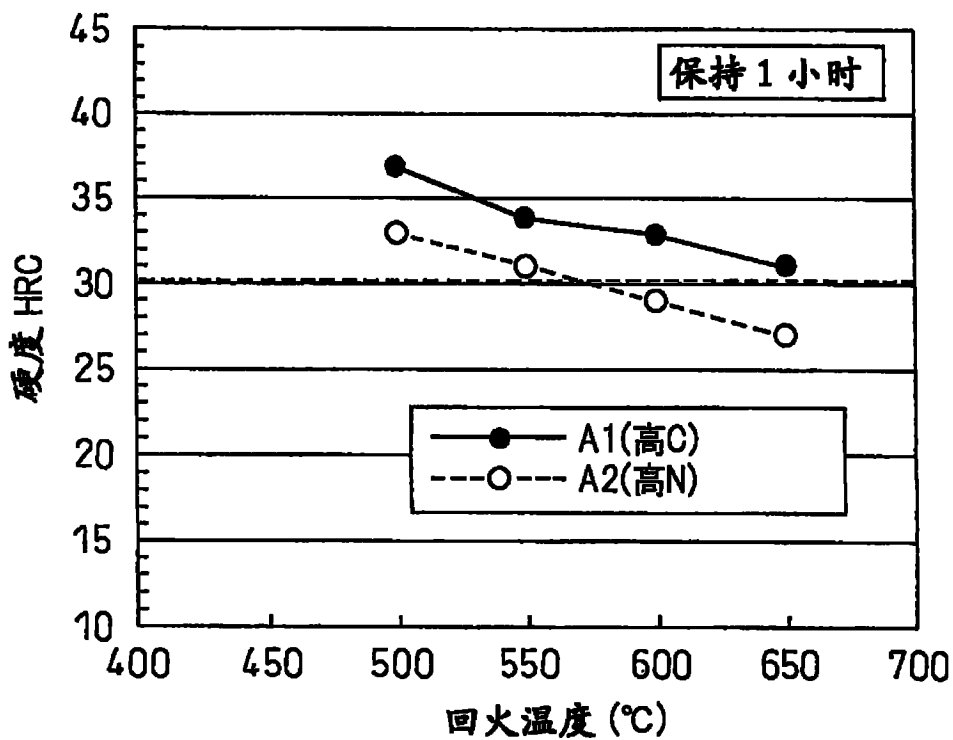


图 2