



(21)申請案號：106100974

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 12 日

(51)Int. Cl. : C23C30/00 (2006.01)

C23C2/04 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/12 日本

2016-003439

(71)申請人：杰富意鋼鐵股份有限公司 (日本) JFE STEEL CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：平澤淳一郎 HIRASAWA, JUNICHIRO (JP)；石川伸 ISHIKAWA, SHIN (JP)；上力 KAMI, CHIKARA (JP)；大塚真司 OOTSUKA, SHINJI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 16 頁

(54)名稱

表面具有含Ni及O覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法

(57)摘要

本發明提供一種焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之於表面具有含Ni及O覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法。

本發明係一種表面具有含Ni及O覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法，該不銹鋼鋼板於表面具有含Ni及O之覆膜，上述含Ni及O覆膜之附著量為 0.1g/m^2 以上且 20g/m^2 以下，上述含Ni及O覆膜之組成以原子數%計含有25%以上且60%以下之Ni、及40%以上且70%以下之O。

指定代表圖：

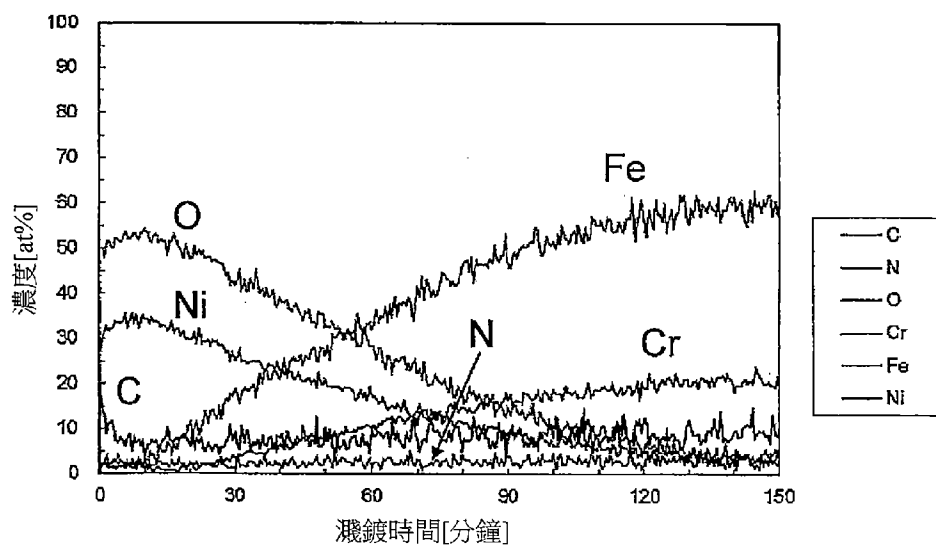


圖1

201730376

發明摘要

※ 申請案號：106100974

※ 申請日：106/01/12

※ I P C 分類：

G23C 30/00 (2006.01)

C23C 2/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

表面具有含Ni及O覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法

【中文】

本發明提供一種焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之於表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法。

本發明係一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法，該不銹鋼鋼板於表面具有含 Ni 及 O 之覆膜，上述含 Ni 及 O 覆膜之附著量為 0.1 g/m^2 以上且 20 g/m^2 以下，上述含 Ni 及 O 覆膜之組成以原子數%計含有 25%以上且 60%以下之 Ni、及 40%以上且 70%以下之 O。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板。尤其是關於一種焊接熔透性、及耐間隙腐蝕性優異之於表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板。

【先前技術】

【0002】通常，於藉由鎢極惰性氣體保護焊(TIG，Tungsten Inert Gas welding)、金屬極惰性氣體保護焊(MIG，Metal Inert Gas welding)等電弧焊接不銹鋼鋼板之情形時，與冷軋鋼板(SPCC，Steel Plate Cold Commercial)等普通鋼板相比，焊接熔透性較低。即，於藉由電弧焊接不銹鋼鋼板之情形時，與普通鋼板相比，存在即便於相同條件下進行焊接，鋼板之板厚方向上之熔透深度亦較淺之問題。

【0003】為了改善焊接熔透性，例如已知將金屬氧化物藉由毛刷等塗佈於不銹鋼鋼板之進行焊接之部分的方法、或將金屬氧化物添加至焊接棒或金屬線之方法。金屬氧化物中所含之氧係表面活性元素，若焊接之熔融池內之氧增加，則熔融池之表面張力發生變化。由此，熔融池之對流變為內向對流，即，熔融於電弧之中心部附近之高溫部之金屬自鋼板正側向鋼板背側於鋼板厚度方向上發生對流，藉此熔透深度變深。例如，下述專利文獻 1 中揭示有含有 Ti、Si 及 Cr 之氧化物且於 TIG 焊接前預先於不銹鋼鋼板進行塗佈

之助焊劑。

【0004】又，間隙腐蝕係於不銹鋼鋼板中尤其需要注意之腐蝕形態，已知有時可能引起重大之事態。作為間隙腐蝕對策，進行著藉由將 Cr、Ni、Mo、Cu 等提高耐蝕性之元素適量地添加至不銹鋼鋼板而抑制間隙腐蝕等努力。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻 1：日本專利特開 2000-326091 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0006】然而，上述專利文獻 1 中所記載之助焊劑並未就間隙腐蝕之觀點進行研究。又，既存在焊接熔透性因金屬氧化物之組成而變化之問題，亦存在焊接熔透性因金屬氧化物之塗佈量不均，尤其是因人藉由毛刷、噴霧器等進行塗佈時之不均而變化之問題。

【0007】關於間隙腐蝕，亦可如上所述，利用將 Cr、Ni、Mo、Cu 等提高耐蝕性之元素適量地添加至不銹鋼鋼板之簡單方法進行應對。然而，該等元素係稀有金屬且較昂貴，因此存在由於添加該等元素而使不銹鋼鋼板之成本變高之問題。因此，迫切希望利用並非將上述元素簡單地添加至不銹鋼鋼板之方法之不同方法而提高耐間隙腐蝕性。

【0008】本發明係鑒於以上之情況而完成者，其課題在於提供一種焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之於表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板及其製造方法。

(解決問題之技術手段)

【0009】本發明者等人為了解決不銹鋼鋼板之焊接熔透性、及耐間隙腐蝕性之上述問題，對利用金屬鍍覆或金屬氧化物被覆所獲得之改善效果等進行了驗證。其結果為獲得如下之見解：使 0.1 g/m^2 以上且 20 g/m^2 以下之含 Ni 及 O 覆膜附著於表面較為有效，該含 Ni 及 O 覆膜之基於原子數%之組成含有 25%以上且 60%以下之 Ni、及 40%以上且 70%以下之 O。本發明者等人進一步反覆進行研究，從而完成本發明。

【0010】本發明者等人對於含 Ni 及 O 覆膜將焊接熔透性及耐間隙腐蝕性提高之機制作如下考慮。首先，於熔融池內解離之 O 如上述般使熔融池之表面張力發生變化，而使熔融池之對流變為內向對流，藉此加深熔透深度。進而，藉由使 Ni 氧化物形成保護皮膜，而提高耐間隙腐蝕性。

【0011】本發明之主旨如下。

【0012】[1]一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其係於表面具有含 Ni 及 O 之覆膜，上述含 Ni 及 O 覆膜之附著量為 0.1 g/m^2 以上且 20 g/m^2 以下，上述含 Ni 及 O 覆膜之組成以原子數%計含有 25%以上且 60%以下之 Ni、及 40%以上且 70%以下之 O。

【0013】[2]如[1]所記載之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其中，上述不銹鋼鋼板係肥粒鐵系不銹鋼鋼板。

【0014】[3]如[1]或[2]所記載之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其係用於形成間隙構造之用途。

【0015】

[4]一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，其

係[1]至[3]中任一項所記載之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，其藉由電沈積而於不銹鋼鋼板之表面生成包含 Ni 及 O 之覆膜。

[5]如[4]所記載之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，其中，上述電沈積係於包含硝酸根離子及 Ni 離子之溶液中進行之陰極電解。

(對照先前技術之功效)

【0016】 根據本發明，提供一種焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之於表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板。尤其是藉由製為被覆鋼板，可於鋼板之狀態下獲得優異之焊接熔透性，而無需於焊接前將金屬氧化物藉由毛刷等塗佈於進行焊接之部分。

若藉由電沈積而於不銹鋼鋼板形成覆膜，則與人藉由毛刷、噴霧器等進行塗佈之情形相比，覆膜厚度較均勻，因此可抑制焊接熔透性之不均。藉此，可不過量地塗佈氧化物等含 Ni 及 O 物，因此亦能夠減少覆膜之附著量。

進而，藉由將覆膜組成設為本發明之範圍，即便不對不銹鋼鋼板添加或增量 Cr、Ni、Mo、Cu 等元素，亦可提高耐間隙腐蝕性。尤其是關於藉由將鋼板彼此重疊進行焊接所形成之間隙構造，亦存在施工上難以於間隙構造內塗佈金屬氧化物之實例，而焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之本發明之被覆鋼板較有效。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 係表示藉由電沈積而生成於不銹鋼鋼板表面之覆膜之歐傑電子能譜分析(Auger electron spectroscopy analysis)結果的圖。藉由

自表面之濺鍍而進行深度(板厚)方向之元素分析。

【實施方式】

【0018】以下，針對本發明之實施形態，包括其最佳形態在內進行說明。

【0019】被覆於不銹鋼鋼板表面之含 Ni 及 O 覆膜之附著量為 0.1 g/m^2 以上且 20 g/m^2 以下。若附著量未滿 0.1 g/m^2 ，則 Ni 及 O 之量不充分，無法獲得焊接熔透性及耐間隙腐蝕性之改善效果。附著量之下限側較佳為超過 0.5 g/m^2 。另一方面，若附著量超過 20 g/m^2 ，則覆膜與不銹鋼鋼板之密接性降低，其結果為變得無法確保良好之耐間隙腐蝕性，因此以 20 g/m^2 為上限。附著量之上限側較佳為 5 g/m^2 以下，更佳為 3 g/m^2 以下。本發明之含 Ni 及 O 覆膜之特徵亦在於，能夠以附著量 0.1 g/m^2 以上且 3 g/m^2 以下之薄度發揮良好之效果。

【0020】於本發明中，含 Ni 及 O 覆膜之組成係基於原子數進行界定。被覆於不銹鋼鋼板表面之含 Ni 及 O 覆膜之組成以原子數%計含有 25%以上且 60%以下之 Ni、及 40%以上且 70%以下之 O。由於 Ni 及 O 成為上述範圍內之組成，故而可使焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異。關於 Ni 量，下限側較佳為 30%以上。關於 Ni 量，上限側較佳為 50%以下。再者，含 Ni 及 O 覆膜以原子數%計，可於 30%以下、較佳為 20%以下、更佳為 15%以下之範圍內包含除 Ni 及 O 以外之元素(例如 Cr、Zn、Cu、Mg、C、P 等)。另一方面，含 Ni 及 O 覆膜亦可為僅包含 Ni 及 O 者。

【0021】含 Ni 及 O 覆膜中之 Ni 與 O 之比率只要滿足上述組成則並無特別限定。較佳為以原子數比計， $\text{O/Ni}=1\sim 2$ 。

【0022】於本發明中，含 Ni 及 O 覆膜之附著量係藉由質量法而求得。質量法： $(\text{附著覆膜後之鋼板質量} - \text{附著覆膜前之鋼板質量}) / \text{附著有覆膜之面積}$ 。

於本發明中，含 Ni 及 O 覆膜之組成通常係藉由歐傑電子能譜分析而求得。更具體而言，較佳為利用以下之歐傑電子能譜分析條件求得覆膜之組成。於本發明中，裝置係使用 ULVAC-PHI 公司製造之 PHI-660。

歐傑電子能譜分析：

(電子槍條件)加速電壓：5 kV(SE 觀察、測定)、試樣電流量：50 nA

(濺鍍、離子槍條件)離子種：Ar、加速電壓：3 kV、SiO₂ 換算濺鍍速率：3.3 nm/min

於本發明中，上述之含 Ni 及 O 覆膜較佳為直接設於不銹鋼鋼板之表面。於不銹鋼鋼板表面之覆膜為複層構造之情形時，只要其一層相當於上述含 Ni 及 O 覆膜即可。

【0023】於本發明中，不銹鋼鋼板之組成可適宜地選擇。例如，可使用沃斯田鐵系不銹鋼鋼板、沃斯田鐵-肥粒鐵雙相不銹鋼鋼板、肥粒鐵系不銹鋼鋼板、麻田散鐵系不銹鋼鋼板等。較佳為肥粒鐵系不銹鋼鋼板。通常，肥粒鐵系不銹鋼鋼板相較於沃斯田鐵系不銹鋼鋼板，焊接熔透性及耐間隙腐蝕性較差。然而，於本發明中，即便使用肥粒鐵系不銹鋼鋼板亦可確保優異之焊接熔透性及耐間隙腐蝕性。

此處所述之不銹鋼鋼板係指於其組成中包含 10.5~35.0 質量%之 Cr 之鋼板。不銹鋼鋼板之 Cr 含量較佳為 10.5~32.0 質量%。

進而，所謂肥粒鐵系不銹鋼鋼板係指於其組成中包含 10.5～35.0 質量%之 Cr 且 Mn 含量為 2.0 質量%以下、Ni 含量為 3.0 質量%以下之不銹鋼。於肥粒鐵系不銹鋼鋼板中，Cr 含量較佳亦為 10.5～32.0 質量%。

【0024】作為上述沃斯田鐵系不銹鋼鋼板，例如可較佳地使用 SUS304(18 質量%Cr-8 質量%Ni)、SUS304L(18 質量%Cr-9 質量%Ni-低 C)、SUS316(18 質量%Cr-12 質量%Ni-2 質量%Mo)、SUS316L(18 質量%Cr-12 質量%Ni-2 質量%Mo-低 C)等。

【0025】作為上述肥粒鐵系不銹鋼鋼板，例如可較佳地使用 SUS430(18 質量%Cr)、SUS430J1L(19 質量%Cr-0.5 質量%Cu-Ti/Nb/Zr 添加-極低(C、N))、SUS430LX(18 質量%Cr-Ti/Nb 添加-低 C)、SUS443J1(21 質量%Cr-0.4 質量%Cu-Ti/Nb/Zr 添加-極低(C、N))、SUS445J1(22 質量%Cr-1 質量%Mo-Ti/Nb/Zr 添加-極低(C、N))等。

如以上般，本發明中可使用各種不銹鋼鋼板。

【0026】其次，關於上述表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，對較佳之製造方法進行說明。

【0027】含 Ni 及 O 覆膜較佳為藉由電沈積而生成於不銹鋼鋼板表面。更佳為上述電沈積係於包含硝酸根離子與 Ni 離子之溶液中進行之陰極電解。例如，將溫度 40～60℃、濃度 10～50 g/l 之硝酸鎳六水合物水溶液藉由硫酸調整為 pH2～5，使電極板(陽極側、陰極側)浸漬於該溶液中，將該陰極電極設為電沈積覆膜之不銹鋼鋼板(陰極電解)，流通 0.1～10 A/dm² 之電流，藉此而獲得含 Ni 及 O 覆膜。含 Ni 及 O 覆膜之附著量可藉由電流之大小及通入電流之

時間進行調整。又，若預先求得電沈積時之電量(電流×時間)與利用質量法所求得之附著量之關係，則可由電量換算求得附著量。再者，陽極電極較佳為於低 pH 之酸性溶液中進行電解時亦較穩定且產生氧之過電壓較低之材料。作為此種陽極電極材料之例，可列舉鉑、氧化銻被覆鈦等。

金屬或合金之覆膜亦可藉由熔融鍍覆等而形成，但熔融鍍覆等無法使覆膜中含有大量之氧。相對於此，電沈積法藉由適當地選擇溶液中之離子種或電沈積條件，可於覆膜中引入氧，形成金屬氧化物覆膜。進而，電沈積由於可藉由電量控制覆膜厚度，故而與噴霧塗佈或浸漬相比，容易控制附著量，覆膜之均勻性、量產時之穩定性優異。

於電沈積中使用包含硝酸根離子及 Ni 離子之溶液之情形時，硝酸根離子及 Ni 離子之供給源並無特別限定。若如上述般使用硝酸鎳，則自硝酸鎳供給硝酸根離子及 Ni 離子。又，亦可併用硝酸鹽及鎳鹽。

【0028】亦可於電沈積前進行將不銹鋼鋼板浸漬於硫酸水溶液中去除鈍態化皮膜而使電沈積易於進行的處理(活化處理)。此時之硫酸水溶液較佳為製為例如溫度 40~60℃ 之濃度 10~50 質量% 之硫酸水溶液。

【0029】圖 1 中表示利用上述方法所獲得之含 Ni 及 O 覆膜之深度方向成分分析例(分析條件係如上述歐傑電子能譜分析中所記載般)。已知於不銹鋼鋼板表面之被覆部檢測出 Ni 及 O。再者，於圖 1 中，含 Ni 及 O 覆膜之組成以原子數%計含有 34%之 Ni、及 53% 之 O。

再者，利用歐傑電子能譜分析所進行之關於覆膜組成之定量分析係以 Ni、O、Fe、Cr、C 及 N 之總和成為 100%之方式進行，覆膜組成之 Ni 及 O 量於深度方向分析中設為 Ni 之強度最高之位置之定量值。再者，於含有 Mo 或 Cu 之不銹鋼中，該等元素亦加入利用歐傑電子能譜分析所進行之定量分析之對象。於圖 1 中，Ni 及 O 之組成於深度方向發生變化，其主要原因在於：於最表層檢測出大量之吸附 C；含 Ni 及 O 覆膜之厚度於極微小地被觀察到之情形時不均勻；進而底層不銹鋼鋼板之表面不平滑。

【0030】本發明之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板可用於各種用途。本發明之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板亦適合用於形成間隙構造之用途。該間隙構造可藉由鋼板彼此之重疊而形成。又，間隙構造可為藉由焊接而形成者。

[實施例]

【0031】以下，基於實施例對本發明具體地進行說明。本發明之技術範圍並不限於以下之實施例。

【0032】於表 1 之各種不銹鋼鋼板(板厚均為 1.5 mm。表面精加工 2B(對冷軋退火酸洗板進行表皮輥軋(skin-pass rolling)而成者))藉由電沈積進行成為表 1 所示之附著量、覆膜組成之被覆。再者，於比較例中亦存在未進行附著量 0 g/m^2 之電沈積之例。附著量係利用質量法而求得。其次，基於上述歐傑電子能譜分析之條件求得覆膜組成，於表 1 中表示 Ni 及 O 量。

【0033】於表 1 所示之例中，比較例 1、2、3、6 以外之電沈積係將溫度 50°C 、濃度 30 g/l 之硝酸鎳六水合物水溶液藉由硫酸調整為 pH4，使氧化銨被覆鈦製之陽極電極與不銹鋼鋼板浸漬於該溶

液中，將不銹鋼鋼板作為陰極電極，流通 1 A/dm^2 之電流，藉此而獲得覆膜。不銹鋼鋼板之覆膜附著量係藉由通入電流之通電時間而調整。

【0034】比較例 6 之電沈積係設為如下條件：將溫度 50°C 之硫酸鎳六水合物 240 g/l + 硼酸 30 g/l 之水溶液藉由硫酸調整為 $\text{pH}3.6$ ，使氧化銨被覆鈦製之陽極電極及不銹鋼鋼板浸漬於該溶液中，將不銹鋼鋼板作為陰極電極，流通 1 A/dm^2 之電流 188 秒鐘。

【0035】使用藉由以上之步驟所獲得之鋼板，進行以下之試驗。

【0036】

(焊接熔透性試驗)

焊接熔透性之評價係於無熔填材料、電流為 75 A 、速度為 300 mm/分鐘 、保護氣體為 $100\%\text{Ar}$ 、正面側有 10 L/分鐘 之保護氣體、背面側無保護氣體之條件下進行 TIG 焊接，進行長度 200 mm 之珠焊，以是否於焊接之全長中出現背面焊珠，即熔融部是否到達背面進行判斷。再者，所謂珠焊並非 2 塊板之對接熔焊(butt welding)，而是於 1 塊板形成焊珠之焊接。將於全長中出現背面焊珠之情形評價為○(合格)，將於至少一部分未出現背面焊珠之情形評價為×(不合格)。

【0037】

(耐間隙腐蝕試驗)

耐間隙腐蝕性係藉由以下之試驗而判斷。即，於將被覆面貼合之狀態下對相同鋼種、相同覆膜附著量之 2 塊鋼板進行點焊，於 2 塊鋼板之間製作間隙，進行複合循環腐蝕試驗(CCT, Cyclic

Corrosion Test)，以有無產生來源於間隙之流動銹(outflow rust)來判斷耐間隙腐蝕性。再者，附著量 0 g/m^2 之比較例係於將鋼板表面貼合之狀態下進行點焊。CCT 係利用依據 JASO M610(反覆進行鹽水噴霧 35°C 、 2 h →乾燥 60°C 、 4 h →濕潤 50°C 、 2 h)之方法進行 30 個循環。關於有無產生流動銹，無流動銹之產生為合格，有流動銹之產生為不合格。

【0038】將以上之結果示於表 1 中。實施例 1~9 之焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異。另一方面，附著量、覆膜組成之任一者為本發明範圍外之比較例 1~6 之焊接熔透性、耐間隙腐蝕性之任一者不充分或兩者均不充分。

【0039】 [表 1]

編號	鋼板之種類	附著量 (g/m^2)	通電時間 (s)	覆膜組成 (原子數%)		特性評價	
				Ni	O	熔透深度	有無發生間隙腐蝕
實施例 1	SUS304	0.1	1.7	30	40	○	無
實施例 2	SUS430	1.5	19.1	35	55	○	無
實施例 3	SUS430J1L	1.1	14.1	33	51	○	無
實施例 4	SUS430LX	1.2	15.4	31	50	○	無
實施例 5	SUS443J1	0.5	6.7	40	55	○	無
實施例 6	SUS443J1	1.0	12.9	34	53	○	無
實施例 7	SUS443J1	5.2	65.0	30	45	○	無
實施例 8	SUS443J1	20.2	251	35	60	○	無
實施例 9	SUS445J1	1.1	14.1	35	50	○	無
比較例 1	SUS304	0.0	(無電沈積)	-	-	×	無
比較例 2	SUS430	0.0	(無電沈積)	-	-	×	有
比較例 3	SUS443J1	0.0	(無電沈積)	-	-	×	有
比較例 4	SUS443J1	0.04	1.0	40	52	×	有
比較例 5	SUS430	25.3	314	35	57	○	有
比較例 6	SUS443J1	5.5	188	85	2	×	有

○：全長有背面焊珠

×

：一部分未出現背面焊珠，或全長未出現背面焊珠

(產業上之可利用性)

【0040】如上述般，藉由使用本發明，可獲得焊接熔透性及耐間隙腐蝕性優異之不銹鋼鋼板，而可於產業上獲得巨大之優點，例如能夠應用於習知較難應用之間隙構造。

【符號說明】

【0041】

無

申請專利範圍

1. 一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其係於表面具有含 Ni 及 O 之覆膜之不銹鋼鋼板，

上述含 Ni 及 O 覆膜之附著量為 0.1 g/m^2 以上且 20 g/m^2 以下，

上述含 Ni 及 O 覆膜之組成以原子數%計含有 25%以上且 60%以下之 Ni、及 40%以上且 70%以下之 O。

2. 如請求項 1 之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其中，上述不銹鋼鋼板係肥粒鐵系不銹鋼鋼板。

3. 如請求項 1 或 2 之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板，其係用於形成間隙構造之用途。

4. 一種表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，其係請求項 1 至 3 中任一項之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，

其藉由電沈積而於不銹鋼鋼板之表面生成包含 Ni 及 O 之覆膜。

5. 如請求項 4 之表面具有含 Ni 及 O 覆膜之不銹鋼鋼板之製造方法，其中，上述電沈積係於包含硝酸根離子及 Ni 離子之溶液中進行之陰極電解。

圖式

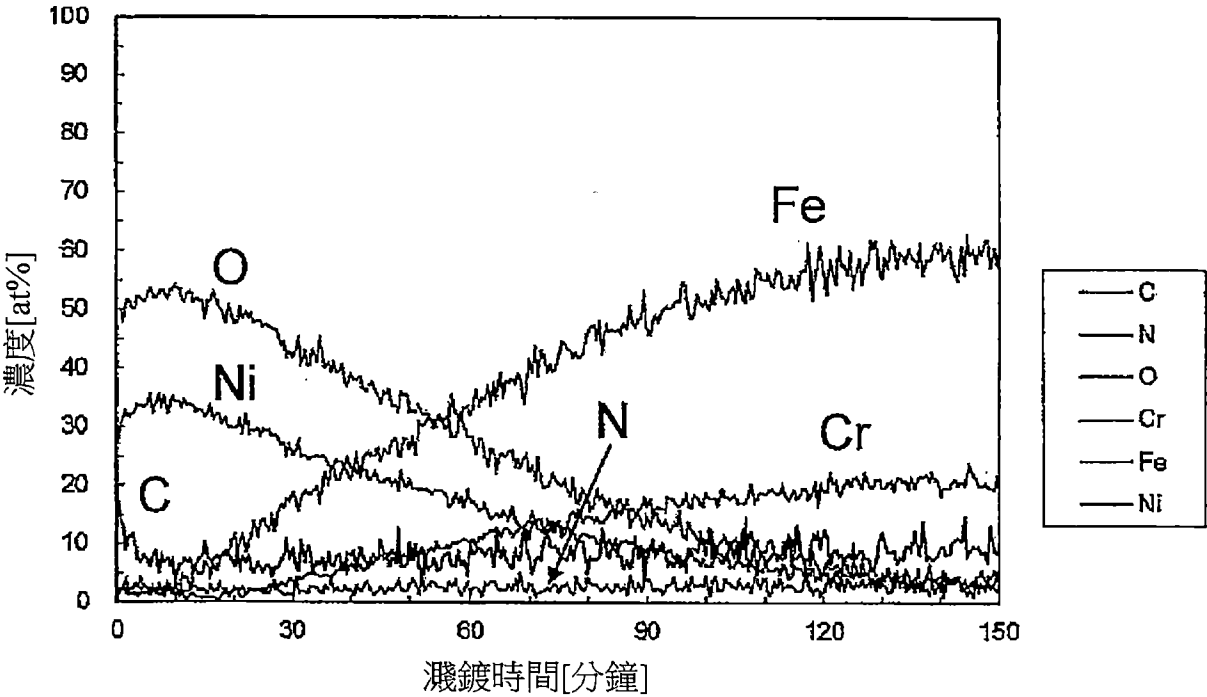


圖1