

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/056519 A1

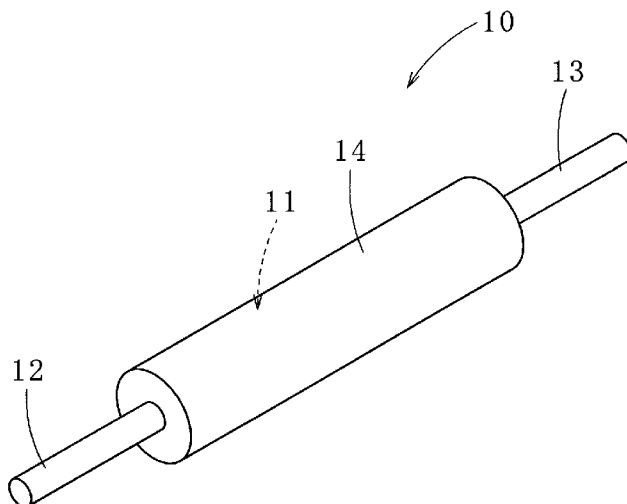
- (51) 国際特許分類:
C23C 4/04 (2006.01) *B21B 39/00* (2006.01)
B21B 27/00 (2006.01) *C23C 4/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054701
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 18 日(18.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-189755 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP
- (71) 出願人: 三島光産株式会社(MISHIMA KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8058503 福岡県北九州市八幡東区枝光 2 丁目 1 番 1 5 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 森園 浩郁(MORIZONO Hirofumi); 〒8000211 福岡県北九州市小倉南区新曽根 5 番 1 号 三島光産株式会社 機工事業本部内 Fukuoka (JP). 梅山 祐登(UMEYAMA Yuto); 〒8000211 福岡県北九州市小倉南区新曽根 5 番 1 号 三島光産株式会社 機工事業本部内 Fukuoka (JP). 山口 能宏(YAMAGUCHI Yoshihiro); 〒5590031 大阪府大阪市住之江区南港東 3 丁目 3 番 6 7 号 三島光産株式会社 機工事業本部内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 中前 富士男(NAKAMAE Fujio); 〒8028691 福岡県北九州市小倉北区浅野 2 丁目 1 3 番 2 3 号 幹線ビル 4 0 1 号 中前国際特許商標事務所 Fukuoka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ROLL AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: ロール及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: A roll 10 has a roll body 11 that is provided, at both ends thereof, with support shafts 12, 13; a thermally-sprayed coating 14 that has abrasion-resistance and anti-scratch property and is made to have a surface roughness Ra within a range of 1-15 μm by shot blasting is formed on the surface of the roll body 11 that has been subjected to blasting treatment; the thermally-sprayed coating 14 contains 70-95 mass% of a thermally-sprayed base material a, and 5-30 mass% of nickel powder as a blending material; and the thermally-sprayed base material a contains 10-30 mass% of chromium carbide, and 5-15 mass% of nickel, with the remainder being at least 95 mass% tungsten carbide. A production method according to the present invention includes a first step for subjecting the surface of the roll body 11 to blasting treatment, a second step for thermal-spraying a coating material onto the surface, and a third step for subjecting the surface to shot blasting treatment so as to make the surface roughness Ra fall within a range of 1-15 μm .

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ロール 10 は、両側に支持軸 12、13 が設けられたロール本体 11 を有し、ブラスト処理されたロール本体 11 の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜 14 が形成され、溶射皮膜 14 は、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量%と、ブレンド材としてのニッケル粉末を $5 \sim 30$ 質量%を含み、この溶射基材 a は、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量%と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量%を含み、残部のうちの 95 質量%以上が炭化タングステンである。製造方法は、ロール本体 11 の表面をブラスト処理する第 1 工程と、この表面に被覆材を溶射する第 2 工程と、この表面をショットブラスト処理して表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ とする第 3 工程を有する。

明 細 書

発明の名称： ロール及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、鋼板等の搬送に適したロール及びその製造方法に関する。

なお、ここで、ロールには、鋼板等の搬送に適した搬送用ロールの他、鋼板、紙、合成樹脂シート等のラインに使用される例えば、アダマイトロール、アロイキャストスチールロール、アロイチルドロール、アンチフルーチングロール、アンチトラッキングロール、アブリケーターロール、アズユーロール、バックアップロール、バスケットロール、ベンディングロール、ビリーロール、ブロックロール、ブレイクダウンロール、ブライドルロール、ビルドアップロール、ケージロール、キャリアーロール、キャストスチールロール、センターリングロール、チルドロール、コーティングロール、コンポジットロール、コンダクターロール、クレードルロール、クラウンロール、ダムロール、ダンサーロール、デフレクターロール、デリバリーロール、ディスクロール、ドライブロール、ドリブンロール、アースロール、エンボシングロール、エントリーロール、エグジットロール、ファブリケートッドロール、フィニッシングロール、フラップブラシロール、フォージドスチールロール、フォーミングロール、グレンロール、グラインディングロール、ガイドロール、ガッターロール、ハースロール、ヘリンボーンロール、ホールドダウンボール、ホローロール、水平ゾンタルロール、アイドルロール、インターメディアイトロール、インターメディアイトミルロール、カリバーロール、ラテラルアジャストロール、レベリングロール、リフトロール、ライニングロール、ルーパーロール、マグネットロール、マッシャーロール、メジャリングロール、メータリングロール、モーターロール、オイリングロール、パスラインロール、ピックアップロール、ピンチロール、プラネタリーロール、プリンターロール、プリングロール、レダクションロール、ローリングロール、ラフィングミルロール、スクラッピングロール、シールロール、

シンクロール、スキューロール、スキンプスロール、スナバーロール、ソリッドロール、スクイズロール、スチールロール、ステアリングロール、ストレイトニングロール、サブマーキングロール、サポートロール、テーブルロール、テークアップロール、テーパーロール、テンションロール、スレディングロール、タッチロール、トランスファーロール、ターニングロール、アンフォールディングロール、バーチカルロール、ワイパーロール、ワークロール、ラッパーロール、リンガーロールと称されるものが含まれる。更に、ロールとして表面に金属めっき又は金属被覆したCFRP（カーボン繊維強化プラスチック）等であってもよい。

背景技術

[0002] 従来、例えば、鋼板等の搬送においては、金属製のロール本体の表面に高硬質クロムめっきが施されたロールが使用されていた（例えば、特許文献1参照）。しかし、この搬送用ロールでは、十分な耐摩耗性が得られず、ロールの長寿命化を図ることができなかった。

そこで、ロール本体の表面に、めっきよりも耐摩耗性を良好にできるサーメット溶射を行うことで、ロールの耐摩耗性を向上させ、長寿命化を図っていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-241146号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記したロールは、耐摩耗性を改善できるものの、この改善によって搬送する鋼板の表面に疵（傷）を発生させてしまうという問題があった。

[0005] 本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、従来よりも長寿命化が図れると共に、ロールに接する対象物への疵の発生を抑制、更には防止可能なロ

ール及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的に沿う第1の発明に係るロールは、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ (より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu m$) の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量%と、ブレンド材としてのニッケル粉末を $5 \sim 30$ 質量%とを含み、

しかも、前記溶射基材 a は、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量%と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量%とを含み、残部のうちの 95 質量%以上が炭化タングステンである。

[0007] 前記目的に沿う第2の発明に係るロールは、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ (より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu m$) の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量%と、ブレンド材としてのニッケルクロム粉末を $5 \sim 30$ 質量%とを含み、

しかも、前記溶射基材 a は、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量%と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量%とを含み、残部のうちの 95 質量%以上が炭化タングステンである。

[0008] 前記目的に沿う第3の発明に係るロールは、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ (より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu m$) の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、コバルトを $5 \sim 25$ 質量%含み、残部のうちの 95 質量

%以上が炭化タングステンである溶射基材bを有する。

[0009] 前記目的に沿う第4の発明に係るロールは、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度Raを1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、コバルトとクロムを合計で5～25質量%含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである溶射基材cを有する。

[0010] 第1～第4の発明に係るロールにおいて、前記ショットブラストには、アルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材が使用され、該投射材の粒度範囲が38～425 μ mの範囲にあることが好ましい。

[0011] 前記目的に沿う第1の発明に係るロールの製造方法は、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、溶射基材aを70～95質量%と、ブレンド材としてのニッケル粉末を5～30質量%とを含み、しかも、前記溶射基材aが、炭化クロムを10～30質量%と、ニッケルを5～15質量%とを含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、被覆材を溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有する。

[0012] 前記目的に沿う第2の発明に係るロールの製造方法は、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、溶射基材aを70～95質量%と、ブレンド材としてのニッケルクロム粉末を5～30質量%とを含み、しかも、前記溶射基材aが、炭化クロムを10～30質量%と、ニッ

ケルを5～15質量%とを含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、被覆材を溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有する。

[0013] 前記目的に沿う第3の発明に係るロールの製造方法は、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、コバルトを5～25質量%含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、溶射基材bを溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有する。

[0014] 前記目的に沿う第4の発明に係るロールの製造方法は、ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、コバルトとクロムを合計で5～25質量%含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、溶射基材cを溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有する。

[0015] 第1～第4の発明に係るロールの製造方法において、前記ショットブラスト処理には、アルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材が使用され、該投射材の粒度範囲が38～425 μ mの範囲にあることが好ましい。

以上の発明においては、ロール本体は金属製であることが好ましいが、例

えば、CFRP等の非金属製であっても本発明は適用される。

発明の効果

[0016] 本発明に係るロール及びその製造方法は、ブラスト処理がなされたロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ （より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu m$ ）の範囲とした、上記した各組成の溶射皮膜を形成するので、耐摩耗性の向上によって従来よりも長寿命化が図れると共に、ロールに接する対象物に疵が発生することを抑制、更には防止できる。

[0017] なお、ショットブラスト処理に、アルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材を使用し、この投射材の粒度範囲を $38 \sim 425 \mu m$ の範囲にする場合、溶射皮膜の表面粗度 R_a を、上記した $1 \sim 15 \mu m$ （より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu m$ ）の範囲に容易に調整できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施例に係るロールの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供する。

図1に示すように、本発明の一実施例に係るロール（以下、単にロールともいう）10は、例えば、金属製のロール本体11と、このロール本体11の軸方向両側に突出する支持軸12、13とを有するものであり、耐摩耗性の向上によって従来よりも長寿命化が図れると共に、鋼板（ロールに接する対象物、ここでは搬送物の一例）に疵が発生することを抑制、更には防止可能なものである。以下、詳しく説明する。

[0020] ロール10は、冷間圧延設備に設置され、鋼板を搬送するものである。なお、ロールの使用用途は、鋼板の搬送に限定されるものではなく、例えば、他の金属板（例えば、非鉄板）や条鋼等、更には、樹脂製の板材（フィルムも含む）や棒材等の搬送に使用してもよいし、前述した搬送用以外のロールであってもよい。

ロール10は、ロール本体11（胴部）の軸方向の長さが、例えば、10

00～1700mm程度、直径が、例えば、200～700mm程度、支持軸12、13も含めた軸方向の全長が、例えば、1500～2500mm程度、のものである。なお、ロールの寸法は、使用用途によって種々変更可能であり、特に限定されるものではない。

[0021] ロール本体11は、中空状のものであるが、中実状のものでもよい。

また、ロール本体11への支持軸12、13の取付けは、焼きばめによって行っているが、これに限定されるものではなく、ロール本体と支持軸とを一体的に金属塊から削り出すこともできる。

ロール本体11を構成する金属としては、耐摩耗性を備えた軸受鋼（記号：S U J）等の鋼材を使用できるが、使用用途によって種々変更可能であり、例えば、高硬度鋼や低炭素鋼等を使用することもでき、また、A l（アルミニウム）やA l合金、C u（銅）やC u合金等を使用することもでき、場合によっては、表面に金属被覆加工等を行ったC F R Pロールであってもよい。

[0022] ロール本体11の表面には、ブラスト処理（粗面化処理）がなされている。

このブラスト処理は、ロール本体11と、その表面に形成される溶射皮膜14との密着性を高めるために行う処理であり、例えば、塊状の金属や砂等を用いたサンドブラストにより実施できる。

なお、ブラスト処理によるロール本体11の表面粗度R aは、特に限定されるものではなく、ロール本体11と溶射皮膜14との密着性を考慮して、適宜設定できる。

[0023] ブラスト処理がなされたロール本体11の表面には、表面粗度R aが1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲にある溶射皮膜14が形成されている。

この溶射皮膜14の厚み（膜厚）は、特に限定しないが、例えば、20～100 μ mの範囲で、密に（充填率が90%以上、更には95%以上）形成されていることが好ましい。

ここで、溶射皮膜の厚みが $20\mu\text{m}$ 未満の場合、溶射皮膜の厚みが薄過ぎて、ロールの長寿命化が図れないおそれがある。一方、溶射皮膜の厚みが $100\mu\text{m}$ を超える場合、溶射皮膜が厚過ぎて、溶射皮膜がロール本体の表面から剥がれ易くなる。

従って、形成する溶射皮膜14の厚みは、 $20\sim 100\mu\text{m}$ とすることが好ましいが、下限を $40\mu\text{m}$ 、更には $60\mu\text{m}$ 、上限を $80\mu\text{m}$ とするのが、更に好ましい。

[0024] 溶射皮膜14（溶射皮膜A～D）の成分組成は、以下の（1）～（4）に示す通りである。

（1）溶射皮膜Aは、溶射基材aを $70\sim 95$ 質量%と、ブレンド材としてのニッケル粉末（Ni粉末）を $5\sim 30$ 質量%とを含み、しかも、溶射基材aは、炭化クロム（ Cr_3C_2 ）を $10\sim 30$ 質量%と、ニッケル（Ni）を $5\sim 15$ 質量%とを含み、残部が炭化タングステン（WC）である。

（2）溶射皮膜Bは、溶射基材aを $70\sim 95$ 質量%と、ブレンド材としてのニッケルクロム粉末（Ni-Cr粉末）を $5\sim 30$ 質量%とを含み、しかも、溶射基材aは、炭化クロム（ Cr_3C_2 ）を $10\sim 30$ 質量%と、ニッケル（Ni）を $5\sim 15$ 質量%とを含み、残部が炭化タングステン（WC）である。

（3）溶射皮膜Cは、コバルト（Co）を $5\sim 25$ 質量%含み、残部が炭化タングステン（WC）である溶射基材bを有する。

（4）溶射皮膜Dは、コバルト（Co）とクロム（Cr）を合計で $5\sim 25$ 質量%含み、残部が炭化タングステン（WC）である溶射基材cを有する。

[0025] まず、上記した（1）の溶射皮膜Aについて説明する。

溶射皮膜Aは、粒状の溶射基材a、Ni粉末、及び、不可避免の不純物からなり、 $70\sim 95$ 質量%の量の溶射基材aと、この量に対応した $30\sim 5$ 質量%の量のNi粉末とを混合し、この混合した被覆材（溶射粒子）を、ロール本体11の表面に溶射することで形成される。なお、被覆材中の溶射基材aとNi粉末の各量が、上記した割合を満足すれば、他の元素が含まれても

よい。

上記した溶射皮膜Aは、粒状の溶射基材aの粒界に、Niが存在するため、溶射皮膜の脆さを低減でき、靱性の向上が図れる。

[0026] 即ち、被覆材中のNi粉末の量が5質量%未満の場合、溶射基材aの粒界に存在するNiの量が少な過ぎて、靱性の改善効果が得られなくなる。一方、被覆材中のNi粉末の量が30質量%を超える場合、溶射皮膜中に含まれる溶射基材aの量が少な過ぎて、溶射皮膜の耐摩耗性の低下を招く。なお、Niは、溶射基材aの全ての粒界に存在することが好ましいが、部分的であってもよい。

従って、被覆材中のNi粉末の量を5～30質量%としたが、下限を8質量%、更には10質量%、上限を25質量%、更には20質量%とすることが好ましい。

[0027] 溶射基材aは、前記したように、Cr₃C₂を10～30質量%（好ましくは、下限を13質量%、更には15質量%、上限を27質量%、更には25質量%）と、Niを5～15質量%（好ましくは、下限を6質量%、上限を12質量%、更には9質量%）とを含み、残部WCで構成されている。なお、WCは、溶射基材aから、Cr₃C₂とNiを除いた残部のうち、その95質量%以上含まれていればよく、例えば、鉄（Fe）等の不可避免の不純物が含まれてもよい。

溶射基材aを、上記した構成にすることで、従来使用されていたロール、即ち高硬質クロムめっきが施されたロールと比較して、長寿命化が図れる。

[0028] 次に、上記した（2）の溶射皮膜Bについて説明する。

なお、（2）の溶射皮膜Bは、上記した（1）の溶射皮膜Aとは、ブレンド材の種類のみが異なるため、ブレンド材について説明する。

溶射皮膜Bは、溶射皮膜Aを構成するNiと同様、粒状の溶射基材aの粒界に、Ni-Crが存在することで、溶射皮膜の脆さを低減でき、靱性の向上が図れる。このため、被覆材（溶射粒子）中のNi-Cr粉末の配合割合も、溶射皮膜AのNi粉末と同様（5～30質量%：好ましくは、下限を8

質量%、更には10質量%、上限を25質量%、更には20質量%)である。

[0029] 続いて、上記した(3)の溶射皮膜Cについて説明する。

溶射皮膜Cは、粒状の溶射基材b、及び、不可避免の不純物からなり、この溶射基材b(溶射粒子)を、ロール本体11の表面に溶射することで形成される。

この溶射基材bは、前記したように、Coを5~25質量%(好ましくは、下限を7質量%、更には9質量%、上限を20質量%、更には15質量%)と、WCとからなる。なお、WCは、溶射基材bからCoを除いた残部のうち、その95質量%以上含まれていればよく、例えば、鉄(Fe)等の不可避免の不純物が含まれてもよい。

[0030] 溶射基材bを、上記した構成にすることで、前記した高硬質クロムめっきが施されたロールと比較して、長寿命化が図れる。

なお、溶射皮膜Cには、上記した溶射皮膜Aや溶射皮膜Bのように、ブレンド材は含まれておらず(粒状の溶射基材bの粒界に、NiやNi-Crが存在せず)、溶射皮膜Aや溶射皮膜Bと比較して、溶射皮膜の脆さに起因して寿命が短くなるが、前記した高硬質クロムめっきが施されたロールよりも、長寿命化が図れる。

[0031] 最後に、上記した(4)の溶射皮膜Dについて説明する。

溶射皮膜Dは、粒状の溶射基材c、及び、不可避免の不純物からなり、この溶射基材c(溶射粒子)を、ロール本体11の表面に溶射することで形成される。

この溶射基材cは、前記したように、CoとCrを合計で5~25質量%(好ましくは、下限を8質量%、更には10質量%、上限を20質量%、更には15質量%)と、WCとからなる。ここで、Coを4~15質量%(好ましくは、下限を8質量%、上限を10.5質量%)、Crを1~10質量%(好ましくは、下限を2質量%、上限を4.5質量%)とするのがよい。

[0032] なお、WCは、溶射基材cからCoとCrを除いた残部のうち、その95

質量%以上含まれていればよく、例えば、鉄（Fe）等の不可避免の不純物が含まれてもよい。

溶射基材cを、上記した構成にすることで、前記した高硬質クロムめっきが施されたロールと比較して、長寿命化が図れる。

なお、溶射皮膜Dも、上記した溶射皮膜Cのように、ブレンド材は含まれていないが、前記した高硬質クロムめっきが施されたロールよりも、長寿命化が図れる。

[0033] 以上に示した溶射皮膜A～Dのいずれかからなる溶射皮膜14は、火炎溶射機で溶射粒子を溶射して形成される。

この火炎溶射機は、溶射粒子の速度を600m/秒（好ましくは700m/秒）以上にする高速火炎溶射機であるが、通常使用されている火炎溶射機を使用することもできる。なお、高速火炎溶射機を用いた場合には、溶射皮膜14のロール本体11への密着力を更に高めることもできる。

上記した理由により、溶射粒子の速度の上限については規定していないが、現実的には、例えば、1000m/秒程度である。

[0034] 溶射皮膜14の表面粗度Raは、1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲である。なお、表面粗度Raは、JIS B 0601（1994）における算術平均粗さで規定する。

ここで、溶射皮膜の表面粗度Raが2.5 μ m未満の場合、特に1 μ m未満の場合、溶射皮膜に形成された凹凸が小さ過ぎるため、ロールの使用の際に短期間で凹凸がなくなり（鋼板に対するグリップ力がなくなり）、ロールの長寿命化が図れない。一方、溶射皮膜の表面粗度Raが8 μ mを超える場合、特に15 μ mを超える場合、溶射皮膜に形成された凹凸が大き過ぎるため、鋼板に疵を発生させるおそれがある。

従って、溶射皮膜14の表面粗度Raは、1～15 μ m（より好ましくは、2.5～8 μ m）の範囲としたが、下限を3.0 μ m、上限を7 μ mとすることが好ましい。

[0035] なお、上記した溶射皮膜14の表面粗度Raは、溶射粒子が溶射された（

溶射処理された) ロール本体 11 の表面をショットブラスト処理することで得られる。

このショットブラスト処理は、耐摩耗性と防疵性（搬送物への疵の発生を防止）を備えた溶射皮膜 14 を形成するための処理であり、この処理には、アルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材が使用され、この投射材の粒度範囲が $38 \sim 425 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。

ここで、投射材にガラスビーズ（例えば、 SiO_2 を主成分とする球状のガラス粒子：硬度モース 5.5）を使用する場合の投射条件と、これによって形成される表面粗度 R_a について、具体的に説明する。

[0036] 粒度範囲が $38 \sim 150 \mu\text{m}$ （呼び番号：100～320）のガラスビーズを、ブラスト圧力：約 $0.1 \sim 0.6 \text{ MPa}$ （ $1 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$ ）で、溶射処理されたロール本体に投射することで、表面粗度 R_a を $3.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ に調整できる。この表面粗度 R_a は、粒度範囲が $63 \sim 125 \mu\text{m}$ （呼び番号：120～150）のガラスビーズを使用し、ブラスト圧力を約 $0.1 \sim 0.3 \text{ MPa}$ （ $1 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ ）にすることで、より確実に実現できる。

また、粒度範囲が $125 \sim 425 \mu\text{m}$ （呼び番号：46～90）のガラスビーズを、ブラスト圧力：約 $0.1 \sim 0.6 \text{ MPa}$ で、溶射処理されたロール本体に投射することで、表面粗度 R_a を $6.0 \pm 1.0 \mu\text{m}$ に調整できる。なお、この表面粗度 R_a は、粒度範囲が $150 \sim 300 \mu\text{m}$ （呼び番号：60～80）のガラスビーズを使用し、ブラスト圧力を約 $0.3 \sim 0.6 \text{ MPa}$ にすることで、より確実に実現できる。

[0037] 続いて、本発明の一実施例に係るロールの製造方法について、図 1 を参照しながら説明する。

まず、ロール本体 11 を準備する。

このロール本体 11 の表面に、ブラスト処理する。

ここで、ブラスト処理は、前記した、例えば、塊状の金属や砂等を用いたサンドブラストにより実施できる（以上、第 1 工程）。

[0038] ブラスト処理されたロール本体 11 の表面に、溶射粒子を溶射する。

ここで、溶射粒子には、前記した溶射皮膜 A や溶射皮膜 B を形成するための溶射基材 a とブレンド材からなる被覆材、溶射皮膜 C を形成するための溶射基材 b、また、溶射皮膜 D を形成するための溶射基材 c を使用できる。なお、溶射粒子の粒度は、例えば、 $50 \sim 70 \mu\text{m}$ 程度である。

これらの溶射粒子は、ロールの使用用途に応じて適宜選択する。

これにより、ロール本体 11 の表面が溶射処理される（以上、第 2 工程）

。

[0039] 溶射処理されたロール本体 11 の表面をショットブラスト処理する。

ここで、ショットブラスト処理には、前記したアルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材を使用でき、しかも、この投射材の粒度範囲が $38 \sim 425 \mu\text{m}$ の範囲にあるのが好ましい。

これにより、表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu\text{m}$ （より好ましくは、 $2.5 \sim 8 \mu\text{m}$ ）の範囲とした溶射皮膜 14 が形成できる（以上、第 3 工程）。

[0040] 得られたロール本体 11 の表面に、必要に応じてピークカット処理（突出部分の除去）を行い、このロール本体 11 の両側に、支持軸 12、13 を取付けることで、ロール 10 として使用できる。なお、支持軸 12、13 を予めロール本体 11 に取付けた状態で、上記したブラスト処理、溶射粒子の溶射、及び、ショットブラスト処理を行うこともできる。

このブラスト処理、溶射粒子の溶射、及び、ショットブラスト処理は、ロール本体 11 を、その軸心を中心として回転させながら行うことが好ましいが、これに限定されるものではない。

実験例

[0041] 次に、本発明の作用効果を確認するために行った実験例について説明する。

ここでは、ロールとして、金属製のロール本体（胴部）の軸方向の長さが 1500 mm 程度、直径が 500 mm 程度、支持軸も含めた軸方向の全長が 2300 mm 程度で、ロール本体の表面に種々の溶射皮膜を形成したものを

使用し、これを冷間圧延設備に設置して鋼板を搬送し、ロールの寿命を調査した。なお、従来例 1、2 として、高硬質クロムめっきが施されたロールを用いた。

この溶射皮膜の成分組成と試験結果を、表 1、表 2 にそれぞれ示す。

[0042] [表1]

	溶射皮膜	ロール寿命 (ヶ月)	寿命の延長度合 (-)
従来例1	高硬質クロムめっき	2.5	1.0
実験例1	WC/20%CrC/7%Ni + 20%Ni	12	4.8
実験例2	WC/20%CrC/7%Ni + 20%NiCr	10	4.0
実験例3	WC/12%Co	7	2.8
実験例4	WC/10%Co4%Cr	9	3.6

[0043] [表2]

	溶射皮膜	ロール寿命 (ヶ月)	寿命の延長度合 (-)
従来例2	高硬質クロムめっき	3	1.0
実験例5	WC/20%CrC/7%Ni + 20%Ni	14	4.7
実験例6	WC/20%CrC/7%Ni + 20%NiCr	12	4.0
実験例7	WC/12%Co	9	3.0
実験例8	WC/10%Co4%Cr	10	3.3

[0044] 表 1 は、溶射皮膜（従来例 1 においては高硬質クロムめっき）の表面粗度 R_a を $3.5 \pm 0.5 \mu m$ に設定した場合の結果であり、表 2 は、溶射皮膜（従来例 2 においては高硬質クロムめっき）の表面粗度 R_a を $6.0 \pm 1.0 \mu m$ に設定した場合の結果である。この表 1、表 2 に記載の実験例 1、5、実験例 2、6、実験例 3、7、実験例 4、8 の各溶射皮膜は、それぞれ同一の成分組成であり、前記した溶射皮膜 A～D の代表例である。

なお、表 1 に記載の「寿命の延長度合」とは、実験例 1～4 の「ロール寿命」を従来例 1 の「ロール寿命」で除した指数である（表 2 も同様）。

[0045] 表 1 の実験例 1～4 に示すように、表面粗度 R_a を $3.5 \pm 0.5 \mu m$ に設定した溶射皮膜が形成されたロールを使用することで、従来例 1 の高硬質クロムめっきが施されたロールと比較して、ロールの寿命を 2.8 倍以上にできることを確認できた。この結果は、表 2 においても同様であった（ロー

ルの寿命は3.0倍以上)。

特に、実験例1、2のように、ブレンド材としてNi粉末やNi-Cr粉末を用いることで、実験例3、4のように、ブレンド材を用いない場合と比較して、ロールの更なる長寿命化を図れることが分かった。この結果は、表2においても同様であった。

なお、実験例1～4、5～8のいずれも、鋼板の疵の発生はなかった。

[0046] 以上のことから、本発明のロール及びその製造方法を用いることで、従来よりも長寿命化が図れると共に、搬送物（特に、鋼板）の疵の発生を抑制、更には防止できることを確認できた。

[0047] 以上、本発明を、実施例を参照して説明してきたが、本発明は何ら上記した実施例に記載の構成に限定されるものではなく、請求の範囲に記載されている事項の範囲内で考えられるその他の実施例や変形例も含むものである。例えば、前記したそれぞれの実施例や変形例の一部又は全部を組合せて本発明のロール及びその製造方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

また、前記実施例においては、ロール本体の表面の溶射処理に火炎溶射機を用いた場合について説明したが、ロール本体の表面に溶射処理を行うことができれば、これに限定されるものではなく、密着性と緻密性の観点から、例えば、HVOF (High Velocity Oxygen Fuel) の溶射ガンや、D-Gun (Detonation Gun)、プラズマ溶射等を用いることもできる。

そして、前記実施例においては、ブラスト処理がなされたロール本体の表面に、溶射粒子を直接溶射した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ロール本体の表面に、例えば、下地めっき層（例えば、Ni、Co、若しくは、Feの単体又は合金）を介して、溶射粒子を溶射することもできる。

産業上の利用可能性

[0048] ブラスト処理がなされたロール本体の表面に、ショットブラストによって

表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた各組成の溶射皮膜を形成するので、ロール本体に溶射被膜が強固に付着し、耐摩耗性が向上し、ロールに接する対象物への疵の発生が抑制でき、搬送用ロール等各種のロールに適用でき、長寿命化を図ることができる。

符号の説明

[0049] 10 : ロール、11 : ロール本体、12、13 : 支持軸、14 : 溶射皮膜

請求の範囲

[請求項1] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量％と、ブレンド材としてのニッケル粉末を $5 \sim 30$ 質量％とを含み、

しかも、前記溶射基材 a は、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量％と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量％とを含み、残部のうちの 95 質量％以上が炭化タングステンであることを特徴とするロール。

[請求項2] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量％と、ブレンド材としてのニッケルクロム粉末を $5 \sim 30$ 質量％とを含み、

しかも、前記溶射基材 a は、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量％と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量％とを含み、残部のうちの 95 質量％以上が炭化タングステンであることを特徴とするロール。

[請求項3] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、コバルトを $5 \sim 25$ 質量％含み、残部のうちの 95 質量％以上が炭化タングステンである溶射基材 b を有することを特

徴とするロール。

[請求項4] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールにおいて、

ブラスト処理がなされた前記ロール本体の表面に、ショットブラストによって表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とした耐摩耗性及び防疵性を備えた溶射皮膜が形成され、

前記溶射皮膜は、コバルトとクロムを合計で $5 \sim 25$ 質量% 含み、残部のうちの 95 質量% 以上が炭化タングステンである溶射基材 c を有することを特徴とするロール。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のロールにおいて、前記ショットブラストには、アルミナ、スチール、又は、ガラスビーズを含む投射材が使用され、該投射材の粒度範囲が $38 \sim 425 \mu m$ の範囲にあることを特徴とするロール。

[請求項6] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第 1 工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、溶射基材 a を $70 \sim 95$ 質量% と、ブレンド材としてのニッケル粉末を $5 \sim 30$ 質量% とを含み、しかも、前記溶射基材 a が、炭化クロムを $10 \sim 30$ 質量% と、ニッケルを $5 \sim 15$ 質量% とを含み、残部のうちの 95 質量% 以上が炭化タングステンである、被覆材を溶射する第 2 工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度 R_a を $1 \sim 15 \mu m$ の範囲とする溶射皮膜を形成する第 3 工程とを有することを特徴とするロールの製造方法。

[請求項7] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第 1 工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、溶射基材 a を 7

0～95質量%と、ブレンド材としてのニッケルクロム粉末を5～30質量%とを含み、しかも、前記溶射基材aが、炭化クロムを10～30質量%と、ニッケルを5～15質量%とを含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、被覆材を溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ mの範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有することを特徴とするロールの製造方法。

[請求項8] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、コバルトを5～25質量%含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、溶射基材bを溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ mの範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有することを特徴とするロールの製造方法。

[請求項9] ロール本体と、該ロール本体の両側に突出する支持軸とを有するロールの製造方法において、

前記ロール本体の表面をブラスト処理する第1工程と、

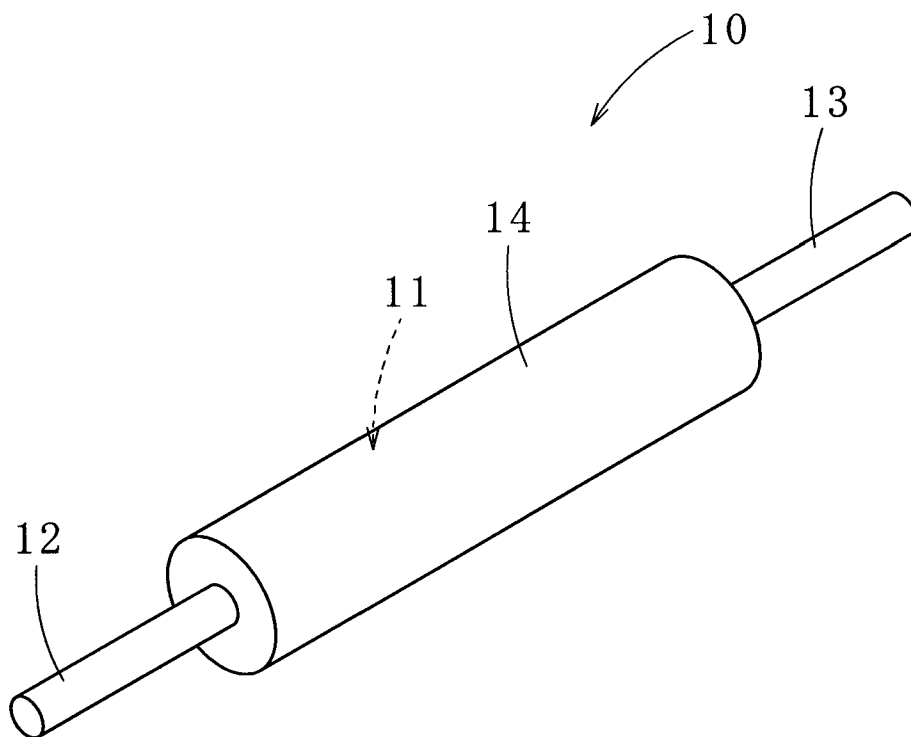
前記ブラスト処理された前記ロール本体の表面に、コバルトとクロムを合計で5～25質量%含み、残部のうちの95質量%以上が炭化タングステンである、溶射基材cを溶射する第2工程と、

前記溶射処理された前記ロール本体の表面をショットブラスト処理して、表面粗度Raを1～15 μ mの範囲とする溶射皮膜を形成する第3工程とを有することを特徴とするロールの製造方法。

[請求項10] 請求項6～9のいずれか1項に記載のロールの製造方法において、前記ショットブラスト処理には、アルミナ、スチール、又は、ガラス

ビーズを含む投射材が使用され、該投射材の粒度範囲が38～425 μm の範囲にあることを特徴とするロールの製造方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C4/04(2006.01)i, B21B27/00(2006.01)i, B21B39/00(2006.01)i, C23C4/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C4/04, B21B27/00, B21B39/00, C23C4/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-69386 A (Fujimi Inc.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0002], [0008] to [0039] & US 2008/0245185 A1 paragraphs [0002], [0008] to [0042] & DE 102007043138 A & CN 101144145 A & KR 10-2008-0024082 A & TW 200831708 A	3-10
Y	JP 9-301518 A (Mishima Kosan Co., Ltd.), 25 November 1997 (25.11.1997), paragraph [0007]; fig. 1 (Family: none)	3-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 March 2016 (30.03.16)

Date of mailing of the international search report
12 April 2016 (12.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054701

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-49419 A (Vacuum Metallurgical Co., Ltd.), 20 February 2001 (20.02.2001), paragraphs [0012] to [0016] (Family: none)	3-10
Y <u>A</u>	JP 61-250160 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 07 November 1986 (07.11.1986), entire text (Family: none)	6-7, 10 1-2
Y <u>A</u>	JP 2005-105362 A (JFE Steel Corp.), 21 April 2005 (21.04.2005), claim 1; paragraphs [0001] to [0003], [0029] to [0030] (Family: none)	6-7, 10 1-2
Y <u>A</u>	JP 59-126772 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 21 July 1984 (21.07.1984), entire text (Family: none)	6-7, 10 1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C23C4/04(2006.01)i, B21B27/00(2006.01)i, B21B39/00(2006.01)i, C23C4/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C23C4/04, B21B27/00, B21B39/00, C23C4/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-69386 A (株式会社フジミインコーポレーテッド) 2008.03.27, 【0002】, 【0008】 - 【0039】 & US 2008/0245185 A1 (paragraphs:0002, 0008-0042) & DE 102007043138 A & CN 101144145 A & KR 10-2008-0024082 A & TW 200831708 A	3-10
Y	JP 9-301518 A (三島光産株式会社) 1997.11.25, 【0007】, 図 1 (ファミリーなし)	3-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.03.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 寿美

4 E

4143

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-49419 A (真空冶金株式会社) 2001.02.20, 【0012】－ 【0016】 (ファミリーなし)	3-10
Y <u>A</u>	JP 61-250160 A (住友金属工業株式会社) 1986.11.07, 全文 (ファ ミリーなし)	6-7, 10 1-2
Y <u>A</u>	JP 2005-105362 A (J F E スチール株式会社) 2005.04.21, 請求項 1, 【0001】－【0003】, 【0029】－【0030】 (ファ ミリーなし)	6-7, 10 1-2
Y <u>A</u>	JP 59-126772 A (久保田鉄工株式会社) 1984.07.21, 全文 (ファミ リーなし)	6-7, 10 1-2