

(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
2013 年 7 月 25 日(25.07.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/108417 A1

- (51) 国際特許分類:
B02C 4/42 (2006.01) F16C 13/00 (2006.01)
B02C 4/32 (2006.01) F16C 35/00 (2006.01)
B24C 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058081
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 28 日(28.03.2012)
- (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 2012-006375 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 番 1 2 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 政行 (ISHIKAWA Masayuki) [JP/JP]; 〒4428515 愛知県豊川市大崎町門 1 番地の 1 新東工業株式会社大崎事業所内 Aichi (JP). 中野 可也 (NAKANO Yoshinari) [JP/JP]; 〒4428515 愛知県豊川市大崎町門 1 番地の 1 新東工業株式会社大崎事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 辻居 幸一, 外 (TSUJII Koichi et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

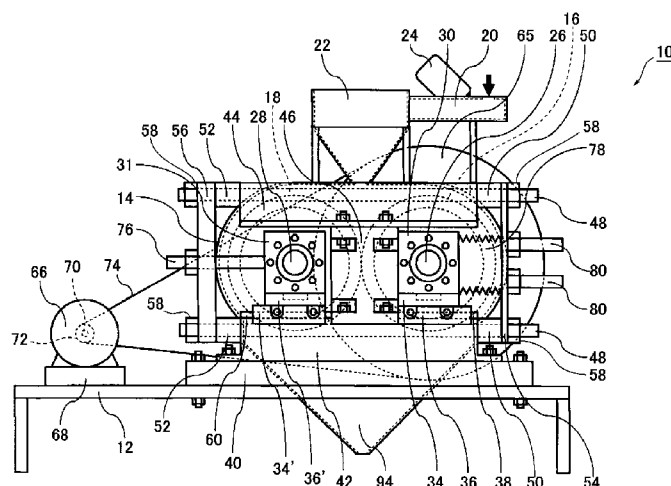
[続葉有]

(54) Title: CRUSHING DEVICE AND METAL ROLL FOR GRIT MANUFACTURE

(54) 発明の名称: グリット製造用の破碎装置および金属ロール

[図1]

FIG.1



(57) Abstract: The present invention provides a crushing device for grit manufacture that can be operated by a single driving source and that crushes metal material in a stable manner while maintaining a high durability. The present invention is a crushing device for grit manufacture, in which the metal material is crushed between a pair of metal rolls (16, 18) arranged in parallel so as to be capable of rotation, and grit is manufactured. One of the metal rolls is the driving roll (16), which is driven to rotate by a driving source (66) connected by a drive belt (74), and the other metal roll is the driven roll (18). The driven roll (18) is arranged between the driving roll (16) and the driving source (66) in a plane parallel to the orbital plane of the drive belt (74).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/108417 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

本発明は、単一の駆動源で作動でき、高い耐久性を維持しながら、金属材料の安定した破碎を行うグリット製造用の破碎装置を提供する。本発明は、回転可能に並列配置された一対の金属ロール(16,18)の間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置である。金属ロールの一方が、駆動ベルト(74)によって連結された駆動源(66)によって回転駆動させられる駆動ロール(16)であり、金属ロールの他方が従動ロール(18)である。従動ロール(18)が、駆動ベルト(74)の軌道平面と平行な平面において、駆動ロール(16)と駆動源(66)との間に配置されている。

明 細 書

発明の名称：グリット製造用の破碎装置および金属ロール

技術分野

[0001] 本発明は、グリット製造用の破碎装置、および金属ロールに関し、詳細には、ブラスト加工や石材の切断などに使用されるグリットを製造する破碎装置、およびこのような破碎装置に組み込まれる金属ロールに関する。

背景技術

[0002] ブラスト加工などで使用される投射材として、グリットなどの金属粒が使用されている。このような投射材を製造する装置として、外周面が対向するように配置された一対の破碎用の金属ロールを回転駆動させながら金属ロールの対向した外周面間にグリット製造用の金属材料（金属粒）を供給し、この金属材料を破碎してグリッドとするロールクラッシャー（グリッド製造装置）が、一般的かつ広範に知られている。

[0003] グリット製造用の金属原料としては、一般には、スチールショットが用いられるが、破碎によって製造されたグリットから篩い分けられた粗い粒度のグリットを、グリット製造用の金属原料として用いる場合もある。

[0004] 例えば、特許文献1では、ショットを破碎機12（ロールクラッシャー）で破碎してグリットを製造するグリット製造装置が開示されている。

また、特許文献2ないし4には、ロールクラッシャーを使用してグリットを製造することが記載されている。

このように、一対の破碎用の金属ロールを回転駆動して金属ショットを破碎するグリット製造装置（ロールクラッシャー）が、公知であり、このようなロールクラッシャーが、最も破碎効率が高い装置として普及していることが明らかである。

[0005] また、特許文献5には、2本の破碎用の金属ロールが、それぞれ、固定軸受座と摺動軸受座に支持され、これら固定軸受座と摺動軸受座との間にバネが配置された対向ロール式グリット製造用破碎装置であって、2本の破碎用

の金属ロールのそれぞれが伝動ベルトを介してモータに連結されたグリット製造装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本特許 特開平 1 0－1 8 0 6 3 3
特許文献2：中国特許 C N 1 8 4 6 8 6 4 A
特許文献3：中国特許 C N 1 0 1 3 6 2 9 3 3 A
特許文献4：中国特許 C N 1 0 1 3 6 2 9 3 4 A
特許文献5：中国実用新案 C N 2 0 1 4 4 5 9 7 0 U

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上記特許文献等で開示されているグリット破碎装置（ロールクラッシャー）では、何らかの理由で、一对の金属ロール間に供給される金属材料の量が一時的に増加することがある。このような供給量の増加が起こると、金属材料（原料ショット）が、塊状となり、一对の金属ロール間で破碎されず、一对の金属ロールの外表面間に押し込まれて挟まる、所謂「咬み込み」が発生することがある。
- [0008] そして、この「咬み込み」は、一对の金属ロールを引き離す衝撃的な力を発生させ、2本の金属ロールの間隔を拡げて安定した粉碎の遂行を阻害することになる。
- [0009] しかしながら、上記特許文献等で開示されているグリット破碎装置（ロールクラッシャー）は、このような「咬み込み」に起因して一对の金属ロールを引き離す衝撃的な力が生じた場合に、2本の金属ロールの間隔を維持するよう機能する機構が設けられていない。
- [0010] このため、上記特許文献等で開示されているグリット破碎装置（ロールクラッシャー）には、「咬み込み」が生じた場合に、2本の金属ロールの間隔が拡がり、安定した破碎を行うことができなくなる、という問題があった。

- [0011] また、特許文献5に記載の構造には、このような「咬み込み」が発生した場合に、固定軸受座と摺動軸受座4の双方が弾性変形して衝撃を吸収する構成であるため、「咬み込み」発生時に固定軸受座、摺動軸受座、および軸受等に大きな力が作用し、これらの部材の寿命が短くなる、という問題があった。
- [0012] また、特許文献5に記載の構造には、2つの駆動源（モータ）が必要であるため、コストが高くなるという問題もあった。
- [0013] さらに、特許文献5に記載の構造では、2本の破砕用の金属ロールが互いに激しく衝突しないように、一对の金属ロールのそれぞれを支持する固定軸受座と摺動軸受座との間にバネが配置されているので、一对の金属ロールを近づける方向への力がバネによって相殺され、破砕力が弱くなるという問題もあった。
- [0014] さらにまた、上記特許文献等で開示されているグリット破砕装置（ロールクラッシャー）は、グリット製造用原料を一对の破砕用の金属ロール間で破砕してグリットを製造するものであるため、破砕によって生成されたグリットで、金属ロールの外周面が激しく削食され、金属ロールの外周面の摩耗が進行する。
- [0015] このため、破砕用の金属ロールの耐摩耗性を向上すべく、破砕用の金属ロールの材料として、各種の機械構造用炭素鋼、機械構造用合金鋼、炭素工具鋼、合金工具鋼、あるいはこれらの鋼材と類似の化学成分を有する鋳鋼を使用し、さらに焼入れ、焼戻し等の熱処理を実施することによって硬さと靱性を調整し、耐摩耗性を向上する試みが行われてきた。
- [0016] しかしながら、破砕用の金属ロールは、数百kg程度の重量、および60mm以上の肉厚を有する大型部品であるため、焼入れによって焼割れが発生しやすく、また、均一な硬さ分布を得ることが難しいため、摩耗が不均一になるという問題があった。
- [0017] 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、単一の駆動源で作動でき、高い耐久性を維持しながら、金属材料の安定した破砕を行うこ

とができるグリット製造用の破碎装置を提供することを目的とする。

[0018] さらに、適度な硬さと靱性を備えた耐摩耗性に優れた、グリット製造用破碎装置で使用する破碎用の金属ロール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

[0019] 本発明によれば、

回転可能に並列配置された一対の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置であって、

前記金属ロールの一方が、駆動ベルトによって連結された駆動源によって回転駆動させられる駆動ロールであり、前記金属ロールの他方が従動ロールであり、

前記従動ロールが、前記駆動ベルトの軌道平面と平行な平面において、前記駆動ロールと前記駆動源との間に配置されている、

ことを特徴とするグリット製造用破碎装置が提供される。

[0020] このような構成によれば、駆動源が単一となるので、装置の小型化と製作費用の低減が可能になった。

[0021] また、回転駆動する金属ロールを駆動ロール、他の一方を従動ロールと呼んだ場合、駆動ロールとの摩擦力により従動ロールも回転するため、二つの回転駆動手段を備える必要はなく、むしろ駆動ロールと従動ロールの回転速度の差によって、グリット製造用原料にせん断応力が働いて破碎効率が改善され良品率が向上する。

[0022] さらに、前記従動ロールが、前記駆動ベルトの軌道平面と平行な平面において、前記駆動ロールと前記駆動源との間に配置されている構成としたので、2本の金属ロールの間にグリット製造用原料の「咬み込み」によって金属ロール相互の間隔を拡げるような衝撃的な力が発生した場合に、ベルトの張力が増加するため空転することがなく、安定した破碎を実現することができる。

[0023] 駆動ロールおよび従動ロールの双方を、外部へ突出する径方向のエッジを有しない構造とすることによって、両端に外部へ突出した径方向のエッジ部

分に応力が集中して破損しやすいと同時に、破砕用の金属ロールを製作するための費用が増加するという問題を解消することができる。

[0024] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記金属ロールの少なくとも一方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、

該軸受ボックスが、該軸受ボックスに連結された圧力調整手段によって、前記回転軸と直交する方向に摺動可能に構成されている、が提供される。

[0025] このような構成によれば、

金属ロール相互の押圧力を圧力調整手段によって設定できるため、グリット製造用原料の粒度に応じた調整が可能になる。

[0026] さらに、2本の金属ロールの間に、グリット製造用原料が咬み込んで金属ロール相互の間隔を広げるように衝撃的な力が作用した場合に、金属ロールは、間隔が拡大する方向に動くことができるので、軸受や軸受ボックスにかかる負荷が軽減されて耐久性が向上する。

[0027] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記軸受ボックスの摺動方向が水平方向である。

[0028] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記圧力調整手段が、弾性体ボックスと、弾性体固定具とを備え、

前記弾性体ボックスは変形可能な外郭容器の内部に、バネ、空気、水、油から選択されるいずれか一つの弾性体が封入され、

前記弾性体ボックスは、前記軸受ボックスとブラケットの間に設置され、ブラケットに取付けられた弾性体固定具によって支持固定されている。

[0029] このような構成によれば、

弾性体ボックスが、弾性体を封入した簡易な構造とされるので、装置を小型化することが可能である。

[0030] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記金属ロールの少なくとも他方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、

前記他方の金属ロールの軸受ボックスには、該金属ロールの回転軸と直交する水平方向の位置を調整する位置調整手段が連結されている。

[0031] このような構成によれば、金属ロール相互の押圧力を位置調整手段によって任意に設定できるため、グリット製造用原料の粒度に応じた調整が可能になった。

[0032] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記位置調整手段は、ボルト、エアーシリンダー、油圧シリンダー、電動シリンダーのいずれか一つであり、

前記軸受ボックスとブラケットの間に設置されている。

[0033] 前記一对の金属ロールは、フレームに固定されたハウジング内に設置され、

前記ハウジングの上部には、前記金属ロールにグリット製造用原料を供給する原料供給機構が設けられ、該原料供給機構が、原料を前記一对の金属ロールの間に供給する原料シュートと、外部から受け入れた原料を金属ロールの軸方向に分散させながら前記原料シュートに送る原料分散台と、原料分散台上の原料を金属ロールの軸方向に分散させる原料分散手段とを備えている。

[0034] このような構成によれば、グリット製造用原料が金属ロールに沿って軸線方向に均一に拡がって、金属ロールに供給されるので、金属ロールの偏摩耗が減少して耐久性が向上した。

また、金属ロールの摩耗が均一に進行するため、偏摩耗部の隙間からグリット製造用原料が破碎されずに落下する問題が大幅に低減され、良品率が向上した。

[0035] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記原料分散手段は、電力、または圧縮空気で駆動する振動発生装置である。

[0036] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記の一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鑄鋼で構成さ

れ、

該高マンガン鋳鋼の化学成分が質量%で、C : 0.8 ~ 1.5、Mn : 11 ~ 33、Cr : 1 ~ 4、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である。

[0037] 高マンガン鋳鋼を用いることとすると、適度な硬さと靱性を備えた耐摩耗性に優れた破碎用の金属ロールが提供される。

そして、上記のような高マンガン鋳鋼は、靱性に優れた残留オーステナイトの基地組織を有し、使用中に衝撃が加わる表面部のみ加工硬化してマルテンサイト組織に変態するため優れた耐摩耗性と靱性を兼ね備えており、金属ロールの材料として好適である。

[0038] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鋳鋼で構成され、

該高マンガン鋳鋼の化学成分が質量%で、C : 0.9 ~ 1.3、Mn : 11 ~ 14、Cr : 1.5 ~ 2.5、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である。

[0039] このような高マンガン鋳鋼は、現材料費が低く、機械加工の容易性が高いため、より好ましい。

[0040] 本発明の他の態様によれば

回転可能に並列配置された一对の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置で使用する金属ロールであって、

高マンガン鋳鋼の原料を配合して溶解し1660 ~ 1720℃の溶湯を準備する工程と、

前記溶湯を鋳型に鋳造する工程と、

鋳物の冷却後に型バラシを行い、鋳物を取り出す工程と、

鋳物に付着した鋳型材を研掃して除去する工程と、

鋳物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、

鋳物製品部を200℃以下の熱処理炉に送入した後1040～1060℃まで60℃／時間の昇温速度で昇温し、1040～1060℃に2～4時間保持する工程と、

熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程と、

熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、
鋳物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程によって製造されたことを特徴とする金属ロールが提供される。

発明の効果

[0041] 本発明によれば、単一の駆動源で作動でき、高い耐久性を維持しながら、金属材料の安定した破碎を行うことができるグリット製造用の破碎装置が提供される。

さらに、適度な硬さと靱性を備えた耐摩耗性に優れた、グリット製造用破碎装置で使用される破碎用の金属ロールが提供される。

図面の簡単な説明

[0042] [図1]本発明の好ましい実施形態のグリット製造用破碎装置の概略的な正面図である。

[図2]グリット製造用破碎装置の一部分を破断した概略的な右側面図である。

[図3]グリット製造用破碎装置のハウジングを取外した状態での一部分を破断した平面図である。

[図4]図1のグリット製造用破碎装置で使用される圧力調整手段の構造を示す概略図である。

[図5]他の圧力調整手段の構造を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0043] 以下、図面を参照して、本発明の好ましい実施形態のグリット製造用破碎装置10について説明する。

図1は、本発明の好ましい実施形態のグリット製造用破碎装置10の概略的な正面図であり、図2は、グリット製造用破碎装置10の一部分を破断し

た概略的な右側面図であり、図3は、グリット製造用破碎装置10のハウジングを取外した状態での一部分を破断した平面図である。

[0044] 本実施態様のグリット製造用破碎装置10は、フレーム12の上部のハウジング14内に、一対の円柱状の金属ロール16、18が、外周面が接触するように回転可能に並列配置（支持）され、この一対の金属ロール16、18の外周面間にグリット製造用原料が供給され、一対の金属ロール間で破碎され、グリットとなって、金属ロール16、18の下方に排出される構造を有するものである。

[0045] 図1ないし図3に示されているように、グリット製造用破碎装置10では、フレーム12上に設けられたハウジング14内に、一対の金属ロール16、18を構成する駆動ロール16と従動ロール18とが回転可能に支持されている。

[0046] 一対の金属ロール16、18は、それぞれが、略円筒状の外周部16a、18aを備え、この外周部16a、18aが高マンガン鋳鋼で構成されている。なお、外周部16a、18aは、少なくとも最外層面が高マンガン鋳鋼で構成されていれば、他の構成でもよい。

本実施態様のグリット製造用破碎装置の金属ロール16、18に使用される高マンガン鋳鋼としては、たとえば、化学成分が、質量%で、C：0.8～1.5、Mn：11～33、Cr：1～4、Si：0.8以下、残部がFeおよび不可避不純物であるものがある。また、C：0.9～1.3、Mn：11～14、Cr：1.5～2.5、Si：0.8以下、残部がFeおよび不可避不純物であるものでもよい。

[0047] グリット製造用破碎装置10は、フレーム12の上方に、図示しない原料ホッパから供給されたグリット製造用原料である金属原料（金属粒）を、金属ロール16、18に供給する原料供給機構を備えている。

原料供給機構は、原料ホッパ等の外部装置から金属原料を受け入れる原料分散台20と、金属原料を原料分散台20から受け入れ一対の金属ロール16、18の間に供給する原料シュート22と、金属材料分散手段24とを備

えている。

[0048] 原料分散装置 24 は、原料分散台 20 上の金属原料を金属ロール 16、18 の軸線方向に分散させる機能を有し、本実施態様では、電力、または圧縮空気で駆動する振動発生装置である。

また、原料分散装置 24 として、外部の動力によって駆動する回転羽根、回転ブラシなどを用いてもよい。さらに、原料分散台 20 のグリット製造用原料が流れる表面に複数の凸部を設けて原料分散装置に代わる原料分散手段としてもよい。さらにまた、凸部を、振動発生装置などと併用してもよい。

[0049] このような構成によって、原料ホッパ等の外部装置から、原料分散台 20 の図 1 に矢印示す部分に供給された金属粒は、原料分散台 20 上を原料シュート 22 方向に移動しながら、原料分散装置 24 からの振動によって金属ロール 16、18 の軸方向（図 1 の紙面に直交する方向）に均一に拡がりながら原料シュート 22 に供給される。原料シュート 22 に供給された金属粒は、金属ロール 16、18 の軸方向にほぼ均一に、金属ロール 16、18 間に供給され、破碎されることになる。

[0050] このように、グリット製造用原料が金属ロール 16、18 の軸方向ロールの幅方向に均一に拡がって供給されるので、金属ロール 16、18 の外周面 16a、18a の偏摩耗が減少して耐久性が向上する。

また、金属ロールの摩耗が均一に進行するため、偏摩耗部の隙間からグリット製造用原料が破碎されずに落下する問題が大幅に低減され、良品率が向上する。

[0051] 次に、一对の金属ロール 16、18、すなわち駆動ロール 16 と、従動ロール 18 の支持機構について説明する。

駆動ロール 16 および従動ロール 18 の径方向中心には、それぞれ、駆動軸 26、および従動軸 28 が固定されている。駆動軸 26、および従動軸 28 は、両端が駆動ロール 16 および従動ロール 18 の両側面から突出し、軸受ボックス 30、31 に格納された軸受 32 によって回転可能に支持されている。

[0052] 駆動ロール 16 の駆動軸 26 を支持する軸受ボックス 30 は、図 2 の破断部分に示されているように、駆動側位置調整スライド 34 に嵌合して固定されている。駆動側位置調整スライド 34 は駆動側スライドブロック 36 にボルトで固定されている。さらに、スライドブロック 36 は、駆動側スライドプレート 38 に摺動可能に支持されている。

この結果、駆動ロール 16 の駆動軸 26 は、従動ロール 18 の従動軸 28 に対して離間接近する方向（図 2 において紙面に直交する方向）に摺動可能に構成されている。

[0053] 駆動側位置調整スライド 34 と駆動側スライドブロック 36 と間には、垂直方向に伸びる隙間（図示せず）が設けられ、駆動側位置調整スライド 34 と駆動側スライドブロック 36 とを連結しているボルトを調整することによって、駆動ロール 16 の軸方向位置を微調整することができる。

[0054] 従動ロール 18 も、従動側位置調整スライド 34' と従動側スライドブロック 36' 等によって、駆動ロール 16 側と同様に支持されている。

[0055] 次に、フレーム 12 の全体構造について説明する。

図 1 および図 2 の部分断面図に示されているように、グリット製造用破碎装置 10 では、フレーム 12 上に金属ロール 16、18 を据え付けるための据付台座 40 がボルトで締結されている。さらに、据付台座 40 上に下部ベース 42 がボルトで締結され、下部ベース 42 に上部ベース 44 が、ディスタンスブロック 46 を介してボルトで締結されている。

[0056] 上部ベース 44 と下部ベース 42 には、タイバー 48 を通すための孔部が形成されており、この孔部にタイバー 48 が貫通されている。タイバー 48 の両端には、スペーサ 50、52 を介して、ブラケット 54、56 が取付けられ、ブラケット 54、56 の外方からナット 58 が締結されている。

[0057] また、下部ベース 42 の上面には、駆動ロール 16 側に、駆動側スライドプレート 38 が交換可能に取付けられ、従動ロール 18 側に従動側スライドプレート 60 が交換可能に取付けられている。

[0058] グリット製造用破碎装置 10 では、駆動ロール 16 および従動ロール 18

は、図 3 に示されているように、軸線方向両端の内径が最大となるように軸線方向内方に向かってテーパ状の先細りする内部空間を形成する略円筒状の外周部 16a、18a を備えている。

[0059] この内部空間内に、内部空間と相捕的な形状にテーパ加工されたロール固定具 62 が、軸線方向両端から挿入され、両側のロール固定具 62 が、ボルトなどのロール連結具 64 によって連結されている。このロール固定具 62 が、駆動軸 26、および従動軸 28 に嵌合することによって、駆動ロール 16 および従動ロール 18 が駆動軸 26、従動軸 28 に連結されている。

[0060] 本実施形態のグリット製造用破碎装置 10 では、駆動ロール 16 および従動ロール 18 の外周面が摩耗した場合は、略円筒状の外周部 16a、18a のみを交換することができる。

[0061] 次に、駆動ロール 16 を回転駆動させる回転駆動機構について説明する。

図 1 および図 3 に示されているように、本実施形態のグリット製造用破碎装置 10 では、駆動ロール 16 の駆動軸 26 の一方の端部に駆動軸プーリ 65 が固定されている。

[0062] 一方、駆動ロール 16 の駆動源となるモータ 66 は、フレーム 1 上に固定された据付台座 68 上に固定されている。モータ 66 の出力軸 70 には、モータ軸プーリ 72 が固定されている。そして、駆動軸プーリ 65 とモータ軸プーリ 72 には、駆動ベルト 74 が巻回され、モータ 66 の出力軸 70 の回転が駆動軸プーリ 65 に伝達されるように構成されている。

本実施態様では、駆動ベルト 74 として、ゴム製の芯材に外被布が被せられた所謂伝動ベルトが使用されているが、他の種類の駆動ベルトを使用することも可能である。

[0063] モータ 66 は、駆動ロール 16 から従動ロール 18 を挟んで反対側の位置に配置されている。すなわち、従動ロール 18 が、駆動ベルト 74 の軌道平面と平行な平面において、駆動ロール 16 とモータ 66 との間に配置されていることになる。

[0064] このような構造によって、グリット製造作業中に、駆動ロール 16 と従動

ロール 1 8 の間で、グリット製造用原料の「咬み込み」が発生して、駆動ロール 1 6 と従動ロール 1 8 の間隔を拡げる力が生じた場合には、駆動ロール 1 6 にモータ 6 6 とは反対方向に向かう力が作用して、駆動ベルト 7 4 の張力が増加する。この結果、駆動ロール 1 6 が従動ロール 1 8 に向かって押圧され、空転することなく、安定した破碎を実現することができる。

[0065] また、本実施形態のグリット製造用破碎装置 1 0 では、従動ロール 1 8 は、駆動ロール 1 6 との摩擦力により回転する構成であるため、1 台の駆動源（モータ）によって装置を作動させることができるため、装置の小型化と製作費用の低減が可能になった。

さらに、駆動ロール 1 6 と従動ロール 1 8 の回転速度の差によって、グリット製造用原料にせん断応力が作用するため、破碎効率が改善され良品率が向上した。

[0066] 本実施態様のグリット製造用破碎装置 1 0 では、上述のように従動ロール 1 8 は駆動ロール 1 6 との摩擦接触により回転するため、ロール相互の押圧力を調整する必要がある。

また、駆動ロール 1 6 と従動ロール 1 8 の間にグリット製造用原料の「咬み込み」によってロール相互の間隔を拡げるような衝撃的な力が発生した場合には、軸受 3 2、軸受ボックス 3 0、3 1 に、過大な負荷が作用するため、この負荷を軽減する構造が必要となる。

[0067] このため、本実施態様のグリット製造用破碎装置 1 0 では、駆動ロール 1 6 および従動ロール 1 8 を、軸受ボックス 3 0、3 1 によって回転可能に支持すると共に、スライドプレート 3 8、6 0 上に沿って回転軸に直交する方向に摺動可能に支持することによって、上記負荷の軽減が図られている。

[0068] 本実施形態においては、駆動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 0 に、駆動軸 2 6 と直交する水平方向に作用する圧力調整手段が連結され、従動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 1 にはロール軸と直交する水平方向の位置を調整する位置調整手段 7 6 が連結されている。

[0069] 圧力調整手段は、弾性体ボックス 7 8 と、弾性体固定具 8 0 とを備えてい

る。弾性体ボックス 7 8 は、変形可能な外郭容器の内部にバネ、空気、水、油から選択されるいずれか一つの弾性体を封入した構造である。また、弾性体ボックス 7 8 は、駆動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 0 と駆動側ブラケット 5 4 の間に設置され、駆動側ブラケット 5 4 に取付けられた弾性体固定具 8 0 によって支持固定されている。

このように、弾性体ボックス 7 8 は、弾性体を封入した簡易な構造とすることができるので、装置を小型化することが可能である。

[0070] 弾性体ボックス 7 8 に封入される弾性体としてバネを使用した圧力調整手段の構造を図 4 に示す。

図 4 に示されているように、この圧力調整手段では、弾性体ボックス 7 8 の内部に、バネ 8 2 と板状の弾性体連結具 8 4 が設置されている。弾性体ボックス 7 8 は、バネ 8 2 と弾性体連結具 8 4 を覆う蛇腹状に伸縮可能な構造であり、粉塵やグリット製造用原料等から弾性体を保護する役目を果たし、樹脂、金属、布等によって製作されたベローズ（蛇腹）が使用される。

[0071] バネ 8 2 と弾性体ボックス 7 8 の基端側（図 1 および図 4 の右側）部分は、駆動側ブラケット 5 4 に接続された弾性体連結具 8 4 の一方の面に連結されている。また、弾性体固定具 8 0 の先端側（図 1 および図 4 の左側）部分が、駆動側ブラケット 5 4 に設けられた孔部を通して、弾性体連結具 8 4 の他方の面に連結固定されている。

[0072] このような構造によって、圧力調整手段が、駆動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 0 と駆動側ブラケット 5 4 の間に配置され、駆動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 0 が、従動ロール 1 8 を支持する軸受ボックス 3 1 に向けて押圧される圧力を調整する。

[0073] バネ 8 2 に代えて、弾性体として水または油を使用した場合の圧力調整手段の具体的な構造を図 5 に示す。

この例では、弾性体ボックス 7 8' 内に、変形可能なベローズ構造容器内に水または油が充填された流体バネ 8 6 が設置されている。流体バネ 8 6 の基端側（図 1 および図 5 の右側）部分は、弾性体連結具 8 4 と連結されてい

る。このような弾性体ボックス 7 8' は、図 4 の構成と同様に、駆動ロール 1 6 を支持する軸受ボックス 3 0 と駆動側ブラケット 5 4 の間に配置されている。

[0074] 流体バネ 8 6 は、図 5 に示されているように、流体貯蔵容器 8 8、圧力弁 9 0、空気ポンプ 9 2 等と流体連通することにより、任意に圧力を制御することができることが好ましい。

[0075] また、位置調整手段 7 6 は、ボルト、エアーシリンダー、油圧シリンダー、電動シリンダーから選択されるいずれか一つであり、従動側の軸受ボックス 3 1 と従動側ブラケット 5 6 との間に設置されている。

[0076] 破碎作業によって、駆動ロール 1 6、従動ロール 1 8 が摩耗してくると、圧力調整手段からの押しつけ圧力で、駆動ロール 1 6 が従動ロール側に押され、両ロール 1 6、1 8 の接触点が、原料シュート 2 2 の真下の位置から従動ロール側に変位してしまう。このため、位置調整手段 7 6 で、従動ロール 1 8 の軸受ボックス 3 1 を駆動ロール側に押圧し、両ロール 1 6、1 8 の位置を補償している。

[0077] 位置調整手段 7 6 は、ボルトや各種シリンダーを用いることによって簡易な構造とすることができる。

[0078] なお、弾性体ボックス 7 8 が、空気、水、油を封入した構成である場合には、必要に応じて、圧力を調整するためのポンプ、流体を貯蔵するタンク、圧力調整弁などの外部機器を弾性体ボックス 7 8 に接続して、弾性体ボックス 7 8 内の圧力を制御することができる。

[0079] このような圧力調整手段によって、ロール相互の間には常に一定の押圧力が維持され、位置調整手段 7 6 によって押圧力の微調整とロールが摩耗した時の位置調整が可能であり、ロール相互の間隔を広げるように衝撃的な力が作用した場合には圧力調整手段によって、その負荷を軽減する効果が得られる。

[0080] また、圧力調整手段が駆動ロール 1 6 の軸受ボックス 3 0 に連結されているので、駆動ロール 1 6 と従動ロール 1 8 の間でグリット製造用原料の「咬

み込み」が発生し、ロール相互の間隔を拡げるような衝撃的な力が生じた場合に、駆動ベルト 7 4 の張力が増加するため空転することがなく、安定した破砕を実現することができることから、圧力調整手段にかかる負荷が一時的であり最小限に抑制されるため、より好ましい。

[0081] さらに、位置調整手段 7 6 が、モータ 6 6 が設置される側になるため、位置調整手段 7 6 として各種シリンダーを用いても装置が大型化しない利点がある。

[0082] 一对の金属ロール 1 6、1 8 間で破砕されたグリット製造用原料は排出シュート 9 4 から下方に流出され、図示しないホッパなどに一時的に貯蔵される。

[0083] 本発明の前記実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内で種々の変更、変形が可能である。

実施例

[0084] 次に本発明の実施例について説明する。

金属ロールの外周部の材料に関して検討するための実験を実施した。表 1 に示す材料を用いて金属ロールの外周部を製作し、耐摩耗性、耐衝撃性を比較した。

実施例 1 ～ 3 は化学成分が異なる 3 種類の高マンガン鋳鋼である。比較例 1 ～ 2 は化学成分が異なる 2 種類のクロムモリブデン鋼である。

化学成分は試作した鋳物の一部を切断して、発光分光分析法によって測定した結果である。硬さ測定は、ロックウェル硬度計の C スケール (HRC) を使用し、測定方法は JIS Z 2245 (ISO 6508) に従って実施した。

[0085] 耐摩耗性の評価は、実際に一对のロールを製作し、 $\phi 2\text{ mm}$ のスチールショットを原料に使用して 100 時間連続運転した後の摩耗量を重量減少量から求めて比較した。表 1 では、比較例 1 の摩耗量を 100 として表しており、数値が小さい程耐摩耗性が良好であることを示している。耐衝撃性は、100 時間連続運転した後にクラックの発生状況を調査し、発生の有無を示し

ている。

[0086] 比較例 1 のクロムモリブデン鋼の硬さと比較して、実施例 1～3 の高マンガン鑄鋼の硬さが低くなっているが、これは使用前の硬さであり、使用後の最表面の硬さをマイクロビッカース硬さ計で測定したところ、 $Hv\ 400\sim 520$ を示し、ロックウェル硬さに換算すると $HRC\ 40.8\sim 50.5$ に相当する硬さであった。ただし、加工硬化している層は、表面から 0.5 mm 程度と薄く、内部は使用前と同じ硬さであった。従って、実施例 1～3 の高マンガン鑄鋼の場合、最表面は加工硬化して比較例 1 のクロムモリブデン鋼の硬さよりも高いため、耐摩耗性が向上したと推定される。

[0087] 比較例 2 は C 、 Si を増加して硬さを上げた事例であり、硬さは最も高くなったが、使用後のロールにはクラックが発生しており、靱性が不足していることが確認された。実施例 1～3 の高マンガン鑄鋼は、最表面が加工硬化して優れた耐摩耗性を発揮し、内部は残留オーステナイトからなる靱性の高い組織であるため、クラックが発生する可能性が低く安全性が高い。

[0088] 実施例 1～3 の高マンガン鑄鋼の場合、 Mn が増加すると硬さが僅かに高くなる傾向が認められたが、耐摩耗性は逆に少し低下した。従って、現材料費および機械加工の容易性を考慮すると実施例 1 の化学成分が、より好ましい。実施例 1 は JIS 規格 $SCMnH11$ の化学成分を採用して試作したもので、目標成分は質量%で、 $C: 0.9\sim 1.3$ 、 $Mn: 11\sim 14$ 、 $Cr: 1.5\sim 2.5$ 、 $Si: 0.8$ 以下、残部が Fe および不可避不純物からなっている。

[0089]

[表1]

表 1

	化学成分 質量%					硬さ HRC	耐摩 耗性	耐衝撃性 (クラック発生)
	C	Si	Mn	Cr	Mo			
実施例 1	1.12	0.25	13.1	1.98	-	22.0	52	無
実施例 2	1.23	0.26	20.8	1.24	-	22.7	54	無
実施例 3	1.32	0.30	32.5	2.87	-	23.4	61	無
比較例 1	0.35	0.24	0.76	1.05	0.23	33.1	100	無
比較例 2	0.48	1.10	0.94	1.13	0.25	52.7	89	有

[0090] 次に金属ロールを高マンガン鋳鋼によって製造する方法について実験を行った。高マンガン鋳鋼は酸素との親和力が高い元素であるMnを多く含有するため、一般に湯流れ性が悪く、鋳物に湯じわ、湯回り不良などの欠陥が発生し易い。従って、健全な鋳物を製造するためには、溶解工程において1660～1720℃程度の溶湯を準備する必要がある。また、溶湯を鋳型に鋳造する工程と、鋳物の冷却後に型バラシを行い鋳物を取り出す工程と、鋳物に付着した鋳型材を研掃して除去する工程と、鋳物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程を経て製作した鋳物製品部を、200℃以下の熱処理炉に送入した後1040～1060℃まで60℃/時間の昇温速度で昇温し、1040～1060℃に2～4時間保持する工程によって均一に加熱した後、熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程によって均一な残留オーステナイト基地の組織が形成される。さらに、熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、鋳物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程によって製造することができることを確認した。

符号の説明

- [0091] 10：グリット製造用破碎装置
 12：フレーム
 14：ハウジング
 16：駆動ロール

- 1 8 : 従動ロール
- 2 0 : 原料分散台
- 2 2 : 原料シュート
- 2 4 : 金属材料分散手段
- 2 6 : 駆動軸
- 2 8 : 従動軸
- 3 0 : 軸受ボックス
- 3 2 : 軸受
- 6 6 : モータ
- 7 4 : 駆動ベルト

請求の範囲

- [請求項1] 回転可能に並列配置された一対の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置であって、
- 前記金属ロールの一方が、駆動ベルトによって連結された駆動源によって回転駆動させられる駆動ロールであり、前記金属ロールの他方が従動ロールであり、
- 前記従動ロールが、前記駆動ベルトの軌道平面と平行な平面において、前記駆動ロールと前記駆動源との間に配置されている、
- ことを特徴とするグリット製造用破碎装置。
- [請求項2] 前記金属ロールの少なくとも一方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、
- 該軸受ボックスが、該軸受ボックスに連結された圧力調整手段によって、前記回転軸と直交する方向に摺動可能に構成されている、
- 請求項1に記載のグリット製造用破碎装置。
- [請求項3] 前記軸受ボックスの摺動方向が水平方向である、
- 請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。
- [請求項4] 前記圧力調整手段が、弾性体ボックスと、弾性体固定具とを備え、
- 前記弾性体ボックスは変形可能な外郭容器の内部に、バネ、空気、水、油から選択されるいずれか一つの弾性体が封入され、
- 前記弾性体ボックスは、前記軸受ボックスとブラケットの間に設置され、ブラケットに取付けられた弾性体固定具によって支持固定されている、
- 請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。
- [請求項5] 前記金属ロールの少なくとも他方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、
- 前記他方の金属ロールの軸受ボックスには、該金属ロールの回転軸と直交する水平方向の位置を調整する位置調整手段が連結されている、

請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項6] 前記位置調整手段は、ボルト、エアーシリンダー、油圧シリンダー、電動シリンダーのいずれか一つであり、
前記軸受ボックスとブラケットの間に設置されている、
請求項5に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項7] 前記一对の金属ロールは、フレームに固定されたハウジング内に設置され、

前記ハウジングの上部には、前記金属ロールにグリット製造用原料を供給する原料供給機構が設けられ、該原料供給機構が、原料を前記一对の金属ロールの間に供給する原料シュートと、外部から受け入れた原料を金属ロールの軸方向に分散させながら前記原料シュートに送る原料分散台と、原料分散台上の原料を金属ロールの軸方向に分散させる原料分散手段とを備えている、

請求項1に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項8] 前記原料分散手段は、電力、または圧縮空気で駆動する振動発生装置である、

請求項7に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項9] 前記の一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鋳鋼で構成され、

該高マンガン鋳鋼の化学成分が質量%で、C : 0.8 ~ 1.5、Mn : 11 ~ 33、Cr : 1 ~ 4、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である、

請求項1 ~ 8のいずれか1項に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項10] 前記一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鋳鋼で構成され、

該高マンガン鋳鋼の化学成分が質量%で、C : 0.9 ~ 1.3、Mn : 11 ~ 14、Cr : 1.5 ~ 2.5、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である、

請求項 1 ～ 8 に記載のグリット製造用破碎装置。

[請求項11]

回転可能に並列配置された一对の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置で使用される金属ロールであって、

高マンガン鋳鋼の原料を配合して溶解し 1 6 6 0 ～ 1 7 2 0 ℃ の溶湯を準備する工程と、

前記溶湯を鋳型に鋳造する工程と、

鋳物の冷却後に型バラシを行い、鋳物を取り出す工程と、

鋳物に付着した鋳型材を研掃して除去する工程と、

鋳物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、

鋳物製品部を 2 0 0 ℃ 以下の熱処理炉に送入した後 1 0 4 0 ～ 1 0 6 0 ℃ まで 6 0 ℃ / 時間の昇温速度で昇温し、 1 0 4 0 ～ 1 0 6 0 ℃ に 2 ～ 4 時間保持する工程と、

熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程と、

熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、

鋳物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程によって製造されたことを特徴とする金属ロール。

補正された請求の範囲
[2013年5月16日(16.05.2013)国際事務局受理]

〔請求項1〕 回転可能に並列配置された一対の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置であって、

前記金属ロールの一方が、駆動ベルトによって連結された駆動源によって回転駆動させられる駆動ロールであり、前記金属ロールの他方が従動ロールであり、

前記従動ロールが、前記駆動ベルトの軌道平面と平行な平面において、前記駆動ロールと前記駆動源との間に配置されている、

ことを特徴とするグリット製造用破碎装置。

〔請求項2〕 前記金属ロールの少なくとも一方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、

該軸受ボックスが、該軸受ボックスに連結された圧力調整手段によって、前記回転軸と直交する方向に摺動可能に構成されている、

請求項1に記載のグリット製造用破碎装置。

〔請求項3〕 前記軸受ボックスの摺動方向が水平方向である、

請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。

〔請求項4〕 前記圧力調整手段が、弾性体ボックスと、弾性体固定具とを備え、

前記弾性体ボックスは変形可能な外郭容器の内部に、バネ、空気、水、油から選択されるいずれか一つの弾性体が封入され、

前記弾性体ボックスは、前記軸受ボックスとブラケットの間に設置され、ブラケットに取付けられた弾性体固定具によって支持固定されている、

請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。

〔請求項5〕 前記金属ロールの少なくとも他方は、その回転軸が軸受ボックスに支持され、

前記他方の金属ロールの軸受ボックスには、該金属ロールの回転軸と直交する水平方向の位置を調整する位置調整手段が連結されている

請求項2に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項6] 前記位置調整手段は、ボルト、エアーシリンダー、油圧シリンダー、電動シリンダーのいずれか一つであり、
前記軸受ボックスとブラケットの間に設置されている、
請求項5に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項7] 前記一对の金属ロールは、フレームに固定されたハウジング内に設置され、

前記ハウジングの上部には、前記金属ロールにグリット製造用原料を供給する原料供給機構が設けられ、該原料供給機構が、原料を前記一对の金属ロールの間に供給する原料シュートと、外部から受け入れた原料を金属ロールの軸方向に分散させながら前記原料シュートに送る原料分散台と、原料分散台上の原料を金属ロールの軸方向に分散させる原料分散手段とを備えている、

請求項1に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項8] 前記原料分散手段は、電力、または圧縮空気で駆動する振動発生装置である、

請求項7に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項9] 前記の一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鑄鋼で構成され、

該高マンガン鑄鋼の化学成分が質量%で、C : 0.8 ~ 1.5、Mn : 11 ~ 33、Cr : 1 ~ 4、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である、

請求項1 ~ 8のいずれか1項に記載のグリット製造用破碎装置。

- [請求項10] 前記一对の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鑄鋼で構成され、

該高マンガン鑄鋼の化学成分が質量%で、C : 0.9 ~ 1.3、Mn : 11 ~ 14、Cr : 1.5 ~ 2.5、Si : 0.8 以下、残部がFeおよび不可避不純物である、

請求項1～8に記載のグリット製造用破碎装置。

[請求項11] (補正後) 前記の一対の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鑄鋼で構成され、

該高マンガン鑄鋼の化学成分が質量%で、C : 0.8～1.5、Mn : 11～33、Cr : 1～4、Si : 0.8以下、残部がFeおよび不可避不純物であり、

前記一対の金属ロールが、

高マンガン鑄鋼の原料を配合して溶解し1660～1720℃の溶湯を準備する工程と、

前記溶湯を鑄型に鑄造する工程と、

鑄物の冷却後に型バラシを行い、鑄物を取り出す工程と、

鑄物に付着した鑄型材を研掃して除去する工程と、

鑄物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、

鑄物製品部を200℃以下の熱処理炉に送入した後1040～1060℃まで60℃/時間の昇温速度で昇温し、1040～1060℃に2～4時間保持する工程と、

熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程と、

熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、

鑄物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程とによって製造された、

請求項1～8のいずれか1項に記載のグリット製造用破碎装置。

[請求項12] (追加) 前記一対の金属ロールは、少なくとも外周面が高マンガン鑄鋼で構成され、

該高マンガン鑄鋼の化学成分が質量%で、C : 0.9～1.3、Mn : 11～14、Cr : 1.5～2.5、Si : 0.8以下、残部がFeおよび不可避不純物であり、

前記一対の金属ロールが、

高マンガン鑄鋼の原料を配合して溶解し1660～1720℃の溶湯を準備する工程と、

前記溶湯を鑄型に鑄造する工程と、

鑄物の冷却後に型バラシを行い、鑄物を取り出す工程と、

鑄物に付着した鑄型材を研掃して除去する工程と、

鑄物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、

鑄物製品部を200℃以下の熱処理炉に送入した後1040～1060℃まで60℃/時間の昇温速度で昇温し、1040～1060℃に2～4時間保持する工程と、

熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程と、

熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、

鑄物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程とによって製造された、

請求項1～8のいずれか1項に記載のグリット製造用破碎装置。

[請求項13] (追加) 回転可能に並列配置された一对の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置で使用する金属ロールであって、

高マンガン鑄鋼の原料を配合して溶解し1660～1720℃の溶湯を準備する工程と、

前記溶湯を鑄型に鑄造する工程と、

鑄物の冷却後に型バラシを行い、鑄物を取り出す工程と、

鑄物に付着した鑄型材を研掃して除去する工程と、

鑄物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、

鑄物製品部を200℃以下の熱処理炉に送入した後1040～1060℃まで60℃/時間の昇温速度で昇温し、1040～1060℃に2～4時間保持する工程と、

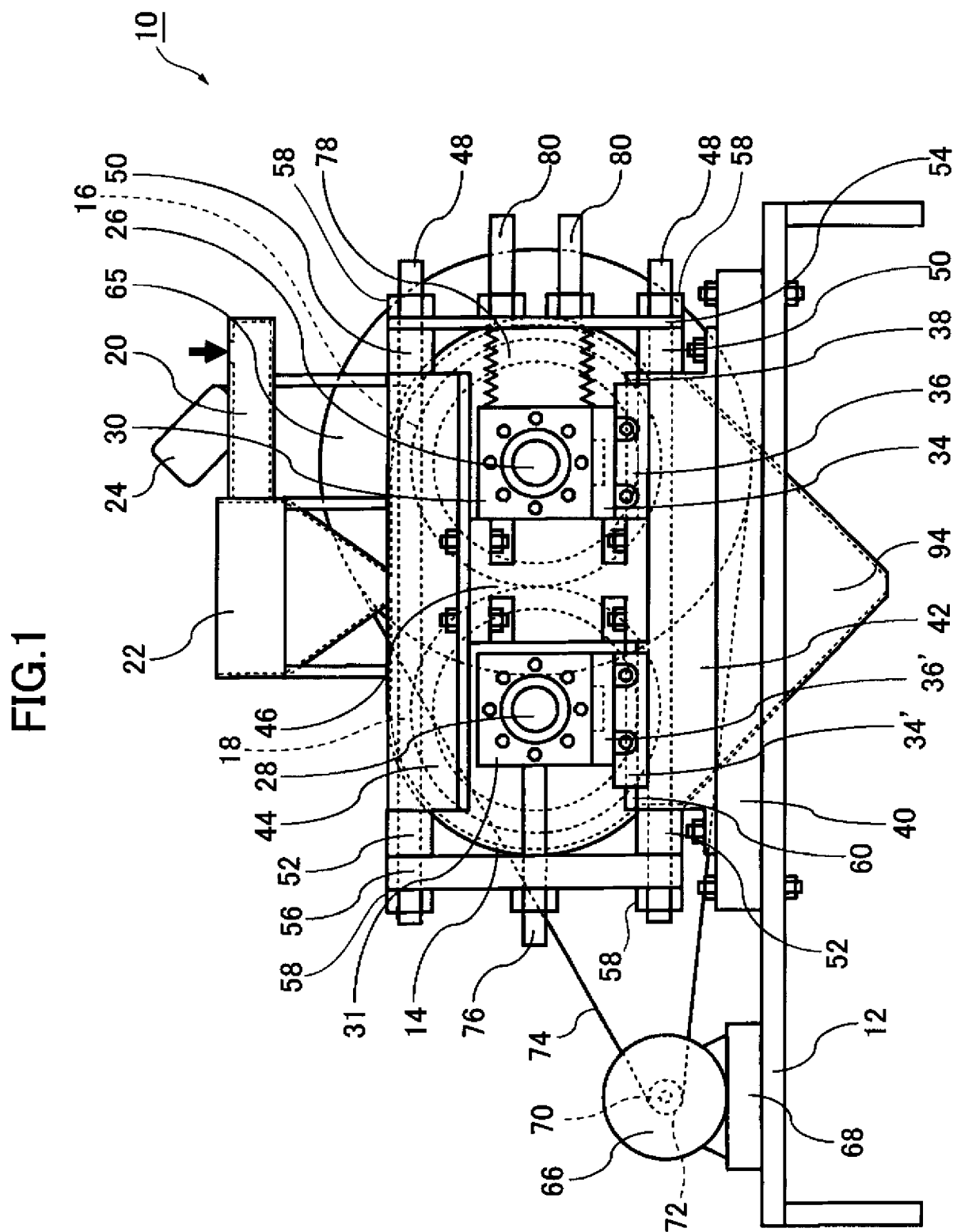
熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施す

る工程と、

熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、

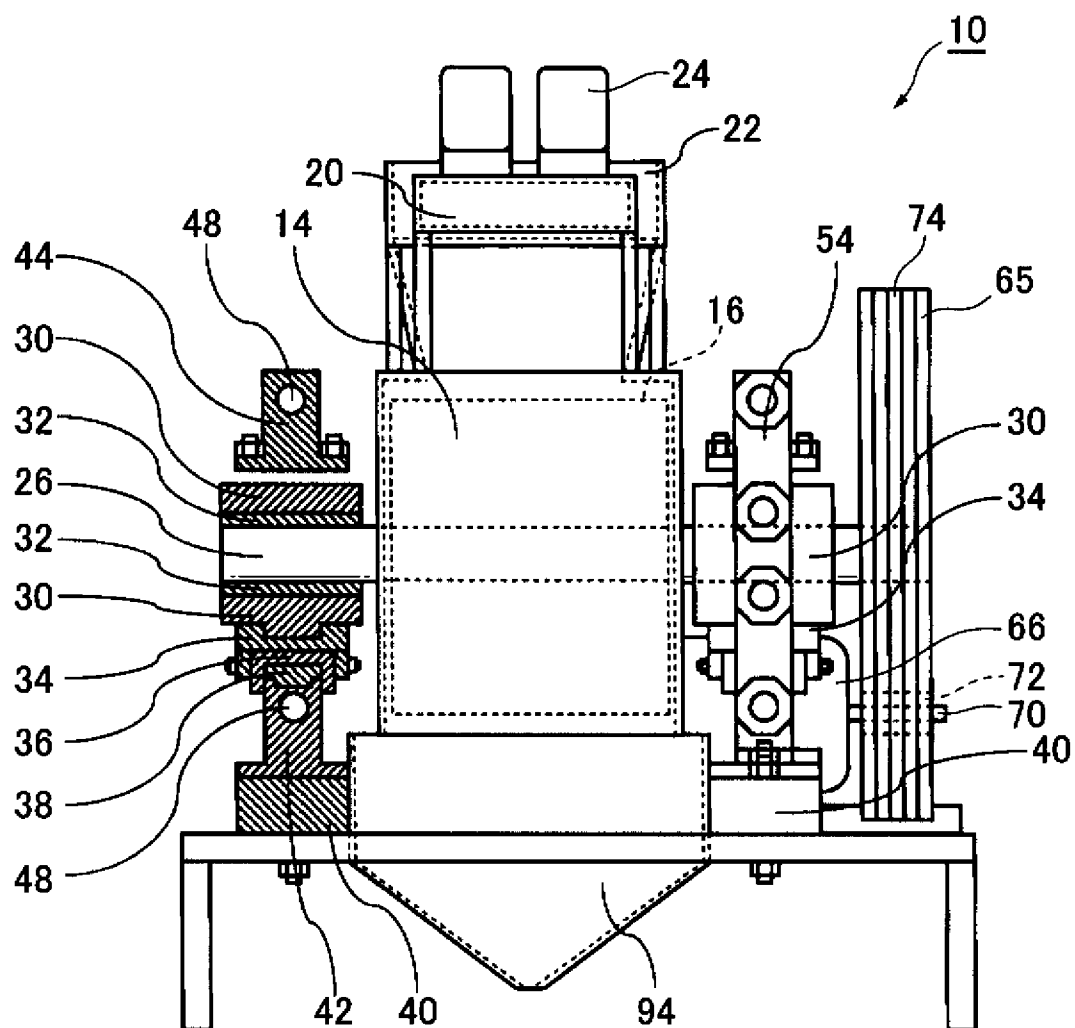
鋳物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程によって製造されたことを特徴とする金属ロール。

[図1]



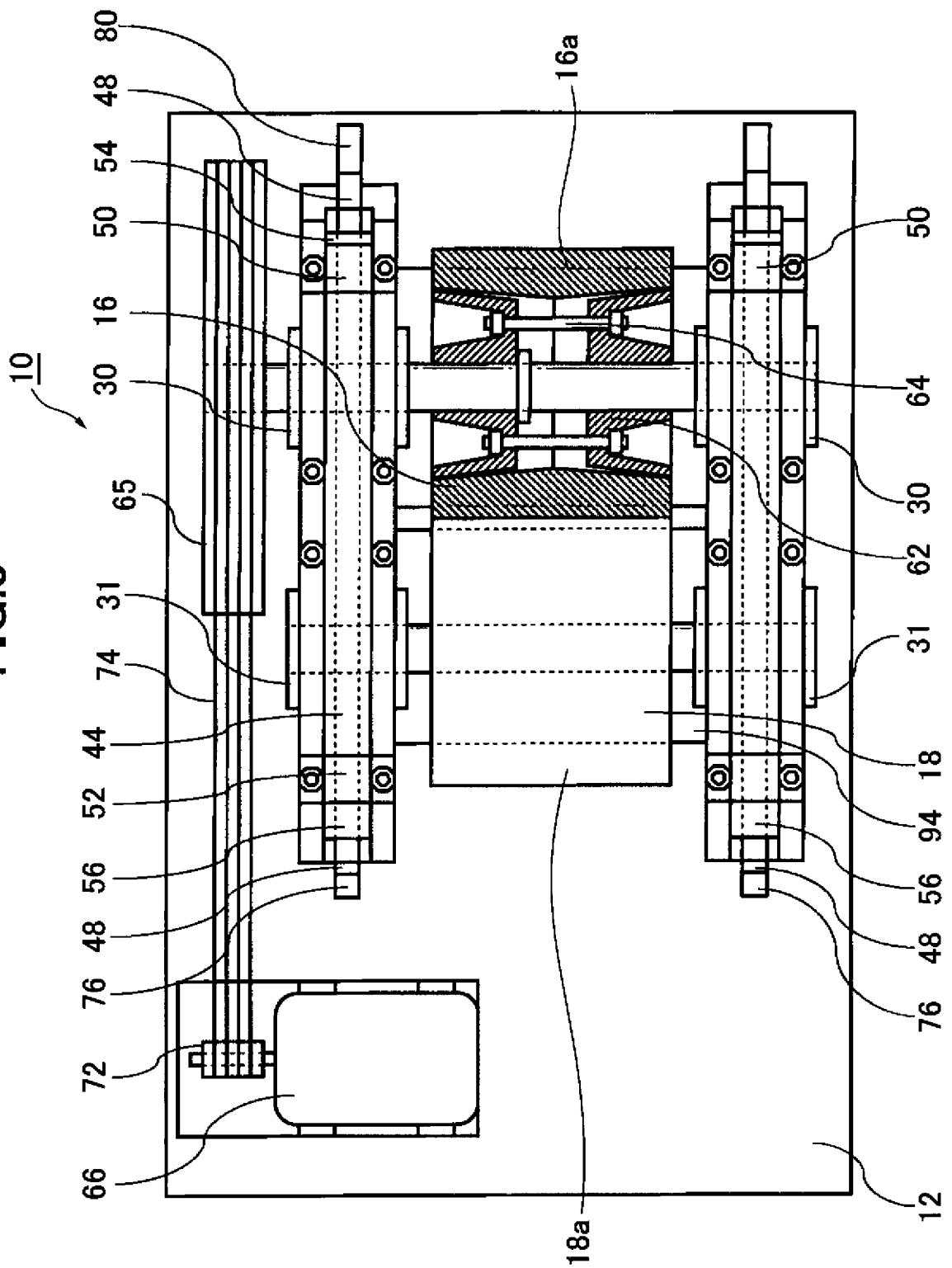
[図2]

FIG.2



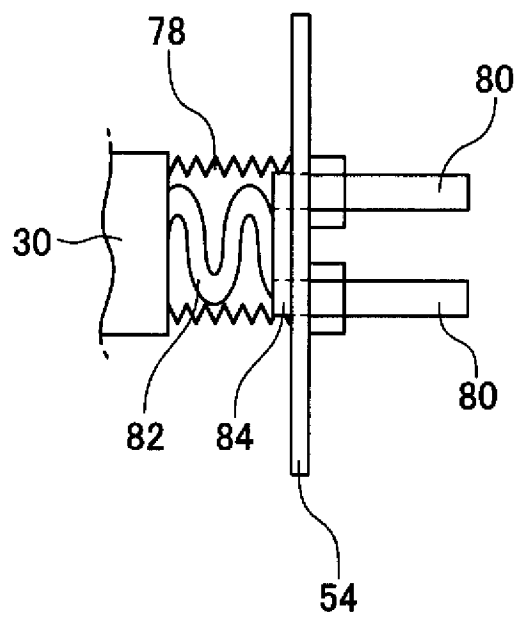
[図3]

FIG.3



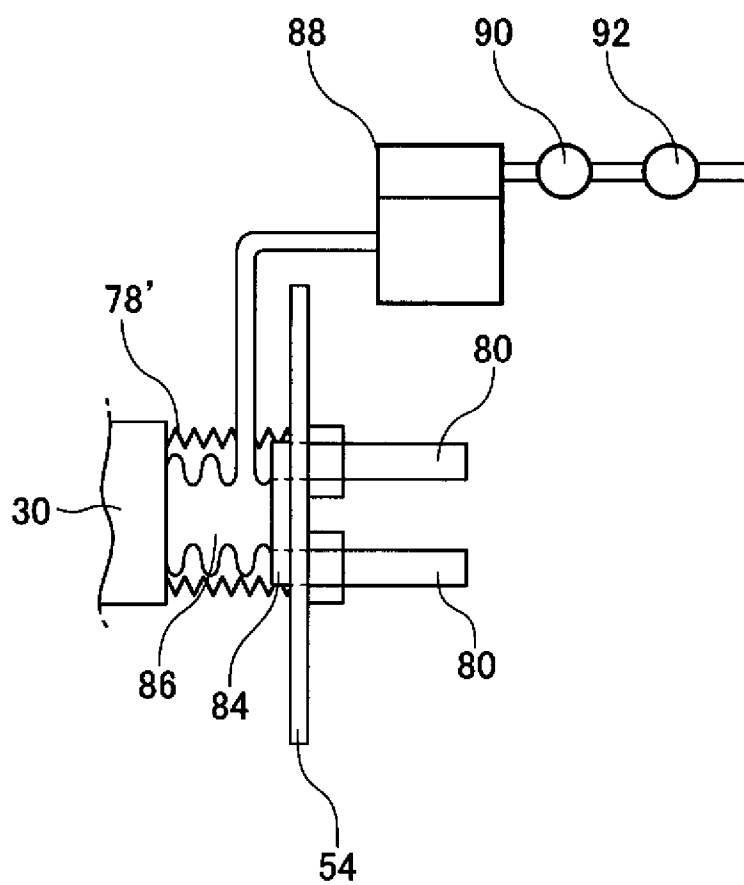
[図4]

FIG.4



[図5]

FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B02C4/42(2006.01)i, B02C4/32(2006.01)i, B24C11/00(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i, F16C35/00(2006.01)n

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)

B02C4/42, B02C4/32, B24C11/00, F16C13/00, F16C35/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 10-180633 A (Nobuchika MIMURA), 07 July 1998 (07.07.1998), claims; paragraphs [0006], [0013]; drawings (Family: none)	1-10
Y	CN 1846864 A (Eianshi Kosei Gokin Hagane Chuzo Yugen Sekinin Koshi, Fukken Senshushi Kinsei Kogan Yugen Koshi, Amoishi Shubiku Rensho Chukosho), 18 October 2006 (18.10.2006), entire text (Family: none)	1-10
Y	JP 48-588 Y1 (Masao OBA), 09 January 1973 (09.01.1973), claims; column 2, lines 7 to 32; drawings (Family: none)	1-10



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
01 June, 2012 (01.06.12)

Date of mailing of the international search report
12 June, 2012 (12.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058081

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 2001-104810 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0007] to [0008]; drawings (Family: none)	1-10
Y A	JP 2011-20039 A (Masami KAWANA), 03 February 2011 (03.02.2011), claims; paragraphs [0016] to [0028]; drawings (Family: none)	4-6, 9-10 1-3, 7-8
Y A	JP 2003-38968 A (Komatsu Ltd.), 12 February 2003 (12.02.2003), claim 2; paragraphs [0009], [0043] to [0044], [0056] to [0057], [0066]; drawings & US 2003/0062434 A1 & EP 1287894 A2 & KR 10-2003-0011585 A	4-6, 9-10 1-3, 7-8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 157361/1983(Laid-open No. 67148/1985) (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 13 May 1985 (13.05.1985), claims; specification, page 1, lines 11 to 14; page 2, line 11 to page 4, line 2; drawings (Family: none)	7-10 1-6
Y A	JP 11-90251 A (Kurimoto Ltd.), 06 April 1999 (06.04.1999), paragraphs [0001] to [0004], [0010]; table 3; drawings (Family: none)	9-10 1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058081

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-10

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058081

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The invention of claim 1 and the invention of claim 11 have a common technical feature, i.e., a grit crusher for making grits by crushing metal materials between a pair of metal rolls disposed rotatably in parallel.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 10-180633 A (Nobuchika MIMURA), 07 July 1998 (07.07.1998), claims; paragraphs [0006], [0013]; drawings), and the document 2 (CN 1846864 A (Eianshi Kosei Gokin Hagane Chuzo Yugen Sekinin Koshi, Fukken Senshushi Kinsei Kogan Yugen Koshi, Amoishi Shubiku Rensho Chukosho), 18 October 2006 (18.10.2006), entire text).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) the inventions of claims 1-10

A grit crusher for making grits, the grit crusher being characterized in that one of metal rolls is a driving roll which is rotatively driven by a driving source linked therebetween by a driving belt, and the other of the metal rolls is a driven roll, the driven roll being disposed between the driving roll and the driving source on a plane parallel to the track plane of the driving belt.

(Invention 2) the invention of claim 11

A metal roll characterized by being manufactured through: a step of preparing a melt at 1660 to 1720 degrees Centigrade by mixing and melting a raw material of high-manganese cast steel; a step of casting the melt into a mold; a step of separating the mold and taking out a casting after cooling the casting; a step of removing by grinding a mold material adhered to the casting; a step of removing a gate and a riser other than a product portion of the casting; a step of placing the product portion of the casting at 200 degrees Centigrade or lower in a heat treatment furnace, then increasing the temperature up to 1040 to 1060 degrees Centigrade at a rate of temperature rise of 60 degrees Centigrade per hour, and then holding the product portion at 1040 to 1060 degrees Centigrade for two to four hours; a step of taking the product portion out of the heat treatment furnace and then performing water toughening on the product portion by immersing in a water tub and thereby rapidly cooling the same; a step of removing by grinding an oxidation film produced from the heat treatment; and a step of machining the product portion of the casting to specified sizes.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B02C4/42(2006.01)i, B02C4/32(2006.01)i, B24C11/00(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i, F16C35/00(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. B02C4/42, B02C4/32, B24C11/00, F16C13/00, F16C35/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 10-180633 A (三村 信親) 1998.07.07, 特許請求の範囲, 段落【0006】, 【0013】, 図面 (ファミリーなし)	1-10 11
Y A	CN 1846864 A (永安市恒盛合金鋼鑄造有限責任公司・福建泉州市金星鋼丸有限公司・廈門市集美区聯捷鑄鋼所) 2006.10.18, 全文 (ファミリーなし)	1-10 11
Y A	JP 48-588 Y1 (大場 正雄) 1973.01.09, 実用新案登録請求の範囲, 第2欄第7-32行, 図面 (ファミリーなし)	1-10 11

☒ 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

0 2 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

加藤 昌人

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 1

3 F

9 2 5 7

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 A	JP 2001-104810 A (松下電器産業株式会社) 2001. 04. 17, 段落【0007】 - 【0008】, 図面 (ファミリーなし)	1-10 11
Y A	JP 2011-20039 A (川名 正巳) 2011. 02. 03, 特許請求の範囲, 段落【0016】 - 【0028】, 図面 (ファミリーなし)	4-6, 9-10 1-3, 7-8, 11
Y A	JP 2003-38968 A (株式会社小松製作所) 2003. 02. 12, 請求項 2, 段落【0009】, 【0043】 - 【0044】, 【0056】 - 【0057】, 【0066】, 図面 & US 2003/0062434 A1 & EP 1287894 A2 & KR 10-2003-0011585 A	4-6, 9-10 1-3, 7-8, 11
Y A	日本国実用新案登録出願58-157361号(日本国実用新案登録出願公開 60-67148号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(住友金属鉱山株式会社)1985. 05. 13, 実用新案登録請求の範囲, 明細書第1ページ第11-14行, 第2ページ第11行-第4ページ第2行, 図面 (ファミリーなし)	7-10 1-6, 11
Y A	JP 11-90251 A (株式会社栗本鐵工所) 1999. 04. 06, 段落【0001】 - 【0004】, 【0010】, 表 3, 図面 (ファミリーなし)	9-10 1-8, 11
A	JP 2007-154295 A (株式会社神戸製鋼所・株式会社アーステクニカ) 2007. 06. 21, 特許請求の範囲, 段落【0001】 - 【0003】, 【0042】 - 【0049】, 図面 (ファミリーなし)	1-11

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1 に係る発明と、請求項 1 1 に係る発明とは、「回転可能に並列配置された一对の金属ロールの間で金属材料を破碎してグリットを製造するグリット製造用破碎装置」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 (JP 10-180633 A (三村 信親) 1998.07.07, 特許請求の範囲, 段落【0006】, 【0013】, 図面)、文献 2 (CN 1846864 A (永安市恒盛合金鋼鑄造有限責任公司・福建泉州市金星鋼丸有限公司・廈門市集美区聯捷鑄鋼所) 2006.10.18, 全文) の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲には、以下に示す 2 の発明(群)が含まれる。

(発明 1) 請求項 1 - 1 0 に係る発明

金属ロールの一方が、駆動ベルトによって連結された駆動源によって回転駆動させられる駆動ロールであり、金属ロールの他方が従動ロールであり、

従動ロールが、駆動ベルトの軌道平面と平行な平面において、駆動ロールと駆動源との間に配置されている、ことを特徴とするグリット製造用破碎装置。

(発明 2) 請求項 1 1 に係る発明

高マンガン鑄鋼の原料を配合して溶解し 1 6 6 0 ~ 1 7 2 0 °C の溶湯を準備する工程と、
溶湯を鑄型に鑄造する工程と、
鑄物の冷却後に型バラシを行い、鑄物を取り出す工程と、
鑄物に付着した鑄型材を研掃して除去する工程と、
鑄物製品部以外の堰や押し湯を除去する工程と、
鑄物製品部を 2 0 0 °C 以下の熱処理炉に送入した後 1 0 4 0 ~ 1 0 6 0 °C まで 6 0 °C / 時間の昇温速度で昇温し、1 0 4 0 ~ 1 0 6 0 °C に 2 ~ 4 時間保持する工程と、
熱処理炉から取出して水槽中に浸漬して急冷する水靱処理を実施する工程と、
熱処理によって生成する酸化皮膜を研掃して除去する工程と、
鑄物製品部を機械加工して規定の寸法とする工程
によって製造されたことを特徴とする金属ロール。