

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

| | |
|--|---|
| International application number: | PCT/JP2019/049519 |
| International filing date: | 18 December 2019 (18.12.2019) |
| Document type: | Certified copy of priority document |
| Document details: | Country/Office: JP |
| | Number: 2018-241497 |
| | Filing date: 25 December 2018 (25.12.2018) |
| Date of receipt at the International Bureau: | 09 January 2020 (09.01.2020) |

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: **JP**

Filing date: **25 Dec 2018 (25.12.2018)**

Application number: **2018-241497**

Date of availability of document: **26 Dec 2018 (26.12.2018)**

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

**JP, GE, NZ, EA, BR, GB, CA, IB, MA, FI, DK, US, AR, SE, KR, IL, IN,
AU, EP, ES, NL, EE, CN, CL**

Date of issue of this certificate: **10 Jan 2020 (10.01.2020)**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2018年12月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2018-241497

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

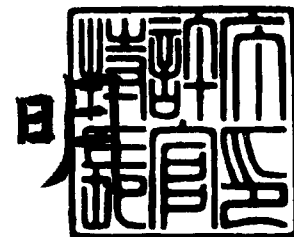
J P 2 0 1 8 - 2 4 1 4 9 7

出 願 人
Applicant(s): 黒崎播磨株式会社

2020年 1月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

松 永



【書類名】 特許願
【整理番号】 J42-3077
【提出日】 平成30年12月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B22D 41/16
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内
【氏名】 福永 新一
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内
【氏名】 香月 和久
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内
【氏名】 加来 敏雄
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内
【氏名】 古川 大樹
【特許出願人】
【識別番号】 000170716
【氏名又は名称】 黒崎播磨株式会社
【代理人】
【識別番号】 110001601
【氏名又は名称】 特許業務法人英和特許事務所
【代表者】 小原 博生
【電話番号】 092-451-8781
【連絡先】 担当は 原 勝成
【手数料の表示】
【振替番号】 00024453
【納付金額】 14,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 1300694

【書類名】明細書

【発明の名称】連続鋳造用のストッパー

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶鋼の連続鋳造において、主としてタンディッシュから鋳型に溶鋼を排出する際に、そのタンディッシュ底部に設置されているノズルに上方から嵌合することにより溶鋼の流量制御を行う、ガス吹き込み機能を備える連続鋳造用のストッパーに関する。

【背景技術】

【0002】

溶鋼の連続鋳造においてタンディッシュから鋳型に溶鋼を排出する際に溶鋼の流量制御を行うストッパーには、溶鋼中の介在物を浮上させる、又はノズル内壁等への介在物付着等を防止する目的で、ガス吹き込み機能を備えるものがある。

【0003】

例えば特許文献1には、ストッパー内を通して導かれてきたガスを吐出（噴出）させて注湯容器底部のノズル孔の入口から下方の出口へと貫通させるガス吐出口（ガス噴出口）を設け、これによってノズル孔に残留する金属溶湯をノズル孔から下方に排出させるように構成し、更にガス吐出口内への溶湯流入を防止するため、注湯中においてもガス吐出口にはガス圧を加えた状態とすることとする注湯装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-043199号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に、ストッパーからのガス吐出量（以下、単に「ガス吐出量」という。）は、鋳造速度すなわち溶鋼排出速度や鋼種等の個別の操業条件に応じて変動させる必要がある。そのため、変動する操業条件の最大の場合の必要ガス吐出量を得ることができるよう、ガス吐出用の貫通孔の大きさや数量を設計する必要がある。

一方でガス吐出量は鋼の品質に対する影響が大きいため、鋳造中の条件変動に対応して適切な吐出量（流量）管理を行う必要がある。

そこでガス吐出量を一定程度以下に管理する場合、特に少ガス吐出量である場合、特許文献1に示されるようにガス吐出口にガス圧力（背圧）を加えた状態に維持しようとしても、一般的にガス圧力はガス吐出部分であるストッパーのガス吐出口よりも離れたガス供給源の装置だけで管理しているため、ガス吐出部分付近でのガス圧力すなわち背圧は低くなる。そのため、ガス吐出部分付近での背圧の把握ないしは管理が困難であることが多い。

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、連続鋳造用のストッパーにおいて、ガス吐出部分付近での背圧の把握ないしは管理の精度を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、次の1～5に記載の連続鋳造用のストッパーである。

1.

上下方向中心部にガス流通のための空洞を備える連続鋳造用のストッパーであって、下方のノズルとの嵌合部を含む縮径領域の先端中央部又は側面部に、前記空洞から外部に貫通する一又は複数のガス吐出孔を備え、

更に、前記空洞の前記ガス吐出孔より上方の位置、かつ前記縮径領域の一部に、圧力制御部品を備えている、連続鋳造用のストッパー。

2.

前記圧力制御部品は、前記ガス吐出孔の直上付近に設置されている、前記1に記載の連続鋳造用のストッパー。

3.

前記ガス吐出孔の径は2mm以下である、前記1又は前記2に記載の連続鋳造用のストッパー。

4.

前記圧力制御部品のガス通気特性と、前記ガス吐出孔のガス通気特性が、次の式1を満たす、前記1から前記3のいずれか1に記載の連続鋳造用のストッパー。

$$Q_s / P \leq Q_o / P \quad \dots \quad \text{式1}$$

ここで、

Q_s : 前記圧力制御部品を通過するガスの通気量 (L/min)

Q_o : 前記ガス吐出孔を通過するガスの総通気量 (L/min)

P : 前記圧力制御部品及び前記ガス吐出孔にかかるガスの背圧 (MPa)

【発明の効果】

【0008】

圧力制御部品が無い従来技術では、以下の問題点がある。

(ア) 鋳造中の背圧が低く、ガスの漏れが発生している状況と同様の傾向のため、ガスが溶鋼中（ノズル内）に安定的に吐出されているか否かの判断が難しい。

(イ) ガスの背圧も絶対値が低いので、ガスの背圧管理が極めて難しい。

(ウ) ガス吐出時の背圧変動及び流量変動が発生し易く、安定したガス吐出が難しい。

(エ) 安定したガス吐出ができないため、ノズル詰りの発生ないしは鋳型内流動の悪化、鋳型内での介在物浮上性悪化等が発生し易く、これらが最終的に介在物起因の鋼の品質悪化を招来することになる。

【0009】

本発明のストッパーは圧力制御部品を備えることで、これらの問題点を解消することができる。

すなわち本発明により、ストッパー先端付近のガス吐出孔に近い部分でのガスの背圧の把握が可能となり、溶鋼内に吐出されるガスの状態をより高い精度で把握すること、及び管理／制御することが可能になる。これにより、溶鋼内のガスの分布等をより高精度で制御することができるようになり、鋼の品質を安定化又は向上させることができる。

【0010】

なお、圧力制御部品を縮径領域ではない領域に設置した場合は、ストッパー先端付近に設置したガス吐出孔からのガス吐出量が小さい場合には特に、ガス吐出孔内に溶鋼が侵入して当該ガス吐出孔を閉塞することがある。

また、本発明では圧力制御部品を、ストッパー外周から内側の空洞までの耐火物厚さが小さい縮径領域の位置の一部に備えていることで、圧力制御部品を通過したガスの温度を速く高めることができ、ガス吐出孔付近のガスの圧力を高めることができる。これにより、ガス吐出孔内に溶鋼が侵入して当該ガス吐出孔を閉塞する可能性を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の、圧力制御部品とガス吐出孔を備えたストッパーの例で、ガス吐出孔が縮径領域の先端中央部に存在する例。

【図2】本発明の、圧力制御部品とガス吐出孔を備えたストッパーの例で、ガス吐出孔が縮径領域の側面部に存在する例。

【図3】本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳造中のガス背圧の例を示すグラフ。

【図4】本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳造中のガス背圧及び流量の変動の例を示すグラフ。

【図5】本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の

場合の、アルミナ系介在物のノズル内壁への付着物厚み（従来技術の場合を1とする指数）の例を示すグラフ。

【図6】本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳型内での10mm以上の突発的湯面変動の発生平均回数（回/c h）の例を示すグラフ。

【図7】異なるガス吐出孔の形態、径でのガスの流量/背圧特性を示す、水モデルにおける実験例。

【図8】異なるガス吐出孔の形態、径での鋳型内を想定した気泡径と存在割合を示す、水モデルにおける実験例。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明を実施するための形態を、実施例（水モデル実験例）と共に述べる。

【0013】

図1に、本発明の一例であるストッパーの要部を、下方のノズルと共に縦断面にて示している。同図に示すストッパー10は、その上下方向中心部にガス流通のための空洞2を備えている。すなわち、空洞2はストッパー本体1の中心部に上下方向に伸びるように設けられており、空洞2の上端部には図示しないガス供給源が接続される。このストッパー10は典型的にはタンディッシュ内に配置され、そのタンディッシュ底部に設置されているノズル（下方のノズル）20に上方から嵌合することにより溶鋼の流量制御を行う。

そして、このストッパー10は、下方のノズル20との嵌合部3を含む縮径領域の先端中央部に、空洞2から外部に貫通する一つのガス吐出孔4を備えており、更に、空洞2のガス吐出孔4より上方、かつ縮径領域の位置の一部に圧力制御部品5を備えている。

なお、ガス吐出孔4は、図2に示すように縮径領域の側面部に設けてもよく、その数は複数であってもよい。また、ガス吐出孔4はスリット状に形成してもよい。

【0014】

このように本発明のストッパーは、ガス吐出孔より上方の位置の一部、好ましくはガス吐出孔の直上付近に圧力制御部品を備える。その理由は、ストッパー先端付近から吐出するガスの状態をより正確・高精度に把握し制御するには、その吐出孔にできるだけ近い部位で圧力を把握し制御することが好ましいからである。この吐出孔にできるだけ近い部位は、概ねストッパーの先端部の縮径開始位置から下方の領域である。具体的には、ストッパー本体の先端から概ね150mm以内である。

【0015】

本発明のストッパーにおいてガス吐出孔は、ガス流通のための空洞の先端開口であり、この吐出孔の配置は、縮径領域の先端中央部の1箇所でもよく、嵌合部付近（側面部）の複数箇所でもよい。しかし、ガス吐出孔の総開口面積は約 3.1mm^2 （2mm径の開口面積に相当）以下であることが好ましい。

【0016】

圧力制御部品は、多孔体（多孔質耐火物）の形態又は貫通孔の形態のいずれでもよいが、より高い圧力のもとでガス流量を制御するには、圧力制御部品のガス通気特性と、ガス吐出孔のガス通気特性は、前記の式1を満たすことが好ましい。なお、前記の式1に規定する圧力制御部品のガス通気特性と、ガス吐出孔のガス通気特性は、それぞれ実験室において単独で測定するものである。

【0017】

本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳造中のガス（Ar）の背圧の例を図3に示す。圧力制御部品を備えない従来技術の場合には背圧が極めて低いのに対し、本発明の圧力制御部品を備えた場合は背圧を高くして管理できることがわかる。

【0018】

本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳造中のガス（Ar）の背圧及び流量の変動の例を図4に示す。本発明の圧力制御部品を備

えた場合は、背圧だけでなく、ガス流量（吐出量）も圧力制御部品を備えない従来技術の場合よりも安定していることがわかる。

【0019】

本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、アルミナ系介在物のノズル内壁への付着物厚み（従来技術の場合を1とする指数）の例を図5に示す。本発明の圧力制御部品を備えた場合にはアルミナ系介在物のノズル内壁への付着物厚みが圧力制御部品を備えない従来技術の場合よりも小さいことがわかる。

【0020】

本発明の圧力制御部品を備えた場合と、圧力制御部品を備えない従来技術の場合の、鋳型内での10mm以上の突発的湯面変動の発生平均回数（回/c h）の例を図6に示す。本発明の圧力制御部品を備えた場合は、鋳型内での10mm以上の突発的湯面変動の発生平均回数も圧力制御部品を備えない従来技術の場合のよりも少なくなっていることがわかる。

【0021】

ここで、ガス吐出孔をストッパーの縮径領域の先端中央部の1箇所に配置する場合は、ストッパーの上下方向中心軸を基準にして、ストッパーの半径方向に±10mm以内の位置に設けることが好ましい。その理由は、前記の位置に配置すれば、吐出されるガス流がストッパー先端外周（いわゆるヘッド部分）に沿って流れる溶鋼流の影響を受け難くなり、気泡が合体し難く、粗大気泡の生成を防止できるからであり、その結果、ノズル詰りの抑制や鋳型内での介在部浮上促進が効果的にできるからである。

【0022】

ここで、ガス吐出孔をストッパーの縮径領域の先端付近の複数箇所に配置する場合は、ストッパーの上下方向中心軸を基準にして、ストッパーの半径方向に10mm以上嵌合部（下方のノズルとの接点）以内の位置に設けることが好ましい。この理由は、前記の位置に配置すれば、吐出されるガス流が分散して気泡が合体し難く、粗大気泡の生成を防止できるからであり、その結果、ノズル詰りの抑制や鋳型内での介在物浮上促進が効果的にできるからであり、嵌合部（下方のノズルとの接点）より下方にガスを吐出することで、下方のノズル内孔に確実にガスを吹き込むことができるからである。

【0023】

ガス吐出孔をストッパーの縮径領域の先端中央部の1箇所又は側面部の複数箇所に配置する場合は、実験の結果、そのガス吐出孔の先端開口（吐出口）の径が2mm以下であることが好ましい。この理由は、流量制御がより高精度で行えること、及び溶鋼内介在物を浮上し易く鋼の欠陥を生じ難い小径の気泡（概ね3mm未満）の割合が多いこと等による。図7及び図8にこれらの水モデル実験結果を示す。

【符号の説明】

【0024】

- 10 ストッパー
- 1 ストッパー本体
- 2 空洞
- 3 嵌合部
- 4 ガス吐出孔
- 5 圧力制御部品
- 20 下方のノズル

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

上下方向中心部にガス流通のための空洞を備える連続鋳造用のストッパーであって、
下方のノズルとの嵌合部を含む縮径領域の先端中央部又は側面部に、前記空洞から外部に貫通する一又は複数のガス吐出孔を備え、
更に、前記空洞の前記ガス吐出孔より上方の位置、かつ前記縮径領域の一部に、圧力制御部品を備えている、連続鋳造用のストッパー。

【請求項2】

前記圧力制御部品は、前記ガス吐出孔の直上付近に設置されている、請求項1に記載の連続鋳造用のストッパー。

【請求項3】

前記ガス吐出孔の径は2mm以下である、請求項1又は請求項2に記載の連続鋳造用のストッパー。

【請求項4】

前記圧力制御部品のガス通気特性と、前記ガス吐出孔のガス通気特性が、次の式1を満たす、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の連続鋳造用のストッパー。

$$Q_s / P \leq Q_o / P \quad \dots \quad \text{式1}$$

ここで、

Q_s : 前記圧力制御部品を通過するガスの通気量 (L/min)

Q_o : 前記ガス吐出孔を通過するガスの総通気量 (L/min)

P : 前記圧力制御部品及び前記ガス吐出孔にかかるガスの背圧 (MPa)

【書類名】要約書

【要約】

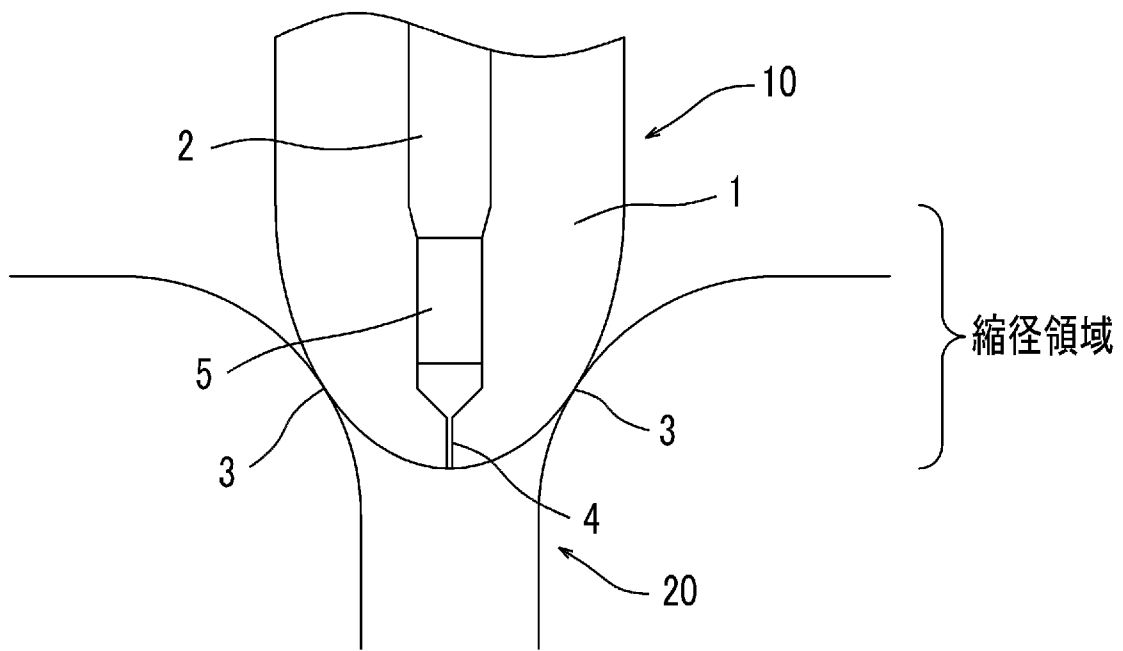
【課題】連続鋳造用のストッパーにおいて、ガス吐出部分付近での背圧の把握ないしは管理の精度を高める。

【解決手段】上下方向中心部にガス流通のための空洞2を備える連続鋳造用のストッパーにおいて、下方のノズル20との嵌合部3を含む縮径領域の先端中央部又は側面に、空洞2から外部に貫通する一又は複数のガス吐出孔4を設けると共に、空洞2のガス吐出孔4より上方の位置の一部に圧力制御部品5を設けた。

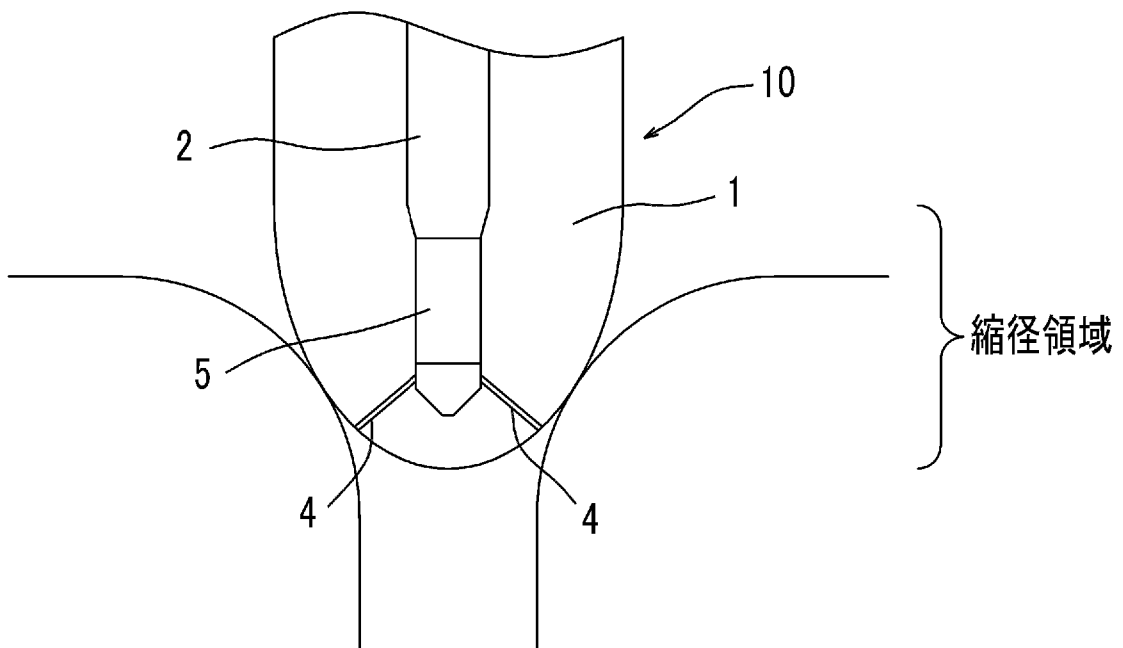
【選択図】図1

【書類名】 図面

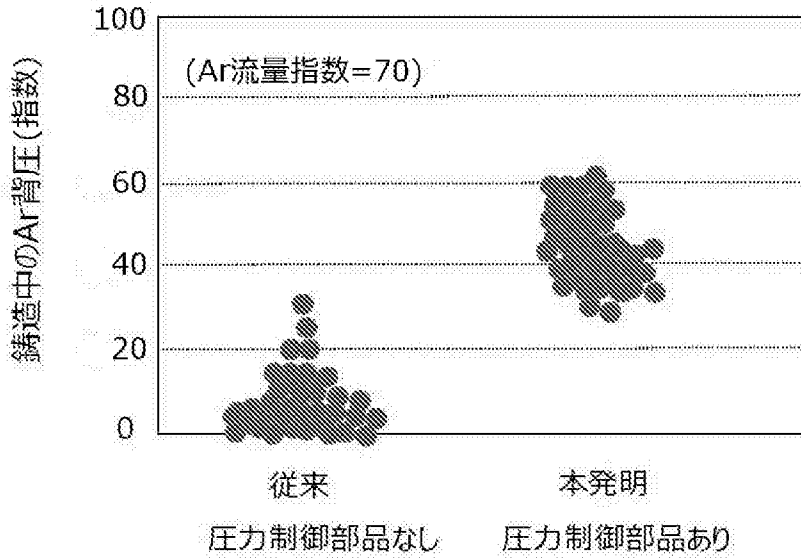
【図 1】



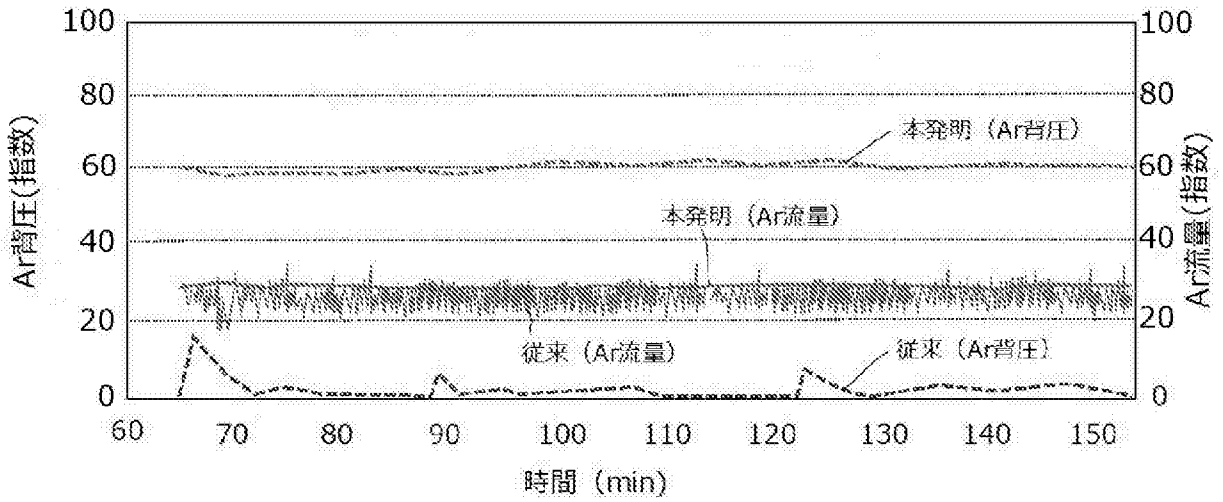
【図 2】



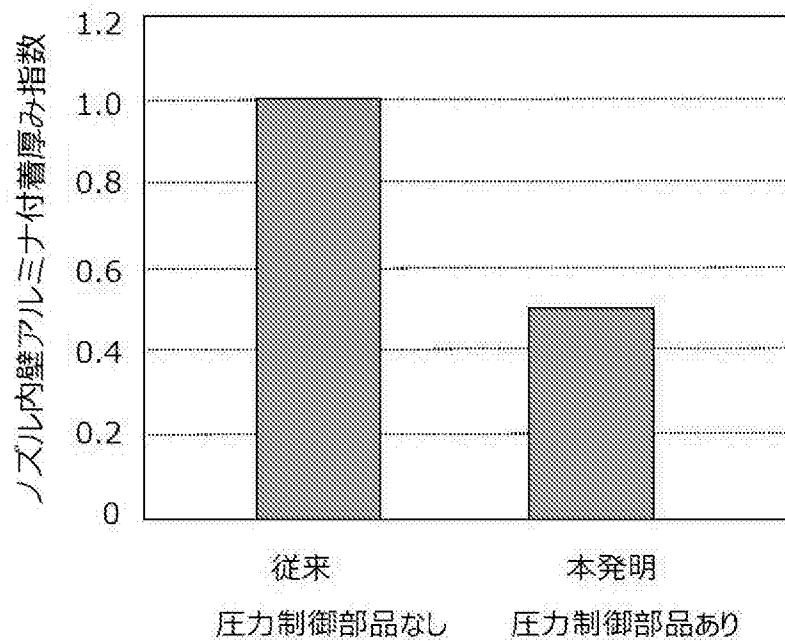
【図3】



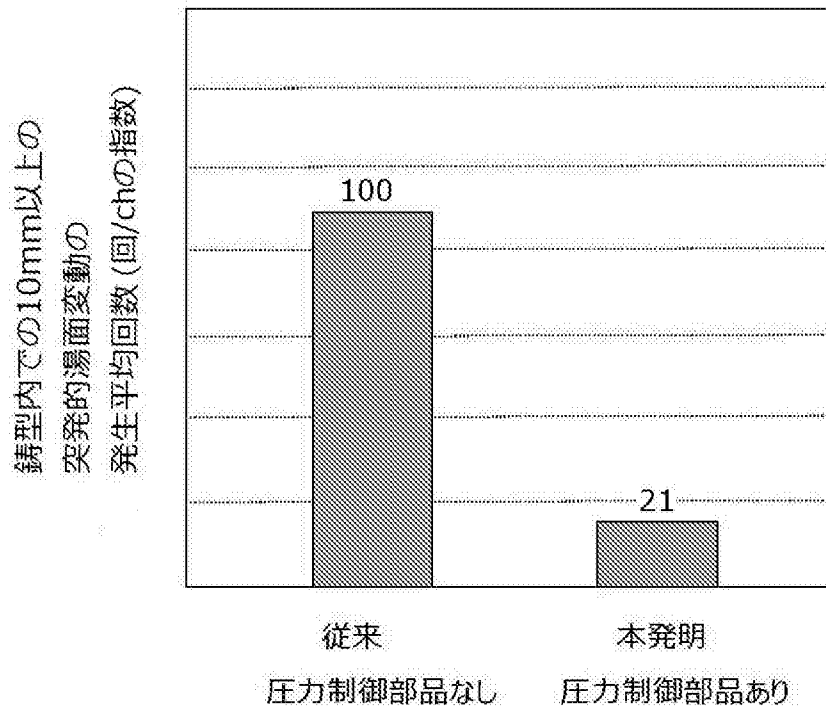
【図4】



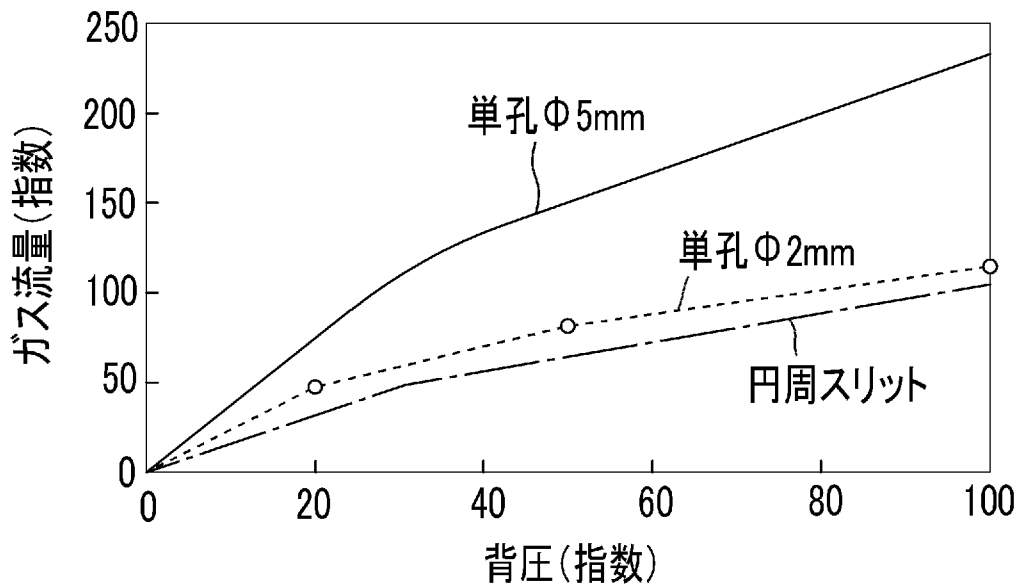
【図5】



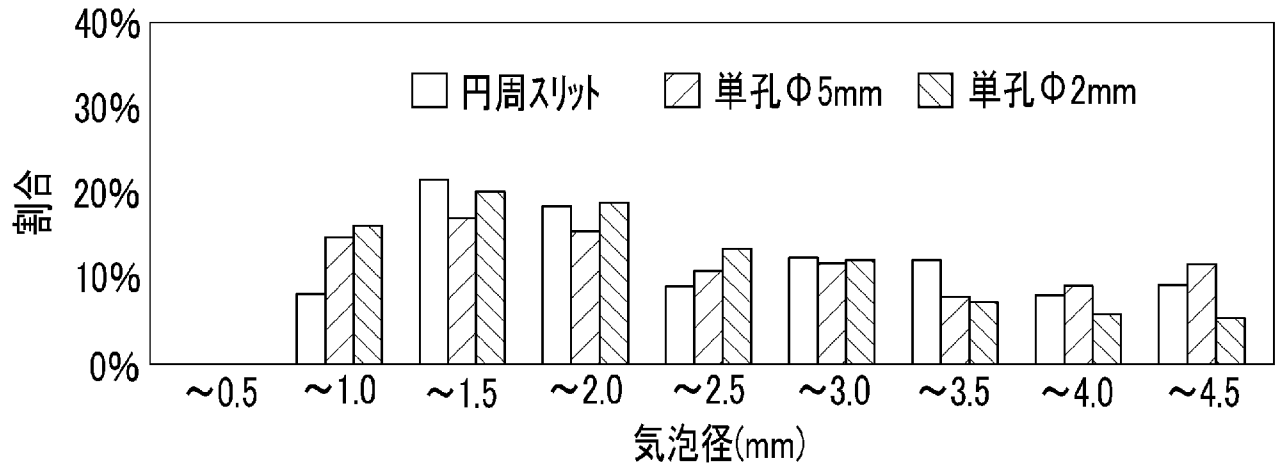
【図6】



【図7】



【図 8】



出願人履歴

000170716

20000407

名称変更

福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

黒崎播磨株式会社