

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 8 日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/194710 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 9/14 (2006.01) *F16L 57/00* (2006.01)
F16L 23/024 (2006.01) *F16L 58/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065335

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 24 日(24.05.2016)

(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 2015-112148 2015 年 6 月 2 日(02.06.2015) JP

(71) 出願人: 住友金属鉱山株式会社(SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058716 東京都港区新橋 5-1-1-3 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 永元 良治(NAGAMOTO, Yoshiharu); 〒1058716 東京都港区新橋 5-1-1-3 住友金属鉱山株式会社内 Tokyo (JP). 牟田 総一郎(MUTA, Souichirou); 〒1058716 東京都港区新橋 5-1-1-3 住友金属鉱山株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1-7-1 2 サピアタワー 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, 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, 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).

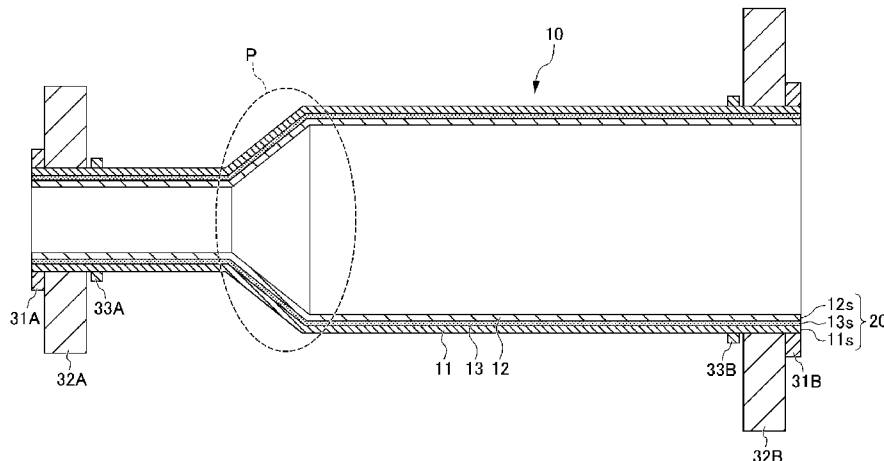
添付公開書類:
 — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: PIPING

(54) 発明の名称：配管



(57) Abstract: The present invention provides piping that is capable, when transporting a slurry or slurry-containing steam, of effectively limiting abrasion and corrosion and effectively preventing leakage of said slurry or steam. This piping 10 for transporting a slurry or slurry-containing steam is formed in a tube-shape from a three-layer structure of a corrosion-resistant base material layer 11s that configures the outer layer, an abrasion-resistant lining material layer 12s that configures the inner layer, and a filler material layer 13s for filling in the space between the base material layer 11s and the lining material layer 12s.

(57) 要約: スラリー又はスラリーを含む蒸気を送送するに際して、摩耗や腐食を効果的に抑制し、そのスラリーや蒸気の漏れを効果的に防止することができる配管を提供する。 本発明に係る配管 10 は、スラリー、又はスラリーを含む蒸気を送るための配管であって、外層を構成する耐腐食性を有する母材層 11 s と、内層を構成する耐摩耗性を有するライニング材層 12 s と、母材層 11 s とライニング材層 12 s との隙間を埋めるための充填材層 13 s との 3 層構造により管状に形成されている。

WO 2016/194710 A1

明 細 書

発明の名称：配管

技術分野

[0001] 本発明は、配管に関するものであり、より詳しくは、スラリー及びそのスラリーを含む蒸気を送るための配管に関する。

背景技術

[0002] 高圧酸浸出（HPAL：High Pressure Acid Leach、以下、「HPAL」とよぶ）を用いた低ニッケル品位のニッケル酸化鉱石の製錬では、先ず、そのニッケル酸化鉱石を分級し、分級して得られた所定の大きさのニッケル酸化鉱石をレパルプして鉱石スラリー（以下、単に「スラリー」ともいう）とし、このスラリーを段階的に昇温、昇圧して、オートクレーブに移送する。次に、オートクレーブでは、硫酸等の酸が添加されて、ニッケル酸化鉱石のスラリーからニッケル等を浸出させる。浸出後のスラリーは、段階的に降温、降圧されて、次の工程へ送られる。

[0003] このHPALによるプロセスにおいて、上述したようなスラリーを昇温、昇圧する処理は、HPALプロセス内で発生する高温の廃蒸気を利用した処理である。処理対象のスラリーは、遠心ポンプで圧力容器（以下、「ヒータータンク」という）内に投入され、そのヒータータンク内に吹き込まれた蒸気によって昇温されて、次のヒータータンクに移送される。このような昇温を段階的に行うことによって所望する温度まで昇温させている。

[0004] ヒータータンクで段階的にスラリーを昇温するに際しては、ヒータータンク間の圧力差が大きいことから、遠心ポンプを直列に配置して、吐出圧力を上昇させることによってスラリーを移送する方法が採られている。

[0005] 一般的に、その遠心ポンプの吸込配管の外径は、吐出配管の外径より大きい仕様となる。そのため、同型の遠心ポンプを直列に配置するためには、直列させる遠心ポンプ間の接続に、一端の管径と他端の管径とが異なる配管、いわゆる異径配管が用いられる。

- [0006] ところが、その異径配管により接続された箇所では、高圧で移送されるスラリーによって摩耗が生じやすく、またスラリーの流れ方によっては著しい局部摩耗が進行するという問題がある。
- [0007] さらに、H A P Lプロセスにおける昇温、昇圧する処理では、オートクレーブの次の工程に設けられている減圧タンクからの廃蒸気を利用しており、その廃蒸気に含まれる硫酸等の酸によってスラリーが酸性となっていることから、スラリーを高圧で移送することによる摩耗だけでなく、高温で且つ酸性のスラリーが移送されることによる腐食も進行するという問題がある。
- [0008] このような摩耗や腐食が生じると、最終的にはその異径配管に孔が開き、高温で且つ高圧の酸性スラリーが噴き出してしまう。したがって、高温高圧の酸性スラリーを移送するにあたっては、異径配管における摩耗や腐食を効果的に防止する必要がある。
- [0009] また、スラリーを昇温、昇圧させる処理で使用される廃蒸気は、配管を使って減圧タンクからヒータータンクに送られるが、その廃蒸気はオートクレーブを通ったものが使用されるため、高温高圧の酸性の蒸気、あるいは酸性のスラリーを含む蒸気である。したがって、上述したスラリーの移送時に生じる問題と同様に、蒸気を送るに際しても、減圧タンクからヒータータンクまでの配管は摩耗や腐食の進行がはやい。
- [0010] さらに、オートクレーブの次に設けられる、スラリーに対して降温、降圧する処理のための処理槽に酸性スラリーを移送する際にも配管が使用されており、その配管においても同様に、摩耗や腐食の進行がはやい。
- [0011] これらのようなことから、耐摩耗性や耐腐食性に優れた配管が求められている。
- [0012] ここで、配管の耐摩耗性を高めるには、配管の摩耗箇所に板張り（「犠牲板」と呼ぶこともある）を取り付ける方法や、耐衝撃性を高めるために緩衝材を貼り付ける方法、あるいは耐摩耗材料を肉盛溶接や溶射により取り付ける方法等が用いられる。しかしながら、これらの方法には、次のような問題点がある。

[0013] (犠牲板を取り付ける場合の問題点)

配管に犠牲板を取り付ける方法は、配管と同じ材質で厚みを持つ犠牲板を配管内の特定の箇所に溶接で取り付ける方法である。高温高圧下において酸性スラリーを移送する配管には、耐腐食性が必要であるため、その犠牲板にはチタン等の高価な材料を使用している。したがって、この方法は、施工としては容易であるがコストが高くなってしまう。また、チタン等の材料は、耐腐食性はあるものの耐摩耗性がないため、寿命を延ばすべく板厚を増加しても数ヶ月で消耗してしまい、再補修もしくは取替が必要となってしまう。このことから、犠牲板を取り付ける方法は、得られる効果が限定的であり、しかもその実施には作業コストの上昇を伴う。

[0014] (緩衝材を貼り付ける場合の問題点)

緩衝材としては、主にゴム系材料に代表される。ところが、HPALプロセスにおけるスラリーを昇温する処理では、そのスラリーを100℃～200℃程度まで昇温するため、耐熱性を持たないゴム系材料からなる緩衝材をスラリーやスラリーを含む蒸気を送るための配管へ適用することは困難である。

[0015] (耐摩耗材料を取り付ける場合の問題点)

流体摩耗に対する耐摩耗材料に関しては、硬化肉盛や高分子ポリエチレンに見られるように多くの材料が使用されているが、これらの一般的な耐摩耗材料は、常温下の使用に限定されることや酸性雰囲気では脆弱である。そのため、高温高圧下の酸性スラリーを移送する条件に合致するものとしては、セラミック等の限定された材料となる。セラミックが使われた配管としてはセラミックライニング鋼管が多く使用されているが、このセラミックライニング鋼管は、セラミックの耐摩耗性に主眼を置いているため、配管の母材となる部分には炭素鋼を用いている。このように、セラミックライニング鋼管においても、母材として炭素鋼を使用しているため、ライニングであるセラミックに亀裂等の欠陥が生じた場合には、酸性スラリーが耐腐食性に乏しい炭素鋼を短時間で腐食してしまい、その結果として配管に孔が開いてしまう

。

[0016] 例えば、特許文献1には、粉粒体を移送する配管の曲がり部における摩耗抑制を目的として、その曲がり部に対して粉粒体を溜める構造を備え、溜まった粉粒体によって配管自身を保護する耐摩耗構造が開示されている。しかしながら、このような方法を、スラリーをはじめとする液体又はスラリーを含む蒸気を移送させるための配管に適用した場合、その構造部分において乱流等が発生し、摩耗を促進させる問題が発生する。また、スラリーやスラリーを含む蒸気が衝突した後の跳ね返りの予測も不可能である。したがって、スラリーやスラリーを含む蒸気を移送させる配管には有効に適用することができない。

先行技術文献

特許文献

[0017] 特許文献1：特開2001-50474号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] 本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであり、スラリー又はスラリーを含む蒸気を移送するに際して、摩耗や腐食を効果的に抑制し、そのスラリーや蒸気の漏れを効果的に防止することができる配管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] 本発明者らは、上述した課題を解決するために鋭意検討を重ねた。その結果、耐腐食性を有する母材層と、耐摩耗性を有するライニング材層と、母材層とライニング材層との隙間を埋めるための充填材層との3層構造により管状に形成された配管とすることにより、スラリーやスラリーを含む蒸気を移送する際の摩耗や腐食を効果的に抑制できることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は以下のものを提供する。

[0020] (1) 本発明の第1の発明は、スラリー、又はスラリーを含む蒸気を送る

ための配管であって、外層を構成する耐腐食性を有する母材層と、内層を構成する耐摩耗性を有するライニング材層と、該母材層と該ライニング材層との隙間を埋めるための充填材層との3層構造により管状に形成されていることを特徴とする配管である。

[0021] (2) 本発明の第2の発明は、第1の発明において、上流側と下流側とで外径が異なる異径配管であることを特徴とする配管である。

[0022] (3) 本発明の第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記充填材層を構成する材料は、モルタルであることを特徴とする配管である。

[0023] (4) 本発明の第4の発明は、第1乃至第3のいずれかの発明において、前記ライニング材層を構成する材料は、セラミックスであることを特徴とする配管である。

[0024] (5) 本発明の第5の発明は、第1乃至第4のいずれかの発明において、前記ライニング材層を構成する材料は、炭化珪素を含むセラミックスであることを特徴とする配管である。

[0025] (6) 本発明の第6の発明は、第1乃至第5のいずれかの発明において、高圧酸浸出によりニッケル酸化鉱石からニッケルを浸出させて回収する湿式製錬処理を行うためのプラントで使用されることを特徴とする配管である。

[0026] (7) 本発明の第7の発明は、第1乃至第6のいずれかの発明において、当該配管の両末端にスタブエンドが設けられており、該スタブエンドの背面側にフランジが設けられていることを特徴とする配管である。

発明の効果

[0027] 本発明に係る配管によれば、スラリー又はスラリーを含む蒸気を移送するに際しての摩耗や腐食を効果的に抑制し、そのスラリーや蒸気の漏れを効果的に防止することができる。また、メンテナンスも容易に行うことができ、配管の寿命を長くすることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]配管を備えたプラント設備の構成の一例を示す概略図である。

[図2]配管の構成の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の具体的な実施形態（以下、「本実施の形態」という）について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更が可能である。

[0030] ≪ 1. 配管を備えた設備について ≫

本実施の形態に係る配管は、スラリー、又はスラリーを含む蒸気を送るための配管である。この配管は、例えば、ニッケル酸化鉱石のスラリーに対して高温、高圧下で硫酸等によりニッケルを浸出させるHPALプロセスにおけるプラントに用いることができる。より具体的には、ニッケル酸化鉱石のスラリーを段階的に昇温、昇圧して、オートクレーブに移送するための移送配管として用いることができ、この配管においては、スラリーのみならず、そのスラリーを含む蒸気も移送される。

[0031] なお、ニッケル酸化鉱石の湿式製錬におけるHPALプロセスとは、原料であるニッケル酸化鉱石を含む鉱石スラリーに硫酸等の酸を添加して、220℃～280℃程度の高い温度条件下で加圧しながらスラリーを攪拌し、ニッケル等の有価金属を浸出させた浸出液と、浸出残渣とを含む浸出スラリーを得るプロセスをいう。

[0032] 図1は、HPALプロセスにおけるプラント設備の構成の一例を示した概略図である。HPALプロセスにおけるスラリーに対する昇温、昇圧処理では、図1のプラント設備100に示す、第1のヒータータンク51に処理対象のスラリーが投入され、そのスラリーは、第1のヒータータンク51に接続された複数の遠心ポンプ52、53、54を介して段階的に昇温、昇圧され、次に設けられたヒータータンクである第2のヒータータンク55に移送される。隣り合う遠心ポンプ間においては、スラリーを移送するための配管60が設けられており、その配管60内を、遠心ポンプ52、53、54により段階的に昇温、昇圧されたスラリーが順次送られる。

[0033] なお、図1のプラント設備100では、2つのヒータータンク間において

3つの遠心ポンプ52, 53, 54を設けた場合を例として示しているが、遠心ポンプの設置数としてはこれに限られない。また、プラント設備100では、3つの遠心ポンプと3つの配管60を直列に接続させた系列を2つ設けた場合を例として示しているが、このような2系統（a系統、b系統）に限られるものではなく、1系統であっても、3系統以上であってもよい。また、プラント設備100において、ヒータータンク間のスラリーの移送制御は、自動弁56, 57の開閉により行われる。

[0034] ここで、このようなHPALプロセスにて用いられる配管60においては、遠位ポンプを利用し、吐出圧力を高めて高圧でスラリーを移送するため、スラリーの流れ方により摩耗が生じる。また、HPALプロセスにおける硫酸等の酸による浸出処理で生じた廃蒸気を利用してスラリーに対する昇温、昇圧処理を行っているため、配管60においては、その酸による腐食も進行する。

[0035] 本実施の形態においては、このような例えばHPALプロセスのプラント設備において、スラリー又はスラリーを含む蒸気を移送するための配管として、耐腐食性及び耐摩耗性を備えた配管を用いることを特徴としている。以下では、その配管の具体的な構成について詳細に説明する。

[0036] ≪2. 配管の構成について≫

図2は、本実施の形態に係る配管の構成の一例を示した断面図である。図2に示すように、配管10は、円筒形の母材11によって管状に形成されている。そして、この配管10は、円筒形の母材11と、その母材11の内径よりも小さい外径を有するライニング材12と、母材11とライニング材12との隙間を埋める充填材13とから構成される。

[0037] この配管10は、図2に示すように、その断面において、母材11からなる層（以下、「母材層11s」という）と、ライニング材12からなる層（以下、「ライニング材層12s」という）と、母材層とライニング材層とを充填する充填材13からなる層（以下、「充填材層13s」という）との3層構造20となっており、この3層構造20が一体となって管状に形成され

ていることを特徴とする。

[0038] なお、以下では、この３層構造２０を、「母材層１１ｓ／充填材層１３ｓ／ライニング材層１２ｓ」とも表現するが、これは配管１０において、外側（外層）から内側（内層）に向かって順に、母材層１１ｓ、充填材層１３ｓ、ライニング材層１２ｓにより層構造となっていることを意味する。

[0039] （１）母材

母材１１は、円筒形材料からなり、管状構造である配管１０の母体を構成する。母材１１は、耐腐食性を有する材料から構成され、好ましくは、ステンレス、ニッケル又はニッケル合金、チタン又はチタン合金、コバルト又はコバルト合金等から構成される。

[0040] 具体的に、ステンレスは、安価な材料であり、比較的安価に且つ効果的に耐腐食性を得ることができる。また、ニッケル又はニッケル合金、チタン又はチタン合金、コバルト又はコバルト合金は、より高い耐腐食性を得ることができる。

[0041] なお、例えば図２に示すように、配管１０を、スラリーが移送される上流側と下流側とで外径の異なる配管、いわゆる異径配管とする場合、その外径が変化する部分（図２中の「Ｐ」で示す部分）においては、概円錐形材料により母材１１を構成すればよい。

[0042] 母材１１の肉厚、すなわち断面視したときの母材層１１ｓの厚みとしては、耐腐食性を有効に発揮させることができれば特に限定されないが、例えば、５ｍｍ～１５ｍｍ程度とすることができる。なお、母材１１の肉厚は、当該配管１０の大きさ、例えば全長や配管径に依存するものであるため、それらの大きさに応じて適宜調整することが好ましい。

[0043] （２）ライニング材

ライニング材１２は、母材１１と同様に円筒形材料からなり、母材１１の内径よりも小さい外径を有して母材１１の内側に配置される。このライニング材１２は、断面視したときのライニング材層１２ｓを構成するものであり、つまり、配管１０の管状を構成する母材層１１ｓ／充填材層１３ｓ／ラ

ライニング材層 12 s の 3 層構造 20 において、最も内側に位置する内層となるものである。

[0044] なお、配管 10 を異径配管とする場合、その外径が変化する部分（図 2 中の「P」で示す部分）では、母材 11 と同様に概円錐形の方法によりライニング材 12 を構成する。

[0045] ライニング材 12 は、耐摩耗性を有する材料から構成され、好ましくは、セラミックスから構成される。上述したように、ライニング材 12 は、配管 10 の最も内側に位置し、当該配管 10 内を通過するスラリーやスラリーを含む蒸気と接するものであり、このようなライニング材 12 を耐摩耗性を有する材料により形成することで、スラリー等の移送時における配管 10 の摩耗を効果的に防ぐことができる。

[0046] 具体的に、セラミックスは、耐熱温度が 1000℃ 以上であり、また耐摩耗性に優れている。ライニング材 12 を好ましくはセラミックスにより構成することによって、効果的に耐摩耗性を付与することができる。また、セラミックスとしては、炭化珪素を含むものであることがより好ましい。炭化珪素を含むセラミックスによれば、ライニング材 12 に対して、耐摩耗性のみならず、耐酸性や耐腐食性も付与することができる。

[0047] ライニング材 12 の肉厚、すなわち断面視したときのライニング材層 12 s の厚みとしては、耐摩耗性を有効に発揮させることができれば特に限定されないが、例えば、4 mm ～ 10 mm 程度とすることができる。なお、ライニング材層 12 の肉厚についても、全長や配管径等の当該配管 10 の大きさに依存し、また母材 11 の肉厚にも依存するものであるため、それらの大きさに応じて適宜調整することが好ましい。

[0048] （3）充填材

充填材 13 は、母材 11 とライニング材 12 との隙間を埋めて接着させるためのものであり、断面視したときの母材層 11 s とライニング材層 12 s との間に位置する中間層である充填材層 13 s を構成する。

[0049] 充填材 13 は、例えばセメントやセメントを含む材料に構成される。より

具体的には、モルタルを用いて構成することができる。モルタルは、入手が容易であり、また母材 1 1 とライニング材 1 2 との隙間を埋めるに際しての施工が容易であって特に好ましい。

[0050] 充填材 1 3 の肉厚、すなわち断面視したときの充填材層 1 3 s の厚みとしては、母材 1 1 とライニング材 1 2 との隙間を有効に埋めることができれば特に限定されないが、例えば、2 mm～8 mm 程度とすることができる。なお、充填材層 1 3 の肉厚についても、全長や配管径等の当該配管 1 0 の大きさに依存し、また母材 1 1 やライニング材 1 2 の肉厚にも依存するものであるため、それらの大きさに応じて適宜調整することが好ましい。

[0051] 以上のように、本実施の形態に係る配管 1 0 においては、外層を構成し耐腐食性を有する母材 1 1 からなる母材層 1 1 s と、内層を構成し耐摩耗性を有するライニング材 1 2 からなるライニング材層 1 2 s と、母材 1 1 とライニング材 1 2 との隙間を埋める充填材 1 3 からなる充填材層 1 3 s との 3 層構造により管状に形成されている。一例として、配管 1 0 は、例えば肉厚 8 mm のステンレスからなる母材層 1 1 s と、例えば肉厚 7 mm のセラミックスからなるライニング材層 1 2 s と、そのステンレスとセラミックスとを接着させるための例えば肉厚 5 mm のモルタルからなる充填材層 1 3 s との 3 層構造により管状に形成されている。

[0052] このような 3 層構造により管状に形成された配管 1 0 によれば、スラリー又はスラリーを含む蒸気を移送するに際しての摩耗や腐食を効果的に抑制し、そのスラリーや蒸気の漏れを効果的に防止することができる。また、スラリーの移送に伴い摩耗が進行してライニング材 1 2 が部分的に無くなった場合でも、その外側には充填材 1 3 が存在するため、すぐに母材 1 1 が摩耗されることを防ぐことができる。さらに、その充填材 1 3 までもが摩耗により部分的に無くなったとしても、母材 1 1 は耐腐食性を有する材料により構成されているため、すぐに孔等が開いてしまうことを防ぐことができる。

[0053] さらに、このような構成の配管 1 0 によれば、メンテナンスに際しても、定期的に内層を構成するライニング材 1 2 のみを交換すればよく、補修費用

を抑えることができ、また配管の寿命を長期化させることができる。

[0054] 《 3. 配管の形状、及びその他の構成について》

本実施の形態に係る配管 10 としては、特に限定されないが、図 2 の断面模式図に示すように、スラリーが移送される上流側と下流側とで外径の異なる配管、いわゆる異径配管とすることができる。異径配管は、その外径が変化する部分（図 2 中の「P」で示す部分）を有している。

[0055] ここで、異径配管を介して高圧でスラリーを移送させる場合、特に外径が変化する部分 P において、上流側（図 2 の断面模式図において左側）から流れてきたスラリーの乱流が生じやすくなる。このような乱流が生じると、その部分において局部的な摩耗が進行しやすくなり、一連で円筒形状である配管に比べて摩耗や腐食による配管劣化がはやくなる。

[0056] この点においても、本実施の形態に係る配管 10 によれば、上述したように、「母材層 11s / 充填材層 13s / ライニング材層 12s」の 3 層構造により管状に形成されていることにより、局部的な摩耗や腐食も効果的に抑えることができ、配管劣化によるスラリーやスラリーを含む蒸気の漏れ等を防止することができる。このように、本実施の形態に係る配管 10 によれば、異径配管として好適に用いることができる。

[0057] また、本実施の形態に係る配管 10 においては、スラリーが移送される上流側及び下流側の両端部にスタブエンド 31A, 31B を設けることができる。そして、両端部に設けたスタブエンド 31A, 31B の背面側に、フランジ 32A, 32B を設けるようにすることが好ましい。また、配管 10 においては、その両端部に、スタブエンド 31A, 31B とストッパー 33A, 33B とを設け、そのスタブエンド 31A, 31B とストッパー 33A, 33B との間に、フランジ 32A, 32B を設けてもよい。

[0058] 配管に対する腐食性や摩耗性の高いスラリーを移送するための配管においては、整備のために、分解作業を行ったり、組み立て作業を行ったりする頻度が多い。そのため、その配管としては、分解や組み立ての作業が容易であることが好ましくなる。この点において、その両端部にスタブエンド 31A

、 3 1 B を設け、スタブエンド 3 1 A、 3 1 B の背面側にフランジ 3 2 A、 3 2 B を設けるようにすることで、そのフランジ 3 2 A、 3 2 B を配管 1 0 に対してルーズな状態、すなわち、自由に回転させることができる状態にすることができる。このように配管 1 0 に対してルーズなフランジ 3 2 A、 3 2 B を設けて、そのフランジ 3 2 A、 3 2 B が自由に回転できるようにすることで、配管 1 0 の分解や組み立て作業を容易に行うことができるようになる。

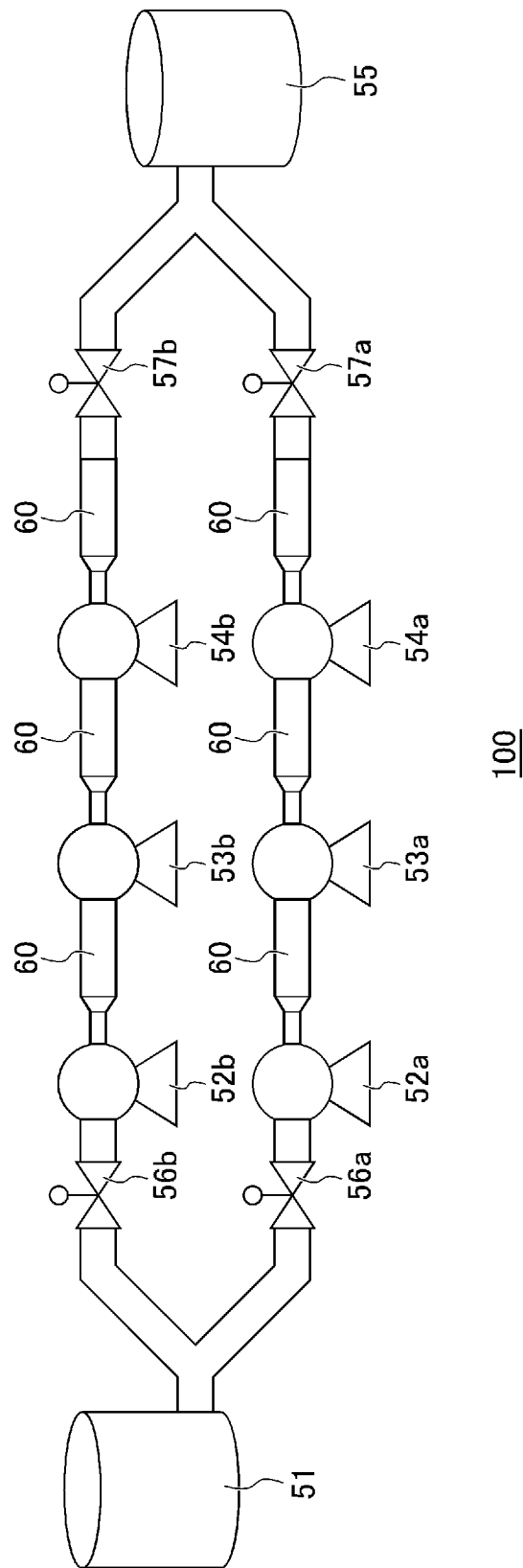
符号の説明

[0059]	1 0, 6 0	配管
	1 1	母材
	1 1 s	母材層
	1 2	ライニング材
	1 2 s	ライニング材層
	1 3	充填材
	1 3 s	充填材層
	2 0	3 層構造
	3 1 A, 3 1 B	スタブエンド
	3 2 A, 3 2 B	フランジ
	3 3 A, 3 3 B	ストッパー
	1 0 0	プラント設備
	5 1	第 1 のヒータータンク
	5 2, 5 3, 5 4	遠心ポンプ
	5 5	第 2 のヒータータンク
	5 6, 5 7	自動弁

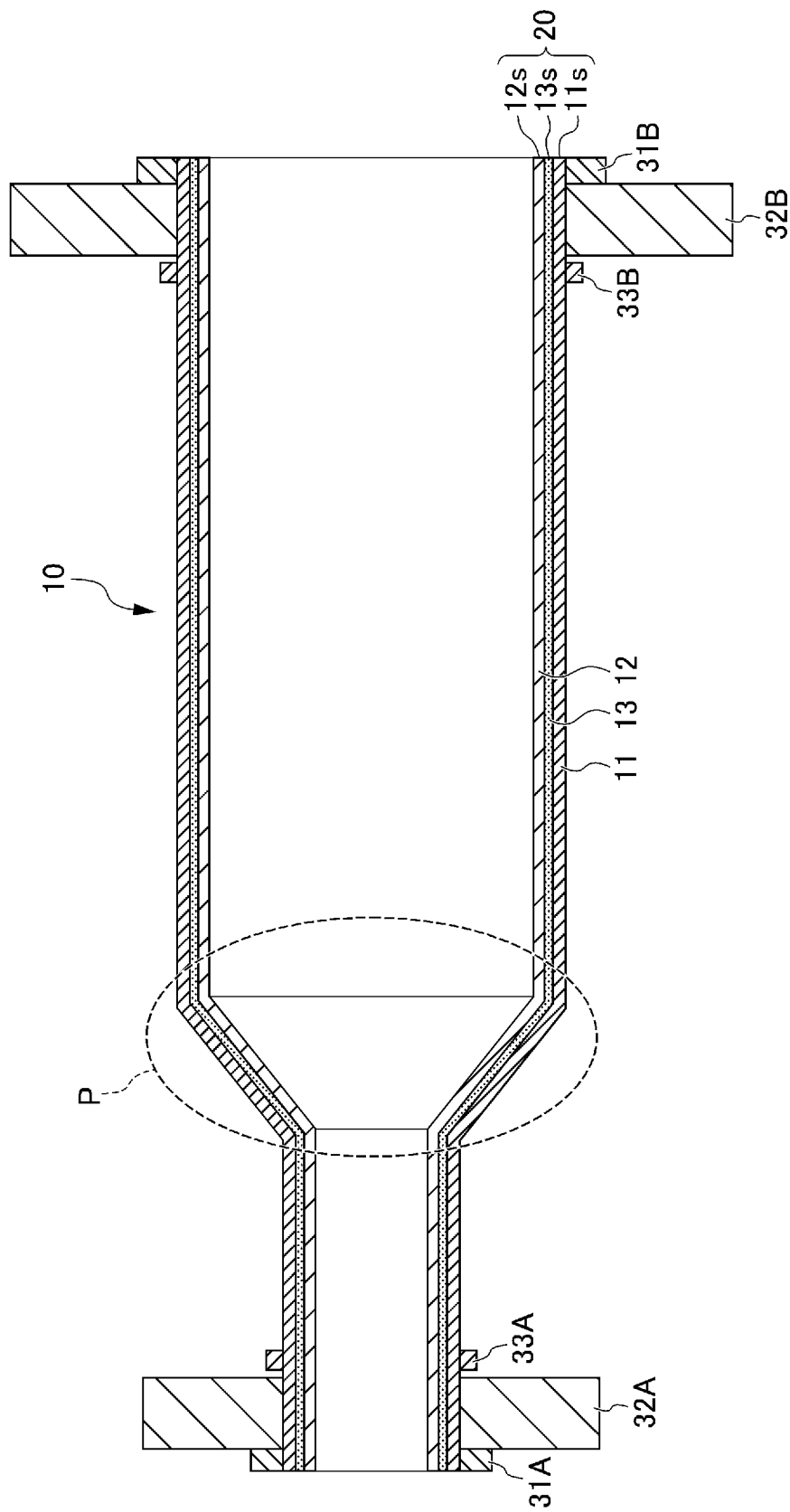
請求の範囲

- [請求項1] スラリー、又はスラリーを含む蒸気を送るための配管であって、
外層を構成する耐腐食性を有する母材層と、内層を構成する耐摩耗性を有するライニング材層と、該母材層と該ライニング材層との隙間を埋めるための充填材層との3層構造により管状に形成されていることを特徴とする配管。
- [請求項2] 上流側と下流側とで外径が異なる異径配管であることを特徴とする請求項1に記載の配管。
- [請求項3] 前記充填材層を構成する材料は、モルタルであることを特徴とする請求項1又は2に記載の配管。
- [請求項4] 前記ライニング材層を構成する材料は、セラミックスであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の配管。
- [請求項5] 前記ライニング材層を構成する材料は、炭化珪素を含むセラミックスであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の配管。
- [請求項6] 高圧酸浸出によりニッケル酸化鉱石からニッケルを浸出させて回収する湿式製錬処理を行うためのプラントで使用されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の配管。
- [請求項7] 当該配管の両末端にスタブエンドが設けられており、該スタブエンドの背面側にフランジが設けられていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の配管。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L9/14(2006.01)i, F16L23/024(2006.01)i, F16L57/00(2006.01)i, F16L58/14(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)

F16L9/14, F16L23/024, F16L57/00, F16L58/14

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.
<u>X</u> Y	JP 58-077990 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 11 May 1983 (11.05.1983), entire text; all drawings (Family: none)	<u>1, 3, 4</u> 2, 5-7
Y	JP 06-249393 A (Onoda Cement Co., Ltd.), 06 September 1994 (06.09.1994), paragraphs [0005] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	2-7

☒ 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
17 August 2016 (17.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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/JP2016/065335

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 033940/1990 (Laid-open No. 124097/1991) (Sumitomo Light Metal Industries, Ltd.), 17 December 1991 (17.12.1991), page 8; fig. 5 (Family: none)	2-7
Y	JP 2014-057955 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 03 April 2014 (03.04.2014), paragraphs [0002] to [0013] & JP 2013-241668 A & US 2015/0086450 A1 paragraphs [0002] to [0013] & WO 2013/161599 A & EP 2843064 A1 & AU 2013253807 A & CA 2871604 A	6, 7
Y	JP 07-119873 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 12 May 1995 (12.05.1995), paragraphs [0010] to [0024]; fig. 1 to 4 (Family: none)	7
Y	JP 3136954 U (Nowla Engineering Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), claim 5; paragraph [0024] & US 2010/0059988 A1 paragraph [0066]; claim 13 & WO 2009/028322 A1 & KR 10-2010-0046104 A & TW 200923239 A	7
A	JP 2001-050474 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 23 February 2001 (23.02.2001), fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 06-042693 A (Onoda Cement Co., Ltd.), 18 February 1994 (18.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16L9/14(2006.01)i, F16L23/024(2006.01)i, F16L57/00(2006.01)i, F16L58/14(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（I P C））

Int.Cl. F16L9/14, F16L23/024, F16L57/00, F16L58/14

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
<u>X</u> Y	JP 58-077990 A（東芝セラミックス株式会社）1983.05.11, 全文、 全図。 (ファミリーなし)	<u>1, 3, 4</u> 2, 5-7
Y	JP 06-249393 A（小野田セメント株式会社）1994.09.06, 【0005】-【0012】、図1。 (ファミリーなし)	2-7

☒ 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

1 7 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 6

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）

杉山 豊博

3 L

9 0 3 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 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	日本国実用新案登録出願02-033940号(日本国実用新案登録出願公開03-124097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(住友軽金属工業株式会社)1991.12.17, 第8頁、第5図。 (ファミリーなし)	2 - 7
Y	JP 2014-057955 A (住友金属鉱山株式会社) 2014.04.03, 【0002】 - 【0013】。 & JP 2013-241668 A & US 2015/0086450 A1 [0002]-[0013] & WO 2013/161599 A & EP 2843064 A1 & AU 2013253807 A & CA 2871604 A	6, 7
Y	JP 07-119873 A (積水化学工業株式会社) 1995.05.12, 【0010】 - 【0024】、図1 - 図4。 (ファミリーなし)	7
Y	JP 3136954 U (ノーラエンジニアリング株式会社) 2007.11.08, 請求項5、【0024】。 & US 2010/0059988 A1 [0066], claim13. & WO 2009/028322 A1 & KR 10-2010-0046104 A & TW 200923239 A	7
A	JP 2001-050474 A (三菱重工業株式会社) 2001.02.23, 図1。 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 06-042693 A (小野田セメント株式会社) 1994.02.18, 全文、全図。 (ファミリーなし)	1 - 7