

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4096542号  
(P4096542)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.		F 1	
<b>F 2 7 B</b>	<b>7/24</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B 7/24
<b>F 1 6 J</b>	<b>15/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 J 15/16 B
<b>F 2 7 D</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 D 7/06 B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-328584 (P2001-328584)	(73) 特許権者	300041192
(22) 出願日	平成13年10月26日(2001.10.26)		宇部興産機械株式会社
(65) 公開番号	特開2003-130550 (P2003-130550A)		山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地
(43) 公開日	平成15年5月8日(2003.5.8)	(74) 代理人	100092820
審査請求日	平成16年5月13日(2004.5.13)		弁理士 伊丹 勝
		(72) 発明者	石井 康貴
			山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産機械株式会社 宇部機械製作所内
		審査官	蛭田 敦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリーキルンのシール機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータリーキルンの回転部材と固定部材との間に配設したロータリーキルンのシール機構において、該回転部材の外周に設けられて該回転部材の回転軸線に略直交するシール面をその両面に備えた第1のシールリングと、該固定部材から第1の伸縮管を介して取付けられた取付座に付勢部材を介して連結された第2のシールリングとを備えて、第1のシールリングを両側から挟みこむようにして第2のシールリングを2枚配置するとともに、該取付座と該第2のシールリングとの間に前記取付座及び第2のシールリングに沿う環状の第2の伸縮管を配して該取付座と該第2のシールリングとの間を気密に連結し、該付勢部材により第2のシールリングを第1のシールリングに押しつけてシール部を形成するロータリーキルンのシール機構。

10

【請求項 2】

前記第2の伸縮管を金属製のベローズとする請求項1記載のロータリーキルンのシール機構。

【請求項 3】

前記ロータリーキルンを外熱式のロータリーキルンとした請求項1又は請求項2記載のロータリーキルンのシール機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、化学品やセメント等の焼成等に用いられるロータリーキルンに使用するに好適なロータリーキルンのシール機構に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的なロータリーキルンは、回転筒の入り口側から供給した原料を、回転筒の回転と傾斜を利用することによって出口側に移動させながら、回転筒の中に吹き込んだ熱ガス等により焼成して排出する。

前記回転筒は、基礎に固定されたハウジング等の架台に、その両端を回転可能に挿入、または支持等されているが、固定部材であるハウジングと回転部材である回転筒の間隙から、前記回転筒の中に吹き込んだ熱ガス等が漏れだす可能性があるため、該隙間を覆うようにして、ハウジングと回転筒の間にシール機構を配設している。

10

【0003】

特に、原料と加熱ガスを分離した外熱式ロータリーキルンは、原料を移送するための回転筒である内筒を固定部材である加熱炉内に挿入することによって加熱する構造であることが一般的であり、該内筒の回転部分と固定された加熱炉との間に隙間があるために、シール機構を配設する必要があると同時に、内筒の中に投入した原料を乾燥焼成する際にガス発生を伴うことが多く、そのような場合は、前記した内筒の回転部分と固定された加熱炉のみならず、内筒の両端を支持する架台との間の隙間から、ガスが漏れ出す可能性もあって、シール機構を多用している。

【0004】

20

前述したようなロータリーキルンに用いられている従来のシール機構の構造を以下簡単に説明する。

前記従来のシール機構は、回転部材と固定部材のそれぞれにシール部材を配して、該それぞれのシール部材を互いに気密に当接させることにより、シール部分を形成することが一般的であり、加熱膨張することによって、回転部材と固定部材の寸法が変化するロータリーキルンのシール機構においては、図6にその1例を示すような構造のシール機構を用いることが一般的に知られている。

図6に示したシール機構は、伸縮管210とガイドロッド205を挿通させた押付用コイルバネ202とを用いることによって、前記寸法の変化を吸収して、シール部材であるシール板215とシール板207を互いに気密に当接させる構造となっている。

30

【0005】

また、前記寸法の変化を吸収して気密に保つことのできる他の従来シール機構の1例として、特開平9-217989号公報に示されるようなシール機構が知られている。

前記公報に開示されたシール機構は、回転側環状部材の回転軸線に対して略直交する摺接面(シール面)を設け、このシール面に、第2の環状部材に伸縮管を介して気密に連結した環状の移動フランジを付勢部材の力で圧接させて、回転部材と固定部材との間を気密に連結したロータリーキルンのシール機構である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図6に示す従来のシール機構は、運転時の熱の影響によって回転筒全体がたわむ等の変形をおこしたような場合に、回転筒250側に配したシール板207のシール面が傾いても、該固定部材側に配したシール板215のシール面が、コイルバネ202の中を通したガイドロッド205のために傾くことが抑制されて、シール部材同士の当接が不良となってシール不良が生じるといった問題点を有した。

40

同様に前述した特開平9-217989号公報に示される従来のシール機構も、内筒側に配したシール部材の当接面が傾いた場合に、該固定部材側に配したシール部材が傾くことができないために、シール不良が生じるといった問題点を有した。

【0007】

また、前述した2つの従来のシール機構は、コイルバネの弾性回復力によって互いのシール面を当接させており、コイルバネの圧縮量によってシール面の当接力(シール面圧と称

50

することもある)に違いが生じる構造である。

そのため、回転部材と固定部材の寸法関係が変化するロータリーキルンに使用する場合に、シール面が常に一定のシール能力を保つということは難しく、コイルバネの圧縮量が一番少ない場合においてシールに必要な十分なシール面圧を維持しようとする、コイルバネの圧縮量が大きい場合にシール面圧が高くなりすぎてしまうためシール面が短期間で磨耗するといった不具合を生じる。

【0008】

具体的な例を図6に示したシール機構で説明すると、ハウジング201と回転筒250の間に配した従来シール機構を、回転筒が十分に加熱されておらず回転筒が短いロータリーキルンの運転開始時において十分なシール能力を得ようとコイルバネ202の圧縮量を調整した場合に、ロータリーキルンの定常運転時に回転筒250の温度が上昇して回転筒250が長くなった際には、シール板207がハウジング201側に移動するためにコイルバネの圧縮量が大きくなりすぎて、シール面圧が高くなりすぎてシール面がすぐに磨耗するといった不具合を生じる。

10

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑み、ロータリーキルンの運転開始時から終了時まで、例えロータリーキルンが若干たわんで曲がるなどの変形を起こしたとしても、確実にシールすることができるロータリーキルンのシール機構を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

20

上記の課題を解決するために、本発明によるロータリーキルンのシール機構は

(1) ロータリーキルンの回転部材と固定部材との間に配設したロータリーキルンのシール機構において、該回転部材の外周に設けられて該回転部材の回転軸線に略直交するシール面をその両面に備えた第1のシールリングと、該固定部材から第1の伸縮管を介して取付けられた取付座に付勢部材を介して連結された第2のシールリングとを備えて、第1のシールリングを両側から挟みこむようにして第2のシールリングを2枚配置するとともに、該取付座と該第2のシールリングとの間に前記取付座及び第2のシールリングに沿う環状の第2の伸縮管を配して該取付座と該第2のシールリングとの間を気密に連結し、該付勢部材により第2のシールリングを第1のシールリングに押しつけてシール部を形成した。

30

【0012】

(2) (1)記載のロータリーキルンのシール機構において、前記伸縮管を金属製のベローズとした。

【0013】

(3) (1)又は(2)記載のロータリーキルンのシール機構において、前記ロータリーキルンを外熱式のロータリーキルンとした。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明による実施形態の好ましい1例について詳細に説明する。

図1～図5は本発明の実施の形態に係り、図1はロータリーキルンのシール機構の要部断面図である。図2はロータリーキルンに対するシール機構の取付状態を具体的に説明するための概念図であり、図3はシール機構の構造を説明するために一部を切り欠いた状態を斜視的に図示した説明図である。図4はロータリーキルンに使用したシール機構配置の1例を説明する配置図であり、図5は外熱式のロータリーキルンに使用したシール機構配置の1例を説明する配置図である。図6は従来構造のロータリーキルンのシール機構を説明するための要部断面図である。

40

【0015】

以下、ロータリーキルンの構造とシール機構1の配置を、図4及び図5を用いて簡単に説明する。

図4に示したロータリーキルン100は、入口側のハウジング211、出口側のハウジン

50

グ 2 0 1、回転筒 2 5 0、回転支持装置 2 1 7 等を備えており、回転筒 2 5 0 は、その両端をハウジング 2 0 1 及びハウジング 2 1 1 に挿入された状態で、回転支持装置 2 1 7 より回転駆動される構造となっている。

そして、ハウジング 2 1 1 側から投入された原料は、回転筒 2 5 0 の回転によって出口側に移動しながら、出口側ハウジング 2 0 1 に配したバーナにより回転筒 2 5 0 に吹き込まれる加熱ガスによって焼成されて、排出される。

図 4 に示したようなロータリーキルン 1 0 0 は、回転筒の回転部分と固定部材であるハウジング 2 0 1、2 1 1 との間にロータリーキルンのシール機構 1 を配設している。

【 0 0 1 6 】

図 5 に示したロータリーキルン 1 0 1 は、外熱式ロータリーキルン 1 0 1 と呼ばれるものであって、前述したロータリーキルン 1 0 0 とは異なって、バーナによって加熱した加熱ガスを直接原料に接触させず、原料を加熱焼成する構造である。図 5 に示した外熱式のロータリーキルン 1 0 1 は、回転筒 2 5 0 と固定部材であるハウジング 2 0 1、2 1 1 との間、及び回転筒 2 5 0 と環状加熱炉と間にシール機構 1 を配設している。

【 0 0 1 7 】

次に、シール機構 1 の構成の好ましい 1 例について説明する。

図 1 に示したシール機構 1 は、大きく分けて、ハウジング 2 0 1 側に連結したシール部材と、回転筒側に連結したシール部材とからなっている。

回転筒 2 5 0 側に配したシール部材は、回転筒 2 5 0 の回転軸線に対して直交するシール面をその両面に備えた環状のシールリング 7 (第 1 のシールリング 7 と称することもある)

であって、該シールリング 7 を回転筒外周面に仕切板のようにして突設している。シールリング 7 は、円環状に形成した鋼板の両面を、簡単に研磨して面粗度を向上させたものであり、回転筒 2 5 0 に溶接して連結する、又は回転筒 2 5 0 に溶接した固定部に図示しない取付けボルトにより連結した。

【 0 0 1 8 】

また、図 1 及び図 2 に示したようにハウジング 2 0 1 の一端には回転筒 2 5 0 の外周を覆うように第 1 の伸縮管 2 2 (本実施形態においては金属製ペローズ)を取りつけて、第 1 の伸縮管 2 2 のハウジング 2 0 1 取付側と反対側にフランジ 2 0 及びフランジ 2 1 を介して、シールリング 3 (第 2 のシールリング 3 と称することもある)の取付座 4 を配している。なお、シールリング 3 は、円環状に形成した銅合金板の両面を、簡単に研磨して面粗度を向上させたものである。

【 0 0 1 9 】

また、本実施形態においては、前述したシールリング 3、7 等のメンテナンスや交換などが実施しやすい好ましい構成とするために、第 1 の伸縮管 2 2 の一端にフランジ 2 0 を溶接して取付けるとともに、取付座 4 の 1 端にフランジ 2 1 を溶接して取付けることによって、フランジ 2 0 とフランジ 2 1 を図示しないボルトで連結する構成として第 1 の伸縮管 2 2 と取付座 4 が自在に着脱できるようにしたが、本発明に適用できる構成はこれに限るものではなく、フランジ等を介すことなく溶接して、第 1 の伸縮管 2 2 に取付座 4 を直接連結しても勿論良い。

【 0 0 2 0 】

また、本実施形態においては、耐熱性に優れた好ましい構成とするために第 1 の伸縮管 2 2 として金属製ペローズを使用したのが、これに限るものではなく、高い耐熱温度を要求されない場合などにおいて、布性のペローズ、あるいは樹脂性の伸縮管等といった伸縮できる筒状の素材を使用しても良い。

【 0 0 2 1 】

本実施形態において使用した取付座 4 は、環状に湾曲させた L 字型の鋼材を図 1 にその断面を示したような構造で、2 個突き合わせて図示しないボルトで連結することによって、回転筒側に向かって開口する形状として、該開口した部分に第 1 のシールリング 7 が配されるように設置した。

10

20

30

40

50

なお、本実施形態においては、シールリング及び後述する付勢機 10 のメンテナンスや交換などが実施しやすい好ましい構成とするために、取付座 4 を 2 分割として分割できるよう構成して、自在に着脱できるようにしたが、本発明に適用できる構成はこれに限るものではなく、2 分割以上の分割構造であっても、一体構造であっても良い。

【0022】

そして、第 2 のシールリング 3 を第 1 のシールリングを両側から挟みこむようにして 2 枚配置し、第 2 のシールリング 3 を付勢部材である付勢機 10 を介して取付座 4 に連結する。そして、付勢部材の押力により、2 枚のシールリング 3 が第 1 のシールリング 7 のシール面を両側から挟みこむことによりシール部を形成する。回転筒 250 が回転することによって、第 1 のシールリング 7 は従動して回転するが、該回転の際においては 2 枚のシールリング 3 が第 1 のシールリング 7 のシール面を両側から挟みこんだ状態となっており、シール面同士が互いに摺動しながら当接してシール部を形成しているため、回転部材と固定部材との間を気密に連結することができる。

10

【0023】

付勢部材である付勢機 10 は、図 1 に詳細な構造を示すように、押付リング 17、第 2 の伸縮管 15、コイルバネ 12、押付ボルト 11 を備えて、複数個のコイルバネ 12 の弾性力によって押付リング 17 を第 2 のシールリング 7 に押圧することによって、第 2 シールリング 3 を第 1 のシールリングに押しつけることができるように構成されている。

【0024】

さらに、本実施形態においてコイルバネ 12 の圧縮量は、コイルバネ 12 の一端に配した押付ボルト 11 の前後進によって自在に調整することができるように構成されており、さらに取付座 4 と第 2 のシールリング 3 との間に第 2 の伸縮管 15（本実施形態においては金属製ベローズ）を配して、該取付座と該第 2 のシールリングとの間を気密に連結している。

20

【0025】

なお、本実施形態においては、前記構成により付勢部材としての付勢機 10 を構成したが、付勢機 10 の構成はこれに限るものではなく、取付座 4 と第 2 のシールリング 3 との間を気密を保った状態で、第 2 のシールリング 3 を第 1 のシールリングに押しつける構成のものであれば良く、例えば押付リング 17 を介せずコイルバネ 12 で直接第 2 のシールリング 3 を押圧する構成であっても良く、またコイルバネ 12 の代わりとして、例えば皿バネ等を用いて第 2 のシールリング 3 を押圧する構成であっても良い。

30

【0026】

また、本実施形態においては取付座 4 と第 2 のシールリング 3 との間を耐熱性の点において好ましい金属製ベローズを第 2 の伸縮管 15として配することによって、取付座 4 と第 2 のシールリング 3 との間を気密に連結してハウジング 201 で加熱されたガスがシール機構 1 を抜けて外部に出ないように構成としているがこれに限るものではなく、高い耐熱温度を要求されない場合などにおいて、布性のベローズ、あるいは樹脂性の伸縮管等、伸縮できる筒状の素材を使用しても良い。さらに、取付座 4 に穿孔した穴に押付リング 17 の一部が摺動自在に嵌合する構成として、該嵌合部によって該取付座と該第 2 のシールリングとの間を気密に連結する構成としても良い。

40

【0027】

そして、前述した本発明の好ましい 1 実施の形態によれば、例え回転筒 250 が変形をおこして第 1 のシールリング 7 のシール面が傾いたとしても、第 1 の伸縮管 22の伸縮状態が容易に変化して、取付座 4 の全体の傾きが第 1 のシールリング 7 の傾きに合わせて変化することによって、常に良好な状態でシール面同士が当接して摺動する。従って、常に良好なシールが可能であって、前述した従来技術の問題点であるシール不良を生じにくい。

【0028】

また、回転筒 250 が加熱冷却によりその長さを変化させたとしても、該長さの変化は、第 1 の伸縮管 22で吸収されるために、コイルバネ 12 の圧縮量が変化することがほと

50

んどない。従って、回転筒 250 等が加熱冷却によりその長さを変化させた場合に発生するシール面圧の変化という問題の発生を防止して、ロータリーキルンの運転開始時から終了時まで、例えばロータリーキルンが若干たわんで曲がるなどの変形を起こしても、確実にシールすることができる。

【0029】

さらに、本実施形態は、第1の伸縮管22と取付座4の間を着脱自在としたこと、また取付座4を分割構造として着脱自在としたこと、によって付勢機10やシールリング等、のメンテナンス、点検、交換などが実施しやすいという点で特に好ましい。

【0030】

また、シール機構を多用しなければならない外熱式ロータリーキルンに本発明を適用することは極めて効果的である。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本願第1の発明のシール機構によれば、運転時の熱の影響によりロータリーキルンの一部がたわむ等の変形をすることによって、第1のシールリングのシール面が傾いたとしても、固定部材に取付座を連結する第1の伸縮管が容易に変形して、該取付座全体の傾きを第1のシールリングの傾きに合わせて変化させるので、第1のシールリングと第2のシールリングの傾きは常に一定であって、良好に当接して摺動することができる。従って、第1シールリングのシール面が傾いたとしても、良好なシールが可能である。

【0032】

また、加熱冷却により回転部材と固定部材の寸法が変化したとしても、該寸法の変化を、伸縮管で吸収することによって、付勢部材の圧縮量が変化することがない。従って、ロータリーキルンの運転開始時から終了時まで、例えばロータリーキルンが若干たわんで曲がるなどの変形しても、確実にシールすることができる。

【0033】

前記第1の発明において、さらに取付座と第2のシールリングとの間に第2の伸縮管を配すれば、非常に簡単な構成で、効果的に該取付座と該第2のシールリングとの間を気密に連結することができ、また前記第2の伸縮管を金属製ベローズとすれば、高い耐熱性を有するシール機構とすることができる。

【0034】

特に、シール機構を多用しなければならない外熱式ロータリーキルンに上記した発明を適用することは極めて効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るロータリーキルンのシール機構の要部断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るロータリーキルンに対するシール機構の取付状態を具体的に説明するための概念図である。

【図3】シール機構の構造を説明するために一部を切り欠いた状態を斜視的に図示した説明図である。

【図4】ロータリーキルンに使用したシール機構配置の1例を説明する配置図である。

【図5】外熱式のロータリーキルンに使用したシール機構配置の1例を説明する配置図である。

【図6】従来のロータリーキルンのシール機構を説明するための要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 シール機構
- 3 第2のシールリング
- 4 取付座
- 7 第1のシールリング
- 10 付勢機
- 11 押付ボルト

10

20

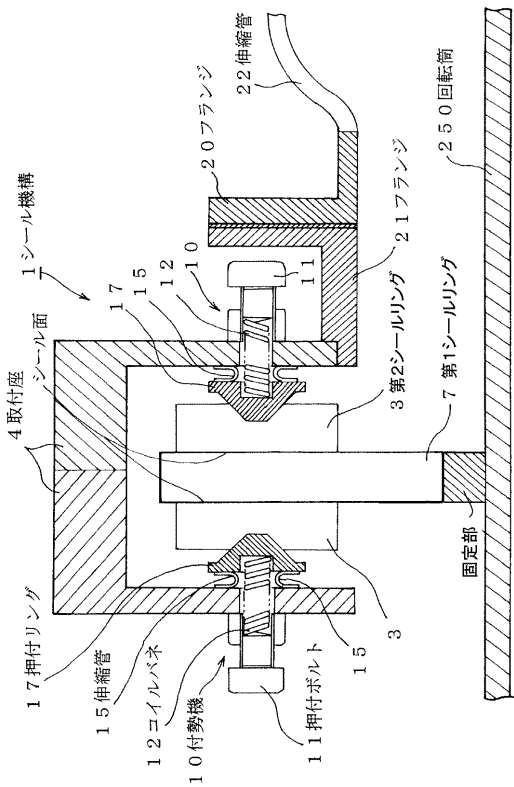
30

40

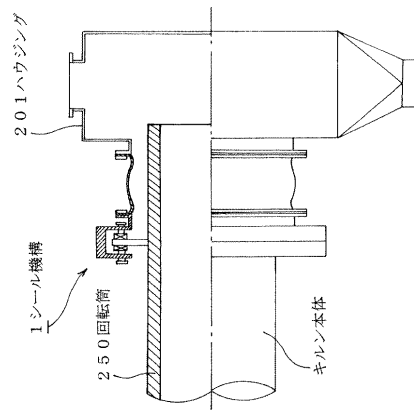
50

- 1 2 コイルバネ
- 1 5 伸縮管
- 2 0 フランジ
- 2 1 フランジ
- 2 2 伸縮管
- 1 7 押付リング
- 1 0 0 ロータリーキルン
- 2 0 1 ハウジング
- 2 1 1 ハウジング
- 2 5 0 回転筒

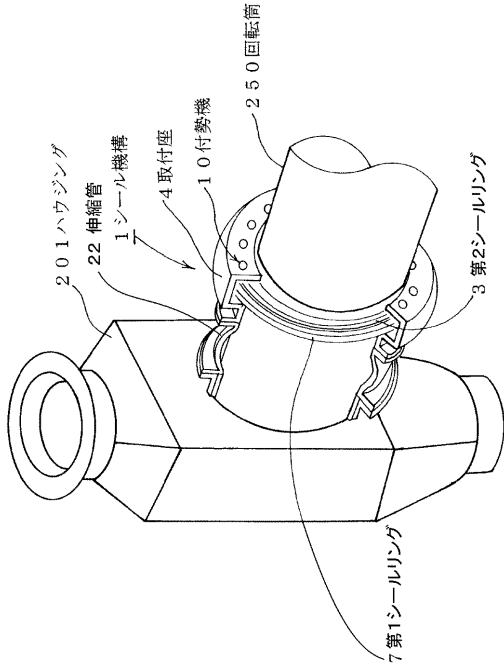
【図1】



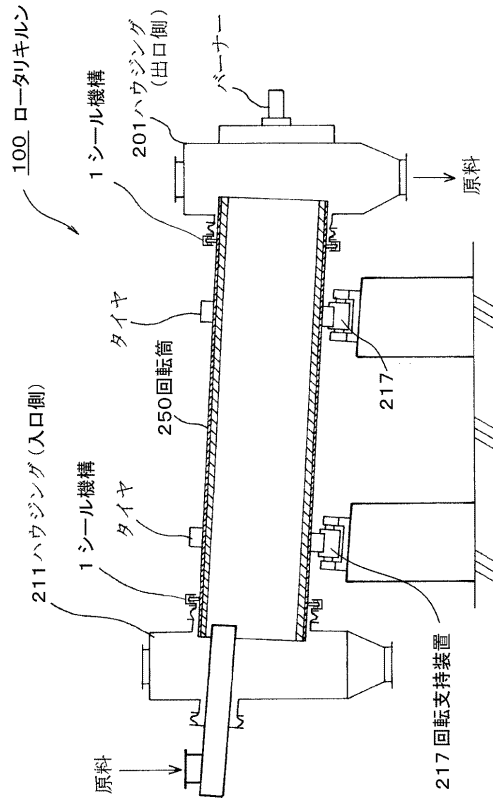
【図2】



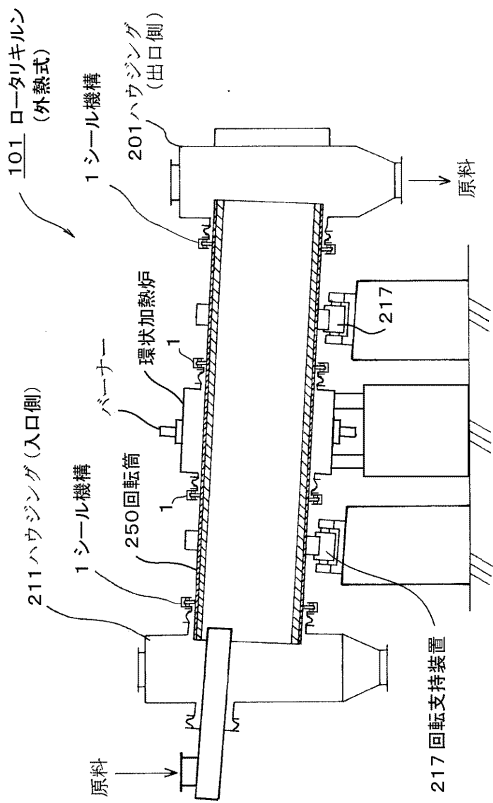
【図3】



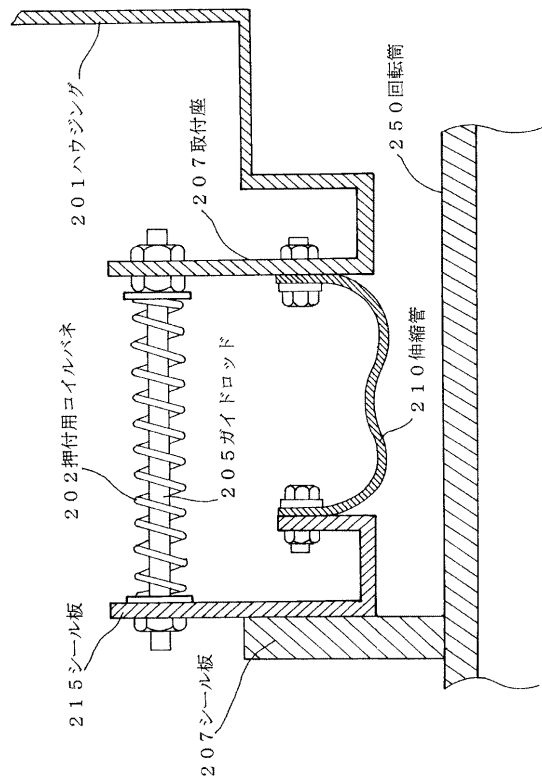
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 217988 (JP, A)  
特開2000 - 266325 (JP, A)  
特開昭62 - 137490 (JP, A)  
特開平09 - 217989 (JP, A)  
特開平06 - 229678 (JP, A)  
実開平01 - 136898 (JP, U)  
実開昭63 - 032294 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- F27B 5/24- 7/42  
F27D 7/00-15/02  
F16J 15/16-15/30  
F16J 15/46-15/52