

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6754746号  
(P6754746)

(45) 発行日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 J 15/10 (2006.01)</b>	F 1 6 J 15/10 W
<b>C O 1 B 33/38 (2006.01)</b>	F 1 6 J 15/10 Y
	F 1 6 J 15/10 M
	C O 1 B 33/38

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-211081 (P2017-211081)	(73) 特許権者	000110804 ニチアス株式会社 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号
(22) 出願日	平成29年10月31日(2017.10.31)	(74) 代理人	110002354 特許業務法人平和国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2019-82231 (P2019-82231A)	(72) 発明者	糸井 克豊 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 ニチアス株式会社内
(43) 公開日	令和1年5月30日(2019.5.30)	(72) 発明者	山中 真 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 ニチアス株式会社内
審査請求日	平成30年11月1日(2018.11.1)	審査官	山田 康孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

膨潤性層状粘土鉱物の層間にある第1の陽イオンの少なくとも一部が第2の陽イオンでイオン交換されている変性層状粘土鉱物からなるシートを含み、前記第1の陽イオンはNa<sup>+</sup>及びLi<sup>+</sup>から選択される1以上であるシール材。

【請求項2】

層間の少なくとも一部に、Na<sup>+</sup>及びLi<sup>+</sup>から選択される1以上と、K<sup>+</sup>、Ba<sup>2+</sup>及びPb<sup>2+</sup>から選択される1以上が存在し、厚さが0.5nm~1000nmである層状粘土鉱物からなるシートを含むシール材。

【請求項3】

前記変性層状粘土鉱物の厚さが0.5nm~1000nmである請求項1記載のシール材。

【請求項4】

前記層状粘土鉱物が、天然粘土又は合成粘土である請求項2記載のシール材。

【請求項5】

前記変性層状粘土鉱物が、天然粘土又は合成粘土である請求項1又は3記載のシール材

【請求項6】

前記天然粘土又は合成粘土が、マイカ、バーミキュライト、モンモリロナイト、鉄モンモリロナイト、バイデライト、サポナイト、ヘクトライト、スチープンサイト、又はノン

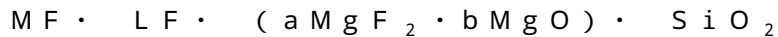
トロナイトである請求項4又は5記載のシール材。

【請求項7】

前記マイカがふっ素マイカである請求項6記載のシール材。

【請求項8】

前記ふっ素マイカが、下記式で表される請求項7記載のシール材。



(式中、Mは、層間イオンで、 $K^+$ 、 $Ba^{2+}$ 及び $Pb^{2+}$ から選択される1以上を表し、Lは、層間イオンで、 $Na^+$ 又は $Li^+$ を表し、 $0 < a < 2$ 、 $0 < b < 2$ であり、 $a + b$ は、 $0.1 \sim 2$ であり、 $a$ は、 $2 \sim 3.5$ を表し、 $b$ は、 $3 \sim 4$ を表し、 $a$ 及び $b$ は、それぞれ $0 \sim 1$ を表しかつ $a + b = 1$ である。)

10

【請求項9】

前記シートの、面圧34MPaで圧縮したときの空隙率が40%以下である請求項1～8のいずれか記載のシール材。

【請求項10】

前記シートが、有機バインダーを含む請求項1～9のいずれか記載のシール材。

【請求項11】

前記有機バインダーが、アクリロニトリルブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ポリブタジエンゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、天然ゴム、ブチルゴム、クロロブレンゴム、エチレンプロピレンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、アクリル系粘着剤、及びシリコン系粘着剤から選択される1以上である請求項10記載のシール材。

20

【請求項12】

前記シートの密度が、 $1.6 \text{ g/cm}^3$ を超える請求項1～11のいずれか記載のシール材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスケット又はパッキン等のシール材に関する。

【背景技術】

【0002】

各種産業の配管フランジ等には、ガスケットやパッキン等のシール材が使用されている。ガスケットとして、シートガスケット、渦巻形ガスケットやのこ歯形ガスケット等が知られている。

30

【0003】

渦巻形ガスケットは、フープ材とフィラー材とを重ねた状態で巻回してなるものである。のこ歯形ガスケットは、一般に金属製本体の両面に、直径が異なる同心円状の溝が径方向にほぼ等ピッチで多数掘られ断面がのこ(鋸)歯形状となっているものである。

【0004】

特許文献1には、フィラー材として膨張黒鉛を用いた渦巻形ガスケットが開示されている。膨張黒鉛からなるシール材は、十分な弾性を有し、かつ耐熱性に優れている。しかしながら、膨張黒鉛は酸素存在下で500℃を超える温度領域において、膨張黒鉛の酸化消失が促進されるため、長期に亘る安定したシール性を維持することが困難であった。特許文献2には、フィラー材として未剥離マイカと膨張黒鉛を用いた渦巻形ガスケットが開示されている。しかしながら、この渦巻形ガスケットも膨張黒鉛が高温使用下で消失し、シール性を維持することができなかった。特許文献3には、フィラー材として未剥離マイカを用いた渦巻形ガスケットが開示されているが、密度の高いシートしか造れずシール性が悪かった。特許文献4には、シール性の高い剥離層状粘土鉱物を用いたガスケットが開示されている。

40

【0005】

尚、特許文献5には、膨潤性フッ素雲母の層間イオンを他の陽イオンと交換して、このように変性した合成フッ素雲母から得られるシートの機械的強度を高めることが記載され

50

ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許3163562号公報

【特許文献2】特許3310619号公報

【特許文献3】特許5047490号公報

【特許文献4】国際公開第2016/125486号

【特許文献5】特開平5-262514号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献4のシール材は耐水性が低く水等の流体には使用できなかった。

本発明の目的は、耐水性に優れたシール材を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、層状粘土鉱物の層間のNaイオンをKイオン等で交換した層状粘土鉱物を用いると耐水性に優れたシール材が得られることを見出し本発明を完成させた。

【0009】

本発明によれば、以下のシール材が提供される。

20

1．厚さが0.5nm~1000nmである層状粘土鉱物からなり、かつ耐水性のシートを含むシール材。

2．膨潤性層状粘土鉱物の層間にある第1の陽イオンの少なくとも一部が第2の陽イオンでイオン交換されている変性層状粘土鉱物からなるシートを含み、前記第1の陽イオンはNa<sup>+</sup>及びLi<sup>+</sup>から選択される1以上であるシール材。

3．層間の少なくとも一部にK<sup>+</sup>、Ba<sup>2+</sup>及びPb<sup>2+</sup>から選択される1以上が存在し、厚さが0.5nm~1000nmである層状粘土鉱物からなるシートを含むシール材。

4．前記層状粘土鉱物の厚さが0.5nm~1000nmである2記載のシール材。

5．前記層状粘土鉱物が、天然粘土又は合成粘土である1~4のいずれか記載のシール材。

30

6．前記天然粘土又は合成粘土が、マイカ、パーミキュライト、モンモリロナイト、鉄モンモリロナイト、バイデライト、サポナイト、ヘクトライト、スチープンサイト、又はノントロナイトである5記載のシール材。

7．前記マイカがふっ素マイカである6記載のシール材。

8．前記ふっ素マイカが、下記式で表される7記載のシール材。



(式中、Mは、層間イオンで、K<sup>+</sup>、Ba<sup>2+</sup>及びPb<sup>2+</sup>から選択される1以上を表し、Lは、層間イオンで、Na<sup>+</sup>又はLi<sup>+</sup>を表し、0 < a < 2、0 < b < 2であり、a + bは、0.1~2であり、aは、2~3.5を表し、bは、3~4を表し、a及びbは、それぞれ0~1を表しかつa + b = 1である。)

40

9．前記シートの、面圧34MPaで圧縮したときの空隙率が40%以下である1~8のいずれか記載のシール材。

10．前記シートが、有機バインダーを含む1~9のいずれか記載のシール材。

11．前記有機バインダーが、アクリロニトリルブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ポリブタジエンゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、天然ゴム、ブチルゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、アクリル系粘着剤、及びシリコーン系粘着剤から選択される1以上である10記載のシール材。

12．前記シートの密度が、1.6g/cm<sup>3</sup>を超える1~11のいずれか記載のシール材。

【発明の効果】

50

## 【0010】

本発明によれば、耐水性に優れたシール材を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本発明の第1の実施形態である渦巻形ガスケットの概略断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態であるのこ歯形ガスケットの概略断面図である。

【図3】本発明の第3の実施形態である渦巻形ガスケットの概略断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

本発明のシール材に用いるシートは、層状粘土鉱物の集合からなる。

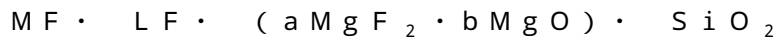
本発明で用いる層状粘土鉱物として、例えば、層間の少なくとも一部に、非膨潤性を発現する元素イオン（一般に  $Li^+$  と  $Na^+$  以外の陽イオンは非膨潤性を発現する）、有機カチオンが存在する層状粘土鉱物を用いることができる。有機カチオンとしては、アンモニウムイオン（第1級から第4級アンモニウムイオン）等が挙げられる。好ましくは、層間の少なくとも一部に、 $K^+$ 、 $Ba^{2+}$  及び  $Pb^{2+}$  から選択される1以上、より好ましくは  $K^+$  が存在する層状粘土鉱物を用いることができる。

## 【0013】

粘土鉱物は、天然粘土鉱物又は合成粘土鉱物でよく、例えば、マイカ、パーミキュライト、モンモリロナイト、鉄モンモリロナイト、バイデライト、サポナイト、ヘクトライト、スチープンサイト、又はノントロナイトを例示できる。

## 【0014】

具体的には、層状粘土鉱物として、下記式で表されるふっ素マイカを使用できる。



（式中、Mは、層間イオンで、 $K^+$ 、 $Ba^{2+}$  及び  $Pb^{2+}$  から選択される1以上を表し、Lは、層間イオンで、 $Na^+$  又は  $Li^+$  を表し、及びは  $0 < \quad 2$ 、 $0 < 2$  であり、かつ + は、 $0.1 \sim 2$  であり、は、 $2 \sim 3.5$  を表し、は、 $3 \sim 4$  を表し、a及びbは、それぞれ  $0 \sim 1$  を表しかつ  $a + b = 1$  である。）

## 【0015】

また、本発明で用いる層状粘土鉱物として、例えば、膨潤性層状粘土鉱物の層間イオンである第1の陽イオンの少なくとも一部が第2の陽イオンでイオン交換されている変性層状粘土鉱物を用いることができる。膨潤性層状粘土鉱物をイオン交換することにより膨潤性が低下する。交換割合は、イオンの種類にもよるが、通常、20%以上である。即ち、層間イオンの20%以上が第2の陽イオンである。

## 【0016】

変性層状粘土鉱物として、上記式のふっ素マイカを例示でき、この場合、第1のイオンはLである。第2のイオンはMである。

## 【0017】

本発明では変性層状粘土鉱物を用いることにより、得られるシートの耐水性が向上する。本発明のシートは実施例記載の方法で測定する耐水性試験において、シートの形状を保持できる耐水性を有することが好ましい。

## 【0018】

層状粘土鉱物は、粘土鉱物を剥離した剥離体を用いることができる。この剥離体は1層の場合もあるが、通常複数層が積層された剥離体である。このような層状粘土鉱物（剥離体）は、通常、薄片状であり、厚さは  $0.5 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$  である。例えば、厚さは  $1 \text{ nm} \sim 800 \text{ nm}$ 、 $3 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}$ 、 $5 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ 、又は  $10 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$  である。厚さが薄くなるとシール性が向上し好ましい。厚さは実施例に記載の方法で測定できる。

この剥離体の剥離度合いは積層体の厚さ、又は積層体の嵩密度と相関が強く、嵩密度が小さい程、薄い剥離の積層体であることを意味する。

## 【0019】

10

20

30

40

50

本発明のシートの密度は、好ましくは $0.5 \sim 2.5 \text{ g/cm}^3$ 、より好ましくは $1.0 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$ 、さらに好ましくは $1.2 \sim 1.8 \text{ g/cm}^3$ である。本発明では密度が $1.6 \text{ g/cm}^3$ を超えるシートを用いることができる。

【0020】

本発明のシートは、面圧 $3.4 \text{ MPa}$ で圧縮したときの空隙率が好ましくは $40\%$ 以下、より好ましくは $35\%$ 以下、さらに好ましくは $30\%$ 以下、特に好ましくは $25\%$ 以下である。下限は限定されないが通常 $1\%$ 以上である。空隙率が小さいと、シール性が向上する。空隙率は層状粘土鉱物の1片の厚さ等で調整できる。空隙率は実施例記載の方法で測定できる。

【0021】

シートの常温のシール性は、実施例に記載の方法で測定したとき、好ましくは $70 \text{ ml/min}$ 以下、より好ましくは $50 \text{ ml/min}$ 以下、さらに好ましくは $30 \text{ ml/min}$ 以下、特に好ましくは $20 \text{ ml/min}$ 以下である。

【0022】

シートは、本発明の効果を損なわない範囲で、層状粘土鉱物の他、バインダー等を含むことができる。シートは、 $90\%$ 重量%以上、 $95\%$ 重量%以上、 $98\%$ 重量%以上、又は $100\%$ 重量%を層状粘土鉱物から構成することができる。また、シートは、 $90\%$ 重量%以上、 $95\%$ 重量%以上、 $98\%$ 重量%以上、又は $100\%$ 重量%を層状粘土鉱物とバインダーから構成することができる。

【0023】

バインダーとして、ゴム・粘着剤等を例示できる。好ましくは、アクリロニトリルブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ポリブタジエンゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、天然ゴム、プチルゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、アクリル系粘着剤、シリコーン系粘着剤である。好ましくは、アクリロニトリルブタジエンゴム、シリコーンゴムである。バインダーを含むことにより、シートに可撓性を付与できる。

【0024】

バインダーの量は、シートの $0.3 \sim 20\%$ 重量%が好ましい。 $0.3\%$ 重量%未満であると可撓性が不十分になる恐れがあり、 $20\%$ 重量%を超えるとシール性等の特性が損なわれる恐れがある。より好ましくは $0.5 \sim 15\%$ 重量%であり、さらに好ましくは $1 \sim 10\%$ 重量%である。

【0025】

変性層状粘土鉱物からなるシートは例えば、以下の方法で製造できる。

膨潤性層状粘土鉱物を、陽イオンを含む水溶液（水酸化物溶液、塩化物溶液等）に入れて攪拌する。これにより、膨潤性層状粘土鉱物が膨潤して、層間の陽イオンが水溶液の陽イオンと交換する。この変性層状粘土鉱物を脱水して金型に投入し、任意の厚さまで圧縮成型することで任意の密度、大きさのシートが得られる。

【0026】

イオン交換するときは、最初に第1の陽イオンと交換し、次に、第1の陽イオンの少なくとも一部を第2の陽イオンと交換してもよい。

【0027】

得られるシートの厚みは、通常 $0.1 \sim 10 \text{ mm}$ 程度である。

【0028】

このシートは、各種産業、自動車の排気管等、各種配管のシール材、例えば、ガスケット、パッキン等に使用できる。シートをシール材そのものとして使用することもできし、シール材の一部として使用することもできる。

【0029】

次に、本発明のシール材がガスケットであるときの形態について説明する。

本発明の一態様のガスケットは、ガスケット本体部の一方の面又は両方の面が、層状粘土鉱物からなるシートで被覆される。

10

20

30

40

50

ガスケットとして、フープ材とフィラー材とを重ね合わせて渦巻形に巻回した渦巻形ガスケット本体部を備える渦巻形ガスケット、又は本体部の一面又は両面に、断面が鋸の歯状の溝が形成されている、この歯形ガスケット本体部を備えるこの歯形ガスケット等が挙げられる。

【0030】

本発明の他の態様のガスケットは、フープ材とフィラー材とを重ね合わせて渦巻形に巻回した渦巻形ガスケット本体部において、フィラー材として、層状粘土鉱物を含むシートを用いる。

【0031】

図1は、本発明の第1の実施形態である渦巻形ガスケットの概略断面図である。図1に示すように、渦巻形ガスケット1は、フープ材20とフィラー材10とを重ね合わせて渦巻形に巻回した渦巻形ガスケット本体部30が、外輪50及び内輪40で挟持された構造を有している。渦巻形ガスケット本体部30はその環状表面（露出面）の両方の面にそれぞれ層状粘土鉱物からなるシート70が積層している。好ましくは、ガスケット本体部30の内周に、フープ材20が巻回された内周空巻き部22を形成する。また、好ましくは、ガスケット本体部30の外周に、フープ材20が巻回された外周空巻き部24を形成する。

10

【0032】

本実施形態の渦巻形ガスケットは、図1のように内輪40及び外輪50を備えてもよいし、外輪50だけを備えてもよく、内輪40だけを備えてもよい。また、シート70はガスケット本体部30の環状表面の両方を被覆しているが、一方の面のみを被覆してもよい。さらに、図1において、シート70はガスケット本体部30の環状表面の全体を覆うようにして被覆しているが、ガスケット本体部30の一部を被覆してもよい。

20

【0033】

渦巻形ガスケット1は、ガスケット本体部30の面がシート70で被覆されることによって、各種配管の継手部（フランジ）等との馴染みが良好となり接合からの漏れを少なくできる他、フィラー材の焼失を防ぐことができるのでガスケットそのもののシール性を向上させることができる。

【0034】

ガスケット本体部の面をシートで被覆するときの、被覆方法は特に限定されないが、例えば糊等の接着剤を用いることで実施できる。また、接着する代わりに、露出面に薄片状粘土鉱物からなるシートを乗せるだけでもよい。

30

【0035】

図2は、フランジ100に設置された、本発明の第2の実施形態であるこの歯形ガスケット2の概略断面図である。

図2に示すように、この歯形ガスケット2は、この歯形ガスケット本体部60のその環状表面の両方の面にそれぞれシート70が積層している。この歯形ガスケット本体部60には、直径の異なる同心円の溝61が複数形成されている。即ち、図2に示すように、隣接する歯（この歯）62間に溝61が形成されている。

【0036】

40

このこの歯形ガスケット2は、締め付けにより、シート70がこの歯間に形成される溝部分に流れ込み、低面圧でも優れたシール性を発揮する。また、表面にシートが貼り合わされているために、フランジ表面との馴染みがよく、またこの歯の先端が直接フランジと接触しないため、フランジ表面を傷つけることもない。

【0037】

この歯形ガスケット2には、渦巻形ガスケットと同様に、外輪及び/又は内輪（図示せず）を取り付けてもよい。

【0038】

図3は、本発明の第3の実施形態である渦巻形ガスケットの概略断面図である。

この実施形態の渦巻形ガスケットは、図1の渦巻形ガスケットと、フィラー材が層状粘

50

土鉱物を含む点と、シートで被覆される必要が無い点異なる。第1の実施形態と同じ部材については同じ符号を付して説明を省略する。

この渦巻形ガスケット3で用いるフィラー材12は、層状粘土鉱物を含む、テープ状又は複数の短冊状のシートである。このシートは、第1の実施形態のシート70と同じであるが、フィラー材として用いるため、厚さは通常0.05~1.0mmである。

【実施例】

【0039】

実施例1

粘土として、10gのナトリウム四珪素マイカである膨潤性マイカ「DMA-350」（トピー工業株式会社製）を90gの蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5Nの水酸化カリウム500mlを加え、攪拌し均一な粘土分散液を得た。この粘土分散液を、液体窒素を用いて氷結させた。この氷を凍結乾燥機「FDU-2110」（東京理化学機器株式会社製）を用いて凍結乾燥して、マイカの剥離体を得た。このマイカの剥離体2.5gを金型（径65mm円柱状の窪みがあるもの）に投入し、円柱の棒で圧縮成型し、0.4mmのシートを得た。

10

【0040】

得られたシートについて以下の評価を行った。結果を表1に示す。

(1) 耐水性

シートを80の水の中に24時間浸漬した。浸漬後にシート形状を維持しているかどうかを目視で判断した。形状を維持しているときは、維持していないときは×とした。

20

【0041】

(2) 層状粘土鉱物の厚さ

Williamson-Hall法で求めた。

【0042】

(3) 空隙率

シートから直径30mmの試料を打ち抜き、重量を測定した。次に、うち抜いた試料を面圧34MPaで圧縮し、そのときの厚さを測定し、試料サイズより、圧縮時の体積を求めた。試料重量と圧縮時の体積より、圧縮時の密度を算出した。

シートの真密度をJIS R1620に準じて測定した。

圧縮時の密度と真密度より、以下の式で空隙率を算出した。

30

$$\text{空隙率}(\%) = 100 - \text{圧縮時の密度} / \text{真密度} \times 100$$

【0043】

(4) シール性(常温)

フランジをJIS 10K20ARF、締付面圧を34MPaに変更した以外は、特許文献4の評価例2に記載の方法と同様にして測定した。

【0044】

(5) シール性(高温)

加熱サイクル条件を650 x 10時間加熱に変更した以外は、特許文献4の評価例2に記載の方法と同様にして測定した。

【0045】

(6) イオン交換性

蛍光X線により、マイカの層間イオンを調べた。その結果、マイカの層間イオンのNa<sup>+</sup>の約30%がK<sup>+</sup>に交換されていた。

40

【0046】

実施例2

粘土として、2gの膨潤性マイカ「DMA-350」を98gの蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5Nの水酸化カリウム500mlとラテックス「Nipol LX 513」（ゴム分45%）（日本ゼオン株式会社）0.2gを加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例1と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0047】

50

## 実施例 3

粘土として、5 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を95 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」0.5 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0048】

## 実施例 4

粘土として、10 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を90 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」1.0 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0049】

## 実施例 5

粘土として、20 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を80 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」2.2 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0050】

## 実施例 6

粘土として、30 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を70 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」3.8 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0051】

## 実施例 7

粘土として、40 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を60 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」3.8 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0052】

## 実施例 8

粘土として、50 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を50 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」3.8 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0053】

## 実施例 9

粘土として、10 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を90 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」1.2 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0054】

## 実施例 10

粘土として、10 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を90 g の蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、5 N の水酸化カリウム500 ml とラテックス「Nipol LX 513」2.0 g を加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例 1 と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0055】

## 実施例 11

粘土として、10 g の膨潤性マイカ「DMA - 350」を90 g の蒸留水に加え、ガラ

10

20

30

40

50



ス棒で攪拌した。次に、5 Nの水酸化カリウム500 mlとラテックス「Nipol LX 513」2.5 gを加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例1と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0056】

比較例1

粘土として、50 gの金雲母「SUZORITEMICA 200S」（非膨潤性マイカ）（Imerys Performance Minerals North America）を50 gの蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、ラテックス「Nipol LX 513」1.0 gを加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例1と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0057】

比較例2

粘土として、10 gの膨潤性マイカ「DMA - 350」を90 gの蒸留水に加え、ガラス棒で攪拌した。次に、ラテックス「Nipol LX 513」1.0 gを加え、均一な分散液を作製した。その後は、実施例1と同様にしてシートを作製し、評価した。

【0058】

【表 1】

	実施例											比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2
薄片状粘土鉱物の厚さ (nm)	21	16	17	21	23	26	41	86	21	21	21	1000	26
バインダー量 (wt%)	0	4	4	4	4	4	4	4	5	8	10	4	4
耐水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.6	1.7
空隙率 (面圧34MPa)	5	3	4	5	6	10	17	28	5	6	6		10
シール性 (ml/min)	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	2	7	0.0	0.0	0.0	>100	0.5
	0.1	0	0	0.1	0.2	0.7	2	8	0.1	0.2	1	-	0.8

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

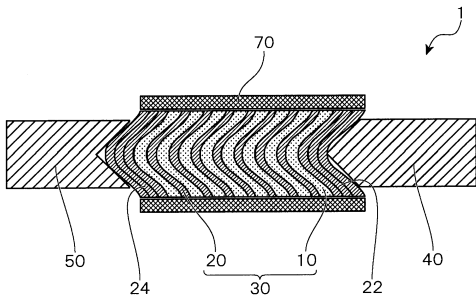
本発明のシール材は、石油精製、石油化学プラント、LNGプラント、発電所、製鉄所等における、高温高圧状態にある機器や各種配管の継手部等において、水、油、蒸気、ガス等の流体をシールするために用いることができる。

【符号の説明】

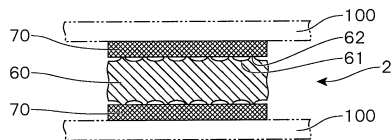
【 0 0 6 0 】

- 1, 3 渦巻形ガスケット
- 2 のこ歯形ガスケット
- 10, 12 フィラー材
- 20 フープ材
- 30 渦巻形ガスケット本体部
- 40 内輪部材
- 50 外輪部材
- 60 のこ歯形ガスケット本体部
- 61 溝
- 62 歯
- 70 シート
- 100 フランジ

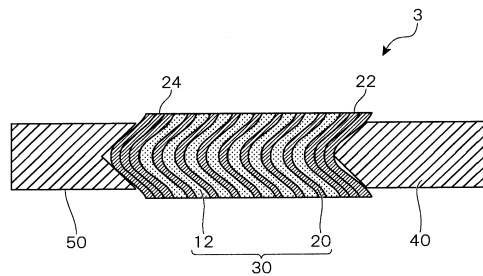
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2016/125486(WO, A1)

特開2013-047310(JP, A)

特開2017-011130(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/00 - 15/14

C01B 33/38