

明 細 書

発明の名称：二酸化硫黄混合物充填容器及び二酸化硫黄組成物

技術分野

[0001] 本発明は、二酸化硫黄混合物充填容器及び二酸化硫黄組成物に関する。

背景技術

[0002] 液化ガス及び圧縮ガスの貯蔵及び輸送に用いる容器は、一般に鋼や合金などの金属によって構成され、様々な産業においてガスの貯蔵及び供給に使用されている。液化ガスの中でも二酸化硫黄は近年半導体製造プロセスにて需要が高まっているが、二酸化硫黄は金属への腐食性を持ち、密閉容器を腐食させるため、この性質はガス中の微量金属不純物問題を惹起する可能性があり、半導体製造プロセスにおいて問題となる懸念がある。この課題の解決策として、充填する二酸化硫黄の不純物濃度を制限することによって密閉容器や配管に耐食性を付与する例が存在する。例えば下記特許文献1では、気相の水分濃度を0.005モルppm以上5000モルppm未満とした二酸化硫黄混合物により、金属腐食を抑制することが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021-182045号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1に記載の二酸化硫黄混合物は、以下に示す課題を有していた。

[0005] すなわち、上記特許文献1に記載の二酸化硫黄混合物は、二酸化硫黄に耐食性を持つことが一般的に知られているステンレス鋼からなる密閉容器での使用を前提としており、密閉容器の金属材質に制限されずに使用できるものではない。別言すると、上記二酸化硫黄混合物を用いる場合、密閉容器がステンレス鋼以外の金属材質で構成される場合には、密閉容器が腐食するおそ

れがあった。

- [0006] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、二酸化硫黄混合物による密閉容器の腐食を抑制できる二酸化硫黄混合物充填容器及び二酸化硫黄組成物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

- [0007] 本発明者らは上記課題を解決するため鋭意研究を重ねた結果、二酸化硫黄混合物を保管する密閉容器の円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さを特定の範囲とすることにより、上記課題を解決し得ることを見出した。

- [0008] すなわち、本発明の一側面は、金属製の密閉容器と、上記密閉容器内に充填され、少なくとも二酸化硫黄及び気相の水分を含む二酸化硫黄混合物とを備える、二酸化硫黄混合物充填容器であって、上記密閉容器が円筒胴部を含み、上記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $38\mu\text{m}$ 以下である、二酸化硫黄混合物充填容器を提供する。

尚、本発明における円筒胴部はJIS B 0190:2010記載の定義に従う。

上記二酸化硫黄混合物充填容器によれば、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、二酸化硫黄混合物による密閉容器の腐食を抑制できる。

- [0009] なお、本発明によって密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、二酸化硫黄混合物による密閉容器の腐食が抑制できる理由については定かではないが、本発明者らは以下の理由によるものと推察する。

すなわち、密閉容器の円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さを $38\mu\text{m}$ 以下とすることで、二酸化硫黄混合物中の水分が円筒胴部の内面の凹部に捕捉されにくくなり、捕捉されても脱離しやすくなる。そのため、水分に溶け込む二酸化硫黄の量が低減され、水分と二酸化硫黄ガスとの反応による腐食性物質の生成が抑制される。こうして、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、密閉容器の腐食が抑制されるのではないかと本発

明者らは推察する。

[0010] また、本発明の別の側面は、上述した二酸化硫黄混合物充填容器から取り出して得られる二酸化硫黄組成物を提供する。

上記密閉容器内に充填されている二酸化硫黄混合物によれば、円筒胴部を含み、円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $38\mu\text{m}$ 以下である金属製の密閉容器の腐食を抑制できる。このため、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、密閉容器の腐食を抑制できる。したがって、密閉容器の腐食抑制により、二酸化硫黄混合物中に金属成分が混入することを抑制できる。よって、二酸化硫黄混合物充填容器から取り出して得られる二酸化硫黄組成物は、金属成分の含有量が少ないことが求められる半導体製造プロセスなどにおいて有用である。

[0011] 上記二酸化硫黄混合物充填容器においては、上記二酸化硫黄混合物中の前記水分の濃度が 1000mol ppm 以下であることが好ましい。

[0012] 上記二酸化硫黄混合物充填容器においては、上記円筒胴部の上記内面における表面粗さの最大高さが $23\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0013] 上記二酸化硫黄混合物充填容器においては、上記円筒胴部の上記内面における表面粗さの最大高さが $6\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

[0014] 上記二酸化硫黄混合物充填容器においては、上記円筒胴部の上記内面における表面粗さの最大高さが $1\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0015] 上記二酸化硫黄混合物充填容器においては、上記密閉容器を構成する金属は合金鋼を含んでよい。

[0016] 上記合金鋼はマンガン鋼或いはクロムモリブデン鋼であってよい。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、二酸化硫黄混合物による密閉容器の腐食を抑制できる二酸化硫黄混合物充填容器及び二酸化硫黄組成物が提供される。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の二酸化硫黄混合物充填容器の一実施形態を概略的に示す部分断

面図である。

[図2]実験例で用いられる耐食性試験装置の一例を示すフロー図である。

[図3]実験例1～16におけるテストピースの表面からの深さ100～200 nm (SiO₂熱酸化膜換算)での平均S (硫黄)濃度と表面粗さの最大高さR_zの関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しながら、本発明の二酸化硫黄混合物充填容器の実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0020] 図1は、本発明の二酸化硫黄混合物充填容器の一実施形態を概略的に示す部分断面図である。図1に示すように、二酸化硫黄混合物充填容器100は、金属製の密閉容器10と、密閉容器10内に充填され、二酸化硫黄及び気相の水分を含む二酸化硫黄混合物20とを備える。

密閉容器10は円筒胴部11を備えている。また、円筒胴部11の内面10aにおける表面粗さの最大高さR_zは38 μm以下となっている。

[0021] 二酸化硫黄混合物充填容器100によれば、密閉容器10の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、二酸化硫黄混合物による密閉容器10の腐食を抑制できる。

[0022] 以下、密閉容器10及び二酸化硫黄混合物20についてより詳細に説明する。

[0023] <密閉容器>

密閉容器10は円筒胴部11を備える。具体的には、図1に示すように、密閉容器10は、円筒胴部11の下端に設けられる底部12と、円筒胴部11の上端側に設けられ、二酸化硫黄混合物20を充填又は排出させるためのバルブが設けられるガス排出部13と、ガス排出部13と円筒胴部11とを連結する肩部14とをさらに備える。

密閉容器10は、金属製であればよく、単一の金属層で構成されてもよく

、2種以上の金属層の積層体で構成されていてもよい。

[0024] 円筒胴部11の内面10aにおける表面粗さの最大高さR_zは38μm以下であればよい。円筒胴部11の内面10aにおける表面粗さの最大高さR_zは、二酸化硫黄混合物20による密閉容器10の腐食をより抑制する観点からは、好ましくは23μm以下であり、より好ましくは6μm以下であり、さらに好ましくは1μm以下である。

[0025] 円筒胴部11以外の部分（例えば底部12、ガス排出部13及び肩部14）の内面における表面粗さの最大高さR_zは、特に制限されるものではなく、38μm以下であってもよく、38μmより大きくてもよい。

[0026] 円筒胴部11の内面10aにおける表面粗さの最大高さR_zは、例えば未研磨容器の内面を研磨することで実現することができる。研磨の方法としては、例えばブラスト研磨、バフ研磨、遠心バレル研磨などの物理研磨方法、薬品による処理を行う化学研磨方法、電解研磨溶液と接触させて通電し研磨する電解研磨方法が挙げられる。研磨の方法は特に上記研磨方法に限定されるものではない。

[0027] 本発明における円筒胴部11の内面10aにおける表面粗さの最大高さR_zは、JIS B 0633:2001及びJIS B 0651:2001に準拠して測定することができる。

具体的に、表面粗さの最大高さR_zを測定する場合、測定器メーカーより販売されている表面粗さ測定器を用いることができる。このような表面粗さ測定器としては、例えば株式会社ミットヨ製の表面粗さ測定器などが挙げられる。

[0028] 密閉容器10を構成する金属は、特に制限されるものではなく、マンガン鋼、ステンレス鋼、クロムモリブデン鋼などの合金鋼、炭素鋼、及び、アルミニウム合金などが挙げられる。

中でも、合金鋼が好ましい。この場合、二酸化硫黄混合物充填容器100は、密閉容器10に合金鋼以外の金属を用いる場合と比較して、機械的性質の面で有利となる。合金鋼の中でもマンガン鋼或いはクロムモリブデン鋼が

好ましい。この場合、二酸化硫黄混合物充填容器 100 は、密閉容器 10 にマンガン鋼或いはクロムモリブデン鋼以外の合金鋼を用いる場合と比較してコスト面で有利となる。

[0029] <二酸化硫黄混合物>

二酸化硫黄混合物 20 は、二酸化硫黄及び気相の水分を含む。

[0030] 二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度は特に制限されるものではないが、好ましくは 1000 モル ppm 以下である。ここで、二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度は、五酸化リン式露点計又はキャビティリングダウン分光法 (CRDS: cavity ring-down spectroscopy) によって測定される値である。ここで、測定は 20~25℃ (二酸化硫黄混合物を通気する配管は 40℃)、大気圧の条件で行う。

[0031] 二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度は、例えば 400 モル ppm 以下、100 モル ppm 以下、10 モル ppm 以下、1 モル ppm 以下である。

ここで、特に表面粗さの最大高さ R_z が $23\text{ }\mu\text{m}$ 以下である場合に、二酸化硫黄混合物による密閉容器 10 の腐食を効果的に抑制できる。

なお、二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度は、400 モル ppm より高くてもよい。

この場合、水分濃度の範囲が広がるため、二酸化硫黄混合物を精製するための設備 (水分除去設備) におけるプロセスマージンが広がる。従って、二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度が 400 モル ppm より高いことは、二酸化硫黄混合物の製造設備におけるプロセス制御の観点からは有利となる。また、二酸化硫黄混合物 20 中の気相の水分濃度を 400 モル ppm より高くすると、二酸化硫黄混合物を精製するための設備 (水分除去設備) 自体を不要とすることが可能となる。

[0032] 二酸化硫黄は、液化ガスであっても非液化ガスであってもよいが、通常は液化ガスである。

二酸化硫黄混合物 20 の充填の方法は特に限定されないが、密閉容器 10

内に水分が残存していると、充填した二酸化硫黄混合物 20 中の水分濃度が上昇してしまう。そのため、密閉容器 10 内の残存水分量が 1 モル ppm 以下となるように、あらかじめ密閉容器 10 に乾燥した不活性ガスを通気するか、密閉容器 10 に対して加熱減圧処理などを施していてもよい。

＜二酸化硫黄組成物＞

本発明の二酸化硫黄組成物は、二酸化硫黄混合物充填容器 100 から取り出して得られる組成物である。

上記密閉容器 10 内に充填されている二酸化硫黄混合物によれば、円筒胴部 11 を含み、円筒胴部 11 の内面 10a における表面粗さの最大高さが $38\text{ }\mu\text{m}$ 以下である金属製の密閉容器 10 の腐食を抑制できる。このため、密閉容器 10 の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、密閉容器 10 の腐食を抑制できる。したがって、密閉容器 10 の腐食抑制により、二酸化硫黄混合物中に金属成分が混入することを抑制できる。よって、二酸化硫黄混合物充填容器 100 から取り出して得られる二酸化硫黄組成物は、金属成分の含有量が少ないことが求められる半導体製造プロセスなどにおいて有用である。

実験例

[0033] 以下、実験例について説明する。

[0034] [テストピース]

表面粗さの最大高さ R_z が $1\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 ($10\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$) のマンガン鋼 (150M36-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $20\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 ($10\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$) のマンガン鋼 (150M36-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $35\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 ($10\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$) のマンガン鋼 (150M36-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $40\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 ($10\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$) のマンガン鋼 (150M36-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $145\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 ($10\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$) のマンガン鋼 (150M36-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $2\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 (2

0 mm×50 mm×6 mm) のクロムモリブデン鋼 (SAE 4130-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $45\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 (20 mm×50 mm×6 mm) のクロムモリブデン鋼 (SAE 4130-S)、表面粗さの最大高さ R_z が $125\text{ }\mu\text{m}$ である直方体形状 (20 mm×50 mm×6 mm) のクロムモリブデン鋼 (SAE 4130-S)、をテストピースとして用意した。テストピースの表面粗さの最大高さ R_z は、JIS B 0633: 2001 及び JIS B 0651: 2001 に準拠した接触式表面粗さ測定器を用いて測定した。接触式表面粗さ測定器としては、最大高さ R_z が $1\text{ }\mu\text{m}$ 、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 、 $35\text{ }\mu\text{m}$ 、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 、 $45\text{ }\mu\text{m}$ のテストピースについては株式会社ミットヨ製の「SJ-210」を用いた。最大高さ R_z が $125\text{ }\mu\text{m}$ 、 $145\text{ }\mu\text{m}$ のテストピースについては、接触式表面粗さ測定器として、株式会社ミットヨ製の「SJ-412」を用いた。なお、テストピースは、密閉容器の円筒胴部の内面の表面粗さの最大高さの値による効果を調べるために、密閉容器の代わりに用いられるものである。

[0035] [実験例 1]

表面粗さの最大高さ R_z が $1\text{ }\mu\text{m}$ であるマンガン鋼製テストピースを、表面がテフロン (登録商標) で覆われたフックに吊るして図 2 の耐食性試験装置 A における SUS 304 製の保管容器 3 内に設置して保管容器 3 を密閉した。続いて、保管容器 3 に窒素ガスを 2 L/min で 12 時間以上通気させて保管容器 3 内部の水分を除去した。

次に、気相の水分濃度が 1 モル ppm であり、二酸化硫黄を含有する二酸化硫黄混合ガス原料 1 を二酸化硫黄混合ガスとして、保管容器 3 に、 2 L/min で 30 分以上通気させた。このとき、二酸化硫黄混合ガスの流量は流量調整器 2 で調整した。また、保管容器 3 から排出される二酸化硫黄混合ガスについては水分計 4 で気相の水分濃度を測定し、気相の水分濃度が 1 モル ppm であることを確認した。

続いて、保管容器 3 を、内圧が 0.02 MPa G となるように封止し、保管容器 3 内に二酸化硫黄混合ガスを充填させた。

そして、上記二酸化硫黄混合ガスを約30日間室温（25℃）で保管した後、窒素ガスで保管容器3内を十分置換した。その後、保管容器3を開放してテストピースを取り出し、テストピース表面に対してスパッタを行って穴を掘り進めながらXPS（X線光電子分光）分析を行うことによりテストピース表面からの深さ方向に沿ったS（硫黄）濃度を測定した。対象元素は、C、O、S、Mn、Feとした。なお、深さのSiO₂熱酸化膜換算は、具体的には、同じ条件でSiO₂の熱酸化膜を測定した場合の深さ方向に沿った距離を示す。

また、S（硫黄）濃度の測定結果に基づいて、テストピースにおける表面からの深さ100～200nm（SiO₂熱酸化膜換算）での平均S（硫黄）濃度を算出した。結果を表1に示す。ここで、平均S（硫黄）濃度は、水分と二酸化硫黄ガスとの反応による腐食性物質の生成量の指標となるものであり、低いほど腐食性物質の生成量が少ないこと、すなわちテストピースの腐食が抑制されていることを意味する。

さらに、上記のようにして算出された平均S（硫黄）濃度については、以下の評価基準に基づいて、二酸化硫黄混合物によるテストピースの腐食の抑制の程度を評価した。結果を表1に示す。

<評価基準>

○：テストピースにおける表面からの深さ100～200nm（SiO₂熱酸化膜換算）での平均S（硫黄）濃度が0.4 atomic %以下であること

×：テストピースにおける表面からの深さ100～200nm（SiO₂熱酸化膜換算）での平均S（硫黄）濃度が0.4 atomic %より大きいこと

[0036] [実験例2～16]

テストピースとして、表面粗さの最大高さR_zが表1に示す値であるマンガン鋼製テストピース或いはクロムモリブデン鋼製テストピースを用い、かつ、二酸化硫黄混合ガス原料1として、気相の水分濃度が表1に示す値であり、二酸化硫黄を含む二酸化硫黄混合ガス原料1を用いたこと以外は実験例1と同様にして保管容器3内に二酸化硫黄混合ガスを充填させた。

そして、実験例 1 と同様にして二酸化硫黄混合ガスを保管した後、窒素ガスで保管容器 3 内を十分置換した。その後、保管容器 3 を開放してテストピースを取り出し、実験例 1 と同様にして X P S 分析によりテストピース表面からの深さ方向に沿った S（硫黄）濃度を測定した。また、実験例 1 と同様にして、S（硫黄）濃度の測定結果に基づいて、テストピースにおける表面からの深さ 100～200nm（SiO₂熱酸化膜換算）での平均 S（硫黄）濃度を算出した。結果を表 1 に示す。

さらに、上記のようにして算出された平均 S（硫黄）濃度については、前記の評価基準に基づいて、二酸化硫黄混合物によるテストピースの腐食の抑制の程度を評価した。結果を表 1 に示す。

[0037] [表1]

	テスト ピース 材質	表面粗さの 最大高さ Rz [μm]	気相の 水分濃度 [モルppm]	深さ100～200nm (SiO ₂ 熱酸化膜換算) での平均 S 濃度 [atomic%]	評価
実験例 1	Mn鋼	1	1	0.05	○
実験例 2	Mn鋼	20	1	0.09	○
実験例 3	Mn鋼	35	1	0.33	○
実験例 4	Mn鋼	40	1	0.95	×
実験例 5	Mn鋼	145	1	0.78	×
実験例 6	Mn鋼	1	480	0.03	○
実験例 7	Mn鋼	20	480	0.09	○
実験例 8	Mn鋼	35	480	0.21	○
実験例 9	Mn鋼	40	480	1.11	×
実験例 10	Mn鋼	145	480	0.90	×
実験例 11	Cr-Mo鋼	2	1	0.06	○
実験例 12	Cr-Mo鋼	45	1	0.72	×
実験例 13	Cr-Mo鋼	125	1	0.87	×
実験例 14	Cr-Mo鋼	2	480	0.10	○
実験例 15	Cr-Mo鋼	45	480	1.07	×
実験例 16	Cr-Mo鋼	125	480	1.11	×

[0038] 表 1 に示す結果に基づき、テストピースの表面粗さの最大高さ R_z に対して XPS 分析によるテストピースにおける表面からの深さ $100 \sim 200 \text{ nm}$ (SiO_2 熱酸化膜換算) での平均 S (硫黄) 濃度をプロットした結果を図 3 に示す。図 3 において、横軸がテストピースの表面粗さの最大高さ R_z であり、縦軸がテストピースの表面からの深さ $100 \sim 200 \text{ nm}$ (SiO_2 熱酸化膜換算) での平均 S (硫黄) 濃度である。また、図 3 において、「 H_2O 」は、気相の水分濃度を、「ppm」は「モル ppm」を意味する。

表 1 及び図 3 に示すテストピースの試験結果は、マンガン鋼及びクロムモリブデン鋼以外の非ステンレス鋼製の密閉容器に対しても同様に適用することができる。すなわち、密閉容器の金属材質をステンレス鋼以外にした場合でも、円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さ R_z が $38 \mu\text{m}$ 以下である場合は、気相の水分濃度に依らず二酸化硫黄混合ガスによる密閉容器の腐食が抑制され则认为られる。

[0039] なお、本発明の概要は以下のとおりである。

[1] 金属製の密閉容器と、

前記密閉容器内に充填され、少なくとも二酸化硫黄及び気相の水分を含む二酸化硫黄混合物とを備える、二酸化硫黄混合物充填容器であって、

前記密閉容器が円筒胴部を含み、

前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $38 \mu\text{m}$ 以下である、二酸化硫黄混合物充填容器。

[2] 前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $23 \mu\text{m}$ 以下である、[1] に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。

[3] 前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $6 \mu\text{m}$ 以下である、[2] に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。

[4] 前記二酸化硫黄混合物中の前記水分の濃度が 1000 モル ppm 以下である、[1] ～ [3] のいずれか一項に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。

[5] 前記密閉容器を構成する前記金属が、合金鋼を含む、[1] ～ [4]

のいずれかに記載の二酸化硫黄混合物充填容器。

〔６〕前記合金鋼がマンガン鋼或いはクロムモリブデン鋼である、〔５〕に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。

〔７〕〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の二酸化硫黄混合物充填容器から取り出して得られる、二酸化硫黄組成物。

符号の説明

[0040] A…耐腐食性試験装置、１…二酸化硫黄混合ガス原料、２…流量調整器、３…保管容器、４…水分計、１０…密閉容器、１０a…内面、１１…円筒胴部、１２…底部、１３…ガス排出部、１４…肩部、２０…二酸化硫黄混合物、１００…二酸化硫黄混合物充填容器。

請求の範囲

- [請求項1] 金属製の密閉容器と、
前記密閉容器内に充填され、少なくとも二酸化硫黄及び気相の水分を含む二酸化硫黄混合物とを備える、二酸化硫黄混合物充填容器であって、
前記密閉容器が円筒胴部を含み、
前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $38\mu\text{m}$ 以下である、二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項2] 前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $23\mu\text{m}$ 以下である、請求項1に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項3] 前記円筒胴部の内面における表面粗さの最大高さが $6\mu\text{m}$ 以下である、請求項2に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項4] 前記二酸化硫黄混合物中の前記水分の濃度が 1000mol ppm 以下である、請求項1～3のいずれか一項に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項5] 前記密閉容器を構成する前記金属が合金鋼を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項6] 前記合金鋼がマンガン鋼或いはクロムモリブデン鋼である、請求項5に記載の二酸化硫黄混合物充填容器。
- [請求項7] 請求項1に記載の二酸化硫黄混合物充填容器から取り出して得られる、二酸化硫黄組成物。