(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3559888号
(P3559888)
(45)発行日　平成16年9月2日(2004.9.2)　(24)登録日　平成16年6月4日(2004.6.4)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C01B 17/76　C01B 17/76　A

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平9-333844
(22)出願日　平成9年12月4日(1997.12.4)
(65)公開番号　特開平11-171509
(43)公開日　平成11年6月29日(1999.6.29)
審査請求日　平成13年3月30日(2001.3.30)

(73)特許権者　000005119
日立造船株式会社
大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号
(74)代理人　100060874
弁理士　岸本　瑛之助
(74)代理人　100024418
弁理士　岸本　守一
(74)代理人　100079038
弁理士　渡邊　彰
(74)代理人　100083149
弁理士　日比　紀彦
(74)代理人　100069338
弁理士　清末　康子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】三酸化硫黄製造設備

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

静止触媒床と、一端が入口側切換手段を介して二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物の供給路に接続されるとともに、他端が静止触媒床に接続された２つの気体混合物流通路と、一端が出口側切換手段を介して三酸化硫黄含有気体送出路に接続されるとともに、他端が気体混合物流通路に接続された２つの三酸化硫黄含有気体流通路と、気体を気体混合物供給路から気体混合物流通路を経て静止触媒床に通した後三酸化硫黄含有気体流通路を経て三酸化硫黄含有気体送出路に送る送風機とを備えており、入口側および出口側の切換手段を切換えることにより、静止触媒床を通る気体混合物の流れ方向を周期的に反転させるようになされている三酸化硫黄製造設備であって、

三酸化硫黄含有気体送出路に、入口側および出口側の切換手段の切換動作中にだけ、気体混合物が静止触媒床を通過するさいの圧力損失に相当する圧力損失を生じさせる抵抗手段が設けられている三酸化硫黄製造設備。

【請求項２】

抵抗手段が、三酸化硫黄含有気体送出路内に設けられ、かつ気体の流れ方向と直交する位置および気体の流れ方向と平行な位置の間で切換えられる弁体を備えており、弁体が三酸化硫黄含有気体送出路を閉鎖しうる大きさを有するとともにその中央部にオリフィスが形成されている請求項１記載の三酸化硫黄製造設備。

【請求項３】

抵抗手段が、三酸化硫黄含有気体送出路内に設けられ、かつ気体の流れ方向と直交する位

置および気体の流れ方向と平行な位置の間で切換えられる弁体を備えており、弁体が三酸化硫黄含有気体送出路を閉鎖しうる大きさを有するとともにその周縁にオリフィスが形成されている請求項１記載の三酸化硫黄製造設備。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物を静止触媒床に通し、二酸化硫黄を酸化して三酸化硫黄を製造する設備に関する。

【０００２】

二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物を静止触媒床に通し、二酸化硫黄を酸化して三酸化硫黄を製造する方法であって、静止触媒床を通る気体混合物の流れ方向を周期的に反転するようにした方法が知られている（特公昭６０－１８６０４号参照）。この方法は、いわゆる非定常酸化プロセスと呼ばれるものである。

【０００３】

そして、この方法を実施するための三酸化硫黄製造設備として、図７および図８に示すものが考えられている。なお、以下の説明において、全図面を通じて同一物および同一部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【０００４】

図７において、三酸化硫黄製造設備は、たとえばバナジウム系触媒等の公知の触媒を有する静止触媒床（１）　と、一端が入口側切換三方弁（２）　（切換手段）を介して二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物の供給路（３）　に接続されるとともに他端が静止触媒床（１）　にそれぞれ接続された２つの気体混合物流通路（４）（５）と、一端が出口側切換三方弁（６）　（切換手段）を介して三酸化硫黄含有気体送出路（７）　に接続されるとともに他端が２つの気体混合物流通路（４）（５）にそれぞれ接続された２つの三酸化硫黄含有気体流通路（８）（９）と、気体混合物供給路（３）　に設けられ、かつ気体を供給路（３）　から気体混合物流通路（４）（５）を経て静止触媒床（１）　に通した後三酸化硫黄含有気体流通路（８）（９）を経て三酸化硫黄含有気体送出路（７）　に送る送風機（１０）とを備えている。一方の気体混合物流通路（４）　は静止触媒床（１）　の一端に接続され、他方の気体混合物流通路（５）　は静止触媒床（１）　の他端に接続されている。

【０００５】

図示は省略したが、入口側切換三方弁（２）　は、１つの流体入口、２つの流体出口、流体入口と一方の流体出口とを連通させる第１のポートおよび流体入口と他方の流体出口とを連通させる第２のポートを有する弁箱と、両ポートの途中にそれぞれ流体入口側を向いて設けられた２つの弁座と、弁箱内における弁座よりも流体入口側の部分に配置されかつ弁箱に揺動自在に取付けられるとともに両弁座にそれぞれ密着しうる１つの弁体と、弁体を、一方の弁座に密着した位置と他方の弁座に密着した位置との間で揺動させるエアシリンダ等の駆動装置とよりなる。そして、入口側切換三方弁（２）　の流体入口に供給路（３）　が接続され、各流体出口に気体混合物流通路（４）（５）が接続されている。

【０００６】

図示は省略したが、出口側切換三方弁（６）　は、２つの流体入口、１つの流体出口、一方の流体入口と流体出口とを連通させる第１のポートおよび他方の流体入口と流体出口とを連通させる第２のポートを有する弁箱と、両ポートの途中にそれぞれ流体入口側を向いて設けられた弁座と、弁箱内における弁座よりも流体入口側の部分にそれぞれ配置されかつ弁箱に回転軸によって揺動自在に取付けられるとともにそれぞれの弁座にそれぞれ密着しうる２つの弁体と、弁体を、弁座に密着した位置と弁座から解放された位置との間で揺動させるエアシリンダ等の駆動装置とよりなる。そして、出口側切換三方弁（６）　の各流体入口に三酸化硫黄含有気体流通路（８）（９）が接続され、流体出口に三酸化硫黄含有気体送出路（７）　が接続されている。

【０００７】

図７に示す装置において、三酸化硫黄を製造するにあたっては、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　を切換えることにより、流路が図７に実線の矢印で示す方向となるようにする。すると、二酸化硫黄と酸素を含む気体混合物が供給路（３）　から入口側切換三方弁（２）　を経て一方の気体混合物流通路（４）　を通り、静止触媒床（１）　の一端から静止触媒床（１）　内に流入する。そして、静止触媒床（１）　において混合気体が触媒と直接接触し、二酸化硫黄と酸素が反応して三酸化硫黄が発生する。そして、三酸化硫黄含有気体が三酸化硫黄含有気体流通路（９）　を通り、出口側切換三方弁（６）　を経て送出路（７）　から送り出される。

【０００８】

所定時間経過した後、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　を同時に切換えることにより（図７鎖線参照）、流路が図７に鎖線の矢印で示す方向となるようにする。すると、二酸化硫黄と酸素を含む気体混合物が供給路（３）　から入口側切換三方弁（２）　を経て他方の気体混合物流通路（５）　を通り、静止触媒床（１）　の他端から静止触媒床（１）　内に流入する。そして、静止触媒床（１）　において混合気体が触媒と直接接触し、二酸化硫黄と酸素が反応して三酸化硫黄が発生する。そして、三酸化硫黄含有気体が三酸化硫黄含有気体流通路（８）　を通り、出口側切換三方弁（６）　を経て送出路（７）　から送り出される。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した設備では次のような問題がある。すなわち、図８に示すように、両切換三方弁（２）（６）の切換動作中には、それぞれの弁体はいずれの弁座にも密着していないので、両切換三方弁（２）（６）においてはそれぞれ流体入口と２つの流体出口とが連通状態となる。したがって、気体混合物は、圧力損失の大きい静止触媒床（１）　を通過せず、両気体混合物流通路（４）（５）および両三酸化硫黄含有気体流通路（８）（９）を通って両切換三方弁（２）（６）間を短絡して流れることになる。その結果、未反応の二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物が直接送出路（７）　に流入し、大気中への二酸化硫黄排出量が増大するという問題がある。

【００１０】

また、気体混合物が両気体混合物流通路（４）（５）および両三酸化硫黄含有気体流通路（８）（９）を通って両切換三方弁（２）（６）間を短絡して流れ、静止触媒床（１）　への通過流量が減少するので、三酸化硫黄製造設備全体の圧力損失は減少するが、両切換三方弁（２）（６）の切換動作が終了して弁体がいずれか一方の弁座に密着すると、圧力変動および気体混合物の流量変動も復旧する。その結果、供給路（３）　に設けられている送風機（１０）の吐出圧力および吐出量が、図４および図５に破線で示すように短時間で大きく変化し、送風機（１０）に流量および圧力変動対策を講じる必要が生じて送風機（１０）の構造が複雑になるとともにコストが高くなるという問題がある。

【００１１】

この発明の目的は、上記問題を解決し、二酸化硫黄の大気中への排出量を抑制しうるとともに、送風機の簡素化および低コスト化を図りうる三酸化硫黄製造設備を提供することにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段と発明の効果】

この発明による三酸化硫黄製造設備は、静止触媒床と、一端が入口側切換手段を介して二酸化硫黄と酸素とを含む気体混合物の供給路に接続されるとともに、他端が静止触媒床に接続された２つの気体混合物流通路と、一端が出口側切換手段を介して三酸化硫黄含有気体送出路に接続されるとともに、他端が気体混合物流通路に接続された２つの三酸化硫黄含有気体流通路と、気体を気体混合物供給路から気体混合物流通路を経て静止触媒床に通した後三酸化硫黄含有気体流通路を経て三酸化硫黄含有気体送出路に送る送風機とを備えており、入口側および出口側の切換手段を切換えることにより、静止触媒床を通る気体混合物の流れ方向を周期的に反転させるようになされている三酸化硫黄製造設備であって、

三酸化硫黄含有気体送出路に、入口側および出口側の切換手段の切換動作中にだけ、気体混合物が静止触媒床を通過するさいの圧力損失に相当する圧力損失を生じさせる抵抗手段が設けられているものである。

【００１３】

この発明の三酸化硫黄製造設備によれば、三酸化硫黄含有気体送出路に、入口側および出口側の切換手段の切換動作中にだけ、気体混合物が静止触媒床を通過するさいの圧力損失に相当する圧力損失を生じさせる抵抗手段が設けられているので、切換手段の切換動作中においても、両気体混合物流通路および両三酸化硫黄含有気体流通路を通って両切換三方弁間を短絡して流れる気体混合物の流量は減少する。したがって、送出路を通って大気中へ排出される未反応の二酸化硫黄を含む気体混合物の量が減少し、大気中への二酸化硫黄排出量の増大を防止することができる。

【００１４】

また、切換手段の切換動作中における三酸化硫黄製造設備全体の圧力変動および気体混合物流量変動を防止することが可能になり、送風機に吐出圧力および吐出量の急変対策を講じる必要がなくなる。したがって、送風機の簡素化および低コスト化を図ることができる。

【００１５】

この発明の三酸化硫黄製造設備において、抵抗手段は、三酸化硫黄含有気体送出路内に設けられ、かつ気体の流れ方向と直交する位置および気体の流れ方向と平行な位置の間で切換えられる弁体を備えており、弁体が三酸化硫黄含有気体送出路を閉鎖しうる大きさを有するとともにその中央部にオリフィスが形成されていることがある。

【００１６】

また、この発明の三酸化硫黄製造設備において、抵抗手段が、三酸化硫黄含有気体送出路内に設けられ、かつ気体の流れ方向と直交する位置および気体の流れ方向と平行な位置の間で切換えられる弁体を備えており、弁体が三酸化硫黄含有気体送出路を閉鎖しうる大きさを有するとともにその周縁にオリフィスが形成されていることがある。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【００１８】

図１はこの発明による三酸化硫黄製造設備の全体構成を示し、図２および図３はその要部を示す。

【００１９】

図１において、この発明による三酸化硫黄製造設備は、三酸化硫黄含有気体送出路（７）　に、入口側および出口側の切換三方弁（２）（６）の切換動作中にだけ、気体混合物が静止触媒床（１）　を通過するさいの圧力損失に相当する圧力損失を生じさせる抵抗手段（１１）が設けられているものである。

【００２０】

図２および図３に示すように、抵抗手段（１１）は、三酸化硫黄含有気体送出路（７）　を閉鎖しうる大きさを有する弁体（１２）と、弁体（１２）の外周縁における弁体（１２）中心を通る１つの直線上に固定状に設けられた２つの回転軸（１３）とを備えている。弁体（１２）の中央部にはオリフィス（１４）が形成されている。弁体（１２）の回転軸（１３）は三酸化硫黄含有気体送出路（７）　の周壁に回転自在に取付けられている。そして、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　の切換動作に連動して一方の回転軸（１３）が駆動されて回転させられ、これにより弁体（１２）が回転して気体の流れ方向と直交する位置（図３実線参照）および気体の流れ方向と平行な位置（図３鎖線参照）の間で切換えられるようになっている。

【００２１】

図１に示す装置において、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　の弁体がそれぞれいずれか一方の弁座に密着している場合には、抵抗手段（１１）の弁体（

１２）は三酸化硫黄含有気体の流れ方向と平行な位置にあり、抵抗は０となって圧力損失は生じない。

【００２２】

一方、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　の弁体がそれぞれいずれか一方の弁座に密着している状態から他方の弁座に密着するように切換られる切換動作中には、入口側切換三方弁（２）　および出口側切換三方弁（６）　の弁体の切換動作と連動して抵抗手段（１１）の弁体（１２）が回転し、気体の流れ方向と直交する位置に切換えられる。その結果、気体はオリフィス（１４）のみを通過して流れるようになり、二酸化硫黄および酸素を含む気体混合物が静止触媒床（１）　を通過するさいの圧力損失に相当する圧力損失が発生する。したがって、両切換三方弁（２）（６）間を短絡して流れる二酸化硫黄含有気体混合物の流量が減少し、大気中へ排出される二酸化硫黄の量が減少する。また、両切換三方弁（２）（６）の切換動作中における三酸化硫黄製造設備全体の圧力変動および気体混合物流量変動を防止することが可能になり、図４および図５に実線で示すように、送風機（１０）の吐出圧力変動および吐出流量変動がなくなる。

【００２３】

図６は抵抗手段の変形例を示す。

【００２４】

図６において、抵抗手段（２０）の弁体（１２）の周縁に、周方向に間隔をおいて複数の切欠きからなるオリフィス（２１）が形成されている。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明による三酸化硫黄製造設備の全体構成を示す概略図である。

【図２】抵抗手段を示す斜視図である。

【図３】抵抗手段を設けた三酸化硫黄含有気体送出路の縦断面図である。

【図４】送風機の吐出圧力変動を示すグラフである。

【図５】送風機の吐出流量変動を示すグラフである。

【図６】抵抗手段の変形例を示す斜視図である。

【図７】従来の三酸化硫黄製造設備の全体構成を示す概略図である。

【図８】従来の三酸化硫黄製造設備における切換三方弁の切換動作状態を示す概略図である。

【符号の説明】

（１）：静止触媒床

（２）：入口側切換三方弁（入口側切換手段）

（３）：気体混合物供給路

（４）（５）：気体混合物流通路

（６）：出口側切換三方弁（出口側切換手段）

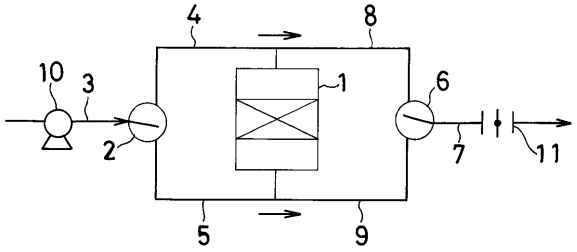
（７）：三酸化硫黄含有気体送出路

（８）（９）：三酸化硫黄含有気体流通路

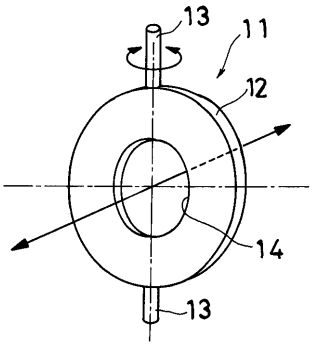
（１０）：送風機

（１１）（２０）：抵抗手段

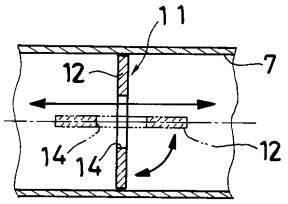
【図１】



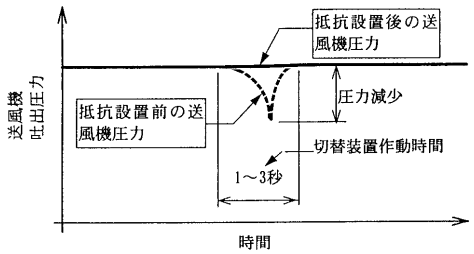
【図２】



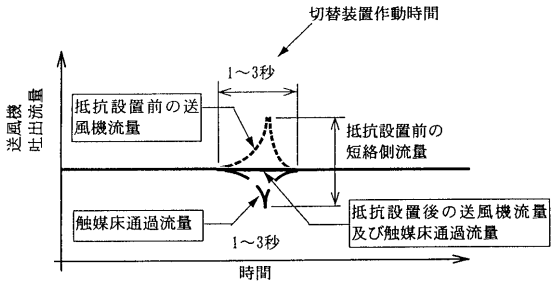
【図３】



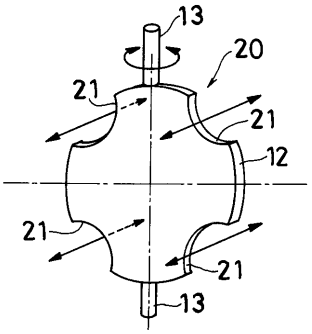
【図４】



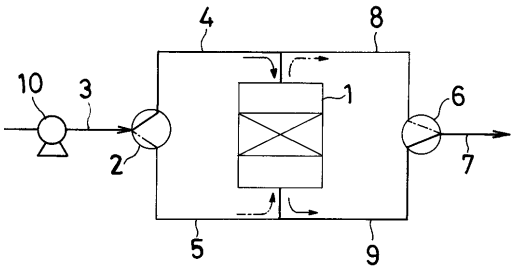
【図５】



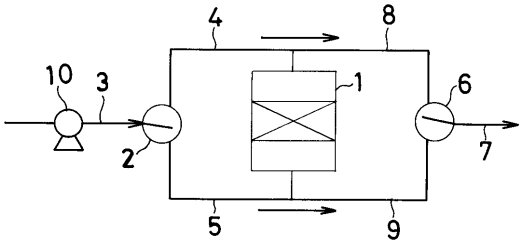
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　長屋　喜一
大阪市此花区西九条５丁目３番２８号　日立造船株式会社内
(72)発明者　柳　浩敏
大阪市此花区西九条５丁目３番２８号　日立造船株式会社内
(72)発明者　片桐　健
大阪市此花区西九条５丁目３番２８号　日立造船株式会社内
(72)発明者　中村　洋三
大阪市此花区西九条５丁目３番２８号　日立造船株式会社内
(72)発明者　小玉　哲男
大阪市此花区西九条５丁目３番２８号　日立造船株式会社内

審査官　大工原　大二

(56)参考文献　特表昭５７－５００６０６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－１００１１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
C01B 17/00-17/98