(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7657226号
(P7657226)

(45)発行日　令和7年4月4日(2025.4.4)

(24)登録日　令和7年3月27日(2025.3.27)

(51)国際特許分類

Ｂ０２Ｃ　23/26　(2006.01)	Ｂ０２Ｃ	23/26	
Ｂ０２Ｃ　15/04　(2006.01)	Ｂ０２Ｃ	15/04	
Ｆ２３Ｇ　5/033(2006.01)	Ｆ２３Ｇ	5/033	Ａ

請求項の数　6　（全14頁）

(21)出願番号　特願2022-538619(P2022-538619)
(86)(22)出願日　令和3年6月3日(2021.6.3)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/021280
(87)国際公開番号　WO2022/018982
(87)国際公開日　令和4年1月27日(2022.1.27)
審査請求日　令和4年8月18日(2022.8.18)
審判番号　不服2024-2547(P2024-2547/J1)
審判請求日　令和6年2月14日(2024.2.14)
(31)優先権主張番号　特願2020-123547(P2020-123547)
(32)優先日　令和2年7月20日(2020.7.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000000099
株式会社ＩＨＩ
東京都江東区豊洲三丁目１番１号
(74)代理人　110000936
弁理士法人青海国際特許事務所
(72)発明者　須古　敏行
東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内
合議体
審判長　三崎 仁
審判官　河本 充雄
審判官　後藤 政博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　システム及び粉砕物パージ方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被粉砕物を粉砕して粉砕物を製造する本体と、
前記本体に接続され、前記粉砕物を供給先に供給する複数の排出管と、
前記本体とは個別に設けられ、前記複数の排出管に所定のパージ用流体を供給するパージ流体供給部と、
制御装置と、
を備え、
前記複数の排出管の各々には、出口ダンパが設けられており、
前記パージ流体供給部は、
前記複数の排出管に接続される複数のパージ管と、
前記複数のパージ管に設けられる複数のパージダンパと、
を含み、
前記制御装置は、
前記本体が停止した後に、前記複数の排出管の全ての出口ダンパを閉じることと、
前記複数の排出管の全ての出口ダンパが閉じられた後に、前記本体を経由することなく、前記パージ流体供給部から前記複数の排出管に対して、前記複数のパージダンパによって流量調節した状態で前記パージ用流体を供給することと、
を実行するように構成される、
システム。

【請求項２】
前記パージ用流体は、前記本体に供給される一次冷空気である請求項１に記載のシステム。
【請求項３】
前記パージ流体供給部は、前記一次冷空気を前記本体に供給する冷空気供給管から前記一次冷空気を取出して、取り出された一次冷空気を前記複数の排出管に供給する請求項２に記載のシステム。
【請求項４】
前記冷空気供給管には、前記本体の回転部を保護するシール空気を取出すシール空気供給管が接続されており、
前記パージ流体供給部は、前記冷空気供給管において前記シール空気供給管の手前から前記一次冷空気を取出す請求項３に記載のシステム。
【請求項５】
前記本体は、木質系バイオマスを粉砕することにより前記粉砕物として木粉を生成する請求項１～４のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項６】
被粉砕物を粉砕して粉砕物を製造する本体と、前記本体に接続され、前記粉砕物を供給先に供給する複数の排出管と、前記本体とは個別に設けられ、前記複数の排出管に所定のパージ用流体を供給するパージ流体供給部と、を備え、前記複数の排出管の各々には、出口ダンパが設けられており、前記パージ流体供給部は、前記複数の排出管に接続される複数のパージ管と、前記複数のパージ管に設けられる複数のパージダンパと、を含むシステムにおいて、前記複数の排出管から残留粉砕物をパージする方法であって、
前記本体が停止した後に、前記複数の排出管の全ての出口ダンパを閉じることと、
前記複数の排出管の全ての出口ダンパが閉じられた後に、前記本体を経由することなく、前記パージ流体供給部から前記複数の排出管に対して、前記複数のパージダンパによって流量調節した状態で前記パージ用流体を供給することと、
を含む、方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、粉砕装置及び粉砕物パージ方法に関する。本出願は２０２０年７月２０日に提出された日本特許出願第２０２０－１２３５４７号に基づく優先権の利益を主張し、その内容は本出願に援用される。
【背景技術】
【０００２】
下記特許文献１には、ボイラ用石炭粉砕装置内の残留炭パージ方法が開示されている。この方法は、粉砕装置が緊急停止した場合の再起動に際し、粉砕装置に乾燥用空気（冷空気及び熱空気の混合空気）を供給する送風機を作動させることにより粉砕装置内及び微粉炭排出管内の残留炭をボイラの石炭バーナに排除（パージ）して、残留炭を燃焼させる。この方法によれば、石炭バーナにおける残留炭の燃焼を火炎検知器で検出することが可能なので、粉砕装置の迅速な再起動を実現することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特公昭６３－５７６９４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記背景技術は、残留炭を石炭バーナで燃焼させ、当該燃焼を検出することによって残留炭のパージが完了したか否かを認知することができる。この認知によって迅速な再起動

を実現することができるが、残留炭を十分にパージしきれないという問題点がある。すなわち、送風機から粉砕装置に供給される乾燥用空気は、微粉炭排出管を介して石炭バーナに流通するだけではなく、粉砕装置に接続された各種配管等を介して微粉炭排出管以外のルートにリークするので、特に乾燥用空気の流通ルートの最下流に位置する微粉炭排出管内の残留炭を十分にパージすることができない。

【０００５】

本発明は、上述した事情に鑑みて、残留粉砕物をより確実にパージすることが可能な粉砕装置及び粉砕物パージ方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の一態様に係るシステムは、被粉砕物を粉砕して粉砕物を製造する本体と、本体に接続され、粉砕物を供給先に供給する複数の排出管と、本体とは個別に設けられ、複数の排出管に所定のパージ用流体を供給するパージ流体供給部と、制御装置と、を備え、複数の排出管の各々には、出口ダンパが設けられており、パージ流体供給部は、複数の排出管に接続される複数のパージ管と、複数のパージ管に設けられる複数のパージダンパと、を含み、制御装置は、本体が停止した後に、複数の排出管の全ての出口ダンパを閉じることと、複数の排出管の全ての出口ダンパが閉じられた後に、本体を経由することなく、パージ流体供給部から複数の排出管に対して、複数のパージダンパによって流量調節した状態でパージ用流体を供給することと、を実行するように構成される。

【０００７】

前記パージ用流体は、前記本体に供給される一次冷空気であってもよい。

【０００８】

前記パージ流体供給部は、前記一次冷空気を前記本体に供給する冷空気供給管から前記一次冷空気を取出して、取り出された一次冷空気を前記複数の排出管に供給してもよい。

【０００９】

前記冷空気供給管には、前記本体の回転部を保護するシール空気を取出すシール空気供給管が接続されてもよく、前記パージ流体供給部は、前記冷空気供給管において前記シール空気供給管の手前から前記一次冷空気を取出してもよい。

【００１１】

前記本体は、木質系バイオマスを粉砕することにより前記粉砕物として木粉を生成してもよい。

【００１２】

本発明の他の態様は、被粉砕物を粉砕して粉砕物を製造する本体と、本体に接続され、粉砕物を供給先に供給する複数の排出管と、本体とは個別に設けられ、複数の排出管に所定のパージ用流体を供給するパージ流体供給部と、を備え、複数の排出管の各々には、出口ダンパが設けられており、パージ流体供給部は、複数の排出管に接続される複数のパージ管と、複数のパージ管に設けられる複数のパージダンパと、を含むシステムにおいて、複数の排出管から残留粉砕物をパージする方法であって、本体が停止した後に、複数の排出管の全ての出口ダンパを閉じることと、複数の排出管の全ての出口ダンパが閉じられた後に、本体を経由することなく、パージ流体供給部から複数の排出管に対して、複数のパージダンパによって流量調節した状態でパージ用流体を供給することと、を含む。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、残留粉砕物をより確実にパージすることが可能な粉砕装置及び粉砕物パージ方法を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の一実施形態に係る粉砕装置Ａの全体構成を示すシステム構成図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る粉砕装置Ａのパージ動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１５】
以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る粉砕装置Ａ及び粉砕物パージ方法について説明する。本実施形態に係る粉砕装置Ａでは、木質系バイオマスが被粉砕物であり、当該木質系バイオマスを粉砕することによって木粉を粉砕物として生成する。このような粉砕装置Ａは、木粉（粉砕物）をボイラ等の供給先に供給する。
【００１６】
木質系バイオマスは、周知のように間伐材等の余剰木材であり、主に林業の事業分野において発生する。このような木質系バイオマスは、例えば発生現場においてペレット状に形状加工され、所定の輸送手段を用いて粉砕装置Ａが設置されている粉砕現場に搬入される。なお、以下では、木質系バイオマス（被粉砕物）をバイオマス（被粉砕物）と略記する。
【００１７】
このような粉砕装置Ａは、図１に示すように、ペレットバンカ１、給木機２、ペレットミル３、第１排出管４、第１出口ダンパ５、第２排出管６、第２出口ダンパ７、第３排出管８、第３出口ダンパ９、冷空気供給管１０、冷空気ダンパ１１、シール空気供給管１２、シール空気ダンパ１３、遮断ダンパ１４、逆止弁１５、第１パージ管１６、第１パージダンパ１７、第２パージ管１８、第２パージダンパ１９、第３パージ管２０、第３パージダンパ２１、熱空気供給管２２、一次空気ダンパ２３及び粉砕制御装置２４を備えている。
【００１８】
ペレットバンカ１は、外部から供給されるバイオマスを受け入れる所定容量のホッパである。このペレットバンカ１は、上方から投入されるバイオマスを一時的に貯留すると共に、貯留したバイオマスを下部から給木機２に対して供給する。このようなペレットバンカ１は、所定容量のバイオマスを一時的に貯留するバッファとして機能する。
【００１９】
給木機２は、上記ペレットバンカ１から供給されるバイオマスを計量して、ペレットミル３にバイオマスを供給するバイオマス供給装置である。この給木機２は、例えばペレットバンカ１から供給されるバイオマスの重量を計測し、単位時間に一定重量のバイオマスをペレットミル３に供給する。
【００２０】
すなわち、この給木機２は、ペレットミル３へのバイオマスの供給量を、単位時間当たりのバイオマスの体積（ｍ３／ｈ）ではなく、単位時間当たりの重量（ｋｇ／ｈ）として管理する。このような給木機２は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって動作（供給量）が制御される。
【００２１】
ペレットミル３は、このような給木機２から供給されたバイオマスを粉砕する粉砕機である。このペレットミル３は、給木機２から順次供給される所定供給量のバイオマスを内部の粉砕機構で加圧粉砕することにより木粉を粉砕物として生成させる。
【００２２】
このようなペレットミル３は、例えば竪型ミルであり、水平面内で回転する回転テーブルと、当該回転テーブルとの間にバイオマスを挟み込んで押圧する粉砕ローラとを粉砕機構として備えている。また、ペレットミル３は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって全体動作が制御される。
【００２３】
このようにペレットミル３が竪型ミルの場合、バイオマス（被粉砕物）は、回転テーブル上で粉砕されて木粉（粉砕物）となる。この木粉は、バイオマスに比べて粒径が小さいので、バイオマスに比べて軽い。また、ペレットミル３内には空気の上昇流が発生しており、この上昇流が木粉に作用することにより、木粉は、回転テーブル上から上方に吹き上げられる。
【００２４】
また、竪型ミルの場合、ペレットミル３の上部には分級機が設けられている。この分級

機は、上記上昇流に乗って下方から進入して来る木粉を分級し、所定の基準粒径よりも小さいものだけをペレットミル３の外部に向けて通過させ、基準粒径よりも大きいものを落下させて回転テーブル上に戻す。この回転テーブル上に戻された木粉は、粉砕機構によって再度粉砕されてより小径の粉体となり、また上昇流によって分級機に進入することになる。

【００２５】

このようにペレットミル３では、基準粒径よりも小さい木粉が上方から外部に排出される。３本の排出管、つまり第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８は、このような基準粒径よりも小さい木粉、つまりペレットミル３の成果物をペレットミル３から供給先に供給する。

【００２６】

ペレットミル３の上部には分級機から供給される基準粒径よりも小さい木粉を略均等に３分割する排出機構が設けられている。この排出機構は、３本の排出管（第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８）に対して、略同等な量（排出量）の木粉を分散供給する。３本の排出管（第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８）は、例えばペレットミル３の上面に略均等間隔で配置されている。

【００２７】

上述したペレットバンカ１、給木機２及びペレットミル３は、粉砕装置Ａにおける本体を構成している。すなわち、ペレットバンカ１、給木機２及びペレットミル３は、粉砕装置Ａの主機能であるバイオマス（被粉砕物）の粉砕を行う機構部であり、粉砕装置Ａの成果物である木粉（粉砕物）を製造する機構部でもある。

【００２８】

本実施形態における第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８は、本発明の排出管（本開示において粉砕物排出管とも称される）に相当する。これら第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８のうち、第１排出管４の一端がペレットミル３の上面に接続し、他端が供給先の燃料バーナに接続されている。

【００２９】

この第１排出管４は、ペレットミル３の内部空間に連通しており、上記排出機構から供給される所定量の木粉を燃料バーナに供給する。このような第１排出管４は、ペレットミル３に対しては木粉を排出する排出管として機能し、燃料バーナに対しては木粉を供給する供給管として機能する。

【００３０】

第１出口ダンパ５は、上記第１排出管４の途中部位に設けられ、木粉の通過流量つまり燃料バーナへの供給量を調節する流量調節装置である。この第１出口ダンパ５は、例えばバタフライ弁であり、木粉の通過面積（開度）を可変することによって木粉の供給量を調節する。なお、このような第１出口ダンパ５は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００３１】

第２排出管６の一端がペレットミル３の上面に接続し、他端が供給先の燃料バーナに接続されている。この第２排出管６は、ペレットミル３の内部空間に連通しており、上記排出機構から供給される所定量の木粉を燃料バーナに供給する。このような第２排出管６は、ペレットミル３に対しては木粉を排出する排出管として機能すると共に、燃料バーナに対して木粉を供給する供給管として機能する。

【００３２】

第２出口ダンパ７は、上記第２排出管６の途中部位に設けられ、木粉の通過流量つまり燃料バーナへの供給量を調節する流量調節装置である。この第２出口ダンパ７は、例えばバタフライ弁であり、木粉の通過面積（開度）を可変することによって木粉の供給量を調節する。なお、このような第２出口ダンパ７は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００３３】

第３排出管８の一端がペレットミル３の上面に接続し、他端が供給先の燃料バーナに接続されている。この第３排出管８は、ペレットミル３の内部空間に連通しており、上記排出機構から供給される所定量の木粉を燃料バーナに供給する。このような第３排出管８は、ペレットミル３に対しては木粉を排出する排出管として機能し、燃料バーナに対しては木粉を供給する供給管として機能する。

【００３４】

第３出口ダンパ９は、上記第３排出管８の途中部位に設けられ、木粉の通過流量つまり燃料バーナへの供給量を調節する流量調節装置である。この第３出口ダンパ９は、例えばバタフライ弁であり、木粉の通過面積（開度）を可変することによって木粉の供給量を調節する。なお、このような第３出口ダンパ９は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００３５】

ボイラ等の供給先には燃料バーナが複数設けられている。また、複数の燃焼バーナは、幾つかのグループにグループ分けされている。各グループは、例えば複数の燃焼バーナによって構成されている。このようなグループは例えば３つ設けられており、上述した３本の排出管（第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８）は、各グループに対応して設けられている。

【００３６】

すなわち、図１に示すように、第１排出管４は、第１群バーナを構成する複数の燃料バーナに木粉を燃料として供給する。第２排出管６は、第２群バーナを構成する複数の燃料バーナに木粉を燃料として供給する。第３排出管８は、第３群バーナを構成する複数の燃料バーナに木粉を燃料として供給する。

【００３７】

すなわち、第１排出管４は、第１グループを構成する複数の燃焼バーナに木粉を燃料として供給する第１供給管である。第２排出管６は、第２グループを構成する複数の燃焼バーナに木粉を燃料として供給する第２供給管である。第３排出管８は、第３グループを構成する複数の燃焼バーナに木粉を燃料として供給する第３供給管である。

【００３８】

冷空気供給管１０の一端が外部の冷空気供給源に接続され、他端が熱空気供給管２２の途中部位に接続されている。より詳細には、冷空気供給管１０の他端は、一次空気ダンパ２３の上流側に接続されている。この冷空気供給管１０は、冷空気供給源から受け入れた一次冷空気を熱空気供給管２２に供給する。上記一次冷空気は、外気と同程度の温度域の空気であり、熱空気供給管２２を流通する一次熱空気に混合される。このような一次冷空気は、本発明のパージ用流体に相当する。

【００３９】

冷空気ダンパ１１は、冷空気供給管１０の途中部位に設けられており、当該冷空気供給管１０における一次冷空気の通過流量を調節する流量調節装置である。この冷空気ダンパ１１は、例えばバタフライ弁であり、一次冷空気の通過面積（開度）を可変することによって、熱空気供給管２２に流入する一次冷空気の供給量を調節する。このような冷空気ダンパ１１は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００４０】

シール空気供給管１２の一端が冷空気供給管１０の途中部位に接続され、他端がペレットミル３に接続されている。より詳細には、シール空気供給管１２の一端は、一次冷空気の流れ方向において、冷空気ダンパ１１の上流側に接続されている。このシール空気供給管１２は、ペレットミル３の各種回転部を保護するためのシール空気として一次冷空気を供給する。

【００４１】

シール空気ダンパ１３は、シール空気供給管１２の途中部位に設けられており、当該シール空気供給管１２における一次冷空気の通過流量を調節する流量調節装置である。この

シール空気ダンパ１３は、例えばバタフライ弁であり、一次冷空気の通過面積（開度）を可変することによって、ペレットミル３に流入する一次冷空気の供給量を調節する。このようなシール空気ダンパ１３は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００４２】

遮断ダンパ１４は、シール空気供給管１２においてシール空気ダンパ１３と逆止弁１５との間に設けられている。この遮断ダンパ１４は、開閉弁であり、シール空気供給管１２における一次冷空気の流通を遮断／許容する。すなわち、この遮断ダンパ１４の開度は全閉あるいは全開の二値に設定されるものであり、全閉時に一次冷空気のペレットミル３への流入を遮断し、全開時に一次冷空気のペレットミル３への流入を許容する。このような遮断ダンパ１４は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって開閉状態が設定される。

【００４３】

逆止弁１５は、空気の逆流を阻止する。すなわち、この逆止弁１５は、ペレットミル３内の空気がシール空気供給管１２の他端（ペレットミル３）からシール空気供給管１２の一端に向かって流れることを阻止する。このような逆止弁１５は、ペレットミル３の内圧が異常に高くなることによってペレットミル３内の空気がシール空気供給管１２に流入することを防止するためのものである。

【００４４】

第１パージ管１６の一端が冷空気供給管１０に接続され、他端が第１排出管４に接続されている。より正確には、第１パージ管１６の一端は、冷空気供給管１０において冷空気ダンパ１１の上流側に接続されている。また、第１パージ管１６の他端は、第１排出管４において第１出口ダンパ５の下流側に接続されている。

【００４５】

このような第１パージ管１６は、一次冷空気を第１排出管４に流通させるためのバイパス管であり、第１排出管４専用に設けられている。すなわち、第１パージ管１６は、上述した粉砕装置Ａの本体つまりペレットバンカ１、給木機２及びペレットミル３が稼働停止した場合に、一次冷空気をペレットミル３に代えて第１排出管４に供給する。このような第１パージ管１６は、一次冷空気によって第１排出管４内の残留木粉（残留粉砕物）をパージ（排除）する。

【００４６】

第１パージダンパ１７は、このような第１パージ管１６の途中部位に設けられており、当該第１パージ管１６における一次冷空気の通過流量を調節する流量調節装置である。この第１パージダンパ１７は、例えばバタフライ弁であり、一次冷空気の通過面積（開度）を可変することによって、第１排出管４に流入する一次冷空気の供給量を調節する。このような第１パージダンパ１７は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００４７】

第２パージ管１８の一端が冷空気供給管１０に接続され、他端が第２排出管６に接続されている。より正確には、第２パージ管１８の一端は、冷空気供給管１０において冷空気ダンパ１１の上流側に接続されている。また、第２パージ管１８の他端は、第２排出管６において第２出口ダンパ７の下流側に接続されている。

【００４８】

このような第２パージ管１８は、一次冷空気を第２排出管６に流通させるためのバイパス管であり、第２排出管６専用に設けられている。すなわち、第２パージ管１８は、上述した粉砕装置Ａの本体つまりペレットバンカ１、給木機２及びペレットミル３が稼働停止した場合に、一次冷空気をペレットミル３に代えて第２排出管６に供給する。このような第２パージ管１８は、一次冷空気によって第２排出管６内の残留木粉（残留粉砕物）をパージ（排除）する。

【００４９】

第２パージダンパ１９は、このような第２パージ管１８の途中部位に設けられており、当該第２パージ管１８における一次冷空気の通過流量を調節する流量調節装置である。この第２パージダンパ１９は、例えばバタフライ弁であり、一次冷空気の通過面積（開度）を可変することによって、第２排出管６に流入する一次冷空気の供給量を調節する。このような第２パージダンパ１９は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００５０】

第３パージ管２０の一端が冷空気供給管１０に接続され、他端が第３排出管８に接続されている。より正確には、第３パージ管２０の一端は、冷空気供給管１０において冷空気ダンパ１１の上流側に接続されている。また、第３パージ管２０の他端は、第３排出管８において第３出口ダンパ９の下流側に接続されている。

【００５１】

このような第３パージ管２０は、一次冷空気を第３排出管８に流通させるためのバイパス管であり、第３排出管８専用に設けられている。すなわち、第３パージ管２０は、上述した粉砕装置Ａの本体つまりペレットバンカ１、給木機２及びペレットミル３が稼働停止した場合に、一次冷空気をペレットミル３に代えて第３排出管８に供給する。このような第３パージ管２０は、一次冷空気によって第３排出管８内の残留木粉（残留粉砕物）をパージ（排除）する。

【００５２】

第３パージダンパ２１は、このような第３パージ管２０の途中部位に設けられており、当該第３パージ管２０における一次冷空気の通過流量を調節する流量調節装置である。この第３パージダンパ２１は、例えばバタフライ弁であり、一次冷空気の通過面積（開度）を可変することによって、第３排出管８に流入する一次冷空気の供給量を調節する。このような第３パージダンパ２１は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００５３】

上述した第１パージ管１６、第１パージダンパ１７、第２パージ管１８、第２パージダンパ１９、第３パージ管２０及び第３パージダンパ２１は、本発明のパージ流体供給部を構成している。すなわち、これら第１パージ管１６、第１パージダンパ１７、第２パージ管１８、第２パージダンパ１９、第３パージ管２０及び第３パージダンパ２１は、本体とは個別に設けられ、本体が停止した場合に排出管（第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８）に一次冷空気を所定のパージ用流体として供給するものである。

【００５４】

熱空気供給管２２の一端が外部の熱空気供給源に接続され、他端がペレットミル３に接続されている。この熱空気供給管２２は、熱空気供給源から受け入れた一次熱空気をペレットミル３に供給する。一次熱空気は、外気を加熱して生成され、よって一次冷空気よりも高温である。このような一次熱空気は、上述した上昇流を生成するために一次冷空気と同様にペレットミル３に供給される。

【００５５】

一次空気ダンパ２３は、熱空気供給管２２の途中部位、つまり熱空気供給管２２における冷空気供給管１０の他端の接続位置の下流側に設けられている。この一次空気ダンパ２３は、冷空気供給管１０と熱空気供給管２２との接続位置において生成される一次冷空気と一次熱空気との混合空気（一次空気）の通過流量を調節する流量調節装置である。

【００５６】

この一次空気ダンパ２３は、例えばバタフライ弁であり、一次空気の通過面積（開度）を可変することによって、ペレットミル３に流入する一次空気の供給量を調節する。このような一次空気ダンパ２３は、粉砕制御装置２４の被制御機器であり、当該粉砕制御装置２４によって通過面積（開度）が設定される。

【００５７】

粉砕制御装置２４は、上述した被制御機器を制御することにより粉砕装置Ａを統括的に

運転させる。図１では省略しているが、粉砕制御装置２４は、被制御機器である給木機２、ペレットミル３、第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７、第３出口ダンパ９、冷空気ダンパ１１、シール空気ダンパ１３、遮断ダンパ１４、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９、第３パージダンパ２１及び一次空気ダンパ２３と制御電線を介して電気的に接続されている。

【００５８】

粉砕制御装置２４は、この制御電線を介して被制御機器の作動状態を検出すると共に被制御機器に対して操作信号を出力する。すなわち、この粉砕制御装置２４は、上記操作信号に基づいて給木機２及びペレットミル３の動作を制御すると共に第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７、第３出口ダンパ９、冷空気ダンパ１１、シール空気ダンパ１３、遮断ダンパ１４、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９、第３パージダンパ２１及び一次空気ダンパ２３の各開度を適宜設定する。

【００５９】

次に、本実施形態に係る粉砕装置Ａの動作について、図２に示すフローチャートに沿って詳しく説明する。

【００６０】

粉砕装置Ａの通常動作について先に説明する。粉砕制御装置２４は、操作信号を被制御機器（給木機２、ペレットミル３、第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７、第３出口ダンパ９、冷空気ダンパ１１、シール空気ダンパ１３、遮断ダンパ１４、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９、第３パージダンパ２１及び一次空気ダンパ２３）に出力することによってバイオマス（被粉砕物）を順次粉砕し、成果物である木粉（粉砕物）を供給先に順次供給する。

【００６１】

粉砕制御装置２４は、粉砕装置Ａについて何らかの異常を検知すると、粉砕装置Ａを非常停止させる（ステップＳ１）。例えば、制御対象である給木機２、ペレットミル３、第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７、第３出口ダンパ９、冷空気ダンパ１１、シール空気ダンパ１３、遮断ダンパ１４、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９、第３パージダンパ２１及び一次空気ダンパ２３の異常を検知すると、粉砕制御装置２４は、粉砕装置Ａを非常停止させる。

【００６２】

粉砕装置Ａが非常停止すると、粉砕装置Ａの運転を管理する管理者は非常停止の原因を特定して対策を施す。この結果、粉砕装置Ａは通常運転が可能な状態に復帰する。そして、管理者は、粉砕装置Ａの異常が解消されたことを確認すると、粉砕制御装置２４に対して再起動指令を入力する。この再起動指令は、粉砕制御装置２４に付帯的に備えられている操作パネルを用いて粉砕制御装置２４に入力される。

【００６３】

粉砕制御装置２４は、このような再起動指令の入力を判断（認知）すると（ステップＳ２）、最初に第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７及び第３出口ダンパ９を全閉状態に設定する（ステップＳ３）。すなわち、粉砕制御装置２４は、第１～第３出口ダンパ５、７、９を全閉状態に設定することにより、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８とペレットミル３との連通状態を完全に遮断する。

【００６４】

続いて、粉砕制御装置２４は、冷空気供給管１０に設けられた冷空気ダンパ１１を全閉状態に設定する（ステップＳ４）。すなわち、粉砕制御装置２４は、冷空気供給管１０の連通状態を冷空気ダンパ１１の位置において遮断する。この結果、冷空気供給管１０の一次冷空気が熱空気供給管２２に流入し、当該熱空気供給管２２を介してペレットミル３に流入することを完全に防止することができる。

【００６５】

さらに、粉砕制御装置２４は、シール空気供給管１２の途中部位に設けられた遮断ダンパ１４を全閉状態に設定する（ステップＳ５）。すなわち、粉砕制御装置２４は、シール

空気供給管１２による冷空気供給管１０とペレットミル３との連通状態を完全に遮断する。この結果、冷空気供給管１０の一次冷空気がシール空気供給管１２を介してペレットミル３に流入することが完全に防止される。

【００６６】

このような第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７及び第３出口ダンパ９並びに冷空気ダンパ１１及び遮断ダンパ１４を全閉状態に設定すると、粉砕制御装置２４は、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１を全開状態に設定する（ステップＳ６）。これら第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１が全開状態に設定されることによって、空気供給源から冷空気供給管１０に流入した一次冷空気は、全量が第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に流入することになる。

【００６７】

すなわち、第１排出管４には第１パージ管１６を介して一次冷空気が順次供給され、第２排出管６には第２パージ管１８を介して一次冷空気が順次供給され、また第３排出管８には第３パージ管２０を介して一次冷空気が順次供給される。

【００６８】

そして、粉砕制御装置２４は、ステップＳ５の処理からの経過時間つまり第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に一次冷空気の供給を開始してからの経過時間を計時し、当該経過時間が時間しきい値Ｔを越えたか否かを判断する（ステップＳ７）。粉砕制御装置２４は、このステップＳ７の判断が「Ｙｅｓ」の場合、つまり上記経過時間が時間しきい値Ｔを越えた場合、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８のパージ完了を管理者向けに報知する（ステップＳ８）。

【００６９】

本実施形態によれば、冷空気供給管１０から取り出した一次冷空気を第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０を介して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給するので、粉砕装置Ａの非常停止時において第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に残留した残留木粉（残留粉砕物）をより確実にパージすることが可能である。

【００７０】

すなわち、一次冷空気をペレットミル３を介して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給する場合には、ペレットミル３における一次冷空気の漏れ等によって第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に十分な量及び圧力の一次冷空気を供給することができない。

【００７１】

しかしながら、本実施形態では、一次冷空気を、ペレットミル３を経由することなく、第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０を介して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給するので、残留木粉（残留粉砕物）のパージに必要な十分な量及び圧力の一次冷空気を供給することができる。

【００７２】

したがって、本実施形態によれば、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８における残留木粉（残留粉砕物）のパージを従来よりも確実に実施することができる。また、本実施形態によれば、従来よりも短時間で第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８における残留木粉（残留粉砕物）のパージを行うことが可能なので、非常停止後における粉砕装置Ａの再起動を従来よりも短時間で行うことが可能である。

【００７３】

また、本実施形態では、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給するパージ用流体として一次冷空気を採用する。この一次冷空気は、一次熱空気よりも低温なので、パージ用流体を第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給した際に懸念される残留木粉（残留粉砕物）の発火をより確実に防止することができる。

【００７４】

また、本実施形態では、ペレットミル３の回転部を保護するための一次冷空気（シール空気）を流通させるシール空気供給管１２の上流側に第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０の各一端が接続されている。すなわち、本実施形態では、冷空気供給管１０においてシール空気供給管１２の手前から一次冷空気をパージ用流体として取出して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給する。

【００７５】

このような本実施形態によれば、一次冷空気（シール空気）のペレットミル３の回転部への供給に関わりなく、一次冷空気（パージ用流体）を第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給することが可能である。

【００７６】

また、本実施形態では、第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０の各々に第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１を設ける。すなわち、本実施形態では、複数の排出管つまり第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に対して流量調節した状態で一次冷空気（パージ用流体）をそれぞれ供給する。

【００７７】

このような本実施形態によれば、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給する一次冷空気（パージ用流体）の流量を個別に調節することが可能である。本実施形態によれば、例えば第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８における残留木粉（残留粉砕物）の量に応じて一次冷空気（パージ用流体）の流量を適宜設定することが可能である。

【００７８】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のような変形例が考えられる。

（１）上記実施形態では、木質系バイオマスを被粉砕物とし、当該木質系バイオマスを粉砕することによって木粉を粉砕物として生成する粉砕装置Ａ（バイオマスミル）について説明したが、本発明は様々な被粉砕物を粉砕する場合に適用することが可能である。少なくとも本発明は、石炭を被粉砕物とし、微粉炭を粉砕物として生成する粉砕装置にも適用可能である。

【００７９】

（２）上記実施形態では、一次冷空気をパージ用流体として採用したが、本発明はこれに限定されない。例えば、一次冷空気に代えて一次熱空気をパージ用流体としてもよい。パージ用流体の選定条件としては、第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８の残留木粉（残留粉砕物）を十分にパージし得る流量及び圧力を備えていればよく、好ましくは常温程度の温度を有するものがよい。

【００８０】

（３）上記実施形態では、第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７及び第３出口ダンパ９並びに冷空気ダンパ１１及び遮断ダンパ１４を全閉状態にした上で第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１を全開状態に設定することにより一次冷空気（パージ用流体）を第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給したが、本発明はこれに限定されない。

【００８１】

例えば、一次冷空気（シール空気）の必要流量は比較的少ないので、第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７及び第３出口ダンパ９並びに冷空気ダンパ１１は全閉状態とするものの、遮断ダンパ１４を全開状態として第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１を全開状態に設定してもよい。

【００８２】

（４）上記実施形態では、第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０の各々に第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１を設けたが、本発明はこれに限定されない。例えば、第１パージダンパ１７、第２パージダンパ１９及び第３パージダンパ２１に代えて、吸入口が冷空気供給管１０に接続されると共に排

出口が第１パージ管１６、第２パージ管１８及び第３パージ管２０の各一端に接続された単一のパージダンパを設けてもよい。

【００８３】

（５）上記実施形態では、３つの排出管（第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８）を備えた粉砕装置Ａに本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、本発明は、３つ以外の１つまたは複数の排出管を備える粉砕装置にも適用可能である。

【００８４】

（６）上記実施形態では、図２に示したように第１出口ダンパ５、第２出口ダンパ７及び第３出口ダンパ９を全閉状態に設定し（ステップＳ３）、続いて冷空気ダンパ１１を全閉状態に設定し（ステップＳ４）、最後に遮断ダンパ１４を全閉状態に設定する（ステップＳ５）。しかしながら、全閉状態に設定するダンパの順番はこれに限定されるものではなく、他の順番であってもよい。

【００８５】

（７）上記実施形態では、冷空気供給管１０においてシール空気供給管１２の手前から一次冷空気をパージ用流体として取出して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給したが、本発明はこれに限定されない。必要に応じてシール空気供給管１２の途中部位から一次冷空気（パージ用流体）を取出して第１排出管４、第２排出管６及び第３排出管８に供給してもよい。例えば、シール空気供給管１２においてシール空気ダンパ１３と遮断ダンパ１４との間から一次冷空気（パージ用流体）を取出してもよい。

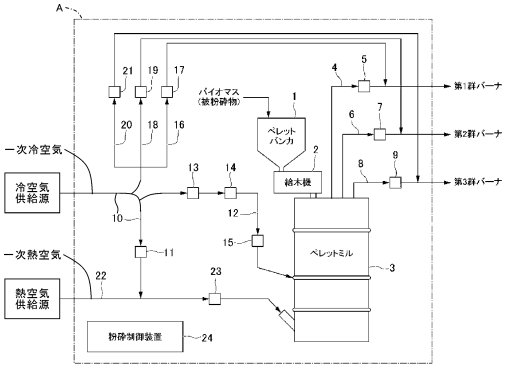
【符号の説明】

【００８６】

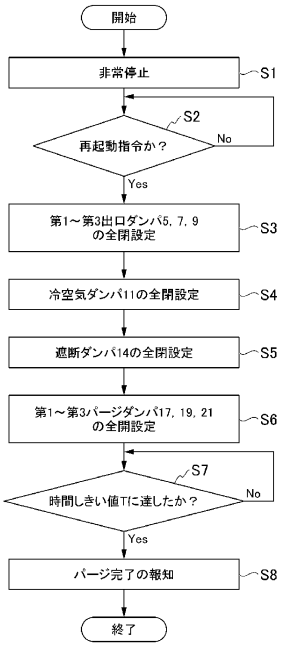
Ａ　粉砕装置
１　ペレットバンカ（本体）
２　給木機（本体）
３　ペレットミル（本体）
４　第１排出管（排出管）
５　第１出口ダンパ
６　第２排出管（排出管）
７　第２出口ダンパ
８　第３排出管（排出管）
９　第３出口ダンパ
１０　冷空気供給管
１１　冷空気ダンパ
１２　シール空気供給管
１３　シール空気ダンパ
１４　遮断ダンパ
１５　逆止弁
１６　第１パージ管
１７　第１パージダンパ
１８　第２パージ管
１９　第２パージダンパ
２０　第３パージ管
２１　第３パージダンパ
２２　熱空気供給管
２３　一次空気ダンパ
２４　粉砕制御装置

【図面】

【図１】


A
21
19
17
バイオマス
(被粉砕物)
1
4
5
第1群バーナ
20
18
16
ペレット
バンカ
6
7
第2群バーナ
一次冷空気
冷空気
供給源
13
14
2
給木機
8
9
第3群バーナ
10
12
15
ペレットミル
一次熱空気
11
3
熱空気
供給源
22
23
粉砕装置
24

【図２】


開始
非常停止
S1
S2
再起動指令か？
No
Yes
第1～第3出口ダンパ5, 7, 9
の全閉設定
S3
冷空気ダンパ11の全閉設定
S4
遮断ダンパ14の全閉設定
S5
第1～第3パージダンパ17, 19, 21
の全閉設定
S6
S7
時間しきい値Tに達したか？
No
Yes
パージ完了の報知
S8
終了

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５９－４９４２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６７０４７号公報（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３０７４０号公報（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－８２６５１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
B02C23/26
B02C15/04
F23G 5/033