

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6018428号
(P6018428)

(45) 発行日 平成28年11月2日 (2016. 11. 2)

(24) 登録日 平成28年10月7日 (2016. 10. 7)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 5 G 53/58 (2006. 01)	B 6 5 G 53/58
B 6 5 G 53/52 (2006. 01)	B 6 5 G 53/52
B 6 5 G 53/16 (2006. 01)	B 6 5 G 53/16

請求項の数 8 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-138405 (P2012-138405)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成24年6月20日 (2012. 6. 20)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2013-1575 (P2013-1575A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成25年1月7日 (2013. 1. 7)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成27年6月12日 (2015. 6. 12)		番
(31) 優先権主張番号	201110165304.X	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成23年6月20日 (2011. 6. 20)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流れパターン移行管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気搬送システムに使用される流れパターン移行管であって、
 軸方向に内径が漸増する第 1 の膨張管セクションと、
 前記第 1 の膨張管セクションの最大内径端部から該第 1 の膨張管セクションに続く第 2
 の収縮管セクションであって、前記第 1 の膨張管セクションから軸方向に遠ざかる方向に
 向かって内径が漸減する第 2 の収縮管セクションと、
 前記第 2 の収縮管セクションの最小内径端部から該第 2 の収縮管セクションに続く第 3
 の管セクションであって、前記第 1 の膨張管セクションの最小内径よりも小さい実質的に
 同一内径を有する第 3 の管セクションと
 を備え、前記第 1 の膨張管セクションの軸方向長さ が 前記第 2 の収縮管セクションの軸方
 向長さの約 3 ～ 約 5 倍である、流れパターン移行管。

【請求項 2】

キャリアガスを介して供給原材料を搬送するために前記空気搬送システムに前記流れパ
 ターン移行管を使用したときに、前記第 1 の膨張管セクションの最大内径端部におけるキ
 ャリアガス速度がソルテーション速度よりも低くなるように前記流れパターン移行管が構
 成されている、請求項 1 に記載の流れパターン移行管。

【請求項 3】

キャリアガスを介して供給原材料を搬送するために前記空気搬送システムに前記流れパ
 ターン移行管を使用したときに、前記第 2 の収縮管セクションの最小内径端部におけるキ

キャリアガス速度がピックアップ速度よりも高くなるように前記流れパターン移行管が構成されている、請求項 1 又は 2 に記載の流れパターン移行管。

【請求項 4】

空気搬送システムに使用される流れパターン移行管であって、
軸方向に内径が漸増する第 1 の膨張管セクションと、

前記第 1 の膨張管セクションの最大内径端部から該第 1 の膨張管セクションに続く第 2 の収縮管セクションであって、前記第 1 の膨張管セクションから軸方向に遠ざかる方向に向かって内径が漸減する第 2 の収縮管セクションと、

前記第 2 の収縮管セクションの最小内径端部から該第 2 の収縮管セクションに続く第 3 の管セクションであって、前記第 1 の膨張管セクションの最小内径よりも小さい実質的に同一内径を有する第 3 の管セクションと
を備え、

キャリアガスを介して供給原材料を搬送するために前記空気搬送システムに前記流れパターン移行管を使用したときに、前記第 1 の膨張管セクションの最大内径端部におけるキャリアガス速度がソルテーション速度よりも低く、かつ前記第 2 の収縮管セクションの最小内径端部におけるキャリアガス速度がピックアップ速度よりも高くなるように前記流れパターン移行管が構成されている、流れパターン移行管。

【請求項 5】

前記第 2 の収縮管セクションから遠位側の前記第 3 の管セクションの端部から該第 3 の管セクションに続く第 4 の膨張管セクションであって、前記第 3 の管セクションから軸方向に遠ざかる方向に向かって内径が漸増する第 4 の膨張管セクションを更に備える、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の流れパターン移行管。

【請求項 6】

前記第 1 の膨張管セクションの最小内径が、前記第 4 の膨張管セクションの最大内径と実質的に同じである、請求項 5 に記載の流れパターン移行管。

【請求項 7】

前記流れパターン移行管が、該流れパターン移行管を流れる供給原材料の流量ゆらぎを 10 % 未満に低減できるように構成されている、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の流れパターン移行管。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の少なくとも 1 つの前記流れパターン移行管を備えた空気搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体的に、空気搬送システムで使用される流れパターン移行管に関し、より具体的には、不安定な流れパターンを相対的に安定した流れパターンに移行させるため空気搬送システムに使用される流れパターン移行管に関する。

【背景技術】

【0002】

空気搬送システムは、通常、米、セメント、及び灰などの粉末をある場所から別の場所に移送するのに使用され、ここでは搬送能力が最も重要なパラメータである。しかしながら、一部の別の状況では、例えば、搬送システムを用いてガス化システム（例えば、石炭ガス化システム）において固体供給原材料を搬送する場合、不安定な搬送は、ガス化装置に対する過熱などの深刻な問題を生じる可能性があるので、搬送安定性は搬送能力と同程度に重要である。

【0003】

搬送安定性に影響を与える 1 つの主因は、管路における流れパターンである。濃密相空気搬送において、プラグ流又は浮遊流は不安定な流れパターンをもたらすが、均一流は、

10

20

30

40

50

安定した流れパターンをもたらす。ガス化システムにおいて、送給ベッセルから排出される固体供給原料はプラグ流を形成する傾向があり、ここでは固体供給原材料が高濃度の部分と低濃度の部分の両方を含み、従って、極めて不安定になる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、空気搬送システムにおいて不安定な流れパターンを相対的により安定した流れパターンに移行させる必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

1つの態様において、本発明の実施形態は、空気搬送システムに使用される流れパターン移行管を提供する。流れパターン移行管は、軸方向で内径が漸次的に増大する第1の膨張管セクションと、第1のセクションの最大内径端部から第1のセクションに続いて、第1のセクションから離れて軸方向で内径が漸次的に減少する第2の収縮管セクションと、第2のセクションの最小内径端部から第2のセクションに続いて、第1のセクションの最小内径よりも小さい実質的に同一内径を備えた第3の管セクションと、を備える。第1のセクションの軸方向長さは、第2のセクションの約3～約5倍である。

【0006】

別の態様において、本発明の実施形態は、空気搬送システムに使用される流れパターン移行管を提供する。流れパターン移行管は、軸方向で内径が漸次的に増大する第1の膨張管セクションと、第1のセクションの最大内径端部から第1のセクションに続いて、第1のセクションから離れて軸方向で内径が漸次的に減少する第2の収縮管セクションと、第2のセクションの最小内径端部から第2のセクションに続いて、第1のセクションの最小内径よりも小さい実質的に同一内径を備えた第3の管セクションと、を備える。流れパターン移行管がキャリアガスを介して供給原材料を搬送するため空気搬送システムに使用されるときに、第1のセクションの最大内径端部においてソルテーション速度よりも低いキャリアガス速度と、流れパターン移行管は、第2のセクションの最小内径端部においてピックアップ速度よりも高いキャリアガス速度と、を可能にするよう構成される。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

30

【図1】本発明の一実施形態による、例示的な流れパターン移行管の長手方向断面図。

【図2】本発明の一実施形態による、流れパターン移行管を備えた例示的な空気搬送システムを示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

添付図面を参照しながら以下で本開示の実施形態を説明する。以下の説明において、本開示を不必要に詳細にすることで曖昧になるのを避けるために、よく知られた機能又は構造は詳細には説明されない。

【0009】

40

本開示は、空気搬送システムに使用するための流れパターン移行管を提供する。流れパターン移行管は、軸方向で内径が漸次的に増大する第1の膨張管セクションと、第1のセクションの最大内径端部から第1のセクションに続いて、第1のセクションから離れて軸方向で内径が漸次的に減少する第2の収縮管セクションと、第2のセクションの最小内径端部から第2のセクションに続いて、第1のセクションの最小内径よりも小さい実質的に同一内径を備えた第3の管セクションと、を備える。

【0010】

空気搬送システムの搬送管路に設置されると、流れパターン移行管は、その第1のセクションにより不安定な流量で管路の上流側から送られる固体供給原材料が空塔速度を低減して、浮遊流に変わることが可能となり、次いで、その第2のセクション及び第3のセクションにより、第2のセクションから送られる固体供給原材料が空塔速度を増大させて、

50

均一な流れに変わり、従って、相対的により安定した流れパターンを形成できるようになるので、不安定な搬送流れパターンを相対的により安定した流れパターンに移行させることができる。

【0011】

1つの態様において、第1のセクションの軸方向長さは、固体供給原材料が流れパターン移行管の第1のセクション上に達して浮遊流を形成するのに十分な時間を確保するため、第2のセクションの約3～約5倍である。

【0012】

1つの態様において、流れパターン移行管は、キャリアガスを介して供給原材料を搬送するために空気搬送システムにおいて水平方向に位置付けられ、第1のセクションの最大内径端部においてソルテーション速度よりも低いキャリアガス速度と、第2のセクションの最小内径端部においてピックアップ速度よりも高いキャリアガス速度と、を可能にするよう構成される。本明細書で使用される「ソルテーション速度」とは、均一固体流の粒子がガストリームから落下し始める実際のガス速度を指す。本明細書で使用される「ピックアップ速度」とは、静止状態から粒子を取り込むのに必要なガス速度を指す。

【0013】

流れパターン移行管は更に、第2のセクションから離れた第3のセクションの端部から第3のセクションに続いて、第3のセクションから離れて軸方向で内径が漸次的に増大する第4の膨張管セクションを備えることができる。第4のセクションの最大内径は、第1のセクションの最小内径と実質的に等しくすることができ、実質的に同一の内径を有する搬送管の2つのセクションの間に流れパターン移行管を設置し、不安定な搬送流れパターンを相対的により安定した流れパターンに移行させることができるようにする。

【0014】

本発明により提供される流れパターン移行管を備えた空気搬送システムは、石炭、コークス、バイオマス、ピチューメン、石炭含有廃物などの1つ又はそれ以上を含む、石炭粉のような固体供給原材料を搬送するのに好適である。

【0015】

特定の実施形態では、流れパターン移行管は、該流れパターン移行管を通過する供給原材料の流動ゆらぎを10%未満に低減することができる。一実施形態では、流れパターン移行管の上流側の供給原材料の流動ゆらぎは約10%であり、流れパターン移行管の下流側の供給原材料の流動ゆらぎは10%未満である。

【0016】

図1を参照すると、図示の実施例において、空気搬送システム(図示せず)で使用する流れパターン移行管100は、貫流する固体供給原材料300の流れ方向、すなわち移行管100の軸方向に沿って上流側から順に、第1の膨張管セクション102と、第2の収縮管セクション104と、第3の管セクション106と、第4の膨張管セクション108とを備える。一実施形態では、流れパターン移行管100は、実質的に直線的に軸方向に沿って延びる。第1のセクション102は、軸方向で内径が漸次的に増大する。第1のセクション102の最大内径端部から第1のセクション102に続く第2のセクション104は、第1のセクション102から離れる軸方向で内径が漸次的に減少する。第2のセクション104の最小内径端部から第2のセクション104に続く第3のセクション106は、第1のセクション102の最小内径よりも小さい実質的に同一内径を有する。第2のセクション104から離れた第3のセクションの端部から第3のセクション106に続く第4のセクション108は、第3のセクション106から離れる軸方向で内径が漸次的に増大する。第1のセクション102の軸方向長さL1は、第2のセクション104の軸方向長さL2の約3～約5倍である。キャリアガスを介して供給原材料を搬送するために空気搬送システムにおいて流れパターン移行管100が使用される場合には、流れパターン移行管100は、第1のセクション102の最大内径端部においてソルテーション速度よりも低いキャリアガス速度と、第2のセクションの最小内径端部においてピックアップ速度よりも高いキャリアガス速度と、を可能にするよう構成される。

【 0 0 1 7 】

流れパターン移行管 1 0 0 は、固体供給原材料を搬送するための管路において、該管路の 2 つの管セクション 2 0 2 及び 2 0 4 の間に設置され、不安定な搬送流れパターンを相対的により安定した流れパターンに移行させるようにする。供給原料タンク又はベッセルから排出される固体供給原材料（例えば、粉体供給原材料）がキャリアガスを介して管路を流れるときには、移行管 1 0 0 の上流側の管セクション 2 0 2 の流れパターンは通常プラグ流であり、ここでは固体供給原材料の流れは、高濃度部分 3 0 2 と低濃度部分 3 0 4 とを含む。このような流れパターンでは、固体供給原材料の流量は極めて不安定である。固体供給原材料は、移行管 1 0 0 の第 1 のセクション 1 0 2 に流入すると、その空塔速度が低下して流れパターンが浮流流に変わり、ここで固体供給原材料が管底部に堆積する。その後、固体供給原材料が、移行管の第 2 及び第 3 のセクション 1 0 4 及び 1 0 6 に流れると、空塔速度の増大に起因して、流れパターンが、安定した流れパターンである均一な流れに変わる。

10

【 0 0 1 8 】

一実施形態では、2 つの管セクション 2 0 2 及び 2 0 4 は、移行管 1 0 0 によって接続され、従って、移行管 1 0 0 のそれぞれ上流側及び下流側に位置付けられて、実質的に同一内径を有し、移行管 1 0 0 の第 1 のセクション 1 0 2 の最小内径は、移行管 1 0 0 の第 4 のセクション 1 0 8 の最大内径と実質的に同じである。代替の実施形態では、移行管 1 0 0 の上流側及び下流側にそれぞれ位置付けられた 2 つの管セクション 2 0 2 及び 2 0 4 は、異なる内径を有し、移行管 1 0 0 の第 1 のセクション 1 0 2 の最小内径は、移行管 1 0 0 の第 4 のセクション 1 0 8 の最大内径と異なる。

20

【 0 0 1 9 】

流れパターン移行管は、設置される管路の配置に応じて、水平、垂直、又は角度位置において空気搬送システムの管路のあらゆる位置で位置付けることができる。例えば、図 2 に示すように、流れパターン移行管 1 0 0 は、不安定な流量で供給原材料を放出する供給原料タンク又はベッセル 5 0 2 と、不安的な供給原材料の流量ゆらぎを低減し、これにより不安定な搬送流れパターンを相対的により安定した流れパターンに移行させることにより恩恵を受けることが可能な装置又はシステム 5 0 4（例えば、石炭ガス化装置）との間のあらゆる位置に設置することができる。その上、特定の実施形態では、空気搬送システム内に設置される前述の流れパターン移行管が 1 つ又はそれ以上存在してもよい。例えば、2 つ又はそれ以上の流れパターン移行管を空気搬送システムの同じ管路内に設置することができる。特定の実施形態では、1 つ又はそれ以上の流れパターン移行管が実質的に水平位置に位置付けられる。

30

【 0 0 2 0 】

本開示事項は、典型的な実施形態では図示し説明してきたが、本開示の技術的思想から逸脱することなく、種々の修正形態及び置き換えを可能とすることができることから、図示の詳細事項に限定されることを意図するものではない。従って、本明細書で開示された開示事項の更なる修正形態及び均等物は、当業者であれば日常的な経験と同程度のものを用いて想起することができ、全てのこのような修正形態及び均等物は、添付の請求項により定められる開示事項の技術的思想及び範囲内にあるものとみなされる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 2 1 】

- 1 0 0 流れパターン移行管
- 1 0 2 第 1 の膨張管セクション
- 1 0 4 第 2 の収縮管セクション
- 1 0 6 第 3 の管セクション
- 1 0 8 第 4 の膨張管セクション
- 2 0 2 移行管 1 0 0 の管セクション
- 2 0 4 移行管 1 0 0 の管セクション
- 3 0 0 固体供給原材料

50

3 0 2 高濃度部分
3 0 4 低濃度部分

【図 1】

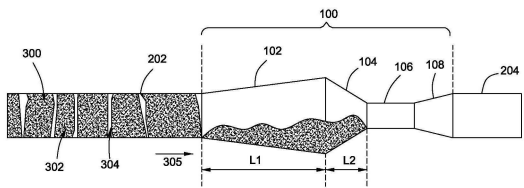


FIG. 1

【図 2】

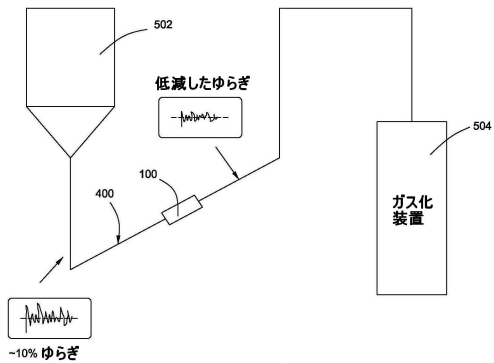


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 リシュン・ヒュ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、ビルディング・ケイ 1 - 3 エイ 5 9、ワン・リサーチ・サークル、グローバル・リサーチ、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

(72)発明者 ウェイ・チェン

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、ビルディング・ケイ 1 - 3 エイ 5 9、ワン・リサーチ・サークル、グローバル・リサーチ、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

審査官 大谷 光司

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 1 / 0 0 2 2 7 4 (W O , A 2)

米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 7 7 4 5 2 (U S , A 1)

特開昭 5 1 - 0 6 1 9 7 3 (J P , A)

特開昭 5 5 - 1 5 1 4 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 5 G 5 3 / 0 0 - 5 3 / 2 8 , 5 3 / 3 2 - 5 3 / 6 6

F 1 6 L 9 / 0 0 - 1 1 / 2 6