

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672313号
(P3672313)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C O 4 B 2/10

C O 4 B 2/10

B O 9 B 3/00

F 2 7 B 7/20

F 2 7 B 7/20

B O 9 B 3/00 3 O 3 Z

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-524323	(73) 特許権者	エフ エル スミス アンド コムパニー アクティーゼルスカブ デンマーク デーコー2500 ヴァルビ イ ヴィガースレヴ アレ 77
(86) (22) 出願日	平成7年2月23日(1995.2.23)	(74) 代理人	弁理士 中村 稔
(65) 公表番号	特表平9-510428	(74) 代理人	弁理士 大塚 文昭
(43) 公表日	平成9年10月21日(1997.10.21)	(74) 代理人	弁理士 穴戸 嘉一
(86) 国際出願番号	PCT/EP1995/000652	(74) 代理人	弁理士 竹内 英人
(87) 国際公開番号	W01995/025699	(74) 代理人	弁理士 今城 俊夫
(87) 国際公開日	平成7年9月28日(1995.9.28)		
審査請求日	平成13年9月7日(2001.9.7)		
(31) 優先権主張番号	0329/94		
(32) 優先日	平成6年3月22日(1994.3.22)		
(33) 優先権主張国	デンマーク(DK)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 石灰スラッジの熱処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の処理段階の湿り石灰スラッジの流れを、キルンで発生した高温排気ガスによって乾燥微粉生成物(CaCO₃)に変え、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、しかる後、第2の処理段階で、同じくキルンで発生した高温排気ガスによって予熱し、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、そして焼成した石灰(CaO)の形成のためにキルンに差し向け、第2の処理段階での予熱用の排気ガス中の利用できるエネルギーの量と予熱すべき材料に蓄積したエネルギーの量との間の関係を、調整するので、第2の処理段階の温度が、400°乃至600°の範囲内にある所定温度を超えないように調整する紙パルプの製造中に苛性化工程によって形成される石灰スラッジ(CaCO₃)の熱処理方法において、

10

排気ガス中のエネルギーの量と材料中のエネルギーの量との間の関係を、処理すべき湿り石灰スラッジの流れを2つの分流に分割することによって調整し、そのうちの一方の分流を、乾燥しそして粉碎するために第1の処理段階に導入し、第2の分流を予熱のために第2の処理段階に導入することを特徴とする方法。

【請求項2】

第2の処理段階の中へ導入される分流は、処理すべき湿り石灰スラッジの供給された流れの35%までを構成する請求項1に記載の方法。

【請求項3】

第1の処理段階の湿り石灰スラッジの流れを、キルンで発生した高温排気ガスによって乾

20

乾燥微粉生成物 (CaCO_3) に変え、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、しかる後、第2の処理段階で、同じくキルンで発生した高温排気ガスによって予熱し、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、そして焼成した石灰 (CaO) の形成のためにキルンに差し向け、第2の処理段階での予熱用の排気ガス中の利用できるエネルギーの量と予熱すべき材料に蓄積したエネルギーの量との間の関係を、調整するので、第2の処理段階の温度が、 400° 乃至 600° の範囲内にある所定温度を超えないように調整する紙パルプの製造中に苛性化工程によって形成される石灰スラッジ (CaCO_3) の熱処理方法において、第2の処理段階を迂回される排気ガスの量を調整することによって、排気ガス中のエネルギーの量と材料中のエネルギーの量との間の関係を調整することを特徴とする方法。

10

【請求項4】

キルン(1)に連結されかつ瞬間乾燥のために形成された第1のライザーダクト(15)と、湿り原材料を、該原料を使用中、材料をキルンの高温排気ガスに浮遊させ、排気ガスから乾燥微粉生成物を分離するための第1の分離装置(17)に通じる第1のライザーダクトに供給するための第1の供給ダクト(20)及び第1の材料入口(31)からなる第1の処理段階と、キルン(1)に連結されかつ乾燥微粉生成物を予熱するために形成された第2のライザーダクト(11)と、第1の分離装置(17)からの材料を、使用中、材料をキルンの高温排気ガスに浮遊させ、そして該第2のライザーダクトは、排気ガスから予熱された生成物を分離するための第2の分離装置(13)に通じる第2のライザーダクト(11)に供給するための第2の供給ダクト(19)及び第2の材料入口(33)からなる第2の処理段階と、第2の分離装置(13)から分離された、予熱された生成物をキルン(1)の材料入口に運ぶためのダクト(21)と、第2の段階での予熱のために排気ガス中で利用できるエネルギーの量と予熱すべき材料中の蓄積したエネルギーの量との間の関係を調整するための手段とを有する、請求項1又は請求項3のいずれかに記載の方法を実施するための設備。

20

【請求項5】

第1の供給ダクト(20)で湿り石灰スラッジの流れを2つの分流に分割するための装置(35)と、分割装置(35)から第2のライザーダクト(11)に湿り石灰スラッジを運ぶためのダクト(37)とを有する請求項4に記載の設備。

【請求項6】

第1の処理段階(15、17)が第2の処理段階(11、13)に直列に連結され、キルン(1)からの排気ガスが最初に第2の処理段階(11、13)で乾燥微粉生成物を予熱するのに使用され、その後、上記生成物が分離された後、第1の処理段階(15、17)で石灰スラッジを乾燥しそして粉碎するために使用されるように第2の処理段階がキルン(1)の煙チャンバ(9)に直接連結され、さらに、排気ガスを煙チャンバ(9)から第2の処理段階を経由して、第1の材料入口(31)より低い位置の場所で第1の処理段階のライザーダクト(15)の下部に直接迂回させるためのバイパスダクト(39)を有する請求項4に記載の設備。

30

【請求項7】

ライザーダクト(11、15)又はライザーダクトとバイパスダクト(39)の排気ガスの流れの調整のダンパ(41、43)を有する請求項4又は請求項6のいずれかに記載の設備。

40

【発明の詳細な説明】

本発明は、紙パルプの製造中苛性化工程によって形成された石灰スラッジ (CaCO_3) の熱処理方法(以下に記載の種類の方法及び設備に関する。硫酸塩法によって紙パルプを製造するとき、緑液 (Na_2CO_3) を焼成した石灰 (CaO) で苛性化し、それによって紙パルプを製造する木材パルプを蒸解させるのに利用される水焼成したナトリウム水溶液 (NaOH) 即ち白液、及び炭酸カルシウム (CaCO_3) 即ち石灰スラッジを含有する生成物をつくる。典型的には、生成物を、苛性化工程に使用することができる焼成した石灰の製造用キルン設備で乾燥しかつ焼成する。このサイクルは一般的に、硫酸

50

塩法の石灰サイクルと称される。

以前より公知かつ広く使用された石灰スラッジの再焼成方法は、キルン内での石灰スラッジの乾燥を促進するような方法で、供給された石灰スラッジの熱伝達率及び分解を促進するためにロータリキルンの最上端部に、キルン内側に多数の懸吊したチェーンを備え付けることである。焼成した石灰の形態の処理済み生成物は、キルンの直後に取付けられた材料冷却器で冷却を受けた後にキルンから取り出される。キルンは、油、ガス、又は樹皮粉によって燃焼され、かつ焼成した石灰は、キルンでの処理中1000乃至1200の温度に達する。石灰スラッジ中の実質的な水分の乾燥により、煙道ガスは比較的低い150乃至200の出口温度になり、これは煙突損失が適度になることを意味する。キルンの稼働効率、即ち、処理済み生成物の乾燥及び苛性化に利用される燃焼カロリー量の部分 10
はかなり高く、キルンの熱節約は、一般的に、本目的にとって満足であるとして特徴付けられなければならない。

石灰スラッジの製造及び脱水の改良技術は、キルン供給物中の水分のパーセント割合をより低くするが、期待される程の燃料節約は達成されず、代わりに排気ガスの出口温度の上昇及びキルンからの粉塵損失の増大がある。後者の現象は、チェーンが乾燥原材料をかきまわすためであり、それにより粉塵をもっと発生させ、この粉塵はキルンの粉塵除去装置に課される負荷を増大させる。

キルンは、定格生産能力を無理に超えると、同じように反応する。すなわち、排気ガス温度が上昇し、粉塵損失が増大し、その結果、生成された焼成石灰の単位当たりの燃料消費を増大させる。それ故に、キルンのチェーン装置は、キルン生産高を引き上げる可能性に 20
厳しい制限を課し、そしてチェーン装置の固有の他の欠点は磨耗によりチェーンを定期的に交換する必要性であり、この交換は、新しいチェーンに関するかなりの出費に加えて、キルンの停止、それ故に生産の中断を必要とし、これは総操作費用の望ましくない増大を引き起こす。

石灰スラッジの再燃焼のための他の公知の方法は、ロータリキルンのチェーン装置を例えば、ハンマミルタイプの乾燥粉碎機で置き換えることからなり、該ハンマミルタイプの乾燥粉碎機は、供給された原材の流れ方向から見て、キルンの前に取付けられ、それ故に、特定なサイズのキルンについて生産能力の引き上げを可能にする。そのような設備では、付着性の、しばしば塊の、湿り石灰スラッジがキルンからの高温排気ガスとともに乾燥粉碎機に送られ、乾燥粉碎機で粉碎され、乾燥され、そして乾燥ガスで運ばれ、分離サイク 30
ロンへの粉末として乾燥粉碎機の中で浮遊され、この分離サイクロンで粉末は排気ガスから分離され、そして該粉末は乾燥材料としてロータリキルンに送られる。しかしながら、他の文献で同じく知られたそのような乾燥設備（例えば欧州特許第0041113号を参照）は他の著しい不利益と関連する。特殊鋼の使用を必要とする700までの温度に耐えるように設計されなければならない新しい機械、即ち乾燥粉碎機を有し、そしてその機械を保守しなければならない。石灰スラッジが乾燥粉碎機で粉碎されるときに形成される比較的大きい微粉部分を分離する分離サイクロンの無能力により、粉塵損失が比較的高く、ロータリキルンと乾燥粉碎機との間のダクトは、ロータリキルンからの粉塵が、キルンの排気ガス出口における温度である600乃至700の温度範囲内で付着するために堆積にさらされる。結局、乾燥粉碎機の利用は、一定量の仮の空気の装置への侵入及び乾燥 40
乾燥粉碎機それ自体にわたる比較的大きい圧力損失を必要とし、かくして、設備の電力消費量を増大させる。

米国特許第5,110,567号から、石灰スラッジの再燃焼の第3の方法が公知であり、該方法は、乾燥粉碎機を空気圧乾燥装置で置き換えることにあり、先行技術の濾過を受けた石灰スラッジは該空気圧乾燥装置に導入され、そしてロータリキルンからの排気ガスの使用によって乾燥される。乾燥された石灰スラッジはサイクロンで排気ガスから分離され、そしてロータリキルンの材料入口に差し向けられる。その特許明細書に開示されているように、この方法の利点の一つは、排気ガスの最終温度が他の公知の方法に較べて下がり、その結果、燃料消費の減少が主張されている。実際には、おそらく排気ガスのより低い最終温度によって提供される利点は、ロータリキルンに送られる乾燥石灰スラッジの温 50

度も又より低いという事実によって少なくとも若干相殺され、従って、ロータリキルンの第1の部分は、石灰スラッジを予熱するために使用されなければならない。材料の予熱のためのロータリキルンの第1の部分の使用と関連した他の不利益は、材料の乾燥付着性のために、材料が、しばしばロータリキルンの予熱帯域に環状形成物を生じさせることである。

しかしながら、この問題を、空気圧乾燥装置とキルンとの間に、高温排気ガスによって乾燥した石灰スラッジを予熱するためのライザーダクト、並びに、かくして予熱された石灰スラッジのキルンへの導入前に該スラッジを排気ガスから分離するための分離装置からなる、付加的な処理段階を設けることによって解決することを提案する。それ故に、より小さなキルンを使用することによって所定の生産高を達成することが可能となり、それによって資本費用をも減ずる。しかしながら、この設備の不利益な点は、この付加的な処理段階の温度が非常に高くなるので、乾燥付着問題が生じることにある。試験結果によると、乾燥付着問題は、典型的には、処理される材料の組成に依存し、400乃至600の範囲の温度で生じる。

10

本発明の目的は、先行技術と関連した前記不利益を除く方法及び設備を提供することにある。

英国特許第663371号は、第1の処理段階の湿り石灰スラッジ流をキルンで発生した高温排気ガスによって乾燥微粉生成物(CaCO₃)に変え、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、しかる後、第2の処理段階で、同じくキルンで発生した高温排気ガスによって予熱し、引き続いて、乾燥微粉生成物を排気ガスから分離し、そして焼成した石灰(CaO)の形成のためにキルンに差し向け、第2の処理段階での予熱用の排気ガス中の利用できるエネルギーの量と予熱すべき材料に蓄積したエネルギーの量との間の関係を調整するので、第2の処理段階の温度が、400乃至600の範囲内にある所定温度を超えないように調整することによって達成される。

20

本方法を実施する第1の方法では、排気ガスのエネルギーの量と材料中のエネルギーの量との間の関係を、処理すべき湿り石灰スラッジの流れを2つの分流に分割することによって調整し、そのうちの一方の分流を、乾燥しそして粉碎するために第1の処理段階に導入し、第2の分流を予熱のために第2の処理段階に導入する。好ましくは、第2の処理段階の中へ導入される分流は、処理すべき湿り石灰スラッジの供給された流れの35%までを構成する。

30

本方法を実施する第2の方法では、本発明の第2の特徴に従って、第2の処理段階を迂回される排気ガスの量を調整することによって、排気ガス中のエネルギーの量と材料中のエネルギーの量との間の関係を調整する。

本方法を実施するための設備は、キルンに連結されかつ瞬間乾燥のために形成された第1のライザーダクトと、湿り原材料を、該原料を使用中、材料をキルンの高温排気ガスに浮遊させ、排気ガスから乾燥微粉生成物を分離するための第1の分離装置に通じる第1のライザーダクトに供給するための第1の供給ダクト及び第1の材料入口からなる第1の処理段階と、キルンに連結されかつ乾燥微粉生成物を予熱するために形成された第2のライザーダクトと、第1の分離装置からの材料を、使用中、材料をキルンの高温排気ガスに浮遊させ、そして該第2のライザーダクトは、排気ガスから予熱された生成物を分離するための第2の分離装置に通じる第2のライザーダクトに供給するための第2の供給ダクト及び第2の材料入口からなる第2の処理段階と、第2の分離装置から分離された、予熱された生成物をキルンの材料入口に運ぶためのダクトと、第2の段階での予熱のために排気ガス中で利用できるエネルギーの量と予熱すべき材料中の蓄積したエネルギーの量との間の関係を調整するための手段とを有する。

40

設備は、割れゲートのような、供給ダクトの湿り石灰スラッジの流れを2つの分流に分割するための装置と、分割装置から第2のライザーダクトに湿り石灰スラッジを運ぶためのダクトとを有する。

もし、第1の処理段階が第2の処理段階に直列に連結され、キルンからの排気ガスが最初に第2の処理段階で乾燥微粉生成物を予熱するのに使用され、その後、上記生成物が分離

50

された後、第1の処理段階で石灰スラッジを乾燥しそして粉碎するために使用されるように第2の処理段階がキルンの煙チャンバに直接連結されるならば、設備は、排気ガスを煙チャンバから第2の処理段階を経由して材料入口より低い位置の場所で第1の処理段階のライザーダクトの下部に直接迂回させるためのバイパスダクトを有することができる。設備は、さらにライザーダクトの排気ガス流の調整、及び2つの処理段階が直列に連結される設備の場合にバイパスダクトの排気ガス流の調整のためにダンパを有しても良い。キルンは、ロータリキルン、流動層、ガス浮遊か焼炉、又は石灰のか焼/焼成に適するタイプの炉であればよい。

先行技術と比較すると、本発明は、共に厳しい磨耗及び裂傷にさらされ、定期的な保守を必要とする例えば、チェーン装置又は乾燥粉碎機のような可動機械部品又はユニットを、
10 湿り石灰スラッジを乾燥し粉碎するため、及び乾燥石灰スラッジを予熱するために各々形成された2つの直列な又は平行なライザーダクトを有する、より単純で静的な設計で置き換えることに特徴を有する。米国特許第5,110,567号から公知の方法と同じく、本発明は、排気ガスの最終温度が他の公知の方法に関して低いことが相違する。米国特許第5,110,567号と較べて、乾燥した石灰スラッジを静的予熱段階で400 と600 との間に予熱し、しかる後にそれをキルンに送ることが本発明によって可能である。従って、乾燥付着問題を何ら伴うことなく、特定の大きさのキルンでより高い生成高を達成することが可能である。より小さいキルンのより低い資本比に加えて得られるさらなる利益は、キルンの一定の燃料消費量の減少と関係する。

今、例示として添付の概略図面を参照して本発明について説明する。
20

図1は本発明の第1の具体例を示す。

図2は本発明の第2の具体例を示す。

図面で同じ参照数字は同じ構成要素に適用される。

図面の図1及び図2に図示する両設備は、ロータリキルンを有し、該キルンは、キルンで処理される生成物のための冷却器3、本例では遊星冷却器、材料出口5、油、ガス及び/又は樹皮粉によって燃焼されるバーナ7、及び煙チャンバ9を有する。さらに、設備は、ライザーダクト11及び分離サイクロン13からなる予熱段階と、本例では、いわゆるフラッシュ管として形成されたライザーダクト15及び分離サイクロン17からなる乾燥及び粉碎段階と、分離サイクロン17からの乾燥した生成物をライザーダクト11に差し向けるためのダクト19と、分離サイクロン13からの予熱された生成物をロータリキルン
30 1の材料入口に運ぶためのダクト21を有する。設備は又、ファン23を有し、該ファンによって排気ガスがキルン系統から排気ガスフィルタ25に引かれ、きれいになった排気ガスは煙突27に排気ガスフィルタから排出される。

両設備とも、処理すべき湿り石灰スラッジが、ダクト20及びフラッシュ管として形成されたライザーダクト15の下端の材料入口31を経て導入され、このライザーダクトの中で、石灰スラッジはキルンからの高温の排気ガスで浮遊され、乾燥され、そして粉碎される。分離サイクロン17で乾燥され粉碎された材料は排気ガスから分離され、そしてダクト19を通してライザーダクト11に運ばれ、ライザーダクトの中で、400 と600 との間の温度まで予熱を受け、しかる後に、分離サイクロン13で、予熱に使用される排気ガスから分離され、そして、ダクト21を経てロータリキルンに運ばれる。引き続い
40 て、乾燥及び/又は予熱に使用される排気ガスは、フィルタ25及び煙突27に排出される。排気ガスから集められた粉塵は出口29を通して排出される。しかしながら、粉塵又はこの一部を追加処理のためにキルン系統に戻すことが一般に行われ、これは、粉塵をダクト19又はダクト21の微粉材料とともに送ってこれと混合することによりなされるのが有利である。

図1では、設備の予熱段階11、13及び乾燥段階15と粉碎段階17が直列に設けられ、予熱段階はロータリキルン1の煙チャンバ9に直接連結されるので、ロータリキルン1からの排気ガスは、最初に、予熱段階で乾燥した微粉生成物を予熱するのに使用され、引き続き、乾燥及び粉碎段階で石灰スラッジを乾燥しそして粉碎するのに使用される。

図2では、設備の予熱段階11、13及び乾燥段階15と粉碎段階17は両方ともロータ
50

リキルン 1 の煙チャンバ 9 に直接に連結され、それによって、排気ガスのための 2 つの別々の平行な処理段階を構成するが、処理すべき石灰スラッジに関しては、該処理段階は 2 つの直列に接続された処理段階を構成し、そのうちの第 1 の段階は石灰スラッジを乾燥しかつ粉碎するのに使用され、第 2 の段階は、第 1 の処理段階の排気ガス流から分離された乾燥微粉生成物を予熱するのに使用される。図では、2 つの処理段階の分離サイクロン 13、17 からの排気ガスダクトは、フィルタ 25 及び煙突 27 に排気ガスを排出する単一の排気ガスダクトに統合される。しかしながら、排気ガスダクトを又、別のフィルタ及び別の煙突に個々に接続してもよい。

ライザーダクト 11 の温度の調節のために、両設備は、ダクト 20 に供給される湿り石灰スラッジ流の分流を引き出すための分割装置 35 を有する。典型的には、総材料流の 0 % 乃至 35 % の間を構成するこの分流は、ダクト 37 及びライザーダクト 11 の材料入口、おそらく、材料入口 33 を通って供給される。その結果、ライザーダクト 11 の温度を、乾燥付着を回避する適切な水準にまで下げることができる。

10

図 1 に図示する設備は、さらに又は変形例として、煙チャンバ 9 からの高温の排気ガスの一部を、第 2 の処理段階 11、13 を超えて、材料入口 31 より低い位置に位置する場所で、第 1 の処理段階のライザーダクト 15 の下部に直接迂回させることができるようにバイパスダクト 39 を有しても良い。この故、予熱に利用できるエネルギーの量を、ライザーダクト 11 の温度を適切な水準に維持することができるように減少させることができる。

両設備は、さらに、設備を通る排気ガス流の調整のためのダンパ 41、43 を有するのが良い。図 1 に図示する設備では、上記ダンパ 41、43 はライザーダクト 11 の下端でバイパスダクト 39 に配置され、図 2 に示す設備では、2 つのライザーダクト 11 及び 15 の下端に配置されるのが有利である。

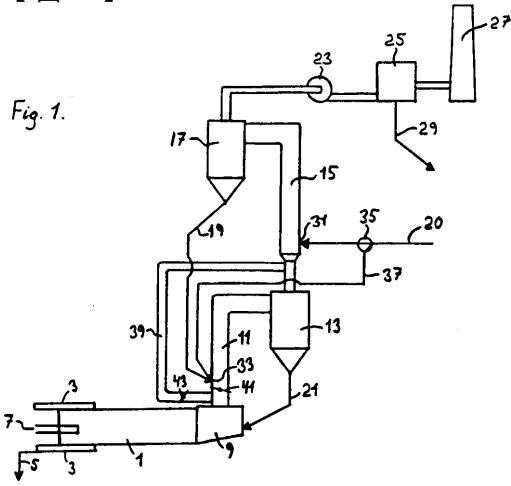
20

図 2 の設備は又、材料を予熱するのに使用される排気ガスの少なくとも一部を第 2 の分離装置 13 の排気ガス出口から第 1 のライザーダクト 15 の下部に向けるためのダクト 22 を備えても良い。

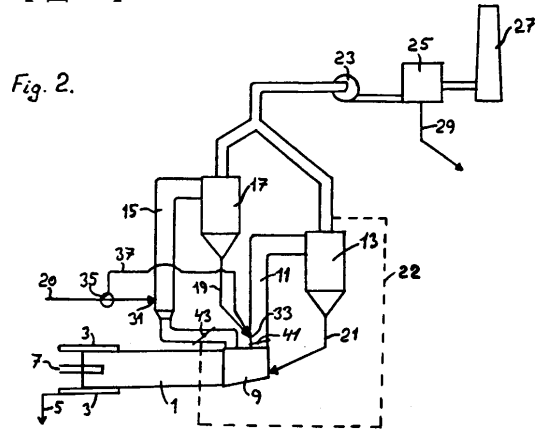
両実施例のライザーダクト 15 を、いわゆるフラッシュ管として形成されるとして上で説明した。ライザーダクトがフラッシュ管として適する、即ち、瞬間乾燥に適するためには、その内径は、湿り材料を同伴させるために、材料入口領域で十分に高いガス速度を確保するようなものでなければならない。ダクトは、その全長にわたって実質的に一定の内径を有するが、ダクトが長くなり過ぎかつ圧力損失が大きくなり過ぎるのを避けるために、好ましくは、ダクトは、材料入口に隣接してより小さい直径からより大きい直径まで制御部がないのがよい。図 1 及び図 2 では、材料入口は、ダクトのより大きい直径部分の最下部にあるが、その入口がダクトのより小さい直径部分の最上部であっても良い。他の形態、例えば、より小さい直径部分の絞りの直後により大きい直径部分の絞り解除部を設け、材料入口を、速度が最大となる絞り部分に隣接して設ける形態をとることができる。その上、例えば、一定直径のダクトの通路を可変的に遮断する枢動可能なフラップによって制限部は可変でも良い。

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 小川 信夫

(74)代理人

弁理士 村社 厚夫

(72)発明者 テイル イエルゲン

デンマーク デーコー2500 ヴァルビイ ヴィガースレヴ アレ 77

審査官 武重 竜男

(56)参考文献 特開平04-227469(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C04B 2/00 - 2/12

B09B 1/00 - 5/00

F27B 7/00 - 7/42