

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6895244号
(P6895244)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月9日(2021.6.9)

(51) Int.CI.

F 1

B65G 65/32	(2006.01)	B 65 G 65/32	B
B65G 65/46	(2006.01)	B 65 G 65/46	B
B29C 31/00	(2006.01)	B 29 C 31/00	

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-240308 (P2016-240308)	(73) 特許権者	501164665 コペリオン ゲーエムベーハー
(22) 出願日	平成28年12月12日 (2016.12.12)		ドイツ連邦共和国 テー・70469 シュツットガルト テーオドールシュトラーセ 10
(65) 公開番号	特開2017-109871 (P2017-109871A)	(74) 代理人	100154612 弁理士 今井 秀樹
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(74) 代理人	100091867 弁理士 藤田 アキラ
審査請求日	令和1年10月24日 (2019.10.24)	(72) 発明者	ミハエル アールグリム ドイツ連邦共和国 74354 ベーシックハイム、バイム ヴルンベルク2
(31) 優先権主張番号	15200098.0	(72) 発明者	カール-アンドレアス バウアー ドイツ連邦共和国 72070 テュービングン、デュルシュトラーセ 17
(32) 優先日	平成27年12月15日 (2015.12.15)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国・地域又は機関	歐州特許庁 (EP)		

(54) 【発明の名称】バルク材料をスクリューマシンに供給する供給装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送方向(5)に流れるバルク材料(2)を案内するための供給管(12)と、前記バルク材料(2)内の金属粒子(13)を検出するための誘導コイル(14)と、検出された金属粒子(13)を前記バルク材料(2)から除去するための除去装置(17)と、

前記除去装置(17)を作動させるための制御装置(37)とを備えるバルク材料をスクリューマシンに供給する供給装置において、

前記除去装置(17)は前記バルク材料(2)のための多数の貫通開口(21)を有する移動可能なスクリーンエレメント(19)を有すること、および、

前記制御装置(37)は、予め規定される最小粒径を有する金属粒子(13)が前記誘導コイル(14)によって検出されるとき、前記スクリーンエレメント(19)を移動させるための作動信号(S_{B1})が生成されるように構成されることを特徴とするバルク材料をスクリューマシンに供給する供給装置。

【請求項 2】

前記スクリーンエレメント(19)は作動駆動装置(20)によって移動可能であり、特に前記搬送方向(5)に対して横方向に移動可能であることを特徴とする請求項1記載の供給装置。

【請求項 3】

前記貫通開口(21)は夫々多角形の断面形状を有することを特徴とする請求項1又は

請求項 2 記載の供給装置。

【請求項 4】

前記貫通開口 (21) は各々 1 mm D 12 mm、特に 2 mm D 8 mm、特に 3 mm D 7 mm、特に 4 mm D 6 mm の最小断面寸法 D を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 何れか 1 項記載の供給装置。

【請求項 5】

前記スクリーンエレメント (19) は上流側で境界壁 (24) によって横方向に囲まれていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 何れか 1 項記載の供給装置。

【請求項 6】

前記スクリーンエレメント (19) は前記供給管 (12) の断面形状 (Q_z) をカバーする断面形状 (Q_s) を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 何れか 1 項記載の供給装置。 10

【請求項 7】

前記スクリーンエレメント (19) は磁化されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 何れか 1 項記載の供給装置。

【請求項 8】

前記制御装置 (37) は、金属粒子 (13) が検出されるとき、前記スクリーンエレメント (19) を前記バルク材料 (2) 内に移動させるための第 1 の作動信号 (S_{B1}) が生成され、予め規定される期間後に、前記スクリーンエレメント (19) を前記バルク材料 (2) の外側に移動させるための第 2 の作動信号 (S_{B2}) が生成されるように構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 何れか 1 項記載の供給装置。 20

【請求項 9】

前記除去装置 (17) は前記スクリーンエレメント (19) が移動可能なハウジング (18) を有し、

前記ハウジング (18) は特に前記スクリーンエレメント (19) に在置する金属粒子 (13) を目視するための目視窓 (30) を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 何れか 1 項記載の供給装置。

【請求項 10】

前記ハウジング (18) は前記スクリーンエレメント (19) 上に在置する金属粒子 (13) を除去するための開口 (31) を有し、 30

前記開口 (31) は、特に気密状態でカバーエレメント (29) によって閉成可能であることを特徴とする請求項 9 記載の供給装置。

【請求項 11】

前記除去装置 (17) は前記カバーエレメント (29) の開成状態を検出するための検出エレメント (32) を有し、

前記制御装置 (37) は特に、前記カバーエレメント (29) の開成状態において、前記スクリーンエレメント (19) の移動が停止されるように構成されることを特徴とする請求項 10 記載の供給装置。 40

【請求項 12】

不活性ガス供給管 (34) を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 何れか 1 項記載の供給装置。

【請求項 13】

スクリューマシン (3) と、

前記スクリューマシン (3) に接続され、請求項 1 乃至請求項 12 何れか 1 項記載の供給装置 (4) とを備えることを特徴とするバルク材料を処理するための処理プラント。

【請求項 14】

供給管 (12) によって流れるバルク材料 (2) を案内すること、

誘導コイル (14) によって前記バルク材料 (2) に在置する金属粒子 (13) を検出すること、

前記検出された金属粒子 (13) が予め規定される最小粒径を有するとき、制御装置 (50

37) によってスクリーンエレメント(19)を移動させるための作動信号(S_{B1})を生成すること、および、

前記スクリーンエレメント(19)によって前記バルク材料(2)から検出された金属粒子(13)を除去し、当該除去中に、前記バルク材料(2)は前記スクリーンエレメント(19)に形成される多数の貫通開口(21)を通過してスクリューマシン(3)に供給されることを特徴とするバルク材料をスクリューマシンに供給する供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、欧州特許出願15 200 098.0の優先権を主張するものであり、10その内容はここで参照によって引用される。

【0002】

本発明は、バルク材料をスクリューマシンに供給する供給装置に関する。さらに、本発明は、スクリューマシンにバルク材料を供給する供給方法に関する。

【背景技術】

【0003】

スクリューマシンのバルク材料流中に在置する金属粒子は、スクリューマシンに恒常に損傷を与え、したがって長い停止時間及び高い修理費用をもたらすので、問題がある。

【0004】

特許文献1は、誘導コイルによって非金属粒子の流れの中の金属粒子が検出される金属分離機を開示している。金属粒子は、その検出後、供給部の上流で押出機又は射出成形機に排出される。この目的で、流れは吸引管によって遮断され、金属粒子は重力で機械的障壁上に落下して、そこで排出される。金属粒子が排出される結果として、処理されるべきバルク材料の連続的かつ一定の供給は予測不可能な形で損なわれる。20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】DE 296 19 173 U1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、バルク材料をスクリューマシンに供給するための供給装置を案出する目的に基づいており、これは可及的に一定の連続流の維持に関連して、容易かつ確実な方法で金属粒子の除去を可能にする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、除去装置がバルク材料のための多数の貫通開口を有する移動可能なスクリーンエレメントを有する供給装置により達成される。スクリーンエレメントによって、バルク材料流から検出金属粒子が除去されるだけでなく、バルク材料流が中断されない。何故なら、金属粒子の除去中にバルク材料が貫通開口を通過し、バルク材料を下流のスクリューマシンに連続的に供給することができるからである。用語「バルク材料流」は、流れるバルク材料を示す。本発明によれば、下流のスクリューマシンにおいて損傷を引き起こす金属粒子は、それらがバルク材料から分離することができるような粒径を有することが見出された。バルク材料は、特に、平均バルク材料粒径を有し、特に、最大バルク材料粒径を有し、金属粒子の許容される粒径及び/又は検出可能粒径より小さい顆粒及び/又は粉末の形態である。供給管は、特に、垂直パイプとして構成され、その中に配置、在置されたバルク材料及び金属粒子は少なくとも重力の作用の下で搬送方向に移動する。供給管は、好ましくは誘導コイルによって画定される内部空間を通過して延在する。したがって、誘導コイルは、好ましくは供給管を取り囲んでいる。誘導コイルは、特に円筒形及び/又は螺旋状に構成されている。スクリーンエレメントは誘導コイルの下流で搬送4050

方向に配置され、それでスクリーンエレメントは検出された金属粒子に応じてバルク材料流内に移動可能であり、検出された金属粒子をバルク材料流から除去することができる。この目的のために、誘導コイルとスクリーンエレメントとの間の間隔は、検出された金属粒子がスクリーンエレメントを通過する前にスクリーンエレメントが適時にバルク材料流内に移動可能であるように選択される。スクリーンエレメントは、例えば多孔シート又はスクリーン クロスとして構成される。スクリーンエレメントは、例えばステンレススチールで作成される。したがって、本発明による供給装置はバルク材料流から金属粒子の除去を容易かつ確実に可能にするだけでなく、バルク材料流に対する如何なる中断も回避して、それによりバルク材料が下流のスクリューマシンに連続かつ概ね一定の態様で供給されることを確実にする。

10

【0008】

スクリーンエレメントは作動駆動装置によって移動可能で、特に搬送方向に対して横方向に移動可能とすることで、供給装置は金属粒子の迅速かつ容易な除去を確実にする。作動駆動手段によって、スクリーンエレメントは搬送方向に対して横方向、特に直交して直線的に移動可能であり、それでスクリーンエレメントはバルク材料流内に迅速に移動し、バルク材料流からその外側に迅速に移動することができる。作動駆動装置は、特にリニア駆動装置として、例えば電気力学式又は電磁気式、液圧式又は空気圧式リニア駆動装置として構成されている。作動駆動装置は、特にスクリーンエレメントがバルク材料流内に配置されていない休止位置からスクリーンエレメントがバルク材料流内に完全に配置される作動位置への移動時間 t_V が、 t_V 2秒、特に t_V 1.5秒、特に t_V 1秒、特に t_V 0.5秒となるように構成される。移動時間 t_V について、誘導コイルからスクリーンエレメントまでのバルク材料の搬送時間 t_S と比較して、 $t_V < t_S$ である。スクリーンエレメントは、好ましくは金属材料で作られる。

20

【0009】

貫通開口は夫々多角形の断面形状をもたせることで、供給装置は概ね一定のバルク材料の流れと関連して金属粒子を容易かつ確実に除去する。貫通開口を多角形の断面形状とする結果として、スクリーンエレメントは大きな自由通路断面積及び十分な機械的安定性の両方を有するのである。貫通開口は好ましくは矩形、特に正方形の形態で形成される。

【0010】

貫通開口は各々 1 mm D 12 mm、特に 2 mm D 8 mm、特に 3 mm D 7 mm、特に 4 mm D 6 mm の最小断面寸法 D を有するようにすることで、供給装置はバルク材料流から有害な金属粒子を容易かつ確実に除去する。最小断面寸法 D は、特にバルク材料の最大粒径よりも大きい。

30

【0011】

スクリーンエレメントは上流側で境界壁によって横方向に囲まれていることで、供給装置は金属粒子を容易に信頼性高く除去することを確実にする。境界壁は、スクリーンエレメントの急速な動きのために、スクリーンエレメントの上流側に在置する金属粒子がバルク材料流内に戻るのを防止する。スクリーンエレメントの急速な動きはスクリーンエレメント上に在置する金属粒子がスクリーンエレメントから横方向に滑走する危険性をもたらす。境界壁は特に包囲するように構成されてスクリーンエレメントは収集バスケットの形態である。好ましくは、スクリーンエレメントは境界壁を形成するスクリーンエレメントフレーム内に配置される。

40

【0012】

スクリーンエレメントには供給管の断面形状をカバーする断面形状を持たせることで、供給装置はバルク材料流から金属粒子を容易かつ信頼性高く除去することを確実にする。スクリーンエレメントの断面形状はスクリーンエレメントがバルク材料流の中に位置する作動位置において供給管の断面形状をカバーするという事実は、金属粒子がスクリーンエレメントを越えて横方向に流れることができないことを確実にする。

【0013】

スクリーンエレメントを磁化することで、供給装置はバルク材料の流れから金属粒子を

50

容易かつ信頼性高く除去することを確実にする。スクリーンエレメントは磁化されているので、磁化可能な金属粒子を安全に収集してスクリーンエレメント上に保持することができる。さらに、貫通開口の最小断面寸法よりも小さい粒径を有する磁化可能な金属粒子を収集することができる。

【0014】

制御装置は予め規定される最小粒径を有する金属粒子が誘導コイルによって検出されるとき、スクリーンエレメントを移動させるための作動信号が生成されるように構成されることで、供給装置は概ね一定のバルク材料流の維持と関連して、有害な金属粒子の除去を容易かつ確実に行う。誘導コイルは金属粒子が検出されたときに検出信号を制御装置に供給する。検出信号は予め規定される最小粒子サイズに関して制御装置によって評価される。検出された金属粒子が予め規定される最小粒子サイズを超えることを検出信号の評価が明らかにする場合にのみ、制御装置は作動信号を生成してスクリーンエレメントを移動させる。作動信号は特に作動駆動装置を作動し、検出された金属粒子がスクリーンエレメントによって捕捉され除去されるようにする。検出された金属粒子がスクリューマシンに有害であり、スクリーンエレメントによって捕捉され除去されるような粒度を有する場合にのみ、この評価はスクリーンエレメントがバルク材料流に移動することを確実にする。有害ではない又は貫通開口を通過することができ、したがって捕捉することができないような粒度を有する金属粒子は、スクリーンエレメントのいかなる移動も引き起こすことはない。

【0015】

制御装置は金属粒子が検出されるとき、スクリーンエレメントをバルク材料内に移動させるための第1の作動信号が生成され、予め規定される期間後に、スクリーンエレメントをバルク材料の外側に移動させるための第2の作動信号が生成されるように構成されることで、供給装置は金属粒子の除去を容易、かつ確実に行う。誘導コイルが金属粒子を検出し、対応する検出信号を制御装置に提供する場合、制御装置は第1の作動信号を生成し、スクリーンエレメントをバルク材料流内に移動する。作動信号によって、特に作動駆動装置が作動される。第1の作動信号から開始する予め規定される期間後、バルク材料流からスクリーンエレメントを移動させるための第2の作動信号が制御装置によって生成される。第2の作動信号によって、特に作動駆動装置が作動される。したがって、作動信号はスクリーンエレメントをバルク材料流内に移動させ、またスクリーンエレメントをバルク材料流の外側に移動させる。予め規定される期間は、検出された金属粒子が確実に捕捉されるように、またスクリーンエレメントができるだけ短い時間バルク材料流内に配置されるように、制御装置内に設定される。予め規定される期間が設定される結果として、金属粒子の除去を最適化することができる。予め規定される期間 t について、特に 0.5 秒

$t = 3$ 秒、特に 1 秒 $t = 2$ 秒である。

【0016】

除去装置はスクリーンエレメントが移動可能なハウジングを有し、ハウジングは特にスクリーンエレメントに在置する金属粒子を目視するための目視窓を有することで、供給装置は金属粒子の除去を容易かつ確実に行なう。ハウジングは、特に搬送方向に直交して、搬送方向において少なくとも部分的にスクリーンエレメントの下流に狭隘の断面形状を有する。これにより、金属粒子がバルク材料流から除去された後、スクリーンエレメント上に在置するバルク材料が貫通開口を通過し、バルク材料流に戻されることが確保される。スクリーンエレメント上に在置されるバルク材料は例えば振動によって貫通開口に移動され、それでバルク材料は休止位置においてスクリーンエレメント又は貫通開口を通過することができるようになる。目視窓によって、オペレータはスクリーンエレメントの状態を目視することができ、特に金属粒子がバルク材料流から既に除去されているか否かを確認することができる。

【0017】

ハウジングはスクリーンエレメント上に在置する金属粒子を除去するための開口を有し、開口は、特に気密状態でカバーエレメントによって閉成可能であることで、供給装置は

10

20

30

40

50

容易に金属粒子の除去を確実にする。開口を介して、スクリーンエレメント上に在置する金属粒子を手作業で容易に除去することができる。この目的のために、スクリーンエレメントは休止位置、即ちバルク材料流の外側に配置される。カバーエレメントは容易に人的保護を保証する。開口は、特にカバーエレメントによって気密に閉成することができるので、必要に応じて不活性ガス雰囲気をハウジング内に形成することができる。好ましくは、目視窓はカバーエレメント内に形成される。カバーエレメントは、特に枢動可能なカバーフラップとして構成される。

【0018】

除去装置はカバーエレメントの開成状態を検出するための検出エレメントを有し、制御装置は特に、カバーエレメントの開成状態において、スクリーンエレメントの移動が停止されるように構成されることで、供給装置は金属粒子の信頼性高い除去を確実にする。検出エレメントはカバーエレメントの開成状態を特徴付ける状態信号を生成する。状態信号は制御装置に供給され、制御装置は特にカバーエレメントの開成状態でスクリーンエレメントの移動を停止させる。作動停止は、例えば制御装置が作動駆動装置の作動を回避するように行うことができる。

10

【0019】

不活性ガス供給管を備えることで、供給装置はバルク材料が不活性ガス雰囲気下で供給されることを可能にする。不活性ガス供給管は、例えば除去装置のハウジング内に接続されている。好ましくは、制御装置は、状態信号に基づいて、検出エレメントによって提供されるカバーエレメントの開成状態を伝知して、不活性ガス供給管を遮断することができるよう構成される。したがって、カバーエレメントが開成されている場合、検出エレメントはこれを確認し、対応する状態信号を制御装置に供給する。次いで、制御装置は不活性ガス供給管の遮断弁を作動させ、供給管を遮断し、また例えばスクリューマシンを停止させる。

20

【0020】

スクリューマシンと、このスクリューマシンに接続され、上記の供給装置とを備えることで、処理プラントはスクリューマシンの確実で生産性ある動作を容易に行なう。供給装置を介して、バルク材料はスクリューマシンに連続的かつ概ね一定の搬送速度で供給される。スクリューマシンに損傷を与える金属粒子はバルク材料流から容易かつ確実に除去される。

30

【0021】

さらに、本発明はバルク材料をスクリューマシンに供給するための供給方法を案出する目的に基づいており、この供給方法では連続的で概ね一定の流れの維持に関連して、金属粒子を容易かつ確実に除去することを可能にする。

【0022】

この目的は、供給管によって流れるバルク材料を案内すること、誘導コイルによってバルク材料に在置する金属粒子を検出すること、スクリーンエレメントによってバルク材料から検出された金属粒子を除去し、当該除去中に、バルク材料はスクリーンエレメントに形成される多数の貫通開口を通過してスクリューマシンに供給されることの特徴を有する供給方法によって達成される。本発明による供給方法の利点は、既に説明した本発明による供給装置の利点に対応する。本発明による供給方法は、特に特許請求の範囲の請求項記載の特徴で展開することができる。

40

【0023】

本発明の他の特徴、利点及び詳細は、幾つかの実施例について図面を参照して以下の説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、スクリューマシン及び当該スクリューマシンに接続される供給装置を有し、バルク材料を処理するための処理プラントを示す。

【図2】図2は、流れるバルク材料から金属粒子を除去するための供給装置の除去装置の

50

斜視図を示す。

【図3】図3は、図2に示される除去装置のスクリーンエレメントの平面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明にしたがうバルク材料をスクリューマシンに供給する供給装置及び供給方法の好ましい実施例について図面を参照して説明する。

【0026】

図1、図2において、バルク材料2を処理するための処理プラント1はスクリューマシン3及び供給装置4を備えている。供給装置4はバルク材料2の搬送方向5においてスクリューマシン3の上流側に配置され、かつスクリューマシン3に接続されている。この目的のために、供給開口7がスクリューマシン3のハウジング6に形成され、当該供給開口はスクリューマシン3の少なくとも1つのハウジングボア8、9に接続されている。10

【0027】

スクリューマシン3は知られており、従来から慣用されているものである。スクリューマシン3は例えば多軸スクリューマシン、特に2軸スクリューマシンとして構成され、ハウジングボア8、9内で同じ方向に回転被駆動可能で、互いに緊密に噛合する処理工メントシャフトが配置されている。スクリューマシン3はベースプレート11に固定されるベースフレーム10を備えている。

【0028】

供給装置4は搬送方向5に流れるバルク材料2を案内するための供給管12を備えている。搬送方向5に流れるバルク材料2は以下の記載においてバルク材料流とも称される。供給管12は垂直パイプとして構成され、即ち重力の方向に延在している。20

【0029】

スクリューマシン3に有害な不要の金属粒子13を検出するため、供給装置4は誘導コイル14を有する。誘導コイル14は円筒状及び/又は螺旋状に構成され、供給管12を取り囲んでいる。誘導コイル14は特に供給管12と同心に配置されている。誘導コイル14は例えば供給管12及び/又は支持フレーム16に固定されるハウジング15内に配置されている。

【0030】

さらに、供給装置4は流れるバルク材料2から検出された金属粒子13を除去するための除去装置17を備えている。除去装置17はスクリーンエレメント19(図3)が移動可能なハウジング18を有する。スクリーンエレメント19は作動駆動装置20によって直線的に、かつ横方向に、特に搬送方向5に直交して移動可能である。作動駆動装置20は空気式形態、即ち空気圧で作動可能なピストン/シリンダ装置として構成される。作動駆動装置20はハウジング18の外側に固定されている。30

【0031】

スクリーンエレメント19は縦部材22及び横部材23によって囲まれる多数の貫通開口21を有する。スクリーンエレメント19は例えば貫通開口21をパネル状金属材から打ち抜くことで製造することができる。貫通開口21は各々多角形の断面形状を有する。断面形状は例えば矩形、特に正方形である。さらに、貫通開口21は各々最小断面寸法Dを有し、1mm D 12mm、特に2mm D 8mm、特に3mm D 7mm、特に4mm D 6mmである。40

【0032】

上流側で、スクリーンエレメント19は境界壁24によって横方向に囲まれている。境界壁24はスクリーンエレメント19の周辺に延在しており、スクリーンエレメントフレーム25の一部であり、スクリーンエレメントフレーム25は境界壁24とその端部に配置される支承クロスピース26によって形成される。スクリーンエレメント19は支承クロスピース26上に配置され、搬送方向5に突出する境界壁24によって全ての側面上で囲まれている。したがって、スクリーンエレメント19は収集バスケットを形成し、これで有害な金属粒子13はバルク材料2から分離することができる。確実に固定されるよう

するために、スクリーンエレメント 19 は例えばネジ止めされてスクリーンエレメントフレーム 25 に固定することができる。スクリーンエレメント 19 は外側断面形状 Q5 を有し、供給管 12 の外側断面形状 QZ をカバーする。断面形状 Q5 及び QZ を図 3 に示す。

【0033】

スクリーンエレメント 19 は金属材料、例えば鋼鉄（スチール）で作成される。スクリーンエレメント 19 は磁化又は非磁化の形態で構成される。スクリーンエレメント 19 は 0.5 mm ~ 3 mm の間、特に 1 mm ~ 2 mm の間の材料厚さを有する。代替例として、スクリーンエレメント 19 はプラスチック材料又はセラミック材料で作成することができる。

10

【0034】

ハウジング 18 は主ハウジング本体 27 と、その上に横方向に配置されたハウジング延長部 28 とを有する。休止位置において、スクリーンエレメント 19 はバルク材料流の外側に配置され、スクリーンエレメント 19 はハウジング延長部 28 によって部分的に囲まれる内部に配置される。上側において、ハウジング延長部 28 はカバーフラップの形態をしている枢動自在のカバーエレメント 29 を有する。カバーエレメント 29 内には目視窓 30 が形成されている。閉成状態では、カバーエレメント 29 は休止位置にあるスクリーンエレメント 19 へのアクセスを可能にする開口 31 を閉成する。開口 31 は特に気密状態でカバーエレメント 29 によって閉成可能である。

【0035】

20

ハウジング延長部 28 は搬送方向 5 において狭隘である。このために、ハウジング延長部 28 の底部 33 は主ハウジング本体 27 の方向に傾斜した平面の形態で延在している。その結果、スクリーンエレメント 19 の休止位置において貫通開口 21 を通過するバルク材料 2 はバルク材料流にフィードバックされる。

【0036】

カバーエレメント 29 の開成状態を検出するために、除去装置 17 はカバーエレメント 29 との相互作用をする検出エレメント 32 を有する。検出エレメント 32 は例えば電気接点として構成される。

【0037】

不活性ガス雰囲気を形成するために、供給装置 4 は不活性ガス供給管 34 を有する。不活性ガス供給管 34 はハウジング 18 内に接続されている。不活性ガス供給管 34 内には自動的に作動可能な遮断弁 35 が配設されている。さらに、排気のために、必要に応じて開閉可能な脱気開口 36 がハウジング 18 に形成されている。

30

【0038】

誘導コイル 14 は制御装置 37 への信号リンクを有し、これで除去装置 17 を作動させる機能を果たす。除去装置 17 を作動させるために、制御装置 37 は作動駆動装置 20 及び検出エレメント 32 への信号リンクを有する。さらに、制御装置 37 は遮断弁 35 、脱気開口 36 及びスクリューマシン 3 への信号リンクを有する。

【0039】

供給装置 4 は、例えば少なくとも 6 mm、特に少なくとも 3 mm の粒径から出発して、有害な金属粒子 13 が検出可能であり、かつバルク材料流から分離可能であるように設計することができる。貫通開口 21 は例えば 5 mm の最小断面寸法 D を有する。このようなスクリーンエレメント 19 により、少なくとも 6 mm の粒径を有する有害な金属粒子 13 をバルク材料流から除去することができる。バルク材料 2 は例えば 1.6 mm の最大粒径を有する。バルク材料 2 の粒径分布の d_{50} 値は、例えば 50 μm ~ 800 μm であり、このことはバルク材料 2 又はバルク材料粒子の 50 % が上記範囲にあることを意味する。

40

【0040】

処理プラント 1 は、以下のように機能する。

【0041】

処理プラント 1 の無故障の動作において、バルク材料 2 は供給管 12 及び除去装置 17

50

を通過してスクリューマシン 3 に流れる。誘導コイル 14 は動作中である。スクリーンエレメント 19 は休止位置においてバルク材料流の外側に配置される。バルク材料 2 は不活性ガス雰囲気の下でスクリューマシン 3 に供給される。このため、不活性ガス供給管 34 を介して供給装置 4 に不活性ガスが供給される。

【 0 0 4 2 】

金属粒子 13 がバルク材料流中に在置する場合、この金属粒子 13 は誘導コイル 14 を通過して流れる。金属粒子 13 により、誘導コイル 14 は検出信号 S D を発生し、制御装置 37 に供給する。誘導コイル 14 は鉄金属例えは鋼鉄又は非鉄金属からなる金属粒子 13 を検出する。制御装置 37 は予め規定される最小粒径に関して検出信号 S D を評価する。例えば、制御装置 37 は検出信号 S D を予め規定される閾値と比較し、検出信号 S D が予め規定される閾値を超えるとき、予め規定される最小粒径を有する金属粒子 13 を検出する。したがって、検出信号 S D が予め規定される閾値を超えないときには金属粒子 13 は検出されない。

【 0 0 4 3 】

検出信号 S D に基づいて、制御装置 37 が予め規定される最小粒子サイズを有する金属粒子 13 を検出する場合、制御装置 37 は作動駆動装置 20 を作動させる第 1 の作動信号 S B 1 を発生する。次に、作動駆動装置 20 はスクリーンエレメント 19 を第 1 の移動方向 38 において休止位置からスクリーンエレメント 19 がバルク材料流内に配置する作動位置又は収集位置に移動させる。したがって、流れるバルク材料 2 及び検出された金属粒子 13 はスクリーンエレメント 19 に衝突する。このため、誘導コイル 14 とスクリーンエレメント 19 との間の距離 L は、金属粒子 13 の誘導コイル 14 からスクリーンエレメント 19 への搬送時間 t_S がスクリーンエレメント 19 の休止位置から作動位置への移動時間 t_V より小さいように選択される。

【 0 0 4 4 】

平均バルク材料粒径及び最大バルク材料粒径は、スクリューマシン 3 に有害な金属粒子 13 の許容可能な粒径よりもはるかに小さい。したがって、検出された金属粒子 13 の最小粒径又は許容可能な粒径は平均バルク材料粒径及び最大バルク材料粒径より大きい。貫通開口 21 の最小断面寸法 D はバルク材料 2 が貫通開口 21 を通過することができるよう選択され、反対に、有害な金属粒子 13 は貫通開口 21 を通過することができない。したがって、スクリーンエレメント 19 に衝突するバルク材料 2 は貫通開口 21 を通過し、バルク材料流に配置されるスクリーンエレメント 19 にも拘わらず、スクリューマシン 3 に前進供給される。対照的に、スクリューマシン 3 に有害な検出された金属粒子 13 はスクリーンエレメント 19 によって停止され、金属粒子 13 はスクリュー装置 3 内に導入されないようになる。スクリーンエレメント 19 が磁化されており、かつ金属粒子 13 が磁化可能金属からできている場合、金属粒子 13 は作用する磁気力により付加的に停止されて保持される。スクリーンエレメント 19 の断面形状 Q S が供給管 12 の断面形状 Q Z をカバーするという事実はバルク材料流全体がスクリーンエレメント 19 に衝突することを保証する。

【 0 0 4 5 】

第 1 の作動信号 S B 1 は開始時間 t_0 を規定し、これで予め規定される期間 t 後に第 2 の作動信号 S B 2 が制御装置 37 によって生成される。第 2 の作動信号 S B 2 によって、作動駆動装置 20 が再び作動され、スクリーンエレメント 19 を第 2 の移動方向 39 において作動位置から休止位置に移動させる。期間 t は、検出された金属粒子 13 が確実にスクリーンエレメント 19 に衝突するだけでなく、スクリーンエレメント 19 がバルク材料流に必要に長い時間配置されないように選択される。期間 t は 0.5 秒 ~ 3 秒、特に 1 秒 ~ 2 秒である。境界壁 24 は、スクリーンエレメント 19 上に在置する金属粒子がスクリーンエレメント 19 から再び離れ、スクリーンエレメント 19 が移動している間にバルク材料流に入り込むことを防止する。金属粒子 13 が先にスクリーンエレメント 19 から除去されていないときには、第 1 の移動方向 38 において新たな移動として同じことが行われる。

10

20

30

40

50

【0046】

スクリーンエレメント19の休止位置において縦部材22又は横部材23上に依然として配置されるバルク材料2は、例えば振動によって貫通開口21の領域内に通過し、スクリーンエレメント19を通過することができる。バルク材料2は斜めに延在する底部33に衝突し、バルク材料流にフィードバックされる。

【0047】

スクリーンエレメント19内に在置する金属粒子13はスクリーンエレメント19が休止位置に戻った直後に除去することができ、又は金属粒子13は処理プラント1の作動中断が保留しているまでスクリーンエレメント19上に最初に残存し、次いで除去することができ、さらに作動中断まで、必要に応じて、金属粒子13はバルク材料流から除去される。不活性ガス雰囲気のために、金属粒子13の手動除去はスクリューマシン3が停止しているときにのみ可能である。カバーエレメント29の開成により、スクリューマシン3が停止し、供給装置4の前でバルク材料流が中断される。

10

【0048】

スクリーンエレメント19上に在置する金属粒子は目視窓30を通して目視することができる。除去のために、カバーエレメント29が開成される。カバーエレメント29の開成状態は検出エレメント32によって検出され、これで状態信号SZを制御装置37に送信する。状態信号SZにより、遮断弁35が作動され、不活性ガス供給管34を遮断する。さらに、脱気開口36が開成され、スクリューマシン3及びバルク材料流れが停止される。さらに、制御装置37は状態信号SZに基づいて作動駆動装置20を停止させる。このために、第1の作動信号SB1の生成が回避される。ここで、金属粒子13はスクリーンエレメント19から除去することができ、又はスクリーンエレメント19は交換することができる。複数の金属粒子13がスクリーンエレメント19上に在置する場合も同様である。続いて、開口31はカバーエレメント29によって再び気密に閉成される。

20

【0049】

次いで、カバーエレメント29の閉成状態は検出エレメント32によって検出され、これで対応する状態信号SZを制御装置37に送信する。制御装置37は供給装置4及びスクリューマシン3を通常動作に戻す。特に、作動駆動装置20が再起動され、脱気開口36を開成して遮断弁35を開成することによって不活性ガスが再び供給装置4に供給される。続いて、バルク材料2が供給装置4に供給される。

30

【0050】

したがって、本発明による供給装置4は下流のスクリューマシン3を損傷させる金属粒子13を容易かつ確実に除去することを可能にする。さらに、供給装置4はバルク材料2を可及的に一定の供給速度でスクリューマシン3に連続的に供給することを可能にする。

【符号の説明】

【0051】

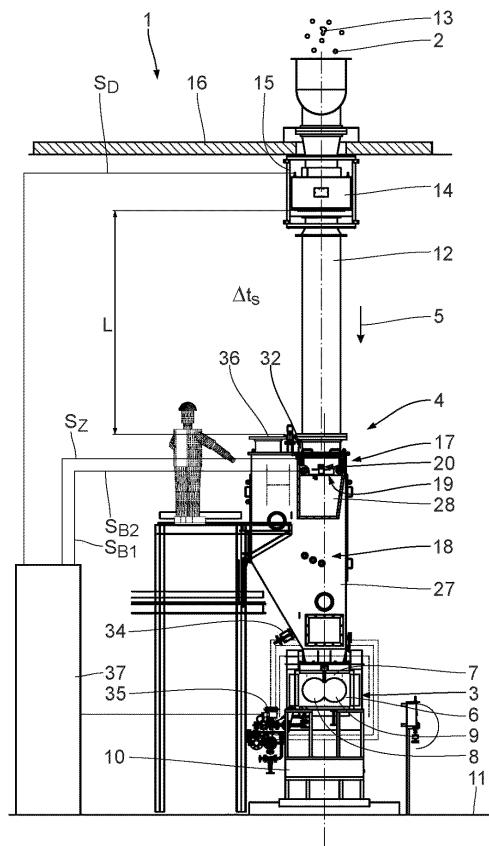
- 1 処理プラント
- 2 バルク材料
- 3 スクリューマシン
- 4 供給装置
- 5 搬送方向
- 6 ハウジング
- 7 供給開口
- 8、9 ハウジングボア
- 10 ベースフレーム
- 11 ベースプレート
- 12 供給管
- 13 金属粒子
- 14 誘導コイル
- 15 ハウジング

40

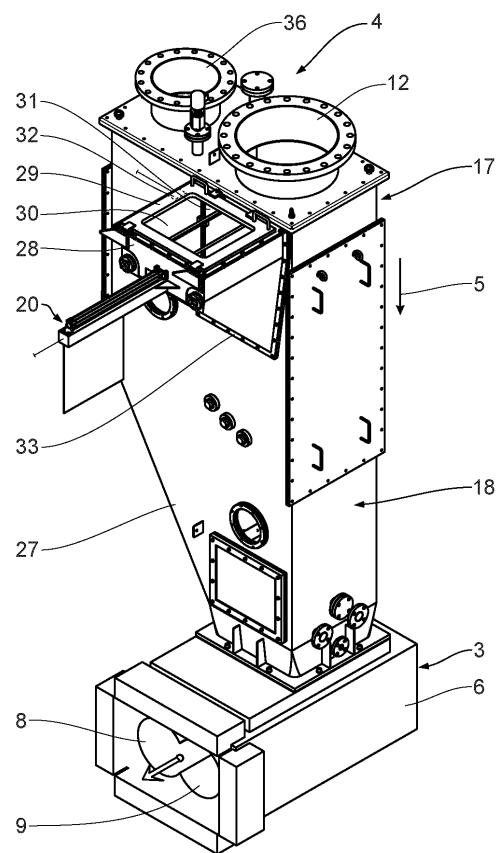
50

1 6	・	・	・	支持フレーム	
1 7	・	・	・	除去装置	
1 8	・	・	・	ハウジング	
1 9	・	・	・	スクリーンエレメント	
2 0	・	・	・	作動駆動装置	
2 1	・	・	・	貫通開口	
2 2	・	・	・	縦部材	
2 3	・	・	・	横部材	
2 4	・	・	・	境界壁	
2 5	・	・	・	スクリーンエレメントフレーム	10
2 6	・	・	・	支承クロスピース	
2 7	・	・	・	主ハウジング本体	
2 8	・	・	・	ハウジング延長部	
2 9	・	・	・	カバーエレメント	
3 0	・	・	・	目視窓	
3 1	・	・	・	開口	
3 2	・	・	・	検出エレメント	
3 3	・	・	・	底部	
3 4	・	・	・	不活性ガス供給管	
3 5	・	・	・	遮断弁	20
3 6	・	・	・	脱気開口	
3 7	・	・	・	制御装置	
3 8	・	・	・	第1の移動方向	
3 9	・	・	・	第2の移動方向	
D	・	・	・	最小断面寸法	
Q S	・	・	・	外側断面形状	
Q Z	・	・	・	外側断面形状	
S D	・	・	・	検出信号	
S Z	・	・	・	状態信号	
S B 1	・	・	・	第1の作動信号	30
S B 2	・	・	・	第2の作動信号	
L	・	・	・	距離	
t S	・	・	・	搬送時間	
t V	・	・	・	移動時間	
t 0	・	・	・	開始時間	
t	・	・	・	期間	

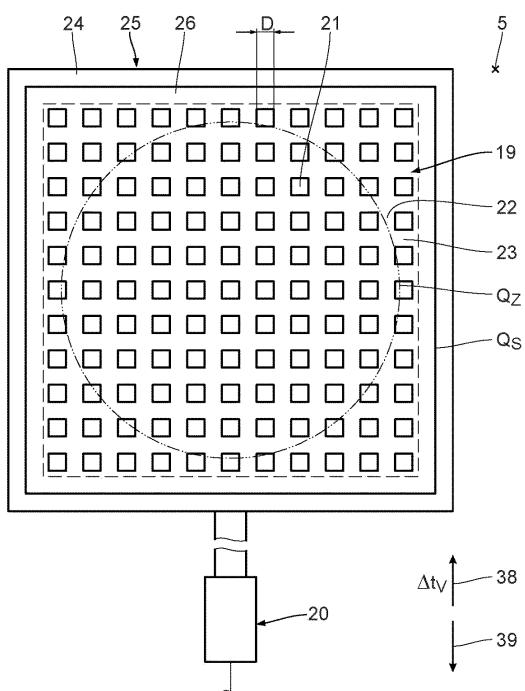
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 ベルンハルト ロッター
ドイツ連邦共和国 74391 エアリクハイム、マルカースドルフ シュトラーセ4

審査官 板澤 敏明

(56)参考文献 独国特許出願公開第04322345 (DE, A1)
実開昭62-156384 (JP, U)
特開2011-126120 (JP, A)
特開平06-238662 (JP, A)
特開平07-024355 (JP, A)
特開2007-031107 (JP, A)
特開昭55-26154 (JP, A)
中国実用新案第202967607 (CN, U)
韓国公開特許第10-2012-0102892 (KR, A)
特開2007-169014 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 31/00
B65G 65/32
B65G 65/46