

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-322015

(P2004-322015A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int.Cl.⁷B02B 1/08
F25D 9/00

F I

B02B 1/08
F25D 9/00

テーマコード (参考)

3L044
4D043

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-123293 (P2003-123293)
(22) 出願日 平成15年4月28日 (2003.4.28)(71) 出願人 301049777
日清製粉株式会社
東京都千代田区神田錦町一丁目25番地
(74) 代理人 100080159
弁理士 渡辺 望穂
(74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
(72) 発明者 土井 眞
埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号
株式会社日清製粉グループ本社生産技術
研究所内
(72) 発明者 伴 昌樹
埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号
株式会社日清製粉グループ本社生産技術
研究所内

最終頁に続く

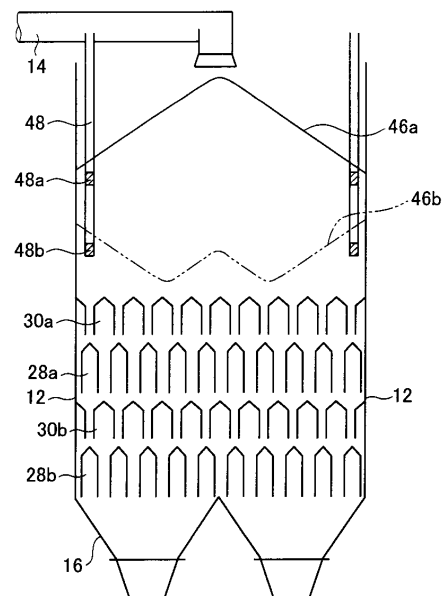
(54) 【発明の名称】 冷却装置を有するチェックビン

(57) 【要約】

【課題】短時間で効率よく、かつエネルギー効率の高い冷却を行う熱交換機をチェックビンの内部に組み込むことを可能にするとともに、チェックビンの内部に、常に、熱交換機で小麦を冷却するために適正な量の小麦が貯留されるように構成した冷却装置を有するチェックビンを提供すること。

【解決手段】所定の温度に冷却された空気を導入する空気供給装置と、この導入された空気を穀粒の間を通過させ、穀粒と空気の間で熱交換する熱交換機本体と、穀粒と熱交換して温度の上昇した空気を排出する空気排出装置とを有し、穀粒と空気の間で熱交換することによって穀粒を冷却する冷却装置を有するチェックビンにおいて、内部に、貯留された穀粒のレベルを検出するレベル検出装置を設けることによって達成される。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の温度に冷却された空気を導入する空気供給装置と、この導入された空気を穀粒の間を通過させ、穀粒と空気の間で熱交換する熱交換機本体と、穀粒と熱交換して温度の上昇した空気を排出する空気排出装置とを有し、穀粒と空気の間で熱交換することによって穀粒を冷却する冷却装置を有するチェックビンにおいて、前記チェックビンの内部に、チェックビンに貯留された穀粒のレベルを検出するレベル検出装置を設けたことを特徴とする冷却装置を有するチェックビン。

【請求項 2】

前記レベル検出装置が、前記チェックビンの四隅に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置を有するチェックビン。 10

【請求項 3】

前記熱交換機本体が空気供給樋と空気排出樋とを有し、前記空気供給樋の上方に前記空気排出樋が配置され、前記レベル検出装置による穀粒のレベル検出位置が、前記空気排出樋の上方に位置していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷却装置を有するチェックビン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の温度に冷却された空気を導入する空気供給装置と、この導入された空気を高温の穀粒の間を通過させて、穀粒と空気の間で熱交換を行う熱交換機本体と、高温の穀粒と熱交換して温度の上昇した空気を集めて排出する空気排出装置とを有し、高温の穀粒と冷却された空気の間で熱交換することによって穀粒を冷却する穀粒の冷却装置を有するチェックビンに関するものであり、より詳細には、この穀粒の冷却装置を有するチェックビンに貯留された穀粒のレベルを検出するレベル検出装置を設けた穀粒の冷却装置を有するチェックビンに関するものである。 20

【0002】

【従来の技術】

製粉装置（ミル）によって穀粒（以下、小麦を例にして説明する）を製粉する際に、原料となる小麦の温度が高いと粉砕能力が落ちて、製品となる小麦粉の歩留りが悪くなることは知られている。この現象は、夏になって暑い日が続くようになると顕著になるものであって、このようなときには、小麦を貯留する大型のサイロから搬送コンベアで搬送され、製粉するミルの直前で一時的に貯留するチェックビン（バッファのための小型のサイロ）に到達した小麦の温度は、40 を超えるような高温になっており、この小麦を製粉すると、小麦粉の歩留りが明らかに悪くなる現象が生じていた。しかし、従来技術では、止むを得ないものとして格別の対策をとることもなく放置されていた。 30

【0003】

この現象は、実験の結果、小麦を 10 程度冷却して 30 程度の温度にすることによって大幅に改善されることが明らかになったが、小麦を製粉する際には 10 ~ 20 t / h r 程度の大型の製粉装置を使用するのが通例であり、小麦を貯留しているサイロも屋外に設置された非常に大型のものであって、この大型のサイロに貯留されている小麦全体をまとめて冷却するのでは非常に大型の冷却装置を必要とし、冷却された空気を小麦の間を通すことによってサイロの小麦全体を冷却するためには、空気冷却装置や送風装置が大型化するとともに、その後に、小麦をミルに搬送する搬送コンベアで再び温度が上昇するのでエネルギー効率が非常に悪いものとならざるを得ない。 40

【0004】

このため、ミルの直前で小麦を一時的に貯留するチェックビンにおいて小麦を冷却することも考えられるが、通常のチェックビンの容量は数分～十数分程度でミルに供給してしまう程度の量の小麦を貯留する容量しかなく、製粉装置を収納している建物との関係もあって、チェックビンが大きくして容量を増加することも困難なことが多い。このため、チェ 50

ックビンに小麦を冷却する熱交換装置を配置するためには、短時間で効率よく冷却することが必要であって、冷却空気の風量を大きくしてエネルギー効率の高い冷却をすることが必要不可欠となるとともに、チェックビンの内部には、常に、熱交換装置で小麦を冷却するために適正な量の小麦が貯留されていなければならない。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来技術のチェックピンは、単に、ミルに数分～十数分程度で供給される程度の量の穀粒を貯留するためのみのものであって、小麦を貯留する大型のサイロからチェックビンに小麦を搬送する搬送コンベアの運転が断続されるたびに、チェックビンの内部に貯留されている穀粒の量も大きく変動するものであった。

【 0 0 0 6 】

なお、このような問題に関しては、本発明者が、先に特許文献 1 により提案した「穀粒の冷却装置」が有効に用い得る。この装置は、冷却空気を導入する空気供給装置と、この空気を穀粒の間を通過させ、穀粒との間で熱交換する熱交換機本体と、温度の上昇した空気を排出する空気排出装置とを有する穀粒の冷却装置において、冷却空気の供給量と排出空気量とをほぼ一致させるように構成したものである。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 3 - 4 3 5 1 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の穀粒の冷却装置をより発展させたもので、短時間で効率よくかつエネルギー効率の高い冷却を行う熱交換機をバッファのための小型のサイロであるチェックビンの内部に組み込むことを可能にするとともに、チェックビンの内部に、常に、熱交換装置で小麦を冷却するために適正な量の小麦が貯留されるように構成した冷却装置を有するチェックビンを提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

これらの課題を解決するために、本発明においては、所定の温度に冷却された空気を導入する空気供給装置と、この導入された空気を穀粒の間を通過させ、穀粒と空気の間で熱交換する熱交換機本体と、穀粒と熱交換して温度の上昇した空気を排出する空気排出装置とを有し、穀粒と空気の間で熱交換することによって穀粒を冷却する冷却装置を有するチェックビンにおいて、前記チェックビンの内部に、チェックビンに貯留された穀粒のレベルを検出するレベル検出装置を設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

ここで、前記レベル検出装置は、前記チェックビンの四隅に配置されていることが好ましく、あるいは、前記熱交換機本体が空気供給樋と空気排出樋とを有しており、前記空気供給樋の上方に前記空気排出樋が配置され、前記レベル検出装置による穀粒のレベル検出位置が、前記空気排出樋の上方に位置していることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の冷却装置を有するチェックビンについて、添付の図面に示される好適実施形態に基づいて説明する。ここで、図 1 は本発明に係わる冷却装置を有するチェックビンの一実施形態を示す正面図、図 2 は同右側面図、図 3 は同左側面図、図 4 は空気供給樋と空気排出樋との配列を示す側面断面図、図 5 は図 1 の冷却装置を有するチェックビンの断面図、図 6 は同平面図である。

【 0 0 1 2 】

本発明の冷却装置を有するチェックピンは、所定の温度に冷却された空気を導入し、小麦とこの冷却された空気の間で熱交換することによって小麦を冷却するものであって、所定の温度に冷却された空気を小麦の間を分散して通過させ、小麦と空気の間で熱交換する熱交換機本体 1 0 として、小麦を貯留するサイロ、特に、小麦を製粉する直前に一時的に貯

10

20

30

40

50

留するチェックピン 12 を使用するものである。そして、この熱交換機本体 10 を構成するチェックピン 12 の上部には図示しない大型のサイロから小麦を供給する搬入コンベア 14 が、下部には図示しないミルに小麦を供給するロート状のホッパー 16 が設けられている。

【0013】

前述したように、製粉装置（ミル）を収納している建物との関係もあって、チェックピン 12 の容量を大きくすることができないことが多いので、搬入コンベア 14 は、可能な限りチェックピン 12 の容量に制限を与えないように背の低い搬送コンベアとすることが望ましい。また、ホッパー 16 も、チェックピン 12 の容量を可能な限り大きくするために、全高さの低いものとするのが望ましく、本実施形態では、チェックピン 12 の底面を 4 分割して、そのそれぞれにホッパー 16 を設けて計量機 18 に接続し、この計量機 18 を通過した小麦を搬出コンベア（図示しない）にて合流させるように構成されている。 10

【0014】

チェックピン 12 の両側面には、後述する空気冷却装置によって所定の温度に冷却された空気をチェックピン 12 に導入するための空気供給装置となる給気管 20 と、小麦と熱交換して温度の上昇した空気を排出するための空気排出装置となる排気管 22 とが配置されている。本実施形態の給気管 20 は、図 2 で明らかなように、下部が 2 股に分岐して、給気管 20 とチェックピン 12 とを接続する上下 2 段に構成された接続部 24 a, 24 b に連結されている。そして、この接続部 24 a, 24 b は、チェックピン 12 の前後方向の幅全体に広がっており、所定の温度に冷却された空気をほぼ均一な圧力および流量でチェックピン 12 の内部に設けられた後述する空気供給樋 28 に導入して、チェックピン 12 の内部に貯留されている小麦の間を通過させるように構成されている。 20

【0015】

また、図 3 に示されるように、排気管 22 の下部も 2 股に分岐して、排気管 22 とチェックピン 12 とを接続する上下 2 段に構成された接続部 26 a, 26 b に連結されており、同様にチェックピン 12 の前後方向の幅全体に広がって、小麦と熱交換して温度の上昇した空気を後述する空気排出樋 30 で集めて回収し、チェックピン 12 の幅方向の全体からスムーズに排出できるようになっている。

【0016】

この 2 股に分岐した給気管 20 及び排気管 22 には、風量調整ゲート 32 a, 32 b および 34 a, 34 b が設けられており、接続部 24 a, 24 b に導入する冷却空気の風量と、接続部 26 a, 26 b から排出される小麦と熱交換して温度の上昇した空気の風量を調節可能としており、上側の空気供給樋 28 a と下側の空気供給樋 28 b 及び上側の空気排出樋 30 a と下側の空気排出樋 30 b との風量のバランスを調整することが可能になっている。 30

【0017】

給気管 20 と排気管 22 の接続部 24 a, 24 b および 26 a, 26 b は、本実施形態では、それぞれ所定のピッチで上下 2 段に形成されており、給気管 20 の上側の接続部 24 a が排気管 22 の 2 個の接続部 26 a, 26 b の中央に、排気管 22 の下側の接続部 26 b が給気管 20 の 2 個の接続部 24 a, 24 b の中央に配置されるように、給気管 20 の接続部 24 a, 24 b が、排気管 22 の接続部 26 a, 26 b より半ピッチずつ下側になって千鳥状に配置されている。 40

【0018】

図 4 は給気管 20 と排気管 22 の接続部 24 a, 24 b および 26 a, 26 b にそれぞれ連結された空気供給樋 28 と空気排出樋 30 との配列を示す側面断面図である。熱交換機本体 10 を構成するチェックピン 12 の内側には、中央部が上に凸となる形状であって下部が開放された形状の断面形状に形成された空気供給樋 28 と空気排出樋 30 とが、チェックピン 12 の全幅にわたって相互に平行に多数並列して千鳥状に配置されている。この空気供給樋 28 と空気排出樋 30 の形状は、図から明らかなように、同一形状とする必要はないが、後述するように、空気供給樋 28 から導入する空気量と空気排出樋 30 から排 50

出する空気量をほぼ一致させるためには、ほぼ同じ断面積とすることが望ましい。

【0019】

上側の空気供給樋28aはチェックピン12の右側の側壁に設けられた開口部36を介して給気管20の上側の接続部24aに連通しており、上側の空気排出樋30aはチェックピン12の左側の側壁に設けられた開口部38を介して排気管22の上側の接続部26aに連通している。同様に、下側の空気供給樋28bは給気管20の下側の接続部24bに、下側の空気排出樋30bは排気管22の下側の接続部26bに開口部（図示しない）を介して連通している。そして、チェックピン12の内部は一時的に貯留されている小麦が充満して流下しているため、空気供給樋28から導入された冷却空気は空気供給樋28の下端から溢流して、図4に矢印で示すように、小麦の間を通過しながら熱交換して小麦を冷却した後、空気排出樋30で集められて排出される。

10

【0020】

ここで、空気供給樋28a、28bは、給気管20から供給された空気を小麦の間に導入して分散させるためのものであり、空気排出樋30a、30bは、小麦との間で熱交換して温度の上昇した空気を集めて排気管22から排出するものであって、上下2段に形成された1セットの空気供給樋28と空気排出樋30とでは、空気を導入する空気供給樋28が下側に、空気を集めて排出する空気排出樋30が上側になるように相互に平行に多数並列して千鳥状に配置されている。なお、空気供給樋28と空気排出樋30とのセットは、この図示のように、上下の2セットに限定されるものではなく、1セットないし上下に重なって配置された数セットの任意のセット数にすることができる。

20

【0021】

本実施形態では、給気管20と排気管22とは、図1に示すように、中間にモータ40で駆動される送風ポンプ42と空気冷却装置44とを有する閉回路で連結されており、空気排出装置となる排気管22から排出された空気がそのまま空気冷却装置44で冷却されて、再び冷却空気となって空気供給装置となる給気管20から供給される。したがって、この実施形態では、小麦と熱交換して温度の上昇した空気と所定の温度に冷却された空気の量（質量流量、以下同じ）は常に一定であり、空気供給装置である給気管20から供給される空気量と空気排出装置である排気管22から排出される空気量とは常に一定となっている。

【0022】

このように構成すると、給気管20から供給される空気量と排気管22から排出される空気量とが常に一定になるので、風量調整ゲート32a、32bによって空気供給樋28a、28bに供給される冷却空気の風量を均等に分配し、風量調整ゲート34a、34bによって空気排出樋30a、30bから排出される風量が均等になるように調整すれば、空気供給樋28a、28bから導入されて小麦の間を分散して通過し、小麦との間で熱交換して空気排出樋30a、30bに集められる空気の流れは、給気管20から供給される空気量と排気管22で排出される空気量とが一定となって、このときの空気の流れは、図4に矢印で示すように、空気供給樋28と空気排出樋30とのセットの内部で完結し、他のセットとの空気の流れはほとんど生じなくなる。

30

【0023】

このように他のセットとの空気の流れがほとんど生じなくなると、熱交換する際の小麦と空気の流れは、図4に示すように、チェックピン12内を流下する小麦に対してほぼ完全な対向流となって、短時間で効率よくかつエネルギー効率の高い冷却を行うことができる。しかし、小麦との間で熱交換して温度の上昇した空気を冷却装置で冷却することになるので、冷却のためのエネルギー効率としては損失が生じるが、流量を正確に測定することすら困難な空気の流れにおいて、給気管20と排気管22との空気の流量が完全に一致するので、流量の制御が容易である長所を有している。

40

【0024】

あるいは、給気側の空気供給装置に給気ポンプ（図示しない）を設け、この給気ポンプで供給された空気を空気冷却装置44で冷却して、給気管20、接続部24a、24bを経

50

由して空気供給樋 28 a, 28 b に供給し、小麦と熱交換して温度が上昇して空気排出樋 30 a, 30 b によって排気管 22 に集められた空気は、排気側の空気排出装置に排気ポンプ（図示しない）を設けて、この排気ポンプで排出するように構成することもできる。この場合には、給気ポンプまたは排気ポンプの少なくとも一方を、ルーツブロア等の風量の調節可能なポンプとして、給気管 20 から供給される空気量と排気管 22 で排出される空気量とをほぼ一致させて、給気管 20 から供給される空気量が排気管 22 から排出される空気量よりも僅かに大きくなるように風量を調整する。

【0025】

このように構成すると、空気供給装置である給気管 20 から供給される空気量と空気排出装置である排気管 22 から排出される空気量とがほとんど一致しており、わずかに空気供給装置で供給される空気量が空気排出装置で排出される空気量より多くなるので、供給された空気のごく一部が熱交換機本体 10 において外部に洩れ出すのみで、空気供給樋 28 a, 28 b から導入されて小麦の間を分散して通過し、小麦との間で熱交換して温度が上昇して空気排出樋 30 a, 30 b で集められる空気の流れは、図 4 に矢印で示すように、空気供給樋 28 と空気排出樋 30 とのセットの内部でほぼ完結し、わずかな空気が外部に流出するのみで他のセットに流れる空気はほとんど生じなくなる。

10

【0026】

この場合には、わずかな空気であっても空気が外部に流出するので、その影響で熱交換する際の小麦と空気の流れは完全な対向流とはならないが、熱交換して温度の上昇した空気よりも温度の低い外気を冷却して供給するので、エネルギー効率は上昇することが期待される。しかし、空気の流量を正確に測定することが困難であるとともに、同じ質量流量であっても、冷却された空気と小麦との間で熱交換して温度の上昇した空気との体積は異なるので、風量の調節可能なポンプを使用したとしても流量の調整が困難である短所を有しており、給気管 20 と排気管 22 との空気量のバランスがくずれると、熱交換する際の小麦と空気の流れが対向流でなくなり、エネルギー効率が大幅に低下する可能性がある。

20

【0027】

本発明の冷却装置を有するチェックピン 12 には、図 5 および図 6 に示すように、チェックピン 12 の内部に貯留された穀粒（小麦）のレベル 46 を検出するレベル検出装置 48 が設けられている。このチェックピン 12 の内部に貯留される小麦は、前述したように、小麦を貯留する大型のサイロ（図示しない）から搬送コンベア 14 によってチェックピン 12 に搬送されるものであって、搬送コンベア 14 を運転して小麦を搬送することによってチェックピン 12 の内部に貯留される小麦の量は増加し、搬送コンベア 14 の運転を停止すると、チェックピン 12 は 10 ~ 20 t / hr 程度の小麦を製粉する大型の製粉装置に連結されているので、チェックピン 12 の内部に貯留されている小麦が数分 ~ 十数分程度で消費されてしまう早さで急激に減少する。

30

【0028】

このため、冷却装置を有するチェックピン 12 で小麦を冷却する際の適正な小麦の量として、図示のように小麦の最大量 46 a と最小量 46 b とを設定する。チェックピン 12 の内部に貯留される小麦の最大量 46 a は、貯留される小麦の最高端が搬送コンベア 14 に達しない高さに設定する必要があるが、チェックピン 12 の内部に貯留される小麦の最小量 46 b は、熱交換機としての性能を保持するために、貯留される小麦の最低端が上側の空気排出樋 30 a より高い位置にあることを必要とする。

40

【0029】

そして、チェックピン 12 の内部に貯留される小麦が最大量 46 a に達したときに搬送コンベア 14 の運転を停止し、最小量 46 b になると搬送コンベア 14 を運転しなければならない。この小麦の最大量 46 a と最小量 46 b とを検出するために、本実施形態では、図 6 に示すように、レベル検出装置 48 は、チェックピン 12 の四隅に、上側の空気排出樋 30 a の上方（図 5 参照）に位置するように配置されている。

【0030】

このレベル検出装置 48 には、図 5 に示すように、小麦の最大量 46 a を検出する最大量

50

検出センサ 48 a と、小麦の最小量 46 b を検出する最小量検出センサ 48 b とを有しており、4 個の最大量検出センサ 48 a のいずれか一つでチェックピン 12 の内部に貯留される小麦が最大量 46 a に達したことを検出したときに搬送コンベア 14 の運転を停止し、同様に 4 個の最小量検出センサ 48 b のいずれか一つで最小量 46 b に達したことを検出したときに搬送コンベア 14 の運転を開始する。

【0031】

このレベル検出装置 48 における最大量検出センサ 48 a と最小量検出センサ 48 b とは、周囲に小麦の有無を検出することができるセンサであれば、光電センサ、静電容量式の近接センサ、あるいはリミットスイッチを使用した機械的なセンサなどの任意のセンサを使用することができるが、小麦から発生するほこりの影響などを考慮すれば、静電容量式の近接センサが最も適したものである。なお、この実施形態では、レベル検出装置 48 をチェックピン 12 の四隅に配置しているが、このレベル検出装置 48 の数と配置される位置は、この実施形態に限定されるものではなく、チェックピンの容量や形状に応じて最適となる数を最適となる位置に配置すべきことは勿論である。

10

【0032】

さらに、最小量検出センサ 48 b の下方に、絶対にこの量以下にはいけない最小量の限界を検出する最小限界量検出センサ（図示しない）を設けて、この最小限界量検出センサのいずれか一つが作動したときには、送風ポンプ 44 を緊急停止させるように構成することができる。

【0033】

以上のように構成されている本発明の冷却装置を有するチェックピンは、短時間で効率よくかつエネルギー効率の高い冷却を行う熱交換機をバッファのための小型のサイロであるチェックピンの内部に組み込むことを可能にするとともに、チェックピンの内部に、常に、熱交換装置で小麦を冷却するために適正な量の小麦が貯留されるように構成することができる。

20

【0034】

本発明の冷却装置を有するチェックピンは、勿論、以上に説明した実施例に限定されるものではなく、例えば、米や大麦等の他の穀粒にも同様に適用できるものであり、本発明の要旨を逸脱しない範囲において各種の改良や変更を行っても良いことは当然である。

【0035】

【発明の効果】

本発明の冷却装置を有するチェックピンは、上述のように構成したことによって、短時間で効率よくかつエネルギー効率の高い冷却を行う熱交換機をバッファのための小型のサイロであるチェックピンの内部に組み込むことを可能にするとともに、チェックピンの内部に、常に、熱交換装置で小麦を冷却するために適正な量の小麦が貯留されるように運転制御することができ、夏の暑い日であっても、ミルの粉碎能力を高く維持して、高温による小麦粉の歩留りを悪くすることがないという大きな効果を有するものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る冷却装置を有するチェックピンの 1 実施形態を示す正面図である。

【図 2】同じ冷却装置を有するチェックピンの右側面図である。

40

【図 3】同じ冷却装置を有するチェックピンの左側面図である。

【図 4】空気供給樋と空気排出樋との配列を示す側面断面図である。

【図 5】図 1 の冷却装置を有するチェックピンの断面図である。

【図 6】同じ冷却装置を有するチェックピンの平面図である。

【符号の説明】

10 熱交換機本体

12 チェックピン

14 搬入コンベア

16 ホッパー

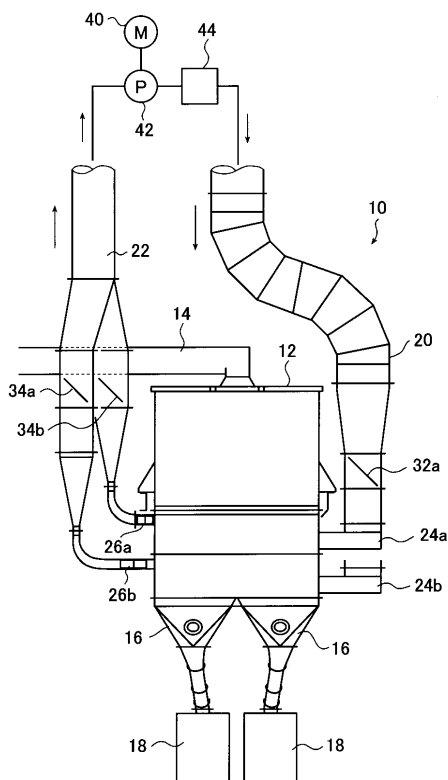
18 計量機

50

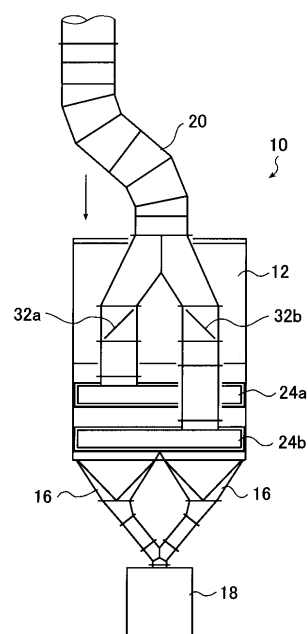
- 20 給気管
- 22 排気管
- 24 a, 24 b, 26 a, 26 b 接続部
- 28 a, 28 b 空気供給樋
- 30 a, 30 b 空気排出樋
- 32 a, 32 b, 34 a, 34 b 風量調整ゲート
- 36, 38 開口部
- 40 モータ
- 42 送風ポンプ
- 44 空気冷却装置
- 46 穀粒のレベル
- 46 a 最大量
- 46 b 最小量
- 48 レベル検出装置
- 48 a 最大量検出センサ
- 48 b 最小量検出センサ

10

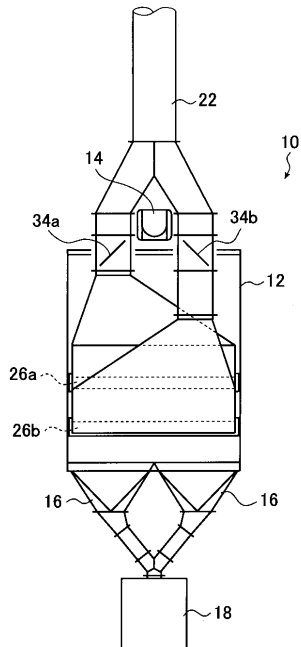
【図 1】



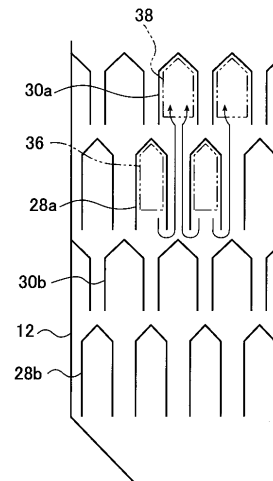
【図 2】



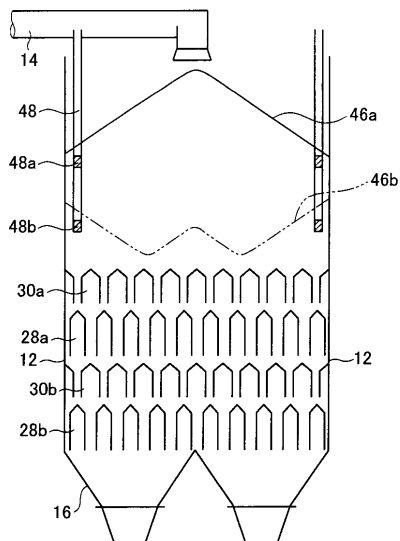
【 図 3 】



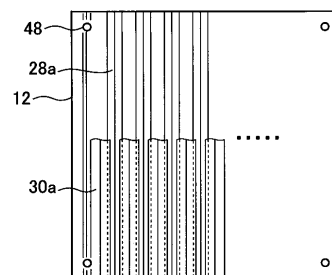
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3L044 BA05 CA18 DA01 FA03 KA04
4D043 AA05 DB07 DN03