

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-112828

(P2003-112828A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 6 5 G 69/02		B 6 5 G 69/02	3 E 0 7 0
B 6 3 B 25/04	1 0 4	B 6 3 B 25/04	1 0 4 3 F 0 7 8
		25/06	
		27/26	A
B 6 5 D 88/12		B 6 5 D 88/12	M

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-311102(P2001-311102)

(22) 出願日 平成13年10月9日(2001. 10. 9)

(71) 出願人 501204525

独立行政法人海上技術安全研究所

東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(72) 発明者 太田 進

東京都三鷹市新川6-38-1 海上技術安

全研究所内

(72) 発明者 疋田 賢次郎

東京都三鷹市新川6-38-1 海上技術安

全研究所内

(74) 代理人 100100413

弁理士 渡部 温

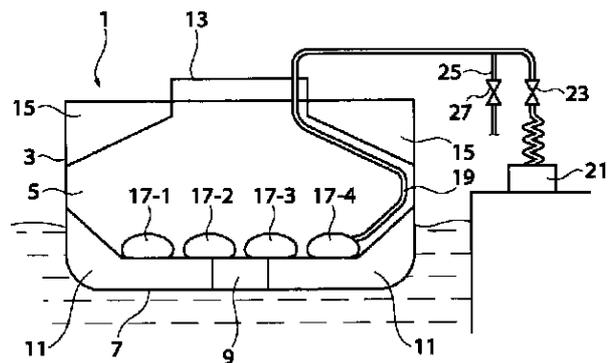
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉粒体充填方法、粉粒体充填装置及びそれを有するばら積貨物船

(57) 【要約】

【課題】 より簡易な手段によって、貯留される粉粒体の充填率を向上できる粉粒体充填方法及び粉粒体充填装置を提供する。また、より大量の粉粒体を輸送できるばら積貨物船を提供する。

【解決手段】 ばら積貨物船1は、船倉5の底に複数の袋体17が配置されている。各袋体17内には、エアコンプレッサ21からエアが注入・排出される。全ての袋体17内にエア流体を注入して袋体を膨張させた後、船倉5に粉粒体を投入して堆積させる。次に、袋体17-1内の流体を排出して収縮させ、粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせる。そして、堆積層の上に生じたスキマに粉粒体をさらに投入して堆積させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉粒体を貯留する容器内に袋体を配置し、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる過程において、該袋体に流体を注入・排出して該袋体を膨張・収縮させ、これによって堆積した粉粒体に流動又は振動を与えることを特徴とする粉粒体充填方法。

【請求項2】 粉粒体を貯留する容器内の底に袋体を配置し、該容器に前記粉粒体を入れる前に前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させておき、該容器内に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の前記流体を排出して該袋体を収縮させ、これによって、該袋体上の粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入し堆積させることを特徴とする粉粒体充填方法。

【請求項3】 粉粒体を容器内に貯留するための粉粒体充填装置であって、前記容器内に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる手段と、を具備し、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる過程において、該袋体内に流体を注入・排出して該袋体を膨張・収縮させることを特徴とする粉粒体充填装置。

【請求項4】 粉粒体を容器内に貯留するための粉粒体充填装置であって、前記容器の底に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、前記容器に前記粉粒体を堆積させる手段と、を具備し、前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させた後、前記容器に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の流体を排出して該袋体を収縮させて粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入して堆積させることを特徴とする粉粒体充填装置。

【請求項5】 粉粒体を船倉に貯留して海上輸送するばら積貨物船であって、前記船倉の底に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、を具備し、前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させた後、前記船倉に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の流体を排出して該袋体を収縮させて粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入して堆積させることが可能であることを特徴とするばら積貨物船。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、とうもろこしや大豆、小麦、ウッドチップ等の粉粒体を充填する方法及び装置に関する。特に、このような粉粒体を海上輸送するばら積貨物船に関する。

【0002】

【従来の技術】とうもろこしや大豆、小麦、ウッドチップ等の粉粒体の海上輸送は、一般にばら積貨物船で行われる。図5は、一般的なばら積貨物船の船倉周りの構造を示す正面断面図である。ばら積貨物船61の船体63は断面がほぼ長方形である。船体63の中央には、船体の長手方向に延びる船倉65が設けられている。船底67は二重になっており、船倉65の幅方向中央には、船体の長手方向に延びるキール69が設けられている。船底のキール69の両側はバラスタタンク71となっている。バラスタタンク71には、必要に応じて海水が注入され、船体63を安定に保つ。

【0003】船倉65の中央上部にはカーゴハッチ73が設けられており、このカーゴハッチ73を開いて船倉65への物資の搬入や船倉からの搬出が行われる。船体63の上部の各角には、断面がほぼ三角形のトップサイドタンク75が設けられている。トップサイドタンク75は、船倉65に粉粒体が積まれたときに、船体63の揺れなどによる粉粒体の移動を抑えるためのものである。

【0004】このようなばら積貨物船に粉粒体を積載する際には、粉粒体の充填率を上げて、1航海当りの輸送量を多くすることが望ましい。例えば、とうもろこしのかさ密度は、自由落下させて堆積しただけの状態では0.68～0.69程度である。このかさ密度を0.71程度に向上させることが目標とされている。粉粒体の充填率を上げるために、重力式又は振動式のローラによる締固め、振動式つき固め機による締固め、重錘又はグラブ落下による締固め等が行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の方法では、ローラや締固め機等の機材を船倉内に搬入することが必要になり、また、重錘やグラブを用いる方法では、船倉内の全面に渡って重錘やグラブを落下させる必要があり、手間がかかっていた。

【0006】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであって、より簡易な手段によって、貯留される粉粒体の充填率を向上できる粉粒体充填方法及び粉粒体充填装置を提供することを目的とする。また、より大量の粉粒体を輸送できるばら積貨物船を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1の粉粒体充填方法は、粉粒体を貯留する容器内に袋体を配置し、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる過程において、該袋体に流体を注入・排出

して該袋体を膨張・収縮させ、これによって堆積した粉粒体に流動又は振動を与えることを特徴とする。堆積した粉粒体に流動や振動を与えて粉粒体相互間隔を小さくすることにより粉粒体の充填率が向上し、容器の貯留量が増える。さらに、袋体への流体の注入・排出にはほとんど人手を要しないので、従来の方法に比べて充填作業の手間がかからない。なお、本発明の対象となる容器の例としては、ばら積貨物船の船倉、自動車や鉄道車両のコンテナ、サイロ等の粉粒体倉庫等を挙げることができる。

【0008】本発明の第2の粉粒体充填方法は、粉粒体を貯留する容器内の底に袋体を配置し、該容器に前記粉粒体を入れる前に前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させておき、該容器内に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の前記流体を排出して該袋体を収縮させ、これによって、該袋体上の粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入し堆積させることを特徴とする。

【0009】容器の底に配置された袋体を収縮させると、その袋体の上方に堆積した粉粒体が荷崩れを起こす。荷崩れ時に粉粒体は上から自重圧力を受けながら流動するので、相互間の間隙が小さくなり、より密に充填される。そして、袋体の収縮によって減った体積分の粉粒体、及び、かさ密度が上がって減った体積分の粉粒体をさらに容器に投入する。袋体は底に配置されているため、荷崩れする粉粒体の堆積層の高さが高くなり、荷崩れ時に重力の影響も受けてより充填率が高くなる。さらに、容器に粉粒体を入れる前に袋体を膨張させておくことで、用いる流体の圧力は、比較的低下すむ。

【0010】本発明の第1の粉粒体充填装置は、粉粒体を容器内に貯留するための粉粒体充填装置であって、前記容器内に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる手段と、を具備し、前記容器内に前記粉粒体を堆積させる過程において、該袋体内に流体を注入・排出して該袋体を膨張・収縮させることを特徴とする。比較的簡単に、スペースの小さい装置で充填率を向上させることができる。

【0011】本発明の第2の粉粒体充填装置は、粉粒体を容器内に貯留するための粉粒体充填装置であって、前記容器の底に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、前記容器に前記粉粒体を堆積させる手段と、を具備し、前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させた後、前記容器に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の流体を排出して該袋体を収縮させて粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入して堆積させることを特徴とする。比較的簡単に、スペースの小さい装置で充填率を向上させることができる。底に

配置された袋体は収縮後には、上方に蓄積された粉粒体の重力により潰れて高さが低くなり、容器の容量はほとんど減少しない。

【0012】本発明のばら積貨物船は、粉粒体を船倉に貯留して海上輸送するばら積貨物船であって、前記船倉の底に配置された袋体と、該袋体内に流体を注入・排出する手段と、を具備し、前記袋体内に流体を注入して該袋体を膨張させた後、前記船倉に前記粉粒体を投入して堆積させ、次に、前記袋体内の流体を排出して該袋体を収縮させて粉粒体堆積層に荷崩れを生じさせ、該堆積層の上に生じたスキマに前記粉粒体をさらに投入して堆積させることが可能であることを特徴とする。比較的簡単な設備で、船倉に貯留される粉粒体の充填率を上げることができ、粉粒体を大量に輸送できるばら積貨物船を提供することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係るばら積貨物船の荷積前の構造を模式的に示す正面断面図である。

図2は、図1のばら積貨物船の船倉の底面を模式的に示す平面図である。このばら積貨物船1は、図5に示す従来のばら積貨物船とほぼ同様の構成で、断面がほぼ長方形の船体3を有する。一例として、船体3は高さが約15mで、幅が約32mである。船体3の中央には、船体の長手方向に延びる船倉5が設けられている。船底7は二重になっており、船底7の幅方向中央には、船体の長手方向に延びるキール9が設けられている。船底7のキール9の両側はバラストタンク11となっている。バラストタンク11には、必要に応じて海水が注入され、船体3を安定に保つ。

【0014】船倉5の中央上部にはカーゴハッチ13が設けられており、このカーゴハッチ13を開いて船倉5への物資の搬入や船倉からの搬出が行われる。船体5の上部の各角には、断面がほぼ三角形のトップサイドタンク15が設けられている。トップサイドタンク15は、船倉5に粉粒体が積まれたときに、船体3の揺れなどによる粉粒体の移動を抑えるためのものである。

【0015】船倉5の床面には、複数の袋体17-1~4が配置されている。袋体17は、この例では、図2に示すように、船倉5の床面に縦に4列に等間隔で配置されている。袋体17は、伸縮性及び強靱性のあるゴム、プラスチック、繊維強化布等の材料で作製される。袋体17は床面に単に置かれただけでもよく、マジックテープ(登録商標)のようなものやフック等で床面に固定されてもよい。

【0016】各袋体17からは通気管(流体注入・排出手段)19が船外まで延びており、弁23を介してエアコンプレッサ21に接続している。通気管19は、この例では船倉5の内部に配管されているが、船倉5の外を通過してコンプレッサ21に接続してもよい。また、コン

プレスサ21は船体3内に搭載されていてもよい。各袋体17には、加圧エア（袋体膨張用流体）がエアコンプレッサ21から通気管19を通して送られる。エアは袋体17内の気圧が2気圧程度になるまで送られ、このとき、袋体17は例えば高さが0.5m~1m、径が3m~6m程度に膨張する。膨張が完了すると、この袋体17に接続している通気管21の弁23を閉じる。袋体膨張用流体としては、空気の他に海水などを使用できるが、袋体内に残留した場合における影響や注入・排出の便を考慮すると、空気が好ましい。流体が海水の場合は、通気管19の一部から別の管25が分岐している。この分岐管25は弁27を介して海中に通じ、海水の汲み上げや排出を行う。なお、エアコンプレッサ21は全ての袋体17の個々に流体を注入・排出できるように制御される。

【0017】次に、このばら積貨物船1に粉粒体を荷積する方法について説明する。図3は、図1のばら積貨物船の荷積方法を模式的に説明する図であり、図3(A)は荷積後、袋体収縮前の状態、図3(B)は一個の袋体収縮後の状態、図3(C)は全袋体収縮後、荷積完了時の状態を示す正面断面図である。最初に、エアコンプレッサ21を作動させて全ての袋体17にエアを注入して完全に膨張させておく（図1参照）。そして、図3(A)に示すように、コンベア装置29により粉粒体Gをカーゴハッチ13から船倉5にほぼ一杯の状態まで投入する。

【0018】そして、図3(B)に示すように、最も左隅の袋体17-1からエアを排出してこの袋体17-1を収縮させる。すると、この袋体17-1の上方に蓄積した粉粒体Gが図の矢印方向（主に下方向）に荷崩れを起こす。粉粒体状物質が上部から自重圧力を受けながら崩れると、粉粒体間の間隙が小さくなることが知られている。したがって、荷崩れした粉粒体は相互間の間隙が小さくなってより密に充填される。このように袋体17-1が収縮すると、この袋体17-1の上方の粉粒体の上部に空間Sが生じる。そしてこの空間Sに袋体17-1の収縮によって減った体積分、及び、かさ密度が上がって減った体積分程度の粉粒体をコンベア装置29により投入する。そして、今度は先の袋体17-1の横の袋体17-2から流体を排出して収縮させる。すると、同様にこの袋体17-2の上方に蓄積した粉粒体が荷崩れを起こす。そして、図3(C)に示すように、この作業を全ての袋体17を収縮させるまで繰り返して行う。これにより複数回（この例では横方向で4回）の荷崩れが起こり、より密に粉粒体が堆積していき、全体として充填率が向上する。

【0019】この例では、袋体17は船倉底面に配置されているため、荷崩れする粉粒体の堆積層の高さが高くなり、荷崩れ時に重力の影響も受けてより充填率が高くなる。また、袋体17を収縮させる順序は、例に示した

隅から順に行う他、対角状や一つ置き千鳥状、又は真中から順に行ってもよい。

【0020】袋体17は完全に収縮すると、上方に蓄積した粉粒体の重さを受けて扁平になる。全ての収縮した袋体17の体積は、船倉3全体の体積と比較するとかなり小さく、船倉3の許容量に影響を与えない。例えば、袋体17の袋壁の肉厚を1cmとすると、2枚で2cmとなるが、船倉3の高さ15mの0.13%にすぎない。一方、積荷（粉粒体）の量は、例えばかさ密度が0.69から0.71に上昇するとすると、2.9%の積載量アップとなる。

【0021】図4は、本発明の第2の実施の形態に係るばら積貨物船の構造を示す正面断面図である。この例のばら積貨物船41は、船倉43の側壁にも複数の袋体45が配置されている。そして、各袋体45は通気管47が接続しており、通気管47は弁49を介してコンプレッサ51に接続している。また、各袋体45には弁53を備えた排気管55が接続している。

【0022】袋体45を船倉43側壁にも配置することによって、粉粒体が荷崩れを起こす回数が増えたり、荷崩れの形態が変化するため、荷崩れによる充填率向上の効果が高まる。

【0023】なお、これらの例では、袋体を1回だけ膨張・収縮させたが、この動作を粉粒体の投入中に繰り返して行ってもよい。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によれば、袋体を収縮させて、投入された粉粒体に荷崩れを起こすことにより、貯留される粉粒体の充填率を向上させることができる。したがって、簡単な設備でより大量の粉粒体を貯留し、輸送できるばら積貨物船を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るばら積貨物船の荷積前の構造を模式的に示す正面断面図である。

【図2】図1のばら積貨物船の船倉の底面を模式的に示す平面図である。

【図3】図1のばら積貨物船の荷積方法を模式的に説明する図であり、図3(A)は荷積後、袋体収縮前の状態、図3(B)は一個の袋体収縮後の状態、図3(C)は全袋体収縮後、荷積完了時の状態を示す正面断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係るばら積貨物船の構造を示す正面断面図である。

【図5】一般的なばら積貨物船の船倉周りの構造を示す正面断面図である。

【符号の説明】

1	ばら積貨物船	3	船体
5	船倉	7	船底
9	キール	11	バラスタ

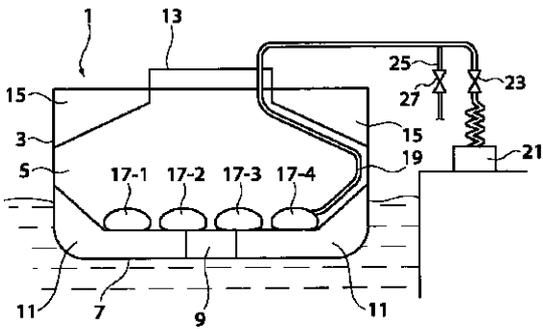
ンク
 13 カーゴハッチ
 イドタンク
 17 袋体
 (流体注入・排出手段)

15 トップサ
 19 通気管
 *

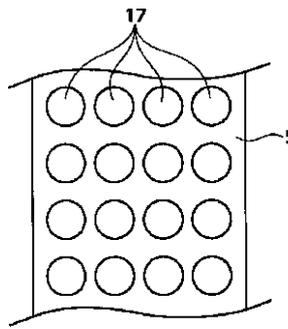
* 21 エアコンプレッサ
 41 ばら積貨物船
 45 袋体
 49 弁
 * ッサ

23 弁
 43 船倉
 47 通気管
 51 コンプレ

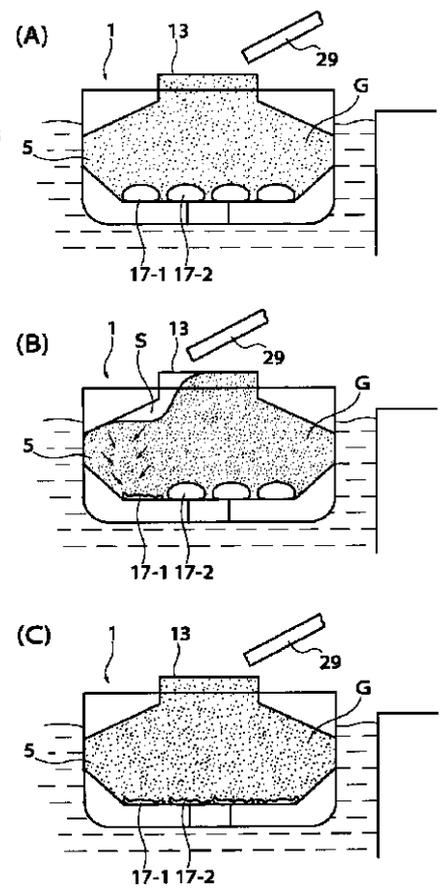
【図1】



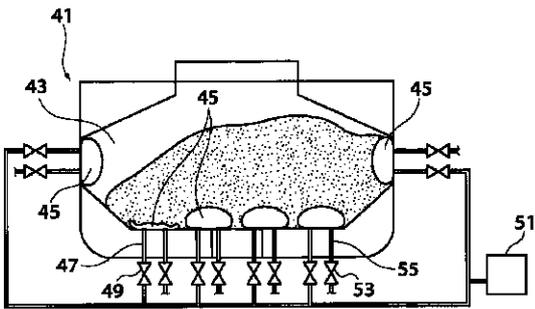
【図2】



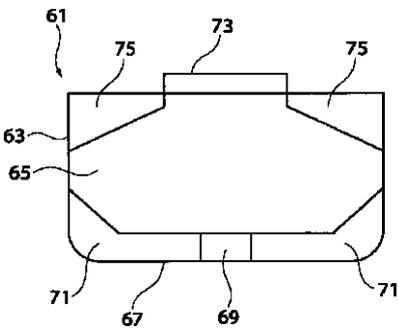
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
B 6 5 D 88/64		B 6 5 D 88/64	G

F ターム(参考) 3E070 AA25 AB11 GA01 GA11 RA01
RA30 VA06 VA21
3F078 AA08 BA16 BA30