

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4146190号
(P4146190)

(45) 発行日 平成20年9月3日 (2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月27日 (2008.6.27)

(51) Int.Cl.	F I
G 2 1 F 9/36 (2006.01)	G 2 1 F 9/36 5 3 1 C
B 6 5 G 7/06 (2006.01)	B 6 5 G 7/06 D
G 2 1 C 19/32 (2006.01)	G 2 1 C 19/32 R
G 2 1 F 5/14 (2006.01)	G 2 1 F 5/00 H
	G 2 1 F 5/00 T

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-242100 (P2002-242100)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成14年8月22日 (2002.8.22)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-287592 (P2003-287592A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成15年10月10日 (2003.10.10)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成17年2月1日 (2005.2.1)		弁理士 藤田 考晴
(31) 優先権主張番号	特願2001-253208 (P2001-253208)	(74) 代理人	100089163
(32) 優先日	平成13年8月23日 (2001.8.23)		弁理士 田中 重光
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	西出 淳
(31) 優先権主張番号	特願2002-15879 (P2002-15879)		兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
(32) 優先日	平成14年1月24日 (2002.1.24)	(72) 発明者	松永 健一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャスク固定用架台

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

核燃料集合体を収納する略円柱形状のキャスクを固定し、圧縮空気をダイヤフラムから噴出させるエアパレットによって与えられる浮力によってキャスク貯蔵建屋の床面に沿って移動可能とする断面形状が正方形のキャスク固定用架台であって、

略円柱形状のキャスクを架台上に縦置きに載置したまま固定するキャスク固定手段と、
前記架台を前記キャスク貯蔵建屋の床面に設置する架台設置手段とを備え、
前記架台設置手段が前記架台の四隅に配置されて前記キャスク貯蔵建屋の床面に接する平坦な設置面を有し、

前記架台の底面にエアパレット装着部となる開口凹部が所定の間隔をもって2箇所平行に設けられ、

前記エアパレットを前記エアパレット装着部に着脱可能な前記架台設置手段が、前記床面の貯蔵位置に対応して穿設された4つ一組のネジ穴と、前記架台四隅の平坦な設置面を貫通するボルトとで構成され、前記ネジ穴にボルトを螺合することにより、前記架台を設置面に固定することを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項2】

請求項1に記載のキャスク固定用架台において、前記架台の底面が、床面に接する平坦な設置面と、少なくとも一方の側端面に開放された前記エアパレットの挿入及び引き抜きができるエアパレット装着用の開口凹部とを備えていることを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のキャスク固定用架台において、前記架台を前記床面に設置する際には、貯蔵建屋の床面の貯蔵位置に対応した 4 つ一組のアンカー部材に固定手段を介して固定するようにしたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載のキャスク固定用架台において、前記架台を前記床面に設置する際には、貯蔵建屋の床面の貯蔵位置に対応した 4 つ一組のアンカー部材に、円形断面とした棒状部材の一端にネジ部が設けられ、他端に係止部が設けられている固定手段を介して固定するようにしたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載のキャスク固定用架台において、前記架台は、前記キャスクを載置する面の各辺が、前記キャスクの円柱直径よりも長い略平板形状であって、前記キャスク固定手段は、前記面のほぼ中心にキャスクの円柱断面の中心を一致させて前記キャスクを固定するようにしたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載のキャスク固定用架台において、前記架台に、駆動輪を前記床面へ接地させる付勢手段と、走行方向を操作する操舵機構とを具備してなる架台駆動装置を設けたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 7】

請求項 6 記載のキャスク固定用架台において、前記架台に対し、前記駆動装置を着脱可能に取り付けたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 のいずれか 1 項に記載のキャスク固定用架台において、前記駆動装置は、下端部に前記駆動輪が取り付けられて鉛直方向または略鉛直方向に配置された 1 または複数の操舵軸部を備え、前記駆動輪毎に走行駆動源が設けられると共に、前記操舵軸部毎に操舵駆動源及び前記付勢手段が設けられたことを特徴とするキャスク固定用架台。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、核燃料集合体を収納する略円柱形状のキャスクを、架台上に縦置きに固定した状態で移動するためのキャスク固定用架台に関する。

【0002】

【従来の技術】

原子力発電所において発生した使用済みの燃料集合体は、図 1 に示すようなキャスク 2 と呼ばれる専用の容器に所定の体数毎に収納される。このように燃料集合体を収納したキャスク 2 は、これら燃料集合体が再処理に供されるまでの間、その内部に燃料集合体を収納したままキャスク貯蔵建屋に貯蔵される。

【0003】

図 1 1 に示すように、キャスク貯蔵建屋には天井クレーン 2 2 が備えられており、専用トレーラ 2 5 等によって建屋に搬入されたキャスク 2 が、この天井クレーン 2 2 によって、1 基ずつ吊り上げられてキャスク貯蔵建屋内の所定の貯蔵場所に設置された支持構造物 2 3 の上まで移動される。

【0004】

この支持構造物 2 3 は、略円柱形状のキャスク 2 を 1 基ずつ縦置きに載置することが可能なように円環リング形状に形成されており、さらにこの円環リング上に、それぞれ対称位置となるように図示しない固定治具が設けられている。キャスク 2 は、所定の支持構造物 2 3 上に縦置きに載置されると、この図示しない固定治具によって固定されることによって、地震時にも安定して貯蔵される。また、他のキャスク 2 が吊り下げ誤操作等によって転倒した場合であっても、それによって既に貯蔵されているキャスク 2 が転倒しないようにしっかりと固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のキャスク貯蔵方法では、以下のような問題がある。

【 0 0 0 6 】

すなわち、従来のキャスク貯蔵方法では、キャスク貯蔵建屋内に搬入されたキャスク 2 を所定の貯蔵場所に移送するのに天井クレーン 2 2 を使用している。燃料集合体を収納したキャスク 2 はその重量が約 1 0 0 トン以上にも及ぶために、キャスク貯蔵建屋における天井クレーン 2 2 の荷重設計は極めて厳しいものとなる。したがって、キャスク貯蔵建屋の建設コストアップをもたらしている。

【 0 0 0 7 】

また、天井クレーン 2 2 を用いてキャスク 2 を吊り上げて移送することを可能にするためには、ある程度の階高を確保する必要がある、これによってキャスク貯蔵建屋が大型化してしまう。これもまた、キャスク貯蔵建屋の建設コストアップをもたらしている。

【 0 0 0 8 】

上述したように、従来のキャスク貯蔵方法では、天井クレーン 2 2 を用いてキャスク 2 を移動することに起因して、キャスク貯蔵建屋の建設コストが増大化してしまうという問題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、キャスク貯蔵建屋に受け入れたキャスクを、天井クレーンを用いることなく所定の貯蔵場所まで移動可能とし、もって、キャスク貯蔵建屋の建設コストの削減に資することが可能なキャスク固定用架台を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明では、以下のような手段を講じる。

【 0 0 1 1 】

すなわち、請求項 1 の発明では、核燃料集合体を収納する略円柱形状のキャスクを固定し、圧縮空気をダイヤフラムから噴出させるエアパレットによって与えられる浮力によってキャスク貯蔵建屋の床面に沿って移動可能とする断面形状が正方形のキャスク固定用架台であって、略円柱形状のキャスクを架台上に縦置きに載置したまま固定するキャスク固定手段と、前記架台を前記キャスク貯蔵建屋の床面に設置する架台設置手段とを備え、前記架台設置手段が前記架台の四隅に配置されて前記キャスク貯蔵建屋の床面に接する平坦な設置面を有し、前記架台の底面にエアパレット装着部となる開口凹部が所定の間隔をもって 2 箇所平行に設けられ、前記エアパレットを前記エアパレット装着部に着脱可能な前記架台設置手段が、前記床面の貯蔵位置に対応して穿設された 4 つ一組のネジ穴と、前記架台四隅の平坦な設置面を貫通するボルトとで構成され、前記ネジ穴にボルトを螺合することにより、前記架台を設置面に固定する。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明では、請求項 1 に記載のキャスク固定用架台において、前記架台の底面が、床面に接する平坦な設置面と、少なくとも一方の側端面に開放された前記エアパレットの挿入及び引き抜きができるエアパレット装着用の開口凹部とを備えている。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明では、請求項 1 または 2 に記載のキャスク固定用架台において、前記架台を前記床面に設置する際には、貯蔵建屋の床面の貯蔵位置に対応した 4 つ一組のアンカ一部分材に固定手段を介して固定する。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の発明では、請求項 1 または 2 に記載のキャスク固定用架台において、前記架台を前記床面に設置する際には、貯蔵建屋の床面の貯蔵位置に対応した 4 つ一組のアンカ一部分材に、円形断面とした棒状部材の一端にネジ部が設けられ、他端に係止部が設けられている固定手段を介して固定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

請求項 5 の発明では、請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載のキャスク固定用架台において、架台は、キャスクを載置する面の各辺が、キャスクの円柱直径よりも長い略平板形状であって、キャスク固定手段は、面のほぼ中心にキャスクの円柱断面の中心を一致させてキャスクを固定する。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 の発明では、請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項の発明のキャスク固定用架台において、前記架台に、駆動輪を前記床面へ接地させる付勢手段と、走行方向を操作する操舵機構とを具備してなる架台駆動装置を設ける。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 の発明では、請求項 6 の発明のキャスク固定用架台において、前記架台に対し、前記駆動装置を着脱可能に取り付ける。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 の発明では、請求項 6 または 7 のいずれか 1 項の発明のキャスク固定用架台において、前記駆動装置は、下端部に前記駆動輪が取り付けられて鉛直方向または略鉛直方向に配置された 1 または複数の操舵軸部を備え、前記駆動輪毎に走行駆動源が設けられると共に、前記操舵軸部毎に操舵駆動源及び前記付勢手段が設けられている。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

なお、以下の実施の形態の説明に用いる図中の符号は、図 1 1 と同一部分については同一符号を付して示すことにする。

【 0 0 2 2 】

本発明の実施の形態を図 1 から図 1 0 を用いて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係るキャスク固定用架台の構成例を示す平面図（図 1（a））及び立面図（図 1（b））である。

【 0 0 2 4 】

すなわち、本発明の実施の形態に係るキャスク固定用架台 1 は、その断面がほぼ正方形の平板形状をなしている。そして、この架台 1 の上に、キャスク断面の中心を、この架台 1 の平板中心に一致させるようにキャスク 2 を縦置きに載置する。載置されたキャスク 2 は、たとえば固定ボルト 3 のようなキャスク固定手段によって架台 1 上に固定する。架台 1 の各辺は、キャスク 2 の直径よりも長くしており、これによって、架台 1 は、移動中であってもキャスク 2 を安定して固定する。

【 0 0 2 5 】

そして、架台 1 の底面には、架台 1 を床面 8 上に安定的に設置するための架台設置手段として、床面 8 に接する平坦な設置面 1 a を形成してある。この設置面 1 a は、図 2 に示すように、実質的には後述するエアパレットの装着部分となる開口凹部 1 b を除いたできるだけ広い領域（面積）に設けて安定性を確保するのが好ましく、平坦な床面 8 上に設置されて自立する架台 1 及びキャスク 2 の荷重を支持すると共に、がたつきを防止し、地震や振動等があっても自立が不安定にならないようにしたものである。なお、図 1 には雄ネジ 1 2 等後述する固定手段であるボルト固定の構成が記載されているが、設置面 1 a による自立設置の場合には不要である。

【 0 0 2 6 】

図 2 に例示した架台 1 の底面には、後述するエアパレット装着部 4 となる開口凹部 1 b が、紙面上下方向の両側端面に開放されて、すなわちエアパレット 5 の挿入及び引き抜きを両側端面で実施できるように側端面を貫通し、所定の間隔をもって 2 箇所平行に設けられている。また、設置面 1 a は、開口凹部 1 b を両側から挟むようにして、紙面左右方向の両側端部及び中央部に合計 3 箇所、全面が平坦面を形成するように設けられている。すな

10

20

30

40

50

わち、平坦な底面に、底面部側に部材がなく開口する開口凹部 1 b を設け、エアパレット 5 が発生する浮力を妨げない形状となっている。

なお、開口凹部 1 b は、必ずしも両側端面を開放する必要はなく、いずれか一方のみでもよい。

【 0 0 2 7 】

上述した開口凹部 1 b は、架台 1 の下部に、エアパレット装着手段として 2 箇所設けられたエアパレット装着部 4 となる。このエアパレット装着部 4 にはエアパレット 5 の着脱が可能である。エアパレット 5 の装着は、エアパレット 5 をエアパレット装着部 4 に挿入することによって行い、また装着しているエアパレット 5 をエアパレット装着部 4 から抜き取ることによってエアパレット 5 を取り外すことができる。なお、図 1 及び図 2 の場合、
10 両側端部のいずれからでもエアパレット 5 の挿入及び抜き取りが可能である。

【 0 0 2 8 】

エアパレット 5 は、図 3 に示すように、並設された 2 つのダイヤフラム 7 を備えており、図示しない圧縮空気供給部からエアホース 1 3 を介して供給される圧縮空気 6 をこれらダイヤフラム 7 から噴出する。これによって、このエアパレット 5 がエアパレット装着部 4 に挿入されている場合にはキャスク固定用架台 1 に浮力を与える。架台 1 の下部 2 箇所に設けられたエアパレット装着部 1 のそれぞれにエアパレット 5 を装着し動作させた場合、架台 1 は、図 1 (a) に示すように、4 つのダイヤフラム 7 からバランス良く浮力を受ける。この浮力によって、架台 1 の静止摩擦係数を約 $1 / 1000$ に低減し、キャスク 2 が載置された場合であっても、作業員の人力によってキャスク貯蔵建屋の床面 8 上を容易に移動可能としている。なお、後述する専用の駆動装置や市販の牽引車等を架台移動手段として用い、架台 1 を移動させるようにしても良い。
20

【 0 0 2 9 】

また、上述した設置面 1 a による自立に加えて、架台 1 を床面 8 に固定する固定手段の一例として、たとえばボルト固定する構造を採用してもよく、以下ではこのボルト固定の構成例を説明する。

すなわち、図 4 に示すように、キャスク貯蔵建屋の床面 8 には、架台 1 上に固定されたキャスク 2 を貯蔵する貯蔵位置に対応して 4 つ 1 組のネジ穴 1 0 を穿設し、図 5 に示すように、各々のネジ穴 1 0 に雌ネジ 1 1 を設けている。一方、架台 1 には、その 4 隅近傍にそれぞれ貫通穴 1 4 を設けている。これら 4 つの貫通穴 1 4 は、4 つ 1 組のネジ穴 1 0 の位置それぞれに対応して設けており、エアパレット 5 で浮上した架台 1 を床面 8 上で移動させ、位置合わせをすることによって、4 つのネジ穴 1 0 の位置と、4 つの貫通穴 1 4 の位置とが一致するようにしている。
30

【 0 0 3 0 】

4 つの貫通穴 1 4 の位置を、4 つのネジ穴 1 0 の位置に一致するように架台 1 の位置を調整することによって、架台 1 の貯蔵位置への位置合わせを完了する。位置合わせを完了した状態でエアパレット 5 への圧縮空気 6 の供給を停止し、図 5 に示すように、床面 8 と設置面 1 a とが密着した状態でボルトの雄ネジ 1 2 を貫通穴 1 4 を介して雌ネジ 1 1 に螺設することにより、床面 8 に対して架台 1 を機械的に固定する。このようにして、キャスク 2 を架台 1 に固定したままキャスク貯蔵建屋の所定の貯蔵場所に固定すると、上述した設置面 1 a による自立の安定性に加えて、架台 1 上に固定されたキャスク 2 がボルトにより機械的に固定されるので、その設置安定性や確実性はより一層向上する。
40

【 0 0 3 1 】

また、架台 1 の床面 8 への固定が完了すると、エアパレット装着部 4 からエアパレット 5 を抜き取る。抜き取ったエアパレット 5 は、別の架台 1 の移動のために用いる。なお、架台 1 を貯蔵位置に位置合わせした時点で、雄ネジ 1 2 を雌ネジ 1 4 に若干螺合させてボルトによる仮止めをしてからエアパレット 5 を抜き取ってもよい。

【 0 0 3 2 】

ところで、架台 1 の固定手段としては、上述したボルト固定の他にも、たとえば図 6 (a)、(b) に示すような構成などの採用も可能である。
50

図 6 において、図中の符号 1 c は架台 1 の側面に複数設けられた固定用補助部材、1 0 A は床面 8 に埋設されたアンカー部材、1 5 は先端にネジ部 1 5 a が設けられたボルト、1 6 は両端部に異なる方向の内ネジが設けられている逆ネジナット、1 7 は一端にネジ部 1 7 a が設けられたアンカー連結部材である。

【 0 0 3 3 】

この固定手段では、アンカー部材 1 0 A 内に円柱状の中空部 1 8 が形成され、該中空部 1 8 の上部には、床面 8 に連通して中空部 1 8 とは断面形状の異なる連通孔 1 9 が形成されている。この連通孔 1 9 は、アンカー連結部材 1 7 の下端側に設けられた係止部 1 7 b の断面形状と略同形状とし、かつ、係止部 1 7 b の通過が可能となるように若干大きく設定した断面形状（たとえば略矩形断面）に形成されている。

アンカー連結部材 1 7 は、円形断面とした棒状部材の一端にネジ部 1 7 a が設けられ、他端に係止部 1 7 b が設けられている。係止部 1 7 b は、連通孔 1 9 を通り抜けて中空部 1 8 に入り込んだ状態で回転させることにより、その上端部が中空部 1 8 の上端面に係止されて抜け出ることがないようになっている。

【 0 0 3 4 】

さて、架台 1 を固定する場合には、固定用補助部材 1 c に穿設された貫通孔 1 d に上方からボルト 1 5 を挿入し、係止部 1 7 b が中空部 1 8 内で係止可能な状態にあるアンカー連結部材 1 7 のネジ部 1 7 a 及びボルト 1 5 のネジ部 1 5 a の双方に逆ネジナット 1 6 をねじ込んで締め込む。この結果、ボルト 1 5 及びアンカー連結部材 1 7 は互いに接近する方向へ引っ張られるので、ボルト 1 5 の頭下面が固定用補助部材 1 c の上面に当接し、かつ、係止部 1 7 b の上端部が中空部 1 8 の上端面に当接して、架台 1 を床面 8 に固定することができる。このような固定手段は、上述したボルト固定と同様に複数箇所（たとえば 4 箇所）に配置されている。

なお、ボルト 1 5 と固定用補助部材 1 c の貫通孔 1 d との間は、螺合するようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

ところで、上述したようにしてキャスク貯蔵建屋の貯蔵場所に架台 1 と共に固定されたキャスク 2 を、再処理等のためにキャスク貯蔵建屋から払い出す場合には、以下のような手順で行う。なお、ここでは、図 5 に示したボルト固定を採用した場合について説明する。

【 0 0 3 6 】

最初は、所定の貯蔵場所に固定されている架台 1 のエアパレット装着部 4 にエアパレット 5 を装着する。次に、雄ネジ 1 2 を雌ネジ 1 1 からはずして、架台 1 を床面 8 から解放する。なお、ボルトによる固定をしない場合、換言すれば設置面 1 a により架台 1 及びキャスク 2 を床面 8 上に自立させている場合には、当然ながら雄ネジ 1 2 の取り外し作業は不要である。

さらに、エアパレット 5 に圧縮空気 6 を供給して架台 1 に浮力を与え、床面 8 に沿って移動可能な状態とした上で作業員による人力、あるいは専用の架台移動手段（駆動装置等）によって架台 1 を床面 8 に沿って払出場所まで移動する。

【 0 0 3 7 】

ここで、架台 1 を移動させる架台移動手段の一例として、専用の駆動装置の一実施形態を図 7 から図 9 を用いて説明する。なお、図 7 は架台 1 に駆動装置 3 0 を取り付けた状態を示す平面図、図 8 は図 7 の側面図、図 9 は図 7 の C 矢視図であり、上述した図 1 から図 6 と同様の部分については同じ符号を付して示すことにする。

【 0 0 3 8 】

図示の駆動装置 3 0 は、断面を略正方形とした架台 1 の一辺に取り付けられている。この駆動装置 3 0 は、架台 1 に結合される略 H 型のフレーム 3 1 に支持された 2 輪タイプであり、駆動輪 3 2 を床面 8 に接地させる付勢手段 3 3 と、走行方向を操作する操舵機構 4 0 とを備えている。

【 0 0 3 9 】

フレーム 3 1 は、H 型を形成する 2 本のアーム 3 1 a , 3 1 b の一端が架台 1 の側面にボ

10

20

30

40

50

ルト 3 4 を用いて固定される。各アーム 3 1 a の下面には、それぞれ鉛直方向（あるいは略鉛直方向）に配置された操舵軸部 4 1 が付勢手段 3 3 を介して支持されている。付勢手段 3 3 としては、浮力を受ける架台 1 と共に浮上する駆動輪 3 2 を下向きに付勢して接地させる弾性体であれば何でもよく、たとえばコイルバネなどを使用可能である。しかし、ここではエアパレット 5 に圧縮空気 6 を使用していることから、この圧縮空気 6 を共用して矢印 3 3 a の方向に伸縮する空気バネの採用が好ましい。

【 0 0 4 0 】

操舵軸部 4 1 の上端部は、付勢手段 3 3 の付勢を受ける操舵軸受 4 2 によって回動可能に支持されている。また、操舵軸部 4 1 の下端部には、車軸 3 2 a に支持された駆動輪 3 2 が取り付けられている。

10

駆動輪 3 2 の車軸 3 2 a は、走行駆動源となる走行モータ 3 5 に連結されている。この走行モータ 3 5 と車軸 3 2 a との間には、必要に応じて減速機構等が設けられる。なお、走行駆動源となる走行モータ 3 5 は、二つの駆動輪 3 2 がそれぞれ専用のものを備えている。

【 0 0 4 1 】

操舵軸部 4 1 の外周面には、減速機 4 3 を構成する一方の受動歯車 4 3 a が固定されている。この受動歯車 4 3 a は、操舵駆動源として設けられている操舵モータ 4 4 の駆動軸に固定されて一体に回動する駆動歯車 4 3 b と噛合している。この操舵モータ 4 4 及び減速機 4 3 は、二つの操舵軸部 4 1 にそれぞれ専用のものが設けられている。

20

【 0 0 4 2 】

この結果、操舵モータ 4 4 を駆動させると、駆動歯車 4 3 b を介して受動歯車 4 3 a が回動するので、この受動歯車 4 3 a と一体に操舵軸部 4 1 も回動して駆動輪 3 2 の走行方向を操作することができる。なお、駆動輪 3 2 の操舵角度については、たとえばエンコーダのような回転角度検出手段の検出値をフィードバックして操舵モータ 4 4 の駆動量を制御すればよく、これにより所望の操舵角度を正確に得ることができる。

【 0 0 4 3 】

このように構成された駆動装置 3 0 を架台 1 に取り付けることで、エアパレット 5 の作用で浮上した架台 1 及びキャスク 2 は、付勢手段 3 3 により確実に接地する駆動輪 3 2 を走行モータ 3 5 で回転させて移動させることができる。

【 0 0 4 4 】

30

また、このような移動時において、コーナー部を通過するため架台 1 の方向転換（旋回）が必要な場合には、操舵機構 4 0 の操作によって駆動輪 3 2 の方向を進行方向へ操舵する。たとえば駆動輪 3 2 を図 8 (a) の状態にして搬送している場合には、一端駆動輪 3 2 の接地を解放して操舵機構 4 0 を 9 0 度操舵し、図 8 (b) の状態として再度接地させれば、余分な旋回スペースを必要とすることなくスムーズに移動方向を変えることができる。すなわち、ほとんどそのままの位置で、架台 1 及びキャスク 2 の移動方向を X 軸方向から Y 軸方向へ 9 0 度、あるいはそれ以上の大きな角度にも容易に方向転換させることができる。

なお、上述した駆動装置 3 0 の旋回についてはこれに限定されることはなく、たとえば二つの駆動輪 3 2 に異なる動作（操舵及び駆動）をさせて旋回する方法など、状況に応じて種々の方法を選択することができる。

40

【 0 0 4 5 】

上述したように、余分な旋回スペースを必要とすることなく旋回できると、キャスク 2 を所定の貯蔵位置まで搬送するために必要な搬送路のスペースを小さくすることができるので、キャスク貯蔵建屋の貯蔵効率を向上させてコストを削減することができる。

ところで、操舵機構 4 0 については、旋回スペースの問題がなければリンク式の操舵機構など他の構成が採用可能である。なお、駆動輪 3 2 及び駆動軸部 4 1 については、上述した 2 軸・2 輪が安定性やコスト等の面で優れているが、本発明はこれに限定されることはなく、1 軸・1 輪あるいは 3 軸・3 輪以上とすることも可能である。

【 0 0 4 6 】

50

次に、以上のように構成した本実施の形態に係るキャスク固定用架台を用いてキャスクを貯蔵する場合における動作を図10に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図10のフローチャートは、架台1をボルト固定する場合を示している。

【0047】

まず、キャスク2は、従来と同様に専用トレーラ25によってキャスク貯蔵建屋の搬入エリアに搬入される(S1)。

【0048】

搬入エリアには、専用トレーラ25からキャスク2を吊り上げるための専用クレーンが設けられており、この専用クレーンによって、キャスク固定用架台1の中心にキャスク2が縦置き状態で吊り下げられる(S2)。

10

なお、この専用クレーンは、キャスク2を吊り上げ、所定の貯蔵場所まで移動した後にキャスク2を吊り下げるための天井クレーン22とは異なるものであって、建屋の外部に設定可能であるとともに、移動式とする必要もない。したがって、建屋の階高を確保する必要もなく、また、荷重設計上の要求を建屋側に課すものでもない。

【0049】

このようにして架台1の所定場所に縦置き状態で載置されたキャスク2は、固定ボルト3によって架台1上に固定される(S3)。

【0050】

さらに、架台1の下部に2箇所設けられたエアパレット装着部4に、エアパレット5がそれぞれ装着される(S4)。

20

エアパレット5には、図示しない圧縮空気供給部から圧縮空気6が供給され、この圧縮空気6をダイヤフラム7から噴出することによって、キャスク固定用架台1に浮力を与えられる(S5)。

【0051】

架台1の下部2箇所に設けられたエアパレット装着部4のそれぞれにエアパレット5を装着し動作させた場合、架台1は、図1(a)に示すように、4つのダイヤフラム7からバランス良く浮力を受け、これによって、架台1の静止摩擦係数は約1/1000に低減される。これによって、架台1は、キャスク2が載置された場合であっても、作業員の人力であってもキャスク貯蔵建屋の床面8上を容易に移動可能となる。

なお、上述した駆動装置30のような専用の移動車を用いることによって、上述した架台1は床面8上を移動可能となる。また、架台1の上面の各辺は、キャスク2の直径よりも長いので、キャスク2は架台1上で安定した状態で移動がなされる。

30

【0052】

キャスク貯蔵建屋の床面8には、キャスク2を貯蔵する貯蔵位置に対応して4つ1組のネジ穴10が穿設され、さらに各々のネジ穴10には雌ネジ11が設けられている。

一方、架台1には、その4隅近傍にそれぞれ貫通穴14が設けられており、これら4つの貫通穴14は、4つ1組のネジ穴10の位置のそれぞれに対応して設けられている。したがって、架台1を床面8上で移動させ、所定の4つ1組のネジ穴10の位置と、4つの貫通穴14の位置とが一致するように架台1を移動させることによって、架台1の貯蔵場所への位置合わせがなされる(S6)。

40

【0053】

位置合わせが完了した状態で、貫通穴14を介して雄ネジ12が雌ネジ11に螺設され、架台1が床面8の所定の貯蔵場所に固定される(S7)。

このようにして、キャスク2は架台1に固定されたまま、キャスク貯蔵建屋に貯蔵される。

【0054】

架台1の床面8への固定が完了すると、エアパレット装着部4からエアパレット5が抜き取られる(S8)。

抜き取られたエアパレット5は、別の架台1の移動のために用いられる。

【0055】

50

上述したように、本実施の形態に係るキャスク固定用架台 1 においては、キャスク貯蔵建屋に受け入れたキャスク 2 を、エアパレット 5 による浮力を利用して床面 8 を移動させることができる。これによって、キャスク貯蔵建屋の天井クレーン 22 を不要とすることができ、キャスク貯蔵建屋の階高の低減化が可能となるのみならず、荷重設計上の要求の大幅な緩和も可能となる。その結果、キャスク貯蔵建屋の建設コストを低減することが可能となる。

【0056】

また、旋回スペースの小さい駆動装置 30 を使用すれば、搬送路のスペースを最小限にすることができるので、これによって、キャスク 2 の貯蔵効率が増し、キャスク貯蔵建屋の建設コストをさらに削減することができる。

10

ところで、駆動装置 30 は架台 2 に対して着脱式とするのが好ましく、これにより、駆動装置 30 を共用できるようになる。このため、駆動装置 30 を固定式とした場合と比較して、駆動装置 30 がない分だけ架台 1 の貯蔵スペースを小さくすることができ、したがって、キャスク貯蔵建屋の貯蔵効率を向上させることができる。

なお、駆動装置 30 の着脱機構としては、たとえば鉄道車両の連結機構など公知の技術を採用可能である。

【0057】

そして、架台 1 は、エアパレット 5 を着脱することが可能に構成されており、キャスク 2 が縦置き状態で固定された架台 1 を床面 8 に沿って移動させる場合にのみエアパレット 5 を装着して利用するので、エアパレット 5 の共用利用が可能である。したがって、エアパレット 5 は、上述した駆動装置 20 と共に必要最低限の個数のみ備えていれば良く、無駄な投資を避けることが可能となる。

20

【0058】

エアパレット 5 は、ダイヤフラム 7 から圧縮空気 6 を噴出することによって、キャスク 2 を縦置き状態で載置した架台 1 の静止摩擦係数を約 $1 / 1000$ に低減することができる。これによって、作業員は、キャスク 2 を縦置き状態で載置した架台 1 を、人力あるいは駆動装置 30 によって、床面 8 に沿って移動させることができるので、架台 1 の移動作業を極めて容易に行うことが可能となる。

また、架台 1 は、その面の各辺の長さがキャスク 2 の直径よりも長いので、作業員は、その上部にキャスク 2 を縦置きで載置した架台 1 を、安定した状態で移動することが可能となる。さらに、架台 1 の各辺の長さをキャスク 2 の直径より長くすることは、架台 1 及びキャスク 2 を自立設置させる場合において、設置面 1a の面積を大きくして安定性を増す上でも有利になる。

30

【0059】

以上、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0060】

【発明の効果】

40

以上説明したように、本発明によれば、エアパレットから得られる浮力を利用して、架台上にキャスクを縦置きで固定したままキャスク貯蔵建屋の床面上を所定の貯蔵場所まで移動することができる。さらに、架台に固定されているキャスクは、所定の貯蔵場所において、架台ごと床面に自立設置させるか、あるいは、床面に固定手段を用いて固定することができる。特に、エアパレット搬送するための床面は安定した搬送を行うため高い平滑度が求められるため、架台側の底面に形成した平坦な設置面との相性はよく、安定した自立設置が期待できる。

また、建屋面積の低減に有効な旋回スペースの小さい駆動装置を用い、エアパレットで浮上させた架台及びキャスクを容易に移動させることも可能である。

【0061】

50

以上により、天井クレーンを省略することが可能となり、もって、キャスク貯蔵建屋の建設コストの削減に資することが可能なキャスク固定用架台を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係るキャスク固定用架台の構成例を示す図で、(a) は平面図、(b) は立面図である。

【図 2】 図 1 に示したキャスク固定用架台について底面構造例を示す図であり、(a) は底面図、(b) は(a)の A - A 断面図である。

【図 3】 エアパレットの構成例を示す断面切欠図である。

【図 4】 架台を床面に沿って所定の貯蔵場所まで移動する状態を説明するための平面図である。

10

【図 5】 架台と床面との固定構造（ボルト固定）の詳細断面図である。

【図 6】 図 5 に示した固定構造の変形例を示す図で、(a) は要部断面図、(b) は(a)の B - B 断面図である。

【図 7】 図 1 のキャスク固定用架台に駆動装置を取り付けた状態を示す平面図である。

【図 8】 図 7 の側面図で、(a) は駆動輪が X 軸方向へ直進する時の状態、(b) は(a)の状態から駆動輪を 90 度方向転換させた状態を示している。

【図 9】 駆動装置における一つの駆動輪及び操舵軸部の構成例を示す図 5 の C 矢視図である。

【図 10】 同実施の形態に係るキャスク固定用架台を用いてキャスクを貯蔵する場合における動作を示すフローチャートである。

20

【図 11】 一般的なキャスク貯蔵建屋の構造例を示す鳥瞰図である。

【符号の説明】

- 1 キャスク固定用架台
- 1 a 設置面
- 1 b 開口凹部
- 2 キャスク
- 3 固定ボルト
- 4 エアパレット装着部
- 5 エアパレット
- 6 圧縮空気
- 7 ダイヤフラム
- 8 床面
- 10 ネジ穴
- 10 A アンカー部材
- 11 雌ネジ
- 12 雄ネジ（ボルト）
- 13 エアホース
- 14 貫通穴
- 15 ボルト
- 16 逆ネジナット
- 17 アンカー連結部材
- 18 中空部
- 22 天井クレーン
- 23 支持構造物
- 25 専用トレーラ
- 30 駆動装置
- 32 駆動輪
- 33 付勢手段
- 35 走行モータ（走行駆動源）
- 40 操舵機構

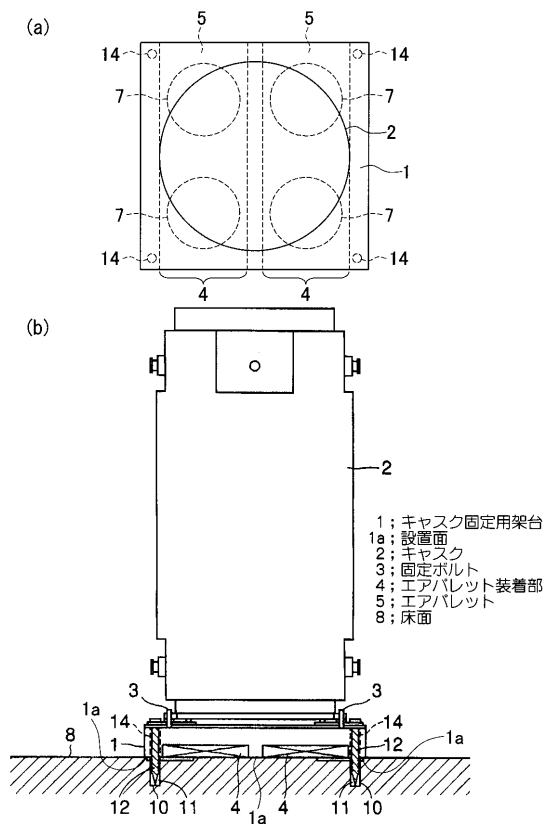
30

40

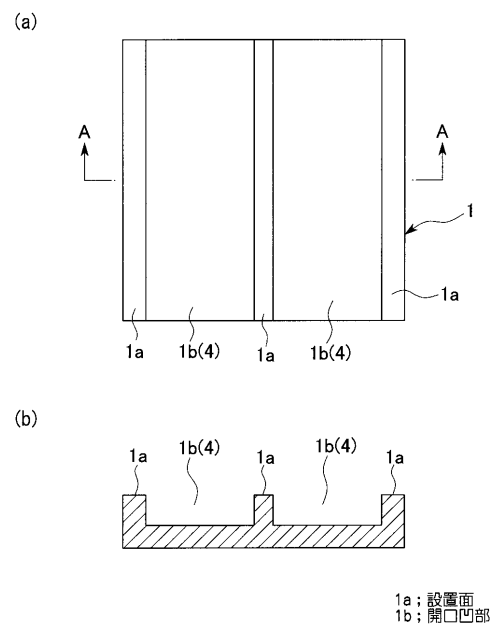
50

- 4 1 操舵軸部
 4 2 操舵軸受
 4 3 減速機
 4 4 操舵モータ（操舵駆動源）

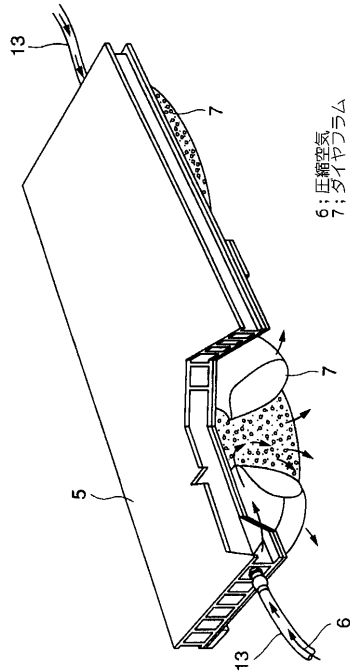
【図 1】



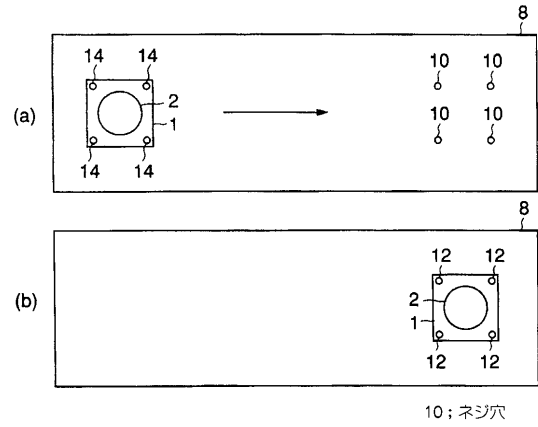
【図 2】



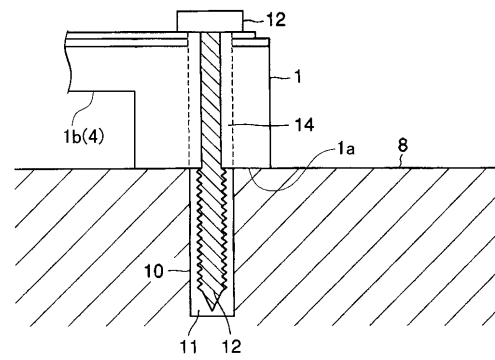
【図 3】



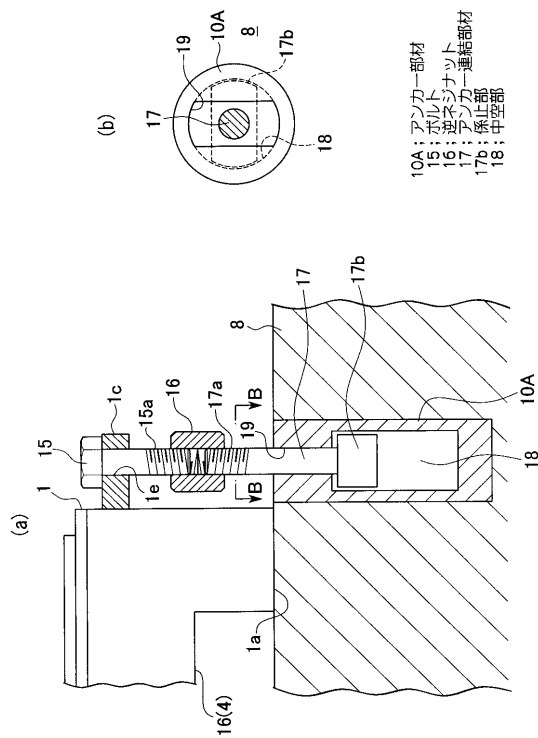
【図 4】



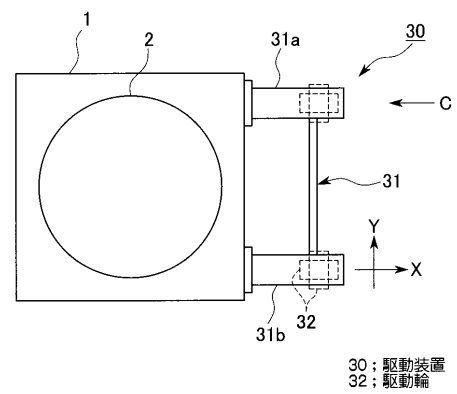
【図 5】



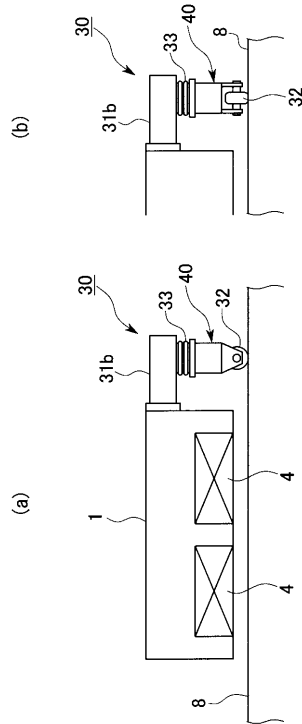
【図 6】



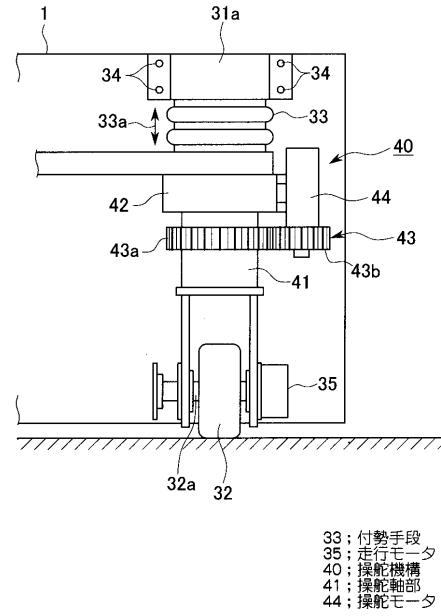
【図 7】



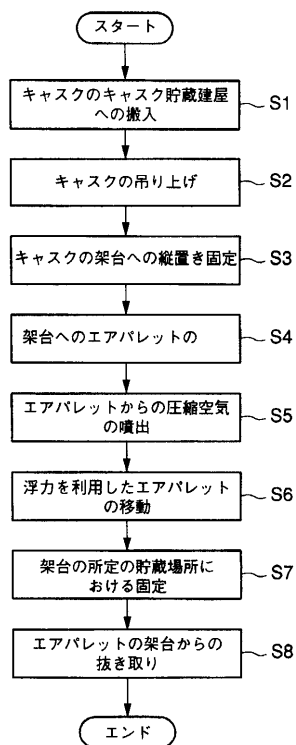
【図 8】



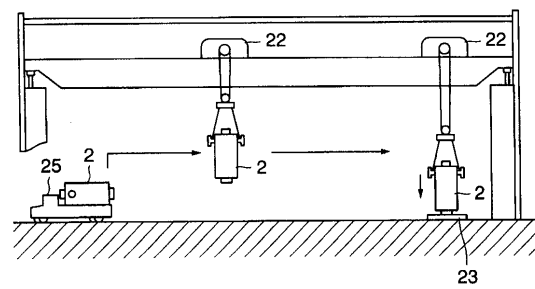
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 岩司
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
- (72)発明者 浅田 和雄
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内
- (72)発明者 入野 光博
東京都港区高輪2-19-13 株式会社菱友システム技術内
- (72)発明者 萬代 恒男
兵庫県神戸市兵庫区和田宮通7丁目1番14号 西菱エンジニアリング株式会社内

審査官 山口 敦司

- (56)参考文献 特開平10-221486(JP,A)
特開昭57-026792(JP,A)
米国特許第04168243(US,A)
実開平04-044209(JP,U)
特開平10-310209(JP,A)
特開昭50-076709(JP,A)
特開平07-033223(JP,A)
特開平11-322031(JP,A)
実開昭62-089202(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G21F 9/36
B65G 7/06
G21C 19/32
G21F 5/14