

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5050694号
(P5050694)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int. Cl. F I
C 1 O B 29/06 (2006.01) C 1 O B 29/06
C 1 O B 41/00 (2006.01) C 1 O B 41/00
F 2 7 D 1/16 (2006.01) F 2 7 D 1/16 V

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-182500 (P2007-182500)	(73) 特許権者	000002118
(22) 出願日	平成19年7月11日 (2007.7.11)		住友金属工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-19106 (P2009-19106A)		大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(43) 公開日	平成21年1月29日 (2009.1.29)	(74) 代理人	100089462
審査請求日	平成21年8月27日 (2009.8.27)		弁理士 溝上 哲也
		(74) 代理人	100116344
			弁理士 岩原 義則
		(72) 発明者	佐藤 央
			和歌山県和歌山市湊1850番地 株式会 社住金鋼鉄和歌山内
		審査官	馬籠 朋広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コークス炉炭化室の補修用断熱ボックス及びコークス炉の補修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コークス炉の炭化室に挿入し、内部から炭化室の底部煉瓦を補修する際に使用する断熱ボックスであって、

断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口可能に構成すると共に、

前記床面位置の炉高方向の高さを調整可能に構成したことを特徴とするコークス炉炭化室の補修用断熱ボックス。

【請求項2】

前記断熱ボックスを、炉長方向に接続可能に構成すると共に、

これら接続した断熱ボックス間を往来可能に構成したことを特徴とする請求項1に記載のコークス炉炭化室の補修用断熱ボックス。

【請求項3】

コークス炉炭化室の底部煉瓦を補修する方法であって、

請求項1の断熱ボックスを炭化室の底部煉瓦補修位置まで挿入した後、

断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口して炭化室の底部煉瓦を補修することを特徴とするコークス炉の補修方法。

【請求項4】

コークス炉炭化室の底部煉瓦を補修する方法であって、

複数の請求項2の断熱ボックスを順次炭化室の底部煉瓦補修位置まで挿入した後にこれら断熱ボックス同士を連結し、

その後、これら断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口して炭化室の底部煉瓦を補修することを特徴とするコークス炉の補修方法。

【請求項 5】

炭化室の底部煉瓦補修位置まで挿入した後、

断熱ボックスの床面位置の炉高方向の高さレベルを、断熱ボックス挿入時の高さレベルを維持すべく固定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のコークス炉の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コークス炉炭化室の、特に底部煉瓦の補修に適した断熱ボックス、及びこの断熱ボックスを用いた補修方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

コークス炉は、石炭を装入してコークスに乾留するための炭化室と、炭化室に熱を供給するための燃焼室が交互に重層して配置されている。このようなコークス炉は、炭化室と燃焼室を仕切る側壁煉瓦（炭化室壁）をはじめとして、主に珪石煉瓦で構成された構造体であり、その寿命は 30～50 年とされている。

【0003】

コークス炉では、乾留されたコークスは押出機によって排出され、再び石炭が装入されて次回の乾留が行われるが、これらが 20 時間程度の周期で繰り返される。したがって、コークス排出時の機械的な摩擦や、1000 程度の高温の炉内雰囲気での長年の操業により、コークス炉を構成する前記煉瓦には経年的な劣化が発生し、最近では炭化室煉瓦の磨耗・欠損の進展が顕著となってきた。そこで、劣化への対応として、溶射補修や熱間での煉瓦積替補修を実施している。

20

【0004】

コークス炉炭化室底部煉瓦の補修装置として、特許文献 1 が開示されている。この装置は、図 6 に示すように、モルタル 1 の入った箱 2 を炭化室 3 に挿入して炭化室 3 の底部煉瓦 3 a 上を牽引し、箱 2 の中のモルタル 1 を磨耗・欠損した底部煉瓦 3 a 上に散布するものである。

【特許文献 1】実公平 07 - 7302 号公報

30

【0005】

この特許文献 1 で開示された装置は、溶射補修や熱間での煉瓦積替補修のような大掛かりな補修ではなく、簡便に炭化室の底部を補修できるという長所がある。しかしながら、補修箇所におけるモルタルの磨耗や剥離などにより、補修部の寿命が 1 年程度と短い。

【0006】

炭化室底部の恒久的補修としては、築炉時とほぼ同様の状態となって、長期の寿命が期待できる、熱間での煉瓦積替補修が有効であるが、熱間での煉瓦積替補修は、主に炭化室壁について実施されているのみで、底部煉瓦の熱間での積替補修は行われていなかった。

【0007】

ところで、コークス炉は、高さが 6～7 m 程度、長さが 14～16 m 程度に対して、幅が 0.4 m 程度と、狭くて奥行きがある。ここで、コークス炉の幅方向とは、炭化室と燃焼室が重層する方向を、長さ方向とは、水平面において幅方向と垂直な方向を、高さ方向とは、幅方向及び長さ方向と垂直な、文字通りの高さの方向をいう。

40

【0008】

したがって、炭化室底部の煉瓦積替補修時には、コークス炉の寸法を考慮しながら、炉内の暑熱を防ぎつつ作業可能なスペースを確保することが必要である。

コークス炉炭化室の煉瓦補修用に防熱を考慮された装置としては、従来から炭化室壁の積替を対象として、数多くの断熱ボックスが提案されている。なお、これらの装置は、防熱装置、断熱装置あるいは単に補修（用）装置などとも称されているが、上記したような寸法特性を有するコークス炉内に配置されるために箱型形状を有するので、本明細書では

50

、以後も「断熱ボックス」と称する。

【0009】

例えば特許文献2では、図7に示すような自立式の断熱ボックス4が開示されている。この断熱ボックス4を、補修対象の炭化室3に挿入し、断熱ボックス4の作業スペース4a内に冷風送気ダクト4bから冷気を送り込みながら、作業スペース4aの作業用窓4cから新規煉瓦による差替え、積替え等の補修作業を行う。

【特許文献2】特開平05-239462号公報

【0010】

この特許文献2で開示された断熱ボックスは、炭化室壁(炭化室の炉壁)を補修するためのものであるため、炭化室底部の熱間での煉瓦積替補修に使用する場合は、以下に述べる不具合を生じる。

10

【0011】

すなわち、特許文献2で開示された断熱ボックス4は、設置した時点において、図8のように炭化室3の底部煉瓦3aの上に載っている状態である。したがって、炭化室3の底部煉瓦3aを積み替える場合、先ず断熱ボックス4の床面4dを外した後に炭化室3の底部煉瓦3aを解体し、その後に煉瓦積替を行うという手順となる。なお、図8中の5は燃焼室を示す。

【0012】

このため、底部煉瓦を解体するに従って、断熱ボックスは、高さ方向の位置が低下することになって不安定な状態になる。また、断熱ボックスが接している部分については煉瓦の積替ができないので、補修が広い範囲に亘る場合は、底部煉瓦全体の積替ができないことになる。

20

【0013】

この特許文献2が有する問題を解決する手段として、特許文献3には、図9に示すように、断熱ボックス4を上から吊るして補修する方法が開示されている。

【特許文献3】特開昭56-125481号公報

【0014】

この方法では、炭化室の底部煉瓦を解体することによる断熱ボックスの高さ方向位置の低下はないが、断熱ボックスを挿入する際に大型の台車が必要となり、装置全体として大型化するという欠点がある。

30

【0015】

また図9に示すように、断熱ボックス4の挿入用台車6は、通常は炭化室3の窯口下部の作業デッキ7上に設置されるので、コークス炉操業に使用する押出車やガイド車の走行に干渉し、炭化室3の補修作業がコークス炉操業上の障害になることも考えられる。

【0016】

そこで、コークス炉を補修する断熱ボックスをいくつかに分割して、簡便かつ短時間で炭化室内に設置できる装置が、特許文献4で開示されている。しかしながら、特許文献4に開示された装置も、炭化室壁の積替を対象とし、炭化室内へ挿入する際に底部煉瓦上にガイド板を敷設するので、やはり底部煉瓦の積替を実施することはできない。

【特許文献4】特開2000-8044号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

上記のように、炭化室の煉瓦積替補修に使用する従来の断熱ボックスは、炭化室壁の煉瓦積替を目的としたものであった。

【0018】

このような断熱ボックスを、炭化室の底部煉瓦の積替補修用として使用する場合、上部から吊るす形式では、装置が必要以上に大きくなり、またコークス炉外からの断熱ボックスの挿入作業がコークス操業と干渉する。

【0019】

50

一方、自立式の断熱ボックスでは、炭化室の底部煉瓦を解体する時に断熱ボックスの高さ方向の位置が低下し、またそのために煉瓦積替が不可能な範囲が発生する。

【0020】

本発明が解決しようとする問題点は、従来の断熱ボックスを使用した炭化室の底部煉瓦積替補修では、上部から吊るす形式では、装置が必要以上に大きくなり、断熱ボックスの挿入作業がコークス操業と干渉する点である。また、自立式の場合は、炭化室の底部煉瓦解体時に断熱ボックスの高さ方向の位置が低下するために煉瓦積替不可能な範囲が発生するという点である。

【課題を解決するための手段】

【0021】

第1の本発明のコークス炉炭化室の補修用断熱ボックスは、自立式の断熱ボックスを使用した場合に、底部煉瓦の積替えが不可能な範囲を発生しないようにするために、

コークス炉の炭化室に挿入し、内部から炭化室の底部煉瓦を補修する際に使用する断熱ボックスであって、

断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口可能に構成すると共に、

前記床面位置の炉高方向の高さレベルを調整可能に構成したことを最も主要な特徴としている。

【0022】

本発明のコークス炉炭化室の補修用断熱ボックスにおいて、

前記断熱ボックスを、炉長方向に接続可能に構成すると共に、これら接続した断熱ボックス間を往来可能に構成した場合には、炭化室底部煉瓦の補修箇所が、断熱ボックスの長さよりも長くなった場合にも、底部煉瓦の補修が行える。これが第2の本発明の補修ボックスである。

【0023】

コークス炉炭化室の底部煉瓦の補修部の長さが、補修ボックスの長さよりも短い場合に、前記第1の本発明のコークス炉炭化室の補修用断熱ボックスを使用して、コークス炉炭化室の底部煉瓦を補修する場合は、

断熱ボックスを炭化室の底部煉瓦補修位置まで挿入した後、

断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口して炭化室の底部煉瓦を補修する。

これが第1の本発明のコークス炉の補修方法である。

【0024】

一方、底部煉瓦の補修部の長さが、補修ボックスの長さよりも長い場合は、

複数の前記第2の本発明の断熱ボックスを順次炭化室の底部煉瓦補修位置まで挿入した後これら断熱ボックス同士を連結し、

その後、これら断熱ボックスの床面の一部若しくは全部を開口して炭化室の底部煉瓦を補修する。

これが第2の本発明のコークス炉の補修方法である。

【0025】

これら第1、第2の本発明のコークス炉の補修方法においては、

炭化室の底部煉瓦の補修位置まで挿入した後、

断熱ボックスの床面位置の炉高方向の高さレベルを、断熱ボックス挿入時の高さレベルを維持すべく固定することが望ましい。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、コークス炉炭化室の底部煉瓦積替補修において、断熱ボックスと補修範囲が干渉することなく、円滑に補修を行うことが可能となった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明を実施するための最良の形態例について、図1～図5を用いて説明する。

10

20

30

40

50

図1は本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの機能イメージを示した図、図2は第1の本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの一例を示した図、図3は第2の本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの一例を示した図、図4は第1の本発明の断熱ボックスを使用した炭化室底部の補修方法の説明図、図5は第2の本発明の断熱ボックスを使用した炭化室底部の補修方法の説明図である。

【0028】

ところで、コークス炉炭化室底部の煉瓦補修において、断熱ボックスを1個挿入するか2個以上挿入するかは、断熱ボックス1個当たりの長さ、補修する煉瓦の範囲と窯口からの位置に依存することは言うまでもない。

【0029】

断熱ボックスの長さを長くすれば、断熱ボックスを1個だけ挿入して補修できる範囲が広がり、2個以上挿入する場合も挿入数を少なくできる。しかしながら、そもそも断熱ボックスの大型化は、前述したように、コークス炉操業に使用する押出車やガイド車の走行に干渉する問題点を生ずることから避けるべきである。

【0030】

一方、断熱ボックスの長さを短くすれば柔軟な運用が可能であるが、挿入すべき断熱ボックスの数が増加して作業が煩雑になる。

したがって、断熱ボックスの使用に際しては、これらを勘案した上で、設備条件や補修内容に応じて適宜その長さを決定すればよく、この点は本発明の場合も同様である。

【0031】

本発明の炭化室底部補修用断熱ボックス11は、例えば図1に示すように、断熱ボックス11の床面11aの中央部分を取外しが可能なように構成したことが特徴である。このように床面11aの中央部分を取外して床面11aに開口を設けることで、断熱ボックス11内から炭化室の底部煉瓦の解体や煉瓦の積替えが行えるようになる。

【0032】

また、床面11aの四隅には、例えば伸縮可能な支持脚12を設置し、床面11aの炉高方向の高さ位置の調整が可能なように構成したことが特徴である。この支持脚12の床面11aからの突出量を調整することで、炭化室の底部煉瓦を解体した際に、床面11aの炉高方向の高さ位置が低下して、煉瓦の積替えが困難若しくは不可能になることを防止できる。

【0033】

本発明の炭化室底部補修用断熱ボックス11に形成する床面11aの開口面積は、特に限定されないが、補修の容易化を考えれば、できるだけ広い範囲、可能であれば床面11a全部を開口可能に構成することが望ましい。

【0034】

床面11a全部を開口可能に構成する場合、床面11aの高さ位置の調整機構は断熱ボックス11の外側に設置することになるが、その場合も高さ位置の調整は断熱ボックス11の内部から行えるようにすることは言うまでもない。

【0035】

次に、本発明の断熱ボックス11の詳細図を図2と図3に示す。

図2に示した断熱ボックスは、炭化室に単独で挿入する場合、もしくは複数挿入する場合の先頭の断熱ボックスとして使用するものである。

【0036】

この図2に示した断熱ボックス11では、前方部分には炭化室からの熱を遮断するための断熱ボード11bと鉄板11cが取付けられているが、作業員の出入りを可能にするため、後方部分には断熱ボードと鉄板は取付けられていない。なお、「前方」「後方」とは、断熱ボックスを炭化室の窯口から炉内に挿入する場合の進行方向を示しており、窯口の炉外から見て、「前方」が炉内奥側、「後方」は炉内手前側を示す。

【0037】

一方、図3に示した断熱ボックスは、複数の断熱ボックスを炭化室に挿入する場合の先

10

20

30

40

50

頭以降（２番目以降）に挿入する断熱ボックスとして使用するものである。

この図３に示した断熱ボックス１１では、作業員が通り抜けできるように、挿入方向に中空となっており、前方部分と後方部分には断熱ボードと鉄板が取付けられていない。

【００３８】

これら図２と図３に示した本発明の断熱ボックス１１は、直方体の骨組みとなる鋼製枠１１ｄの、前記した後方部分（図２）、或いは前方部分と後方部分（図３）に設けた開口部分と、床面１１ａを除いた表面部分を、断熱ボード１１ｂで覆っている。

【００３９】

また、本発明の断熱ボックス１１は、上部には炭化室の天井煉瓦落下対策用の天板１１ｅが取り付けられ、底部の４箇所には、車輪受け１１ｆを取付けて車輪１１ｇを設置し、断熱ボックス１の挿入および引出し時に円滑に移動できるようにしている。

10

【００４０】

そして、本発明では、図１で説明したように、炭化室の底部煉瓦の補修が可能なように、床面１１ａを取外し可能にし、底部煉瓦の解体時に床面位置の炉高方向の高さレベルの低下を防止するために、支持脚１２を床面１１ａの４箇所に設置している。

【００４１】

このような構成の本発明の断熱ボックス１１では、炭化室への挿入時（煉瓦の積替え前）や、炭化室からの引出し時（煉瓦の積替え後）は、断熱ボックス１１の円滑移動のため、支持脚１２は炭化室底部とは接触させない。

【００４２】

20

しかしながら、底部煉瓦を解体する際には、支持脚１２を伸ばして、床面位置の炉高方向の高さレベルを、前記炭化室への挿入時と略同じ高さに維持する必要がある。そのため、支持脚１２には複数のボルト孔１２ａを設け、鋼製枠１１ｄに設けたボルト孔に合致する前記ボルト孔１２ａを選択することで、支持脚１２の床面１１ａからの突出量を調整できるようにしている。なお、図２、３中の１３は前記ボルト孔１２ａに挿入するボルトである。

【００４３】

図２に示す断熱ボックス１１には、断熱ボックス１１を複数挿入する場合に断熱ボックス１１同士を接続するように、鋼製枠１１ｄの後方側にボルト孔１４ａが設けられた接続治具１４を設置している。

30

【００４４】

一方、図３に示す断熱ボックス１１には、鋼製枠１１ｄの前方側に、先に挿入した断熱ボックス１１と連結するためのボルト孔１１ｄａが設けられ、鋼製枠１１ｄの後方側にはボルト孔１４ａが設けられた接続治具１４を設置している。

【００４５】

次に、このような本発明の断熱ボックス１１を用いて、コークス炉炭化室底部を補修する方法について説明する。

【００４６】

まず、断熱ボックス１１を１つ挿入してコークス炉の炭化室底部を補修する場合を図４に示す。

40

【００４７】

断熱ボックス１１を窯口から炭化室３内に挿入し、補修を実施するための所定位置に停止する。次に、断熱ボックス１１の床面１１ａを取り外して開口し、底部煉瓦の劣化部分を確認して、煉瓦を解体する部分３ｂを決定する（図４（ａ）参照）。

【００４８】

図４の例では、断熱ボックス１１の車輪１１ｇ直下の底部煉瓦も解体するので、底部煉瓦３ａの解体前に、支持脚１２を下方に伸ばして、解体しない煉瓦部分に接地させた状態で固定し、底部煉瓦３ａの解体時に断熱ボックス１１の床面位置の低下を防止する。

【００４９】

したがって、支持脚１２によって支持された断熱ボックス１２の床面位置の高さ方向の

50

レベルは、概ね断熱ボックス 1 1 の挿入時の床面 1 1 a の高さで、底部煉瓦 3 a の解体作業の過程において変化することなく固定される必要がある。

【 0 0 5 0 】

以上の操作が完了した後は、炭化室 3 の底部煉瓦解体部分 3 b の煉瓦を解体し（図 4（b）参照）、その後、新規の煉瓦を積替えて、解体部分全体を底部煉瓦積み完了部 3 c として煉瓦の積替えを完了する（図 4（c）参照）。

【 0 0 5 1 】

この補修完了時点では、再び車輪 1 1 g が炭化室底部に接地しているので、支持脚 1 2 を縮めて、断熱ボックス 1 1 を炉外に引き出す。

【 0 0 5 2 】

次に、複数の断熱ボックス 1 1 を挿入してコークス炉の炭化室底部を補修する場合を図 5 に示す。

この場合は、炭化室 3 に複数の断熱ボックス 1 1 を挿入した後に、断熱ボックス 1 1 同士を、接続治具 1 4 を使用して連結する。

【 0 0 5 3 】

複数の断熱ボックス 1 1 を炭化室 3 へ挿入する前に接続しておいたのでは、接続状態の断熱ボックス 1 1 全体の長さが大きくなり、作業デッキに置くことができなくなるなどの問題を生じ、断熱ボックス 1 1 を複数とした意味を失ってしまうからである。

【 0 0 5 4 】

断熱ボックス 1 1 同士の連結は、複数の断熱ボックス 1 1 を炭化室 3 に全部挿入してから連結しても、また 2 個目以降の断熱ボックス 1 1 が炭化室 3 に挿入される毎に順次連結してもよい。

【 0 0 5 5 】

このようにして炭化室 3 に挿入した複数の断熱ボックス 1 1 は、炉底の損傷（磨耗・欠損）した部分に載っているため、断熱ボックス 1 1 の床面位置の高さレベルは、正規の炭化室底部に断熱ボックス 1 1 が載っている場合よりも低くなっている（図 5（a）参照）。

【 0 0 5 6 】

そのため、支持脚 1 2 を伸ばすまでの作業は、図 4 で説明した場合と同様であるが、この場合は、補修箇所に位置する車輪 1 1 g を取外した後に煉瓦積みを行うことになる（図 5（b）参照）。

【 0 0 5 7 】

そして、底部煉瓦 3 a を積替えた後は底部煉瓦 3 a の高さレベルが正規のレベルに戻るため、前記取外した車輪 1 1 g を挿入することはサイズの難しいため、先に取り外した車輪 1 1 g よりも小さいサイズの車輪 1 1 g を設置する（図 5（c）参照）。

【 0 0 5 8 】

炭化室 3 の底部煉瓦 3 a を積替えた後は断熱ボックス 1 1 を引き出すが、この場合、断熱ボックス 1 1 同士が接続治具 1 4 で連結されているため、チェンブロックやウィンチ等の装置を用いて連結された断熱ボックス 1 1 全体を引き出すと良い。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、本発明の断熱ボックス 1 1 を使用した場合、コークス炉炭化室 3 の底部煉瓦 3 a の積替え補修を、補修が不可能な範囲を発生させることなく、容易に行うことができる。

【 0 0 6 0 】

上記の例は単なる一例であり、本発明は上記の例に限らず、各請求項に記載された技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

【 0 0 6 1 】

例えば、図 2 に示した断熱ボックス 1 1 では、構成枠 1 1 d の後方に接続治具 1 4 を設置しているが、単独での補修専用の断熱ボックス 1 1 の場合は、この接続治具 1 4 は不要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

また、断熱ボックス 1 1 の床面 1 1 a の一部のみを取外して開口する場合は、取り外さない床面 1 1 a 2 は断熱ボード 1 1 b を取付けても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの機能イメージを示した図である。

【 図 2 】第 1 の本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの一例を示した図で、(a) は正面図、(b) は左側面図、(c) は右側面図、(d) は平面図、(e) は下面図、(f) は高さ調整機構の説明図である。なお、図 2 の断熱ボックスを先頭とし、図 3 の断熱ボックスを連結させることで、図 2 の断熱ボックスは、第 2 の本発明の先頭の断熱ボックスとなり得る。

10

【 図 3 】(a) ~ (e) は第 2 の本発明の炭化室底部補修用断熱ボックスの一例(先頭の断熱ボックスに連結するタイプの断熱ボックス)を示した図 1 (a) ~ (e) と同様の図である。

【 図 4 】(a) ~ (c) は第 1 の本発明の断熱ボックスを使用した炭化室底部の補修方法を、順を追って説明する図である。

【 図 5 】(a) ~ (c) は第 2 の本発明の断熱ボックスを使用した炭化室底部の補修方法を、順を追って説明する図である。

【 図 6 】特許文献 1 で開示された炭化室底部のモルタル補修装置のイメージを示した図である。

20

【 図 7 】特許文献 2 で開示された炭化室壁補修用断熱ボックスの概略斜視図である。

【 図 8 】炭化室内に図 7 で示した断熱ボックスを設置したイメージを示した図である。

【 図 9 】特許文献 3 で開示されたレール吊り下げ式の断熱ボックスの炭化室挿入前のイメージを示した図である。

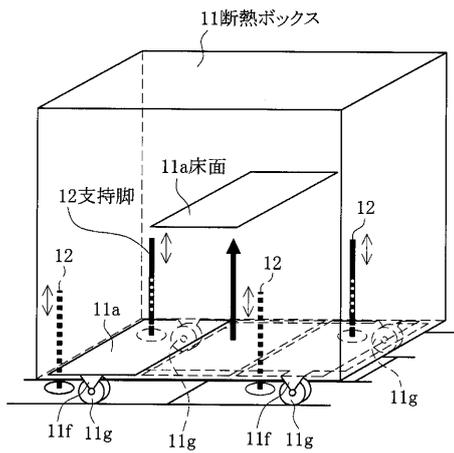
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

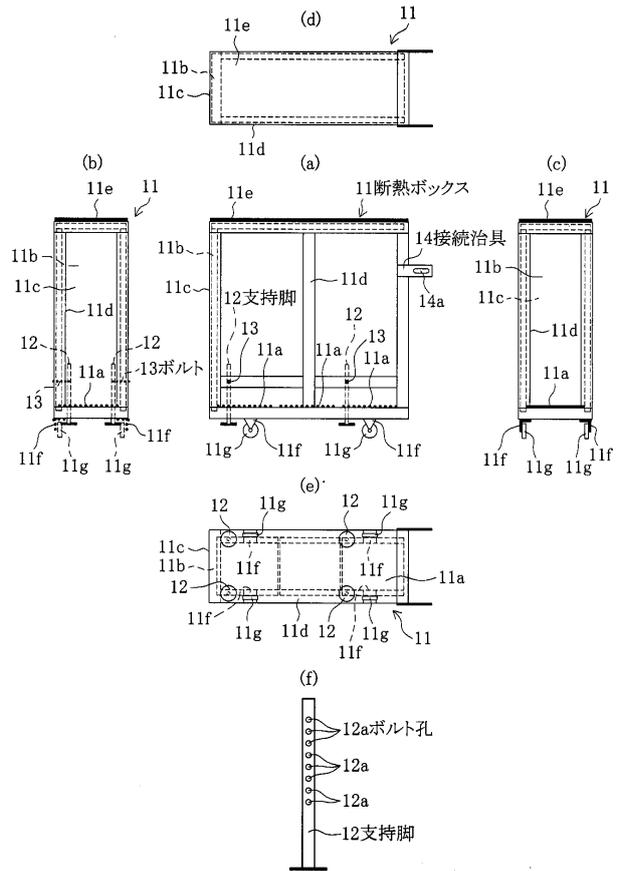
- 3 炭化室
- 3 a 炉底
- 3 b 底部煉瓦解体部分
- 3 c 底部煉瓦積み完了部
- 1 1 断熱ボックス
- 1 1 a 床面
- 1 1 d a ボルト孔
- 1 2 支持脚
- 1 2 a ボルト孔
- 1 3 ボルト
- 1 4 接統治具
- 1 4 a ボルト孔

30

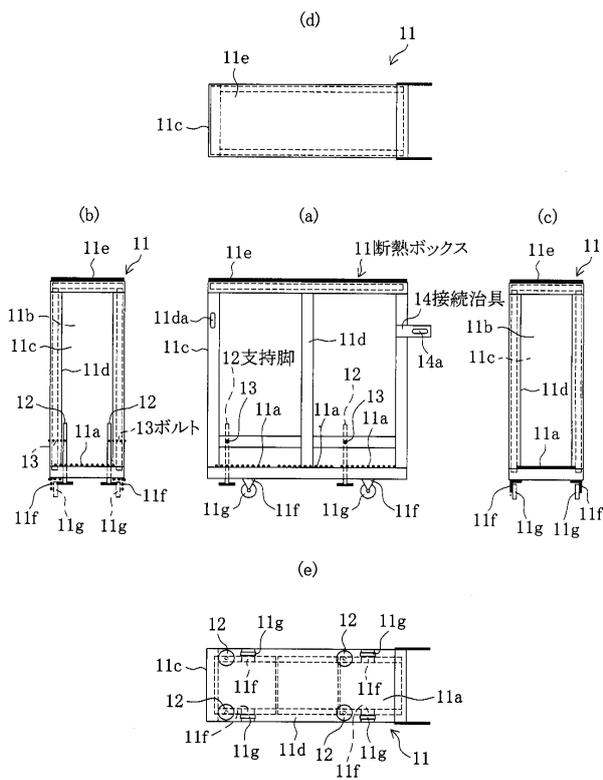
【図1】



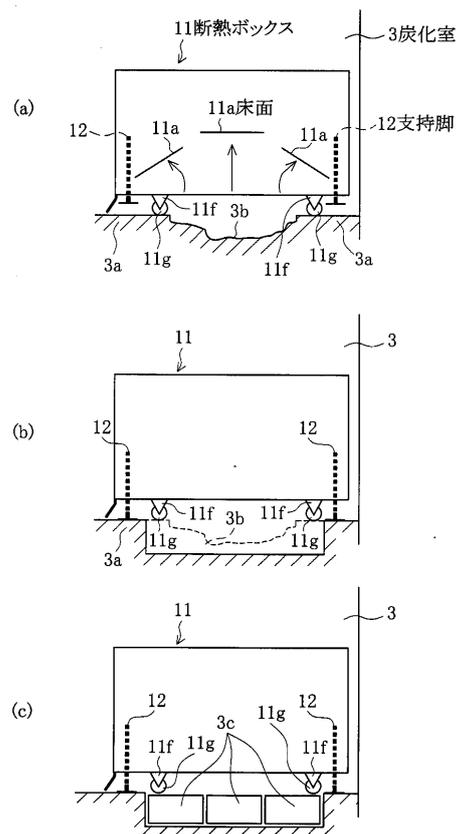
【図2】



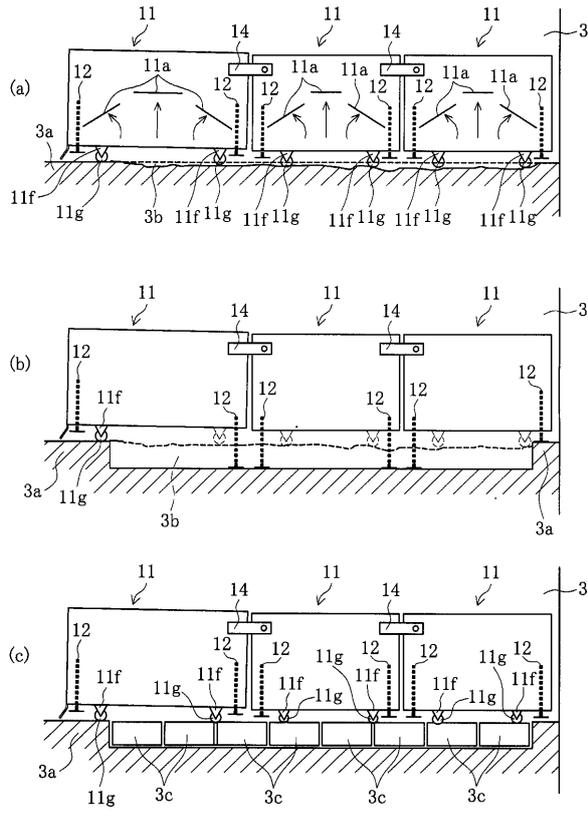
【図3】



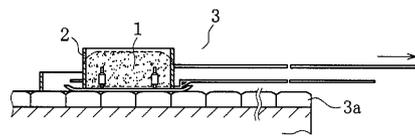
【図4】



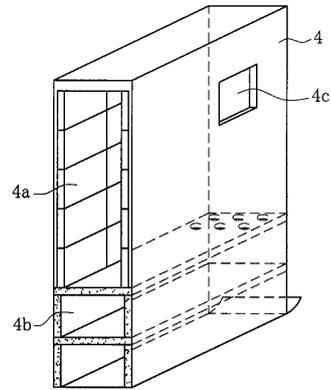
【図5】



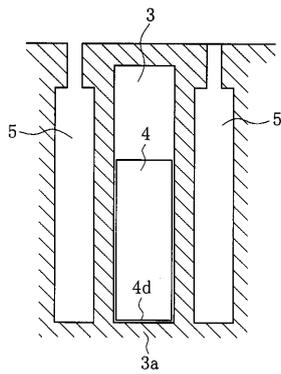
【図6】



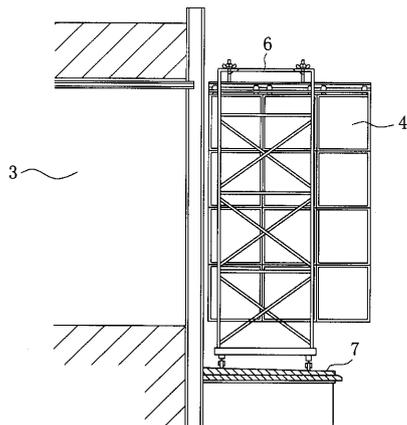
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06 - 054753 (JP, U)
特開平05 - 239463 (JP, A)
特開平08 - 081681 (JP, A)
特開昭59 - 187082 (JP, A)
特開2003 - 041258 (JP, A)
実開平04 - 013644 (JP, U)
特開2004 - 123881 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10B 29/06
C10B 41/00