(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7547599号
(P7547599)

(45)発行日　令和6年9月9日(2024.9.9)

(24)登録日　令和6年8月30日(2024.8.30)

(51)国際特許分類

Ｃ１０Ｂ　49/02　(2006.01)		Ｃ１０Ｂ	49/02
Ｃ１０Ｂ　53/02　(2006.01)		Ｃ１０Ｂ	53/02

ＦＩ

請求項の数　6　（全17頁）

(21)出願番号　特願2023-208397(P2023-208397)
(22)出願日　令和5年12月11日(2023.12.11)
審査請求日　令和5年12月11日(2023.12.11)
早期審査対象出願

(73)特許権者　000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
(74)代理人　100112737
弁理士　藤田 考晴
(74)代理人　100136168
弁理士　川上 美紀
(74)代理人　100172524
弁理士　長田 大輔
(72)発明者　坂本 康一
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
三菱重工業株式会社内
(72)発明者　下村 智彦
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　炭化炉

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

原料としての被炭化物の燃焼及び炭化が行われる炉空間を内部に形成する容器と、

水平方向である第１方向において前記容器が第１長さとなる収縮状態と前記第１長さよりも長い第２長さとなる拡大状態とを切り替える切替機構と、

前記拡大状態において前記容器の底部の上方の所定位置に設けられ、前記炉空間を、前記被炭化物を貯留するための上部空間と前記上部空間の下方の下部空間とに仕切る床と、を備え、

前記床には、前記上部空間に貯留された前記被炭化物を前記下部空間に落下させることなく、燃焼排ガスを含む気体を前記上部空間から前記下部空間に導く連通部が形成されており、

前記床は、前記第１方向に直交する水平方向である第２方向に沿って延びる軸線に沿って折り畳み可能に構成された第１床部と第２床部とを有し、

前記切替機構は、前記容器を前記第１長さとする前記収縮状態においては前記第１床部と前記第２床部とが異なる平面上に配置されるように折り畳まれた状態とし、前記容器を前記第２長さとする前記拡大状態においては前記第１床部と前記第２床部とが水平方向に配置された状態とする炭化炉。

【請求項２】

前記容器は、

設置面に固定される固定部と、

前記第１方向に沿って移動可能に取り付けられる移動部と、を有し、
前記固定部は、鉛直方向に延びるとともに前記第１方向に沿って配置される一対の側壁部と、前記一対の側壁部の上端に接続されるとともに前記第２方向に沿って延びる蓋部と、前記第１方向の端部に形成される開口部と、を有し、
前記移動部は、前記開口部を閉塞して前記固定部とともに前記炉空間を形成し、
前記切替機構は、
前記設置面に固定されるとともに前記第１方向に沿って延びるように形成される支持部と、
前記移動部の下端に固定されるとともに前記支持部に前記第１方向に沿って移動可能に取り付けられる取付部と、を備える請求項１に記載の炭化炉。
【請求項３】
前記切替機構は、前記設置面に対して前記容器を前記第１方向に沿って移動させるための操作者の操作を前記移動部に伝達する伝達部と、を備える請求項２に記載の炭化炉。
【請求項４】
前記固定部の前記側壁部の前記炉空間側の内周面に沿って前記第１方向に沿って移動可能に前記移動部が配置されており、
前記側壁部の外部空間側の外周面には、第１保温材が取り付けられており、
前記移動部の前記炉空間側の内周面には、第２保温材が取り付けられている請求項２または請求項３に記載の炭化炉。
【請求項５】
前記固定部の前記側壁部の外部空間側の外周面に沿って前記第１方向に沿って移動可能に前記移動部が配置されており、
前記側壁部の前記炉空間側の内周面に第１保温材が取り付けられており、
前記移動部の前記外部空間側の外周面に第２保温材が取り付けられている請求項２または請求項３に記載の炭化炉。
【請求項６】
前記容器は、外部から着火用のバーナが挿入される挿入開口を有している請求項１または請求項２に記載の炭化炉。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、炭化炉に関する。
【背景技術】
【０００２】
木質バイオマス等の被炭化物を原料として炭化物を得る炭化炉であって、トラックに積載可能な炭化炉が知られている（特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】実用新案登録第３２３０７５４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
移動式の炭化炉においては、これを積載する車両のスペースが必然的に限られている。そのため、炭化炉のサイズには制約が課せられるので、結果として、製品としてのバイオ炭（及び／又はバイオ燃料）の生産量が制約を受けるという課題があった。
【０００５】
本開示は、このような事情に鑑みてなされたものであって、大量の被炭化物を処理することが可能な炭化炉を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】

【０００６】
上記課題を解決するために、本開示の炭化炉は、以下の手段を採用する。
本開示の一態様に係る炭化炉は、原料としての被炭化物の燃焼及び炭化が行われる炉空間を内部に形成する容器と、水平方向である第１方向において前記容器が第１長さとなる収縮状態と前記第１長さよりも長い第２長さとなる拡大状態とを切り替える切替機構と、前記拡大状態において前記容器の底部の上方の所定位置に設けられ、前記炉空間を、前記被炭化物を貯留するための上部空間と前記上部空間の下方の下部空間とに仕切る床と、を備え、前記床には、前記上部空間に貯留された前記被炭化物を前記下部空間に落下させることなく、燃焼排ガスを含む気体を前記上部空間から前記下部空間に導く連通部が形成されている。

【発明の効果】
【０００７】
本開示によれば、大量の被炭化物を処理することが可能な炭化炉を提供することができる。

【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本開示の第１実施形態に係る炭化炉が積載された車両の側面図である。
【図２】本開示の第１実施形態に係る炭化炉の側面図である。
【図３】図２に示す容器のＡ－Ａ矢視断面図であり、容器が第１方向に沿って収縮した収縮状態を示す。
【図４】図２に示す容器のＡ－Ａ矢視断面図であり、容器が第１方向に沿って拡大した拡大状態を示す。
【図５】図３に示す炭化炉を上方からみた平面図であり、容器が第１方向に沿って収縮した収縮状態を示す。
【図６】図４に示す炭化炉を上方からみた平面図であり、容器が第１方向に沿って拡大した拡大状態を示す。
【図７】図６に示す容器のＢ部分を第２方向に沿ってみた正面図である。
【図８】図６に示す容器のＣ部分の断面図である。
【図９】本開示の第２実施形態に係る炭化炉の容器の断面図であり、容器が第１方向に沿って収縮した収縮状態を示す。
【図１０】本開示の第２実施形態に係る炭化炉の容器の断面図であり、容器が第１方向に沿って拡大した拡大状態を示す。
【図１１】図９に示す炭化炉を上方からみた平面図であり、容器が第１方向に沿って収縮した収縮状態を示す。
【図１２】図１０に示す炭化炉を上方からみた平面図であり、容器が第１方向に沿って拡大した拡大状態を示す。
【図１３】図１２に示す容器のＤ部分の断面図である。
【図１４】本開示の第３実施形態に係る炭化炉の容器の断面図であり、容器が第１方向に沿って収縮した収縮状態を示す。
【図１５】本開示の第３実施形態に係る炭化炉の容器の断面図であり、容器が第１方向に沿って拡大した拡大状態を示す。

【発明を実施するための形態】
【０００９】
〔第１実施形態〕
以下、本開示の一実施形態に係る炭化炉について、図面を参照して説明する。図１は、本開示の第１実施形態に係る炭化炉１００が積載された車両１０の側面図である。図２は、本開示の第１実施形態に係る炭化炉１００の側面図である。図３は、図２に示す容器１２０のＡ－Ａ矢視断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って収縮した収縮状態を示す。図４は、図２に示す容器１２０のＡ－Ａ矢視断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って拡大した拡大状態を示す。

【００１０】
本開示の一実施形態に係る炭化炉１００は、木質バイオマス等の被炭化物Ｗを原料とするバイオ炭を製造する炉やバイオ燃料を製造する炉である。図１に示すように、炭化炉１００は、トラック等の車両１０に積載可能な移動式の炉である。図１および図２に示すように、炭化炉１００は、容器１２０と、切替機構１３０と、床１４０と、煙突１６０と、を備えている。
【００１１】
車両１０は、容器１２０の後述する移動部１２２の荷重を支持する支持脚１２を備える。支持脚は車台１１に取り付けられる部材であり、実線で示す支持状態と点線で示す収納状態のいずれかの状態とすることができる。炭化炉１００の操作者は、容器１２０が後述する拡大状態である場合に支持脚１２を支持状態とし、支持脚１２を介して移動部１２２の荷重を設置面Ｓに伝達する。
【００１２】
容器１２０は、内部に炉空間Ｓ０が形成されるとともに上面が開口した直方体形状の金属製の部材である。なお、容器１２０の形状は、直方体形状に限定されない。容器１２０には、車両１０との接続・固定に使用される接続部（図示せず）が設けられている。
【００１３】
図２から図４に示すように、容器１２０は、車両１０の車台１１の設置面１１ａに固定される固定部１２１と設置面１１ａに対して移動可能に取り付けられる一対の移動部１２２とを有する。
【００１４】
固定部１２１は、蓋部１２１ａと、底部１２１ｂと、一対の側壁部１２１ｃと、一対の開口部１２１ｄと、を有する。蓋部１２１ａは、移動部１２２よりも鉛直方向ＶＤの上方に配置されるとともに水平方向である第２方向ＤＲ２の端部において側壁部１２１ｃの上端に接続される。
【００１５】
底部１２１ｂは、移動部１２２よりも鉛直方向ＶＤの下方に配置されるとともに第２方向ＤＲ２の端部において側壁部１２１ｃの下端に接続される。側壁部１２１ｃは、鉛直方向ＶＤに沿って配置されるとともに第１方向ＤＲ１に沿って配置され、上端が蓋部１２１ａに接続されかつ下端が底部１２１ｂに接続される。固定部１２１において開口部１２１ｄは第１方向ＤＲ１の両端部に形成されるとともに移動部１２２によって閉塞される領域である。
【００１６】
移動部１２２は、固定部１２１の第１方向ＤＲ１の両端部に形成される開口部１２１ｄに挿入され、開口部１２１ｄを閉塞することにより固定部１２１とともに炉空間Ｓ０を形成する部材である。移動部１２２は、蓋部１２２ａと、底部１２２ｂと、側壁部１２２ｃと、を有する。蓋部１２２ａは、固定部１２１の蓋部１２１ａよりも鉛直方向ＶＤの下方に配置されるとともに水平方向である第１方向ＤＲ１の端部において側壁部１２２ｃの上端に接続される。
【００１７】
底部１２２ｂは、固定部１２１の底部１２１ｂよりも鉛直方向ＶＤの上方に配置されるとともに第１方向ＤＲ１の端部において側壁部１２２ｃの下端に接続される。側壁部１２２ｃは、鉛直方向ＶＤに沿って配置されるとともに上端が蓋部１２２ａに接続されかつ下端が底部１２２ｂに接続される。
【００１８】
側壁部１２２ｃには、少なくとも１つの吸気開口１２２ｃ１が形成されている。吸気開口１２２ｃ１は、上部空間Ｓ１と容器１２０の外部とを連通する開口（貫通穴）であり、吸気開口１２２ｃ１を介して容器１２０の外部から上部空間Ｓ１へ燃焼用空気（容器１２０の外部にある空気）を取り込むことができる。図２の場合、吸気開口１２２ｃ１は、第２方向ＤＲ２に延びた矩形状の開口とされ、第１方向ＤＲ１に向かい合った一対の側壁部

１２２ｃの上部に形成されている。
【００１９】
図２に示すように、側壁部１２２ｃには、少なくとも１つの挿入開口１２２ｃ２が形成されている。挿入開口１２２ｃ２は、下部空間Ｓ２と容器１２０の外部とを連通する開口（貫通穴）であり、挿入開口１２２ｃ２を介して容器１２０の外部から上部空間Ｓ１へ着火用のバーナ２００を挿入することができる。図２の場合、挿入開口１２２ｃ２は、円形状の開口とされ、第１方向ＤＲ１に向かい合った一対の側壁部１２２ｃの下部に形成されている。
【００２０】
切替機構１３０は、水平方向である第１方向ＤＲ１において容器１２０が第１長さＬ１となる収縮状態（図３に示す状態）と第１長さＬ１よりも長い第２長さＬ２となる拡大状態（図４に示す状態）とを切り替える機構である。車両１０により炭化炉１００を運搬する際には、収縮状態とすることで炭化炉１００のサイズを小さくすることができる。炭化炉１００を用いて被炭化物Ｗの燃焼及び炭化を行う際には、拡大状態とすることで大量の被炭化物Ｗを処理することができる。
【００２１】
図３および図４に示すように、切替機構１３０は、支持部１３１と、取付部１３２と、を有する。支持部１３１は、設置面１１ａに固定されるとともに第１方向ＤＲ１に沿って延びるように形成される部材である。取付部１３２は、移動部１２２の底部１２２ｂの下端に固定されるとともに支持部１３１に第１方向ＤＲ１に沿って移動可能（スライド可能）に取り付けられる部材である。
【００２２】
図５は、図３に示す炭化炉１００を上方からみた平面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って収縮した収縮状態を示す。図６は、図４に示す炭化炉１００を上方からみた平面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って拡大した拡大状態を示す。図５および図６に示すように、切替機構１３０は、一対の移動部１２２のそれぞれに対して、第２方向ＤＲ２に沿って間隔を空けて複数箇所（図５および図６に示す例では１つの移動部１２２に対して６箇所）に配置されている。
【００２３】
図７は、図６に示す容器１２０のＢ部分を第２方向ＤＲ２に沿ってみた正面図である。図７に示すように、移動部１２２の底部１２２ｂには、第１方向ＤＲ１に沿って延びるように形成されるラック１２２ｂ１が固定されている。車台１１の設置面には、操作者が移動部１２２を第１方向ＤＲ１に沿って移動させるための操作を伝達するためのハンドル１１ｂが取り付けられている。
【００２４】
ハンドル１１ｂの先端には、炉空間Ｓ０に配置されるとともにラック１２２ｂ１と噛み合うピニオンギア１２２ｂ２が取り付けられている。操作者は、ハンドル１１ｂを把持して回転させることによりピニオンギア１２２ｂ２を回転させ、ピニオンギア１２２ｂ２と係合するラック１２２ｂ１が固定された移動部１２２を第１方向ＤＲ１に沿って移動させる。
【００２５】
ハンドル１１ｂとピニオンギア１２２ｂ２とラック１２２ｂ１は、設置面１１ａに対して容器１２０を第１方向ＤＲ１に沿って移動させるための操作者の操作を移動部１２２に伝達する伝達部として機能する。伝達部は、切替機構１３０の一部として構成される。尚、ここではハンドル１１ｂの操作を操作者が人力で行なうこととしているが、ハンドル１１ｂの操作は、これに電動モーターで駆動される操作器具を設置することによるモーター動としてもよい。
【００２６】
図３に示すように、容器１２０の内部には、床１４０が取り付けられている。床１４０は、例えば容器１２０の底部１２２ｂから数十ｃｍの高さ位置に設けられた、水平面内に

拡がる略四角形状の板状部材である。床１４０は、炉空間Ｓ０を上下方向に仕切っている。床１４０で仕切られた炉空間Ｓ０のうち上方にある空間を上部空間Ｓ１、下方にある空間を下部空間Ｓ２とする。上部空間Ｓ１は、被炭化物Ｗを貯留するための空間である。下部空間Ｓ２は、燃焼排ガスを含む気体が流通する空間（流路）である。

【００２７】

床１４０には、連通部１４１が形成されている。連通部１４１は、上部空間Ｓ１と下部空間Ｓ２とを連通する部分である。連通部１４１としては、床１４０に形成された多数の穴（貫通穴）が例示される。連通部１４１を設ける目的は、上部空間Ｓ１に貯留された被炭化物Ｗや炭化物を下部空間Ｓ２に落下させることなく、燃焼排ガスを含む気体を上部空間Ｓ１から下部空間Ｓ２に導くことである。そのため、当該目的が達成できるのであれば、連通部１４１の具体的な形状や数は特に限定されない。

【００２８】

図３および図４に示すように、床１４０は、水平方向に配置される第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂとを有する。第２床部１４０Ｂは、第１方向ＤＲ１の端部が側壁部１２２ｃに固定されている。図３に示す収縮状態においては第１床部１４０Ａと一対の第２床部１４０Ｂが第１方向ＤＲ１に沿った所定範囲ＰＡ１で重なった状態で配置される。

【００２９】

一方、拡大状態においては第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂが第１方向ＤＲ１に沿った所定範囲ＰＡ１よりも狭い範囲で重なる状態で配置される。なお、拡大状態においては、第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂが第１方向ＤＲ１に重ならないようにしてもよい。

【００３０】

容器１２０の固定部１２１の一対の側壁部１２１ｃには、それぞれ煙突１６０が設けられている。煙突１６０は、容器１２０の側壁部１２１ｃに沿って鉛直方向ＶＤに延在しており、例えば最上部の開口（後述する排気流路Ｐ１の出口）が蓋部１２１ａよりも高い位置にある。なお、煙突１６０を設ける位置や煙突１６０の数は、任意に変更できる。

【００３１】

煙突１６０の内部には、排気流路Ｐ１が形成されている。排気流路Ｐ１は、下部が炉空間Ｓ０の下部空間Ｓ２と繋がり上部が容器１２０の外部と繋がっている。つまり、排気流路Ｐ１は、炉空間Ｓ０の下部空間Ｓ２と容器１２０の外部とを連通する流路であり、上部空間Ｓ１から下部空間Ｓ２に導かれた燃焼排ガスを容器１２０の外部に排出するための流路でもある。

【００３２】

ここで、容器１２０の保温構造について図８を参照して説明する。図８は、図６に示す容器のＣ部分の断面図である。図８に示すように、移動部１２２は、固定部１２１の側壁部１２１ｃの炉空間Ｓ０側の内周面１２１ｃ１に沿って第１方向ＤＲ１に沿って移動可能に配置されている。

【００３３】

図８に示すように、側壁部１２１ｃの外部空間Ｓ４側の外周面１２１ｃ２には、第１保温材１２１ｅが取り付けられている。側壁部１２１ｃの炉空間Ｓ０側の内周面１２１ｃ１には、第１耐火材１２１ｆが取り付けられている。

【００３４】

図８に示すように、移動部１２２の炉空間Ｓ０側の内周面１２２Ａには、第２保温材１２２Ａ１が取り付けられている。第２保温材１２２Ａ１の炉空間Ｓ０側の内周面１２２Ｂには、第２耐火材１２２Ｂ１が取り付けられている。

【００３５】

以上で説明した本実施形態の炭化炉１００は、以下の作用および効果を奏する。

本実施形態の炭化炉１００によれば、例えば炭化炉１００を運搬する際には、容器１２０を収縮状態とすることで炭化炉１００のサイズを小さくすることができる。炭化炉１００を用いて被炭化物Ｗの燃焼及び炭化を行う際には、容器１２０を拡大状態とすることで

大量の被炭化物Ｗを処理することができる。

【００３６】

本実施形態の炭化炉１００によれば、設置面１１ａに固定される固定部１２１の第１方向ＤＲ１の端部に形成される開口部１２１ｄを移動部で閉塞することにより炉空間Ｓ０を形成し、炉空間Ｓ０で被炭化物Ｗの燃焼及び炭化を行うことができる。移動部１２２が、固定部１２１が設置される設置面１１ａに対して水平方向である第１方向ＤＲ１に沿って移動可能に取り付けられる。そのため、切替機構１３０によって移動部１２２を第１方向ＤＲ１に沿って移動させることにより、収縮状態と拡大状態とを適切に切り替えることができる。

【００３７】

本実施形態の炭化炉１００によれば、操作者は、伝達部を操作することにより、設置面１１ａに対して容器１２０の移動部１２２を第１方向ＤＲ１に沿って移動させ、収縮状態と拡大状態とを適切に切り替えることができる。

【００３８】

本実施形態の炭化炉１００によれば、移動部１２２よりも外部空間Ｓ４側に配置される側壁部１２１ｃの外部空間Ｓ４側の外周面１２１ｃ２に第１保温材１２１ｅが取り付けられている。これにより、炉空間Ｓ０から側壁部１２１ｃを介して外部空間Ｓ４へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。また、側壁部１２１ｃよりも炉空間Ｓ０側に配置される移動部１２２の炉空間Ｓ０側の内周面１２２Ｂに第２保温材１２２Ａ１が取り付けられている。これにより、炉空間Ｓ０から移動部１２２を介して外部空間Ｓ４へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。

【００３９】

本実施形態の炭化炉１００によれば、水平方向に配置される第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂを第１方向ＤＲ１に沿った所定範囲ＰＡ１で重なった状態で配置することで、容器１２０を収縮状態とする場合に床１４０の第１方向ＤＲ１の長さを短くすることができる。また、第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂが第１方向ＤＲ１に沿った所定範囲ＰＡ１よりも狭い範囲で重なるか第１方向ＤＲ１に沿って重ならない状態で配置することで、容器１２０を拡大状態とする場合に床１４０の第１方向ＤＲ１の長さを適切に長くすることができる。

【００４０】

本実施形態の炭化炉１００によれば、容器１２０が、外部から着火用のバーナ２００が挿入される挿入開口１２２ｃ２を有しているので、容器１２０に貯留された被炭化物Ｗに着火することができる。

【００４１】

〔第２実施形態〕

次に、本開示の第２実施形態に係る炭化炉１００Ａについて、図面を参照して説明する。第２実施形態は、第１実施形態の変形例であり、以下で特に説明する場合を除き、第１実施形態と同様であるものとし、以下での説明を省略する。

【００４２】

第１実施形態の炭化炉１００の容器１２０は、固定部１２１の内側で移動部１２２を移動させることにより固定部１２１の開口部１２１ｄを移動部１２２で閉塞させるものであった。それに対して、本実施形態の炭化炉１００Ａの容器１２０は、固定部１２１の外側で移動部１２２を移動させることにより固定部１２１の開口部１２１ｄを移動部１２２で閉塞させるものである。

【００４３】

図９は、本開示の第２実施形態に係る炭化炉１００Ａの容器１２０の断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って収縮した収縮状態を示す。図１０は、本開示の第２実施形態に係る炭化炉１００Ａの容器１２０の断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って拡大した拡大状態を示す。図１１は、図９に示す炭化炉１００Ａを上方からみた平面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って収縮した収縮状態を示す。図１２は

、図１０に示す炭化炉１００Ａを上方からみた平面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って拡大した拡大状態を示す。

【００４４】

図９から図１２に示すように、本実施形態の炭化炉１００Ａの容器１２０は、固定部１２１の外側で移動部１２２を移動させることにより固定部１２１の開口部１２１ｄを移動部１２２で閉塞させるものである。

【００４５】

ここで、容器１２０の保温構造について図１３を参照して説明する。図１３は、図１２に示す容器１２０のＤ部分の断面図である。図１３に示すように、移動部１２２は、固定部１２１の側壁部１２１ｃの外部空間Ｓ４側の外周面１２１ｃ２に沿って第１方向ＤＲ１に沿って移動可能に配置されている。

【００４６】

図１３に示すように、側壁部１２１ｃの炉空間Ｓ０側の内周面１２１ｃ１には、第１保温材１２１ｅが取り付けられている。第１保温材１２１ｅの炉空間Ｓ０側の内周面１２１ｅ１には、第１耐火材１２１ｆが取り付けられている。これにより、炉空間Ｓ０から側壁部１２１ｃを介して外部空間Ｓ４へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。

【００４７】

図１３に示すように、移動部１２２の外部空間Ｓ４側の外周面１２２Ｃには、第２保温材１２２Ｃ１が取り付けられている。移動部１２２の炉空間Ｓ０側の内周面１２２Ｄには、第２耐火材１２２Ｄ１が取り付けられている。これにより、炉空間Ｓ０から移動部１２２を介して外部空間Ｓ４へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。

【００４８】

〔第３実施形態〕

次に、本開示の第３実施形態に係る炭化炉１００Ｂについて、図面を参照して説明する。第３実施形態は、第１実施形態の変形例であり、以下で特に説明する場合を除き、第１実施形態と同様であるものとし、以下での説明を省略する。

【００４９】

第１実施形態の炭化炉１００が備える床１４０は、水平方向に配置される第１床部１４０Ａと第２床部１４０Ｂとを有し、第２床部１４０Ｂを移動部１２２とともに第１方向ＤＲ１に沿って移動させるものであった。それに対して、本実施形態の炭化炉１００Ｂが備える床１４１Ｂは、第１方向ＤＲ１に直交する第２方向ＤＲ２に沿って延びる軸線Ｘに沿って折り畳み可能に構成された第１床部１４２Ｂと第２床部１４３Ｂとを有する。

【００５０】

図１４は、本開示の第３実施形態に係る炭化炉１００Ｂの容器１２０の断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って収縮した収縮状態を示す。図１５は、本開示の第３実施形態に係る炭化炉１００Ｂの容器１２０の断面図であり、容器１２０が第１方向ＤＲ１に沿って拡大した拡大状態を示す。

【００５１】

図１４に示すように、収縮状態においては第１床部１４２Ｂと第２床部１４３Ｂとが異なる平面上に配置されるように軸線Ｘを中心に折り畳まれている。一方、図１５に示すように、拡大状態においては第１床部１４２Ｂと第２床部１４３Ｂとが水平方向に配置されている。

【００５２】

本実施形態の炭化炉１００Ｂによれば、軸線Ｘに沿って折り畳み可能に構成された第１床部１４２Ｂと第２床部１４３Ｂとを異なる平面上に配置するように折り畳むことで、容器１２０を収縮状態とする場合に床１４１Ｂの第１方向ＤＲ１の長さを短くすることができる。また、第１床部１４２Ｂと第２床部１４３Ｂとを水平方向に配置することで、容器１２０を拡大状態とする場合に床１４１Ｂの第１方向ＤＲ１の長さを適切に長くすることができる。

【００５３】

以上で説明した本実施形態に係る炭化炉は、例えば、以下のように把握される。
本開示の第１態様に係る炭化炉（１００）は、原料としての被炭化物（Ｗ）の燃焼及び炭化が行われる炉空間（Ｓ０）を内部に形成する容器（１２０）と、水平方向である第１方向（ＤＲ１）において前記容器が第１長さ（Ｌ１）となる収縮状態と前記第１長さよりも長い第２長さ（Ｌ２）となる拡大状態とを切り替える切替機構（１３０）と、を備える。
【００５４】
本開示の第１態様に係る炭化炉によれば、例えば炭化炉を運搬する際には、容器を収縮状態とすることで炭化炉のサイズを小さくすることができる。炭化炉を用いて被炭化物の燃焼及び炭化を行う際には、容器を拡大状態とすることで大量の被炭化物を処理することができる。
【００５５】
本開示の第２態様に係る炭化炉は、第１態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記容器は、設置面（１１ａ）に固定される固定部（１２１）と、前記設置面に対して水平方向である第１方向（ＤＲ１）に沿って移動可能に取り付けられる移動部（１２２）と、を有し、前記固定部は、鉛直方向に延びるとともに前記第１方向に沿って配置される一対の側壁部（１２１ｃ）と、前記一対の側壁部の上端に接続されるとともに前記第１方向と直交する水平方向である第２方向（ＤＲ２）に沿って延びる蓋部（１２１ａ）と、前記第１方向の端部に形成された開口部（１２１ｄ）と、を有し、前記移動部は、前記開口部を閉塞して前記固定部とともに前記炉空間を形成し、前記切替機構は、前記設置面に固定されるとともに前記第１方向に沿って延びるように形成される支持部（１３１）と、前記移動部の下端に固定されるとともに前記支持部に前記第１方向に沿って移動可能に取り付けられる取付部（１３２）と、を備える。
【００５６】
本開示の第２態様に係る炭化炉によれば、設置面に固定される固定部の第１方向の端部に形成される開口部を移動部で閉塞することにより炉空間を形成し、炉空間で被炭化物の燃焼及び炭化を行うことができる。移動部が、固定部が設置される設置面に対して水平方向である第１方向に沿って移動可能に取り付けられる。そのため、切替機構によって移動部を第１方向に沿って移動させることにより、収縮状態と拡大状態とを適切に切り替えることができる。
【００５７】
本開示の第３態様に係る炭化炉は、第２態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記切替機構は、前記設置面に対して前記容器を前記第１方向に沿って移動させるための操作者の操作を前記移動部に伝達する伝達部（１１ｂ，１２２ｂ１，１２２ｂ２）と、を備える。
【００５８】
本開示の第３態様に係る炭化炉によれば、操作者は、伝達部を操作することにより、設置面に対して容器を第１方向に沿って移動させ、収縮状態と拡大状態とを適切に切り替えることができる。
【００５９】
本開示の第４態様に係る炭化炉は、第２態様または第３態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記固定部の前記側壁部の前記炉空間側の内周面（１２１ｃ１）に沿って前記第１方向に沿って移動可能に前記移動部が配置されており、前記側壁部の外部空間側の外周面（１２１ｃ２）には、第１保温材（１２１ｅ）が取り付けられており、前記移動部の前記炉空間側の内周面（１２２Ａ）には、第２保温材（１２２Ａ１）が取り付けられている。
【００６０】
本開示の第４態様に係る炭化炉によれば、移動部よりも外部空間側に配置される側壁部の外部空間側の外周面に第１保温材が取り付けられている。これにより、炉空間から側壁部を介して外部空間へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。また、側壁部よりも炉空間側に配置される移動部の炉空間側の内周面に第２保温材が取り付けられてい

る。これにより、炉空間から移動部を介して外部空間へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。

【００６１】

本開示の第５態様に係る炭化炉は、第２態様または第３態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記固定部の前記側壁部の外部空間側の外周面（１２１ｃ２）に沿って前記第１方向に沿って移動可能に前記移動部が配置されており、前記側壁部の前記炉空間側の内周面（１２１ｃ１）に第１保温材（１２１ｅ）が取り付けられており、前記移動部の前記外部空間側の外周面（１２２Ｃ）に第２保温材（１２２Ｃ１）が取り付けられている。

【００６２】

本開示の第５態様に係る炭化炉によれば、移動部よりも炉空間側に配置される側壁部の炉空間側の内周面に第１保温材が取り付けられている。これにより、炉空間から側壁部を介して外部空間へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。また、側壁部よりも外部空間側に配置される移動部の外部空間側の外周面に第２保温材が取り付けられている。これにより、炉空間から移動部を介して外部空間へ熱が放出されることを適切に抑制することができる。

【００６３】

本開示の第６態様に係る炭化炉は、第１態様または第２態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記床（１４０）は、水平方向に配置される第１床部（１４０Ａ）と第２床部（１４０Ｂ）とを有し、前記収縮状態においては前記第１床部と前記第２床部が前記第１方向に沿った所定範囲で重なった状態で配置され、前記拡大状態においては前記第１床部と前記第２床部が前記第１方向に沿った前記所定範囲よりも狭い範囲で重なるか前記第１方向に沿って重ならない状態で配置される。

【００６４】

本開示の第６態様に係る炭化炉によれば、水平方向に配置される第１床部と第２床部を第１方向に沿った所定範囲で重なった状態で配置することで、容器を収縮状態とする場合に床部の第１方向の長さを短くすることができる。また、第１床部と第２床部が第１方向に沿った所定範囲よりも狭い範囲で重なるか第１方向に沿って重ならない状態で配置することで、容器を拡大状態とする場合に床部の第１方向の長さを適切に長くすることができる。

【００６５】

本開示の第７態様に係る炭化炉は、第１態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記床（１４１Ｂ）は、前記第１方向に直交する第２方向に沿って延びる軸線（Ｘ）に沿って折り畳み可能に構成された第１床部（１４２Ｂ）と第２床部（１４３Ｂ）とを有し、前記拡大状態においては前記第１床部と前記第２床部とが同一平面上に配置され、前記収縮状態においては前記第１床部と前記第２床部とが異なる平面上に配置される。

【００６６】

本開示の第７態様に係る炭化炉によれば、軸線に沿って折り畳み可能に構成された第１床部と第２床物とを異なる平面上に配置するように折り畳むことで、容器を収縮状態とする場合に床の第１方向の長さを短くすることができる。また、第１床部と第２床部とを水平方向に配置することで、容器を拡大状態とする場合に床の第１方向の長さを適切に長くすることができる。

【００６７】

本開示の第８態様に係る炭化炉は、第１態様または第２態様において、更に以下の構成を備える。すなわち、前記容器は、外部から着火用のバーナ（２００）が挿入される挿入開口（１２２ｃ２）を有している。

【００６８】

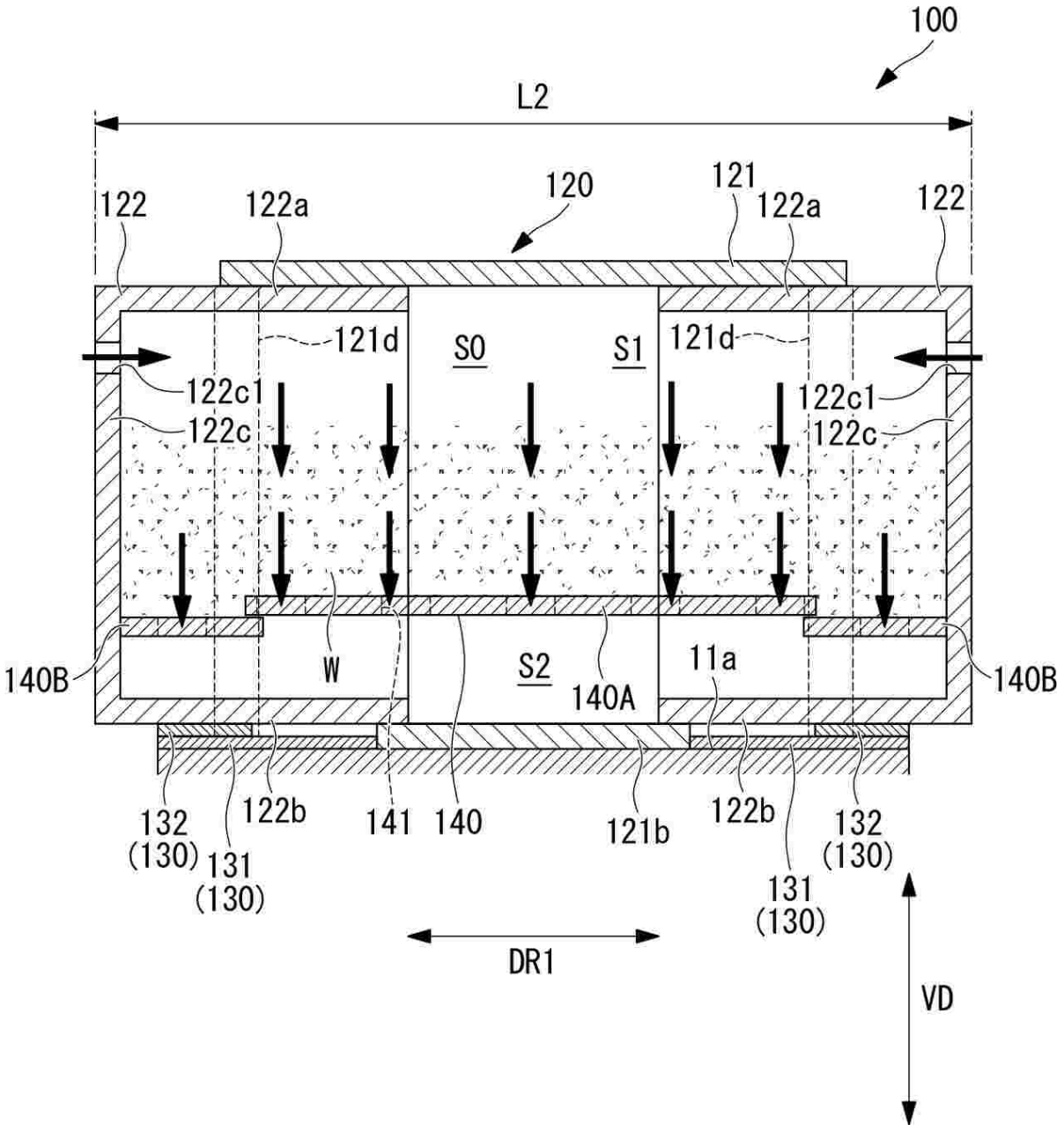
本開示の第８態様に係る炭化炉によれば、容器が外部から着火用のバーナが挿入される挿入開口を有しているので、容器に貯留された被炭化物に着火することができる。

【符号の説明】

【００６９】
１０　車両
１１　車台
１１ａ　設置面
１１ｂ　ハンドル
１２　支持脚
１００，１００Ａ，１００Ｂ　炭化炉
１２０　容器
１２１　固定部
１２１ａ　蓋部
１２１ｂ　底部
１２１ｃ　側壁部
１２１ｃ１　内周面
１２１ｃ２　外周面
１２１ｄ　開口部
１２１ｅ　第１保温材
１２１ｅ１　内周面
１２１ｆ　第１耐火材
１２２　移動部
１２２Ａ　内周面
１２２Ａ１　第２保温材
１２２Ｂ　内周面
１２２Ｂ１　第２耐火材
１２２Ｃ　外周面
１２２Ｃ１　第２保温材
１２２Ｄ　内周面
１２２Ｄ１　第２耐火材
１２２ａ　蓋部
１２２ｂ　底部
１２２ｂ１　ラック
１２２ｂ２　ピニオンギア
１２２ｃ　側壁部
１２２ｃ１　吸気開口
１２２ｃ２　挿入開口
１３０　切替機構
１３１　支持部
１３２　取付部
１４０　床
１４０Ａ　第１床部
１４０Ｂ　第２床部
１４１　連通部
１４１Ｂ　床
１４２Ｂ　第１床部
１４３Ｂ　第２床部
１６０　煙突
２００　バーナ
ＤＲ１　第１方向
ＤＲ２　第２方向
ＰＡ１　所定範囲
Ｓ　設置面

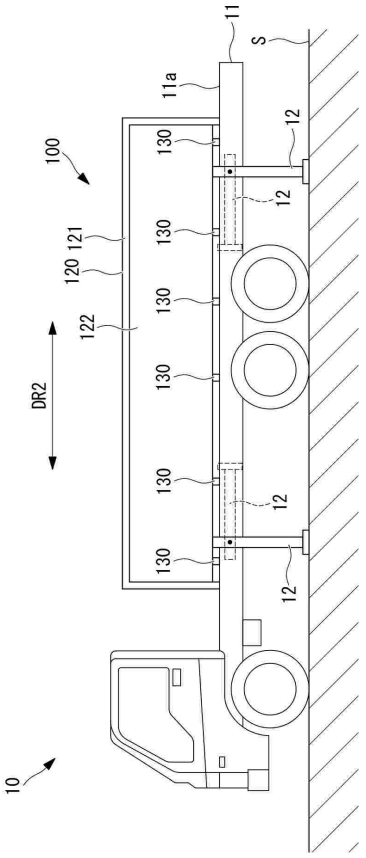
Ｓ０　　炉空間
Ｓ１　　上部空間
Ｓ２　　下部空間
Ｓ４　　外部空間
ＶＤ　　鉛直方向
Ｗ　　被炭化物
Ｘ　　軸線

【要約】
【課題】大量の被炭化物を処理することが可能な炭化炉を提供する。
【解決手段】原料としての木質バイオマス等の被炭化物Ｗの燃焼及び炭化が行われる炉空間Ｓ０を内部に形成する容器１２０と、水平方向である第１方向ＤＲ１において容器１２０が第１長さとなる収縮状態と第１長さよりも長い第２長さＬ２となる拡大状態とを切り替える切替機構１３０と、を備える炭化炉１００を提供するものである。
【選択図】図４

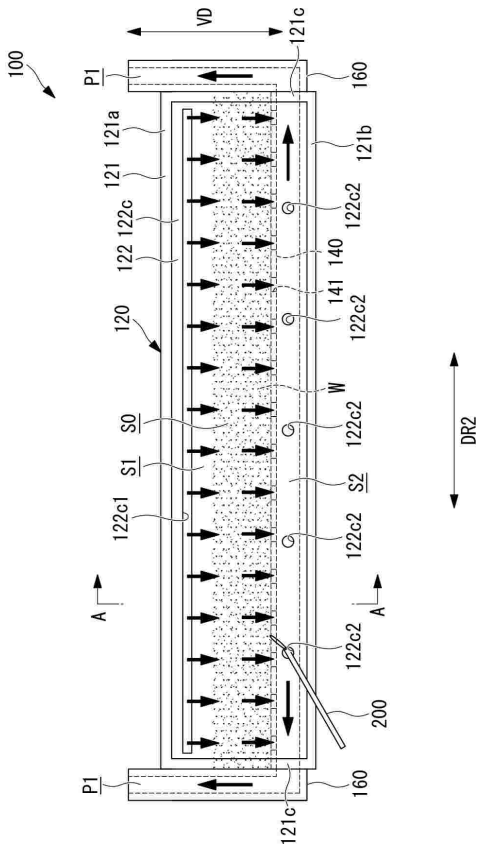


【図面】

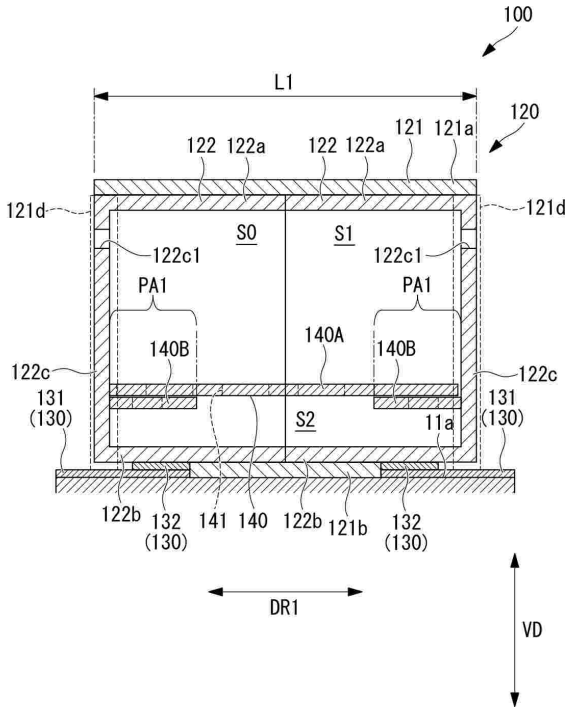
【図１】


11
S
11a
12
100
130
120
121
122
DR2
10

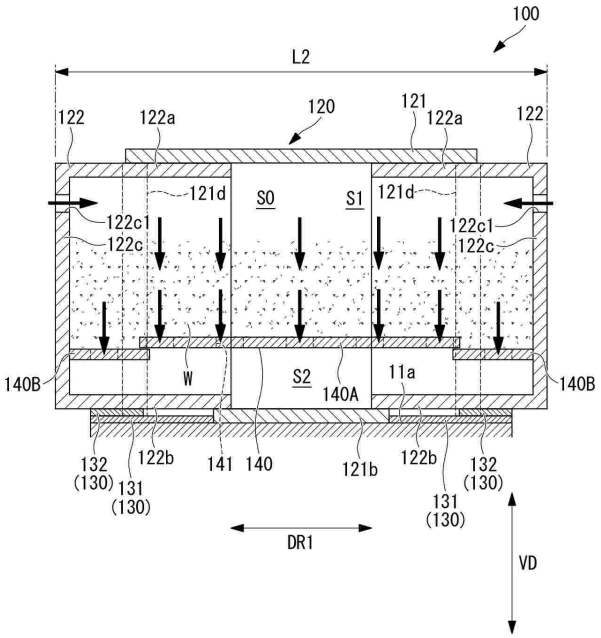
【図２】


VD
121c
100
P1
160
121a
121b
121
122c
122c2
122
140
141
120
W
S0
S1
S2
122c1
DR2
A
200
121c

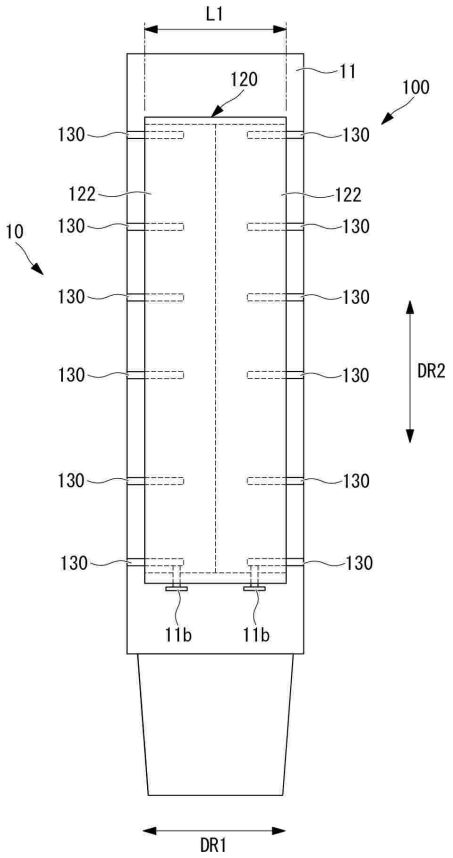
【図３】


100
L1
120
122
122a
121
121a
121d
S0
S1
122c1
PA1
140B
140A
122c
131
(130)
S2
11a
122b
132
(130)
141
140
121b
DR1
VD

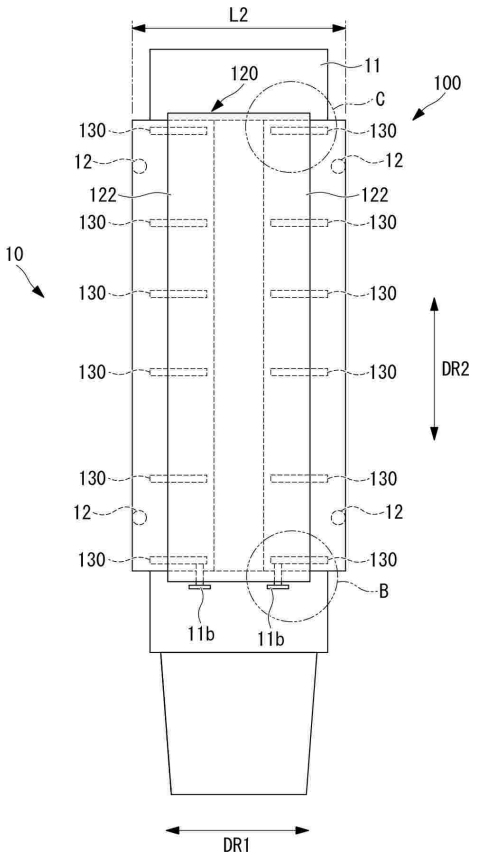
【図４】


100
L2
122
122a
120
121
121d
S0
S1
122c1
122c
140B
W
S2
140A
11a
132
(130)
131
(130)
122b
141
140
121b
DR1
VD

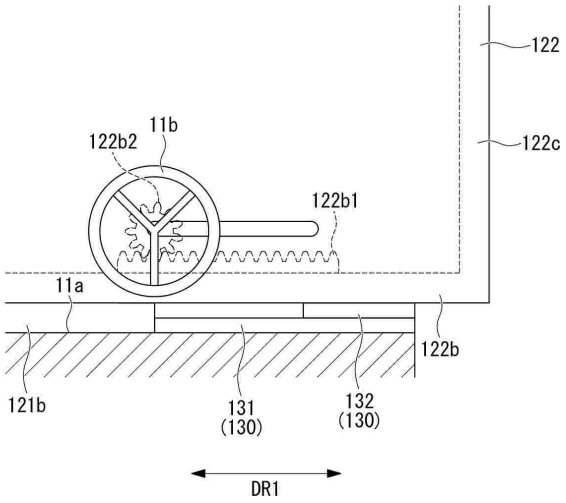
【図５】


L1
120
11
100
130
122
10
DR2
11b
DR1

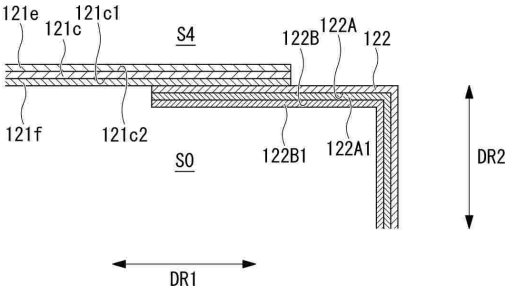
【図６】


L2
120
11
C
100
130
12
122
10
DR2
11b
B
DR1

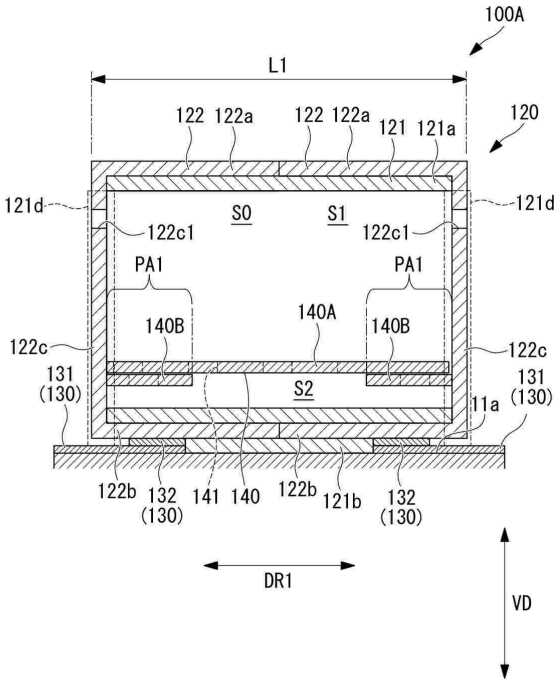
【図７】


122
122c
11b
122b2
122b1
11a
122b
121b
131
(130)
132
(130)
DR1

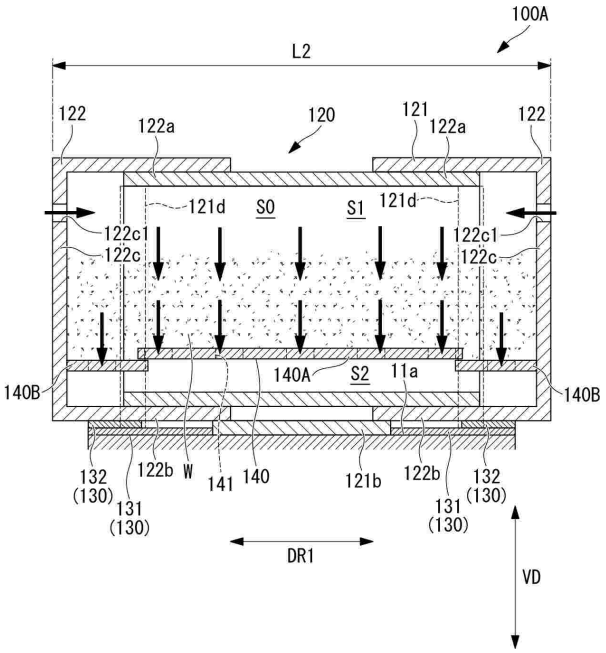
【図８】


121e
121c
121c1
S4
122B
122A
122
121f
121c2
S0
122B1
122A1
DR2
DR1

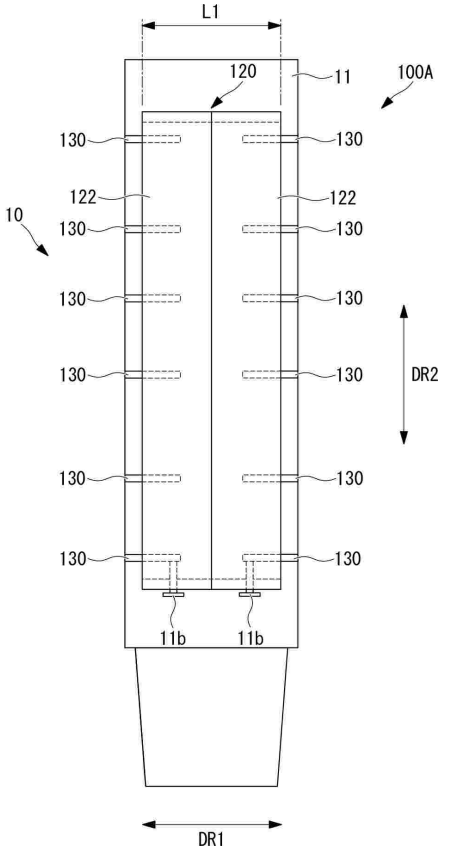
【図９】



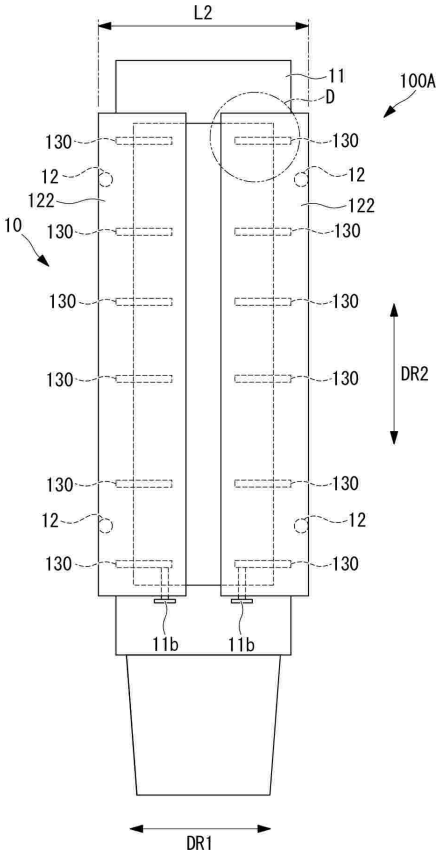
【図１０】



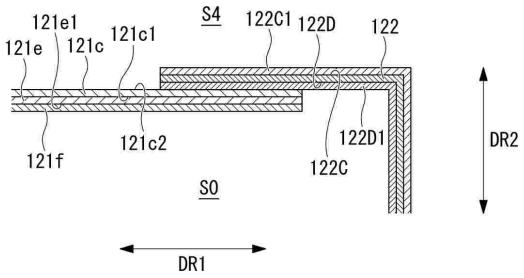
【図１１】



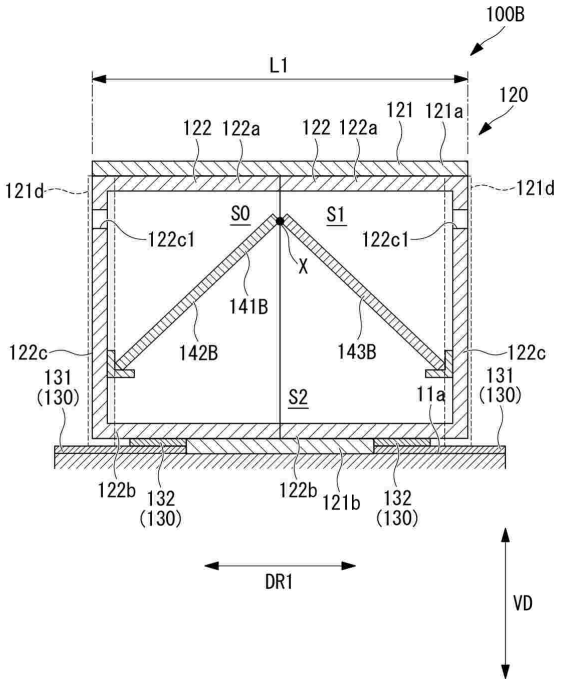
【図１２】



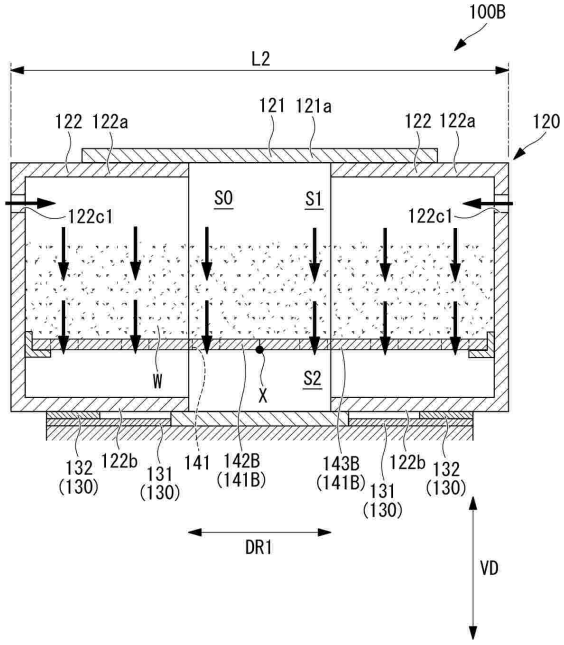
【図１３】


121e1
121e
121c
121c1
S4
122C1
122D
122
121f
121c2
122C
122D1
DR2
S0
DR1

【図１４】


100B
L1
120
122 122a
122 122a
121 121a
121d
121d
S0
S1
122c1
122c1
X
141B
142B
143B
122c
122c
131
(130)
131
(130)
S2
11a
122b
132
(130)
122b
121b
132
(130)
DR1
VD

【図１５】


100B
L2
122 122a
121 121a
122 122a
120
122c1
S0
S1
122c1
W
X
S2
132
(130)
122b
131
(130)
141
142B
(141B)
143B
(141B)
131
(130)
122b
132
(130)
DR1
VD

フロントページの続き

(72)発明者　冨永 幸洋
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内

審査官　上坊寺 宏枝

(56)参考文献　登録実用新案第３２３０７５４（ＪＰ，Ｕ）
特開２００７－１４５２０４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０６２５１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０２１－１３８１５９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０９１７６５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０４３２１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０２３－０３７６２３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１５４５８１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２３６７１４（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５３３８９７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ１０Ｂ　４７／００－５３／０８
Ｂ６０Ｐ　３／００