

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7550135号
(P7550135)

(45)発行日 令和6年9月12日(2024.9.12)

(24)登録日 令和6年9月4日(2024.9.4)

(51)国際特許分類		F I		
B 2 3 Q	11/00 (2006.01)	B 2 3 Q	11/00	N
B 2 4 B	55/06 (2006.01)	B 2 4 B	55/06	
B 2 4 B	55/12 (2006.01)	B 2 4 B	55/12	
B 2 4 B	55/02 (2006.01)	B 2 4 B	55/02	Z
B 2 3 Q	11/08 (2006.01)	B 2 3 Q	11/08	Z
請求項の数 6 (全14頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-506486(P2021-506486)	(73)特許権者	591203428	
(86)(22)出願日	令和1年8月7日(2019.8.7)		イリノイ ツール ワークス インコー	
(65)公表番号	特表2021-533000(P2021-533000		ポレイティド	
	A)		アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 0 2 5	
(43)公表日	令和3年12月2日(2021.12.2)		, グレンビュー, ハーレム アベニュー 1	
(86)国際出願番号	PCT/US2019/045490		5 5	
(87)国際公開番号	WO2020/033535	(74)代理人	100099759	
(87)国際公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)		弁理士 青木 篤	
審査請求日	令和4年6月27日(2022.6.27)	(74)代理人	100123582	
(31)優先権主張番号	62/715,547		弁理士 三橋 真二	
(32)優先日	平成30年8月7日(2018.8.7)	(74)代理人	100153729	
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 森本 有一	
	米国(US)	(74)代理人	100211177	
(31)優先権主張番号	16/502,199		弁理士 赤木 啓二	
(32)優先日	令和1年7月3日(2019.7.3)	(72)発明者	トニー エミル ストロムバッチ	
最終頁に続く		最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 材料除去システムにおける冷却剤の再捕捉及び再循環

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

材料除去システムにおいて、
筐体入口と筐体出口とを有し、材料除去機械を収容する材料除去筐体と、
前記筐体入口及び前記筐体出口と連通する再循環システムとを具備し、
前記再循環システムは、
再循環タンクと、
前記再循環タンク内に配置され、上部、底部および該上部と底部の間に配置された複数の
の側壁とを有した再捕捉容器であって、前記側壁の1つが多孔質シーブを備えており、該
再捕捉容器は、前記筐体出口から流体を受け取り、該流体を前記多孔質シーブを通過させ
て前記再循環タンク内に吐出するように形成されている再捕捉容器と、
前記再捕捉容器に取り付けられた振動デバイスとを具備し、
前記振動デバイスは、前記再捕捉容器を振動させて、微粒子の前記底部への沈降および
圧密化を補助する材料除去システム。

【請求項2】

前記再捕捉容器は、前記上部を形成する取り外し可能カバーを更に備える請求項1に記
載の材料除去システム。

【請求項3】

再循環装置において、
再循環タンクと、

前記再循環タンク内に配置され、上部、底部および該上部と底部の間に配置された複数の側壁とを有した再捕捉容器であって、前記側壁の1つが多孔質シーブを備えており、該再捕捉容器は、流体を、前記多孔質シーブを通過させて前記再循環タンク内に吐出するように形成されている再捕捉容器と、

前記再捕捉容器に取り付けられた振動デバイスとを具備し、

前記振動デバイスは、前記再捕捉容器を振動させて、微粒子の前記底部への沈降および圧密化を補助する再循環装置。

【請求項4】

前記再捕捉容器は、前記上部を形成する取り外し可能カバーを更に備える請求項3に記載の再循環装置。

【請求項5】

前記再捕捉容器を前記再循環タンクに接続する支持体を更に備える請求項3に記載の再循環装置。

【請求項6】

前記支持体と前記再捕捉容器との間に位置決めされた制振器を更に備え、前記制振器は、前記支持体と前記再捕捉容器との間で伝達される振動によって生成されるノイズを低減するように構成される請求項5に記載の再循環装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

本願は、「COOLANT RECAPTURE AND RECIRCULATION IN MATERIAL REMOVAL SYSTEMS」と題される2018年8月7日付けで出願された米国仮特許出願第62/715,547号及び2019年7月3日付けで出願された米国特許出願第16/502,199号による優先権及びその利益を主張するものである。

【0002】

本開示は、包括的には、流体濾過に関し、より詳細には、材料除去システムにおける冷却剤の再捕捉及び／又は再循環に関する。

【背景技術】

【0003】

鋸、研削機、研磨機等の従来の材料除去機械、及び／又は、より一般的な材料調製及び／又は試験機械は、例えば、調製及び／又は試験中にデブリ及び／又は削りくずを生成する。さらに、材料除去機械は、摩擦、移動、電気等によって熱を生成する。一部の材料除去機械は、冷却剤を使用してデブリ及び／又は削りくずを洗い流すとともに材料除去機械を冷却する。

【0004】

このようなシステムを、図面を参照して本願の残りの部分で述べられる本開示と比較することによって、従来の手法及び伝統的な手法の限界及び不利な点が当業者に明らかになるであろう。

【発明の概要】

【0005】

本開示は、例えば、実質的に、図のうちの少なくとも1つの図によって示される及び／又はそれに関連して説明される、また特許請求の範囲でより完全に述べられる、材料除去システムにおける冷却剤流体の再捕捉、再循環、及び／又は濾過に関する。

【0006】

本開示のこれらの並びに他の利点、態様、及び新規な特徴に加えて、本開示の図示した例の詳細な内容は、以下の説明及び図面からより十分に理解される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本開示の態様による例示的な材料除去システムを示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】本開示の態様による図1の材料除去システムの例示的な再循環タンクを示す図である。

【図3】本開示の態様による図2の再循環タンクの例示的な再捕捉容器を示す図である。

【図4】本開示の態様による別の例示的な再捕捉容器を示す図である。

【図5】本開示の態様による別の例示的な再循環タンクを示す図である。

【図6】本開示の態様による別の例示的な再循環タンクを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図面は、必ずしも正確な縮尺ではない。適切な場合は、同じ又は同様の参照番号を使用して、同様の又は同一の要素を指す。

【0009】

本開示の好ましい例は、添付図面を参照して以下で説明することができる。以下の説明では、既知の機能又は構成は、不必要に詳細に説明すると本開示を不明瞭にする場合があるので、詳細に説明されない。本開示について、以下の用語及び定義が適用されるものとする。

【0010】

本明細書において使用されるように、用語「約」及び／又は「およそ」は、値（又は値の範囲）、位置、向き、及び／又は動作を修飾又は記述するために使用されるときは、その値、値の範囲、位置、向き、及び／又は動作に合理的に近いことを意味する。したがって、本明細書において記載した例は、列挙された値、値の範囲、位置、向き、及び／又は動作にのみ限定されるものではなく、逆に、合理的に実現可能な偏差を含むことになる。

【0011】

本明細書で使用されるように、「及び／又は」は、「及び／又は」によって連結されるリストにおける項目のうちの任意の1つ以上の項目を意味する。一例として、「x及び／又はy」は、3つの要素の組{(x), (y), (x, y)}のうちの任意の要素を意味する。言い換えれば、「x及び／又はy」は、「x及びyのうちの一方又は両方」を意味する。別の例として、「x、y及び／又はz」は、7つの要素の組{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)}のうちの任意の要素を意味する。言い換えれば、「x、y及び／又はz」は、「x、y及びzのうちの1つ以上」を意味する。

【0012】

本明細書で使用されるように、用語「例えば」は、1つ以上の非限定的な例、事例又は例証のリストを強調する。

【0013】

本明細書で使用されるように、用語「流体」は、名詞として使用するとき、とりわけ、気体（例えば、空気、雰囲気等）、液体（例えば、水、溶液等）、及び／又はプラズマを含む、固定形状を持たない自由流動性の変形可能な物質を指す。

【0014】

本開示の幾つかの例は、材料除去システムに関し、材料除去システムは、筐体入口と筐体出口とを有する材料除去筐体と、筐体入口及び筐体出口と連通する再循環システムとを備え、再循環システムは、再循環タンクと、再循環システムの閉塞を低減する、又は、再循環システム内の圧密化を増加させるために再循環システムの少なくとも一部分を振動させる振動デバイスとを備える。

【0015】

幾つかの例において、再循環システムは、再循環システム内の流体を濾過する濾過面を更に有する。幾つかの例において、再循環タンクは、筐体入口と連通しており、再循環システムは、筐体出口及び再循環タンクと連通する再捕捉容器を更に備え、濾過面は、再捕捉容器から再循環タンクまで流れる流体を濾過する。幾つかの例において、濾過面は、再循環タンクへのデブリの通過を防止するサイズに設定された開口を有する。幾つかの例において、再捕捉容器は、再循環タンク内に少なくとも部分的に位置決めされる。幾つかの

10

20

30

40

50

例において、再捕捉容器は、取り外し可能カバーを更に備える。幾つかの例において、再捕捉容器は、上部、底部、及び上部と底部との間の多孔質側壁を有する容器を備える。

【0016】

本開示の幾つかの例は、再循環装置に関し、再循環装置は、再循環タンクと、再循環タンクと連通する再捕捉容器と、再捕捉容器と再循環タンクとの間で伝達される流体を濾過する濾過面であって、再捕捉容器と再循環タンクとの間で微粒子の通過を阻止するサイズに設定された開口を有する、濾過面と、濾過面の閉塞を低減する、又は、濾過された微粒子の圧密化を増加させるために、再循環タンク、再捕捉容器、及び濾過面の1つ以上を振動させる振動デバイスとを備える。

【0017】

幾つかの例において、再捕捉容器は、取り外し可能カバーを更に備える。幾つかの例において、再捕捉容器は、上部、底部、及び底部に接続された側壁を有する容器を備え、上部は取り外し可能カバーを備える。幾つかの例において、再捕捉容器は、上部、底部、及び上部と底部との間の多孔質側壁を有する容器を備える。幾つかの例において、装置は、再捕捉容器を再循環タンクに接続する支持体を更に備える。幾つかの例において、振動デバイスは、支持体に接触している。幾つかの例において、装置は、支持体と再捕捉容器との間に位置決めされた制振器を更に備え、制振器は、支持体と再捕捉容器との間で伝達される振動によって生成されるノイズを低減する。

【0018】

本開示の幾つかの例は、冷却剤を再循環させる方法に関し、方法は、材料除去筐体から再循環システムまで冷却剤を送ることと、再循環システム内の微粒子の圧密化を増加させるために再循環システムを振動させることと、再循環システムから材料除去筐体まで冷却剤を送ることを含む。

【0019】

幾つかの例において、再循環システムは、材料除去筐体と連通する再循環タンクを備える。幾つかの例において、再循環システムは、再循環システム内の流体流を濾過する濾過面を更に有し、再循環システムを振動させることは、濾過面の閉塞を更に低減する。幾つかの例において、再循環タンクは、材料除去筐体の入口と連通しており、再循環システムは、再循環タンク及び材料除去筐体の出口と連通する再捕捉容器を更に備え、濾過面は、再捕捉容器と再循環タンクとの間の流体流を濾過する。幾つかの例において、材料除去筐体は、サンプルから材料を除去する材料除去機械を含む。幾つかの例において、材料除去機械は、鋸、研磨機、又は研削機を含む。

【0020】

本開示の幾つかの例は、冷却剤、特に、材料除去機械等の機械を冷却及び／又は洗浄するために使用される冷却剤流体の再捕捉、再循環、濾過、及び／又は再生利用に関する。幾つかの例において、再循環タンクは、冷却剤を再循環させる及び／又は再生利用する。再循環タンクは、機械の筐体（及び／又はハウジング或いは他の送出及び／又は捕捉システム）の入口及び／又は出口と連通して、筐体から冷却剤を受け取る及び／又は再生利用された冷却剤を筐体に戻るように送出する。再循環タンクは、（例えば、機械によって生成されるような）デブリ及び／又は削りくずが再循環タンクに入る及び／又は冷却剤とともに再循環されることを防止する濾過面を有する再捕捉容器を含むことができる。振動デバイス（例えば、振動モーター及び／又は振動アクチュエータ）は、フィルター内で詰まる場合があるいずれの微粒子も取り除く及び／又は微粒子をそこからより容易に除去することができる再捕捉容器（及び／又は再循環タンク）の底部に対して、濾過された微粒子を沈降させる及び／又は圧密化するのを助けるために、再捕捉容器、再循環タンク、及び／又は濾過面と接触状態とすることができる、及び／又は、それを振動させる（及び／又は、振る（shake）、揺らす（rattle）、揺動させる（oscillate）等をする）ように構成することができる。

【0021】

濾過面の位置決め、方向付け、及び／又は振動は、濾過面を閉塞がない状態に保つのを

10

20

30

40

50

助けることができるため、冷却剤は、再循環のために再捕捉容器を通り再循環タンクまで移動し続けることができる。濾過面は、微粒子の通過を防止するために比較的小さい開口を有することができる。小さい開口を有するより従来のフィルターは容易に及び／又は頻繁に詰まる場合があり、頻繁な交換及び／又は洗浄を必要とするが、濾過面の位置決め、方向付け、及び／又は振動は、詰まり及び／又は閉塞を実質的に低減する。そのため、必要とされる洗浄及び／又は交換の頻度は低減される。さらに、振動は、微粒子をそこからより容易に除去することができる再捕捉容器（及び／又は再循環タンク）の底部に対して、濾過された微粒子を沈降させる及び／又は圧密化するのを助ける。

【0022】

図1は、例示的な材料除去システム100を示す。図1の例において、材料除去システム100は、筐体104内に閉囲された材料除去機械102と、筐体104と連通している再循環タンク200とを含む。図示するように、筐体104はほぼ立方体であるが、幾つかの例において、筐体104は種々の他の形状をとることができる。図1の例において、材料除去機械102は、例えば、鋸刃（saw blade）、研磨鋸（abrasive saw）、研削機、研磨機、及び／又は何らかの他の材料除去工具等の材料除去工具108を備える。図1の例において、材料除去工具108は、筐体104内の支持アセンブリ110に固定される。また、材料除去工具108は、シールド112内に少なくとも部分的に入れられる。図示するように、シールド112は冷却システムに取り付けられる。

【0023】

図1の例において、冷却システムは、多岐管116を通してシールド112に取り付けられた幾つかの冷却剤ホース114を含む。各ホース114はノズル118で終端する。ノズル118は、冷却剤を筐体104内に噴霧する（及び／又は、その他の方法で提供する）。例えば、ノズル118は、機械102、サンプル及び／又はワーク（図示せず）、テーブル（図示せず）、及び／又は材料除去システム100の他の構成部品に冷却剤を導入することができる。図1の例において、ホース114は、多岐管116にも取り付けられるホース入口120から冷却剤を受け取る。ホース入口120は、冷却剤チューブ124を通して筐体入口122と連通している。図示するように、冷却剤チューブ124は、筐体入口122から冷却剤チューブ124を通してホース入口120まで冷却剤を送る。ホース114は、冷却剤をそれらのそれぞれのノズル118に送り、冷却剤を筐体104内に噴霧する。ノズル118によって導入される冷却剤は、筐体104からデブリ及び／又は削りくずを除去しながらも、材料除去機械102及び／又は材料除去システム100の他の構成部品を冷却及び／又は洗浄するのに役立つことができる。

【0024】

幾つかの例において、ホース入口120は、多岐管116に取り付けることができない。幾つかの例において、2つ以上の多岐管116、ホース入口120、チューブ124、及び／又は筐体入口122が設けられる場合がある。幾つかの例において、2つより多い又は少ないホース114及び／又はノズル118が設けられる場合がある。幾つかの例において、1つ以上の流体アクチュエータ（例えば、ポンプ）を、チューブ124、ホース入口120、ホース114、及び／又はノズル118を通して冷却剤を押し進めるために使用することができる。

【0025】

図1の例において、筐体104は筐体出口126（及び／又はドレイン）を更に有する。図示するように、筐体出口126は、より大きい粒子状物質（材料除去機械102の取り除かれた、自由になった、及び／又は付着していない成分）が通過することを阻止しながら、冷却剤が通過することを可能にする多孔質シープ（及び／又はメッシュ、フィルター、スクリーン等）を備える。幾つかの例において、筐体出口126は、シープを省略することができるが、また、単に開口を有することができる。図1の例において、筐体出口126は、冷却剤再循環タンク200につながる排液管路128と連通している。排液管路128がまっすぐなものとして図示されているが、幾つかの例において、排液管路128は、湾曲する、及び／又は、例えば、Pトラップ等の1つ以上の適切な排液管路デバイスを

10

20

30

40

50

含むことができる。図 1 の例において、排液管路 1 2 8 は再循環タンク 2 0 0 の再捕捉入口 3 0 2 につながる。

【 0 0 2 6 】

図 1 ～図 5 の例において、再捕捉入口 3 0 2 は、単に穴である。幾つかの例において、再捕捉入口 3 0 2 は、一部の粒子状物質（例えば、デブリ、削りくず等）が通過することを阻止しながら、冷却剤が通過することを可能にする多孔質シーブ（及び／又はメッシュ、フィルター、スクリーン等）を含む。図 1 ～図 4 の例において、再捕捉入口 3 0 2 は、再循環タンク 2 0 0 の再捕捉容器 3 0 0 の取り外し可能カバー 3 0 4 内に形成される。幾つかの例において、再捕捉入口 3 0 2 は、代わりに、再捕捉容器 3 0 0 の側壁 3 0 6 内に及び／又は再循環タンク 2 0 0 の何らかの他の部分内に形成することができる。

10

【 0 0 2 7 】

図 1 の例において、再循環タンク 2 0 0 は、筐体 1 0 4 の下に位置決めされ、それにより、排液管路 1 2 8 を通して再循環タンク 2 0 0 及び／又は再捕捉容器 3 0 0 まで冷却剤を押し進めるには重力の力で十分とすることができる。幾つかの例において、再循環タンク 2 0 0 及び／又は再捕捉容器 3 0 0 は、代わりに、筐体 1 0 4 の上に及び／又はその側面に位置決めすることができる、及び／又は、何らかの他の力（例えば、ポンプ）が、排液管路 1 2 8 を通して筐体 1 0 4 から再循環タンク 2 0 0 まで冷却剤を押し進めることができる。図 1、2 の例において、再循環タンク 2 0 0 は、再循環タンク 2 0 0 から導管 1 3 0 を通して筐体 1 0 4 の筐体入口 1 2 2 まで、再捕捉された冷却剤を押し進めるポンプ 2 0 2 を更に備える。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 は、再循環タンク 2 0 0 の拡大図を示す。図 1、2 の例において、再循環タンク 2 0 0 はほぼ立方体である。幾つかの例において、再循環タンク 2 0 0 は種々の異なる形状及びサイズをとることができる。図 1、2 の例において、再循環タンク 2 0 0 は、底部壁 2 0 4 と、底部壁 2 0 4 に接続された幾つかの側壁 2 0 6 とを有する。底部壁 2 0 4 及び側壁 2 0 6 は、冷却剤が筐体 1 0 4 に再循環される前に、冷却剤用のリポジトリとして役立つ中空内部 2 0 8 を閉囲する。図 1、2 の例において、再循環タンク 2 0 0 は、開放上部を有し、開放上部を通して、導管 1 3 0 が延在して、再循環タンク 2 0 0 を筐体入口 1 2 2 と連通させる。他の例において、再循環タンク 2 0 0 は閉鎖上部を有することができる、及び／又は、導管 1 3 0 は、底部壁 2 0 4 及び／又は側壁 2 0 6 のうちの 1 つを通して延在することができる。

30

【 0 0 2 9 】

図 1、2 の例において、再循環タンク 2 0 0 は、再捕捉容器 3 0 0 を含む及び／又はそれを実質的に閉囲する。幾つかの例において、再捕捉容器 3 0 0 は、再循環タンク 2 0 0 の隣に、その上に、及び／又はその下に位置決めされるように、再循環タンク 2 0 0 から離れているものとしてとることができる。図示するように、再捕捉容器 3 0 0 は、ほぼ立方体であるが、幾つかの例において、再捕捉容器 3 0 0 が種々の異なる形状及びサイズをとることができることが理解されるであろう。図 1、2 の例において、再捕捉容器 3 0 0 は、再捕捉入口 3 0 2 及び／又は排液管路 1 2 8 を通して筐体 1 0 4 と連通している。再捕捉容器 3 0 0 は、同様に再捕捉容器 3 0 0 の濾過面 3 0 8 を通して再循環タンク 2 0 0 と連通している。

40

【 0 0 3 0 】

図 1、2 の例において、再捕捉容器 3 0 0 は、実質的により大きい再循環タンク 2 0 0 内で懸垂保持される。より詳細には、再捕捉容器 3 0 0 は、床の上に持ち上げられ、床支持体 2 1 0 及び側面支持体 2 1 2 によって再循環タンク 2 0 0 の側壁から離間される。床支持体 2 1 0 及び／又は側面支持体 2 1 2 は、再循環タンク 2 0 0 及び／又は再捕捉容器 3 0 0 に取り付けることができる。幾つかの例において、側面支持体 2 1 2 及び／又は床支持体 2 1 0 は、ブラケット、支柱、スタンド、及び／又は他の適切な構造を含むことができる。幾つかの例において、床支持体 2 1 0 及び／又は側面支持体 2 1 2 は、（例えば、摺動レール、ブラケットを受け取るスナップフィット、スナップフィット凹所、適切に

50

サイズ設定された／配置された凹所、フランジ、締結具等を通して）再捕捉容器 300 に取り外し可能に取り付けられて、洗浄、交換等のため等で、再循環タンク 200 からの再捕捉容器 300 の容易な取り外しを可能にすることができる。2つの側面支持体 212 は再循環タンク 200 の1つの側壁 206 に取り付けられているように示されているが、幾つかの例において、より多い又はより少ない側面支持体 212 を再循環タンク 200 に取り付けることができる、及び／又は、側面支持体 212 を異なる側壁 206 に及び／又はより多くの側壁 206 に取り付けることができる。同様に、幾つかの例において、図示する例より多い又は少ない床支持体 210 を使用することができる。

【0031】

図1～図3及び図5の例において、再捕捉容器 300 は、ほぼ立方体の中空容器を備える。図示するように、再捕捉容器 300 は、底部 310 と、上部取り外し可能カバー 304 と、底部 310 を上部カバー 304 に接続する複数の側壁 306 とを有する。図1～図3及び図5の例において、底部 310 及び側壁 306 の少なくとも一部は、互いに一体に接続され、それにより、底部 310 及び／又は側壁 306 の取り外しは難しくなる及び／又は再捕捉容器 300 の断裂（及び／又は、破損、破壊等）をもたらすであろう。一方、上部カバー 304 は再捕捉容器 300 から取り外し可能である。幾つかの例において、上部カバー 304 及び／又は再捕捉容器 300 は、相補的リップ、リム、棚、継手、ピラー、凹所、突出部、及び／又はフランジ等の、上部カバー 304 の固定及び／又は取り外しを容易にする特徴を含むことができる。幾つかの例において、上部カバー 304 を再捕捉容器 300 に固定するために締結具を使用することができ、そのような締結具は、上部カバー 304 を非破壊的に取り外すことができるようにするために、比較的容易に緩む及び／又は取り外し可能であるように構成することができる。幾つかの例において、上部カバー 304 を完全に省略することができる。

【0032】

図1、2の例において、再捕捉容器 300 は、濾過面 308 を通して再循環タンク 200 と連通している。図1～図3の例において、濾過面 308 は再捕捉容器 300 の側壁である。幾つかの例において、濾過面 308 は再捕捉容器 300 の異なる表面とすることができる。幾つかの例において、濾過面 308 は、（例えば、洗浄、交換等のために）容易な取り外しを可能にするために、他の側壁 310 に（例えば、レール、トラック、及び／又は他の適切な機構によって）摺動可能に取り付けられた側壁等の、再捕捉容器 300 の取り外し可能側壁（又は何らかの他の取り外し可能表面）とすることができる。

【0033】

図4は、濾過面 308 が側壁 406、407 と別個である及び／又はそれから離間する別の再捕捉容器 400 を示す。図4の例において、濾過面 308 は、別個の、可動の、及び／又は取り外し可能な表面（例えば、ワイヤメッシュスクリーン）を含むことができる。図示するように、濾過面 308 は、再捕捉容器 400 を2つのセクションに分割する。セクションは、図4の例においてほぼ等しいものとして示されているが、幾つかの例において、セクションは異なるサイズとすることができる。図4の例において、再捕捉容器 400 の側壁 407 は、開口 312 より著しく大きい開口 412 を有する。図4において、開口 412 は、濾過するために構成されるのではなく、再捕捉容器 400 と再循環タンク 300 との間の流体流を単に可能にするように構成される。動作中、流体は、（側壁 407 から遠い）1つのセクションにおいて再捕捉容器 400 に入り、濾過面 308 を通り再捕捉容器 400 の他のセクション（側壁 407 に近い）まで流れ、その後、開口 412 を通って再捕捉容器 400 から流出する。

【0034】

図示するように、濾過面 308 は複数の開口 312 を含む。開口 312 は、開口 312 を通る微粒子（及び／又は、デブリ、削りくず等）の移動を阻止しながら、開口 312 を通る冷却剤の移動を可能にするサイズに設定される。開口 312 は、筐体出口 126 のシェーブ内の開口より小さい及び／又は微細なものとすることができ、それにより、濾過面 308 は、筐体出口 126 が通過するのを可能にした粒子状物質の通過を阻止することにな

る。開口 3 1 2 は、図 1～図 6 において、理解のために、或る程度大きいものとして示されるが、実際の実装態様において、開口 3 1 2 はずっと小さいものとして示されることが出来る。開口 3 1 2 は、図 1～図 6 において、円形として示されるが、幾つかの例において、開口 3 1 2 は、異なる形状と示されることが出来る。図 1～図 6 の例において、最も下の開口 3 1 2 は、再捕捉容器 3 0 0 の底部 3 1 0（及び／又は下方表面）（及び／又は再循環タンク 6 0 0 の底部壁 6 0 4）の上に持ち上げられ、微粒子及び／又は冷却剤が、開口 3 1 2 に遭遇する前に、再捕捉容器 3 0 0 内で蓄積する（及び／又は圧密化される）或る程度の空間を可能に示されることが出来る。幾つかの例において、開口 3 1 2 を更に持ち上げることが出来る。幾つかの例において、持ち上げ部を取り除くことができ、開口 3 1 2 は、再捕捉容器 3 0 0（及び／又は再循環タンク 6 0 0）の底部までずっと延在することが出来る。

10

【0035】

図 1～図 4 の例において、振動デバイス 5 0 0（例えば、振動モーター）は再捕捉容器 3 0 0 と接触している。図 1～図 4 の例において、振動デバイス 5 0 0 は再捕捉容器 3 0 0 の取り外し可能カバー 3 0 4 と接触している。図 5 の例において、振動デバイス 5 0 0 は、側面支持体 2 1 2 と接触している及び／又はそれに取り付けられており、振動を再捕捉容器 3 0 0 の側壁 3 0 6 に伝達させることになる（振動を濾過面 3 0 8 に伝達させることになる）。幾つかの例において、振動デバイス 5 0 0 は、再捕捉容器 3 0 0 の側壁 3 0 6、濾過面 3 0 8、異なる側壁 3 0 6、及び／又は底部壁 3 1 0 と直接接触している及び／又はそれに取り付けられている、及び／又は、1 つ以上の床支持体 2 1 0 と直接接触しているものとして示されることが出来る。幾つかの例において、制振バリア（dampening barrier）（例えば、発泡断熱材バリア（foam insulation barrier））が、振動デバイス 5 0 0 と再循環タンク 2 0 0 との間に配置されて、振動デバイス 5 0 0 の振動が再捕捉容器 3 0 0 の支持構造 2 1 0、2 1 2 を介して再循環タンク 2 0 0 に達することを制限することが出来る。幾つかの例において、制振バリア（例えば、発泡断熱材、ゴム、シリコン、又は他のエネルギー消費材料）が、再捕捉容器 3 0 0 と、床支持体 2 1 0、側面支持体 2 1 2、及び／又は再循環タンク 2 0 0 との間に配置されて、再捕捉容器を、床支持体 2 1 0、側面支持体 2 1 2、及び／又は再循環タンク 2 0 0 から絶縁及び／又は分離することが出来る。そのような絶縁及び／又は分離は、振動が表面間で伝達されるときに生成されるノイズを低減するのを助けることが出来る。冷却剤は、一部の振動を受ける場合があるが、振動を減衰させ、支持体 2 1 0、2 1 2、再捕捉容器 3 0 0、及び／又は再循環タンク 2 0 0 の間の防振（vibration insulation）を提供することが出来る。

20

30

【0036】

振動デバイス 5 0 0 は電気駆動式デバイスと示されることが出来る。振動デバイス 5 0 0 は、材料除去システム 1 0 0 及び／又は材料除去機械 1 0 2 の電力源（図示せず）から電力を受信することが出来る。幾つかの例において、振動デバイス 5 0 0 は、ローカル電力源（例えば、電池）から電力を受信することが出来る。振動デバイス 5 0 0 は、モーターのシャフトに取り付けられたオフセットウェイトを有する直流電気モーターと示されることができ、それにより、シャフトの回転はウェイトの回転を引き起こす。ウェイトは、シャフトの回転軸からオフセットするため、振動（及び／又は、振れ（shaking）、震え（tremor）、揺動、反射（reverberation）等）を生成することが出来る。振動デバイス 5 0 0 によって生成される振動を、再捕捉容器 3 0 0 及び／又は濾過面 3 0 8 に移す及び／又は伝達することが出来る。これらの振動は、普通なら開口 3 1 2 を閉鎖する（及び／又は閉塞させる、詰まらせる等を行う）場合がある微粒子を取り除くのを助けることが出来る。

40

【0037】

振動は、再捕捉容器 3 0 0 の底部内に粒子状物質を沈降させる及び／又は圧密化するのを助けることもでき、それは、更に、濾過面 3 0 8 のスループットを改善する、及び／又は、再捕捉容器 3 0 0 の洗浄をより容易に及び／又はより効率的に示されることが出来る。使用中に、（濾過面 3 0 8 の開口 3 1 2 を閉塞されない状態に保つのを助けることを意図された）振動デバイス 5 0 0 の振動が、再捕捉容器 3 0 0 の底部において、濾過された微粒子を沈降させる及び／又は圧密化するのを予想外に支援したことが観測された。この沈降

50

及び／又は圧密化は、濾過面 308 を通って流れようとし得る冷却剤内に浮遊する微粒子の量を低減するのを助け、それは、詰まりも低減する。沈降及び／又は圧密化は、更に、濾過面 308 のスループットを改善する、及び／又は、再捕捉容器 300 の洗浄をより容易にする。動作中、冷却剤は、材料除去システム 100 のノズル 118 から噴霧されて、材料除去機械 102 及び／又は筐体 104 の内部を冷却及び／又は洗浄することができる。冷却剤は、その後、冷却剤によって捕捉された及び／又は洗い流された一部の粒子状物質とともに筐体出口 126 を通って流れることができる。シーブを設けた筐体出口 126 は、より大きい粒子状物質の一部が筐体出口 126 を通って流れることを防いで、材料除去システム 100 の取り除かれた、緩んだ、及び／又は自由になった成分が、例えば、誤って洗い流されることを防ぐことができる。筐体出口 126 を通って流れる冷却剤及び／又は冷却剤が捕捉した任意の粒子状物質は、排液管路 128 を通って入口 302 を通って再捕捉容器 300 まで流れることができる。

【0038】

再捕捉容器 300 に入ると、冷却剤は、濾過面 308 の開口 312 を通って流れることができる。濾過面 308 は、開口 312 を通って流れようとする粒子状物質を阻止することができる。振動デバイス 500 は、濾過面を通る冷却剤の閉塞を防止し、冷却剤の連続流及び／又は濾過を保証するため、開口 312 内に詰まる及び／又は開口 312 を詰ませるいずれの微粒子も取り除くために、再捕捉容器 300 及び／又は濾過面 308 に振動を与えることができる。濾過面 308 を通過した後、冷却剤は、再循環タンク 200 に流入することができ、そこで、冷却剤は、ポンプ 202 によって筐体入口まで再循環される。筐体入口まで再循環されると、冷却剤は、チューブ 124、ホース入口 120、及び／又はホース 114 を介してノズル 118 まで流れ、もう一度ノズル 118 から噴霧されて、プロセスを反復することができる。

【0039】

或る時点で、操作者は、濾過面 308 及び／又は再捕捉容器 300 を洗浄及び／又は交換したいと思う場合がある。迅速な洗浄のために、操作者は、取り外し可能カバー 304 を外し、再捕捉容器 300 内に保持された粒子状物質をすくい出す及び／又は別様に取り除くことができる。幾つかの例において、再捕捉容器 300 の内部の一部又は全ては、多孔質材料（例えば、開口 312 と同様の孔サイズを有する）によって内張りすることができる、それにより、操作者は、多孔質材料を取り除くことによって、濾過されたいずれの粒子状物質も迅速に取り除くことができる。幾つかの例において、濾過面 308 は、そのような取り外し可能な多孔質材料を含むことができる。幾つかの例において、操作者は、代替的に（又は付加的に）、洗浄及び／又は交換のために濾過面 308 及び／又は再捕捉容器 300 全体を取り除くことができる。交換可能カバー 304、濾過面 308、及び／又は再捕捉容器 300 が適切に洗浄及び／又は交換されると、動作を新たに始めることができる。

【0040】

図 6 は、別の例示的な再循環タンク 600 を示す。図示するように、再循環タンク 600 は、再捕捉容器 300、400 を含まないが、再循環タンク 600 に接触している濾過面 308 と振動デバイス 500 とを依然として備える。振動デバイス 500 は、底部壁 604 及び／又は濾過面 308 に近接して再循環タンク 600 に接触するものとして示されるが、幾つかの例において、振動デバイス 500 を、異なる態様で位置決めすることができる。図 6 の例において、濾過面 308 は、再循環タンク 600 を 2 つのセクション、すなわち、ポンプ 202 を有するセクション、及びポンプ 202 を持たないセクションに分割する。セクションは、図 6 の例において、ほぼ同じとして示されるが、幾つかの例において、セクションは異なるサイズとすることができる。幾つかの例において、再循環タンク 600 は、ポンプ 202 を持たないセクションが排液管路 128 と連通しているように位置決めされる。そのため、流体は、排液管路 128 を介して筐体 106 から再循環タンク 600 に入り、ポンプ 202 によって、濾過面 308 を通り、その後、筐体 106 に戻る。振動デバイス 500 からの振動は、濾過面 308 を閉塞がない状態に保ち、再循環タ

ンク600内での、濾過された微粒子の圧密化を増加させるのを助けることになる。

【0041】

本装置、システム及び／又は方法を、或る特定の実施態様を参照して記載してきたが、当業者であれば、本装置、システム及び／又は方法の範囲から逸脱することなく、種々の変更を行うことができること及び均等物に置き換えることができることを理解するであろう。加えて、本開示の範囲から逸脱することなく、本開示の教示に対して特定の状況又は材料を適合させるように多くの改変を行うことができる。したがって、本装置、システム及び／又は方法は、開示されている特定の実施態様に限定されず、本装置、システム及び／又は方法は、添付の特許請求の範囲内に入る全ての実施態様を含むことが意図される。本発明の態様の一部を以下記載する。

10

[態様1]

材料除去システムにおいて、

筐体入口と筐体出口とを有する材料除去筐体と、

前記筐体入口及び前記筐体出口と連通する再循環システムとを具備し、

前記再循環システムは、

再循環タンクと、

前記再循環システムの閉塞を低減する、又は、前記再循環システム内の圧密化を増加させるために前記再循環システムの少なくとも一部を振動させる振動デバイスとを具備する材料除去システム。

[態様2]

前記再循環システムは、前記再循環システム内の流体を濾過する濾過面を更に有する態様1に記載の材料除去システム。

20

[態様3]

前記再循環タンクは、前記筐体入口と連通しており、前記再循環システムは、前記筐体出口及び前記再循環タンクと連通する再捕捉容器を更に備え、前記濾過面は、前記再捕捉容器から前記再循環タンクまで流れる流体を濾過する態様2に記載の材料除去システム。

[態様4]

前記濾過面は、前記再循環タンクへのデブリの通過を防止するサイズに設定された開口を有する態様3に記載の材料除去システム。

[態様5]

前記再捕捉容器は、前記再循環タンク内に少なくとも部分的に位置決めされる態様3に記載の材料除去システム。

30

[態様6]

前記再捕捉容器は取り外し可能カバーを更に備える態様3に記載の材料除去システム。

[態様7]

前記再捕捉容器は、上部、底部、及び前記上部と前記底部との間の多孔質側壁を有する容器を備える態様3に記載の材料除去システム。

[態様8]

再循環装置において、

再循環タンクと、

前記再循環タンクと連通する再捕捉容器と、

前記再捕捉容器と前記再循環タンクとの間で伝達される流体を濾過する濾過面であって、前記再捕捉容器と前記再循環タンクとの間で微粒子の通過を阻止するサイズに設定された開口を有する濾過面と、

40

前記濾過面の閉塞を低減する、又は、濾過された微粒子の圧密化を増加させるために、前記再循環タンク、前記再捕捉容器、及び前記濾過面のうちの1つ以上を振動させる振動デバイスとを具備する再循環装置。

[態様9]

前記再捕捉容器は取り外し可能カバーを更に備える態様8に記載の再循環装置。

[態様10]

50

前記再捕捉容器は、上部、底部、及び前記底部に接続された側壁を有する容器を備え、前記上部は前記取り外し可能カバーを備える態様 9 に記載の再循環装置。

[態様 1 1]

前記再捕捉容器は、上部、底部、及び前記上部と前記底部との間の多孔質側壁を有する容器を備える態様 8 に記載の再循環装置。

[態様 1 2]

前記再捕捉容器を前記再循環タンクに接続する支持体を更に備える態様 8 に記載の再循環装置。

[態様 1 3]

前記振動デバイスは前記支持体に接触している態様 1 2 に記載の再循環装置。

10

[態様 1 4]

前記支持体と前記再捕捉容器との間に位置決めされた制振器を更に備え、前記制振器は、前記支持体と前記再捕捉容器との間で伝達される振動によって生成されるノイズを低減するように構成される態様 1 3 に記載の再循環装置。

[態様 1 5]

冷却剤を再循環させる方法において、

材料除去筐体から再循環システムまで冷却剤を送ることと、

前記再循環システム内の微粒子の圧密化を増加させるために前記再循環システムを振動させることと、

前記再循環システムから前記材料除去筐体まで冷却剤を送ることを含む方法。

20

[態様 1 6]

前記再循環システムは前記材料除去筐体と連通する再循環タンクを備える態様 1 5 に記載の方法。

[態様 1 7]

前記再循環システムは、前記再循環システム内の流体流を濾過する濾過面を更に有し、前記再循環システムを振動させることは、前記濾過面の閉塞を更に低減する態様 1 6 に記載の方法。

[態様 1 8]

前記再循環タンクは前記材料除去筐体の入口と連通しており、前記再循環システムは前記再循環タンク及び前記材料除去筐体の出口と連通する再捕捉容器を更に備え、前記濾過面は前記再捕捉容器と前記再循環タンクとの間の流体流を濾過する態様 1 7 に記載の方法。

30

[態様 1 9]

前記材料除去筐体はサンプルから材料を除去する材料除去機械を含む態様 1 5 に記載の方法。

[態様 2 0]

前記材料除去機械は、鋸、研磨機、又は研削機を含む態様 1 9 に記載の方法。

【符号の説明】

【0042】

- 100 材料除去システム
- 102 材料除去機械
- 104 筐体
- 106 筐体
- 108 材料除去工具
- 110 支持アセンブリ
- 112 シールド
- 114 冷却剤ホース
- 116 多岐管
- 118 ノズル
- 120 ホース入口
- 122 筐体入口

40

50

- 1 2 4 冷却剤チューブ
- 1 2 6 筐体出口
- 1 2 8 排液管路
- 1 3 0 導管
- 2 0 0 冷却剤再循環タンク
- 2 0 2 ポンプ
- 2 0 4 底部壁
- 2 0 6 側壁
- 2 0 8 中空内部
- 2 1 0 床支持体
- 2 1 2 側面支持体
- 3 0 0 再捕捉容器
- 3 0 2 再捕捉入口
- 3 0 4 上部カバー
- 3 0 6 側壁
- 3 0 8 濾過面
- 3 1 0 底部
- 3 1 2 開口
- 4 0 0 再捕捉容器
- 4 0 6 側壁
- 4 0 7 側壁
- 4 1 2 開口
- 5 0 0 振動デバイス
- 6 0 0 再循環タンク
- 6 0 4 底部壁

【図面】

【図 1】

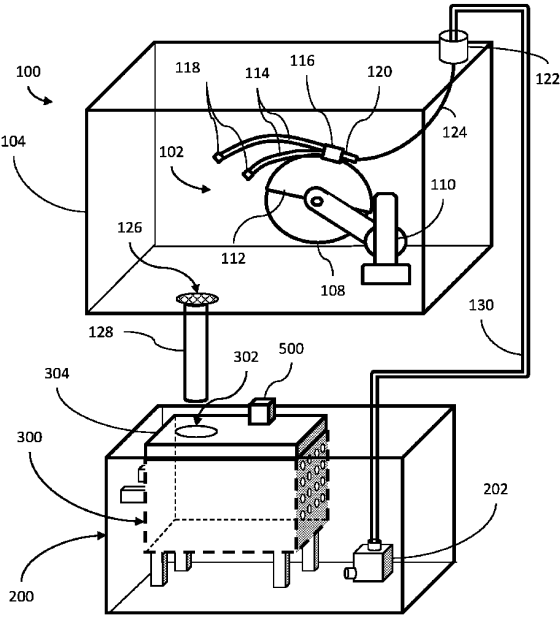


Figure 1

【図 2】

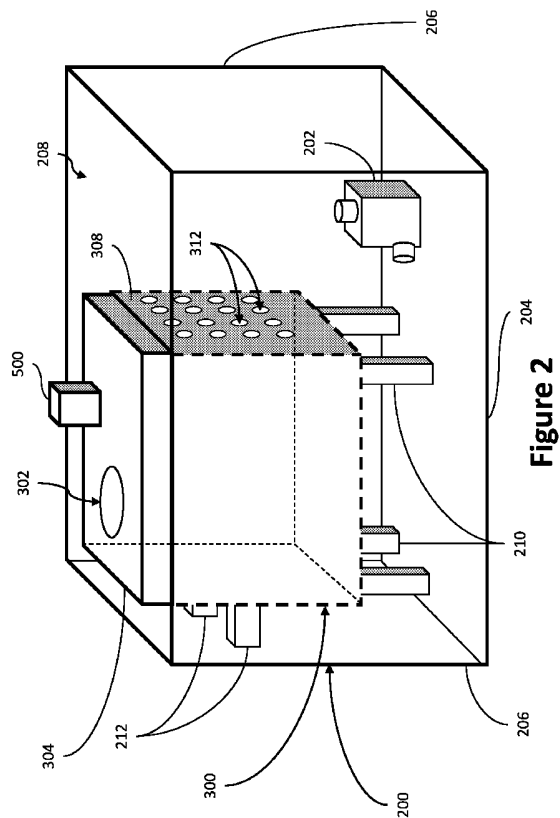


Figure 2

10

20

30

40

50

【図 3】

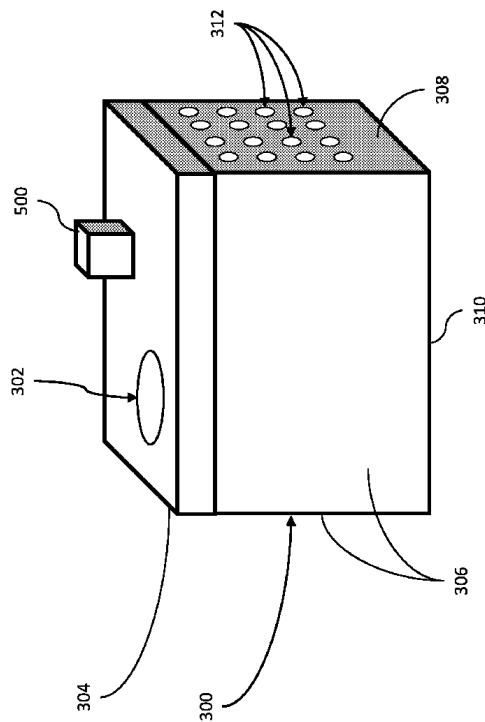


Figure 3

【図 4】

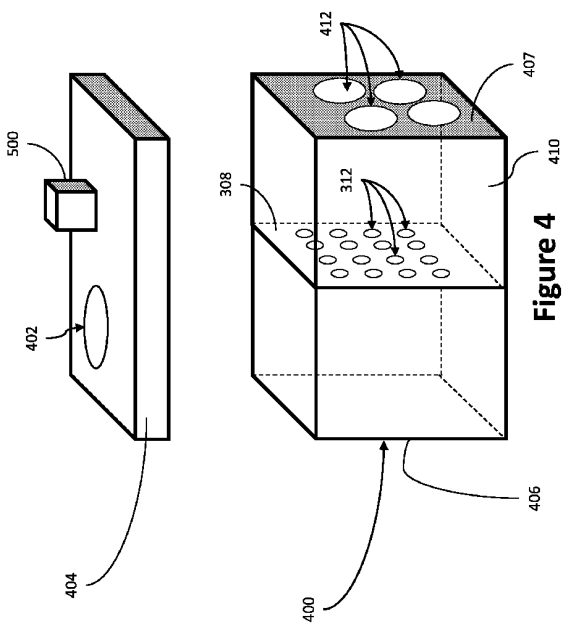


Figure 4

【図 5】

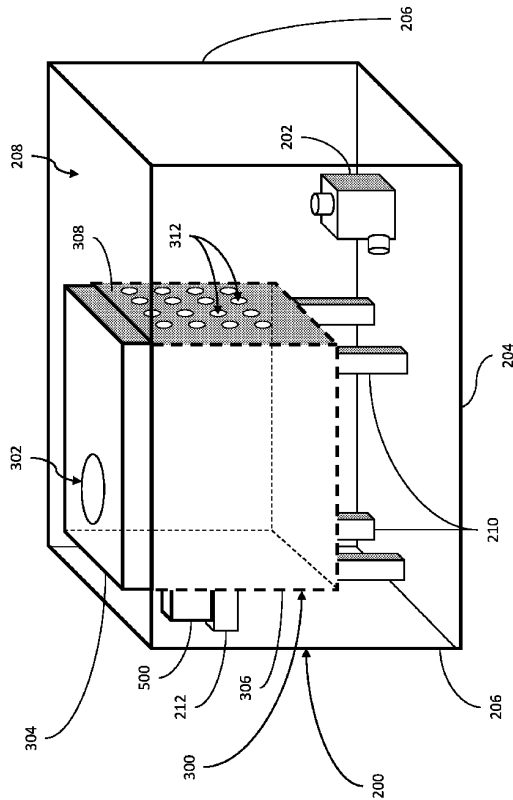


Figure 5

【図 6】

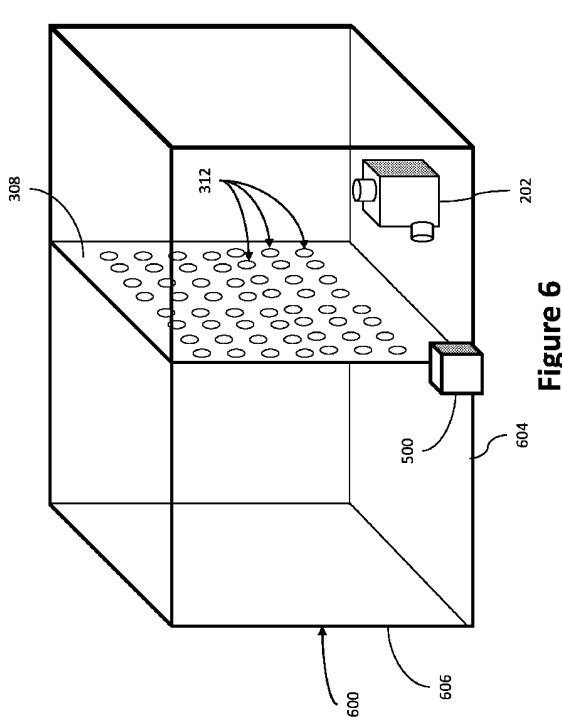


Figure 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 Q 11/10 (2006.01)	B 2 3 Q 11/10 E
B 0 1 D 29/01 (2006.01)	B 2 3 Q 11/00 U
	B 0 1 D 29/04 5 1 0 B

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 0 2 5, グレンビュー, ハーレム アベニュー 1 5 5, シー／オー
イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

(72)発明者 ローランド シェーファー

アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 0 2 5, グレンビュー, ハーレム アベニュー 1 5 5, シー／オー
イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

(72)発明者 ブライアン ジョン コーダス

アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 0 2 5, グレンビュー, ハーレム アベニュー 1 5 5, シー／オー
イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

(72)発明者 ティモシー パトリック ウェーバー

アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 0 2 5, グレンビュー, ハーレム アベニュー 1 5 5, シー／オー
イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

審査官 小川 真

- (56)参考文献 特開2010-058083 (JP, A)
国際公開第2013/021410 (WO, A1)
米国特許出願公開第2005/0167373 (US, A1)
特開平06-142414 (JP, A)
国際公開第2006/045082 (WO, A1)
特開2004-321995 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 2 3 Q 11/00
B 2 4 B 55/06
B 2 4 B 55/12
B 2 4 B 55/02
B 2 3 Q 11/08
B 2 3 Q 11/10
B 0 1 D 25/00
B 0 1 D 29/04