

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2022-526255
(P2022-526255A)

(43)公表日 令和4年5月24日(2022.5.24)

(51)国際特許分類
B 0 1 D 46/04 (2006.01)

F I
B 0 1 D 46/04 1 0 4

テーマコード (参考)
4 D 0 5 8

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-555358(P2021-555358)	(71)出願人	591163214
(86)(22)出願日	令和2年3月19日(2020.3.19)		ドナルドソン カンパニー、インコーポ レイティド
(85)翻訳文提出日	令和3年10月18日(2021.10.18)		アメリカ合衆国 ミネソタ 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9, ミネアポリス, ピー. オー . ボックス 1 2 9 9, ウェスト ナイ ンティフォース ストリート 1 4 0 0
(86)国際出願番号	PCT/US2020/023502		
(87)国際公開番号	WO2020/191126	(74)代理人	110003281
(87)国際公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)		特許業務法人大塚国際特許事務所
(31)優先権主張番号	62/820,394	(72)発明者	グラハム, ステファン, エー. アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9, ミネアポリス, ピー. オー . ボックス 1 2 9 9, ウェスト ナ インティフォース ストリート 1 4 0 0
(32)優先日	平成31年3月19日(2019.3.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ジョンソン, スティーヴン, エー. 最終頁に続く
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 パルス送出洗浄システム及び方法

(57)【要約】

フィルタシステムは、複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する菅板を含む。本システムはまた、1つ又は複数のアクチュエータをパルス駆動することに応答して加圧空気を空気源から菅板方向に提供するために1つ又は複数の出口を画定するアームを有する回転アセンブリを含む。モータは、軸を中心にアームを事前設定回転速度で回転させるように固定アセンブリ及び回転アセンブリへ動作可能に結合される。コントローラは、パルス間隔及びジョグ間隔に基づきパルス命令を提供するためにモータ及び1つ又は複数のアクチュエータへ動作可能に結合される。パルス間隔及びジョグ間隔は、動作中に再判断され得るアームの測定された回転速度に基づき判断され得る。

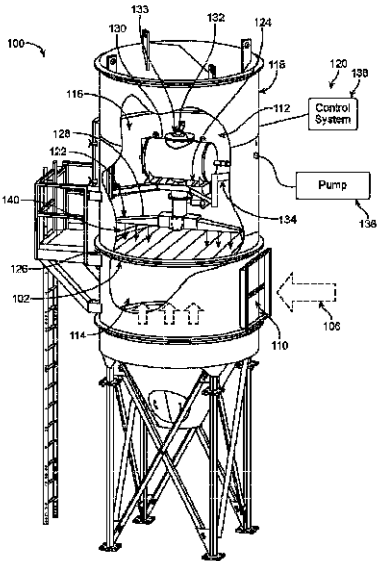


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する管板を含むとともにそれぞれがパルス命令に応答して加圧空気を放出するように構成された 1 つ又は複数のアクチュエータをさらに含む固定アセンブリ；

アームの長さに沿って位置決めされた 1 つ又は複数の出口を画定する前記アームを含む回転アセンブリであって、前記 1 つ又は複数の出口は前記 1 つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して加圧空気を空気源から前記管板方向に提供するように構成される、回転アセンブリ；

前記固定アセンブリと前記アームを軸を中心に事前設定回転速度で回転させるように構成された前記回転アセンブリとへ動作可能に結合されたモータ；及び

前記モータ及び前記 1 つ又は複数のアクチュエータへ動作可能に結合されたコントローラであって、前記コントローラは、

前記アームの 1 又は複数回転にわたって一組のパルスを提供するために一組のパルス命令を前記 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供し、

前記一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間のジョグ間隔を前記アームの測定された回転速度に基づき判断し、

1 ジョグ間隔待った後、前記アームの 1 又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを提供するために前記後続の一組のパルス命令を前記 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成されたプロセッサを含む、コントローラを含むシステム。

【請求項 2】

前記プロセッサはさらに、前記 1 つ又は複数の出口の少なくとも 1 つが前記管板内の前記複数の穴のうちの対応穴上にセンタリングされると前記命令のそれぞれを提供するように構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記プロセッサはさらに、前記アームの 1 つ又は複数の回転のうちの第 1 の所定数の回転のそれぞれの後に前記アームの前記測定された回転速度を判断するように構成される、請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記プロセッサはさらに、前記アームの 1 つ又は複数の回転のうちの第 2 の所定数の回転のそれぞれの後、1 ジョグ間隔待つように構成される、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 5】

1 つ又は複数の回転のうちの前記第 1 又は第 2 の所定数の回転は 1 回転である、請求項 3 又は 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記アームの回転に関係する測定結果を提供するために前記固定アセンブリへ結合される位置センサアセンブリをさらに含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記位置センサアセンブリの第 1 の部分は前記固定アセンブリへ結合され、前記位置センサアセンブリの第 2 の部分は前記回転アセンブリへ結合される、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記プロセッサはさらに、前記パルス命令間で 1 パルス間隔だけ離間された前記後続の一組のパルス命令を提供するように構成される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記ジョグ間隔は前記パルス間隔より短い、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記管板の前記複数の穴は放射状スポーク内へ配置され、前記パルス間隔は所定数の放射

10

20

30

40

50

状スポークを通過する前記アームの回転に対応する、請求項 8 又は 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記ジョグ間隔は前記パルス間隔より 1 スポーク早く後続パルス命令を提供するように構成される、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記所定数の放射状スポークは 1 スポークより多い、請求項 10 又は 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

放射状スポークの総数は前記パルス間隔中に通過された前記所定数の放射状スポークの整数倍である、請求項 10～12 のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項 14】

前記管板内の前記複数の穴は同心リング内へ配置され、

前記アームは、前記 1 つ又は複数の出口のうちの第一組の出口を画定する第 1 のセグメントと前記 1 つ又は複数の出口のうちの第 2 組の出口を画定する第 2 のセグメントとを含み、

前記出口のうちの前記第一組の出口は前記出口のうちの前記第 2 組の出口とは異なる同心リングへアライメントされる、請求項 1～13 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

前記同心リングのうちの 1 つは、前記軸からさらに遠い前記同心リングのうちの別の 1 つの同心リングより前記管板内の前記複数の穴のうちの少ない穴を有する、請求項 14 に記載のシステム。

20

【請求項 16】

入力インターフェース；

出力インターフェース；

メモリ；並びに

前記入力インターフェース、前記出力インターフェース、及び前記メモリと動作可能に結合されたプロセッサであって、

1 つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して加圧空気を放出するように構成される 1 つ又は複数の出口を画定するアームの回転速度を、前記入力インターフェースを使用することにより位置センサアセンブリからの測定結果に基づき判断し；一組のパルス命令内のパルス命令間の間隔を画定するパルス間隔と、一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間の間隔を画定するジョグ間隔とを、前記アームの回転速度に基づき判断し；

30

前記パルス間隔及び前記ジョグ間隔を前記メモリ内へ格納し、

加圧空気の後続の一組のパルスを前記 1 つ又は複数の出口を介し放出するために、前記出力インターフェースを使用することにより前記パルス間隔及び前記ジョグ間隔に基づき前記後続の一組のパルス命令を前記 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成されるプロセッサを含む、装置。

【請求項 17】

軸を中心にアームを回転させることであって、前記アームは前記アームの長さに沿って位置決めされた 1 つ又は複数の出口を画定し、前記 1 つ又は複数の出口は空気源から加圧空気を管板方向へ導くように構成され、前記管板は複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する、回転させること；

40

前記 1 つ又は複数の出口から加圧空気の一組のパルスを前記アームの 1 又は複数回転にわたって放出すること；

前記アームの測定された回転速度に基づき加圧空気の前記一組のパルスと後続の一組のパルスとの間のジョグ間隔を判断すること；及び

1 ジョグ間隔待った後、前記アームの 1 又は複数の後続回転にわたって前記後続の一組のパルスを前記 1 つ又は複数の出口から放出すること、を含む方法。

【請求項 18】

50

前記アームの測定された回転速度を判断する前に前記アームを少なくとも一回転させることをさらに含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記後続の一組のパルス内のパルス間のパルス間隔を菅板穴構成及び前記アームの前記測定された回転速度を指示するユーザ入力に基づき判断することをさらに含む、請求項 17 又は 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記複数のフィルタバッグの全洗浄サイクルは前記アームの 2 回転以上に対応する、請求項 17 ～ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、参照のためその全体を本明細書に援用する 2019 年 3 月 19 日出願の米国仮特許出願第 62 / 820, 394 号明細書からの優先権を主張する。

【0002】

本技術は、一般的にはフィルタシステムに関し、具体的にはバグハウスフィルタ (bag house filter) のパルス送出洗浄システムの制御に関する。

【背景技術】

【0003】

集塵器は空気流から粒状物質を洗浄するために使用される。集塵器の一実施形態はバグハウスフィルタを含む。バグハウスフィルタは筐体、汚染空気入口、清浄空気出口、及び複数の開口を有する菅板を含む。菅板は、筐体を汚染空気側と清浄空気側との間で分離し、フィルタバッグ (filter bag) を保持する。バッグ (又はフィルタバッグ) は濾材で作製される。汚染空気が汚染空気側から清浄空気側へ流れると汚染空気はバッグを貫流しなければならず、そしてフィルタバッグの濾材は粒状物質が清浄空気側へ到達するのを防止する。定期的に、特別に積まれたバッグは濾過の連続動作を実現するためにパルス洗浄される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本開示は、一般的には、より少ないメンテナンスを必要とし得、且つより少ない調整を必要とし得るだけでなく製造の容易さを増進し得るバグハウスフィルタのためのパルス送出洗浄システム及び方法に関する。

【0005】

一態様では、本開示は、複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する菅板を有するとともにそれぞれがパルス命令に応答して加圧空気を放出するように構成された 1 つ又は複数のアクチュエータをさらに有する固定アセンブリを含むシステムを提供する。本システムはまた、アームの長さに沿って位置決めされた 1 つ又は複数の出口を画定するアームを有する回転アセンブリを含む。1 つ又は複数の出口は、1 つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して、空気源から加圧空気を菅板方向に提供するように構成される。本システムはまた、固定アセンブリとアームを軸を中心に事前設定回転速度で回転させるように構成された回転アセンブリとへ動作可能に結合されたモータを含む。本システムはまた、モータ及び 1 つ又は複数のアクチュエータへ動作可能に結合されたコントローラを含む。コントローラはプロセッサを含み、プロセッサは、アームの 1 又は複数回転にわたって一組のパルスを提供するために一組のパルス命令を 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供し、一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間のジョグ (jog) 間隔をアームの測定された回転速度に基づき判断し、そして 1 ジョグ間隔待った後、アームの 1 又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを提供するために後続の一組のパルス命令を 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成される。

10

20

30

40

50

【0006】

別の態様では、本開示は、入力インターフェース、出力インターフェース、メモリ、並びに入力インターフェース、出力インターフェース、及びメモリへ動作可能に結合されたプロセッサを含む装置を提供する。プロセッサは、入力インターフェースを使用することにより位置センサアセンブリからの測定結果に基づきアームの回転速度を判断するように構成される。1つ又は複数の出口を画定するアームは、1つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して加圧空気を放出するように構成される。プロセッサはまた、アームの回転速度に基づきパルス間隔及びジョグ間隔を判断するように構成される。パルス間隔は一組のパルス命令内のパルス命令間の間隔を定義する。ジョグ間隔は一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間隔を定義する。プロセッサはまた、パルス間隔及びジョグ間隔をメモリへ格納するように構成される。プロセッサはまた、加圧空気の後続の一組のパルスを1つ又は複数の出口を介し放出するために、出力インターフェースを使用することによりパルス間隔及びジョグ間隔に基づき後続の一組のパルス命令を1つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成される。

10

【0007】

別の態様では、本開示は、軸を中心にアームを回転させることを含む方法を提供する。アームは、アームの長さに沿って位置決めされる1つ又は複数の出口を画定する。1つ又は複数の出口は空気源から加圧空気を菅板方向へ導くように構成される。菅板は、複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する。本方法はまた、1つ又は複数の出口から加圧空気の一組のパルスをアームの1又は複数回転にわたって放出することを含む。本方法はまた、アームの測定された回転速度に基づき加圧空気の一組のパルスと後続の一組のパルスとの間のジョグ間隔を判断することを含む。本方法はまた、1ジョグ間隔待った後、アームの1又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを1つ又は複数の出口から放出することを含む。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】パルス送出洗浄システムを利用する集塵器の一例の投影切り欠き図である。

【0009】

【図2】パルス送出洗浄システムにより洗浄され得る図1の集塵器に使用され得る菅板の一例の斜視図である。

30

【0010】

【図3】図1の集塵器の概略部分断面図である。

【0011】

【図4】図2の菅板のスプークの概略俯瞰図である。

【0012】

【図5】図1の集塵器と共に使用され得る制御システムの一例の概略図である。

【0013】

【図6】図1のパルス送出洗浄システムを操作する一例示方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

本開示は、一般的にはフィルタシステムに関し、具体的にはフィルタのためのパルス送出洗浄システムの制御に関する。円形バグハウスシステムなどの集塵器の既存パルス送出洗浄システムは、長期間にわたってアームの位置又は回転速度に影響を与える機械的スリップ、機械的故障又は他の条件に対し脆弱であり得るパルス送出洗浄のためのアームを回転させるためにモータ及び変速機を使用する。事前設定回転速度からのほんの1%のスリップが、アームの1回転内に一組のフィルタバッグの完全なミス又はいくつかのフィルタバッグにわたるパルスの少なくとも非効率的放出を引き起こし得る。パルス洗浄送出システムは、望ましい性能に戻るために調整、又はさらには修理を必要とし得る。これらのシステムの製造可能性に影響を与え得るとともにより高い故障率を生じ得る複雑なモータ又は変速機が、パルスをフィルタバッグへ送出するためにアームの正確且つ精密な回転を容易

50

にするために使用され得る。

【0015】

本開示の技術は、フィルタバッグを洗浄するために正確なパルス送出を維持するためにアームの実際の回転に基づくパルス送出洗浄のための制御システム及び方法を提供する。換言すれば、これらの技術は、アームに関係する1つ又は複数の測定結果に応答してパルス送出洗浄における調整を提供する。制御システムは、近接センサなどの位置センサを使用してアームの実際の回転速度を測定する。パルス間隔は、パルスが長期間にわたってフィルタバッグの開口の「死点」へ一貫して送出され得るようにアームがアームの測定された回転速度に基づき一組のフィルタバッグにわたってアライメントされるとパルスを送出するように計算される。いくつかの実施形態では、一組のその後送出されたパルスをシフトするとともにフィルタバッグの洗浄さえも完了することを容易にし得るパルス間隔のうちの1間隔の代わりに使用され得る又はパルス間隔のうちのいくつかの間隔間に使用され得るジョグ間隔が判断される。パルス間隔及びジョグ間隔は、アームの回転速度のさらなる測定結果に基づき動作中に再判断され得る。一般的に、本明細書において説明される制御システム又は使用方法を有するパルス送出洗浄システムは、より容易に製造され得、そして長期間にわたって所望性能で動作するためにいくつかの既存パルス送出洗浄システムより少ないメンテナンス及びダウンタイムを必要とし得る。

10

【0016】

次に、本開示において説明される1つ又は複数の態様を描写する添付図面が参照される。しかし、添付図面内の描写されない他の態様が本開示の範囲内に入ることが理解される。添付図面において使用される数字は同様な部品、工程などを参照し得る。しかし、所与の図内の要素を参照するための参照符号の使用は同じ参照符号でラベル付けされた別の図内の要素を制限するように意図されていないということが理解される。加えて、様々な図面内の要素を参照するための様々な参照符号の使用は、異なるやり方で参照された要素が同じ又は同様ではあり得ないということを指示するように意図されていない。

20

【0017】

本明細書において使用されるように、用語「又は」は通常、例えばその文脈が別途規定しない限り「及び／又は」を意味するためにその包括的意味で採用される。用語「及び／又は」は、すべての列挙された要素の1つ又は列挙された要素のうちの少なくとも2つの組み合わせを意味する。

30

【0018】

本開示の様々な実施形態は、円形集塵器又は円形バグハウスシステムなどのフィルタシステムに関する。本明細書において説明されるパルス送出洗浄技術は任意の好適なフィルタシステムと共に使用され得るが、円形バグハウスフィルタシステムの一例が、これらの技術の理解を容易にするために図1に示される。

【0019】

図1～4は円形バグハウスフィルタシステムであるフィルタシステム100の一例の様々なビューを示す。図1は、塵又は他の粒子を除去することにより空気流106を洗浄するために使用される管板102を有するフィルタシステム100の切り欠き斜視図を示す。管板102は線陰影により概略的に示される表面を有するが、より詳細が図2に示される。図2では、管板102は、複数の穴108と同穴を覆うために管板へ結合される複数のフィルタバッグ104とを有して示される。穴108及び穴へ結合されるフィルタバッグ104は管板102の表面に沿って放射状スポーク152及び同心リング154内へ配置される。図3は、穴108の様々なリング154の上に位置決めされたアーム128の1つ又は複数の出口160の概略断面図を示す。図4は管板102とスポーク152に対するアーム128の回転との俯瞰図を示す。同図において、各スポーク152は円の楔又はスライスとして示される。図4に示す各スポーク152からの引き出し線は複数のスポークのうちの3つだけを示すが、すべての楔はこの図解におけるスポーク152を表す。

40

【0020】

一般的に、フィルタシステム100は、複数のフィルタバッグ104及び同フィルタバ

50

グと流体連通する菅板 102 内に画定された複数の穴 108（又は開口）を通過する空気流 106 から塵を濾過する。フィルタバッグ 104 は、その実用寿命を延長するためにパルス洗浄を使用して時々洗浄され得る。

【0021】

図 1 で分かるように、動作中、汚染空気を含む空気流 106 は、ブロワ配置（図示せず）により汚染空気入口 110 を通って筐体 118 内に引き込まれる。空気流 106 は筐体 118 の内容積 112 内へ移動する。空気流 106 は、菅板 102 の汚染空気側の内容積 112 の汚染空気容積 114 内で開始し得る。空気流 106 は、菅板 102 へ結合されるフィルタバッグ 104（図 2）を通過して下流へ（図内の「上」方向）通過し得、ここで、塵及びデブリが空気流から除去される。次に、濾過された空気を含む空気流 106 は、菅板 102 の清浄空気側の内容積 112 の清浄空気容積 116 へ流れ込む。菅板 102 及び菅板へ結合される複数のフィルタバッグ 104 は、内容積 112 を分割してそして清浄空気容積 116 から汚染空気容積 114 を分離する。次に、濾過された空気を含む空気流 106 は、清浄空気出口（図示せず）を通過してフィルタシステム 100 の筐体 118 から出る。

10

【0022】

筐体 118 は、内容積 112 を囲む概して円柱状の構造を有し得る。汚染空気入口 110 及び清浄空気出口は筐体 118 により画定され得る。菅板 102 は、筐体 118 へ機械的に結合され得、そして筐体と共にその外周の回りにシールを形成するために筐体 118 の内部形状を補完する円形構造を有し得る。

20

【0023】

ブロワ配置は空気を汚染空気入口 110 から清浄空気出口へ導く。いくつかの実施形態では、ブロワ配置は清浄空気出口において真空を生成し得る。ブロワ配置は、筐体 118 から離れて位置し得るが、導管作業により清浄空気出口へ流体又は空気流連通接続され得る。

【0024】

フィルタシステム 100 はまた、内容積 112 と連通し且つ筐体 118 の下に配向される集塵ホッパーを含み得る。ホッパーは円錐台状構造を有し得る。ホッパーは、空気から分離された塵及びデブリを収集する。筐体 118 及びホッパーを支持するように配向される脚又は他の支持ビームなどの支持構造が含まれ得る。通常、筐体 118 及びホッパーは、ドラム又はある他のコンテナが、塵及びデブリのホッパーを空にするためにホッパーの下に置かれ得るように地面の上に垂直方向に支持される。

30

【0025】

筐体 118 の内容積 112 にアクセスするための梯子が設けられ得る。梯子はプラットホームまで延伸し得る。フィルタシステム 100 をサービスする人は、梯子に登り、プラットホーム上に立ち、そして、次に、内容積 112 へのアクセスを提供するサービスドアを開き得る。示された実施形態では、サービスドアは内容積 112 の清浄空気容積 116 へのアクセスを提供する。

【0026】

フィルタシステム 100 は、全洗浄時間として定義される期間にわたるフィルタバッグ 104 の一全洗浄サイクルを提供するためにパルス送出洗浄システム 120 を含む。示された実施形態では、パルス送出洗浄システム 120 は、空気の加圧パルス 140 を洗浄のために菅板 102 内の様々な穴 108 を通してフィルタバッグ 104 へ送出するためにモータ 124 により中心軸 150（図 2～4）を中心に回転する回転アセンブリ 122 を含む。一般的に、回転アセンブリ 122 は、モータ 124 を走らせることに応答して回転する 1 つ又は複数の部品を含む。パルス送出洗浄システム 120 はまた、モータ 124 を走らせることに応答して回転しないフィルタシステム 100 の 1 つ又は複数の部品を含む固定アセンブリ 126 を含み得る。モータ 124 は、固定アセンブリ 126 及び回転アセンブリ 122 のいずれか又は両方へ又はその間へ動作可能に結合され得る。

40

【0027】

50

回転アセンブリ 122 は、軸 150 に対して横方向に又は垂直方向に延伸する概して線形な細長い構造を有するアーム 128 を含み得る。固定アセンブリ 126 は、筐体 118、菅板 102、圧縮空気タンク 130、少なくとも 1 つのアクチュエータ 132、清浄空気容積 116 内のフィルタシステム 100 の 1 つ又は複数の部品を支持するために筐体 118 へ結合される取り付け構造 134、筐体 118 の外に位置し得る空気圧縮機ポンプ 136、制御システム 138、又はフィルタシステム 100 の任意の他の固定構造を含み得る。

【0028】

アーム 128 は、清浄空気容積 116 内の菅板 102 の上にアームを支持するために取り付け構造 134 へ回転可能に結合され得る。モータ 124 は、動作中に軸 150 を中心にアームを回転させるためにアーム 128 及び取り付け構造 134 へ動作可能に結合され得る。

【0029】

アーム 128 は、アーム筐体内の空気分配ヘッダーの容積を画定するアーム筐体を含み得る。1 つ又は複数の出口 160 が、空気分配ヘッダー、タンク 130 及びポンプ 136 と選択的流体連通するアーム 128 の長さに沿って位置決め又は画定され得る。1 つ又は複数のダイアフラム弁が、空気分配ヘッダー、タンク 130 又はポンプ 136 のうちの 1 つ又は複数から出口 160 を選択的に分離するために使用され得、少なくとも 1 つのアクチュエータ 132 を使用して開閉され得る。出口 160 は、アーム筐体又はアーム筐体から延伸するノズルにより画定される開口を含み得る。パルス送出洗浄システム 120 は、タンク 130 又はポンプ 136 などの空気源から加圧空気のジェットをアーム筐体内の空気分配ヘッダーを通して及び出口 160 を通して提供し得る。

【0030】

1 つ又は複数の実施形態では、フィルタバッグ 104 のそれぞれは菅板 102 から汚染空気容積 114 内へ延伸するように配向される。フィルタバッグ 104 は、使用の期間後にフィルタバッグの実用寿命が切れるとフィルタバッグ 104 が除去されて新しいフィルタバッグで置換され得るように菅板 102 へ着脱可能に取り付けられ得る。アーム 128 は、塵及びデブリの少なくとも一部をフィルタバッグの汚染側から除去してフィルタバッグを洗浄するために、加圧空気のジェットを 1 つ又は複数の出口 160 を通って菅板 102 内の穴 108 のうちの少なくとも 1 つの穴内へ及び少なくとも 1 つの対応フィルタバッグ 104 内へ（上流へ：図示のように「下」方向へ）導く。換言すれば、加圧空気のパルス 140 はフィルタバッグ 104 及び穴 108 を通って空気流 106 の反対方向へ向けられる。塵及びデブリは重力によりホッパー内へ落下し得る。このようにして、フィルタシステム 100 は、パルス送出洗浄システム 120 の無いシステムと比較して、フィルタバッグ 104 の交換前により長い期間動作し得る。

【0031】

図 2 で分かるように、穴 108 及び対応フィルタバッグ 104 は 1 つ又は複数の放射状スポーク 152 内へ配置され得る。スポーク 152 は軸 150 と交差する線に沿って延伸し得る。各スポーク 152 は 1 つ又は複数の穴 108 を含み得る。各スポーク 152 は他のスポークと同じ又は異なる数の穴 108 を有し得る。示された実施形態では、スポーク 151、155 はそれぞれ 10 個（軸 150 のそれぞれの側に 5 個）の穴を有し、スポーク 153、157 はそれぞれ 14 個（軸のそれぞれの側に 7 個）の穴を有する。アーム 128 は各回転中にスポーク 152 のそれぞれへ瞬間的にアライメントする。

【0032】

穴 108 及び対応フィルタバッグ 104 はさらに同心リング 154 内へ配置される。各リング 154 は軸 150 を中心とした円形を有し得る。各リング 154 は他のリングと同じ又は異なる数の穴 108 を有し得る。示された実施形態では、リング 159、161 はそれぞれ 24 個の穴を有するが、リング 163 は 12 個の穴を有する。一般的に、軸 150 により近いリング 154 は、菅板 102 の周囲に近い軸からより遠いリングより小さな直径及び少ない穴 108 を有し得る。

10

20

30

40

50

【0033】

アーム128の出口160のそれぞれは、異なるリング154とアライメントされ得るとともに、それぞれのリング内の各穴108の中心を通過するようにアライメントされ得る。アーム128は1つ又は複数のセグメントを含んでもよいし画定してもよい。図3で分かるように、アーム128は第1のセグメント156と第1のセグメントの反対方向に延伸する第2のセグメント158とを含み得る。第1のセグメント156上の出口160は、同心リング154内へ配置された穴108の第1のサブセット162へアライメントされ得、第2のセグメント158上の出口160は、同心リング154内へ配置された穴108の第2のサブセット164へアライメントされ得る。例えば、同心リング154が最内リングから最外リングまで1～7へ番号付けされれば、第1のセグメント156の出口160は奇数リング（1、3、5、7）へアライメントされ、第2のセグメント158の出口160は偶数リング（2、4、6）へアライメントされる。アーム128の完全な一回転は各同心リング154内の各穴108上の各出口160を通るように使用され得る。

10

【0034】

エアタンク130が、取り付け構造134へ結合され、そして清浄空気容積116内部に取り付けられ得る。他の実施形態では、エアタンク130は筐体118の外側、例えば筐体の屋根上に取り付けられ得る。エアタンク130は、タンク内に蓄えるために空気を加圧するポンプ136へ動作可能に結合され得る。エアタンク130は、空気の加圧パルス140を1つ又は複数の出口へ提供するためにアーム128の1つ又は複数の出口へ流体連通状態で動作可能に接続され得る。

20

【0035】

少なくとも1つのアクチュエータ132がタンク130と少なくとも1つのダイアフラムとへ結合され得る。少なくとも1つのアクチュエータ132は、パルス命令を受信しそして一組の加圧パルス140をアーム128から提供する（例えばタンク130から加圧空気がアーム128に沿って1つ又は複数の出口を貫流することを可能にするようにダイアフラムを持ち上げることににより）ように構成される。1つ又は複数の実施形態では、1つ又は複数のダイアフラム弁133がタンク130又はアーム128へ結合され得る。ダイアフラム弁133のそれぞれは、2つの容積間のシールとして位置決めされる1つ又は複数のダイアフラムを含み得る。ダイアフラム弁133は、ダイアフラムの一方の側の圧力を逃がしてダイアフラム弁を開くためにソレノイドなどのアクチュエータを使用して開かれ得る。1つ又は複数のダイアフラム弁133の開放はタンク130とアーム128の出口160とを流体接続し得る。示された実施形態では、二重ダイアフラムセットアップは、タンク130をアーム128へ流体接続してタンク130からアーム128の出口160への空気流を許容する大きなダイアフラム弁を開くためにソレノイドを使用して開かれ得る小さなダイアフラム弁を含むタンクの上に位置決めされる2つのダイアフラム弁133を使用する。

30

【0036】

本明細書で使用されるように「一組のパルス」又は「一組の加圧パルス」又は「一組の空気の加圧パルス」は、アーム128の1つ又は複数の出口160のそれぞれからの加圧空気の1パルスを指す。示された実施形態では、1つのアクチュエータ132はアーム128からすべての加圧パルス140を一度に提供するために使用され得る。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのアクチュエータ132が、固定アセンブリ126ではなく回転アセンブリ122へ結合される。他の実施形態では、2つ以上のアクチュエータ132及び2つ以上のダイアフラム弁133が、アーム128から一組の加圧パルス140を提供するために使用され得る。

40

【0037】

アクチュエータ132は、タンク130内の加圧空気から一組の加圧パルス140を提供するために所定期間の間ダイアフラムを開き得る。アクチュエータ132が一組の加圧パルス140を提供した後、ダイアフラムは、タンク130が再び加圧することを可能にするために一定時間間隔の間アクチュエータにより閉じられ得る。アーム128は、ダイア

50

フラムが管板 102 の異なる一組の穴 108 の上にアームを位置決めするために閉じられる間、回転を続け得る。アクチュエータ 132 は、後続の一組の加圧パルスを異なる一組の穴 108 へ提供するために、一定時間間隔後しばらくたって又は一定時間間隔が期限切れになるとダイアフラムを同じ所定期間の間開き得る。アクチュエータ 132 によるダイアフラムの開状態と閉状態との交番は、アーム 128 が、フィルタシステム 100 内のすべてのフィルタバッグ 104 を洗浄するために複数のパルスを提供するために回転すると定期的に繰り返され得る。

【0038】

ポンプ 136 は、タンク 130 を後続パルスの間に所望圧力へ加圧するために例えば所望全洗浄時間及びスプーク 152 の数に基づき適切に寸法決めされ得る。一般的に、フィルタシステム 100 がより大きくてそしてフィルタシステム 100 がより多くのフィルタバッグ 104 を有する場合、タンク 130 のサイズ及びポンプ 136 の容量もまた、すべてのフィルタバッグ 104 に関して同様な全洗浄時間を維持するために増加される。

10

【0039】

いくつかの実施形態では、安全弁又は圧力センサ（図示せず）が、タンク 130 内の中圧を判断するためにタンク 130 へ結合され得る。安全弁は、タンク 130 内の圧力を調節するのを助け得る。フィルタシステム 100 は、このような弁がタンク 130 内の圧力を調節するために開かれる回数を最小化するように設計され得る。いくつかのケースでは、安全弁を開くことは、望ましくないレベルの雑音を生成し得る。

【0040】

20

図 3～4 で分かるように、フィルタシステム 100 は、活性化又はトリガされるとアーム 128 の位置の指示を提供する位置センサアセンブリ 180 を含み得る。位置センサアセンブリ 180 はアーム 128 の回転に関係する測定結果を提供するために制御システム 138 へ動作可能に結合され得る。位置センサアセンブリ 180 は第 1 の部分 182 及び第 2 の部分 184 を含み得る。第 1 の部分 182 は固定アセンブリ 126 へそして固定位置内に結合され得、第 2 の部分 184 は、回転アセンブリ 122 へ結合され、そして第 1 の部分 182 をアーム 128 の回転毎に一回通過するように位置決めされ得る。いくつかの実施形態では、第 1 の部分 182 はアーム 128 の回転経路近くの筐体 118 へ結合され得、第 2 の部分 184 はアームの端へ結合され得る。

【0041】

30

任意の好適なタイプの位置センサが位置センサアセンブリ 180 内で使用され得る。位置センサアセンブリ 180 の一例は、第 1 の部分 182 としてホール効果センサなどの位置センサ及び第 2 の部分 184 として磁石などのセンサターゲットを含み得る。一般的に、位置センサアセンブリ 180 の能動又は電動部分は固定アセンブリ 126 へ結合され得、アセンブリの受動又は非電動部分は回転アセンブリ 122 へ結合され得る。

【0042】

一般的に、アーム 128 は軸 150 を中心に一方向に回転する。同図では、時計回り方向に回転するアーム 128 を示すために矢印が使用される。位置センサアセンブリ 180 は、いつアーム 128 が軸 150 周囲の完全な一回転を行ったかを検出するために使用され得る。

40

【0043】

図 5 において恐らく最も良く分かるように、制御システム 138 は、位置センサアセンブリ 180 へ動作可能に結合されたコントローラ 200、モータ 124、1 つ又は複数のアクチュエータ 132、及びユーザインターフェース 190 を含み得る。特に、位置センサアセンブリ 180 及びユーザインターフェース 190 はコントローラ 200 の入力インターフェース 202 へ動作可能に結合され得、モータ 124 及び 1 つ又は複数のアクチュエータ 132 はコントローラ 200 の出力インターフェース 204 へ動作可能に結合され得る。コントローラ 200 はプロセッサ 206 及びメモリ 208 を含み得る。プロセッサ 206 は、入力インターフェース 202、出力インターフェース 204、及びメモリ 208 へ動作可能に結合され得る。入力インターフェース 202 及び出力インターフェース 20

50

4は物理的に異なるインターフェースであってもよいし入出力機能が可能である単一インターフェースであってもよい。入力インターフェース202及び出力インターフェース204は、コントローラをそれぞれの部品へ動作可能に接続するために任意の好適な有線又は無線接続を使用し得る。

【0044】

コントローラ200のプロセッサ206は、入力インターフェース202からアーム位置の指示を受信し得、そしてこの指示に基づきアームの回転速度を判断し得る。本開示の利点を有する当業者に知られたアームの回転速度を判断するための任意の好適な技術が使用され得る。本明細書において説明される1つ又は複数の実施形態では、プロセッサ206は、アーム128がモータ124により回転されている間に1つ又は複数のタイマを走らせるように構成され得る。プロセッサ206は、アーム128の1セグメントが特定位置を通過したという第1の指示を位置センサアセンブリ180から受信するとタイマを開始し得る。プロセッサ206は、アーム128の同じセグメントが特定位置を再び通過したという第2の指示を位置センサアセンブリ180から指示を受信するとタイマを終了し得る。タイマの値（又はタイマの開始時間と停止時間との間の期間）は、アーム128の1回転に対応するために使用され得るとともに毎分回転数（RPM: revolutions per minute）などのアーム128の回転速度を判断するために使用され得る。

10

【0045】

アームの回転速度はメモリ208内に格納され得る。回転速度はパルス送出洗浄に関するパラメータを判断するために（例えばパルスのパターンを判断するために）プロセッサ206により使用される。

20

【0046】

パルスの所定パターンは、パルス送出洗浄システム120が所望全洗浄時間内にすべてのフィルタバッグ104を洗浄し得るように使用され得る。所定パターンは、アーム128を、パルス間に1つ又は複数の放射状スポーク152のうちの所定数の放射状スポーク152を通過して回転させることに対応し得る。いくつかの実施形態では、所定数のスポーク152は2以上であり、フィルタバッグ104の全洗浄サイクルはアームの2回転以上に対応する。例えば、図4を参照して分かるように、所定パターンはパルス間に3つのスポーク152をスキップする。斜線陰影を有するスポーク152のサブセット171が、アーム128の第1の回転中に加圧パルス140を受信し得るスポークを表す。

30

【0047】

いくつかの実施形態では、プロセッサ206はパルス送出洗浄のパルス間隔を判断し得る。本明細書で使用されるように、用語「パルス間隔」は、アーム128の回転中のパルスの後続送出間の時間間隔を指す。パルス間隔は、パルス間に通過又はスキップされる所望数のスポークとアーム128の回転速度とに基づき判断され得る。例えば、所定パターンのパルスは、4つのスポークのアーク長としても記述され得るスポーク152のうちの4つを通過する回転に対応するパルス間隔又はパルス間に3つのスポークをスキップするパルス間隔を定義し得る。図4で分かるように、例えば、4つのスポーク152を通過する回転は弧長170に等しい。パルス間隔は、弧長170をアーム128の回転速度により割ることに基づき判断され得る。

40

【0048】

いくつかの実施形態では、1パルス間隔中に通過される放射状スポーク152の所定数はスポークの総数で除算可能である。換言すれば、スポーク152の総数は、1パルス間隔中に通過される所定数の放射状スポークの整数倍であり得る。

【0049】

位置センサアセンブリ180を使用して検出され得るアーム128の第1の回転後、所定パターンのパルスは後続パルスをジョグ又はシフトし得る。図4で分かるように「W」パターン線陰影を有するスポーク152のサブセット173は、アーム128が第2の回転を行うと加圧パルス140を受信し得るスポークを表し得る。後続パルスはアーム128

50

の各回転後にジョグされ得る。

【0050】

パルス間隔を有するジョギング (j o g g i n g) 機能を使用することでスポーク152のカバレッジすらも容易にし得る。プロセッサ206はまた、パルス送出洗浄のためのジョグ間隔を判断し得る。本明細書で使用されるように、用語「ジョグ間隔」は、アーム128の1又は複数回転の開始時に使用され得るパルス間隔とは異なるパルスの連続送出間の期間を指す。ジョグ間隔は、アーム128の回転毎にシフトされる所望数のスポークとアーム128の回転速度とに基づき判断され得る。例えば、所定パターンのパルスは、3つのスポークのアーク長として又はパルス間に2つのスポークをスキップするパルス間隔として記述され得るスポーク152のうちの3つを通過する回転に対応するジョグ間隔を定義し得る。図4で分かるように、例えば、3つのスポーク152を通過する回転は弧長172に等しい。ジョグ間隔は弧長172をアーム128の回転速度により割ることに基づき判断され得る。

10

【0051】

示された実施形態では、ジョグ間隔に対応する弧長172はパルス間隔に対応する弧長170より短い。したがって、対応ジョグ間隔は、対応パルス間隔より時間が比例的に短いかもしれない。例えば、ジョグ間隔は、1つの後続パルス命令をパルス間隔より1スポーク152早く提供するように構成され得る。他の実施形態では、ジョグ間隔はパルス間隔より長いかもしれない。パルス間隔及びジョグ間隔の一方又は両方がメモリ208内へ格納され得る。

20

【0052】

本明細書において説明される1つ又は複数の実施形態では、プロセッサ206は、アーム128の1つ又は複数の回転にわたって一組のパルスを提供するために一組のパルス命令を1つ又は複数のアクチュエータ132へ提供するように構成され得る。パルス命令は、コントローラ200から1つ又は複数のアクチュエータ132へ提供される電圧励起パルスであり得る。一例では、各パルス命令は100ミリ秒期間を有する。プロセッサ206はまた、一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間のジョグ間隔をアーム128の測定された回転速度に基づき判断するように構成され得る。さらに、プロセッサ206は、1ジョグ間隔待った後、アーム128の1又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを提供するために後続の一組のパルス命令を1つ又は複数のアクチュエータ132へ提供し得る。パルス命令同士又は後続パルス命令同士は1パルス間隔だけ離間され得る。

30

【0053】

プロセッサ206は、1つ又は複数の出口160の少なくとも1つが管板102の対応穴108の上にセンタリングされるとパルス命令のそれぞれを提供するように構成され得、これによりフィルタバッグ104への効果的な「死点」バックフラッシュパルスを保証し得る。いくつかの実施形態では、位置センサアセンブリ180の第1の部分182はスポーク152のうちの1つのスポーク152の中心へアライメントされ得、位置センサアセンブリの第2の部分184は出口160へアライメントされ得る。所定パターンのパルスは位置センサアセンブリ180の活性化に基づき開始され得る。他の実施形態では、位置センサアセンブリ180はスポーク152の1つへアライメントされなくてもよいが、後続スポーク152の中心は、位置センサアセンブリ180の第1の部分182から後続スポークの中心への既知距離とアーム128の測定された回転速度とに基づき計算され得る。

40

【0054】

プロセッサ206は、アームの1つ又は複数の回転のうちの第1の所定数の回転のそれぞれの後にアーム128の回転速度を測定するように構成され得る。いくつかの実施形態では、アーム128の回転速度はアームの各回転後に測定又は判断される。換言すれば、第1の所定数は1に等しくてもよい。

【0055】

50

プロセッサ 206 はまた、アーム 128 の 1 つ又は複数の回転のうちの第 2 の所定数の回転のそれぞれの後、1 ジョグ間隔待つように構成され得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 206 はアーム 128 の各回転後、1 ジョグ間隔待つように構成される。換言すれば、第 2 の所定数は 1 に等しくてもよい。

【0056】

制御システム 138 のユーザインターフェース 190 はユーザ入力を受理するように又は情報をユーザへ提供するように構成され得る。キーボード、ボタン、ノブ、グラフィックユーザインターフェース及びディスプレイ（例えば、タッチスクリーンを含む）、マイクロホン又はスピーカなど任意の好適なタイプのユーザインターフェースが使用され得る。ユーザはユーザインターフェース 190 を介しユーザ入力をコントローラ 200 へ提供し得る。いくつかの実施形態では、ユーザ入力は菅板穴構成（菅板 102 内のスポーク 152 の数など）を指示し得る。いくつかの実施形態では、パルス間隔又はジョグ間隔は、菅板穴構成を指示するユーザ入力と位置センサアセンブリ 180 を使用することにより測定されたアームの回転速度とに基づき判断され得る。ユーザ入力はまた、初期パルス間隔又はジョグ間隔を判断するために使用され得るモータの事前設定回転速度を指示し得る。ユーザ入力はまた、パルス間隔又はジョグ間隔を判断するために使用され得る所望全洗浄時間を指示し得る。

【0057】

さらに、コントローラ 200 は、所定時刻に測定されたアーム 128 の位置が「回転アセンブリ 122 がメンテナンスを必要としている」ということを指示するかどうかを判断し得、そして警報をユーザインターフェース 190 へ提供し得る。一例では、位置センサアセンブリ 180 の活性化間の時間が閾値時間を越えると、音声又は視覚警報であり得るメンテナンス型警報がユーザインターフェース 190 へ提供され得、回転アセンブリ 122 がその意図された速度の一定割合だけで動いているということを指示し得る。例えば、警報は、一回転が 1 分ではなく 2 分かかる（回転アセンブリ 122 がその意図された速度の $1/2$ で動いているということを指示する）と提供され得る。

【0058】

1 つ又は複数の実施形態では、近接センサが、回転速度を計算するためのアーム位置を測定するために位置センサアセンブリ 180 内に使用される。この情報により、パルス論理が、制御システム 138 おいて使用されるプログラマブル論理コントローラ（PLC: programmable logic controller）内へプログラムされ得、そしてパルス命令は、逆流空気のパルスが菅板 102 の 1 スポーク 152 内の各穴 108 の中心へ向けられるように、ダイアフラム弁を駆動するためのパルスタイミングを制御するためにアクチュエータ 132 としてのソレノイドへ送信され得る。加えて、シーケンス調整は、全洗浄時間内の菅板 102 内のすべての穴 108 のカバレッジを容易にするために、所定数のパルス毎に、ジョグパターンを有する所定パターンのパルスを提供するようにプログラムされ得る。ジョギング無しに、全洗浄時間内に菅板 102 のいくつかのスポーク 152 をパルス駆動されない又は不均一パルス駆動されるままにする反復又は周期的パルスパターンが展開可能である。パルス間隔時間を変更するようにされたシーケンス調整は、例えば菅板穴 108 の「死点」上へ依然としてパルス駆動しながらタンク加圧を調整することを容易にするために、パルス間の補充動作中に達成されるタンク 130 内の圧力に直接影響を与え得る。最後に、動作中のパルス間隔時間を校正及び調整するために位置センサアセンブリ 180 を使用することにより、フィルタシステム 100 の設置中にいかなる「微調節」も必要とされないかもしれない。

【0059】

本明細書において説明されるコントローラ、プロセッサ又はセンサなどの部品のうちの 1 つ又は複数の中央処理ユニット（CPU）などのプロセッサ、コンピュータ、ロジックアレイ、又はコントローラへ入るデータ又はそれから出るデータを導くことができる他のデバイスを含み得る。コントローラは、メモリを有する 1 つ又は複数の計算デバイス、処理及び通信ハードウェアを含み得る。コントローラは、コントローラの様々な部品同士を纏

めて結合するために又はコントローラへ動作可能に結合された他の部品と結合するために使用される回路系を含み得る。コントローラの機能は、ハードウェアにより行われ得る及び／又は非一時的コンピュータ可読ストレージ媒体上のコンピュータ指令として行われ得る。

【0060】

コントローラのプロセッサは、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、及び／又は等価な個別又は集積論理回路系のうちの任意の1つ又は複数を含み得る。いくつかの例では、プロセッサは、1つ又は複数のマイクロプロセッサ、1つ又は複数のコントローラ、1つ又は複数のDSP、1つ又は複数のASIC、及び／又は1つ又は複数のFPGA、並びに他の個別又は集積論理回路系のうちの任意の組み合わせなどの複数の部品を含み得る。本明細書におけるコントローラ又はプロセッサに帰着する機能はソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア又はそれらの任意の組み合わせとして具現化され得る。プロセッサベースシステムとして本明細書において説明されたが、代替コントローラが、所望結果を達成するためにリレー及びタイマなどの他の部品を単独で又はマイクロプロセッサベースシステムとの組み合わせでのいずれかで利用する可能性がある。

10

【0061】

1つ又は複数の実施形態では、例示的システム、方法及びインターフェースは、1つ又は複数のプロセッサ及び／又はメモリを含み得る計算装置を使用することにより1つ又は複数のコンピュータプログラムを使用して実施され得る。本明細書において説明されるプログラムコード及び／又は論理は、本明細書において説明される機能を行いそして所望出力データ／情報を生成するために入力データ／情報へ適用され得る。出力データ／情報は、本明細書において説明される又は既知のやり方で適用されるであろう1つ又は複数の他のデバイス及び／又は方法への入力として適用され得る。上記を考慮し本明細書において説明されるコントローラ機能は当業者に知られた任意のやり方で実施され得るということが容易に明らかになる。

20

【0062】

図6は所定パターンのパルスを使用してパルス送出洗浄システム120などのパルス送出洗浄システムを操作する方法300の一例を示す。方法300は処理302において、位置センサアセンブリ(又は位置センサ)が活性化するまでアームを2回回転させることを含み得る。一般的に、アームは360度超から720度未満回転され得る。タイマは、位置センサの活性化間の時間を判断するために使用され得る。方法300は処理304において、アームの回転速度を例えば位置センサの活性化間の時間に基づき判断することを含み得る。この場合、ジョグ間隔はパルス間隔の3/4すなわち7.5秒と計算され得る。

30

【0063】

方法300は処理306において、パルス間隔及びジョグ間隔を回転速度に基づき計算することを含み得る。例えば、パルス間隔は、所望全洗浄時間、管板内のスポークの数、及びアームの回転速度に基づき判断され得る。例えば、全洗浄時間が4分であり、管板が24個のスポークを有すれば、6つのスポークが、全洗浄時間内に全洗浄サイクルを提供するために毎分洗浄される必要がある。アームが1RPMで回転すれば、6つのスポークが10秒毎に1パルスでもって回転毎に洗浄される必要があり、全洗浄サイクルはアームの4回転に対応する。パルス間隔は、4つのスポークを通過するアーム回転に対応するべきである10秒として計算され得る。ジョグ間隔は、スポークの所望変位、パルス間隔、及び管板内のスポークの数に基づき判断され得る。同じ例を使用することにより、スポークの所望シフトが後続パルスを1スポークだけ進め得る。パルス間隔は4つのスポークを通過するアーム回転に対応するということを知ったうえで、ジョグ間隔は3つのスポークを通過するアーム回転に対応するべきである。

40

【0064】

方法300は、処理308において1パルス間隔待つこと、次に処理310において、同

50

パルス間隔が期限切れになった後にパルスを提供することを含み得る。方法 300 は処理 312 において、位置センサが再び活性化されたかどうかを判断し得る。位置センサが再び活性化されていなければ、方法 300 は、処理 308 において 1 パルス間隔待つこと及び処理 310 においてパルスを提供すること続けるために戻り得る。

【0065】

位置センサが活性化されると、方法 300 は処理 314 においてアームの回転速度を再判断し得る。方法 300 はまた処理 316 において、アームの回転速度が変化したかどうかを判断し得る。回転速度の小さな変化が、例えばギヤ摩耗、交流 (AC) 周波数に対する小さな変化、及びモータへの動力に影響を与える変化に起因して発生し得る。回転速度が不変であるということに回答して、方法 300 は、処理 320 において 1 ジョグ間隔待ち得、そして処理 322 においてパルスを提供し得る。回転速度が変化したことに応答して、方法 300 は処理 318 において、パルス間隔及びジョグ間隔を再計算することを含み得る。上記例を使用することにより、1 RPM の事前設定回転速度から 1.01 RPM の実回転速度への 1 パーセント誤差 (又は変化) ですら、特に多数のスプークを有するシステムにおいてパルス送出システムに 1 スプークをミスさせ得る。例えば処理 318 において、回転速度に基づきパルス間隔及びジョグ間隔を再計算することで、このようなミスを防止し得る。

10

【0066】

次に、方法 300 は、処理 320 において 1 ジョグ間隔待つこと及び処理 322 においてパルスを提供すること続ける得る。他の実施形態では、方法 300 は、アームの回転速度が変化したかどうかを処理 316 において判断する必要がないかもしれない、そして、その代りに処理 318 において位置センサの活性化 (又はトリガ) に応答してパルス間隔及びジョグ間隔を回転毎に一回再計算し得る。

20

【0067】

処理 322 においてパルスを提供した後、方法 300 は、処理 308 において 1 パルス間隔待つこと及び処理 310 においてパルスを提供することに戻り得る。方法 300 はモータがオフされるまでこのようにしてループし続け得る。

【0068】

例示的实施形態

本開示はそのようには限定されないが、本開示の様々な態様の認識は以下に提供される特定例示的实施形態の論述を介し得られることになる。本開示の例示的实施形態の様々な修正及び追加実施形態は本明細書において明白になる。

30

【0069】

例示的实施形態 A1 では、システムは、複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する管板を有するとともにそれぞれがパルス命令に応答して加圧空気を放出するように構成された 1 つ又は複数のアクチュエータをさらに有する固定アセンブリを含む。本システムはまた、アームの長さに沿って位置決めされた 1 つ又は複数の出口を画定するアームを有する回転アセンブリを含む。1 つ又は複数の出口は、1 つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して、空気源から加圧空気を管板方向に提供するように構成される。本システムはまた、固定アセンブリとアームを軸を中心に事前設定回転速度で回転させるように構成された回転アセンブリとへ動作可能に結合されたモータを含む。本システムはまた、モータ及び 1 つ又は複数のアクチュエータへ動作可能に結合されたコントローラを含む。コントローラは、アームの 1 又は複数回転にわたって一組のパルスを提供するために一組のパルス命令を 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供し、一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間のジョグ間隔をアームの測定された回転速度に基づき判断し、そして 1 ジョグ間隔待った後、アームの 1 又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを提供するために後続の一組のパルス命令を 1 つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成されたプロセッサを含む。

40

【0070】

例示的实施形態 A2 では、システムは任意の A 実施形態に記載のシステムを含み、プロセ

50

ッサはさらに、1つ又は複数の出口の少なくとも1つが管板内の複数の穴のうちの対応穴上にセンタリングされると命令のそれぞれを提供するように構成される。

【0071】

例示的实施形態A3では、システムは任意のA実施形態に記載のシステムを含み、プロセッサはさらに、アームの1つ又は複数の回転のうちの第1の所定数の回転のそれぞれの後にアームの測定された回転速度を判断するように構成される。

【0072】

例示的实施形態A4では、システムは任意のA実施形態に記載のシステムを含み、プロセッサはさらに、アームの1つ又は複数の回転のうちの第2の所定数の回転のそれぞれの後、1ジョグ間隔待つように構成される。

【0073】

例示的实施形態A5では、システムは実施形態A3又はA4に記載のシステムを含み、1つ又は複数の回転のうちの第1又は第2の所定数の回転は1回転である。

【0074】

例示的实施形態A6では、システムは任意のA実施形態に記載のシステムを含み、アームの回転に関係する測定結果を提供するために固定アセンブリへ結合される位置センサアセンブリをさらに含む。

【0075】

例示的实施形態A7では、システムは実施形態A6に記載のシステムを含み、位置センサアセンブリの第1の部分は固定アセンブリへ結合され、位置センサアセンブリの第2の部分は回転アセンブリへ結合される。

【0076】

例示的实施形態A8では、システムは任意のA実施形態に記載のシステムを含み、プロセッサはさらに、命令間で1パルス間隔だけ離間された後続の一組のパルス命令を提供するように構成される。

【0077】

例示的实施形態A9では、システムは実施形態A8に記載のシステムを含み、ジョグ間隔はパルス間隔より短い。

【0078】

例示的实施形態A10では、システムは実施形態A8又はA9に記載のシステムを含み、管板の複数の穴は放射状スポーク内へ配置され、パルス間隔は所定数の放射状スポークを通過するアームの回転に対応する。

【0079】

例示的实施形態A11では、システムは実施形態A10に記載のシステムを含み、ジョグ間隔はパルス間隔より1スポーク早く後続パルス命令を提供するように構成される。

【0080】

例示的实施形態A12では、システムは実施形態A10又はA11に記載のシステムを含み、所定数の放射状スポークは1スポークより多い。

【0081】

例示的实施形態A13では、システムは実施形態A10～A12のいずれか一項に記載のシステムを含み、放射状スポークの総数はパルス間隔中に通過された所定数の放射状スポークの整数倍である。

【0082】

例示的实施形態A14では、システムは任意のA実施形態に記載のシステムを含み、管板内の複数の穴は同心リング内へ配置される。アームは、1つ又は複数の出口のうちの第一組の出口を画定する第1のセグメントと1つ又は複数の出口のうちの第2組の出口を画定する第2のセグメントとを有する。出口のうちの第一組の出口は出口のうちの第2組の出口とは異なる同心リングへアライメントされる。

【0083】

例示的实施形態A15では、システムは実施形態A14によるシステムを含み、同心リン

10

20

30

40

50

グのうちの1つは、軸からさらに遠い同心リングのうちの別の1つの同心リングより菅板内の複数の穴のうちの少ない穴を有する。

【0084】

例示的实施形態B1では、装置は入力インターフェース、出力インターフェース、メモリ、並びに入力インターフェース、出力インターフェース及びメモリと動作可能に結合されたプロセッサを含む。プロセッサは、入力インターフェースを使用することにより位置センサアセンブリからの測定結果に基づきアームの回転速度を判断するように構成される。1つ又は複数の出口を画定するアームは、1つ又は複数のアクチュエータがパルス命令を受信することに応答して加圧空気を放出するように構成される。プロセッサはまた、アームの回転速度に基づきパルス間隔及びジョグ間隔を判断するように構成される。パルス間隔は一組のパルス命令内のパルス命令間の間隔を定義する。ジョグ間隔は一組のパルス命令と後続の一組のパルス命令との間隔を定義する。プロセッサはまた、パルス間隔及びジョグ間隔をメモリへ格納するように構成される。プロセッサはまた、加圧空気の後続の一組のパルスを1つ又は複数の出口を介し放出するために、出力インターフェースを使用することによりパルス間隔及びジョグ間隔に基づき後続の一組のパルス命令を1つ又は複数のアクチュエータへ提供するように構成される。

10

【0085】

例示的实施形態C1では、方法は軸を中心にアームを回転させることを含む。アームは、アームの長さに沿って位置決めされる1つ又は複数の出口を画定する。1つ又は複数の出口は空気源から加圧空気を菅板方向へ導くように構成される。菅板は、複数のフィルタバッグと流体連通する複数の穴を画定する。本方法はまた、1つ又は複数の出口から加圧空気の一組のパルスをアームの1又は複数回転にわたって放出することを含む。本方法はまた、アームの測定された回転速度に基づき加圧空気の一組のパルスと後続の一組のパルスとの間のジョグ間隔を判断することを含む。本方法はまた、1ジョグ間隔待った後、アームの1又は複数の後続回転にわたって後続の一組のパルスを1つ又は複数の出口から放出することを含む。

20

【0086】

例示的实施形態C2では、方法は、任意のC実施形態に記載の方法を含み、アームの測定された回転速度を判断する前にアームを少なくとも一回転させることをさらに含む。

【0087】

例示的实施形態C3では、方法は、任意のC実施形態に記載の方法を含み、後続の一組のパルス内のパルス間のパルス間隔を菅板穴構成及びアームの測定された回転速度を指示するユーザ入力に基づき判断することをさらに含む。

30

【0088】

例示的实施形態C4では、方法は、任意のC実施形態に記載の方法を含み、複数のフィルタバッグの全洗浄サイクルはアームの2回転以上に対応する。

【0089】

したがって、パルス送出洗浄システム及び方法の様々な実施形態が開示される。本明細書では本開示の一部を形成する一組の添付図面が参照されるが、当業者は、本明細書において説明される実施形態の様々な適応化及び修正が本開示の範囲内である又はそれから逸脱しないということを理解することになる。例えば、本明細書において説明される実施形態の態様は様々なやり方で互いに組み合わせられ得る。したがって、請求された発明は本明細書において明示的に説明されるやり方以外のやり方で添付の特許請求の範囲内で実施され得るということを理解すべきである。

40

【0090】

本明細書において使用されるすべての科学及び技術用語は別途規定しない限り当該技術領域において一般的に使用される意味を有する。本明細書に提供される定義は、本明細書においてしばしば使用されるいくつかの用語の理解を容易にするが、本開示の範囲を制限するように意図されていない。

【0091】

50

別途指示されない限り、本明細書及び特許請求の範囲において使用される特徴寸法、量及び物理的特性を表現するすべての数は用語「正確に」又は「約」のいずれかにより修飾されるものと理解され得る。したがって、別途指示しない限り、前述の明細書及び添付の特許請求の範囲に記載される数値パラメータは、本明細書において開示される教示を利用する当業者により取得されようとされる所望特性に依存して又は例えば実験誤差の典型的範囲内で変わり得る近似である。

【0092】

端点による数値範囲の記述は、当該範囲に包含されるすべての数（例えば、1～5は1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及び5）及び当該範囲内の任意の範囲を含む。本明細書では、用語：数「まで」又は数「以下」（例えば50まで）はこの数（例えば50）を含み、用語：数「以上」（例えば5以上）は数（例えば5）を含む。

10

【0093】

用語「結合された」又は「接続された」は、直接的（互いに直接接触した）又は間接的に（1つ又は複数の要素をその間に有し且つ2つの要素同士を取り付ける）のいずれかで互いに取り付けられている要素を指す。いずれの用語も「結合又は接続は部品同士が機能を行うために相互作用することを可能にするように構成される」ということを説明するために交換可能に使用され得る「作動可能に」及び「動作可能に」より修飾され得る。

【0094】

本明細書で使用されるように、用語「ように構成される」は、本開示の内容が別途明示しない限り用語「ように適応化される」又は「ように構造化される」により交換可能に使用され得る。

20

【0095】

単数形式の冠詞及び不定冠詞はその文脈が別途明示しない限り複数の参照物を有する実施形態を包含する。

【0096】

その後にリストが続く語句「のうちの少なくとも1つ」、「のうちの少なくとも1つを含む」、及び「のうちの1つ又は複数」はリスト内のアイテムのうちの任意の1つ及びリスト内の2つ以上のアイテムの任意の組み合わせを指す。

【0097】

本明細書で使用されるように「を有する（have、having）」、「を含む（include、including、comprise、comprising）」などはそれらの開放型意味で使用され、そして「を限定しないが含む」を概して意味する。「から主に構成される」、「から構成される」などは「を含む」などに包含されるということが理解される。

30

40

50

【図面】
【図 1】

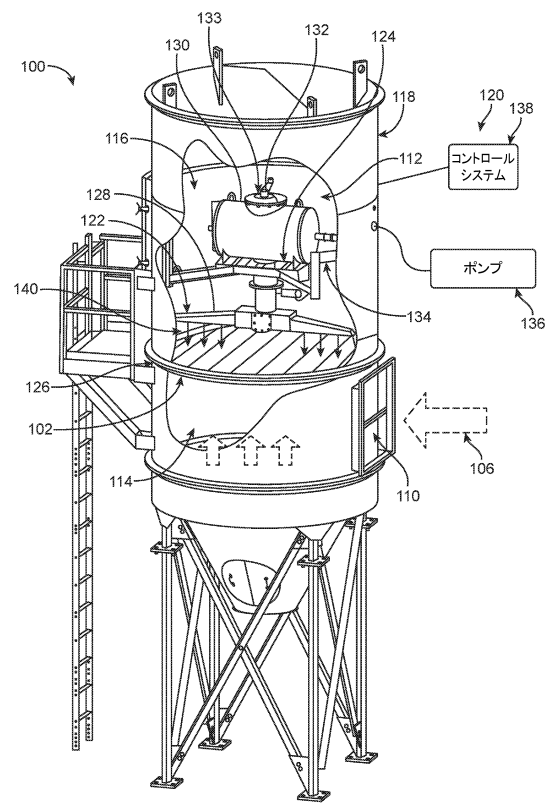


図 1

【図 2】

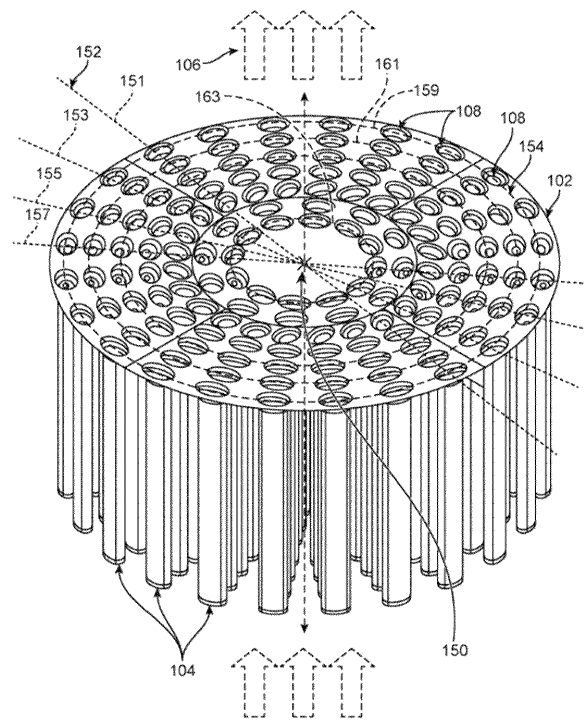


FIG. 2

【図 3】

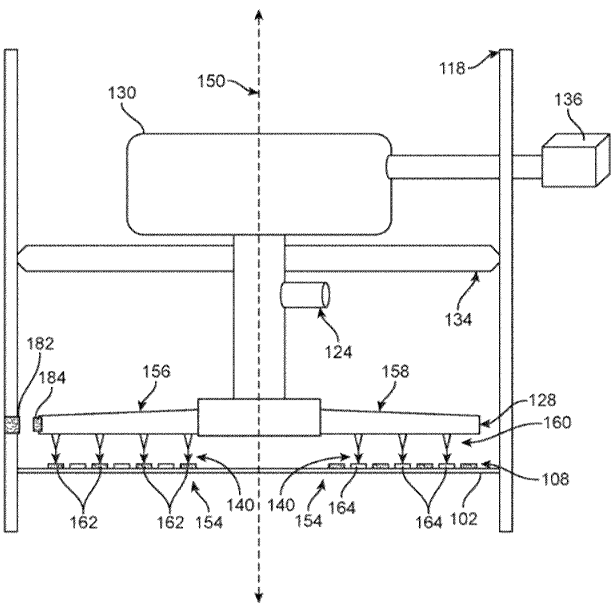


FIG. 3

【図 4】

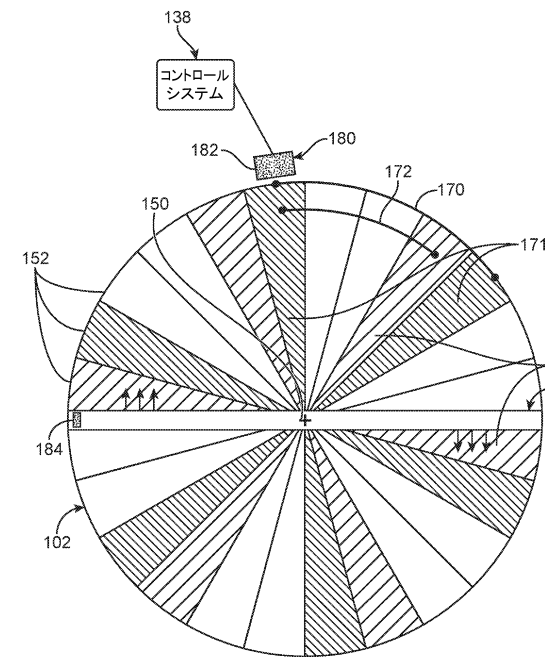


図 4

【図5】

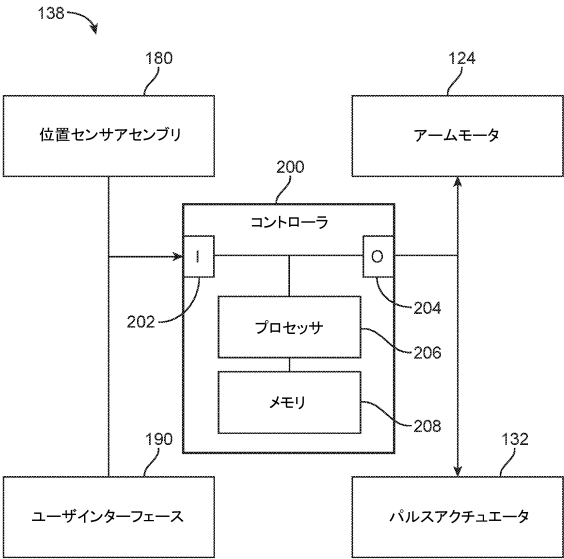


図5

【図6】

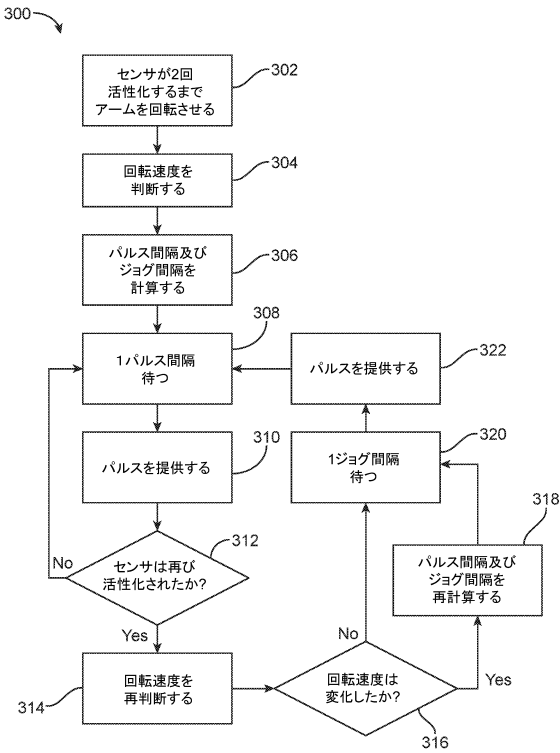


図6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/023502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01D46/02 B01D46/04 B01D46/24 B01D29/11 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A A	EP 0 525 417 A1 (PNEUMAFIL CORP [US]) 3 February 1993 (1993-02-03) column 9, line 43 - column 13, line 52; figures 1,3,6 ----- US 4 600 415 A (BARTON WILLIAM J [US]) 15 July 1986 (1986-07-15) column 2, line 56 - column 4, line 63; figures 1-5 ----- EP 1 628 737 A1 (LEE CHANG UN [KR]) 1 March 2006 (2006-03-01) paragraph [0045] - paragraph [0046]; figures 10-12 -----	1-3,5-8, 14-20 4,9-13 1-20 1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 June 2020		Date of mailing of the international search report 23/06/2020
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Blumenberg, Claus

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2020/023502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0525417	A1	03-02-1993	AT 128379 T 15-10-1995
		CA 2073413 A1	10-01-1993
		DE 69205095 T2	18-04-1996
		EP 0525417 A1	03-02-1993
		US 5116395 A	26-05-1992

US 4600415	A	15-07-1986	NONE

EP 1628737	A1	01-03-2006	AT 551109 T 15-04-2012
		CN 1791454 A	21-06-2006
		EP 1628737 A1	01-03-2006
		JP 4345089 B2	14-10-2009
		JP 2007502209 A	08-02-2007
		KR 20030046367 A	12-06-2003
		US 2007039290 A1	22-02-2007
		WO 2004103527 A1	02-12-2004

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

アメリカ合衆国 ミネソタ州 55440-1299, ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
299, ウェスト ナインティフォース ストリート 1400

Fターム (参考) 4D058 JA04 KB05 MA15 MA17 MA25 MA48 MA54