

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5271596号  
(P5271596)

(45) 発行日 平成25年8月21日 (2013. 8. 21)

(24) 登録日 平成25年5月17日 (2013. 5. 17)

(51) Int. Cl.	F I
<b>FO4D 25/16 (2006.01)</b>	FO4D 25/16
<b>FO4D 17/12 (2006.01)</b>	FO4D 17/12
<b>FO4D 19/02 (2006.01)</b>	FO4D 19/02

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-116512 (P2008-116512)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成20年4月28日 (2008. 4. 28)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2008-274947 (P2008-274947A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1 番
(43) 公開日	平成20年11月13日 (2008. 11. 13)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成23年4月18日 (2011. 4. 18)		弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	11/742, 195	(74) 代理人	100105588
(32) 優先日	平成19年4月30日 (2007. 4. 30)		弁理士 小倉 博
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	トーマス・エドワード・ウィッカート
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、リバー・ウォーク・ドライブ、505 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス圧縮を促進する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口フィルタハウジングと、

前記入口フィルタハウジングの実質的に内部に位置するように、前記入口フィルタハウジングに結合された 1 以上の過給装置と、

実質的に平らな第 1 のプラットホームに取り付けられた 1 以上の第 1 の圧縮装置と、

前記第 1 のプラットホームに結合され実質的に平らな別個の第 2 のプラットホームに取り付けられ、第 2 の圧縮装置を含む 1 以上の別個の第 2 の圧縮構成要素と、  
を含み、

前記 1 以上の第 2 の圧縮装置が、前記 1 以上の第 1 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合され、

前記 1 以上の過給装置が、前記 1 以上の第 1 の圧縮装置および前記 1 以上の第 2 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合される、  
モジュール式圧縮システム。

【請求項 2】

前記 1 以上の過給装置が、1 以上のモータ駆動装置および 1 以上のタービン駆動装置のうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載のモジュール式圧縮システム。

【請求項 3】

前記 1 以上の第 1 の圧縮装置及び 1 以上の第 2 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合された蒸発冷却システムをさらに含む、請求項 1 に記載のモジュール式圧縮システム。

10

20

**【請求項 4】**

前記 1 以上の第 1 の圧縮装置及び 1 以上の第 2 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合された低温システムをさらに含む、請求項 1 に記載のモジュール式圧縮システム。

**【請求項 5】**

前記第 1 のプラットフォーム及び第 2 のプラットフォームが互いに結合される、請求項 1 に記載のモジュール式圧縮システム。

**【請求項 6】**

前記第 1 のプラットフォームに結合されかつ前記 1 以上の第 1 の圧縮装置と該 1 以上の第 1 の圧縮装置に回転可能に結合された 1 以上の第 1 のシャフトとを備えた該モジュール式圧縮システムの第 1 の部分と、

10

前記第 2 のプラットフォームに結合されかつ前記 1 以上の第 2 の圧縮装置と該 1 以上の第 2 の圧縮装置に回転可能に結合された 1 以上の第 2 のシャフトとを備えた該モジュール式圧縮システムの第 2 の部分と、

を含み、

前記 1 以上の第 2 のシャフトが、前記 1 以上の第 1 のシャフトに回転可能に結合される、請求項 5 に記載のモジュール式圧縮システム。

**【請求項 7】**

該モジュール式圧縮システムの前記第 1 の部分が、前記第 1 の圧縮装置に回転可能に結合された 1 以上の蒸気タービンエンジンをさらに含む、請求項 6 に記載のモジュール式圧縮システム。

20

**【請求項 8】**

前記 1 以上の蒸気タービンエンジンが、前記 1 以上の第 2 の圧縮装置に回転可能に結合される、請求項 7 に記載のモジュール式圧縮システム。

**【請求項 9】**

前記 1 以上の第 2 の圧縮装置が、前記 1 以上の第 2 の圧縮装置及び 1 以上の蒸気タービンエンジンに回転可能に結合された 1 以上の第 3 の圧縮装置を含む、請求項 8 に記載のモジュール式圧縮システム。

**【請求項 10】**

前記 1 以上の第 2 の圧縮装置が、前記 1 以上の第 3 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合される、請求項 9 に記載のモジュール式圧縮システム。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、総括的にはガス圧縮システムに関し、より具体的には、産業施設のために圧縮空気を供給する方法及びシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

少なくとも幾つかの公知の産業施設は、所定のシーケンスで空気を圧縮できる圧縮トレーン（段列）の形態で流れ連通状態に結合された圧縮装置を備えた空気圧縮システムを含む。公知の空気圧縮装置の少なくとも幾つかは、軸流圧縮機及び遠心圧縮機を含む。公知の空気圧縮システムのための付加的支援機器には、関連する空気圧力及び流量に合わせて構成されたパイプ配置及び／又はダクト配置によって圧縮機に流れ連通状態で結合されたフィルタ及びフィルタハウジング、過給機、流量制御ベーン並びに／或いは冷却器を含むことができる。さらに、このシステムは一般的に、圧縮機に結合されたタービンエンジン駆動装置及び／又は電気モータ駆動装置を含む。

40

**【0003】**

公知の空気圧縮段列は一般的に、産業施設で使用されるよりも小さいボリューム内で空気を圧縮し、従って複数の段列の使用を必要とする。しかしながら、段列の数を増加させ

50

ることは、システムの専有面積並びに構成要素の数を増加させて、設備調達コスト並びに操業及び保守コストを上昇させることになる。さらに、構成要素の数の増加は一般的に、製造遅延時間及び設備据付コストを増大させる。加えて、幾つかの公知のシステムは、垂直構成として配向され、そのことは、関連する建物又は構造のための付加的な設備調達及び建設コストを必要とする。

【特許文献 1】米国特許第 6, 530, 224 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6, 484, 508 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6, 058, 695 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 7, 065, 953 号明細書

【特許文献 5】米国特許第 6, 938, 404 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 6, 880, 343 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 6, 672, 062 号明細書

【特許文献 8】米国特許第 6, 328, 024 号明細書

【特許文献 9】米国特許第 6, 308, 512 号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

一態様では、モジュール式圧縮システムを組立てる方法を提供する。本方法は、第 1 のプラットフォームに対して 1 以上の第 1 の圧縮装置を結合する段階を含む。本方法はまた、第 1 のプラットフォーム及び第 2 のプラットフォームの 1 つに対して 1 以上の駆動装置を結合する段階を含む。本方法はさらに、第 1 のプラットフォームを第 2 のプラットフォームに結合する段階を含む。

【0005】

別の態様では、モジュール式圧縮システムを提供する。本システムは、第 1 のプラットフォームに結合された 1 以上の第 1 の圧縮装置を含む。本システムはまた、第 2 のプラットフォームに結合された 1 以上の第 2 の圧縮装置を含む。1 以上の第 2 の圧縮装置は、1 以上の第 1 の圧縮装置に直列流れ連通状態で結合される。

【0006】

さらに別の態様では、産業施設を提供する。本施設は、1 以上の圧縮ガス受入装置を含む。本施設はまた、1 以上の圧縮ガス受入装置に直列流れ連通状態で結合された 1 以上のモジュール式圧縮システムを含む。1 以上の空気圧縮システムは、第 1 のプラットフォームに結合された 1 以上の第 1 の圧縮装置を含む。システムはまた、第 2 のプラットフォームに結合された 1 以上の第 2 の圧縮装置を含む。1 以上の第 2 の圧縮装置は、1 以上の第 1 の圧縮装置に直列流れ連通状態で連結される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図 1 は産業施設 100 の概念図である。産業施設 100 は、圧縮ガスを使用する施設であり、そうした施設としては、特に限定されないが、食品及び化学処理プラント、統合ガス化複合サイクル発電プラント内部の空気分離ユニット（低温分離型及び膜分離型を含む）、製造プラント、発電プラント内のサイロ燃焼器、高温 / 高圧抽出装置並びに圧縮ガス生産プラントが含まれる。

【0008】

この例示的な実施形態では、産業施設 100 は、圧縮システム 200（以下でより詳細に説明する）に流れ連通状態で結合される。具体的には、システム 200 は、2 つのガス供給導管を介して施設 100 に流れ連通状態で結合される。より具体的には、施設 100 とシステム 200 とは、第 1 の空気導管 102 及び第 2 の空気供給導管 104 を介して流れ連通状態で結合される。システム 200 は、第 1 の圧力での第 1 の空気ストリーム及び第 2 の圧力での第 2 の空気ストリーム（何れも図示せず）を生成し、これら空気ストリームは、それぞれ第 1 の空気供給導管 102 及び第 2 の空気供給導管 104 を通して送られる。この例示的な実施形態では、第 2 の圧力は、第 1 の圧力よりも大きい。それに代えて

、システム 200 は、施設 100 の運転を容易にする圧力及び流量での任意の数の空気ストリームを生成する。

【0009】

また、この例示的な実施形態では、施設 100 は、導管 102 を介してシステム 200 に流れ連通状態で結合された第 1 の圧縮空気受入装置 106 を含む。さらに、この例示的な実施形態では、施設 100 は、導管 104 を介してシステム 200 に流れ連通状態で結合された第 2 の圧縮空気受入装置 108 を含む。様々な実施形態では、装置 106 及び 108 は、熱交換器、フィルタ、ストレージタンク、並びに本明細書に記載したように施設 100 及びシステム 200 の作動を容易にする他の装置である。

【0010】

図 2 は、産業施設 100 で使用することができる例示的な圧縮システム 200 の概略側面図である。図 3 は、圧縮システム 200 の概略俯瞰図である。システム 200 は、入口フィルタハウジング 202 を含む。ハウジング 202 は、所定の粒径及び量の粒子がハウジング 202 を通過するのを実質的に防止するような適切な濾過レベルの濾過媒体（図示せず）を含む。さらに、濾過媒体は、圧縮システム 200 を利用する可能性がある特定の加工処理又は産業プラントに合わせて選択される。ハウジング 202 は、フィルタ入口 206 を介して大気環境 204 から空気を引き込む。

【0011】

システム 200 はまた、フィルタハウジング 202 に流れ連通状態で結合された過給装置 208 を含む。装置 208 は、およそ 1 . 01 パール ( 14 . 7 p s i a ) の大気圧からおよそ 1 % ~ 5 % だけ空気圧を高める圧力増強装置である。この例示的な実施形態では、装置 208 は、シャフト 205 を介して複数の電気モータ駆動装置 207 及び 209 に回転可能に結合されかつそれら電気モータ駆動装置 207 及び 209 によって駆動される、例えばファン 203 のような回転装置である。それに代えて、装置 208 は、単一のモータによって駆動される。また、それに代えて、装置 208 は、例えば特に限定されないが、ニューヨーク州スケネクタディ所在の General Electric 社に譲渡された米国特許第 6 , 530 , 224 号に開示されているように、タービンに回転可能に結合されかつ該タービンによって駆動される。

【0012】

入口 206 近傍の空気圧力を高めることは、システム 200 全体での空気流量を増加させるのを促進する。本明細書に記載するようにシステム 200 の作動を容易にするため装置 208 に関連して選択するパラメータには、特に限定されないが、寸法、数、回転速度、圧力上昇及び所要動力が含まれる。この例示的な実施形態では、装置 208 はハウジング 202 内に垂直に取付けられて、装置 208 並びに該装置 208 のシャフト 205 に回転可能に結合された駆動装置 207 及び 209 に関連するシャフト（図示せず）内に撓み力を生じさせるおそれがある重力が緩和される。さらに、装置 208 並びにその関連する駆動装置 207 及び 209 を垂直方向の配向で取付けることにより、ハウジング 202 を通して送られる空気流ストリーム（図示せず）に合わせて複数のフェアリング 210 を使用する更なる利点が得られる。そのようなフェアリング 210 は、装置 208 から流出する空気の空気力学的特性の向上を促進にする。それに代えて、装置 208 は、本明細書に

【0013】

別の実施形態では、特に限定されないが水噴射及び蒸発冷却システムを含む方法を装置 208 と併せて或いは装置 208 の代わりに使用して、本明細書に記載したようにシステム 200 の効率及び有効性の向上を促進する。そのような方法は、例えば特に限定されないが、ニューヨーク州スケネクタディ所在の General Electric 社に譲渡された米国特許第 6 , 484 , 508 号に開示されている。さらに別の実施形態では、特に限定されないが、低温システム ( chiller system ) を含む方法を装置 208 と併せて或いは装置 208 の代わりに使用して、本明細書に記載したようにシステム 200 の効率及び有効性の向上を促進する。そのような方法は、例えば特に限定されない

10

20

30

40

50

が、ニューヨーク州スケネクタディ所在の General Electric 社に譲渡された米国特許第 6,058,695 号に開示されている。

【0014】

システム 200 はまた、この例示的な実施形態では、本明細書において主空気圧縮機 (M.A.C.) 212 と呼ばれる第 1 の圧縮装置を含む。具体的には、M.A.C. 212 は、GE 製の大型高出力ガスタービンエンジンの製品種目の何れかに関連する適切な寸法の圧縮機セクションである低圧軸流圧縮機 (LPC) である。そのようなガスタービンエンジンの圧縮機セクションは、特定の空気圧縮システムの要求に合わせて修正することができる。それに代えて、本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする圧縮装置が使用される。この例示的な実施形態では、システム 200 はさらに、シャフト 216 を介して M.A.C. 212 に回転可能に結合された駆動装置 214 を含む。具体的には、駆動装置 214 は、複数の蒸気入口ポート 218 及び複数の蒸気排出ポート 220 を有する GE 製の複流蒸気タービンである。それに代えて、駆動装置 214 は、本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする適切なネームプレート / 設計出力のターボ駆動装置である。また、それに代えて、駆動装置 214 は、本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする電気モータを始めとする駆動装置である。この例示的な実施形態では、シャフト 216 は、工場又は作業場で M.A.C. 212 に対して駆動装置 214 を結合するために使用する継手 (図示せず) を含み、この継手は、第 1 のベースプレート 222 (以下でさらに説明する) 上に位置合わせしかつ恒久的に及び / 又は固定的に取付けることができる。それに代えて、シャフト 216 は、特に限定されないが固定及び撓み継手を含む、システム 200 の組立及び作動を容易にする任意のタイプの継手を含む。さらに、それに代えて、駆動装置 214 は、現場で M.A.C. 212 に結合され、また現場据付場所で位置合わせされかつ固定取付けされる。

【0015】

M.A.C. 212 及び駆動装置 214 は、第 1 のモジュラスキッド、プラットフォーム又は第 1 のベースプレート 222 に対して固定的に結合されるか又は取付けられる。第 1 のベースプレート 222 は、現場への輸送に先立つ工場又は作業場内でのプレハブ組立を容易にすることによって、システム 200 の少なくとも一部分のモジュール式組立を容易にする。第 1 のベースプレート 222 はまた、特に限定されないが M.A.C. 212 及び駆動装置 214 を含む設備の寸法及び重量の制限を少なくとも部分的に定めることによって、工場又は作業場から現場にシステム 200 の少なくとも一部分を輸送するのに役立つ。さらに、第 1 のベースプレート 222 は、M.A.C. 212 及び駆動装置 214 に関連する設備移動の回数を減少させることによって、輸送を容易にする。設備の寸法及び重量を制限しかつ設備移動の回数を軽減することは各々、輸送及び据付けコストの低減に資する。この例示的な実施形態では、M.A.C. 212 及び駆動装置 214 は、現場検査及び保守作業を容易にするため、第 1 のベースプレート 222 上に配向される。第 1 のベースプレート 222 は、該第 1 のベースプレート 222 に固定結合された複数の吊り金具 224 を含む。吊り金具 224 は、第 1 のベースプレート 222 に固定された M.A.C. 212 及び駆動装置 214 を含む構成要素と共に第 1 のベースプレート 222 の移動を容易にするような寸法及び配向にされる。

【0016】

駆動装置 214 は、各端部で設備を駆動するように構成される。この構成は、本明細書に記載したシステム 200 の圧縮設備の水平取付けを容易にする。そのような水平取付けでは、垂直支持構造体を必要としないので、システム 200 を収容する関連の建物或いは垂直構造物に関連する設備調達及び建設コストが低減される。この構成はまた、駆動装置 214 を使用して、小型かつ軽量の圧縮装置の使用を容易にするに十分なほど高い速度で結合空気圧縮装置を駆動するのを促進する。

【0017】

この例示的な実施形態では、駆動装置 214 は、固定継手 (図示せず) を含むシャフト 228 を介してギアボックス 226 に結合される。それに代えて、シャフト 228 は、本

10

20

30

40

50

明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする寸法及び設計の継手を含む。また、この例示的な実施形態では、ギアボックス 226 は、複数のセットアップギア（図示せず）を含む。ギアボックス 226 は、シャフト 228 によって誘導された回転入力速度を受け、ギアボックス出力シャフト 230 の回転出力速度が入力速度よりも高くなるようにその速度を増大させる。ギアボックス 226 は、第 1 のベースプレート 222 に固定される。

#### 【0018】

ギアボックス 226 は、シャフト 230 を介して中間空気圧縮機（I . A . C .）232 に回転可能に結合される。この例示的な実施形態では、I . A . C . 232 は、GE 製の Nuovo Pignone 2 段遠心空気圧縮機である。それに代えて、I . A . C . 232 は、本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする寸法及び構成の圧縮機である。同様に、この例示的な実施形態では、I . A . C . 232 は、シャフト 236 を介してブースト空気圧縮機（B . A . C .）234 に結合される。それに代えて、ギアボックス 226 は、I . A . C . 232 と B . A . C . 234 との間に取付けて、I . A . C . 232 の回転速度の範囲が蒸気タービンエンジン駆動装置 214 の回転速度範囲と実質的に同じになるようにする。この例示的な実施形態では、B . A . C . 234 は、GE 製の Nuovo Pignone 6 段遠心空気圧縮機である。それに代えて、B . A . C . 234 は、本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を容易にする寸法及び構成の圧縮機である。また、この例示的な実施形態では、シャフト 230 は、撓み継手 237 を含む。さらに、この例示的な実施形態では、シャフト 236 は、撓み継手（図示せず）を含む。それに代えて、シャフト 230 及び 236 は、本明細書に記載するようにシステム 200 の作動を容易にする継手を含む。

#### 【0019】

この例示的な実施形態では、I . A . C . 232 及び B . A . C . 234 は、互いに回転可能に結合され、かつ工場又は作業場で第 2 のモジュラスキッド、プラットホーム又はベースプレート 238 に固定される。第 2 のベースプレートは、複数の吊り金具 240 を含む。さらに、ベースプレート 238 は、第 1 のベースプレート 222 と同様な利点を有する。さらに、第 1 のベースプレート 222 及びベースプレート 238 は、撓み継手 237 を介してギアボックス 226 及び I . A . C . 232 間の単一の回転可能現場結合及び位置合わせを容易にする配向にされ、それによって据付時間及びコストの低減を促進する。プラットホーム 222 及び 238 は、振動又は他の原因によるシステム 200 内部のミスアラインメントを緩和するために、互いに固定結合される。この例示的な実施形態で示すような設備の配向、すなわち、第 1 のモジュラベースプレート 222 への M . A . C . 212、駆動装置 214 及びギアボックス 226 の固定結合並びに第 2 のモジュラベースプレート 238 への I . A . C . 232 及び B . A . C . 234 の固定結合は、別の実施形態では必要に応じて、設備重量、寸法及び他の位置合わせパラメータに資するように調整することができる。

#### 【0020】

M . A . C . 212 は、装置 208 に流れ連通状態で結合された入口部分 242 を含み、部分 242 は、装置 208 による僅かな圧力上昇のために基準大気圧よりも幾らか高い圧力で空気を受入れる。M . A . C . 212 はまた、部分 242 に流れ連通状態で結合された複数の段 244 を含み、これら複数の段 244 は、ポリユート 246 と協働して高压の M . A . C . 吐出空気ストリーム（図示せず）の形成を促進する。システム 200 は、導管 250 及び第 1 のサージ防止装置 252 を介してポリユート 246 に流れ連通状態で結合された熱交換器 248 を含む。この例示的な実施形態では、熱交換器 248 は、I . A . C . 232 内への流入に先立って圧縮空気ストリームの温度を所定の範囲に低下させるような寸法のチューブ - シェル型熱交換器である。また、この例示的な実施形態では、装置 252 は、可変ブリードバルブである。それに代えて、熱交換器 248 及び装置 252 は、それぞれ本明細書に記載したようにシステム 200 の作動を促進する熱交換器及びサージ防止装置のモデルである。

## 【 0 0 2 1 】

熱交換器 2 4 8 は、圧縮空気温度を、該熱交換器 2 4 8 から流出するときを示す通常のレベルまで低下させるのを可能にし、従って次の圧縮セクション、すなわち I . A . C . 2 3 2 において必要となる所要動力（動力要件）の低減を促進する。別の実施形態では、熱交換器 2 4 8 から取出された熱は、圧縮システム 2 0 0 を使用する施設の作動に取り入れられ、そのような作動としては、特に限定されないが、蒸気の生成或いはその他の加熱を必要とするものが挙げられる。

## 【 0 0 2 2 】

熱交換器 2 4 8 は、導管 2 5 4 を介して I . A . C . 2 3 2 に流れ連通状態で結合される。導管 2 5 4 は、冷却済み空気ストリーム（図示せず）を I . A . C . 入口部分 2 5 8 に送る。I . A . C . 2 3 2 は、加圧空気ストリーム（図示せず）を形成し、かつそのストリームを I . A . C . 出口部分 2 6 0 を介して導管 2 5 8 内に吐出する。幾つかの実施形態では、出口部分 2 6 0 の下流に二次熱交換器 2 6 1 が配置される。熱交換器 2 6 1 は、加圧空気ストリームを冷却するのを可能にして、B . A . C . 2 3 4 の駆動に関連する設計所要動力の低減を促進し、かつ / 又は特に限定されないが空気受入装置 1 0 6 を含む導管 1 0 2 の下流の構成要素によって定まる温度範囲内での作動を促進する。

## 【 0 0 2 3 】

システム 2 0 0 はまた、導管 2 5 8 を介して I . A . C . 出口部分 2 6 0 に流れ連通状態で結合された三方流量制御バルブ 2 6 2 を含み、バルブ 2 6 2 は、I . A . C . 2 3 2 から吐出された空気ストリームを 2 つの空気ストリームに分割するように構成される。第 1 の空気供給導管 1 0 2 は、バルブ 2 6 2 に流れ連通状態で結合され、かつ第 1 の空気ストリーム（図示せず）を第 1 の所定の空気圧力で産業施設 1 0 0 内の第 1 の空気受入装置 1 0 6 に送るように構成される。この例示的な実施形態では、第 1 の空気圧力は、特に限定されないが空気分離ユニット及び加圧空気ストレージの部分を含む低圧用途に適合するように選択される。

## 【 0 0 2 4 】

システム 2 0 0 はさらに、導管 2 6 4 と第 1 のサージ防止装置 2 5 2 に実質的に類似した第 2 のサージ防止装置 2 6 6 とを含む。装置 2 5 2 及び 2 6 6 は、配管破損又は機器損傷につながる可能性がある作動過渡状態によるシステム 2 0 0 内の過大昇圧及び圧縮機サージを協働して緩和するように配置されかつ構成される。具体的には、第 1 の装置 2 5 2 は、I . A . C . 2 3 2 までの M . A . C . 2 1 2 の下流の空気のボリュームに併せて M . A . C . 2 1 2 の上流の加圧空気の実質的に全ボリュームの放出を容易にするほど十分に M . A . C . 2 1 2 に接近させて配向される。第 2 の装置 2 6 6 は、導管 2 5 8 内部で二次熱交換器 2 6 1 と出口部分 2 6 0 との間に配向されて、I . A . C . 2 3 2 と装置 2 6 6 との間のシステム 2 0 0 内部の加圧空気の実質的に全ボリューム並びに装置 2 6 6 の下流の加圧空気の実質的に全ボリュームの放出を容易にする。

## 【 0 0 2 5 】

B . A . C . 中間及び最終冷却熱交換器 2 7 6 は、導管 2 6 4 を介してバルブ 2 6 2 に流れ連通状態で結合される。熱交換器 2 7 6 は、I . A . C . 2 3 2 からの加圧空気ストリームの少なくとも一部分を受入れ、その空気ストリームから少なくとも幾らかの熱を除去し、かつ冷却済み空気ストリーム 2 6 7 を B . A . C . 2 3 4 に吐出する。

## 【 0 0 2 6 】

B . A . C . 2 3 4 は、熱交換器 2 7 6 に流れ連通状態で結合されかつ冷却済み空気ストリーム 2 6 7 を受入れる入口部分 2 6 8 を含む。B . A . C . 2 3 4 はまた、第 1 の圧縮セクション 2 7 0 を含み、第 1 の圧縮セクション 2 7 0 は、B . A . C . 2 3 4 内の 6 段のうちの最初の 3 つを含む。セクション 2 7 0 は、部分 2 6 8 及び中間抽気部分 2 7 2 に流れ連通状態で結合され、空気ストリーム 2 7 4 を B . A . C . 中間及び最終冷却熱交換器 2 7 6 に吐出する。熱交換器 2 7 6 は、部分 2 7 2 及び第 2 の圧縮セクション吸引部分 2 7 8 に流れ連通状態で結合される。熱交換器 2 7 6 は、空気ストリーム 2 7 4 を受入れ、空気ストリーム 2 7 4 から少なくとも幾らかの熱を除去し、かつ冷却済み空気ストリ

10

20

30

40

50

ーム 280 を吸引部分 278 に吐出する。吸引部分 278 は、B . A . C . 234 の最終の 3 段を含む第 2 の圧縮部分 282 に流れ連通状態で結合され、これら最終の 3 段は次に、最終吐出部分 284 に流れ連通状態で結合される。部分 284 は、熱交換器 276 に流れ連通状態で結合される。部分 284 は、最終冷却のため熱交換器 276 に送られる空気ストリーム 286 を形成する。熱交換器 276 は、第 2 の空気供給導管 104 に流れ連通状態で結合され、第 2 の空気ストリーム（図示せず）を産業施設 100 内の第 2 の空気受入装置 108 に送る。

#### 【0027】

流体圧縮システム 200 を組立てる例示的な方法は、第 1 のモジュラベースプレート 222 に対して 1 以上の第 1 の圧縮装置、すなわち M . A . C . 212 を固定結合する段階を含む。本方法はまた、第 1 のモジュラベースプレート及び第 2 のモジュラベースプレート 238 の 1 つに対して 1 以上の駆動装置、すなわち駆動装置 214 を固定結合する段階を含む。本方法はさらに、第 2 のモジュラベースプレート 238 に対して結第 1 のモジュラベースプレート 222 を合する段階をさらに含む。

#### 【0028】

作動において、ハウジング 202 は、フィルタ入口 26 を介して大気環境 204 から空気を引き込む。装置 208 は、およそ 1 . 01 パール ( 14 . 7 p s i a ) の大気圧からおよそ 1 % ~ 5 % だけ空気圧を高める。フェアリング 210 は、装置 208 を流出する空気の空気力学的特性を向上させるのを可能にする。

#### 【0029】

駆動装置 214 は、入口ポート 218 を介して蒸気を受入れ、当技術分野では公知のように蒸気からエネルギーを取り出し、かつポート 212 を通してエネルギー低下蒸気を排出する。駆動装置 214 は、シャフト 216 を回転可能に駆動し、シャフト 216 が次に、M . A . C . 212 を回転可能に駆動する。駆動装置 214 はまた、シャフト 228 を介してギアボックス 226 を回転可能に駆動する。ギアボックス 226 は、シャフト 228 によって誘導された回転入力速度を受け、ギアボックス出力シャフト 230 の回転出力速度が入力速度よりも高くなるようにその速度を増大させる。ギアボックス 226 は次に、シャフト 230 及び撓み継手を介して I . A . C . 232 を回転可能に駆動し、かつシャフト 236 を介して B . A . C . 234 を駆動する。

#### 【0030】

M . A . C . 212 の M . A . C . 212 入口部分 242 は、装置 208 から空気を受入れる。入口部分 242 は複数の段 244 に空気を流し、これら複数の段 244 は、出口ポリュート 246 と協働して M . A . C . 吐出空気ストリームを形成するのを可能にする。空気ストリームは、導管 250 及び第 1 のサージ防止装置 252 を介して熱交換器 248 に送られる。

#### 【0031】

熱交換器 248 は、空気ストリームから熱を除去し、導管 254 は、I . A . C . 入口部分 256 に冷却済み空気ストリームを送る。I . A . C . 232 は、冷却済み空気ストリームを受入れ、かつ加圧空気ストリームを形成する。加圧ストリームは、I . A . C . 出口部分 260 を介して導管 258 内に吐出される。

#### 【0032】

加圧ストリームは、導管 258、熱交換器 261 及び装置 266 を介してバルブ 262 に送られる。熱交換器 261 は、導管 258 内を流れる空気ストリームから少なくとも幾らかの熱を除去する。バルブ 262 は、I . A . C . 232 から吐出された空気ストリームを 2 つの空気ストリームに分割する。第 1 の空気ストリームは、第 1 の空気供給導管 102 に送られ、第 1 の空気供給導管 102 は次に、第 1 の空気ストリームを産業施設 100 内の第 1 の空気受入装置 106 に送る。別の空気ストリームは、導管 264 を介して熱交換器 276 に送られる。

#### 【0033】

入口部分 268 は、熱交換器 276 から冷却済み空気ストリーム 267 を受入れかつそ

10

20

30

40

50



の空気を第１の圧縮セクション２７０に送り、第１の圧縮セクション２７０は、空気を部分的に圧縮しかつその空気を中間抽気部分２７２に送り、中間抽気部分２７２は、空気ストリーム２７４をＢ．Ａ．Ｃ．中間及び最終冷却熱交換器２７６に吐出する。熱交換器２７６は、空気ストリーム２７４を受入れ、空気ストリーム２７４から少なくとも幾らかの熱を除去し、かつ冷却済み空気ストリーム２８０を吸引部分２７８に吐出する。吸引部２７８は、空気を第２の圧縮部分２８２に送り、第２の圧縮部分２８２は、その空気を圧縮しかつその空気を最終吐出部分２８４に送る。部分２８４は、最終冷却のために熱交換器２７６に送られる空気ストリーム２８６を形成する。熱交換器２７６は、ストリーム２８６から熱を除去しかつストリーム２８６を第２の空気供給導管１０４に送り、第２の空気供給導管１０４は次に、第２の空気ストリームを産業施設１００内の第２の空気受入装置１０８に送る。

10

#### 【００３４】

本明細書に記載したようにガスを圧縮するための方法及び装置は、空気圧縮システムを含む生産施設の作動を促進する。具体的には、本明細書に記載した空気圧縮システムは、産業施設の作動を促進する。より具体的には、モジュラプラットフォームは、現場への輸送に先立つ工場又は作業場内でのプレハブ組立を容易にすることによって、空気圧縮システムの組立を容易にする。モジュラプラットフォームはまた、プラットフォームに固定される設備の寸法及び重量の制限を少なくとも部分的に定めることによって、工場又は作業場から現場にシステムの少なくとも一部分の輸送を容易にする。さらに、プラットフォームは、該プラットフォームに固定される設備に関連する設備移動の回数を減少させることによって、輸送を容易にする。設備の寸法及び重量を制限しかつ設備移動の回数を軽減することは、輸送及び据付けコストの低減を促進する。また、設備は、現場検査及び保守作業を容易にするように、プラットフォーム上に配向することができる。さらに、プラットフォームは、２つのモジュラプラットフォームの間の単一の回転可能現場結合及び位置合わせを容易にする配向にされ、それによって据付時間及びコストの低減に資する。また、この構成は、システムの圧縮装置の水平取付けを容易にし、それによってシステムを収容する関連の垂直構造物に関連する設備調達及び建設コストを低減する。さらに、高速の駆動装置が圧縮装置の全てを回転可能に駆動するようにした設備の配置は、圧縮装置の寸法及び重量の低減を促進する。

20

#### 【００３５】

以上、産業施設に関連する空気圧縮の例示的な実施形態を詳細に説明している。本方法、装置及びシステムは、本明細書に記載した特定の実施形態に限定されるものではないし、また特定の例示した空気圧縮システム及び産業施設にも限定されるものではない。

30

#### 【００３６】

様々な特定の実施形態に関して本発明を説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施することができることは、当業者は明らかであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００３７】

【図１】例示的な産業施設の概念図。

40

【図２】図１に示す産業施設で 사용할 ことができる例示的な圧縮システムの概略側面図。

【図３】図２に示す圧縮システムの概略俯瞰図。

#### 【符号の説明】

#### 【００３８】

- １００ 産業施設
- １０２ 第１の空気供給導管
- １０４ 第２の空気供給導管
- １０６ 第１の空気受入装置
- １０８ 第２の空気受入装置

50

2 0 0	ハウジングシステム	
2 0 2	ハウジング	
2 0 3	ファン	
2 0 4	大気環境	
2 0 5	シャフト	
2 0 6	フィルタ入口	
2 0 7	電気モータ駆動装置	
2 0 8	取付け装置又は過給装置	
2 0 9	電気モータ駆動装置	
2 1 0	フェアリング	10
2 1 2	( M . A . C . ) 主空気圧縮機又は第 1 の圧縮装置	
2 1 4	駆動装置	
2 1 6	シャフト	
2 1 8	蒸気入口ポート	
2 2 0	蒸気排出ポート	
2 2 2	第 1 のベースプレート又はプラットフォーム	
2 2 4	吊り金具	
2 2 6	ギアボックス	
2 2 8	シャフト	
2 3 0	ギアボックス出力シャフト	20
2 3 2	( I . A . C . ) 中間空気圧縮機又は第 2 の圧縮装置	
2 3 4	( B . A . C . ) ブースト空気圧縮機	
2 3 6	シャフト	
2 3 7	撓み継手	
2 3 8	第 2 のモジュラベースプレート又はプラットフォーム	
2 4 0	吊り金具	
2 4 2	入口部分	
2 4 4	段	
2 4 6	出口ポリユート	
2 4 8	熱交換器	30
2 5 0	導管	
2 5 2	サージ防止装置	
2 5 4	導管	
2 5 6	入口部分	
2 5 8	導管	
2 6 0	出口部分	
2 6 1	熱交換器	
2 6 2	流量制御バルブ	
2 6 4	導管	
2 6 6	サージ防止装置	40
2 6 7	冷却空気ストリーム	
2 6 8	入口部分	
2 7 0	第 1 の圧縮セクション	
2 7 2	中間抽気部分	
2 7 4	空気ストリーム	
2 7 6	熱交換器	
2 7 8	吸引部分	
2 8 0	冷却空気ストリーム	
2 8 2	第 2 の圧縮部分	
2 8 4	最終吐出部分	50

## 2 8 6 空気ストリーム

【図 1】

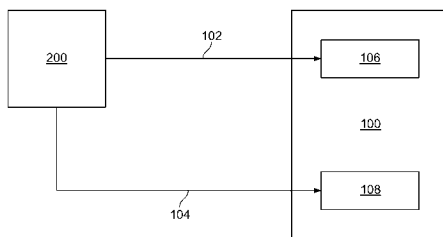


FIG. 1

【図 2】

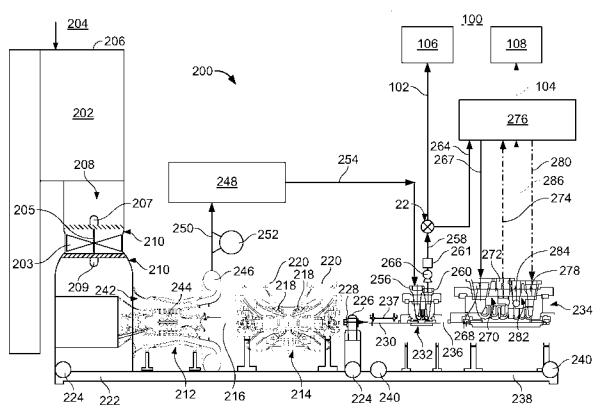


FIG. 2

【図 3】

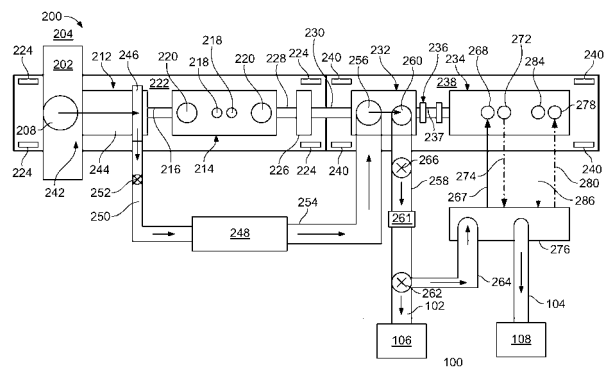


FIG. 3

---

フロントページの続き

(72)発明者 マーク・スチュワート・シュローダー

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、メドウスイート・レーン、521番

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開2001-041191(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 25/16

F04D 17/12

F04D 19/02