

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4088155号
(P4088155)

(45) 発行日 平成20年5月21日 (2008. 5. 21)

(24) 登録日 平成20年2月29日 (2008. 2. 29)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/66 (2006. 01)

F O 4 D 29/66 N

F O 4 D 17/10 (2006. 01)

F O 4 D 17/10

F O 4 D 29/42 (2006. 01)

F O 4 D 29/42 M

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-553576 (P2002-553576)
(86) (22) 出願日 平成13年11月8日 (2001. 11. 8)
(65) 公表番号 特表2004-525290 (P2004-525290A)
(43) 公表日 平成16年8月19日 (2004. 8. 19)
(86) 国際出願番号 PCT/US2001/047515
(87) 国際公開番号 W02002/052110
(87) 国際公開日 平成14年7月4日 (2002. 7. 4)
審査請求日 平成16年8月2日 (2004. 8. 2)
(31) 優先権主張番号 09/745, 862
(32) 優先日 平成12年12月21日 (2000. 12. 21)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 09/929, 193
(32) 優先日 平成13年8月14日 (2001. 8. 14)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 594077596
ドレッサー ランド カンパニー
DRESSER-RAND COMPAN
Y
アメリカ合衆国ニューヨーク州14760
、オウリアン、ポール・クラーク・ドライ
ブ
(74) 代理人 100075199
弁理士 土橋 皓
(72) 発明者 チャーチー リウ
アメリカ合衆国 ニューヨーク 1476
0 オウリアン、203 エヌ. フォース
ストリート

審査官 種子 浩明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2層音響ライナーおよび流体圧縮装置およびその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口および出口を有し、前記入口と前記出口との間の内壁を有する室を囲むケーシングと、

前記室内に設けられ、回転して、流体を前記入口から前記室および拡散チャネルを通り前記ケーシングからの吐出用の出口にまで流体を流すように設けた回転翼と、

前記内壁または該壁と接続した取付用ブラケットに設けられ、プレートの一表面から他の表面にまで延びる複数の貫通する空隙部を有する第1のプレートと、

前記第1のプレートに設けられ、プレートの一表面から他の表面にまで延びる複数の貫通する空隙部を有する第2のプレートとを有し、

前記壁または前記取付用ブラケットは、前記第1のプレートの前記空隙部の一端を塞ぎ、

前記空隙部は前記室内で生じた音響エネルギーを減衰させる流体圧縮装置。

【請求項 2】

前記各プレートの前記空隙部は、前記プレートの1表面から延びる複数の空洞と、前記各プレートの反対側表面から各空洞にまで延びる複数の共鳴器口とを有し、前記第1のプレートの前記空洞は、前記内壁または取付用ブラケットへの取付けによって塞がれた請求項1に記載の流体圧縮装置。

【請求項 3】

前記共鳴器口の径は、前記空洞の径よりも小さい請求項2に記載の流体圧縮装置。

【請求項 4】

前記第 1 のプレートの前記表面の 1 つは前記壁または前記取付用ブラケットに隣接する請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 5】

前記回転翼は、前記室と流体流が連通する複数の流体通路を有し、それによって流体が前記流体通路を通して流れる請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 6】

前記室は、前記回転翼を受け入れる領域および前記領域と連通する拡散チャンネルを有し、前記第 1 のプレートは、前記拡散チャンネルを囲む壁に設けられ、前記流体は前記領域から前記拡散チャンネルにまで流れる請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

10

【請求項 7】

複数の前記空隙部は、各プレートに一様に分布している請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 8】

前記第 1 のプレートおよび前記第 2 のプレートの前記空隙部の個数および大きさは、前記音響ライナーに同調して音響エネルギーの主要な騒音成分を減衰させる請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 9】

前記壁に向き合って延びる他の壁に設けられ、プレートの 1 表面から他の表面にまで延びる比較的貫通している複数の空隙部を有する別のプレートと、前記空隙部の一端を塞いで共鳴器列を形成して前記室で生じた音響エネルギーを減衰させる他の壁とをさらに有する請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

20

【請求項 10】

前記空隙部は、前記他の壁によって塞がれた前記別のプレートの 1 表面から延びる複数の空洞と、前記別のプレートの反対側表面から各前記空洞に延びる複数の共鳴器口とを有する請求項 9 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 11】

前記別のプレートの前記共鳴器口の径は、前記空洞の径よりも小さい請求項 10 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 12】

前記入口と接続した導管、および、前記導管の内壁に設けられ、プレートの 1 表面から他の表面にまで延びる比較的貫通している複数の空隙部を有するさらに別のプレートを有し、前記導管の内壁は、前記空隙部の一端を塞いで、共鳴器列を形成して前記導管に生じた音響エネルギーを減衰させる請求項 1 に記載の流体圧縮装置。

30

【請求項 13】

前記さらに別のプレートは、前記導管の内表面に合致するように湾曲している請求項 12 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 14】

前記空隙部は、前記導管によって塞がれている前記さらに別のプレートの 1 表面から延びる複数の空洞と、前記さらに別のプレートの反対側表面から各前記空洞まで延びる複数の共鳴器口とを有する請求項 12 に記載の流体圧縮装置。

40

【請求項 15】

前記さらに別のプレートの前記共鳴器口の径は前記空洞の径よりも小さい請求項 14 に記載の流体圧縮装置。

【請求項 16】

各プレートは、ディスク状体または湾曲したシェルを有する請求項 1 に記載の装置。

【請求項 17】

入口および出口を有し、前記入口と前記出口との間の内壁を有する室を囲むケーシングと、

前記室内に設けられ、回転して、流体を前記入口から前記室および拡散チャンネルを通り

50

前記ケーシングからの吐出用の出口にまで流体を流すように設けた回転翼と、

前記内壁に設けられ、シェルの一表面から他の表面にまで延びる複数の貫通する空隙部を有する第1の湾曲したシェルと、

前記第1の湾曲したシェルに設けられ、シェルの一表面から他の表面にまで延びる複数の貫通する空隙部を有する第2の湾曲したシェルとを有し、

前記壁は、前記第1の湾曲したシェルの前記空隙部の一端を塞ぎ、

前記空隙部は前記室内で生じた音響エネルギーを減衰させる流体圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

この出願は2000年12月21日に出願した同時に係属している米国特許出願第09/745,862号の継続出願である。

本発明は2層音響ライナーおよび流体圧縮装置およびその使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

遠心力を利用したコンプレッサのような流体圧縮装置が気体の圧縮または加圧を含む種々の応用のための種々の工業で広く使用されている。しかしながら、典型的なコンプレッサは比較的高い騒音レベルを発生させ、その装置の近くにいる人々にとっては明らかな迷惑となっている。また、この騒音は振動および構造的欠陥を引き起こす。

【0003】

20

例えば、遠心力を利用したコンプレッサでの主要な騒音源は典型的には回転翼の出口および拡散領域の入口において発生する。これらの領域を通過する流体の高速のためである。吐出用の拡散翼が拡散領域に設けられて圧力の回復を改善する場合には、回転翼と拡散翼との間の空気力学的相互作用により、騒音レベルは一層高くなる。

【0004】

囲いおよび覆いのような種々の外部騒音抑制装置が用いられて、コンプレッサおよび同様の装置によって生じた比較的高い騒音レベルを削減している。これらの外部騒音低減技術は特に装置が製造された後に追加製品としてしばしば提供される場合には比較的高価になる。

【0005】

30

また、コンプレッサまたは同様の装置内に設けられ音響ライナーの形態を通常とする内部装置が、気体流通過路内部の騒音を抑制するため開発されている。これらのライナーは、しばしば、周知のヘルムホルツ共鳴器原理に基づくものであり、該原理に従って前記ライナーは音波がライナー内の貫通孔を通して振動する際に音響エネルギーを放散させ、前記ライナーによって引き起こされる局所的インピーダンスの不一致に起因して上流での音響的エネルギーに影響を与える。ヘルムホルツ共鳴器の例は以下の文献に開示されている（特許文献1から特許文献7）。

【0006】

【特許文献1】 米国特許第4100993号

【特許文献2】 米国特許第4135603号

40

【特許文献3】 米国特許第4150732号

【特許文献4】 米国特許第4189027号

【特許文献5】 米国特許第4443751号

【特許文献6】 米国特許第4944362号

【特許文献7】 米国特許第5624518号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

典型的なヘルムホルツ状配列の音響ライナーは穿孔した外装材と裏板との間に挟まれたハニカム状セルからなる三層サンドウィッチ構造の形態をしている。この三層構造は航空

50

機エンジンでの騒音を抑制することにうまく応用されたけれども、遠心力利用のコンプレッサのような流体圧縮装置にその構造が役に立つか否かは疑問がある。これは、コンプレッサの緊急の停止のような極端な作業条件の下での穿孔した外装材が前記ハニカムとの結合を絶つ可能性に起因する。穿孔した外装材が弛んだ場合には、音響ライナーはもはや機能しないだけでなく、過度の空気力学的損失、および離脱した穿孔材金属と、回転する回転翼との間の起こりうる衝突によって引き起こされた機械的かつ破滅的な破壊の可能性すら引き起こす。

【0008】

そこで、必要なことはその不利益を除きながら、ヘルムホルツ状配列音響ライナーを使用する流体圧縮装置における騒音を低減するためのシステムおよび方法である。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

したがって、音響ライナーが、流体処理装置および流体処理装置を有する方法とともに提供され、それによって、前記音響ライナーが騒音を減衰させかつ共鳴器列を形成するようにプレートに形成された複数のセルを有する1以上の音響ライナーを有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は遠心力を利用した圧縮装置のような高圧流体圧縮装置の一部を示し、その装置はケーシング10を有し、該ケーシング10は回転翼12を受け入れるための回転翼用の空洞10aを囲んでおり、該回転翼12は前記空洞10a内での回転のために設けられている。駆動軸（図示せず）が、前記入口を通してコンプレッサ内に導入した前記気体に速度圧を与えるのに十分な高速で前記回転翼12を回転させることを理解すべきである。

20

【0011】

前記回転翼12は前記気体を拡散通路または拡散チャンネル14に吐出するための回転翼の軸周りに軸対称に配列された多数の翼12aを有している。前記拡散通路または拡散チャンネル14は前記室10aおよび前記回転翼12から半径方向に外向きに前記ケーシング10内に設けられている。前記拡散チャンネル14は高圧流体を前記回転翼12から受けた後、流体は装置から吐出のために渦形室または収集器16に達する。前記拡散チャンネル14は前記気体の速度圧を静止圧に変換する機能を有し、該静止圧は吐出用の渦形室または前記通路と接続し前記ケーシングに形成した収集器16と結びついている。図1に示してはいないが、前記吐出用の渦形室16は圧縮気体を前記コンプレッサの出口と連結していることを理解すべきである。

30

【0012】

前記翼12aの遠心力の作用により、気体を比較的高圧に圧縮することができる。前記コンプレッサは、また、従来のラビリンス・シール、スラスト軸受、チルト・パッド軸受およびそのようなコンプレッサに通常用いられる他の装置が設けられている。この構造は従来通りなのでさらに詳細には示しまたは記述しない。取付用ブラケット20は前記拡散チャンネル14を囲むケーシング10の内壁に固定され、前記回転翼の外側端部に隣接して設けられた基部22および前記基部から前記ケーシングの内壁に沿って延びるブラケット・プレート24を有している。

40

【0013】

2つの一体の単一の環状の音響ライナー28、30が、前記取付用ブラケット20の前記ブラケット・プレート24の溝内に隣接して設けられ、各々は環状の形態で前記回転翼12の周囲に360度に渡っている。前記音響ライナー28の上端が図2および図3に詳細に示されている。前記音響ライナー28の上端は環状のやや厚い単一のシェルまたはプレート32であり、好ましくは鋼鉄で造られる。前記プレート32は前記ブラケット・プレート24に、多数のボルト等によるような通常のやり方で取付けられている。

【0014】

一連の比較的大きいセルまたは空隙部34が、前記プレート32の1表面を貫いて形成され、前記プレート32の厚さの大部分を貫いて延びるが、その全厚さを貫いていない。

50

一連の比較的小さなセル３４が、各セル３４の底から前記プレート３２の反対側の面にまで延びている。各セル３４はディスク状断面をもつように示され、各セル３６は例として、穴の形態で示されているが、前記セル３４、３６の形態は前記発明の範囲内において変更可能であることを理解すべきである。

【００１５】

本発明の１の実施の形態によれば、各セル３４は比較的大きな径の端ぐり機で前記プレート３２の１表面に穴を開けることによって形成される。該端ぐり機は前記プレート３２の大部分の厚さを貫通するが、該プレートの全厚さを貫通していない。各セル３６は穴または通路を前記プレート３２の反対側表面を通り対応するセル３４の底まで空けることにより形成され、これによって、前記セル３４を拡散チャンネル１４に接続する。

10

【００１６】

図３に示すように、前記セル３４は前記プレート３２の全環状領域に沿って、環状に延びる多数の列に形成され、特定の列のセル３４はその隣接する列のセルと互い違いになり、または、ずれている。多数のセル３６は各セル３４と関連し、前記セル３６はその対応するセル３４に関してランダムに設けられるか、または、代わりに一様に分布する任意のパターンに形成されることができ。

【００１７】

図１に関して、前記音響ライナー３０は前記音響ライナー２８に類似し、それ自体、環状の比較的厚い単一のシェルまたはプレート４２（図１）であって、好ましくは鋼鉄で造られたものの形態をしており、多数のボルト等によるような任意の通常のやり方で音響ライナー２８に取り付けられている。一群の比較的大きなセルまたは空隙部４４は前記プレート４２の１表面を貫いて形成され、一群の比較的小さいセル４６は各セル３４の底から前記プレート３２の反対側表面にまで延びる。前記セル４４、４６は各々、前記セル３４、３６に類似しているの、それらは、さらに詳細には記述しない。図示していないが、前記音響ライナー３０、２８は種々の厚さをもつことができる点を理解すべきである。

20

【００１８】

前記音響ライナー２８、３０は前記ブラケット・プレート２４に設けられ、前記セル３４が貫いて延びる前記音響ライナー２８の表面は前記セル４６が貫いて延びる前記音響ライナー３０の表面に隣接している。また、前記音響ライナー２８の前記セル３４は前記音響ライナー３０の前記セル４４と共に整列している。前記音響ライナー３０の前記セル４４の開放端は前記ブラケット・プレート２４の基礎をなす壁によって塞がれ、前記音響ライナー２８の前記セル３４の開放端は前記音響ライナー３０の対応表面によって塞がれている。前記音響ライナー２８の前記セル３４および前記音響ライナー３０の前記セル４４はそれらの配列により、前記音響ライナー３０の前記セル４６によって接続されている。

30

【００１９】

前記音響ライナー２８、３０の間および前記音響ライナー３０および前記取付用ブラケット２０の前記ブラケット・プレート２４の対応する壁との間の堅固な接触に起因し、および、前記セル３４、４４を前記拡散チャンネル１４へ連結するセル３６、４６に起因して、一連の音響共鳴器列として集合的に前記セルが作用する。こうして、前記音響ライナー２８、３０は前記ケーシング１０内に前記回転翼１２の高速回転によっておよびその関連部品によって発生した音波を減衰させ、前記騒音が前記音響ライナーを迂回しまたは異なった経路を通して通過する可能性を除去しまたは少なくとも最小化する。

40

【００２０】

さらに、前記翼通過振動数でまたは他の高振動数で通常発生する前記主要な騒音成分は効果的に前記音響ライナー２８、３０に同調することによって低減させることができ、それによって、最大の音波の減衰が、後者の振動数のあたりで発生する。これはセル３４、４４の容量、および／または、前記セル３６、４６の断面積、個数、および／または長さを変更することによって達成することができる。２個の音響ライナー２８、３０の設置は単独の音響ライナーを使用した場合よりも一層広い範囲の振動数帯における騒音を減衰することを可能にし、こうして回転する前記回転翼１２およびその関連部品によって生じた

50

音響エネルギーの減衰の最大量を達成することができる。

【0021】

図4の実施の形態によれば、2個の一体で単一の環状音響ライナー48、50は前記音響ライナー28、30に向かい合うケーシング10の内壁内に形成された溝内に固定されている。前記音響ライナー48は前記溝の底に延び、多数のボルト等によるような任意の従来のやり方で前記溝を形成する構造に接続され、前記音響ライナー50は前記音響ライナー48に隣接して前記溝内で延び、多数のボルト等によるような任意の従来のやり方で前記音響ライナー48に接続している。前記音響ライナー50は部分的に前記音響ライナー30によって前記拡散チャンネル14を囲んでいる。前記音響ライナー48、50は前記音響ライナー28、30に類似し、かつ同様な機能を有しているので、それらはこれ以上

10

【0022】

前記音響ライナー48、50との間、および前記音響ライナー48と前記ケーシング10の対応する壁との間の堅固な接触に起因して、および前記音響ライナーの各セルの配列に起因して、前記セルは集合的に一連の音響共鳴器列として作用する。こうして、前記音響ライナー48、50は前記ケーシング10内での前記回転翼の高速回転によっておよびその関連部品によって発生した音波を減衰させ、前記騒音が前記音響ライナーを迂回し、および異なった経路を通過する可能性を除去し、または少なくとも最小化する。

【0023】

さらに、翼通過振動数で通常発生する主要な騒音成分または他の高振動数は前記音響ライナー48、50に同調することによって効果的に低減することができ、これによって、最大の音波の減衰が、後者の振動数辺りで発生する。これは前記各セルの容積および／または断面積、個数、および／または長さの変更によって達成できる。前記2本の音響ライナー48、50の設置は単独の音響ライナーが使用された場合よりも一層広い振動数帯における騒音を低減することを可能にし、こうして回転翼12を回転しおよびその関連部品によって発生した音響エネルギーの減衰の最大量を達成することを可能にする。

20

【0024】

また、2個の一体の単一の環状音響ライナー54、56が、前記ケーシング10内の前記回転翼12の後部に形成された溝に設けられている。前記音響ライナー54は前記溝の底内に延び、多数のボルト等によるような任意の従来のやり方で前記溝を形成する構造に結合し、前記音響ライナー56は前記音響ライナー54に隣接して溝内に延び、多数のボルト等によるような任意の従来のやり方で前記音響ライナー54に連結されている。前記音響ライナー56は部分的に前記音響ライナー52とともに前記回転翼12が回転する室を囲んでいる。

30

【0025】

前記音響ライナー54、56は前記音響ライナー28、30、48、50よりもより小さい外径をもつが、それ以外はそれらと同様であって後者の音響ライナーと同様なやり方で設けられている。

【0026】

前記音響ライナー54と56との間、および前記音響ライナー54と前記ケーシングの間の堅固な接触に起因して、および、前記音響ライナーの各セルの配列に起因して、前記セルは一連の音響共鳴器列として集合的に作用する。こうして、前記音響ライナー54、56は前記回転翼12の高速回転およびその関連部品によって、前記ケーシング10内に発生した音波を減衰させ、騒音が前記音響ライナーを迂回しおよび異なる経路を通過する可能性を除去し、または少なくとも最小化する。

40

【0027】

さらに、前記翼通過振動数または他の高振動数で通常発生する主要な騒音成分は効果的に前記音響ライナー54、56に同調することによって低減され、これによって後者の振動数のあたり発生する最大音減衰が発生する。これは各セルの容積および／または断面積、個数、および／または長さを変更することによって達成することができる。2本の音響

50

ライナー５４および５６の設定が、もし単独の音響ライナーが使用された場合よりも一層広い振動数帯における騒音を減衰させることができ、こうして前記回転翼１２の回転およびその関連部品によって発生した音響エネルギーの最大量の減衰を達成することを可能にする。

【００２８】

音響ライナーに対するさらに他の好ましい配置が図５に示されている。図５は気体を前記回転翼１２の入口に導入する入口導管を描いたものである。図５に示すように、前記入口導管および前記ケーシングの中心線上に延びる前記入口導管６０の上部が示されている。

【００２９】

一体で単一の音響ライナー６４が、前記入口導管６０の内壁に同じ高さ位置に設けられ半径方向の外側部分を示している。前記音響ライナー６４は湾曲したシェル、好ましくは円柱状または円錐状の形態に形成され、前記入口導管６０の内表面に形成された環状の溝内に設けられ、かつ、任意の周知の方法で前記溝内に固定される。前記音響ライナー６４はそれ以外については、前記音響ライナー２８、３０、４８、５０、５２、５４および５６と同様なのでこれ以上詳細には記述しない。

【００３０】

一体で単一の音響ライナー６６が、また、前記環状溝内に設けられ、その内表面が前記音響ライナー６４の外表面に隣接するようにして前記音響ライナー６４の周囲に延びている。前記音響ライナー６６は湾曲したシェルの形態であり、好ましくは前記音響ライナー６４の径よりも大きな径をもち形態上円柱状または円錐状であって多数のボルト等によるような任意の従来の態様で前記音響ライナー６４に固定されている。前記音響ライナー６４、６６はそれ以外は前記音響ライナー２８、３０、４８、５０、５２、５４および５６に類似し同様の態様で機能し前記ケーシング１０内における騒音を顕著に低減するのでこれ以上詳細には記述しない。

【００３１】

前記音響ライナー６４、６６との間の接触および前記音響ライナー６６と該音響ライナー６６の溝を囲むケーシング１０の対応する壁との間の堅固な接触に起因し、および、前記音響ライナーの各セルの配列、および前記入口導管６０に関する位置に起因して、前記セルは集合的に、一連の音響共鳴器列として作用する。こうして、前記音響ライナー６４、６６は前記回転翼１２の高速回転によりおよびその関連部品により発生した前記ケーシング１０内の音波を減衰させ、かつ前記騒音が前記音響ライナーを迂回しおよび異なった経路を通過する可能性を除去しまたは最小化する。

【００３２】

さらに、前記翼通過振動数または他の高振動数で通常発生する主要騒音成分は効果的に、前記音響ライナー６４、６６と同調することによって低減され、その結果、前記最大音波減衰が後者の振動数あたりで発生する。これは各セルの容積、および／または、断面積、個数、および／または長さを変更することによって達成することができる。前記２本の音響ライナー６４、６６の設置は単独の音響ライナーの場合よりも一層広い振動数帯における騒音を減衰可能とし、このようにして、回転する回転翼１２およびその関連部品によって発生した音響エネルギーの減衰の最大量を達成することを可能にする。

【００３３】

また、上記タイプの流体圧縮装置における主要騒音成分の振動数が、コンプレッサ速度に応じて変化するという事実を仮定すると、各音響ライナーの各大きなセルごとの小さなセルの個数は前記音響ライナーにわたって空間的に変更可能であり、その結果、全音響ライナーは一層広い振動数帯の騒音を減衰することに効果がある。従って、前記音響ライナー２８、３０、４８、５０、５２、５４、５６、６４および６６は一定の速度機構のみならず、種々の速度コンプレッサまたは他の流体圧縮装置においても効果的効率的に騒音を減衰させる。

【００３４】

上述したような前記音響エネルギーの減衰および音響エネルギーの迂回除去に加えて、上記実施の形態における一体で単一の音響ライナーの構造は上述した組立て構造に比較して、機構的により強い音響ライナーを提供する。こうして、前記音響ライナーは前記流体圧縮装置における内部龍に非常に堅固な内壁を提供し、機械的および熱的負荷を被った場合であっても小さな変形または無変形である。このようにして、たとえ、拡散チャンネル等のような狭い通路に設けたとしても、遠心力利用のコンプレッサのような流体圧縮装置の空気力学的動作上の悪影響を与えることがない。

【0035】

〔変形例〕

上記実施の形態に係る前記音響ライナーの特定の配列および個数は示された個数に限定されない。こうして、前記拡散チャンネルの両側および／または前記回転翼および／または前記入口導管に設けられている。

【0036】

前記セルを前記音響ライナーに形成する特定の技術は上述したものから変更することができる。例えば、一体の音響ライナーは前記各プレートに施されたセル内に形成することができる。

【0037】

各音響ライナーのセルの相対的な大きさ、形状、個数およびパターンは変更することができる。

【0038】

前記音響ライナーは遠心力利用のコンプレッサでの使用に限定されることなく、同様に、可動翼によって空気力学的効果を達成することができる他の流体圧縮装置に適用できる。

【0039】

各音響ライナーは上述したような前記回転翼の軸および入口の導管の周囲にある程度延ばすことができる。また、各音響ライナーは360度未満の角度の大きさに広がるセグメントに形成されることが可能である。

【0040】

「底」、「内部」、「外部」、「側」等の上述したような空間的な表示は例示のみの目的であって、前記構造の空間的方向または位置を制限するものではない。

【0041】

他の修正、変更および差替えが、上述の議論において意図されているので、添付した請求の範囲は広くかつ発明の範囲と合致するように解釈することが適当である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の実施の形態に係る一対の音響ライナーを有する気体圧縮装置の一部断面図である。

【図2】図1の音響ライナーの1の拡大断面図である。

【図3】図2の前記音響ライナーの一部拡大側面図(正面図)である。

【図4】図1に類似する図であるが、前記流体圧縮装置における他の位置に設けられた追加の音響ライナーを示す図である。

【図5】図1に類似する図であるが、前記流体圧縮装置における他の位置に設けられた追加の音響ライナーを示す図である。

【符号の説明】

【0043】

10…ケーシング

10a…室

12…回転翼

12a…翼

14…拡散チャンネル

10

20

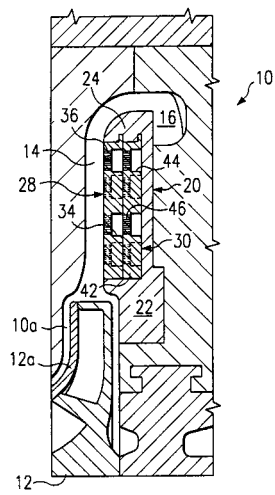
30

40

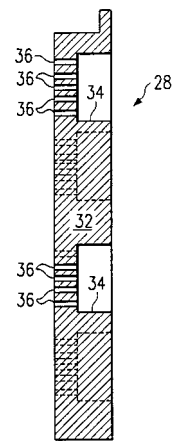
50

- 16 … 収集機 (渦形室)
 20 … 取付用ブラケット
 24 … ブラケット・プレート 24
 28、30、48、50、54、56、64、66 … 音響ライナー
 32、42 … プレート
 34、36、44、46 … セル (空隙部)
 60 … 入口導管

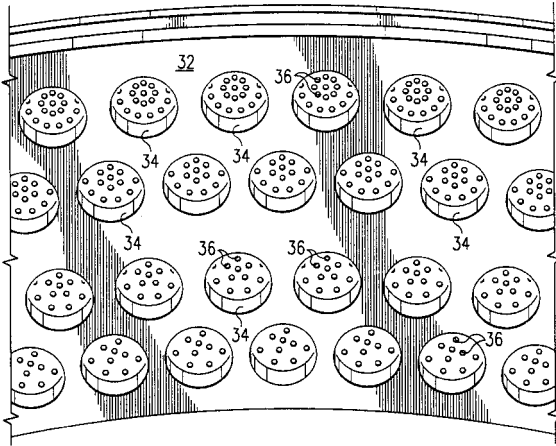
【図 1】



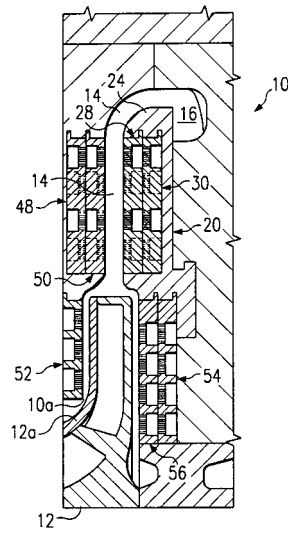
【図 2】



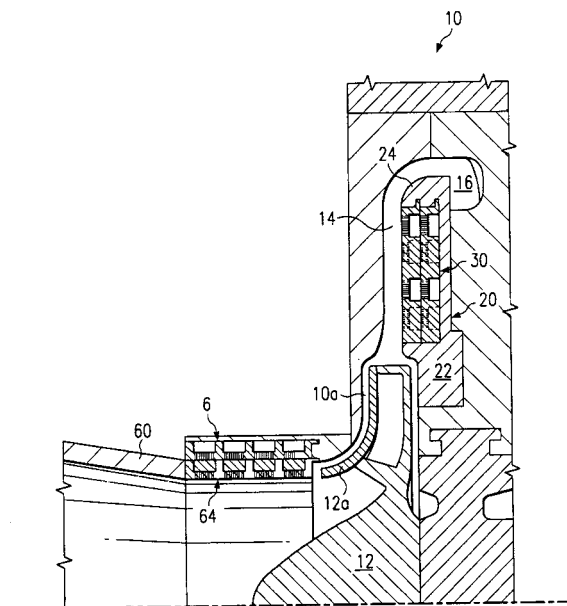
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第04504188 (US, A)
米国特許第05249919 (US, A)
英国特許出願公開第01511625 (GB, A)
米国特許第04421455 (US, A)
米国特許第05025888 (US, A)
米国特許第01783276 (US, A)
米国特許第01972563 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/66

F04D 17/10

F04D 29/42