

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3874611号  
(P3874611)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007.1.31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.	F I		
FO4D 29/42 (2006.01)	FO4D 29/42	H	
FO4D 29/52 (2006.01)	FO4D 29/42	P	
	FO4D 29/52	E	

請求項の数 17 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-595029 (P2000-595029)	(73) 特許権者	592172770
(86) (22) 出願日	平成12年1月25日(2000.1.25)		エリオット ターボマシナリー カンパニ
(65) 公表番号	特表2002-535543 (P2002-535543A)		ー インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成14年10月22日(2002.10.22)		アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア 15
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/001746		644-1473 ジャネット ノース・
(87) 国際公開番号	W02000/043640		フォース・ストリート 901
(87) 国際公開日	平成12年7月27日(2000.7.27)		901 NORTH FOURTH ST
審査請求日	平成15年11月19日(2003.11.19)		REET, JEANNETTE, PA
(31) 優先権主張番号	60/117,090		15644-1473, UNITED
(32) 優先日	平成11年1月25日(1999.1.25)		STATES OF AMERICA
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100104673
			弁理士 南條 博道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転機器類のケーシングデザインおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転機器類のケーシングデザインであって、

1枚のプレートから実質的に半円筒形のケースに成形された第1のケーシング部であって、2つの相反する位置にある端面と2つの相反する位置にある端部を有し、該2つの相反する位置にある端部には、機械加工され、穿孔が形成されたフランジが備えられた、第1のケーシング部；

1枚のプレートから実質的に半円筒形のケースに成形された第2のケーシング部であって、2つの相反する位置にある端面と2つの相反する位置にある端部を有し、該2つの相反する位置にある端部には、機械加工され、穿孔が形成されたフランジが備えられ、そして、ポート孔を有する、第2のケーシング部；および、複数の締付具；を備え、

それぞれの第1のケーシング部の相反する位置にある端面が、該第2のケーシング部の相反する位置にある端面とつき合わせられ、該穿孔を貫通した該複数の締付具によって互いに締付けられ、実質的に円筒形の構造を形成する、  
回転機器類のケーシングデザイン。

【請求項2】

前記フランジが、前記第1のケーシング部の長手方向に伸張し、そして、前記第2のケーシング部の長手方向に伸張している、請求項1に記載の回転機器類のケーシングデザイン

。

10

20

## 【請求項 3】

前記機械加工されたフランジが、第 1 の表面と第 2 の表面とを有し、該第 1 の表面と第 2 の表面とが互いに交差する、請求項 1 に記載の回転機器類のケーシングデザイン。

## 【請求項 4】

前記フランジが、前記第 1 および第 2 のケーシング部の端部上に一体成形されている、請求項 1 に記載の回転機器類のケーシングデザイン。

## 【請求項 5】

前記第 1 および第 2 のケーシング部が鋼製である、請求項 1 に記載の回転機器類のケーシングデザイン。

## 【請求項 6】

回転機器類の分割ケーシング部を製造する方法であって、  
a . 実質的に半円筒形のケーシング部を提供する工程；および  
b . 該実質的に半円筒形に形成されたケーシング部の一部を除去することによって、該半円筒形のシリンダー部の相反する位置にある端部上に、フランジを形成する工程；を含む方法。

10

## 【請求項 7】

さらに、前記フランジに複数の穿孔を形成する工程を含む、請求項 6 に記載の回転機器類の分割ケーシング部を製造する方法。

## 【請求項 8】

さらに、ケーシング部に複数のポート孔を形成する工程を含む、請求項 6 に記載の回転機器類の分割ケーシング部を製造する方法。

20

## 【請求項 9】

さらに、ポートを前記ポート孔と連結する工程を含む、請求項 8 に記載の回転機器類の分割ケーシング部を製造する方法。

## 【請求項 10】

高圧の分割型の収納体であって、  
1 枚のプレートから実質的に半円筒形のケースに成形された第 1 のケーシング部であって、2 つの相反する位置にある端面、2 つの相反する位置にある端部、および内表面を有し、該 2 つの相反する位置にある端部には、機械加工され、穿孔が形成されたフランジが備えられている、第 1 のケーシング部；

30

1 枚のプレートから実質的に半円筒形のケースに成形された第 2 のケーシング部であって、2 つの相反する位置にある端面、2 つの相反する位置にある端部、および内表面を有し、該 2 つの相反する位置にある端部には、機械加工され、穿孔が形成されたフランジが備えられており、それぞれの第 1 のケーシング部の相反する位置にある端面が、該第 2 のケーシング部の相反する位置にある端面とつぎ合わされて、実質的に円筒形の構造を形成し得、そしてポート孔を有する第 2 のケーシング部；

該機械加工されたフランジの第 2 の表面に設けられた穿孔を貫通する複数の締付具；  
少なくとも一つの内部表面を有する端板であって、該第 1 のケーシング部と該第 2 のケーシング部に結合し、そして、該第 1 のケーシング部内部表面、該第 2 のケーシング部内部表面、および該少なくとも一つの端板の内部表面とで収納空間を形成する、端板；および  
該収納空間内に配置された回転機器；  
を備えた、収納体。

40

## 【請求項 11】

ポートが前記ポート孔に連結されている、請求項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

## 【請求項 12】

前記機械加工されたフランジが、前記第 1 のケーシング部の長さ方向に伸張し、そして、前記第 2 のケーシング部の長さ方向に伸張している、請求項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

## 【請求項 13】

前記フランジが前記第 1 および第 2 のケーシング部の端部上に一体成形されている、請求

50

項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

【請求項 14】

前記収納空間が、前記ポートとの間で流体の伝達経路を形成している、請求項 11 に記載の高圧の分割型の収納体。

【請求項 15】

前記第 1 および第 2 のケーシング部が鋼製である、請求項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

【請求項 16】

前記回転機器がタービンである、請求項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

【請求項 17】

前記回転機器がコンプレッサーである、請求項 10 に記載の高圧の分割型の収納体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、回転機器のケーシングに関し、さらに詳しくは、ガスコンプレッサーに用いられる分割ケーシングに関する。

【0002】

図 1 は、先行技術である、ガスコンプレッサーに用いられている分割ケーシング部 A を示す。この分割ケーシング部 A は、半円筒状の圧延板 B を有し、この圧延板 B は、2 つの相反する位置にある端面 C、C' を有し、前後軸 X の周りに伸びている。一对のフランジ D、D' は、それぞれ相反する位置にある端面 C、C' に沿って広がり、それぞれのフランジ D、D' はこの半円筒状の圧延板 B に溶接点 E で溶接されている。このフランジ D、D' は、フランジ上面 G からフランジ下面 H にわたる複数の穿孔 F を有する。

【0003】

先行技術の分割ケーシング部 A の 2 つは、伝統的には、それぞれのフランジ D、D' で互いに結合され、円筒状に成形された分割ケースアセンブリを形成する。分割ケーシング部 A は締付具、例えば、ボルトで、穿孔 F を貫通することにより締付けられる。回転機器の構成要素、例えば、コンプレッサー構成要素は、ついで、結合した分割ケーシングアセンブリの内部表面で規定される収納空間内に収納される。

【0004】

分割ケーシング部 A の製造方法の一つは、平坦なプレート K (図 2 参照) を、前後軸 X の周りに沿って圧延し、半円筒状の形状の圧延板 B にすることである。図 3 に示すように、次に、フランジ D、D' が、圧延板 B の端面 C、C' に、溶接部 E を介して取付けられる (図 1 参照)。穿孔 F は、フランジ D、D' に穴を開けるか、またはフランジ D、D' に形成され、それは、フランジ D、D' をこの圧延板 B に溶接する前でもよく、あるいはフランジ D、D' を圧延板 B に溶接した後でもよい。

【0005】

図 1 から 3 の先行技術の分割ケーシング部 A は、多数の溶接を要するため、その製造に多くの費用がかかる。さらに、フランジ D、D' と圧延板 B との間の溶接が不良であることによって、製造に失敗する可能性が常に存在する。他の先行技術のケーシングデザインは、米国特許番号 1,352,276 ; 1,839,849 ; 2,683,017 ; 3,160,107 ; 3,390,830 ; 3,544,232 ; 4,137,006 ; 4,305,192 ; 4,551,065 ; 4,915,581 ; および 5,063,661 に示されている。

【0006】

従って、本発明の目的は、製造に費用がかからず、溶接したフランジが必要とされない、分割ケーシング部デザインを提供することにある。

【0007】

本発明は、一般的に、第 1 のケーシング部、第 2 のケーシング部、および複数の締付具を含む、ガスコンプレッサーあるいはタービンなどの回転機器のケーシングデザインに関するものである。第 1 のケーシング部は、1 枚のプレートから形成された、実質的に半円筒形状のケースであり、2 つの相反する位置にある端面、2 つの相反する位置にある端部、および機械加工されたフランジを備えている。第 2 のケーシング部もまた、1 枚のプレ

10

20

30

40

50

トから形成された、実質的に半円筒形状のケースであり、2つの相反する位置にある端面、2つの相反する位置にある端部、および機械加工されたフランジを有している。それぞれの第1のケーシング部の相反する位置にある端面は、それぞれの第2のケーシング部の対応する相反する位置にある端面と付き合わされ、複数の締付具で結合することにより、実質的に円筒形の構造が形成される。締付具は機械加工したフランジのそれぞれに形成された穿孔を貫通している。

【0008】

収納空間が、結合した第1および第2のケーシング部、並びに、第1および第2のケーシング部に結合した端部の内部表面によって形成される。収納空間は、回転機器の構成要素、例えば、コンプレッサーまたはタービン構成要素を収納できる。

10

【0009】

本発明はまた、分割ケーシングアセンブリの半分のセクションを製造する方法であり、以下の工程：

- a. 実質的に半円筒形のケーシング部を提供する工程；および
- b. この半円筒形のケーシング部の相反する位置にある端部に、実質的に円筒形状のケーシング部の一部を除去することによって、フランジを形成する工程；を含む。この方法は、また、以下の工程：
- c. フランジに複数の穿孔を形成する工程；
- d. ケーシング部に複数のポート孔を形成する工程；
- e. ポートをポート孔と連結する工程；および
- f. 半円筒形のケーシング部と、もう1つの半円筒形のケーシング部とを連結して、ポートとの間で流体の伝達経路を形成するような収納空間を有する円筒形の分割ケーシングアセンブリを形成する工程；を含み得る。

20

【0010】

図4および図5は、本発明に従って作製された回転機器の分割ケーシングアセンブリ10を示す。本発明は、一般的には、第2のケーシング部14に取付けられた第1のケーシング部12を含んでいる。第1のケーシング部12および第2のケーシング部14は圧延板16、好ましくは鋼板で作製されており、半円筒形状のケース構造を形成している。あるいは、第1のケーシング部12および第2のケーシング部14は鋳造され得るか、鍛造され得る。分割ケーシングアセンブリ10は、ガスコンプレッサーあるいはガスタービンなどの回転機器54（模式化して示す）を収納するように適合されている。複数のポート18が第1のケーシング部12に取付けられているか、あるいは、図4および5に示すように、第2のケーシング部14に取付けられている。端板20は、分割ケーシングアセンブリ10の相反する位置にある第1および第2の端部22、24に固定されており、そしてシールを備え、それにより密封圧力装置を形成し得る。

30

【0011】

図5を特に参照すると、収納空間26は、第1のケーシング部12、第2のケーシング部14、および端板20の内部表面27によって形成される。収納空間26は、図5に示されるようなコンプレッサーあるいはタービン構成要素などの回転機器54を収納するように適合されている。

40

【0012】

さらに、図4と同様、図5を参照すると、第1のケーシング部12は実質的に半円筒形状のケース、すなわち前後軸Lに沿って広がる圧延板16である。第1のケーシング部12は、半径R、縦方向の長さCL、第1および第2の端部30、32を有しており、そして、この第1または第2の端部30、32のそれぞれに配置され、それぞれ第1のケーシング部12の縦方向の長さCL分伸びる2つの機械加工されたフランジ28を含んでいる。機械加工されたフランジ28は、図6により詳細に示されるが、2つの表面、第1の表面34および第2の表面36を有し、これらの表面は実質的に互いに交差するか、垂直である。

【0013】

50

第2のケーシング部14は、図7および8に詳細に示されるが、第1のケーシング部12と類似しており、同様の要素については同様の参照番号が使用される。第2のケーシング部14は半径R、縦方向の長さCL、第1および第2の端部30、32を有しており、第2のケーシング部14の縦方向の長さCL分伸びる2つの機械加工されたフランジ28を含んでいる。機械加工されたフランジ28は、2つの表面、第1の表面34と第2の表面36を有しており、これらの表面は実質的に互いに交差するか、垂直である。第1および第2のケーシング部12、14には、機械加工されたフランジ28を設けることができ、そして圧力容器として十分に機能できるように、十分な厚みがあることが好ましい。同様に、端板20もまた、上昇した圧力に耐え得るに十分な厚みを有することが好ましい。

**【0014】**

第1および第2のケーシング部12、14の間の1つの相違点は、図7および8に示すように、第2のケーシング部14には、複数のポート孔46が設けられていることが好ましいが、第1のケーシング部12も同様にポート孔46を形成し得る点である。図4および5を参照すると、ポート18は、第2のケーシング部14に溶接される。ポート18はポート孔46と適合するように配置され、ポート18と収納空間26との間で流体の伝達経路を形成する。

**【0015】**

図7に示されるように、機械加工されたフランジ28は、第1および第2のケーシング部12、14の第1および第2の端部30、32上の、円周距離RD1およびRD2の位置に、一体成形される。円周距離RD1およびRD2は、角度 $\theta$ および $\phi$ とそれらが対応する動径ベクトルR1およびR2の関数である。動径ベクトルR1およびR2は、仮想直径ラインDLの中点Mを起点とし、この仮想直径ラインDLは、第1のケーシング部12および/または第2のケーシング部14の第1および第2の相反する位置にある端部22、24を連結するものであり、ケーシング部12、14の内径DLと長さが等しい。半径Rと対照的に、図5に示すように、動径ベクトルR1およびR2は、ケーシング部12、14の端部30、32に伸びている。

**【0016】**

複数の穿孔38は、フランジ28のそれぞれの第2の表面36に孔をあけるか、貫通して形成される。穿孔38は、第2の表面36から、第1または第2のケーシング部12、14の第1および第2端面40、42にそれぞれ、伸びている。穿孔38は、図4に示すように、第1および第2のケーシング部12、14の長さCL全体にわたって、第2の表面36に沿って、締付具、例えばボルトを収納するように配置されている。

**【0017】**

さらに、図4を参照すると、第1のケーシング部12は、第2のケーシング部14に、それぞれの穿孔38が相互に配列するようにそれぞれの第1および第2端面40、42を配置または隣接させることにより、固定される。図5に示されるネジボルト、すなわち締付具44は、ボルト44のネジ末端が、第2のケーシング部14のフランジ28の第2の表面36から、穿孔38を貫通して伸びている。ボルト44のネジ末端はまた、第1のケーシング部12の第2の表面36から伸びている。ネジカバーナット48は第1のケーシング部12に隣接する位置でボルト44の末端でネジ受けされ、そして、ナット50は第2のケーシング部14に隣接する位置でボルト44の末端でネジ受けされており、それによって、第1のケーシング部12を第2のケーシング部14に固定し、分割ケーシングアセンブリ10が形成される。この配置で、軸L、L'、L''は、互いに整列され、分割ケーシングアセンブリ10が実質的に円筒形の形状であり、そして一定の湾曲半径Rを有している。端板20は、ついで、ボルトを締める前に内側から、あるいはボルトを締めた後に外側から、分割ケーシングアセンブリ10に固定され得、それによって、回転機器54のケーシングデザインが形成される。好ましくは、端板20は、収納空間26の保持手段あるいは保持面に内部的に備え付けるか、締付具で外部から備え付け得る(図示せず)。

**【0018】**

端板20は、第1および/または第2のケーシング部12、14の片方または両方のいず

10

20

30

40

50

れかに固定され得、回転機器構成要素を端板 20 およびケーシング部 12、14 に取付けた後、第 1 のケーシング部 12 を第 2 のケーシング部 14 に固定し得ることを認識すべきである。

【0019】

第 1 のケーシング部 12 の製造方法を以下に述べる。まず、平板 52、好ましくは鋼製の平板を準備する。図 9 に示すように、次に、平板 52 が軸 L に対して湾曲され、そして半円筒形状を有するように、平板 52 を矢印の方向に圧延する。図 6 に示すように、圧延板 16 中に、第 1 および第 2 の表面 34、36 を有するフランジ 28 が、次に、機械加工して形成される。第 1 および第 2 の表面 34、36 は、圧延板 16 の相反する位置にある端部 22、24 上に規定され、それぞれの表面 34、36 は実質的に互いに交差する。複数の穿孔 38 は、ついで、機械加工したフランジ 28 の第 2 の表面 36 に機械加工するかドリルで形成される。穿孔 38 には、ナット 48、50 のクリアランスを提供するための窪みが設けられ得、ボルト 44 及びナット 48、50 を設けるように間隔を離して配置されることが好ましい。さらに、穿孔 38 は、第 1 の表面 34 からは十分な距離を離して、ナット 48、および 50 のクリアランスを提供する。穿孔 38 は第 2 の表面 36 からそれぞれ、第 1 および第 2 の端面 40、42 に伸びている。

10

【0020】

図 7 および 8 に示すように、第 2 のケーシング部 14 を製造する方法は実質的に第 1 のケーシング部 12 を製造する方法と同じであるが、複数のポート孔 46 が、圧延板 16 上に、例えば、機械加工あるいはドリルにより、形成される点で異なる。好ましくは、第 1 および第 2 のケーシング部 12、14 は、ともに半円筒形であり、同じ湾曲半径 R を有する。ポート 18 は、ポート孔 46 に連結され得、第 1 および第 2 のケーシング部 12、14 が相互に連結され得、ポート 18 との間で流体の伝達経路を形成し得る収納空間 26 を有する、円筒形の分割ケーシングアセンブリ 10 が形成され得る。ポート孔 46 はまた、第 1 のケーシング部 12 に形成され得るか、あるいは、第 1 のケーシング部 12 または第 2 のケーシング部 14 のいずれか一方には、ポート孔 46 が形成されない。

20

【0021】

本発明は、圧延板に別のフランジを溶接することを必要とする先行技術のケーシングよりも安価に製造できるものである。さらに、本発明により、壁面の厚みが増大し、溶接フランジをなくしたので、より強固なデザインとすることができる。

30

【0022】

本発明を、好ましい実施態様を参照して説明したが、この詳細な説明を読み、そして理解した者には、改変、変形が明白である。本発明は、添付の請求の範囲またはその均等範囲に包含されるかぎり、すべてのこのような改変および変形を含むように解釈されることが、意図される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 先行技術の分割ケーシング部の端部の正面図である。

【図 2】 図 1 に示される先行技術の分割ケーシング部を製造するために用いられる平板の端部の正面図である。

【図 3】 図 1 に示される先行技術の分割ケーシング部の端部の分解正面図である。

40

【図 4】 本発明に従って作製された第 1 のケーシング部と第 2 のケーシング部とを有する、回転機器に用いられるケーシングデザインの斜視図である。

【図 5】 図 4 に示される回転機器のケーシングデザインの分解斜視図である。

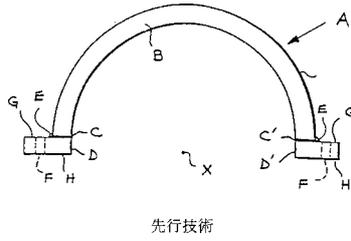
【図 6】 図 4 に示される第 1 のケーシング部の上方からみた斜視図である。

【図 7】 図 4 に示される第 2 のケーシング部の上方からみた斜視図である。

【図 8】 図 4 および図 7 に示される、第 2 のケーシング部の上方からみた別の斜視図である。

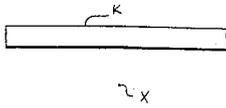
【図 9】 平板の側面図である。

【 図 1 】



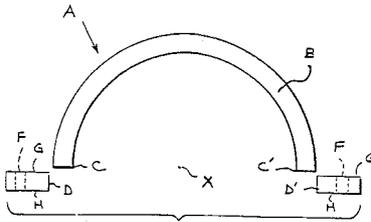
先行技術

【 図 2 】



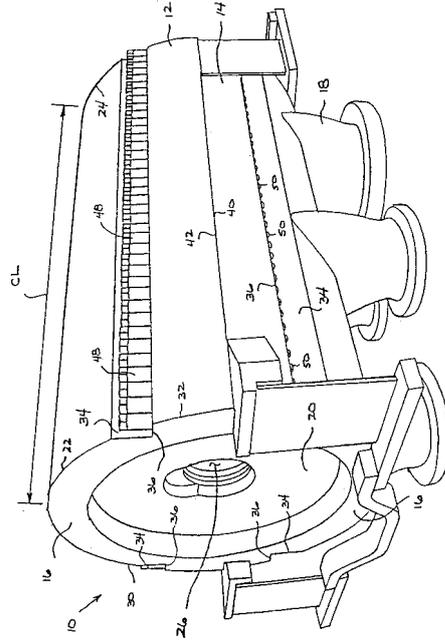
先行技術

【 図 3 】

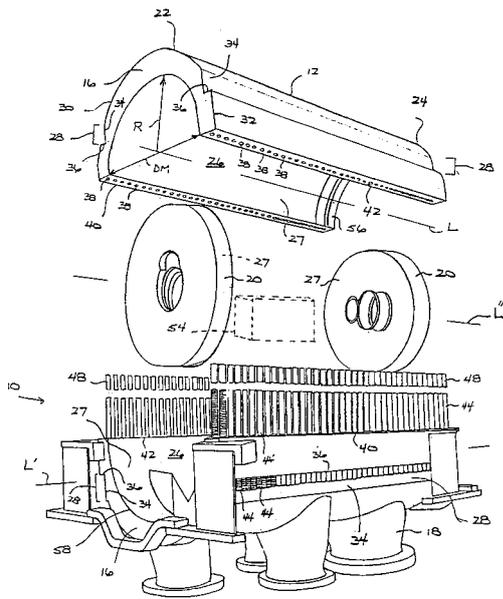


先行技術

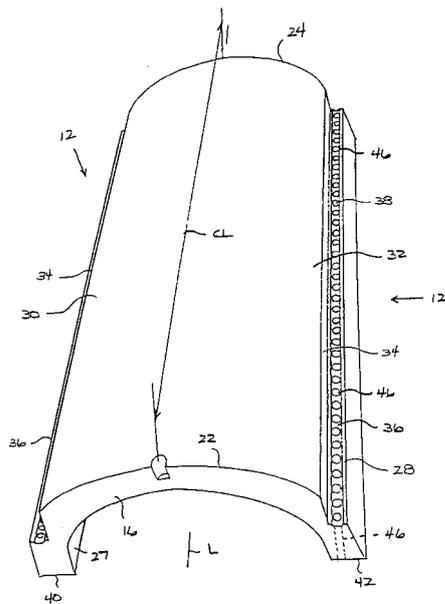
【 図 4 】



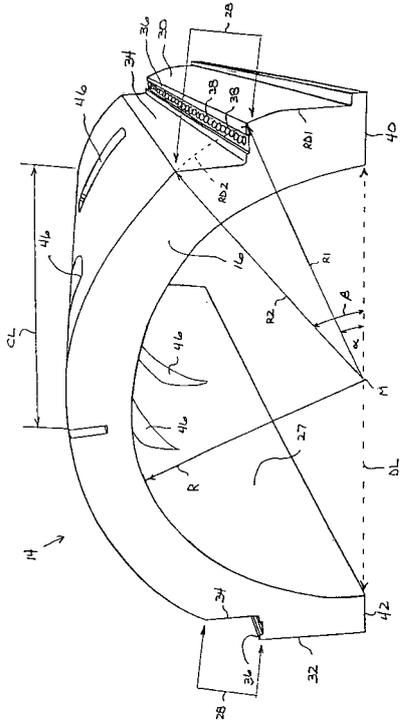
【 図 5 】



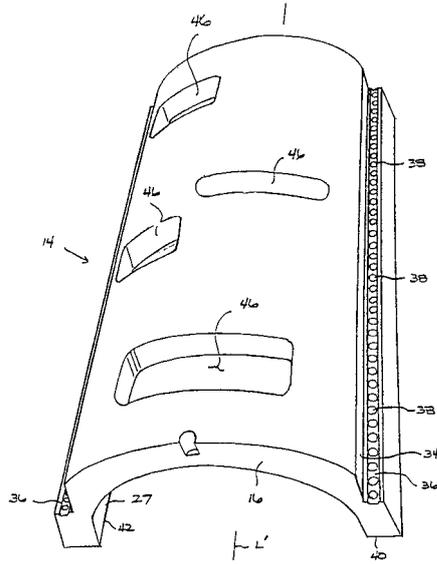
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ブレナン, レイモンド ジェイ  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア 15203, ピッツバーグ, 102 サウス シックスティーン  
ンス ストリート

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 米国特許第4137006(US, A)  
実公昭52-42042(JP, Y2)  
実開昭55-23477(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F04D 29/42~29/54