

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2011-196375
(P2011-196375A)

(43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1D 25/30 (2006.01)	FO1D 25/30 A	
FO2C 7/00 (2006.01)	FO1D 25/30 B	
	FO2C 7/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-62471 (P2011-62471)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ 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
(22) 出願日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)	(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	12/729, 353	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成22年3月23日 (2010. 3. 23)	(74) 代理人	100129779 弁理士 黒川 俊久
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

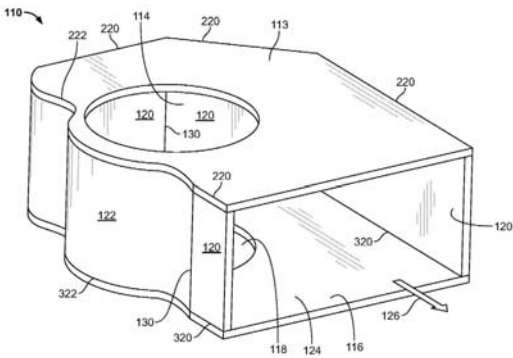
(54) 【発明の名称】 半径流排気ガスタービンのための方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ガスタービン排気ケーシングの圧力損失を低減する。

【解決手段】入口開口部を有するタービン係合壁と、タービン係合壁から距離をあけて配置され、半径流排気ディフューザの大きさ及び方向に合わせたエンジン軸穴118を有する排気ディフューザ係合壁116と、タービン係合壁の縁部及び排気ディフューザ係合壁の縁部に連結又は隣接する複数の略直線状側壁120と、インボリュート曲線のサイクルの一部に近似するように、タービン係合壁の他縁部及び排気ディフューザ係合壁の他縁部に連結又は隣接する複数の略平板とを含む。装置は、半径流排気ディフューザを囲むように構成され、天板、底板、略直線状側壁、及び略直線状板は、半径流排気ディフューザからの排気が出口側を介して装置から出るように係合する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半径流排気ディフューザ（１１２）を含むガスタービンエンジン用のインボリユート型ケーシング装置であって、

入口開口部（１４）を有するタービン係合壁（１３）と、

前記タービン係合壁から距離をあけて配置され、前記半径流排気ディフューザの大きさ及び方向に合わせたエンジン軸穴（１１８）を有する排気ディフューザ係合壁（１１６）と、

前記タービン係合壁の縁部及び前記排気ディフューザ係合壁の縁部に連結又は隣接する複数の略直線状側壁（１２０）と、

インボリユート曲線（７００）のサイクルの一部に近似するように、前記タービン係合壁の他縁部（４２０）及び前記排気ディフューザ係合壁の他縁部（５２０）に連結又は隣接する複数の略平面板（２２）とからなり、

前記半径流排気ディフューザを囲むように構成され、天板、底板、略直線状側壁、及び略直線状板は、前記半径流排気ディフューザからの排気が出口側を介して前記装置から出るように係合する、装置。

【請求項 2】

前記天板、底板、略直線状側壁（１２０）、及び略直線状板は、溶接によって係合する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記天板、底板、略直線状側壁（１２０）、及び略直線状板は、ボルトによって係合する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

少なくとも 4 個以上 12 個以下の略直線状板（２２）を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

少なくとも 6 個以上 10 個以下の略直線状板（２２）を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

8 個の略直線状板（２２）を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

半径流排気ガスタービン装置であって、

入口セクション（１０２）と、

前記入口セクションに動作可能に連結された圧縮機セクション（１０４）と、

前記圧縮機セクションに動作可能に連結された燃焼器セクション（１０６）と、

前記燃焼器セクションに動作可能に連結されたタービンセクション（１０８）と、

前記タービンセクション（１０８）に動作可能に連結された半径流排気ディフューザ（１１２）と、

半径流排気ディフューザを囲むインボリユート型ケーシングとからなり、

前記インボリユート型ケーシングは、

入口開口部（１４）を有するタービン係合壁（１３）と、

前記タービン係合壁から距離をあけて配置され、前記半径流排気ディフューザの大きさ及び方向に合わせたエンジン軸穴（１１８）を含む排気ディフューザ係合壁（１１６）と、

、

インボリユート曲線（７００）のサイクルの一部に近似するように、前記タービン係合壁の他縁部（４２０）及び前記排気ディフューザ係合壁の他縁部（５２０）に連結又は隣接する複数の略平面板（２２）と、

前記排気ディフューザ係合壁の他縁部に隣接し、インボリユート曲線のサイクルの一部に近似するように、前記タービン係合壁に連結する複数の略直線状板とからなり、

天板、底板、略直線状壁（１２０）、及び略直線状板は、前記排気ディフューザからの

10

20

30

40

50

排気が出口側を介して前記インボリュート型ケーシングから出るように係合する、装置。

【請求項 8】

前記天板、底板、略直線状壁（１２０）、及び略直線状板（２２）は、溶接によって係合する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記天板、底板、略直線状壁（１２０）、及び略直線状板（２２）は、ボルトによって係合する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

少なくとも 4 個以上 12 個以下の略直線状板（２２）を有する、請求項 7 に記載の装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の技術分野は、概してガスタービン発電機に関し、より詳細には、半径流排気ガスタービンで使用されるインボリュート型ケーシングに関する。

【背景技術】

【0002】

少なくとも一部の既知のガスタービンエンジンは、高い圧力損失を受けることがある。そのような圧力損失は、エンジン性能及び／又はエンジン効率に悪影響を与える可能性がある。例えば、外部ケーシングを含む少なくとも一部の既知の半径流排気ガスタービンは、その排気ディフューザセクション内で高い圧力損失を受けることがある。この圧力降下を減少させるために円形外部ケーシングを使用できるが、特に大型のケーシングを必要とするガスタービンに関しては、そのようなケーシングは製造費がかかる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 5704211 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、半径流排気装置を含むガスタービンで使用されるより効率的でより費用のかからないケーシングを提供することが望ましいであろう。特に、比較的製造費がかからないが、外部ケーシングセクション内の圧力損失を低減するケーシングを提供することが望ましいであろう。圧力損失の低減によって、ガスタービンが追加燃料を使用せずに更なる出力増大をもたらすため、タービンの作動効率を向上させることができる。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様において、半径流排気ディフューザを含むガスタービンエンジン用のインボリュート型ケーシング装置を提供する。装置は、入口開口部を有するタービン係合壁と、タービン係合壁から距離をあけて配置された排気ディフューザ係合壁とを含む。ディフューザ係合壁は、半径流排気ディフューザの大きさ及び方向に合わせたエンジン軸穴を有する。装置はまた、タービン係合壁の縁部及び排気ディフューザ係合壁の縁部に連結又は隣接する複数の略直線状側壁と、インボリュート曲線のサイクルの一部に近似するように、タービン係合壁の他縁部及び排気ディフューザ係合壁の他縁部に連結又は隣接する複数の略平面板とを含む。装置は、半径流排気ディフューザを囲むように構成され、天板、底板、略直線状側壁、及び略直線状板は、半径流排気ディフューザからの排気が出口側を介して装置から出るように係合する。

40

【0006】

別の態様において、半径流排気ガスタービン装置を提供する。半径流排気ガスタービン装置は、入口セクションと、入口セクションに動作可能に連結された圧縮機セクションと

50

、圧縮機セクションに動作可能に連結された燃焼器セクションと、燃焼器セクションに動作可能に連結されたタービンセクションと、タービンセクションに動作可能に連結された半径流排気ディフューザと、半径流排気ディフューザを囲むインボリユート型ケーシングとを有する。インボリユート型ケーシングは、入口開口部を有するタービン係合壁と、タービン係合壁から距離をあけて配置され、半径流排気ディフューザの大きさ及び方向に合わせたエンジン軸穴を含む排気ディフューザ係合壁とを有する。インボリユート型ケーシングはまた、インボリユート曲線のサイクルの一部に近似するように、タービン係合壁の他縁部及び排気ディフューザ係合壁の他縁部に連結又は隣接する複数の略平面板を有する。インボリユート型ケーシングはまた、排気ディフューザ係合壁の他縁部に隣接し、インボリユート曲線のサイクルの一部に近似するように、タービン係合壁に連結する複数の略直線状板を有する。天板、底板、略直線状壁、及び略直線状板は、排気ディフューザからの排気が出口側を介してインボリユート型ケーシングから出るように係合する。

10

【0007】

更に別の態様において、半径流排気ガスタービン装置を提供する。半径流排気ガスタービン装置は、半径流排気ディフューザセクションと、多角壁、略直線状板、及び略直線状側壁から本質的になるケーシング装置とを含むガスタービンエンジンを有する。ケーシング装置は、半径流排気ディフューザセクションを囲み、半径流排気ディフューザセクションから出るガスの少なくとも相当部分を略インボリユート経路を介してケーシング装置の出口に案内するように構成される。

20

【発明の効果】

【0008】

従って、インボリユート型ケーシングの実施形態が、金属薄板の異なる直線部分を結合することによって形成されることが理解されるであろう。この構成が半径流排気ガスタービンに設置されると、ケーシングの製造費を増加させることなくケーシング内の圧力損失を低減することになる。ケーシングは、ベーンから外に出る煙道ガスを収集し、片側に向かって煙道ガスを案内する。インボリユート型ケーシングは、工学的要求及び設置条件に基づいて右巻き実施形態又は左巻き実施形態で製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】例示的なガスタービンエンジンの切欠図である。

30

【図2】半径流排気ディフューザで使用される例示的なケーシングの斜交三軸図である。

【図3】図2に示すケーシングの斜交三軸分解図である。

【図4】ガスタービンエンジンの半径流排気ディフューザで使用するのことができる例示的なケーシングの斜交三軸図である。

【図5】図4に示すケーシングの斜交三軸図である。

【図6】インボリユートケーシングを製造する例示的な方法のフローチャートである。

【図7】インボリユート曲線を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の実施形態は、ガスタービン発電機の半径流排気ディフューザで使用されるインボリユート型ケーシングを含む。半径流排気ディフューザが半径流排気ガスタービンに設置されると、ケーシングの製造費を増加させることなく、全般的にケーシング内の圧力損失の低減を促進する。ベーンから排出された煙道ガスは、ケーシングに入り、ケーシングの片側に向かって案内される。

40

【0011】

一部の実施形態では、特に図1を参照すると、半径流排気ガスタービン100は、入口セクション102と、圧縮機セクション104と、燃焼器セクション106と、タービンセクション108と、排気ディフューザセクション112とを含む。図2及び図3は、それぞれ、排気ディフューザケーシング110の三軸図及び分解三軸図を示す。図示の実施形態では、排気ディフューザケーシング110は、入口開口部114を含むタービン係合

50

壁 1 1 3 を備える。排気ディフューザ係合壁 1 1 6 は、タービン係合壁 1 1 3 の反対側に配置され、エンジン軸及び反対側の丸い入口開口部 1 1 4 の貫通を可能にするように構成された穴 1 1 8 を含む。入口開口部 1 1 4 は、図 1 に示すように、排気ディフューザセクション 1 1 2 と流体連通しており、エンジン軸穴 1 1 8 と同じ大きさである必要はない。より詳細には、エンジン軸穴 1 1 8 は、入口開口部 1 1 4 と相対的な任意の大きさであってよい。複数の略直線状側壁 1 2 0 及び弧状壁 1 2 2 は、タービン係合壁 1 1 3 の縁部 2 2 0 及び 2 2 2 並びにディフューザ係合壁 1 1 6 の縁部 3 2 0 及び 3 2 2 の上又は近傍に、溶接又はボルト締めされる。その結果、係合壁 1 1 3 及び 1 1 6 は一定距離離れて維持される。壁 1 2 0 及び壁 1 2 2 の縁部 1 3 0 は更に、それらが接触するところでしっかりと連結される。排気ディフューザケーシング 1 1 0 の排気側 1 2 4 は、排気ガス 1 2 6 を大気又は何か他の構成部品に排出できるように開いたままで遮られていない。

10

【 0 0 1 2 】

図 4 及び 5 は、排気ディフューザケーシング 1 0 の三軸傾斜図を示す。例示的な実施形態では、ケーシング 1 0 は、略円形入口開口部 1 4 を含むタービン係合壁 1 3 を備える。排気ディフューザ係合壁 1 6 は、タービン係合壁 1 3 の反対側に配置され、入口開口部 1 4 の反対側に形成されたエンジン軸穴 1 8 を含む。入口開口部 1 4 は、図 1 で最も明確に示されるように、排気ディフューザセクション 1 1 2 と流体連通しており、エンジン軸穴 1 8 と同じ大きさであってよいが、同じである必要はない。複数の略直線状側壁 2 0 は、タービン係合壁 1 3 の縁部 4 2 0 及びディフューザ係合壁 1 6 の縁部 5 2 0 に連結又は隣接する。そのため、壁 1 3 及び 1 6 は一定距離離れて維持される。様々な幅の複数の略直線状（平面）板 2 2 は、壁 1 3 及び 1 6 が互いに略平行になるように、タービン係合壁 1 3 の縁部 4 2 2 又は縁部 5 2 2 に連結又は隣接する。また、側壁 2 0 は、それらが接触するところ、及び板 2 2 が互いに合わさるところで板 2 2 に連結される。排気ディフューザケーシング 1 0 の排気側 2 2 4 は、排気ガス 1 2 6 を大気又は何か他の構成部品に排出できるように開いたままで遮られていない。

20

【 0 0 1 3 】

例示的な実施形態では、インボリユートケーシング 1 0 は円弧状ではないが、同じインボリユート曲線が壁縁部 4 2 2 及び 5 2 2 によって近似される。インボリユートケーシング 1 0 は、ディフューザセクション 1 1 2 内の圧力降下の減少を促進するようにしてそれを通じて排気流を導くように成形される。更に、現行のチャンバと同じく、インボリユートケーシング 1 0 も製造費がかからない。各板 2 2 の長さ 7 2 2（図 4 に示す）は、所望のインボリユートケーシング断面を得るために必要に応じて変化する。また、インボリユートケーシング 1 0 は、右巻き構成又は左巻き構成のどちらかで組み立てられて使用される。図 2 及び 3 は右巻きの従来技術の構成を示すのに対して、図 4 及び 5 は左巻きの構成を示すことに留意されたい。

30

【 0 0 1 4 】

円筒座標（ r 、 θ 、 z ）の Z 軸の周りの円のインボリユートは、記述したパラメータ方程式 $r = a \sec \alpha$ 、 $\theta = \tan \alpha - \alpha$ 、 $z = z_0$ （ a は円の半径を表し、 α はパラメータであり、 z_0 は Z 軸に沿った円の位置である）によって与えられる。図 7 に示すように、各板 2 2 の長さ 7 2 2 は、インボリユートに沿って規定された線分 7 5 2 の長さによって近似される。一部の実施形態では、線分 7 5 2 は、 θ 方向の規則的又は不規則に間隔をあけた角度とインボリユートとの交点によって選択される。製造の時間と費用の最適化を促進するためには、板 2 2 の数は 3 個～約 12 個以下であるべきである。図 4 及び 5 に示す例示的な実施形態では、8 個の直線状板 2 2 が示されている。最小の実効性を確保するためには、少なくとも 120° 以上 210° 以下のサイクルのインボリユート曲線を近似すべきである。以下に列挙する請求項の必要上、上述の各範囲は全ての部分的な範囲を含むとみなされる。例えば、5～7 個の板を有し、 $160^\circ \sim 210^\circ$ のインボリユートサイクルを近似する装置は、上述のより広い範囲によって規定されるとみなされる。

40

【 0 0 1 5 】

板 2 2 は、任意の適切な金属材料から製造された薄板を含み、薄板を曲線形状に形成（

50

即ち、圧延)する必要性を排除するようにしてボルト締め又は溶接される。

【0016】

別の態様において図4、5、及び6を参照すると、本発明の一部の実施形態では、半径流排気ガスタービン100用のインポリュート型ケーシング10を製造する例示的な方法600を提供する。例示的な実施形態では、方法600は、半径流排気ガスタービン100のタービンセクション108に係合するように大きさ及び方向を合わせた開口部14を備える多角第1壁13を製造するステップ602を含む。第1壁13はまた、図7に示す120°~210°のサイクルのインポリュート曲線700に近似する第1組の少なくとも3つの縁部422を含む。第1壁13はまた、第2組のその他の略直線状縁部420を含む。

10

【0017】

例示的な実施形態では、方法600はまた、半径流排気ガスディフューザセクション112に係合するように大きさ及び方向を合わせたエンジン軸穴18を内部に備える多角第2壁16を製造するステップ604を含む。第2壁16は、第1壁13の第1組の少なくとも3つの縁部422と同じインポリュート曲線700に近似するために用いられる第3組の少なくとも3つの縁部520を含む。第2壁16はまた、各々が第2組の縁部420の対応する縁部520とほぼ同じ長さを有する第4組の直線状縁部522を含む。

【0018】

方法600はまた、複数の板22を製造するステップ606を含む。具体的には、ステップ606で製造された板22の数は、第1組の縁部422の縁部の数と等しい。各板22は、異なる縁部422の長さ822とほぼ同じ大きさである長さ722を有しており、全ての板22は同じ幅922で製造される。

20

【0019】

例示的な方法600では、複数の側壁20もまたステップ608にて製造される。より詳細には、側壁20の数は、第2組の縁部420よりも数が1つ少ない。各側壁20は、異なる縁部420の長さ820とほぼ等しい幅720と、板22の幅922と等しい長さ920とを有する。

【0020】

方法600はまた、固定された板22の長さ722と同じ長さ822を有する縁部422及び固定された板22の幅922と同じ長さ1022を有する縁部522上又は近傍に各板22を固定するステップ610を含む。

30

【0021】

例示的な実施形態では、方法600はまた、各側壁20を固定された側壁20の幅と同じ長さを有する縁部420と縁部520の間で第1壁13及び第2壁16に固定するステップ612を含む。ステップ602、604、606、608、610、及び612の終了後、図4及び図5に示すようなケーシング10が製造される。

【0022】

例示的な実施形態では、方法600は、隣接する板22、隣接する側壁20、及び直線状側壁20に隣接する板22を固定するステップを更に含む。従って、この実施形態では、第1壁13及び第2壁16は互いに平行であり、出口側224は開いたままであり、別の構成部品に属する全ての隣接縁部は互いに固定される。

40

【0023】

一部の例示的な方法600では、第1壁13、第2壁16、各側壁20及び各直線状板22は、製造された金属薄板からなる。製造された金属薄板は、所定の形状に切り取られるか又は打ち抜かれる。更に、各々の固定には、溶接、ボルト、及び/又はねじをあらゆる組み合わせで含むことができる。

【0024】

一部の例示的な方法600ではまた、4~12個以下の板22が製造されるか、6~10個以下の板22が製造されるか、又はちょうど8個の板22が製造される。図7を参照すると、各板22は、円756のインポリュート754の一部750に近似する寸法75

50

2を有する。インポリュートケーシング10を半径流排気ガスタービン100の半径流排気ガスディフューザセクション112を囲むように構成し、円756のインポリュート754の一部750の近似が半径流排気ガスディフューザセクション112から出るガスの少なくとも相当部分を略インポリュート経路を介してケーシング装置の出口224に案内すれば十分である。

【0025】

従って、インポリュート型ケーシングの実施形態が、金属薄板の異なる直線部分を結合することによって形成されることが理解されるであろう。この構成を半径流排気ガスタービンに設置すると、ケーシングの製造費を増加させることなくケーシング内の圧力損失を低減することになる。ケーシングは、ベーンから外に出る煙道ガスを収集し、片側に向かって煙道ガスを案内する。インポリュート型ケーシングは、工学的要求及び設置条件に基づいて右巻き実施形態又は左巻き実施形態で製造できる。

10

【0026】

本明細書において、「等しい」という句を寸法との関係で使用した場合、グッドエンジニアリングプラクティスの標準公差で互いに等しい量を指す。同様に、「近似する」という動詞句は、グッドエンジニアリングプラクティスの標準公差及び、曲線が一連の直線によって近似される必要等の課された制限内で行なわれた近似を指す。

【0027】

本明細書は、実施例を使用して、最良の形態を含む本発明を開示し、更にあらゆる装置又はシステムを製作且つ使用すること及びあらゆる組み込まれた方法を実行することを含む本発明の実施を当業者が行なうのを可能にする。本発明の特許性がある技術的範囲は、特許請求の範囲によって規定され、当業者が想到するその他の実施例を含むことができる。そのようなその他の実施例は、それらが特許請求の範囲の文言と相違しない構造的要素を有する場合、又はそれらが特許請求の範囲の文言と本質的でない相違を有する同等な構造的要素を含む場合には、特許請求の範囲の技術的範囲内に属することになることを意図する。

20

【符号の説明】

【0028】

- 10 ケーシング
- 13 タービン係合壁
- 14 入口開口部
- 16 第2壁
- 18 エンジン軸穴
- 20 複数の側壁
- 22 板
- 100 半径流排気ガスタービン
- 102 入口セクション
- 104 圧縮機セクション
- 106 燃焼器セクション
- 108 タービンセクション
- 110 排気ディフューザケーシング
- 112 排気ガスディフューザセクション
- 113 タービン係合壁
- 114 入口開口部
- 116 排気ディフューザ係合壁
- 118 エンジン軸穴
- 120 複数の略直線状側壁
- 122 弧状壁
- 124 排気側
- 126 排気ガス

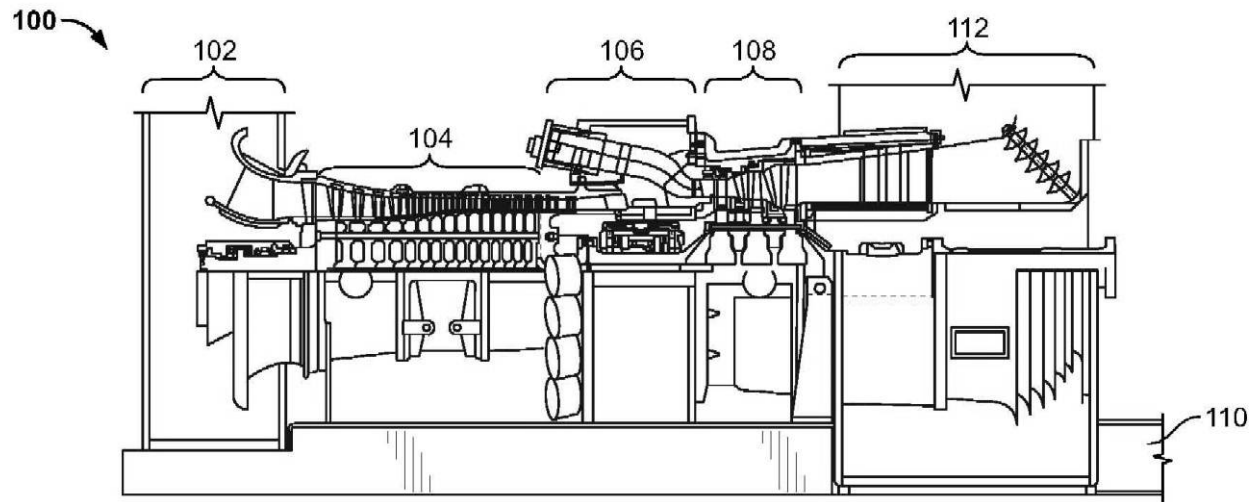
30

40

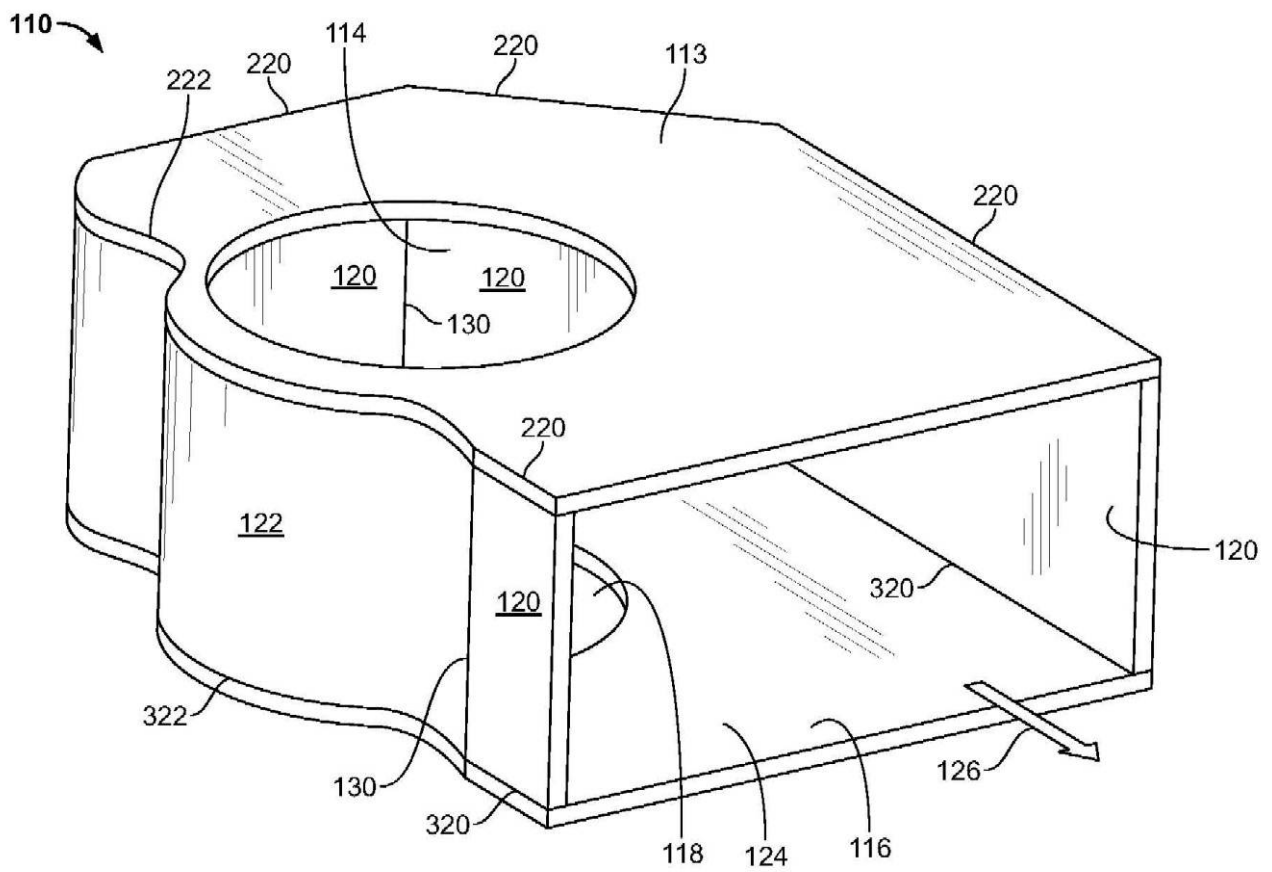
50

1 3 0	縁部	
2 2 0	縁部	
2 2 2	縁部	
2 2 4	排気側	
3 2 0	縁部	
3 2 2	縁部	
4 2 0	縁部	
4 2 2	縁部	
5 2 0	縁部	
5 2 2	縁部	10
6 0 0	例示的な方法	
6 0 2	半径流排気ガスタービン 1 0 0 のタービンセクション 1 0 8 に係合するように構成された開口部 1 4 を有する多角第 1 壁 1 3 を製造するステップ	
6 0 4	半径流排気ガスディフューザ 1 1 2 に係合するように構成された穴 1 8 を有する多角第 2 壁 1 6 を製造するステップ	
6 0 6	複数の長方形直線状板 2 2 を製造するステップ	
6 0 8	複数の直線状側壁 2 0 を製造するステップ	
6 1 0	直線状板 2 2 を固定する	
6 1 2	側壁 2 0 を固定する	
7 0 0	インボリュート曲線	20
7 2 0	幅	
7 2 2	長さ	
7 5 0	一部	
7 5 2	線分	
7 5 4	インボリュート	
7 5 6	円	
8 2 0	長さ	
8 2 2	長さ	
9 2 0	長さ	
9 2 2	幅	30
1 0 2 2	長さ	

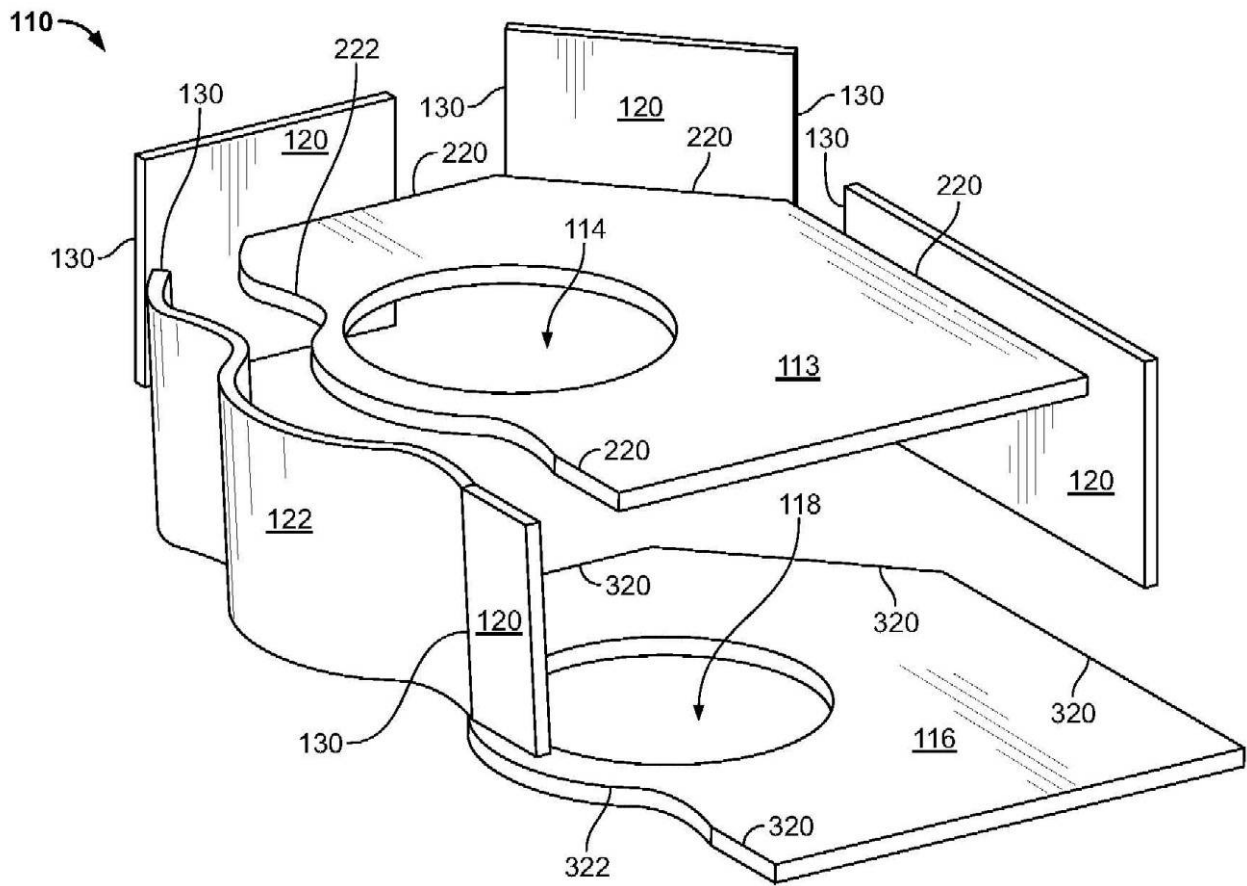
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

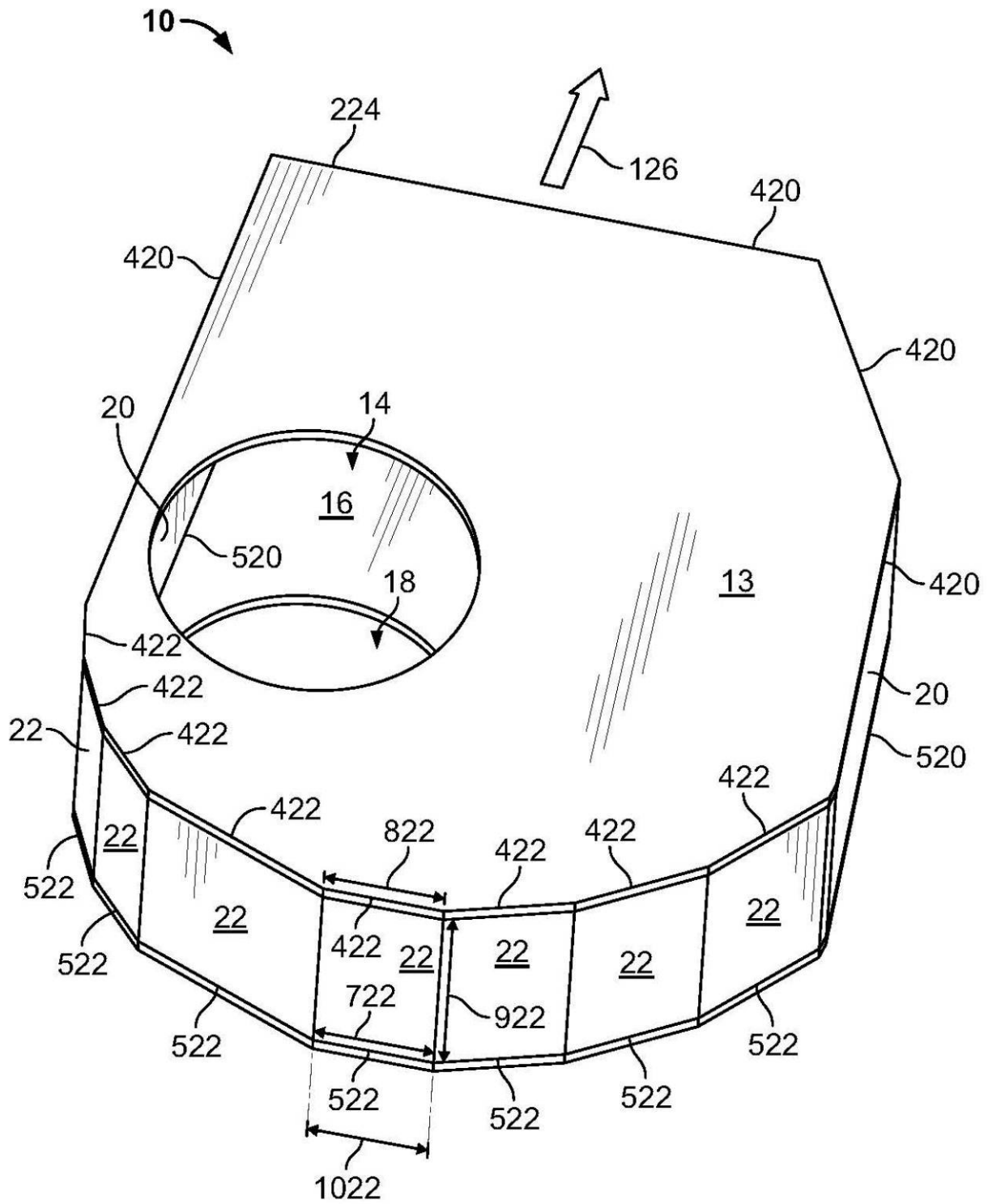


FIG. 4

【図 6】

600

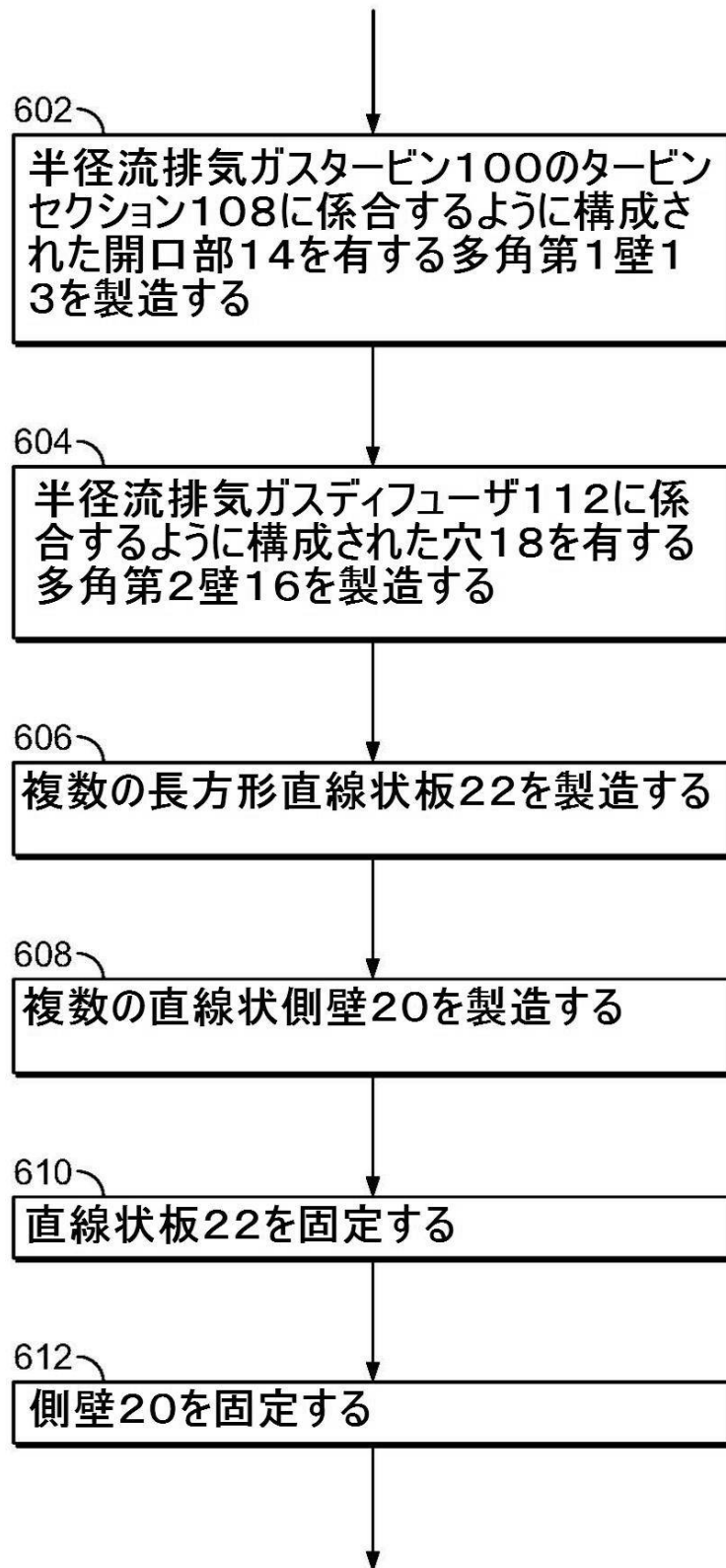


FIG. 6

【 図 7 】

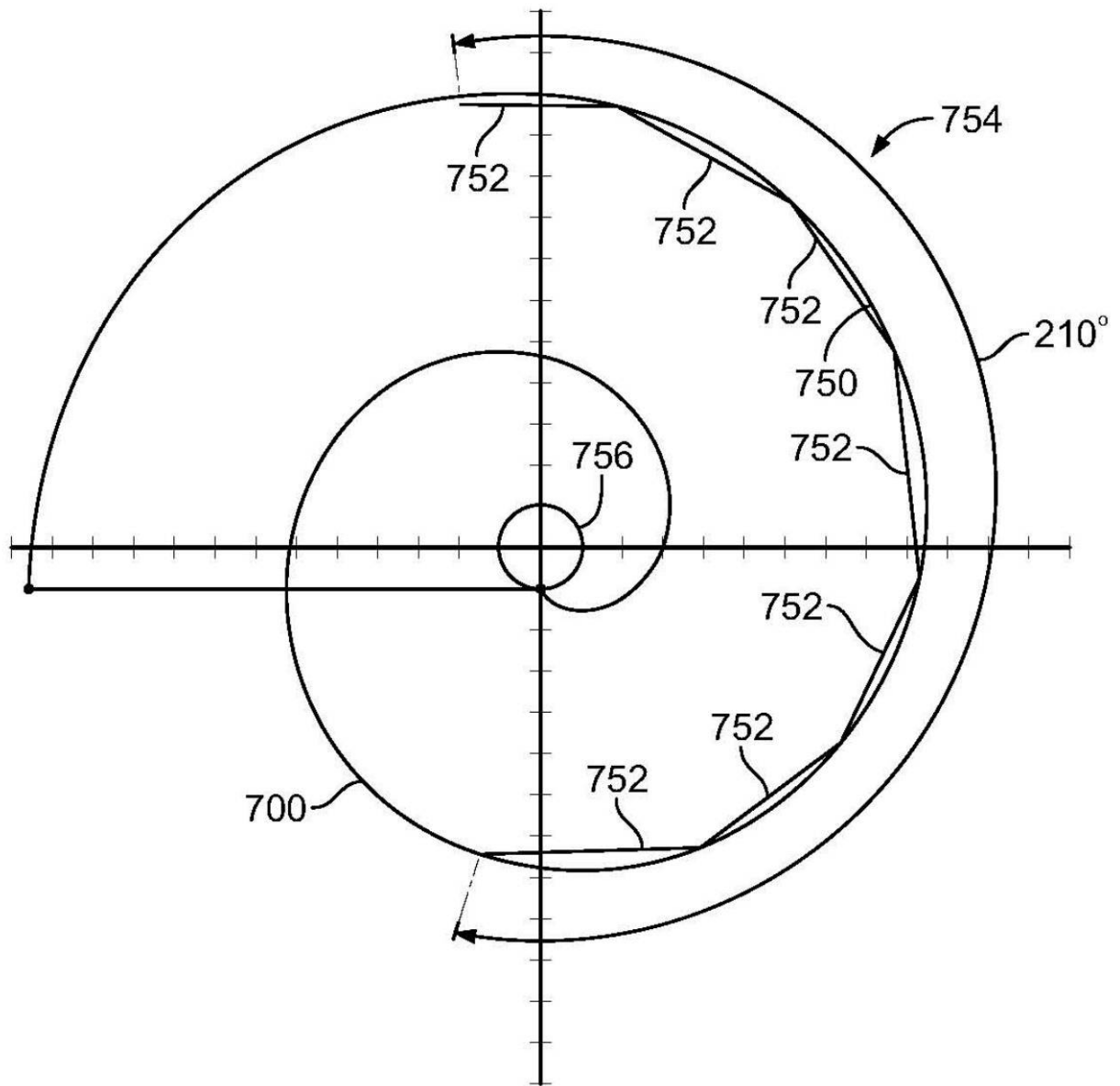


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 スメデュクマール・ヴィヤンカテシュ・シェンディ
インド、560066、カルナータカ、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、イーピーア
ールビー・フェイズ2、プロット122、ジーイーアイティーシー・ジェイアールダブリューティ
ーシー