

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成25年12月26日(2013.12.26)

【公開番号】特開2013-231359(P2013-231359A)

【公開日】平成25年11月14日(2013.11.14)

【年通号数】公開・登録公報2013-062

【出願番号】特願2012-102267(P2012-102267)

【国際特許分類】

F 01D 25/24 (2006.01)

【F I】

F 01D 25/24 S

F 01D 25/24 T

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月19日(2013.9.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングと、前記ケーシングに設けられた大気放出用の開口を塞ぐとともに、前記ケーシングの内部圧力の上昇時に内部流体を大気放出させる大気放出機構とを備え、

前記大気放出機構は、前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挟むように配置される2つの環状挾圧部と、前記2つの環状挾圧部を締結させ前記2つの環状挾圧部に前記破裂板を挾持させる複数の締結部材と、前記破裂板の外周に沿って設けられる環状スペーサ部とを含み、

前記環状スペーサ部は、前記2つの環状挾圧部とは別体で形成される板状のライナであることを特徴とする回転機械。

【請求項2】

前記破裂板と、前記2つの環状挾圧部のうち前記ケーシングの内部空間側に位置する第1の挾圧部との間に、液体ガスケットを介在させたことを特徴とする請求項1に記載の回転機械。

【請求項3】

前記ライナは、前記破裂板と略同一の弾性定数または破裂板よりも弾性定数が高いことを特徴とする請求項1又は2に記載の回転機械。

【請求項4】

ケーシングと、前記ケーシングに設けられた大気放出用の開口を塞ぐとともに、前記ケーシングの内部圧力の上昇時に内部流体を大気放出させる大気放出機構とを備え、

前記大気放出機構は、前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挟むように配置される2つの環状挾圧部と、前記2つの環状挾圧部を締結させ前記2つの環状挾圧部に前記破裂板を挾持させる複数の締結部材と、前記破裂板の外周に沿って設けられる環状スペーサ部とを含み、

前記環状スペーサ部は、前記2つの環状挾圧部のうち一方の挾圧部の外周縁が前記締結部材より外周側において他方の挾圧部側に突出して形成される段差部であることを特徴とする回転機械。

【請求項5】

前記段差部は、前記破裂板の厚さに対応した高さに形成されることを特徴とする請求項

4に記載の回転機械。

【請求項6】

前記2つの環状挾圧部のうち前記ケーシングの内部空間側に位置する挾圧部が前記ケーシングとは別体で構成されることを特徴とする請求項4又は5に記載の回転機械。

【請求項7】

回転機械のケーシングに設けられた開口を塞ぐとともに前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挾持させる2つの環状挾圧部とを備える大気放出機構の前記回転機械への取付方法であって、

前記2つの環状挾圧部のうち前記ケーシングの内部空間側に位置する第1の挾圧部上に、前記破裂板及びライナを配置するステップと、

前記2つの環状挾圧部のうち大気側に位置する第2の挾圧部を前記破裂板及び前記ライナ上に配置するステップと、

前記第1の挾圧部及び前記第2の挾圧部を複数の締結部材により締結するステップとを備え、

前記破裂板及び前記ライナを配置するステップでは、前記破裂板の外周に沿って前記ライナを配置することを特徴とする回転機械用の大気放出機構の取付方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】回転機械及び回転機械の大気放出機構の取付方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーシング内部空間の圧力の異常上昇を防ぐ大気放出機構を備えた回転機械及び大気放出機構の取付方法に関する。

【背景技術】

【0002】

蒸気タービンやガスタービン等の回転機械は、ロータを収容するケーシングを有しており、ケーシングの内部空間に作動流体（内部流体）が密封された構造となっている。そして、回転機械の正常運転時には、通常、ケーシングの内部空間は大気側と圧力差を有している。例えば、蒸気タービンの低圧車室には、蒸気を受けて回転するロータが内車室に覆われ、ロータ及び内車室が外車室に覆われた構成を有するものがある。このような構成において、外車室の外殻を形成するケーシングの内部空間は排気室として機能する。排気室はロータを駆動させた後の蒸気（排気）を復水器に導くものであり、蒸気タービンの正常運転時には負圧に維持されている。

【0003】

ところが、外車室から復水器に至る負圧系統において配管からの蒸気漏れやポンプの不具合等が発生した場合、外車室の内部空間の圧力が異常上昇することがある。この圧力が大気圧以上になると、蒸気温度の上昇や外圧から内圧への圧力方向の変化によって、蒸気タービン及び復水器の運転に異常をきたし、運転を停止せざるを得なくなる。そのため、排気圧力が大気圧を超えた時に外車室内の蒸気を大気放出する大気放出機構が設けられている。

【0004】

一般に、回転機械に用いられる大気放出機構は、ケーシング内部空間の圧力が予め設定された圧力に達したら破裂する破裂板を有し、圧力の異常上昇時には破裂板が破裂することによって内部空間を大気側と連通させ、内部空間を圧力開放する構成となっている。通常、破裂板はケーシングに設けられた大気放出用の開口にホルダにより固定されており、回転機械の正常運転時にはこの開口を塞いで内部空間を大気側から隔離している。

【0005】

関連する技術として、例えば特許文献1に、蒸気タービンの大気放出用浮動板取付装置が開示されている。この取付装置は、鉛板からなる大気放出版をケーシングの開口に配置し、この大気放出版の外周縁を押え板とボルトでケーシングに締め付ける構成となっている。大気放出版の内側には浮動板が設けられており、ケーシングの内部圧力が上昇したら浮動板が大気側に移動し、浮動板の外周部で鉛板をせん断破壊するようになっている。

また、特許文献2には、蒸気タービンの排気ケーシングに適用される破裂板として、ステンレス、鉛、ニッケルアルミニウムなどの金属板が記載されている。

【0006】

特許文献1、2に記載されるように大気放出版として鉛板を用いる場合、鉛は弾性定数が低いため破裂圧力に達しない程度の圧力変化でも鉛板が変形し、これを繰り返すことによって鉛板に設けられた締結用のボルト穴が伸びてしまうことがある。そのため大気放出版機構のシール性が低下し、正常運転時に負圧に維持されているケーシングの内部空間に大気が流入するおそれがある。これを防ぐためには頻繁に鉛板を交換しなければならない。また、この大気放出版の材料である鉛は人体に有害な物質であることから使用が規制される傾向にある。

【0007】

そこで、SUSやフッ素樹脂等の材質からなる複数の薄板を重ね合わせた構造を有する大気放出版が提案されている。

例えば特許文献3には、ガスタービンからの排ガスをボイラ火炉へ導く排ガスダクトに破裂板（ラブチャーディスク）を配設した構成が開示されている。この破裂板は、グラファイト、SUS316、テフロン（登録商標）等の薄板を重ね合わせて作製され、ダクトに設けられた2つのフランジ部で挟んで支持される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】実開昭62-81771号公報

【特許文献2】実開平2-126001号公報

【特許文献3】特開平8-226308号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

特許文献3に記載されるような破裂板は、SUSやテフロン（登録商標）等の材質からなる複数の薄板が重ね合された構造を有するので、破裂板自体にボルト穴を形成することはボルト穴周囲のシール性を確保する観点から望ましくない。したがって、特許文献3に記載されるように、通常、破裂板自体にはボルト穴を設けずに、フランジ等により破裂板を挟持して固定している。

【0010】

ところが、この破裂板を回転機械のケーシングに適用した際に、破裂板の意図せぬ損傷が発生して、設定圧力（破裂圧力）にて破裂してケーシング内部空間を大気に連通させるという破裂板の本来の役割を果たせない場合がある。特に、破裂板を設定圧力にて破裂させるためのスリットが破裂板に形成されている場合、回転機械の運転開始・停止を繰り返すことによりスリットが裂けてしまう事象すら起こり得る。

【0011】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、破裂板の意図しない損傷を防止しうる大気放出版機構を備えた回転機械及び回転機械の大気放出版機構の取付方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

本発明者らは、破裂板の意図しない損傷の発生メカニズムの究明を試みたところ、破裂

板の回転機械への取付構造が破裂板の意図せぬ損傷の原因であることが明らかになった。

図7は、破裂板の回転機械への取付構造の一例を示す図である。図7に示す大気放出機構は、回転機械のケーシングに設けられた取付座51に、シートガスケット52、グリッド板53、シートガスケット54、破裂板55、シートガスケット56、押さえ板57、カバー58の順で配置される。そして、カバー58、押さえ板57、グリッド板53、シートガスケット54及び取付座51に形成されたボルト穴にボルト59を挿入して締め付けることによって、破裂板55は押さえ板57とグリッド板53に挟持される。

本発明者らの知見によれば、破裂板55の意図せぬ損傷は、破裂板55の外周に形成される隙間60が主な原因である。この隙間60は、破裂板55自体への締結用の穴の形成を不要とし、破裂板55のシール性の確保を容易にするという設計思想の下で、破裂板55の外周縁を押さえ板57及びグリッド板53により挟持するようにしたために形成される。隙間60が存在する状態で押さえ板57及びグリッド板53をボルト58で締め付けると、ボルト外周側には押さえ板57の荷重を受ける面が存在しないので、図中破線で示すように押さえ板57の外周縁がグリッド板53に向けて僅かに変形してしまう。これにより押さえ板57は中央部が大気側へ向けて膨らむように湾曲し、これに伴い破裂板55も撓んでしまう（破裂板55の中央部が大気側に膨れる）。そのため、ケーシング内の圧力が設定圧力（破裂圧力）に達する前に破裂板55が損傷に至るものと考えられる。特に、破裂板55にスリット部が形成されている場合、隙間60の存在に起因する破裂板55の撓みによりスリット部に高応力が作用して、破裂板55の取付時にスリット部が裂けてしまう可能性がある。

【0013】

そこで、本発明の一態様に係る回転機械は、ケーシングと、前記ケーシングに設けられた大気放出用の開口を塞ぐとともに、前記ケーシングの内部圧力の上昇時に内部流体を大気放出させる大気放出機構とを備え、前記大気放出機構は、前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挟むように配置される2つの環状挟圧部と、前記2つの環状挟圧部を締結させ前記2つの環状挟圧部に前記破裂板を挟持させる複数の締結部材と、前記破裂板の外周に沿って設けられる環状スペーサ部とを含み、

前記環状スペーサ部は、前記2つの環状挟圧部とは別体で形成される板状のライナであることを特徴とする。

【0014】

上記回転機械によれば、2つの環状挟圧部で挟持される破裂板は締結部材が配置されるエリアの内側に配置され、この破裂板の外周に沿って環状スペーサ部が設けられる。これにより締結部材の締め付け力によって大気側の環状挟圧部からケーシング側へ付与される力を、破裂板と環状スペーサ部によって略均一に受け止めることができる。そのため、締め付け時に大気側の環状挟圧部が変形することを防止でき、破裂板の変形も防止できる。したがって、破裂板の意図せぬ損傷を防止することができる。

【0015】

上記回転機械において、前記破裂板と、前記2つの環状挟圧部のうち前記ケーシングの内部空間側に位置する第1の挟圧部との間に、液体ガスケットを介在させてよい。

破裂板と第1の挟圧部（例えばグリッド板）との間にガスケットを設ける場合、ガスケットの厚さに対応する隙間が破裂板と第1の挟圧部との間に形成される。そのため、回転機械の起動・停止に伴うケーシング内部圧力の変化が繰り返される際、破裂板がガスケットの厚さ分（破裂板と第1の挟圧部との間隙の大きさ分）だけ繰り返し変位して、破裂板の意図せぬ損傷を助長する。

そこで、破裂板と第1の挟圧部との間に介在させるガスケットとして、一般的なシートガスケットに比べて非常に薄い液体ガスケットを用いることで、破裂板と第1の挟圧部との間のシール性を高く維持しながら、回転機械の起動・停止に伴う破裂板の繰り返し変位を抑制して、破裂板の意図せぬ損傷をより効果的に防止できる。

【0016】

上記回転機械において、前記環状スペーサ部は、前記2つの環状挟圧部とは別体で形成される板状のライナであってもよい。

このように、環状スペーサ部を2つの環状挟圧部とは別体で形成される板状のライナで構成することにより、破裂板に対応したライナの厚さ調整が容易になり、破裂板の意図せぬ損傷を効果的に防止することができる。

【0017】

また、前記ライナは、前記破裂板と略同一の弾性定数または破裂板よりも弾性定数が高い構成としてもよい。

ライナの弾性定数が破裂板よりも低い場合、締結部材による締め付け時に、ライナの変形量が破裂板の変形量よりも大きくなり、第2の挟圧部がわずかに変形してしまう可能性がある。そこで、ライナを破裂板と略同一の弾性定数または破裂板よりも弾性定数が高い構成とすることにより、第2の挟圧部の外周縁をライナで確実に支持することができ、第2の挟圧部の変形を防止できる。

【0018】

本発明の別の態様に係る回転機械は、

ケーシングと、前記ケーシングに設けられた大気放出用の開口を塞ぐとともに、前記ケーシングの内部圧力の上昇時に内部流体を大気放出させる大気放出機構とを備え、

前記大気放出機構は、前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挟むように配置される2つの環状挟圧部と、前記2つの環状挟圧部を締結させ前記2つの環状挟圧部に前記破裂板を挟持させる複数の締結部材と、前記破裂板の外周に沿って設けられる環状スペーサ部とを含み、

前記環状スペーサ部は、前記2つの環状挟圧部のうち一方の挟圧部の外周縁が前記締結部材より外周側において他方の挟圧部側に突出して形成される段差部である。

このように、環状スペーサ部を段差部で形成することによっても、破裂板の意図せぬ損傷を防止することができる。また、一方の挟圧部と一体的に環状スペーサ部（段差部）を設けることが可能となり、部品点数を削減することができる。

【0019】

本発明に係る回転機械用の大気放出機構の取付方法は、回転機械のケーシングに設けられた開口を塞ぐとともに前記ケーシングの内部圧力が予め定められた圧力になると破裂する破裂板と、前記破裂板の外周縁を両面側から挟持させる2つの環状挟圧部とを備える大気放出機構の前記回転機械への取付方法であって、前記2つの環状挟圧部のうち前記ケーシングの内部空間側に位置する第1の挟圧部上に、前記破裂板及びライナを配置するステップと、前記2つの環状挟圧部のうち大気側に位置する第2の挟圧部を前記破裂板及び前記ライナ上に配置するステップと、前記第1の挟圧部及び前記第2の挟圧部を複数の締結部材により締結するステップとを備え、前記破裂板及び前記ライナを配置するステップでは、前記破裂板の外周に沿って前記ライナを配置することを特徴とする。

【0020】

上記大気放出機構の取付方法によれば、破裂板の外周に沿ってライナを配置することにより、締結部材の締め付け力によって第2の挟圧部からケーシング側へ付与される力を破裂板とライナで略均一に受け止めることができる。そのため、締結部材の締め付け時に第2の挟圧部が変形することを防止でき、破裂板の変形も防止できる。したがって、破裂板の意図せぬ損傷を防止することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明では、破裂板の外周に沿って環状スペーサ部（例えばライナや段差部）を設けることで、締結部材の締め付け時における大気側の環状挟圧部の変形に伴う破裂板の撓みを抑制し、回転機械の繰り返し運転による破裂板の意図せぬ損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施形態に係る蒸気タービンの構成例を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態における大気開放機構の構成例を示す断面図である。

【図3】図2に示す大気開放機構のB部拡大図である。

【図4】大気開放機構の各階層を構成する部材の平面図を配置順に並べた図である。

【図5】本発明の実施形態に係る大気放出機構の取付方法の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施形態における大気放出機構の変形例を示す断面図である。

【図7】大気開放機構の破裂板の破裂原因を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付図面に従って本発明の実施形態について説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定的な記載がない限り本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0024】

本発明の実施形態に係る回転機械の一例として、ここでは大気放出機構を備える蒸気タービンについて説明する。但し、本発明の実施形態に係る回転機械は蒸気タービンに限定されるものではなく、例えば、ガスタービン、コンプレッサ等のように大気放出機構を備える他の回転機械も含む。

【0025】

図1は本発明の実施形態に係る蒸気タービンの構成例を示す断面図である。

図1に示す蒸気タービン1は、外車室2に内車室3が収納された構成を有し、車室中央寄りに位置する蒸気入口通路9に流入した蒸気が左右に分流するダブルフロー（複流方式）の蒸気タービンである。なお、蒸気タービン1は、高圧タービン又は中圧タービンで仕事をした蒸気が流れる低圧タービンであってもよい。

【0026】

蒸気タービン1は、外車室2及び内車室3で覆われたロータ4を有する。ロータ4は、外車室2の外でロータ軸受によって回転自在に支持され、その軸方向Oに沿って左右対称に多段の翼列5が設けられている。これらの翼列5は内車室3に覆われている。内車室3は、翼列5の半径方向外側に配置された複数の抽気室6a, 6b, 6cを形成しており、これらの抽気室6a, 6b, 6cは、多段の翼列5の各列から所定圧力の蒸気を抽気して外部へ導出する。ロータ4及び内車室3は、外車室2により覆われている。そして、内車室3内の翼列5に蒸気を供給するために、蒸気供給管7と、仕切壁8で形成される蒸気入口通路9とが設けられている。外車室2の外殻を形成するケーシング10の内部空間には、多段の翼列5を通過した蒸気（排気）が排出される排気室11が形成されている。排気室11は、不図示の復水器と連通しており、正常運転時は真空に維持される。

【0027】

排気室11から復水器に至る負圧系統において配管からの蒸気漏れやポンプの不具合等の異常が発生した場合、排気室11の圧力が異常上昇することがある。そこで、ケーシング10には、排気室11内の圧力の異常上昇時に排気室11内の蒸気を大気放出するための大気放出機構20が設けられている。大気放出機構20は、ケーシング10に形成された大気放出用の開口12を塞ぐように配置される。例えば、大気放出機構20はケーシング10の上面に4箇所設けられる。

【0028】

ここで、図2乃至図4を参照して、大気放出機構20の詳細な構成について説明する。図2は、本発明の実施形態における大気開放機構の構成例を示す断面図で、図3は、図2に示す大気開放機構のA部拡大図で、図4は、大気開放機構の各階層を構成する部材の平面図を配置順に並べた図である。

図2及び図3に示すように、大気放出機構20は、複数の部材を積層した階層構造になっており、大気放出用の開口12を形成するようにケーシング10に設けられた台座13上に配置される。大気放出機構20の各階層は、排気室11側から大気側へ向けて順に、ガスケット21、グリッド板22、ガスケット23、破裂板（ラップチャーディスク）24

及びライナ25、ガスケット26、押え板27、カバー28によって構成されてもよい。また、大気放出機構20の各階層は、締結部材であるボルト29によって互いに締結され、ケーシング10に固定されている。

【0029】

ここで、図4を用いて大気放出機構20の各階層について具体的に説明する。

台座13は、ケーシング10から大気側に突出しており、この突出部の上面は円環状の平坦面になっている。大気放出機構20は、台座13の突出部の上面（円環状の平坦面）の上に載置される。また、台座13には、開口12の外周に沿って配列される複数のボルト穴13aが設けられている。ボルト穴13aには、ボルト29（図2及び3参照）が螺着される。なお、台座13は、開口12を跨ぐように設けられるリブ13bを有していてもよい。

【0030】

ガスケット21は、円環状に形成されており、台座13とグリッド板22との間に介装されてシール性を向上させる目的で用いられる。ガスケット21としては、シートガスケットが好適に用いられ、例えば軟質ガスケット、メタルガスケット又はセミメタルガスケット等が用いられる。このガスケット21にも、台座13のボルト穴13aに対応して複数のボルト穴21aが設けられている。なお、このガスケット21は設けない構成としてもよい。

【0031】

グリッド板22は、第1の挾圧部を構成する環状挾圧部22aと、環状挾圧部22aの開口に設けられるグリッド部22bと、台座13のボルト穴13aに対応して形成される複数のボルト穴22cとを有する。このグリッド板22は、環状挾圧部22aによって破裂板24を保持するとともに、排気室11内が真空となった時に、グリッド部22bによって破裂板24が排気室11側へ湾曲することを防止する。

【0032】

ガスケット23は、円環状に形成されており、グリッド板22と破裂板24及びライナ25との間に介装されてシール性を向上させるとともに、破裂板24及びライナ25が設置される高精度の平坦面を形成する目的で用いられる。このガスケット23は、ガスケット21と同様の構成としてもよいが、グリッド板22と押え板27との間の隙間をより小さくする観点から、シートガスケットよりも薄肉に形成可能な液体ガスケットを用いることが好ましい。液体ガスケットとしては、例えば、シリコーン系の液体ガスケットを用いることができる。また、液体ガスケットは、複数のボルト29よりも内周側にのみ設けてもよいし、内周側及び外周側に設けてもよい。

【0033】

破裂板24は、円形に形成されるとともに複数のスリット部24aを有しており、予め定められた破裂圧力になると破裂するように構成されている。例えば、破裂板24は、シール性を確保するフッ素樹脂製シートを、スリット部が形成されたステンレス薄板で挟持した構成を採用することができる。本実施形態のように低圧蒸気タービン1に適用する場合、例えば大気圧よりわずかに高い圧力で破裂するような破裂板24を用いてもよい。この破裂板24は、排気室11側の外周縁がガスケット23を介して上記グリッド板22の環状挾圧部22aに接触し、大気側の外周縁がガスケット26を介して後述する押え板27の外周縁に接触する。そして、破裂板24は、ボルト29によってグリッド板22及び押え板27の間に挟持され、ケーシング10に固定されるようになっている。

【0034】

ボルト29のためのボルト穴は、破裂板24自体には形成されず、ボルト29は破裂板24を避けて破裂板24の外周側に配列される。ボルト29が配列される領域（締結部材配置エリア）30は、破裂板24と次に説明するライナ25との間の環状領域である。すなわち、締結部材配置エリア30には破裂板24及びライナ25は設けられておらず、ボルト29が通過する空間になっている。また、破裂板24及びライナ25とは異なる階層の部材のボルト穴（13a, 21a, 22c, 26a, 27c, 28c）は、いずれも締

結部材配置エリア 3 0 に対応して設けられており、締結部材配置エリア 3 0 を通過するボルト 2 9 がこれらボルト穴に螺着されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

ライナ 2 5 は環状スペーサ部を構成し、破裂板 2 4 の外周を囲むようにして、締結部材配置エリア 3 0 の外周側に配置される。また、ライナ 2 5 は、破裂板 2 4 に対応した厚さを有する。具体的には、ライナ 2 5 は、破裂板 2 4 と略同一の厚さ、又はボルト 2 9 による破裂板 2 4 側への締め付け力を伝わり易くするために破裂板 2 4 よりもわずかに薄い厚さとなるように形成されてもよい。

さらに、ライナ 2 5 には、破裂板 2 4 と略同一の弾性定数、あるいは破裂板 2 4 よりも弾性定数が高い材料、好ましくは金属材料を用いてもよい。例えば、破裂板 2 4 の主要材料が S U S 3 1 6 である場合、ライナ 2 5 には S S 4 0 0 を用いることができる。このように、ライナ 2 5 が破裂板 2 4 と略同一の弾性定数、あるいは破裂板 2 4 よりも高い弾性定数を有することにより、押え板 2 7 の外周縁をライナ 2 5 で確実にケーシング 1 1 側へ保持することができ、押え板 2 7 の変形を防止できる。

【 0 0 3 6 】

ガスケット 2 6 は、円環状に形成されており、破裂板 2 4 と押え板 2 7 との間に介装されて、両者間のシール性を改善する目的で用いられる。このガスケット 2 6 は、ガスケット 2 1 と略同一の構成を有し、他の階層の部材のボルト穴に対応した位置に複数のボルト穴 2 6 a が設けられている。なお、このガスケット 2 6 は設けない構成としてもよい。

【 0 0 3 7 】

押え板 2 7 は、第 2 の挾圧部を構成する環状挾圧部 2 7 a と、環状挾圧部の大気側面を塞ぐ蓋部 2 7 b と、他の階層の部材のボルト穴に対応した位置に形成される複数のボルト穴 2 7 c とを有する。この押え板 2 7 は、環状挾圧部 2 7 a 及び蓋部 2 7 b によって、破裂板 2 4 に面する側に空間 2 7 d が形成されるように構成されており（図 3 参照）、排気室 1 1 内の圧力が予め定められた圧力になると（例えば圧力の異常上昇時）、この空間 2 7 d 内に破裂板 2 4 が膨出することにより破裂板 2 4 が破裂するようになっている。なお、蓋部 2 7 b は、外部からの落下物等によって破裂板 2 4 が損傷することを防止する目的で設けられるが、この蓋部 2 7 b を設けない構成としてもよい。

【 0 0 3 8 】

なお、押え板 2 7 自体を設けない構成としてもよく、この場合、後述するカバー 2 8 のフランジ部 2 8 a が第 2 の挾圧部を構成することとなる。カバー 2 8 は、フランジ部 2 8 a と、フランジ部 2 8 a の開口を跨ぐように設けられるフレーム 2 8 b と、フランジ部 2 8 a に設けられ、他の階層の部材のボルト穴に対応した位置に形成された複数のボルト穴 2 8 c とを有する。

【 0 0 3 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、締結部材であるボルト 2 9 は、カバー 2 8 、押え板 2 7 、ガスケット 2 6 、グリッド板 2 2 及びガスケット 2 1 の各ボルト穴を通って台座 1 3 のボルト穴 1 3 a に螺合される。このボルト 2 9 の締め付け力によって、上記各構成要素がケーシング 1 0 側に固定されるとともに、グリッド板 2 2 及び押え板 2 7 の間に破裂板 2 4 及びライナ 2 5 が挟持され、これらがケーシング 1 0 側に固定される。

【 0 0 4 0 】

このとき、ボルト 2 9 の締め付け力によって押え板 2 7 からケーシング 1 0 側へ付与される力は、ボルト 2 9 の内側では破裂板 2 4 によって、またボルト 2 9 の外側ではライナ 2 5 によって略均一に受け止められる。そのため、締め付け時に押え板 2 7 が変形することを防止でき、破裂板 2 4 の変形も防止できる。したがって、本実施形態の大気放出機構 2 0 では、破裂板 2 4 の意図せぬ損傷を防止できる。

【 0 0 4 1 】

次に、図 5 を用いて、大気放出機構 2 0 の取付方法について説明する。なお、図 5 は、本発明の実施形態に係る大気放出機構の取付方法の一例を示すフローチャートである。

破裂板 2 4 に対応してライナ 2 5 の厚さを調節しておく（S 1）。具体的には、ライナ

25の厚さを破裂板24と略同一の厚さ、又は破裂板24よりもわずかに薄い厚さとなるように調節する。そして、ケーシング10に設けられた台座13上に、ガスケット21及びグリッド板22を配置し(S2)、このグリッド板22上にガスケット23として液体ガスケットを塗布する(S3)。さらに、この液外ガスケット上に、破裂板24及び厚さ調整したライナ25を配置する(S4)。次いで破裂板24及びライナ25上にガスケット26及び押え板27を配置し(S5)、この押え板27上にカバー28を配置する(S6)。なお、上記各部材を積層配置する際に、各ボルト穴の位置を一致させておく。そして、ボルト29をボルト穴に通して各部材をケーシングに締結する(S7)。

【0042】

以上説明したように、本実施形態によれば、締結部材配置エリア30の外側に破裂板24に対応した厚さを有する環状スペーサ部(ライナ25)を設けることで、ボルト29の締め付け時における押え板27の変形に伴う破裂板24の撓みを抑制して、破裂板24の意図せぬ損傷を防止することができる。

【0043】

また、破裂板24とグリッド板22との間に介在させるガスケット23として薄肉の液体ガスケットを採用することで、破裂板24とグリッド板22との間のシール性を高く維持しながら、蒸気タービンの起動・停止に伴う破裂板24の繰り返し変位を抑制して、破裂板24の意図せぬ損傷をより効果的に防止できる。

【0044】

なお、上述の実施形態では、環状スペーサ部としてライナ25を用いた構成について説明したが、図6に示すように、ライナ25の替わりに段差部22dを用いる構成としてもよい。ここで、図6は、本発明の実施形態における大気放出機構の変形例を示す断面図である。

この変形例における大気放出機構20'では、グリッド板22'が、第1の挾圧部である環状挾圧部22a'、グリッド部22b'、ボルト穴22c'、段差部22dとを有している。段差部22dは、環状挾圧部22a'のうちボルト穴22c'より外周側の部位が破裂板24側に突出して形成される。段差部22dの破裂板24側の面は、ガスケット26を介して押え板27に接する平坦面となっている。また、段差部22dは、破裂板24の厚さに対応した高さに形成されている。

【0045】

このように、環状スペーサ部を段差部22dで構成することによっても、ボルト29の締め付け時における押え板27の変形に伴う破裂板24の撓みを抑制して、破裂板24の意図せぬ損傷を防止することができる。また、環状スペーサ部(段差部22d)をグリッド板22'と一緒に設けることが可能となり、部品点数を削減することができる。

なお、図6では、段差部22dがグリッド板22'に形成された構成を示したが、押え板27に段差部を形成してもよい。この場合、ガスケット26は設けない構成とするか、あるいはガスケット26として液体ガスケットを用いる。

【0046】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはいうまでもない。

【0047】

例えば、上述の実施形態では、図4及び6に示す階層構造の大気放出機構20, 20'について説明したが、本発明において大気放出機構の階層構造は、破裂板24の外周縁をその両面側から2つの環状挾圧部によって締結部材(例えばボルト29)によって挾圧保持し、締結部材配置エリア30の外側に環状スペーサ部(ライナ25や段差部)が設けられた構成であれば特に限定されない。

【符号の説明】

【0048】

2 外車室
3 内車室
4 ロータ
5 翼列
1 0 ケーシング
1 1 排気室
1 2 開口
1 3 台座
2 0 大気放出機構
2 1 , 2 6 ガスケット
2 2 , 2 2 ' グリッド板
2 2 a , 2 2 a ' 環状挾圧部
2 2 b , 2 2 b ' グリッド部
2 2 c , 2 2 c ' ボルト穴
2 2 d 段差部
2 3 ガスケット(液体ガスケット)
2 4 破裂板
2 4 a スリット部
2 5 ライナ
2 7 押え板
2 7 a 環状挾圧部
2 7 b 蓋部
2 7 c ボルト穴
2 8 カバー
2 9 ボルト