

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5580004号
(P5580004)

(45) 発行日 平成26年8月27日(2014.8.27)

(24) 登録日 平成26年7月18日(2014.7.18)

(51) Int.Cl.		F I		
C 2 3 C	14/34	(2006.01)	C 2 3 C	14/34 Z
C 2 3 C	16/44	(2006.01)	C 2 3 C	16/44 B
H O 1 L	21/3065	(2006.01)	H O 1 L	21/302 1 O 1 G

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-153960 (P2009-153960)	(73) 特許権者	000227294 キヤノンアネルパ株式会社
(22) 出願日	平成21年6月29日 (2009. 6. 29)		神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1
(65) 公開番号	特開2010-43352 (P2010-43352A)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(43) 公開日	平成22年2月25日 (2010. 2. 25)		
審査請求日	平成24年2月21日 (2012. 2. 21)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(31) 優先権主張番号	特願2008-182470 (P2008-182470)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成20年7月14日 (2008. 7. 14)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空容器、および真空処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空容器であって、
金属板が折り曲げられて形成され、互いに結合されて内部に閉空間を構成する2枚を一組とする板材と、
前記一組の板材の結合部を封止する、1本の閉曲線からなるシール部材と、
前記一組の板材が形成する閉空間の内面に当接されて前記閉空間に配置される構造体と、
前記一組の板材の前記結合部を結合する締結部材と、
を備え、
前記一組の板材の外周部に、前記シール部材を押圧するシール部押圧部材が、前記結合部に沿って設けられていることを特徴とする真空容器。

【請求項 2】

前記閉空間は多面体の形状をしており、前記板材は前記多面体の辺を形成する折り目に沿って曲げ加工がなされていることを特徴とする請求項 1 に記載の真空容器。

【請求項 3】

前記シール部材は、前記一組の板材のそれぞれの面と前記構造体とで挟まれていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の真空容器。

【請求項 4】

前記一組の板材が、それぞれの外周部でボルトにより固定されていることを特徴とする

請求項1乃至3の何れか1項に記載の真空容器。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1項に記載の真空容器を有し、
前記真空容器内において減圧下で被処理物に対する処理が実行されることを特徴とする真空処理装置。

【請求項6】

前記一組の板材の少なくとも何れか一方に開口部が形成されていることを特徴とする請求項5に記載の真空処理装置。

【請求項7】

前記開口部を取り囲むように構造物が固定されていることを特徴とする請求項6に記載の真空処理装置。

【請求項8】

真空容器であって、
金属板が折り曲げられて形成され、互いに結合されて内部に閉空間を構成する2枚を一組とする板材と、

前記一組の板材の結合部を封止する、1本の閉曲線からなるシール部材と、
前記一組の板材が形成する閉空間の内面に当接されて前記閉空間に配置される構造物と

、
前記一組の板材の前記結合部を結合する締結部材と、
を備え、

一組の板材のうち、一方の部材は、真空容器の外面对して垂直になるように真空容器の外側に向かって曲げ加工された結合用折り曲げ部を有し、

前記結合用折り曲げ部は、締結部材を介して、一對の板材を結合するために用いられることを特徴とする真空容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、液晶ディスプレイ用基板や半導体ウェハ等処理する真空処理装置を構成するプロセスチャンバーや搬送チャンバー等の真空容器、真空容器を備える真空処理装置、及び真空容器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば液晶ディスプレイ用基板や半導体ウェハ等に薄膜を形成したり、ドライエッチングや加熱等を行ったりする処理は、主に真空中で行われている。また、これらを真空中で処理するための位置合わせや搬送等も同様に真空中で連続的に行われることが多い。これらの処理を行うために、複数の真空容器をゲートバルブで接続した真空処理装置が使用されている。

【0003】

ところで、液晶ディスプレイ用基板は、近年益々大型化する傾向にあり、外周部の一辺の長さが3mを越える矩形の基板も現れている。このような大型の基板を真空中で処理するためには、大型の真空容器が必要になる。小型の真空容器の場合には、1つの金属素材の内部を削り出して気密性が優れた真空容器を製造することも可能であった。しかしながら、大型の真空容器の場合には、巨大な金属素材の入手が難しいため、もはや小型の真空容器を製造する方法では大型の真空容器を製造することが困難になっている。

【0004】

そこで、従来大型の真空容器は、図14に示すように、複数の金属の板材101, 102を組み合わせて、それぞれを溶接加工によって溶接部105で接合することで、枠状の構成部材を形成して機械的強度が確保されていた(特許文献1参照)。また、この大型の真空容器は、枠状の構成部材に一組の金属の板材103を組み付けることで気密性が保たれるように形成されていた。金属の板材は、例えばアルミニウムやステンレス等が使用

10

20

30

40

50

され、厚さが20mm程度から60mm程度になる場合もある。これは、真空が受ける大気圧を板材が支え、板材に大きな変形が生じないようにするためである。

【0005】

特許文献1のような方法で真空容器を製造した場合には、真空容器の重量が重くなるという問題がある。また、この方法では、厚く、大きな金属の板材を使用するので、材料としての金属素材のコストが高く、このような板材の入手も困難である。

【0006】

また、真空容器の製造時の溶接加工に起因する問題としては、熱ひずみが生じることがあり、このため、溶接加工後に二次切削加工が必要である。そのため、加工工程が増加し、比較的大型の加工機も必要になり、製造コストが高くなり、製造に必要な時間も長くなる。また、溶接加工を用いる製造工程では、加工不良等が発生した場合には、修復することが難しいという問題もある。また、溶接加工された大型の真空容器は、運搬する際に運搬車両の許容重量や幅、高さの制限や法律上の制約等を受けるので、運搬が困難な場合がある。

【0007】

一方、溶接加工を用いない真空容器の製造方法としては、特許文献2, 3等が提案されている。これらの製造方法では、比較的厚い金属板を組み立てて真空容器の形状を形成し、金属板同士が接合される接合部に沿ってシール部材を配置する方法が採られている。

【0008】

また、比較的厚い金属板を使用しない方法としては、特許文献4, 5, 6, 7により提案されている。特許文献4は、比較的厚い金属板を用いる代わりに八二カム構造を有する板材を使用する方法を提案している。また、特許文献5, 6, 7には、比較的薄い金属板を使用した真空容器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

- 【特許文献1】特開平8 - 64542号公報
- 【特許文献2】特開平9 - 209150号公報
- 【特許文献3】特開2007 - 299785号公報
- 【特許文献4】特開平5 - 103972号公報
- 【特許文献5】特開平5 - 326191号公報
- 【特許文献6】特開平6 - 29100号公報
- 【特許文献7】特開2008 - 21487号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、溶接加工を使用しないで真空容器を製造する方法である特許文献2, 3では、シール部材の構造が複雑になる問題があった。また、特許文献2, 3では、比較的厚い金属板を組み合わせて使用するので、真空容器の重量がかさみ、金属の板材の材料コストも高く、材料を入手することが困難であった。

【0011】

また、特許文献4, 5, 6, 7では、比較的薄い金属の板材を接合して閉空間を形成するために、これら金属の板材の溶接加工が必要であった。溶接加工することによって、溶接加工に起因する熱ひずみが生じる問題があった。そのため、二次加工が必要となり、加工工程が増加し、加工用の機械も大型なものが必要であり、製造コストが高くなった。また、溶接加工を用いる製造方法では、加工不良等が起きた場合に修復することが難しいという問題もあった。また、溶接加工された大型の真空容器を運搬する場合には、運搬車両の許容重量や幅、高さの制限や法律上の制約等があるため、運搬することが困難な場合があった。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明は、上述の課題を鑑みてなされ、真空容器の軽量化、材料コストの低減を図り、比較的容易に製造し、運搬時の取り扱いを容易にすることができる真空容器、真空処理装置、真空容器の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る真空容器は、金属板が折り曲げられて形成され、互いに結合されて内部に閉空間を構成する2枚を一組とする板材と、

前記一組の板材の結合部を封止する、1本の閉曲線からなるシール部材と、

前記一組の板材が形成する閉空間の内面に当接されて前記閉空間に配置される構造体と

、

前記一組の板材の前記結合部を結合する締結部材と、

を備え、

前記一組の板材の外周部に、前記シール部材を押圧するシール部押圧部材が、前記結合部に沿って設けられていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、比較的薄い金属板からなる2枚で一組の板材によって真空容器を構成することによって、真空容器の軽量化が図られ、大型の金属素材を使用せずに真空容器を製造することが可能になるので、材料コストを低減することができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明によれば、一組の板材の結合部を閉曲線に形成された1本のシール部材で封止して締結部材で結合することによって、真空容器の製造工程で溶接加工を用いる必要がない。このため、真空容器を容易に製造することができると共に、組み立てる前の状態で運搬することが可能になり、運搬時の取り扱いを容易にすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図1】第1の実施形態の真空容器を示す斜視図である。

【図2】前記真空容器を示す分解斜視図である。

【図3】一組の曲げ材を示す斜視図である。

【図4】構造体を示す斜視図である。

30

【図5】構造体の他の構成例を示す斜視図である。

【図6】シール部材を示す斜視図である。

【図7】シール部材による封止状態を説明するための断面図である。

【図8】開口部フランジを説明するため図である。

【図9】第2の実施形態の真空容器を示す斜視図である。

【図10】第2の実施形態の真空容器のシール部を示す断面図である。

【図11】第3の実施形態の真空容器の他の構成例を示す斜視図である。

【図12】第4の実施形態の真空容器の他の構成例を示す斜視図である。

【図13】真空処理装置を示す模式図である。

【図14】従来の真空容器を示す分解斜視図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の具体的な実施形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

(第1実施形態)

図1に、第1実施形態の真空容器を示す。本実施形態では、六面体の真空容器の一例を示す。図2に、真空容器の分解斜視図を示す。

【 0 0 1 9 】

図1及び図2に示すように、真空容器1は、金属板2、3が曲げ加工によって所定の形状に折り曲げて形成されて、互いに結合されて内部に閉空間を構成する板材としての2枚

50

で一組の曲げ材 20, 30 を備えている。また、真空容器 1 は、一組の曲げ材 20 と曲げ材 30 との結合部を封止するシール部材 4 と、曲げ材 20, 30 の内面に当接されて閉空間に配置される立体格子状の構造体 5 と、一組の曲げ材 20, 30 の結合部を結合する締結部材 6 と、を備えて構成されている。ここで、結合部とは、一組の曲げ材 20, 30 同士が結合して閉空間を形成するにあたり、曲げ材 20, 30 間の近接する部分とする。

【0020】

なお、板材としては、少なくとも材質として機械的強度と加工性とを合わせ持ち、一組の曲げ材を組み合わせることで、1つの閉空間を構成することが可能な材料によって形成されていけばよい。

【0021】

曲げ材 20 及び曲げ材 30 は、それぞれ 1 枚の例えば、比較的薄肉であるが所望の機械的強度を備えた金属板 2, 3 が曲げ加工されることによって形成されている。曲げ材 20 と曲げ材 30 との結合部分は、閉曲線に形成された 1 本のシール部材 4 で気密に封止され、2つの曲げ材 20 及び曲げ材 30 とで囲まれた空間が真空容器 1 となる。真空容器 1 における気密性は、2つの曲げ材 20 及び曲げ材 30 と、閉曲線に形成された 1 本のシール部材 4 とによって保たれる。

【0022】

本実施形態の構成の場合、真空容器 1 は、六面体をなし、所望の剛性を有する構造体 5 を備えている。本実施形態における構造体 5 は、六面体の各面の辺に対応する部分が、12本の支柱 50 で組み立てられており、立体格子状に形成されている。構造体 5 は、一組の曲げ材 20 と曲げ材 30 とで囲まれた真空中に配置されており、真空容器 1 にかかる大気圧をさらに補強するために支え、真空容器 1 の変形を抑制する。

【0023】

以下、図 3 を参照して真空容器 1 を構成する曲げ材について、図 4 及び図 5 を参照して構造体 5 についてそれぞれ説明する。また、図 6 を参照してシール部材 4 について、図 7 を参照して一組の金属板 2, 3 間の結合構造についてそれぞれ説明する。最後に、図 8 を参照して真空容器 1 の開口部に取り付けられる部材について説明する。

【0024】

まず、図 3 を参照して、真空容器 1 を構成する曲げ材について説明する。

【0025】

図 3 に示すように、例えば、2枚の平板状の長方形の金属板 2, 3 を、長手方向に対してコ字状（U字状）になるようにそれぞれ曲げ加工することで、一組の曲げ材 20 及び曲げ材 30 がそれぞれ形成される。

【0026】

曲げ材 20 及び曲げ材 30 は、コ字状に折り曲げられた内側が、真空容器 1 の真空側となり、真空容器 1 の内面を構成する。曲げ材 20 には、2箇所に折り曲げ部 21 が形成されている。曲げ材 30 にも同様に、2箇所に折り曲げ部 31 が形成されている。

【0027】

これら 2箇所の折り曲げ部 21, 31 は、短手方向に平行な直線に沿って曲げられた直線状の折り目である。そして、折り曲げ部 21, 31 は、真空容器 1 の閉空間を構成する多面体（立体）の一辺を形成している。

【0028】

実施形態では、折り曲げ部 21, 31 が直角に曲げ加工されている。また、折り曲げ部 21, 31 は、曲げ加工の曲率半径が 100 mm から 300 mm 程度をなし、断面円弧状をなしている。なお、この曲率半径が小さい場合には、金属板 2, 3 を曲げ加工するときに、金属板 2, 3 の表面に凹凸が生じてしまうので好ましくない。

【0029】

後述するが、一組の曲げ材 20 と曲げ材 30 とを組み合わせて結合されてなる真空容器 1 の気密性は、真空容器 1 を構成する曲げ材 20, 30 の表面状態と、Oリング等のシール部材 4（図 2 参照）とによって保たれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

そのため、曲げ材 2 0 , 3 0 と、シール部材 4 とが接触する箇所における曲げ材 2 0 , 3 0 の表面は、滑らかに形成される必要がある。このため、折り曲げ部 2 1、3 1 の曲げ加工の曲率半径は大きくした方が、曲げ材 2 0 , 3 0 の表面に凹凸が生じるのが抑えられるので、シール部材 4 との接触性がよい。

【 0 0 3 1 】

曲げ材 2 0 には、曲げ材 3 0 に組み合わされる、長手方向の両端の角に位置にする角部 2 2 も同様に、曲率半径が 1 0 0 mm から 3 0 0 mm 程度をなし、円弧状に切り取り加工されている。これは曲げ材 2 0 を曲げ材 3 0 と結合したときに、曲げ材 3 0 の折り曲げ部 3 1 の曲げ加工の曲率半径に合わせるためである。

10

【 0 0 3 2 】

金属板を曲げ加工して形成された曲げ材 3 0 の外周部のうちで、曲げ加工が施されていない直線部分には、真空容器 1 の外面に対して垂直になるように真空容器 1 の外側に向かって曲げ加工された結合用折り曲げ部 7 がそれぞれ形成されている。また、結合用折り曲げ部 7 は、真空容器 1 の外側に突出する方向の幅が 1 0 mm から 5 0 mm 程度に形成されており、例えば、締結部材として締結ボルトやねじ等が通される穴としての複数の結合穴 8 が、直線部分に沿ってほぼ等間隔で設けられている。なお、結合用折り曲げ部 7 は、曲げ材 2 0 と曲げ材 3 0 とを締結ボルトで連結するためだけに用いられるので、曲げ加工の曲率半径が数 mm 程度に比較的小さく設定されてよい。

20

【 0 0 3 3 】

真空容器 1 には、通常、内部に対する基板の搬送用や、各種機器を取り付けるための開口部 9 が設けられている。本実施形態では、曲げ材 3 0 における対向する 2 つの平面部に矩形の開口部 9 がそれぞれ形成された構成を採っている。この開口部 9 には、他の真空容器や機器、又は蓋が取り付けられ、最終的には真空容器 1 の内部の気密性が保たれる。開口部 9 の詳細については後述する。

【 0 0 3 4 】

一方、曲げ材 2 0 についても、曲げ材 3 0 と同様に平板状の長方形の薄肉金属板をコ字状に曲げ加工されて形成されたものである。曲げ材 2 0 には、曲げ材 3 0 が有する結合用折り曲げ部 7 が設けられていない直線部分が曲げ材 3 0 の結合用折り曲げ部 7 と良好に重なり合うように、曲げ材 2 0 の各辺の長さが曲げ材 3 0 の各辺の長さよりもやや大きく形成されている。曲げ材 2 0 , 3 0 は、閉空間を構成する多面体の辺を形成する折り目に沿って曲げ加工がなされて折り曲げ部 2 1 , 3 1 が形成されている。

30

【 0 0 3 5 】

曲げ材 2 0 の 2 箇所形成された直線状の折り目である折り曲げ部 2 1 の曲率半径（内面側の曲率半径）は、曲げ材 3 0 の角部 3 2 の曲率半径と等しくされている。一方、角部 2 2 の曲率半径は、曲げ材 3 0 の折り曲げ部 3 1 の曲率半径よりもやや大きく形成して、曲げ材 3 0 の結合用折り曲げ部 7 が曲げ材 2 0 の直線部分と良好に重なり合うように形成されている。

【 0 0 3 6 】

曲げ材 2 0 , 3 0 の材質としては、例えばアルミニウムやステンレス等の金属材料が用いられる。曲げ材 2 0 , 3 0 の厚さとしては 0 . 1 mm から 3 mm 程度が好ましい。この程度の厚さに曲げ材が形成された場合、容易に曲げ加工を行うことができ、また曲げ加工部分の表面を滑らかに形成することができる。曲げ材が厚すぎる場合には、曲げ加工によって曲げ加工部分の表面に凹凸が生じてしまい、真空容器 1 内を封止することが困難になる。一方、曲げ材が薄すぎる場合には、真空容器 1 内を真空排気したときに曲げ材に変形が生じたり、Oリング等のシール部材を確実に押し潰すことができなくなったりして、真空容器内を封止することが困難になる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、図 4 に構造体 5 の構成例を示す。

【 0 0 3 8 】

50

本実施形態において、構造体5は、六面体の各面の辺に相当する位置にある12本の支柱50から構成されている。支柱50は、例えばステンレスやアルミニウム等の剛性を有する金属材料によって形成されている。各支柱50は、それぞれが図示しない締結ボルトで固定されており、真空容器が受ける大気圧に抗して支えられる機械的強度をもって組み立てられている。各支柱50は、すべて真空容器の内部に配置されるため、気密性を保つための工夫を施す必要はない。したがって、構造体5は、各支柱50を溶接加工したり、各支柱50にシール面を形成したりする必要もない。

【0039】

構造体5の外形状は、2つの曲げ材20, 30を組み合わせることによって形成される、真空容器1の内面形状に対応して形成されている。したがって、構造体5をなす六面体10が有する12本の辺のうちで、4つの辺には真空容器1の内面形状に一致する曲面が形成されている。つまり、構造体5には、曲げ材20, 30の各折り曲げ部21, 31に対応する各角部に、これら折り曲げ部21, 31に対応する曲面がそれぞれ形成によって変形が生じる可能性がある。真空容器1に生じた変形が大きくなると、閉空間の気密性を保てなくなったり、破損したりするおそれがある。

【0040】

そのため、真空容器1の内壁を構成する曲げ材20, 30の変形を更に小さく抑えるために、構造体5を構成する支柱50が、図5-501aに示すように柵状に配置されたり、図5-501bに示すように格子状に配置されたりする構成が好ましい。また、図5-501cに示すように、支柱50で囲まれた少なくとも1つの面を平板材51で覆うように構成することで、真空容器1の内壁の変形が極めて小さく抑えられる。20

【0041】

ただし、一方で、支柱50の個数を増やしたり、支柱50で囲まれた面を平板材51で覆ったりすることで、真空容器1の重量が増え、製造コストもかさんでしまう。そのため、真空容器1の変形が許容できる範囲で、構造体5を構成する支柱50の個数をなるべく少なく設定することが望ましい。

【0042】

図6に、シール部材4の一例としてリングの斜視図を示す。シール部材4は、ゴム材によって形成されたリングであり、断面円形状の1つの環状に形成されたものが用いられる。図6に示すように、シール部材4は、2つの曲げ材20, 30の結合部がなす形状と同じ形状に形成されており、2つの曲げ材20, 30の結合部にわたって封止する。30

【0043】

図7-701a, 701bに、本実施形態の一組の曲げ材20, 30の結合状態を説明するための断面図を示す。

【0044】

図7-701aは、真空容器1の内部を真空中に排気する前の状態を示す断面図である。図7-701aに示すように、シール部材4は、支柱50の側面と、曲げ材20及び曲げ材30との3つの面で挟まれている。支柱50は、シール部材4と当接する面が、真空容器1の内壁、つまり曲げ材20, 30の内面に対して45°の角度をなすように加工されており、本実施形態では、シール部材4を囲む3つの面がなす断面形状が直角二等辺三角形となるように構成されている。40

【0045】

曲げ材20と曲げ材30は、例えば、締結ボルト等の締結部材6によって比較的小さな締結力で固定されている。本実施形態の構成によれば、締結部材6はシール部材4を僅かに変形させる程度の力で締め付けておくだけでよい。締結部材6の役割は、不図示の真空ポンプで真空容器1を排気する際に、シール部4aに比較的大きな隙間を生じさせずに、荒引きを可能にすることである。締結部材6を強く締め付けた場合には、薄肉である曲げ材20, 30はシール部材4を完全に潰すほど剛性が十分でないためシール部4a付近で変形し、シール部4aに隙間ができてしまい好ましくない。排気前はシール部4aに比較的大きな隙間が生じていなければ、真空ポンプによる荒引きは可能であるため比較的小さ50

な締結力で固定するだけでよい。

【 0 0 4 6 】

ここで、シール部 4 a とは、シール部材 4 と曲げ材 2 0 とが接する部分、及びシール部材 4 と曲げ材 3 0 とが接する部分である。シール部材 4 と支柱 5 0 との間の位置は、シール部 4 a ではなく、支柱 5 0 はシール部材 4 を支持する機能のみを有している。

【 0 0 4 7 】

図 7-7 0 1 a に示したように、真空容器 1 を排気する前の時点では、2 つの曲げ材 2 0 , 3 0 によってシール部材 4 が押し潰されていないので、2 つの曲げ材 2 0 , 3 0 は支柱 5 0 と当接されていない。

【 0 0 4 8 】

続いて、図 7-7 0 1 b は、真空容器 1 を真空に排気した後の状態を示す。2 つの曲げ材 2 0 と曲げ材 3 0 とによって構成される真空容器 1 の内壁は、大気圧によって真空側に押圧力を受け、支柱 5 0 の側面に当接するまで移動されている。それによって、シール部材 4 を適度に押し潰して、シール性能が良好になる。

【 0 0 4 9 】

このとき、シール部材 4 によって形成されるシール部 4 a も、シール部材 4 と曲げ材 2 0 の間、及びシール部材 4 と曲げ材 3 0 の間にそれぞれ形成される。このシール部 4 a によって真空容器 1 の結合部の全域にわたって封止することによって、真空容器 1 の内部は気密性が良好に保たれる。この際、曲げ材 2 0 , 3 0 によりシール部材 4 を押しつぶすために、曲げ材 2 0 , 3 0 にかかる大気圧の力はシール部 4 a 付近まで及んでおり、薄肉で剛性が弱い曲げ材 2 0 , 3 0 においても変形せずにシール部材 4 を押しつぶすことができる。なお、支柱 5 0 は、この場合も真空中でシール部材 4 を支持するための役割をする。

【 0 0 5 0 】

上述したように、実施形態の真空容器の製造方法は、構造体 5 を配置すると共に、シール部材 4 を曲げ材 2 0 , 3 0 の内面と構造体 5 の外面との間に、結合部にわたって配置する工程と、曲げ材 2 0 , 3 0 を締結部材 6 によって結合する工程と、を有している。

【 0 0 5 1 】

次に、図 8 を参照して、本実施形態の真空容器 1 の開口部 9 の構造について説明する。

【 0 0 5 2 】

真空容器 1 の開口部 9 には、比較的重い重量物が取り付けられる場合が多い。また、開口部 9 に取り付けられる部品は、通常、真空フランジと呼ばれる構造であり、その真空フランジを真空容器 1 に取り付けするためにはシール面とボルト用の穴が真空容器 1 側に設けられる必要がある。

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、真空容器 1 を構成する曲げ材 2 0 , 3 0 の機械的強度を考慮すると、曲げ材 2 0 , 3 0 に重量が大きなものを直接取り付けることができない。また、曲げ材 2 0 , 3 0 が比較的薄いので、貫通せずにボルト用の穴を直接形成することが難しい。

【 0 0 5 4 】

そこで、図 8-8 0 1 a に示すように、開口部板体 9 0 の開口部 9 には、真空側、つまり真空容器 1 の内面側に開口部支柱 9 1 を配置すると共に、大気側、つまり真空容器 1 の外面側に、一体に形成された開口部フランジ 9 2 を配置する必要がある。

【 0 0 5 5 】

開口部支柱 9 1 は、開口部板体 9 0 の開口部 9 よりもやや小さい開口部 9 1 a が設けられており、剛性を有する構造物として形成されている。開口部支柱 9 1 は、開口部板体 9 0 に真空側から当接する位置に配置されている。開口部支柱 9 1 は、開口部フランジ 9 2 や取り付けられる真空フランジの重量を支えたり、他の力を受けたりするので、変形が生じないような十分な剛性を有するように形成されている。ただし、開口部支柱 9 1 は、真空中に配置される構造部材であるため、ここにシール面を設ける必要はなく、溶接加工によって一体構造に形成したりする必要もない。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

図 8 - 8 0 1 b に、開口部支柱 9 1 及び開口部フランジ 9 2 が取り付けられた真空容器 1 の開口部の断面図を示す。

【 0 0 5 7 】

曲げ材 3 0 は、真空中において開口部支柱 9 1 に開口部板体固定ボルト 9 2 2 で固定される。この固定構造は、開口部支柱 9 1 に対して開口部 9 を位置決めするためであり、必ずしも必要ではない。

【 0 0 5 8 】

開口部フランジ 9 2 は、機械的強度を確保するために開口部支柱 9 1 に開口部フランジ固定ボルト 9 2 1 で固定される。開口部フランジ 9 2 と曲げ材 3 0 との間の気密性は、開口部フランジ固定ボルト 9 2 1 の外側で、曲げ材 3 0 と開口部フランジ 9 2 との間に配置された O リング 9 2 3 によって保たれている。

10

【 0 0 5 9 】

したがって、開口部フランジ 9 2 には継ぎ目がなく、1 枚の金属板から削り出し加工等で一体構造として作製された部材である必要がある。開口部フランジ 9 2 の大気側には、貫通しないボルト用穴が設けられることにより、通常の真空フランジとして機能する。この開口部フランジ 9 2 に通常の方法で外部のフランジ 9 5 を取り付けすることができる。

【 0 0 6 0 】

上述したように、本実施形態の真空容器 1 によれば、比較的薄い金属板からなる一組の曲げ材 2 0 , 3 0 によって真空容器 1 を構成することで、真空容器の軽量化が図られ、従来のような大型の金属素材を使用せずに真空容器を製造することが可能になる。このため、本実施形態によれば、真空容器の材料コストを低減することができる。また、本実施形態によれば、一組の曲げ材 2 0 , 3 0 の結合部を閉曲線に形成された 1 本のシール部材 4 で封止して締結部材 6 で結合することによって、真空容器の製造工程で溶接加工を用いる必要がない。このため、容易に製造することができると共に、組み立てる前の状態で運搬することが可能になり、真空容器の運搬時の取り扱いを容易にすることができる。

20

【 0 0 6 1 】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 の実施形態の真空容器について、図 9 及び図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 6 2 】

図 9 に、第 2 の実施形態の真空容器の斜視図を示す。図 1 0 に、本実施形態の真空容器のシール部の断面図を示す。

30

【 0 0 6 3 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、本実施形態では、曲げ材 2 0 , 3 0 の結合部を封止する O リング等のシール部材 4 を、真空容器 1 の真空排気を行う前から強制的に押し潰して、良好なシール部 4 a を形成するための構成を採っている。なお、図 1 0 では、図 3 に示した曲げ材 3 0 の結合用折り曲げ部 7 はなく、曲げ材 2 0 , 3 0 の結合穴 8 は外周部で直線部分、及び曲線部分全域にわたってほぼ等間隔に配置されている。

【 0 0 6 4 】

図 9 に示すように、曲げ材 2 0 , 3 0 の大気側の面の外周部には、結合部の全域にわたって、シール部材 4 を押圧するシール部押圧部材としての複数のシール部固定板 1 0 が配置されている。このシール部固定板 1 0 は、図 1 0 に示すように、真空容器 1 を真空に排気したときに曲げ材 2 0 , 3 0 がシール部材 4 と、このシール部材 4 を支える支柱 5 0 とにそれぞれ当接する部分に配置されている。また、金属板 2 , 3 の曲げ加工をした部分 (図 3 に示した折り曲げ部 2 1 , 3 1) にも、円弧状のシール部固定板 1 0 が配置されている。

40

【 0 0 6 5 】

シール部固定板 1 0 は、曲げ材 2 0 , 3 0 よりも厚い金属板によって所望の剛性を有するように形成されている。シール部固定板 1 0 は、曲げ材 2 0 , 3 0 を間に挟んで、締結部材 6 によって支柱 5 0 に固定されており、曲げ材 2 0 , 3 0 を支柱 5 0 に対して押し当てると共に、シール部材 4 を押し潰すことによって、良好な気密性を保つシール部 4 a を

50

形成している。

【 0 0 6 6 】

また、締結部材 6 は、真空容器 1 の真空側、つまり曲げ材 2 0 , 3 0 の内面側から、曲げ材 2 0 , 3 0 の結合穴 8 を通してシール部固定板 1 0 に挿入されているため、締結部材 6 近傍を封止する必要がある。このため、締結部材 6 の周囲であって、シール部固定板 1 0 と曲げ材 2 0 , 3 0 との間には O リング小 1 0 1 が配置されている。

【 0 0 6 7 】

上述のように構成することで、本実施形態によれば、真空容器 1 の気密性を容易かつ確実に維持することが可能になる。

【 0 0 6 8 】

(第 3 実施形態)

第 3 の実施形態の真空容器について、図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 - 1 1 0 1 a , 1 1 0 1 b に示すように、本実施形態の真空容器 7 1 は、一組の曲げ材 7 0 , 7 5 を結合して構成されている。曲げ材 7 0 及び曲げ材 7 5 は、それぞれ略菱形状に形成された金属板が、その菱形における 1 つの対角線に沿って曲げ加工されて形成されている。一組の曲げ材 7 0 と曲げ材 7 5 は、その結合部が、シール部材 (不図示) によって封止されて、真空容器 7 1 を構成している。この真空容器 7 1 の内部には、構造体 (不図示) が設置されている。なお、曲げ材 7 0 と曲げ材 7 5 との結合には、上述した結合構造が採用されている。

【 0 0 7 0 】

本実施形態によれば、曲げ材 7 0 と曲げ材 7 5 を組み合わせることで、四面体の真空容器 7 1 を形成することができる。

【 0 0 7 1 】

(第 4 実施形態)

第 4 の実施形態の真空容器について、図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 - 1 2 0 1 a , 1 2 0 1 b に示すように、本実施形態の真空容器 8 1 は、一組の曲げ材 8 0 , 8 5 を結合して構成されている。一方の曲げ材 8 0 は、1 枚の長方形の金属板を 4 箇所曲げ加工して形成されている。他方の曲げ材 8 5 は、1 枚の金属板を六角形、長方形、六角形の 3 つの面を形成する形状を形成して、2 ヶ所で曲げ加工して形成されている。一組の曲げ材 8 0 , 8 5 は、その結合部がシール部材 (不図示) によって封止され、真空容器 8 1 の内部には、構造体 (不図示) が配置されている。

【 0 0 7 3 】

本実施形態によれば、曲げ材 8 0 と曲げ材 8 5 を組み合わせることで、八面体の真空容器 8 1 を形成することができる。

【 0 0 7 4 】

図 1 3 に、本実施形態の真空容器を備える真空処理装置の一例を示す。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 に示すように、真空処理装置は、例えば、枚葉式の真空処理装置であって、第 1 スパッタリング用の真空処理室 (P r o 1) 4 2 及び第 2 スパッタリング用の真空処理室 (P r o 2) 4 3 を備えている。また、この真空処理装置は、搬送機構を備えるセパレーション室 (S e p) 4 0 と、加熱・冷却室 (H / C) 4 1 とを備えている。これら各室 4 0 , 4 1 , 4 2 , 4 3 は、本実施形態の真空容器を有して構成されており、セパレーション室 4 0 にそれぞれ隣接して配置されている。

【 0 0 7 6 】

また、真空処理装置は、ロード室 (L) 4 4 とセパレーション室 4 0 との間、セパレーション室 4 0 と加熱・冷却室 4 1 との間、各真空処理室 4 2 及び 4 3 とセパレーション室 4 0 との間には、仕切弁 (ゲートバブル) 4 6 がそれぞれ設けられている。真空処理装置は、減圧下である真空中で処理を行う被処理物としての基板 4 5 の搬入及び搬出を行うこ

10

20

30

40

50

とができるように、それぞれ仕切弁（ゲートバブル）46で仕切られ、各室で独立に真空を維持できるように構成されている。

【0077】

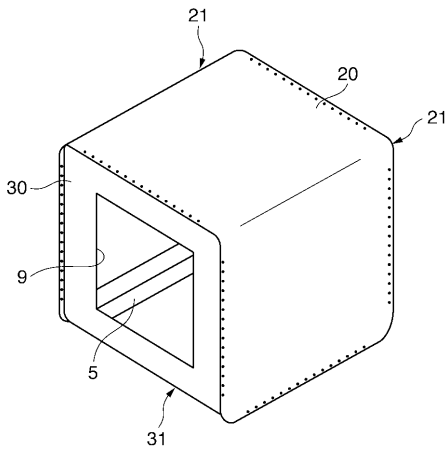
そして、ロード室44に搬送された基板45は、ロード室44が不図示の排気系によって所定圧力まで真空排気された後、セパレーション室40に搬送される。続いて、基板45は、所望の成膜処理を行うために、このセパレーション室40から、各種プロセスに応じて加熱・冷却室41、各真空処理室42、43に送られる。真空処理の終了後、基板45は、セパレーション室40を介してアンロード（UL）室44から搬出される。

【0078】

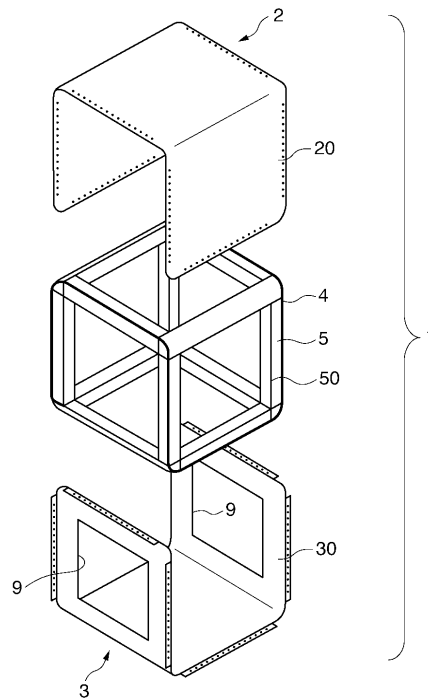
なお、本実施形態では、真空処理装置としてスパッタリングによる成膜装置を一例として挙げたが、成膜装置としてスパッタリング方式に限定されるものではない。本実施形態は、例えば化学的蒸着法等の成膜方法による成膜装置も採用することが可能であり、また、エッチング装置等の処理装置にも適用することができる。

10

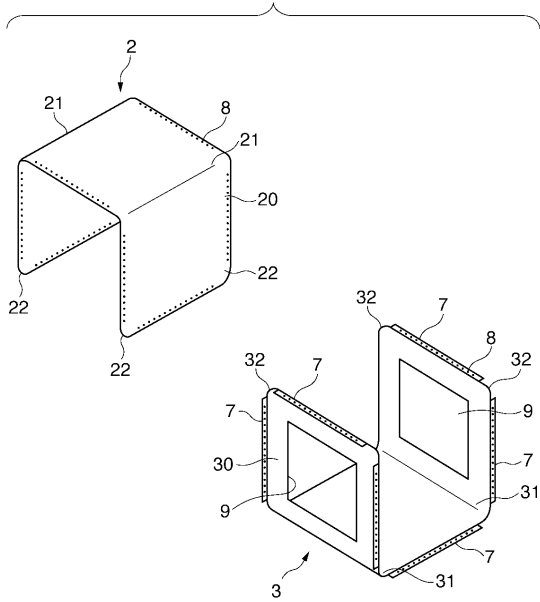
【図1】



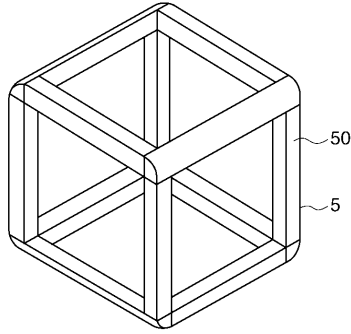
【図2】



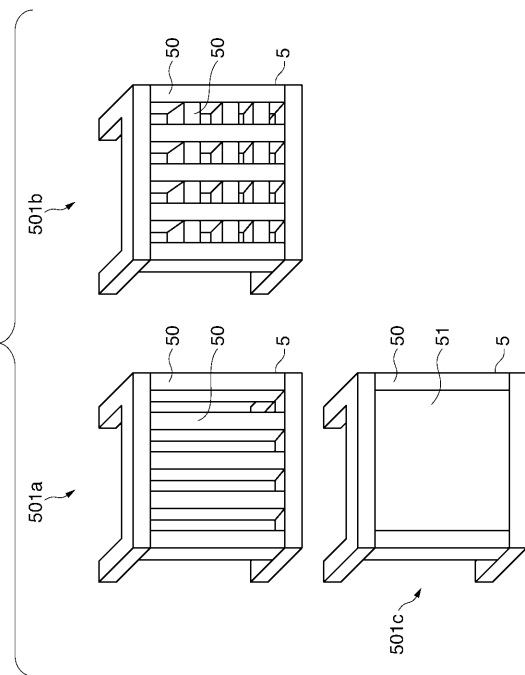
【 図 3 】



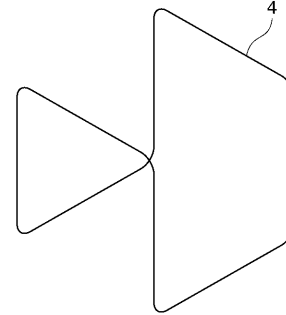
【 図 4 】



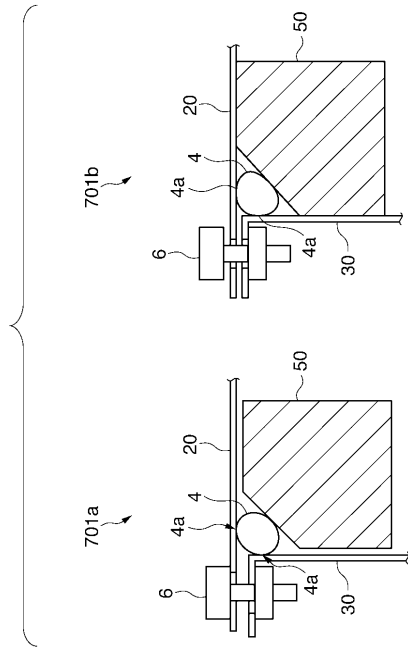
【 図 5 】



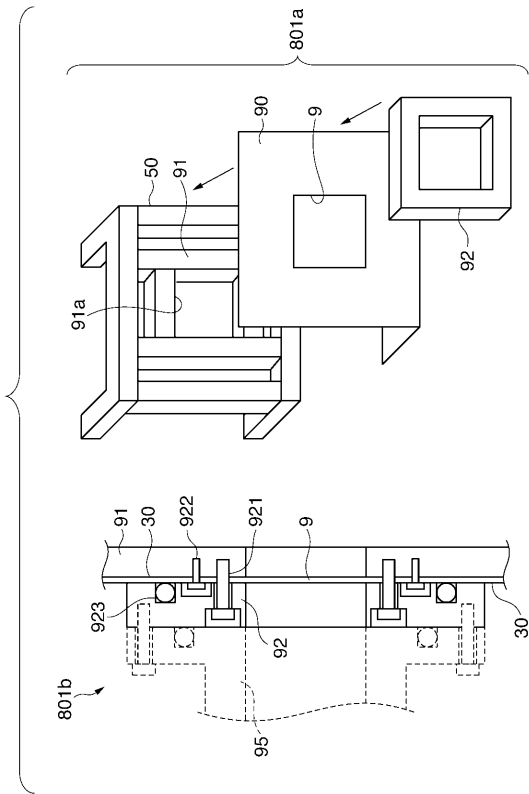
【 図 6 】



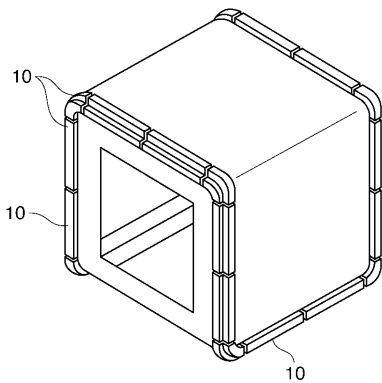
【 図 7 】



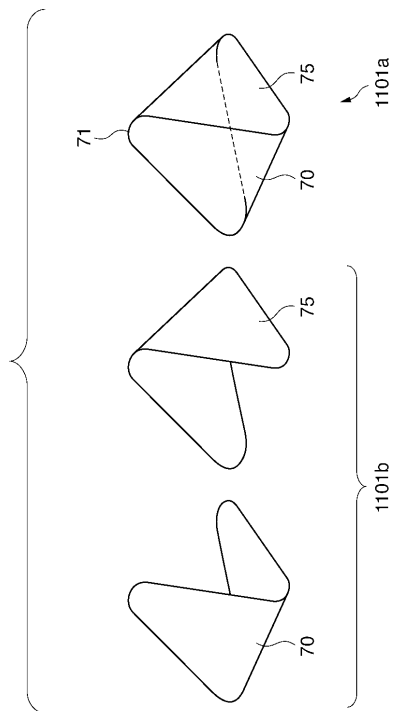
【 図 8 】



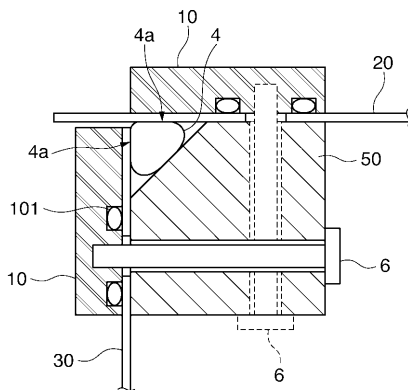
【 図 9 】



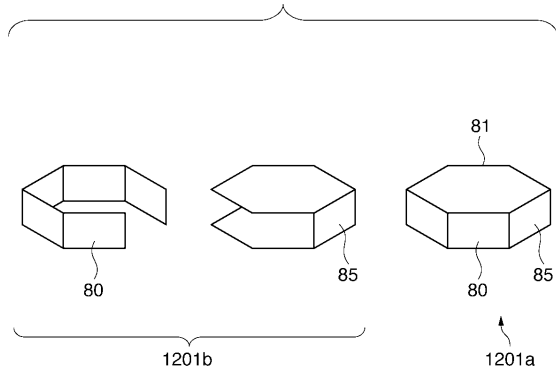
【 図 1 1 】



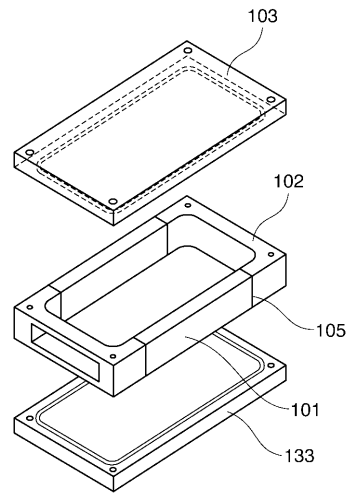
【 図 1 0 】



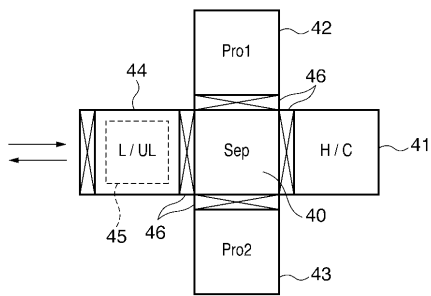
【 1 2 】



【 1 4 】



【 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 雅夫

神奈川県川崎市麻生区栗木2丁目5番1号 キヤノンアネルバ株式会社内

審査官 村岡 一磨

(56)参考文献 特開平09-209150(JP,A)
特開平05-263936(JP,A)
特開2005-163964(JP,A)
特開平04-236777(JP,A)
特開平04-228970(JP,A)
特開2007-299785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14/00~14/58
C23C 16/00~16/56
H01L 21/3065