(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3652795号
(P3652795)
(45)発行日　平成17年5月25日(2005.5.25)　(24)登録日　平成17年3月4日(2005.3.4)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H01J 33/04	H01J 33/04	
G21K 5/00	G21K 5/00	W
// H01J 37/16	H01J 37/16	

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-176485
(22)出願日　平成8年7月5日(1996.7.5)
(65)公開番号　特開平10-21862
(43)公開日　平成10年1月23日(1998.1.23)
審査請求日　平成15年6月24日(2003.6.24)

(73)特許権者　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目１６番５号
(74)代理人　100069246
弁理士　石川　新
(72)発明者　若元　郁夫
広島市西区観音新町四丁目６番２２号　三菱重工業株式会社広島研究所内
(72)発明者　山下　一郎
広島市西区観音新町四丁目６番２２号　三菱重工業株式会社広島研究所内
(72)発明者　浦野　晋
広島市西区観音新町四丁目６番２２号　三菱重工業株式会社広島研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子ビーム真空容器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内側に対向する段差開口とフランジ端を有する電子ビームの真空容器本体と、上記段差開口の前面に後面が接するように配置され、幅は上記段差開口の幅よりもクリアランス分小さく、厚みはその段差開口の奥行き長さに等しく形成され、内面に対向し所定の間隔であけられた穴を持つ桟枠と、上記桟枠の穴に両端が嵌込まれて加熱膨張が吸収されるようにされた桟棒と、外周部が上記フランジ端の前面に配置される薄膜と、上記フランジ端前面を押えるフランジリングとを備えてなることを特徴とする電子ビーム真空容器。
【請求項２】
上記桟棒を上記桟枠に傾けて配置したことを特徴とする請求項１に記載の電子ビーム真空容器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は電子ビーム真空容器に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
図６に従来の電子ビーム照射装置を示す。ここではその一例として直線状カソードから直線状電子ビームを発生させる電子ビーム照射装置を示す。
【０００３】

電子ビーム１は、直線状のカソード２をそれに接続した加熱電源３を用いて通電加熱することにより発生する図示しない電子を、加速電極４とカソード２間に接続した加速電源５により形成される電界を用いて加速・引出しを行うことにより得られる。電子ビーム１のエネルギはカソード２と加速電極４間の印加電圧値で、また、ビーム電流値はカソード２の温度（ひいてはカソードへの通電量）、カソード２の加速電極４に対峙した側の表面積及びカソード２と加速電極間距離により決定される。なお、前記構成要素は図示しない真空排気装置により内部を真空保持されている真空容器本体６内に設置されており、各カソード２及び加速電極４は真空容器本体６に設置されている導入端子７を介して各電源と接続されている。

【０００４】

電子ビーム１を物質に照射することにより滅菌、硬化処理、重合化等の付加価値を与えることが可能となるが、取扱が容易なこと、連続的に大量の各種の形状物に対して行い得ること、大気環境下では温度・湿度・気圧・雰囲気ガス組成等の最適化制御が容易であること等の点から、通常、照射は大気中で行われる。このため、電子ビーム１はカソード２と加速電極３の中心位置を結ぶ軸上に設置してある薄膜８に入射させて、薄膜８を介して大気中に取り出される。なお、薄膜８は真空容器本体６のフランジ端１２にガスケット９を介してフランジリング１３により、真空を保持するように機械的に挟み込まれている。

【０００５】

電子ビーム１が物質中に入射した際、電子ビーム１は物質内原子（分子）との相互作用により進行に伴いエネルギを損失し、電子ビーム１のエネルギ及び入射物質の種類に応じた特定距離（飛程）を進行した後にエネルギを全て失う。なお、エネルギ損失分はターゲット内の熱負荷となる。このため、有効に電子ビーム１を大気中に取り出すためには、薄膜８の厚さは極力薄い方が望ましい。

【０００６】

一方、前記のとおり薄膜８部では真空保持を行う、即ち差圧１気圧の等分布荷重がかかるため、薄膜８厚さは寸法に応じた荷重に耐えうる厚さ以上を要する。通常、薄膜８材質としては引っ張り強度が高く、且つ、化学反応性が低いチタンまたはチタン合金がよく用いられる。

【０００７】

しかし、電子ビーム１エネルギが～１００ｋｅＶ程度と比較的低い条件時では、薄膜８内でのエネルギ損失を考慮すると薄膜８厚さはかなり薄くする必要がある。例えば、エネルギ１００ｋｅＶの電子のチタン内での飛程は約４５μｍであるため、この際、有効なビーム取出を行うためのチタン厚さは約１０μｍ以下とする必要がある。

【０００８】

このように厚さが薄くなると前記差圧には耐えられなくなる。このため、電子ビーム１エネルギが数１００ｋｅＶ程度以下の比較的低エネルギ時においては、例えば、図７および図８（ａ）に示すような複数の桟棒１１を薄膜８よりも真空側に配置して、その両端を真空容器６に固定し支持を行う構成としていた。この場合には桟棒１１は電子ビーム１により加熱を受けて発生熱に伴う熱応力発生により座屈荷重をうけるため、応力発生量が問題となる条件下においては座屈に耐え得るように比較的太さが太い桟棒１１を用いる。若しくは図８（ｂ）に示すように桟棒１１に曲率を持たせた構造としていた。なお、通常、桟棒１１材質としては桟棒１１が電子ビーム１の照射を受けることに伴う熱負荷を除去しやすいように高熱伝導率である銅が用いられる。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来装置において、太い桟棒を用いると桟棒部で捕獲される電子ビーム量が増加することから相対的に電子ビームの利用率が低下する。また、桟棒に曲率を持たせた場合には加工・組立工賃が高くなる。さらに、桟棒を固定するための穴、溝等の加工が高価となる。このため、投資額に対する実使用可能性能が比較的低いという問題点があった。

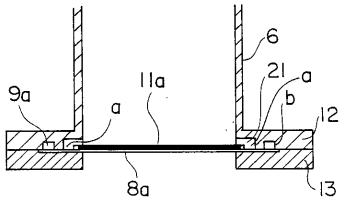
【００１０】

【課題を解決するための手段】
本発明は上記課題を解決するため次の手段（１）、（２）を講ずる。すなわち、（１）の手段は、電子ビーム真空容器として、内側に対向する段差開口とフランジ端を有する電子ビームの真空容器本体と、上記段差開口の前面に後面が接するように配置され、幅は上記段差開口の幅よりもクリアランス分小さく、厚みはその段差開口の奥行き長さに等しく形成され、内面に対向し所定の間隔であけられた穴を持つ桟枠と、上記桟枠の穴に両端が嵌込まれて加熱膨張が吸収されるようにされた桟棒と、外周部が上記フランジ端の前面に配置される薄膜と、上記フランジ端前面を押えるフランジリングとを設ける。
また、（２）の手段は（１）の手段において、上記桟棒を上記桟枠に傾けて配置した。
【００１１】
以上において、桟棒の両端が桟枠の穴に嵌込まれ桟組立となる。桟組立の桟枠の後面がフランジ端の段差開口の前面に接するように配置される。
【００１２】
次にガスケットがガスケット溝に配置され、これらの前面に薄膜が配置される。そしてフランジリングが当てられ、フランジリングとフランジ端間がボルト等で結合される。
【００１３】
その後、内部が真空にされる。このとき薄膜は、周辺部はフランジ、中央部は複数の桟棒で支持され外圧に耐えることができる。またシールはガスケットで確保される。
【００１４】
電子ビームが奥からフランジ端の方へ向けて照射されると、桟棒、および薄膜を経て外部の対象に当る。このとき桟棒を細くしておけば、桟棒で減衰されることなく透過する。また桟棒は電子ビームが当り加熱膨張しても、両端部の嵌込部および桟枠部で吸収され、座屈発生も防止される。
【００１５】
以上のようにして、容易かつ安価に組立ができ、電子の利用率の高い真空容器がえらえる。
【００１６】
【発明の実施の形態】
（１）本発明の実施の第１形態を図１～図３により説明する。なお、従来例で説明した部分は、同一の番号をつけ説明を省略し、この発明に関する部分を主体に説明する。
【００１７】
図１と図２にて、真空容器本体６の先端部にはフランジ端１２がある。先端部（フランジ端１２）の内側に対向する段差開口ａが形成される。フランジ端１２の前面にはガスケット溝ｂが設けられる。このガスケット溝ｂは段差開口ａの外側を通る。
【００１８】
段差開口ａ部にはその前面に後面が接するよう角棒状の桟枠２１が配置される。桟枠２１の幅Ｗは段差開口ａの幅よりもクリアランス分小さく、厚みＤは段差開口ａの奥行き長に等しく形成される。また桟枠２１には内面に対向し、所定の間隔で穴２０があけられている。
【００１９】
この穴２０には桟棒１１ａの両端が嵌込まれ、各桟棒１１ａは桟枠２１に機械的に固定され、桟組立２３となる（図３参照）。すなわち、桟組立２３の桟枠２１の後面がフランジ端１２の段差開口の前面に接し配置される。
【００２０】
次にガスケット９ａがガスケット溝ｂに配置され、これらの前面に薄膜８ａが配置される。そしてフランジリング１３が当てられ、フランジリング１３とフランジ端１２間がボルト等で結合される。
【００２１】
その後、内部が真空にされる。このとき薄膜８ａは、周辺部はフランジ端１２、中央部は複数の桟棒１１ａで支持され外圧に耐えることができる。またシールはガスケット９ａ

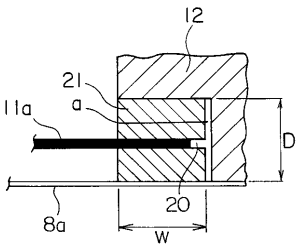
で確保される。
【００２２】
電子ビームが奥から薄膜８ａの方へ向けて照射されると、桟棒１１ａおよび薄膜８ａを経て外部の対象に当る。このとき桟棒１１ａを細くしておけば、桟棒１１ａで減衰されることなく透過する。また桟棒１１ａは電子ビームが当り加熱膨張しても、両端部の嵌込部および桟枠２１部で吸収され、座屈発生も防止される。なお熱は桟枠２１とフランジ端１２が機械的に接触しているために、桟棒１１ａ、桟枠２１、真空容器本体６へと容易に伝導し、除去される。
【００２３】
なお桟棒１１ａは熱伝導のよい銅を使用する。また桟枠２１部は、例えば、高温でも強度が高く、かつ高縦弾性係数を有するタングステンを使用する。
【００２４】
以上のようにして、容易かつ安価に組立ができ、電子の利用率の高い真空容器が得られる。
【００２５】
上記で、桟枠２１部の熱伝導をよくするため高熱伝導材を塗付してもよい。また桟棒１１ａと桟枠２１間は必要に応じてろう付等で固定してもよい。
【００２６】
（２）本発明の実施の第２形態を図４と図５により説明する。本形態は前記の桟棒１１ａを桟枠２１に対して、図４に示すように角θ傾けて取付けたものである。
【００２７】
例えば、図５（ａ）に示すように、被照射物１０が、桟枠２１に垂直方向にコンベア上を移動する場合、前記のように桟棒１１ａが桟枠２１に垂直に配置され、かつ電子ビーム照射域ｃが桟枠２１に平行であると、同図（ｂ）に示すように非照射部（影）ｄの線ができる。
【００２８】
このような場合、本形態のように桟棒１１ａを傾けて配置すると、非照射部が移動し、平均的には全面が照射されるようになる。なお、桟棒１１ａの間隔Ｐと角θの関係は、次式の条件を満すように設定することが望ましい。
【００２９】
$P \geqq R / \tan\theta$
ただしＲは桟枠２１の内面間隔
【００３０】
【発明の効果】
以上に説明したように、本発明により従来技術よりも相対的廉価で高効率な電子ビーム真空容器を製作することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の第１形態の断面図である。
【図２】同第１形態の図１の桟枠部の詳細断面図である。
【図３】同第１形態の図１の桟枠部の斜視図である。
【図４】本発明の実施の第２形態の桟枠部の平面図である。
【図５】同形態の作用説明図である。
【図６】従来例の全体図である。
【図７】同従来例の部分断面図である。
【図８】同従来例の格子棒部の図である。
【符号の説明】
1　電子ビーム
2　カソード
3　加熱電源
4　加速電極

5	加速電源
6	真空容器本体
7	導入端子
8，8ａ	薄膜
9，9ａ	ガスケット
１０	被照射物
１１，１１ａ	桟棒
１２	フランジ端
１３	フランジリング
２０	穴
２１	桟枠
２３	桟枠組立

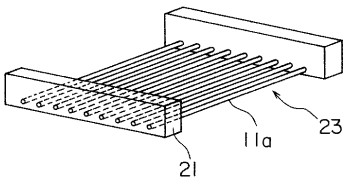
【図１】



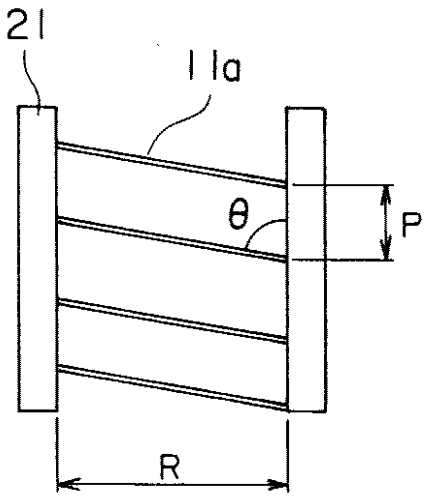
【図２】



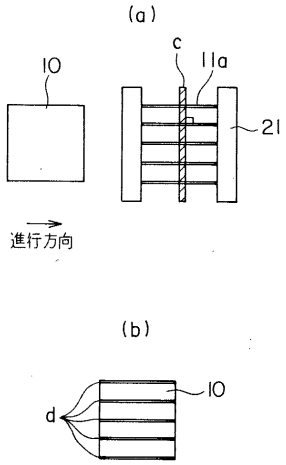
【図３】



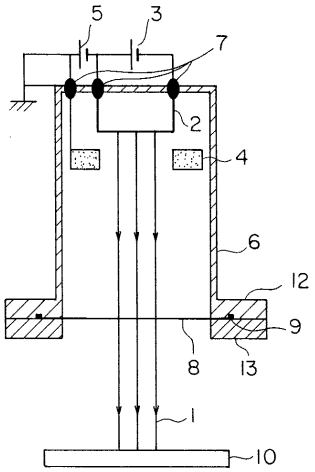
【図４】



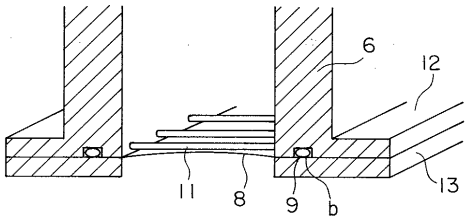
【図５】


(a)
10
c
11a
21
進行方向
(b)
d
10

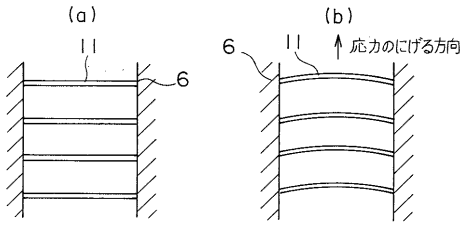
【図６】


5
3
7
2
4
6
12
9
8
13
1
10

【図７】


6
12
11
8
9
b
13

【図８】


(a)
11
6
(b)
6
11
応力のにげる方向

フロントページの続き

(72)発明者　原田　朋弘
広島市西区観音新町四丁目６番２２号　三菱重工業株式会社広島研究所内

審査官　堀部　修平

(56)参考文献　特開平０２－１１５７９９（ＪＰ，Ａ）
特公昭５０－０００２３８（ＪＰ，Ｂ１）
実公昭５０－０００７９９（ＪＰ，Ｙ１）
実開昭６４－０１３６５９（ＪＰ，Ｕ）
特公昭５０－０２５５９９（ＪＰ，Ｂ１）
特開平０５－２２３９９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０２０２９７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01J 33/04
G21K 5/00
H01J 37/16