

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4980794号  
(P4980794)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.	F I		
HO 1 J 37/18 (2006.01)	HO 1 J 37/18		
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30	5 4 1 B	
G 2 1 K 5/00 (2006.01)	G 2 1 K 5/00		A
G 2 1 K 5/04 (2006.01)	G 2 1 K 5/04		M

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-137564 (P2007-137564)	(73) 特許権者	000004271
(22) 出願日	平成19年5月24日(2007.5.24)		日本電子株式会社
(65) 公開番号	特開2008-293773 (P2008-293773A)		東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号
(43) 公開日	平成20年12月4日(2008.12.4)	(74) 代理人	100085187
審査請求日	平成21年11月13日(2009.11.13)		弁理士 井島 藤治
		(72) 発明者	松本 貞夫
			東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本電子株式会社内
		審査官	佐藤 仁美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷電粒子ビーム装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

荷電粒子ビーム発生源で発生した荷電粒子ビームが出射する第1の穴が形成された第1の壁と、

該第1の壁の外側に配設され、前記第1の壁の外面に当接可能なリングが設けられた弁板を有し、前記リングが前記第1の壁の外面の前記第1の穴の開口の周りに押接し、前記弁板が前記第1の壁の第1の穴を塞ぎ前記第1の穴内を真空にする閉状態と、第1の壁の前記第1の穴を塞がない開状態との2つの状態をとるように前記第1の壁に沿って移動可能に設けられた真空仕切弁と、

を有する荷電粒子ビーム装置において、

前記第1の壁の第1の穴と開状態の前記真空仕切弁の弁板との間に、前記荷電粒子ビームによる散乱電子、反射電子、X線を遮る遮蔽手段を設け、

該遮蔽手段は、

前記弁板の前記第1の穴方向への移動を規制しない開放位置と、前記開状態の前記弁板の前面に対向する遮蔽位置との間で移動可能な遮蔽板と、

該遮蔽板を前記遮蔽位置の方向に付勢する第1の付勢手段と、

からなり、

前記真空仕切弁の移動により前記遮蔽板を開放位置と遮蔽位置との間で切替え移動させるようにしたことを特徴とする荷電粒子ビーム装置。

【請求項2】

前記第 1 の壁の外側に、前記開状態の前記弁板を収納可能で、かつ、前記第 1 の穴側に開口が形成されたケースを設け、

前記遮蔽板を前記ケースの開口に設け、

前記第 1 の付勢手段は、前記開口を閉じる方向に前記遮蔽板を付勢する、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の荷電粒子ビーム装置。

【請求項 3】

前記第 1 の壁と空間を介して対向し、前記第 1 の穴と対向し、前記第 1 の穴から出射する前記荷電粒子ビームが入射する第 2 の穴が形成された第 2 の壁を設け、

前記真空仕切弁は、

前記第 2 の壁の前記第 1 の壁との対向面上を移動可能で、前記第 1 の壁との対向面上に前記弁板が配設されたベースと、

該ベースに一端部が回転可能に取り付けられ、他端部が前記弁板の一方の端部に回転可能に取り付けられた第 1 のリンクと、

前記ベースに一端部が回転可能に取り付けられ、他端部が前記弁板の他方の端部に回転可能に取り付けられた第 2 のリンクと、

前記ベースに積層される方向に前記弁体を付勢する付勢手段と、

からなり、

前記閉状態へ向かって移動する前記仕切弁が当接することで、前記弁体を閉状態へ向かって移動させるストッパを設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の荷電粒子ビーム装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子顕微鏡、電子ビーム露光装置等の荷電粒子ビーム装置に関し、更に詳しくは、荷電粒子ビーム発生源で発生した荷電粒子ビームが出射する第 1 の穴が形成された第 1 の壁と、該第 1 の壁の外側に配設され、前記第 1 の壁の外面に当接可能なリングが設けられた弁板を有し、前記リングが前記第 1 の壁の外面の前記第 1 の穴の開口の周りに押接し、前記弁板が前記第 1 の壁の第 1 の穴を塞ぐ閉状態は、前記第 1 の穴内を真空に保持する真空仕切弁と、を有する荷電粒子ビーム装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子顕微鏡、電子ビーム露光装置等の荷電粒子ビーム装置においては、荷電粒子ビーム発生源から出射された荷電粒子ビーム（以下、電子ビームという）を縮小、偏向する鏡筒には、電子ビームの通路上に、真空仕切弁が組み込まれている。そして、メンテナンス時には、この真空仕切弁を閉じて、荷電粒子ビーム発生源側を真空状態に保持するようにしている（例えば、特許文献 1、2、3 参照）。

【0003】

このような真空仕切弁の一例を図 5、図 6 を用いて説明する。図 5 は真空仕切弁が開状態、図 6 は真空仕切弁が閉状態を示している。

これらの図において、1 は鏡筒内に設けられ、荷電粒子ビーム発生源で発生した電子ビーム B が出射する第 1 の穴 3 が形成された第 1 の壁である。第 1 の壁 1 と空間を介して第 2 の壁 5 が対向するように設けられている。この第 2 の壁 5 には、第 1 の穴 3 と対向し、第 1 の穴 3 から出射する電子ビーム B が入射する第 2 の穴 7 が形成されている。

【0004】

第 1 の壁 1 と第 2 の壁 5 との間の空間に真空仕切弁 11 が設けられる。

真空仕切弁 11 は、第 2 の壁 5 の第 1 の壁 1 との対向面上を移動可能なベース 15 を有している。ベース 15 の第 1 の壁 1 との対向面の一方の端部側には弁板 13 が配設されている。弁板 13 の第 1 の壁 1 との対向面には、第 1 の壁 1 の外面に当接可能なリング 18 が設けられている。このリング 18 の径は、第 1 の壁 1 の外面の第 1 の穴 3 の開口の周りに押接可能なように、第 1 の穴 3 の径より大きく設定されている。

## 【0005】

ベース15の第1の壁1との対向面の他方の端部側には、ブラケット14が設けられている。このブラケット14には、図示しないエアシリンダのスピンドル等の駆動軸17がピン16を用いて接続されている。従って、駆動源を駆動することにより、真空仕切弁11が開状態である図5では、駆動軸17が矢印A方向に移動し、真空仕切弁11は図6に示す閉状態まで移動し、真空仕切弁11が閉状態である図6では、駆動軸17が矢印C方向に移動し、真空仕切弁11を図5に示す開状態まで移動する。

## 【0006】

ベース15には、第1のリンク19の一端部が回転可能に取り付けられ、このリンク19の他端部は、弁板13の一方の端部に回転可能に取り付けられている。又、ベース15には、第2のリンク21の一端部が回転可能に取り付けられ、このリンク21の他端部は、弁板13の他方の端部に回転可能に取り付けられている。このため、ベース15と、第1のリンク19と、弁板13と、第2のリンク21とで、4節回転機構が構成され、弁板13は、ベース15に対して昇降可能となっている。即ち、弁板13は、第1の壁1に対して接近/離反可能となっている。そして、一端部がブラケット14に当接し、他端部が弁板13に当接する付勢手段としてのスプリング23により、弁板13はベース15に積層される方向に付勢されている。

## 【0007】

第2の壁5側には、開状態へ向かって移動する真空仕切弁1の弁板13に当接するストッパ25が設けられている。

ここで、上記構成の真空仕切弁1の作動を説明する。

## 【0008】

図5に示す真空仕切弁1が開状態において、駆動軸17が矢印A方向に駆動され、ベース15が矢印A方向、即ち、閉状態へ向かって移動すると、弁板13がストッパ25に当接する。すると、図6に示すように、スプリング23の付勢力に抗して、弁板13が上昇し、弁板13のリング18が第1の壁1の外側の第1の穴3の開口の周りに押接し、弁板13が第1の壁1の第1の穴3を塞ぐ閉状態となる。

【特許文献1】実開昭62-33157号公報

【特許文献2】特開平8-195180号公報

【特許文献3】実開昭62-15761号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

図5に示す真空仕切弁11が開状態では、弁板13のリング18は、図5に示すように電子ビームBから少し離れた位置で真空に晒されている。電子ビームBの通路には、散乱電子、反射電子、X線等があり、これらがリング18に当たるとリング18が劣化し、ひび割れにより真空がシールできなくなる問題点がある。

## 【0010】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その課題は、真空仕切弁のリングが劣化しにくい荷電粒子ビーム装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0011】

上記課題を解決する請求項1に係る発明は、荷電粒子ビーム発生源で発生した荷電粒子ビームが射出する第1の穴が形成された第1の壁と、該第1の壁の外側に配設され、前記第1の壁の外面に当接可能なリングが設けられた弁板を有し、前記リングが前記第1の壁の外側の前記第1の穴の開口の周りに押接し、前記弁板が前記第1の壁の第1の穴を塞ぎ前記第1の穴内を真空にする閉状態と、第1の壁の前記第1の穴を塞がない開状態との2つの状態をとるように前記第1の壁に沿って移動可能に設けられた真空仕切弁と、を有する荷電粒子ビーム装置において、前記第1の壁の第1の穴と開状態の前記真空仕切弁の弁板との間に、前記荷電粒子ビームによる散乱電子、反射電子、X線を遮る遮蔽手段を

10

20

30

40

50

設け、該遮蔽手段は、前記弁板の前記第1の穴方向への移動を規制しない開放位置と、前記開状態の前記弁板の前面に対向する遮蔽位置との間で移動可能な遮蔽板と、該遮蔽板を前記遮蔽位置の方向に付勢する第1の付勢手段と、からなり、前記真空仕切弁の移動により前記遮蔽板を開放位置と遮蔽位置との間で切替え移動させるようにしたことを特徴とする荷電粒子ビーム装置である。

【0012】

請求項2に係る発明は、前記第1の壁の外側に、前記開状態の前記弁板を収納可能で、かつ、前記第1の穴側に開口が形成されたケースを設け、前記遮蔽板を前記ケースの開口に設け、前記第1の付勢手段は、前記開口を閉じる方向に前記遮蔽板を付勢する、ことを特徴とする請求項1記載の荷電粒子ビーム装置である。

10

【0013】

請求項3に係る発明は、前記第1の壁と空間を介して対向し、前記第1の穴と対向し、前記第1の穴から出射する前記荷電粒子ビームが入射する第2の穴が形成された第2の壁を設け、前記真空仕切弁は、前記第2の壁の前記第1の壁との対向面上を移動可能で、前記第1の壁との対向面上に前記弁板が配設されたベースと、該ベースに一端部が回転可能に取り付けられ、他端部が前記弁板の一方の端部に回転可能に取り付けられた第1のリンクと、前記ベースに一端部が回転可能に取り付けられ、他端部が前記弁板の他方の端部に回転可能に取り付けられた第2のリンクと、前記ベースに積層される方向に前記弁体を付勢する付勢手段と、からなり、前記閉状態へ向かって移動する前記仕切弁が当接することで、前記弁体を閉状態へ向かって移動させるストッパを設けたことを特徴とする請求項1

20

【発明の効果】

【0015】

請求項1-3に係る発明によれば、前記第1の壁の第1の穴と、開状態の前記真空仕切弁の弁板との間に、前記荷電粒子ビームによる散乱電子、反射電子、X線を遮る遮蔽手段を設けたことにより、Oリングが劣化しにくくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1-図4を用いて、本発明の形態例の荷電粒子ビーム装置を説明する。図1は本形態例の荷電粒子ビーム装置の開状態の真空仕切弁周りを説明する図、図2は閉状態の図1の真空仕切弁周りを説明する図、図3は図2の第1の壁を取り除いたE方向矢視図、図4は図1の切断線D-Dでの断面図である。

30

【0017】

図1、図2において、101は鏡筒内に設けられ、荷電粒子ビーム発生源で発生した電子ビームBが出射する第1の穴103が形成された第1の壁である。第1の壁101と空間を介して第2の壁105が対向するように設けられている。この第2の壁105には、第1の穴103と対向し、第1の穴103から出射する電子ビームBが入射する第2の穴107が形成されている。

【0018】

第1の壁101と第2の壁105との間の空間に真空仕切弁111が設けられる。

40

図1-図3に示すように、真空仕切弁111は、5つのローラ102を用いて第2の壁105の第1の壁101との対向面上を移動可能なベース115を有している。ベース115の第1の壁101との対向面の一方の端部側には弁板113が配設されている。弁板113の第1の壁101との対向面には、第1の壁101の外面に当接可能なOリング118が設けられている。このOリング118の径は、第1の壁101の外面の第1の穴103の開口の周りに押接可能なように、第1の穴103の径より大きく設定されている。

【0019】

ベース115の第1の壁101との対向面の他方の端部側には、ブラケット114が設けられている。このブラケット114には、図示しないエアシリンダのスピンドル等の駆動軸117がピン116を用いて接続されている。従って、駆動源を駆動することにより

50

、真空仕切弁 111 が開状態である図 1 では、駆動軸 117 が矢印 A' 方向に移動し、真空仕切弁 111 は図 2 に示す閉状態まで移動し、真空仕切弁 111 が閉状態である図 2 では、駆動軸 117 が矢印 C' 方向に移動し、真空仕切弁 111 を図 1 に示す開状態まで移動する。

【0020】

図 1、図 2 に示すように、ベース 115 には、第 1 のリンク 119 の一端部が回転可能に取り付けられ、このリンク 119 の他端部は、弁板 113 の一方の端部に回転可能に取り付けられている。又、ベース 115 には、第 2 のリンク 121 の一端部が回転可能に取り付けられ、このリンク 121 の他端部は、弁板 113 の他方の端部に回転可能に取り付けられている。このためベース 115 と、第 1 のリンク 119 と、弁板 113 と、第 2 のリンク 121 とで、4 節回転機構が構成され、弁板 113 は、ベース 15 に対して昇降可能となっている。即ち、弁板 113 は、第 1 の壁 101 に対して接近/離反可能となっている。そして、一端部がブラケット 114 に当接し、他端部が弁板 113 に当接する付勢手段としてのスプリング 123 により、弁板 113 はベース 115 に積層される方向に付勢されている。

10

【0021】

第 2 の壁 105 側には、開状態へ向かって移動する真空仕切弁 111 の弁板 113 に当接するストッパ 125 が設けられている。このストッパ 125 は、図 3 に示すように、弁板 113 の先端面が当接可能な当接部 125a が形成されている。

【0022】

そして、図 1、図 2、図 4 に示すように、第 1 の壁 101 の第 1 の穴 103 と、開状態の真空仕切弁 111 の弁板 113 との間に、荷電粒子ビーム B による散乱電子、反射電子、X 線を遮る遮蔽手段 200 が設けられている。

20

【0023】

本形態例の遮蔽手段 200 は、開状態のベース 115、弁板 113 を収容可能で、第 1 の穴 103 側に開口 201 が形成されたケース 211 と、開口 201 を開閉する遮蔽板 221 とからなっている。

【0024】

ケース 211 は、図 4 に示すように、断面形状が略小判形で、アッパケース 213 とロアケース 215 とからなっている。又、遮蔽板 221 は、蝶番 223 を用いてロアケース 215 に開閉可能に設けられ、蝶番 223 のヒンジに中間部が巻回され、一方の端部がロアケース 215 に、他方の端部が遮蔽板 221 に係止された図示しないスプリング(第 1 の付勢手段)により、開口 201 を閉じる方向に付勢されている。

30

【0025】

ここで、上記構成の真空仕切弁 111 の作動を説明する。

図 1 に示す開状態の真空仕切弁 111 において、真空仕切弁 111 はケース 211 内に収納され、ケース 211 の開口 201 は、遮蔽板 221 により閉じられている。

【0026】

ここで、駆動軸 117 が矢印 A' 方向に駆動され、ベース 115 が矢印 A' 方向、即ち、閉状態へ向かって移動すると、真空仕切弁 111 は、遮蔽板 221 を開方向に押し、開口 201 からケース 211 の外部に出る。

40

【0027】

そして、弁板 113 がストッパ 125 の当接部 125a に当接する。すると、図 2 に示すように、スプリング 123 の付勢力に抗して、弁板 113 が上昇し、弁板 113 のリング 118 が第 1 の壁 101 の外面の第 1 の穴 103 の開口の周りに押接し、弁板 113 が第 1 の壁 101 の第 1 の穴 103 を塞ぐ閉状態となる。この状態時においても、ベース 115 の最後部のローラ 102 が遮蔽板 221 上に乗っており、遮蔽板 221 は開いた状態にある。

【0028】

次に、図 2 に示す閉状態の真空仕切弁 111 を図 1 に示す開状態にするには、駆動軸 1

50

17を矢印A'と反対方向に駆動する。すると、真空仕切弁111がケース211内に収納され、ケース211の開口201は、遮蔽板221により閉じられる。

【0029】

このような構成によれば、第1の壁101の第1の穴103と、開状態の真空仕切弁111の弁板113との間に、電子ビームBによる散乱電子、反射電子、X線を遮る遮蔽手段を設けたことにより、リング118が劣化しにくくなる。

【0030】

尚、本発明は、上記形態例に限定するものではない。上記形態例では、遮蔽手段として、ケース211と、ケース211の開口201を開閉する遮蔽板221とで構成したが、ケースはなくてもよい。即ち、第1の壁101の第1の穴103と、開状態の真空仕切弁111の弁板113との間に配置され、弁板113の第1の穴103方向への移動を規制しない開状態と、開状態の弁板113の前面に対向する遮蔽位置との間で移動可能な遮蔽板と、遮蔽板を開状態の弁板113の前面に当接する方向に付勢する第2の付勢手段とで構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】形態例の荷電粒子ビーム装置の開状態の真空仕切弁周りを説明する図である。

【図2】閉状態の図1の真空仕切弁周りを説明する図である。

【図3】図2の第1の壁を取り除いたE方向矢視図である。

【図4】切断線D-Dでの断面図である。

【図5】従来の電子ビーム装置の開状態の真空仕切弁周りを説明する図である。

【図6】閉状態の図5の真空仕切弁周りを説明する図である。

【符号の説明】

【0032】

- 101 第1の壁
- 103 第1の穴
- 111 真空仕切弁
- 200 遮蔽手段
- 211 ケース
- 221 遮蔽板

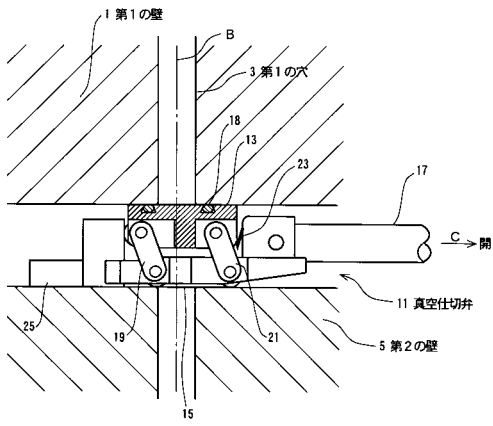
10

20

30



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 8 3 5 5 0 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 0 2 0 9 7 3 ( J P , A )  
特開昭 5 8 - 0 3 7 9 2 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 8 2 5 5 4 ( J P , A )  
実開昭 5 6 - 1 0 0 2 8 4 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 J 3 7 / 0 0 - 3 7 / 0 2、3 7 / 0 5、3 7 / 0 9 - 3 7 / 1 8、  
3 7 / 2 1、3 7 / 2 4 - 3 7 / 2 4 4、  
3 7 / 2 5 2 - 3 7 / 2 9 5