

(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2005-291040
(P2005-291040A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷
F 0 4 D 19/04

F I
F O 4 D 19/04

H

テーマコード (参考)
3 H 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-105076 (P2004-105076)	(71) 出願人	000001993
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004. 3. 31)		株式会社島津製作所
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地
		(74) 代理人	100084412
			弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	中村 雅哉
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地
			株式会社島津製作所内
		F ターム (参考)	3H031 DA02 DA07 EA11 EA13 FA13 FA31 FA40 FA41

(54) 【発明の名称】 ターボ分子ポンプ

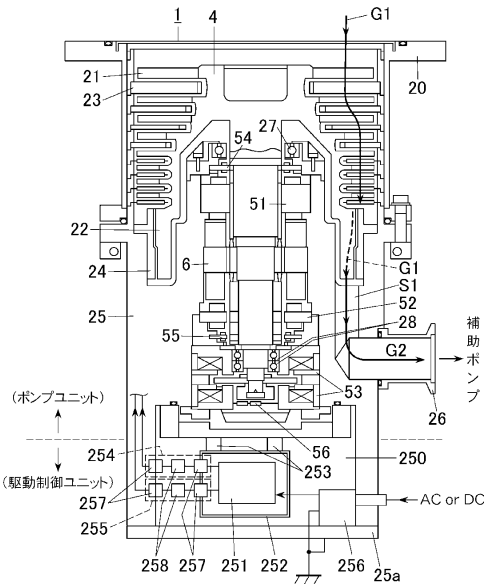
(57) 【要約】

【課題】 ポンプユニットと駆動制御ユニットが一体とされたターボ分子ポンプにおいて、外部からの電磁ノイズの影響を受けにくいターボ分子ポンプの提供。

【解決手段】 ベース 2 5 の下側部分には駆動制御ユニット収納スペース 2 5 0 を形成し、その駆動制御ユニット収納スペース 2 5 0 に駆動制御ユニット回路 2 5 1 が収納された駆動制御ユニットシャーシ 2 5 2 を配設する。駆動制御ユニットシャーシ 2 5 2 は電磁ノイズ遮断用のケースであり、周囲のベース 2 5 に対して電気に絶縁されている。磁気軸受系と駆動制御ユニット回路 2 5 1 との間の電源ラインおよび信号ライン、および、モータ系と駆動制御ユニット回路 2 5 1 との間の電源ラインおよび信号ラインには、それぞれノイズフィルタ 2 5 8 が設けられている。駆動制御ユニット回路 2 5 1 の入力ラインには、ラインフィルタ 2 5 6 が設けられている。

【選択図】 図 1

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空排気を行うポンプユニットと、前記ポンプユニットの駆動および制御を行う駆動制御ユニットとを備えるターボ分子ポンプにおいて、

前記駆動制御ユニットが収納される第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースと、

前記第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースが電氣的絶縁状態で収納され、前記ポンプユニットに固定される第 2 の電磁ノイズ遮蔽用ケースと、

前記第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースと前記第 2 の電磁ノイズ遮蔽用ケースとの間に配設され、前記駆動制御ユニットの入力ライン中に設けられるノイズ遮断用ラインフィルタと

10

、
前記第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースと前記ポンプユニットとの間に配設され、前記駆動制御ユニットと前記ポンプユニットとの間の駆動制御ライン中に設けられるノイズフィルタとを備えたことを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のターボ分子ポンプにおいて、

前記第 2 の電磁ノイズ遮蔽用ケースを、前記ポンプユニットの金属製ベース部材の一部で形成したことを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のターボ分子ポンプにおいて、

前記第 1 および第 2 の電磁ノイズ遮蔽用ケースの一方を電圧性ノイズ遮蔽ケースとし、
他方を電流性ノイズ遮蔽ケースとしたことを特徴とするターボ分子ポンプ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造装置などに用いられるターボ分子ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ターボ分子ポンプは、真空排気を行うポンプユニットと、そのポンプユニットに電力を供給し制御を行う駆動制御ユニットとを備えている。各ユニットは別々に構成され、ユニット間は駆動電力を供給し制御信号を伝えるケーブルで接続される。そのようなターボ分子ポンプでは、ユニット間を接続するケーブルの長さによっては駆動制御ユニットの制御パラメータを調整する必要がある。そのため、そのような調整の煩わしさを解消するために、ポンプユニットと駆動制御ユニットを一体としたものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。すなわち、駆動制御ユニット筐体を直接ポンプユニットに接続するようにしている。

30

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 1 6 5 8 5 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかしながら、ポンプユニットが取り付けられている半導体製造装置等がプラズマ成膜装置やイオン注入装置等の場合には、それらの装置に起因する電磁ノイズが問題となる。特に、一体型のターボ分子ポンプの場合には、駆動制御ユニットはポンプユニットを介して半導体製造装置等に接続されているため、駆動制御ユニット自体に電磁ノイズが直接印加され、電磁ノイズによる悪影響を受けやすくなる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明は、真空排気を行うポンプユニットと、前記ポンプユニットの駆動および制御を行う駆動制御ユニットとを備えるターボ分子ポンプに適用され、駆動制御ユニットが収納される第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースと、第 1 の電磁ノイズ遮蔽用ケースが電氣

50

的絶縁状態で収納され、ポンプユニットに固定される第2の電磁ノイズ遮蔽用ケースと、第1の電磁ノイズ遮蔽用ケースと第2の電磁ノイズ遮蔽用ケースとの間に配設され、駆動制御ユニットの入力ライン中に設けられるノイズ遮断用ラインフィルタと、第1の電磁ノイズ遮蔽用ケースとポンプユニットとの間に配設され、駆動制御ユニットとポンプユニットとの間の駆動制御ライン中に設けられるノイズフィルタとを備えたことを特徴とする。

請求項2の発明は、請求項1に記載のターボ分子ポンプにおいて、第2の電磁ノイズ遮蔽用ケースを、ポンプユニットの金属製ベース部材の一部で形成したものである。

請求項3の発明は、請求項1または2に記載のターボ分子ポンプにおいて、第1および第2の電磁ノイズ遮蔽用ケースの一方を電圧性ノイズ遮蔽ケースとし、他方を電流性ノイズ遮蔽ケースとしたものである。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、駆動制御ユニットは第1の電磁ノイズ遮蔽用ケースと第2の電磁ノイズ遮蔽用ケースとによって二重の電磁シールド構造となっており、かつ、入力ラインおよび駆動制御ラインにはノイズを遮断するフィルタが設けられている。その結果、装置からの電磁ノイズを効果的に遮断することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は本発明によるターボ分子ポンプ1の概略構成を示す断面図である。ターボ分子ポンプ1は破線よりも上側が従来のポンプユニットに対応し、破線よりも下側が駆動制御ユニットに対応している。ターボ分子ポンプ1に設けられたケーシング20の内部には、複数段のロータ翼21およびネジ溝部22が形成されたロータ4と、ロータ翼21に対して交互に配設されるステータ翼23と、上記ネジ溝部22と対向するように配設される筒状部材24とが設けられている。ステータ翼23，筒状部材24はターボ分子ポンプ1のベース25に固定されるように設けられている。

20

【0008】

このターボ分子ポンプ1は磁気軸受式ターボ分子ポンプであり、ロータ4はラジアル磁気軸受を構成する電磁石51，52とアキシャル磁気軸受を構成する電磁石53とによって非接触支持される。これらのラジアル電磁石51，52とアキシャル電磁石53に対応して、ラジアル変位センサ54，55およびアキシャル変位センサ56が設けられている。27，28は非常用のメカニカルベアリングであり、ロータ4が磁気浮上していないときには、ロータ4はこれらのベアリング27，28により支持される。

30

【0009】

ロータ4を電磁石51，52，53により非接触支持しつつモータ6により回転駆動すると、半導体製造装置の真空チャンバに固定された吸気口フランジ20側のガスは矢印G1のように背圧側（空間S1）に排気される。そして、背圧側に排気されたガスは排気口フランジ26に接続された補助ポンプによりポンプ外に排出される。

【0010】

ベース25の下側部分には駆動制御ユニット収納スペース250を構成する空洞が形成されており、ベース25の下面には空洞開口を遮蔽する蓋25aが固定されている。その駆動制御ユニットスペース250には、駆動制御ユニット回路251が収納された駆動制御ユニットシャーシ252が配設されている。駆動制御ユニットシャーシ252は電磁ノイズ遮断用のケースであり、例えばアルミニウム合金や鉄等の金属で形成される。駆動制御ユニット回路251は、後述するようにAC/DCコンバータ301やインバータ/モータドライバ302や磁気軸受ドライバ303などを構成している（図4参照）。ベース25は一般的にアルミニウム合金が用いられることが多く、駆動制御ユニットシャーシ252は電気絶縁部材からなる支持部材253を介してベース25に固定されている。

40

【0011】

駆動制御ユニット回路251とベース25の間には、コネクタ254，255が設け

50

られている。コネクタ 254 はモータ系と駆動制御ユニット回路 251 との間の電源ラインおよび信号ラインを接続するものであり、コネクタ 255 は磁気軸受系と駆動制御ユニット回路 251 との間の電源ラインおよび信号ラインを接続するものである。各コネクタ 254, 255 は、ベース 25 および駆動制御ユニットシャーシ 252 のそれぞれに固定される各コネクタ部 257 と、ライン中に設けられるノイズフィルタ 258 とを備えている。コネクタ 254, 255 としては、ノイズフィルタ 258 が内蔵されたコネクタを用いても良いし、コネクタ部 257 とノイズフィルタ 258 とが別体であっても良い。

【0012】

ベース 25 と駆動制御ユニットシャーシ 252 との間には、ノイズ遮断用のラインフィルタ 256 が設けられている。ターボ分子ポンプ 1 に入力される AC 電力または DC 電力は、ラインフィルタ 256 を介して駆動制御ユニットシャーシ 252 内の駆動制御ユニット回路 251 に供給される。ラインフィルタ 256 はベース 25 とともにアースされている。

10

【0013】

ラインフィルタ 256 としては、コイルやフェライトコアを用いたインダクタによる高周波ノイズの遮断が基本的だが、特定の周波数を遮断するためにキャパシタを接続した LC フィルタとしても良い。キャパシタの接続例としては、図 2 (e) や図 2 (f) に示すような T 型や π 型とすると有効である。図 2 は一般的なフィルタの例を示したものであり、(a) は L フィルタ、(b) は C フィルタ、(c) は R フィルタ、(d) は LC フィルタ、(e) は T 型フィルタ、(f) は π 型フィルタをそれぞれ示す。

20

【0014】

図 3 は駆動制御ユニットとポンプユニットとをケーブルで接続する従来のターボ分子ポンプの構成を示すブロック図であり、図 4 は本発明によるターボ分子ポンプの構成を示すブロック図である。図 3 に示す従来のターボ分子ポンプでは、駆動制御ユニット 300 には AC / DC コンバータ 301, インバータ / モータドライバ 302 および磁気軸受ドライバ 303 が設けられている。インバータ / モータドライバ 302 はケーブル 304 を介してポンプユニット 310 のモータ 311 と接続されており、磁気軸受ドライバ 303 はケーブル 305 を介してポンプユニット 310 の磁気軸受系 312 と接続されている。AC / DC コンバータ 301 には外部から AC 電力が入力される。

【0015】

一方、図 4 は図 1 に示したターボ分子ポンプ 1 のブロック図であり、(a) は第 1 の例を示し、(b) は第 2 の例を示す。図 4 (a) に示す例では、モータ 6 および磁気軸受系 5 (51 ~ 56) に加えて、インバータ / モータドライバ 302 および磁気軸受ドライバ 303 もターボ分子ポンプ 1 側に設けられている。インバータ / モータドライバ 302 および磁気軸受ドライバ 303 は駆動制御ユニットシャーシ 252 内に納められている。さらに、ターボ分子ポンプ 1 側の DC 入力ラインにはラインフィルタ 256 が設けられている。

30

【0016】

図 4 (a) に示す構成の場合、AC / DC コンバータ 301 はターボ分子ポンプ 1 とは別体に設けられており、ラインフィルタ 256 には AC / DC コンバータ 301 からの DC 電力が入力される。比較的小型のターボ分子ポンプの場合、AC / DC コンバータ 301 も一体とするとポンプベース部分が大きくなりすぎるので、図 4 (a) のような構成とされる。一方、大型のターボ分子ポンプの場合には、図 4 (b) に示すように AC / DC コンバータ 301 もターボ分子ポンプ 1 側に設けることができる。ラインフィルタ 256 には AC 電力が入力され、その AC 電力はラインフィルタ 256 を介して駆動制御ユニットシャーシ 252 内に設けられた AC / DC コンバータ 301 に供給される。

40

【0017】

[変形例]

図 5 は、図 1 に示したターボ分子ポンプ 1 の変形例を示したものである。駆動制御ユニットシャーシ 252 およびラインフィルタ 256 は、電磁ノイズ遮断用の外部シャーシ 2

50

60内に収納されている。外部シャーシ260は、ターボ分子ポンプ1のベース25の底面にボルト261を用いて固定されている。駆動制御ユニットシャーシ252は電気絶縁性の支持部材262によって外部シャーシ260に固定されている。

【0018】

この場合も、駆動制御ユニット回路251とベース25との間にコネクタ254, 255を設け、コネクタ254でモータ系と駆動制御ユニット回路251との間の電源ラインおよび信号ラインを接続し、コネクタ255で磁気軸受系と駆動制御ユニット回路251との間の電源ラインおよび信号ラインを接続する。外部シャーシ260内に設けられたラインフィルタ256は、外部シャーシ260とともにアースされている。

【0019】

上述したように、本実施の形態では、駆動制御ユニット回路251が収納された駆動制御ユニットシャーシ252は、アルミニウム合金等の金属で形成されたベース25内に収納されたり、ベース25に固定された外部シャーシ260内に収納されたりしている。そのため、駆動制御ユニットシャーシ252はベース25や外部シャーシ260によりシールドされ、半導体製造装置からの電磁ノイズが駆動制御ユニットシャーシ252に直接印加されることはない。

【0020】

また、ベース25またはシャーシ260と駆動制御ユニットシャーシ252との間の電力・制御ラインにはラインフィルタ256やノイズフィルタ258が設けられているため、ラインを介して侵入するノイズをこれらのフィルタ256, 258によって遮断することができる。その結果、駆動制御ユニットシャーシ252内に設けられた駆動制御ユニット回路251は電磁ノイズから遮断されることになる。

【0021】

なお、外部シャーシ260の素材にアルミニウム合金を用いた場合、電磁ノイズの中でも特に電界（電圧性ノイズ）の遮蔽に適している。アルミニウム合金に代えて銅合金を用いた場合でも同様の効果がある。さらに、駆動制御ユニットシャーシ252にステンレス鋼や鉄を使用することにより、磁界（電流性ノイズ）の遮蔽に優れたシールドケースを構成することができる。このように、外部シャーシ260と駆動制御ユニットシャーシ252の素材を変えることにより、電界・磁界の双方のノイズを効果的に遮断することができる。

【0022】

上述した実施の形態では、駆動制御ユニットシャーシ252のアースを取らなかったが、例えば、駆動制御ユニットシャーシ252とベース25に設けられた蓋25aまたは外部シャーシ260とをアース線で接続しても良い。その場合、アース線に電磁ノイズ対策用のフェライトコアを設けるのが好ましい。また、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では磁気軸受式のターボ分子ポンプを例に説明したが、磁気軸受式に限らず機械式または流体式軸受を用いたターボ分子ポンプにも適用することができる。

【0023】

以上説明した実施の形態と特許請求の範囲の要素との対応において、駆動制御ユニットシャーシ252は第1の電磁ノイズ遮蔽ケースを、外部シャーシ260およびベース25は第2の電磁ノイズ遮蔽ケースを、駆動制御ユニット回路251は駆動制御ユニットをそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明によるターボ分子ポンプの概略構成を示す断面図である。

【図2】一般的なフィルタの例を示す図であり、(a)～(f)に各種のフィルタを示した。

【図3】従来のターボ分子ポンプの構成を示すブロック図である。

【図4】本発明によるターボ分子ポンプの構成を示すブロック図であり、(a)は第1の

10

20

30

40

50

例を示し、(b)は第2の例を示す。

【図5】ターボ分子ポンプ1の変形例を示す図である。

【符号の説明】

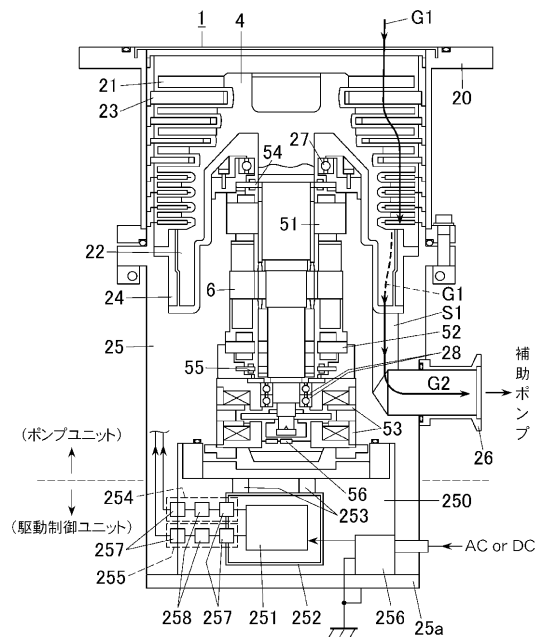
【0025】

- 1 ターボ分子ポンプ
- 4 ロータ
- 5, 312 磁気軸受系
- 25 ベース
- 51~53 電磁石
- 250 駆動制御ユニット収納スペース
- 251 駆動制御ユニット回路
- 252 駆動制御ユニットシャーシ
- 254, 255 コネクタ
- 256 ラインフィルタ
- 258 ノイズフィルタ
- 260 外部シャーシ
- 301 AC/DCコンバータ
- 302 インバータ/モータドライバ
- 303 磁気軸受ドライバ

10

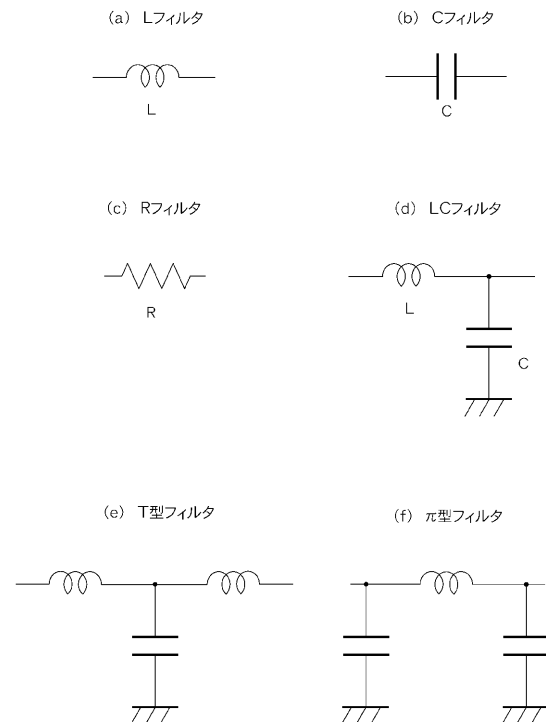
【図1】

【図1】

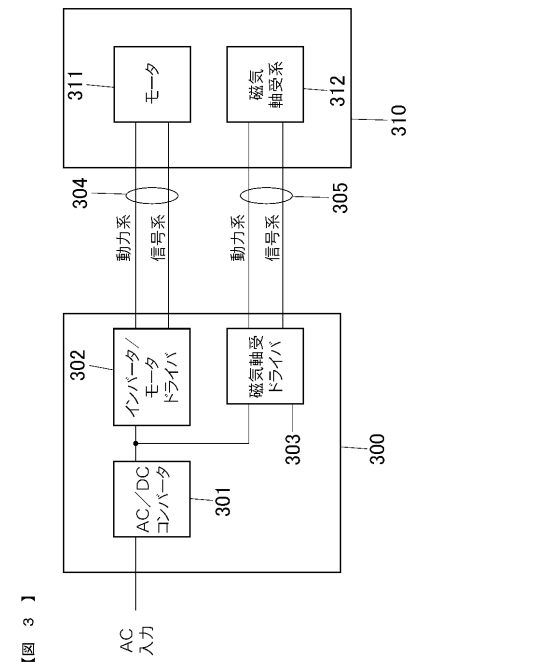


【図2】

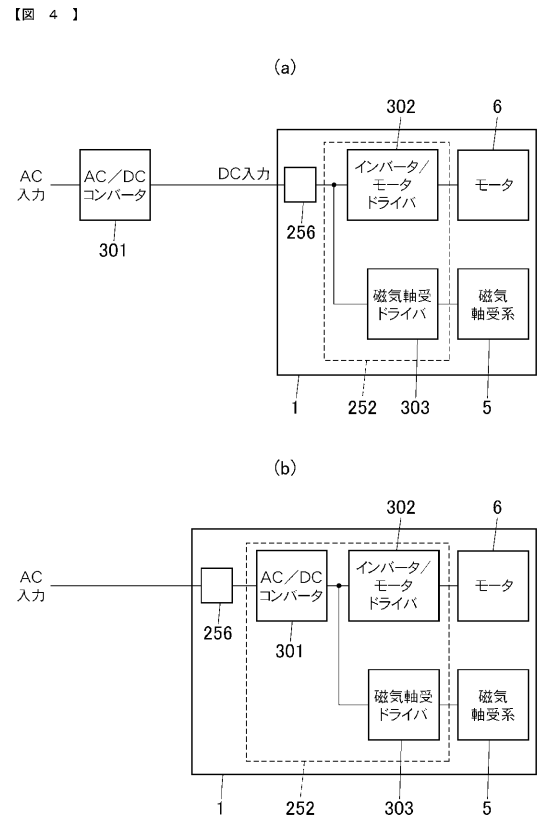
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

