

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7549335号
(P7549335)

(45)発行日 令和6年9月11日(2024.9.11)

(24)登録日 令和6年9月3日(2024.9.3)

(51)国際特許分類

F I

B 0 2 C 17/14 (2006.01) B 0 2 C 17/14 Z

B 0 2 C 17/18 (2006.01) B 0 2 C 17/18 Z

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-182719(P2020-182719)	(73)特許権者	505356446
(22)出願日	令和2年10月30日(2020.10.30)		有限会社興国産業
(65)公開番号	特開2022-72985(P2022-72985A)		大阪府大阪市都島区高倉町2丁目2番1号
(43)公開日	令和4年5月17日(2022.5.17)	(74)代理人	100145403
審査請求日	令和5年6月5日(2023.6.5)		弁理士 山尾 憲人
		(74)代理人	100132241
			弁理士 岡部 博史
		(74)代理人	100183265
			弁理士 中谷 剣一
		(72)発明者	玉井 修
			大阪府大阪市都島区都島南通2丁目8番14号
		(72)発明者	玉井 哲快
			大阪府大阪市都島区都島南通2丁目8番
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 破砕装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動機により回転駆動される回転軸と、
前記回転軸の回転中心軸に対して所定の傾斜角度を有する傾斜軸と、
前記傾斜軸の傾斜中心軸の周りを回転可能に保持され、破砕容器を収容するホルダを保持する容器保持部と、
前記電動機と共に固定され、前記容器保持部に対向する面を有する破砕本体部と、
前記容器保持部と前記破砕本体部との対向する面のそれぞれに対向するように配設された複数の磁石で構成された回転拘束機構と、を備え、
前記容器保持部と前記破砕本体部との対向する面のそれぞれにおいて隣接する磁石の極性が異なるように構成された、破砕装置。

10

【請求項2】

前記回転拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に沿って配設され、前記破砕本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に沿って配設された、請求項1に記載の破砕装置。

【請求項3】

前記回転拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に等間隔で配設され、前記破砕本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に等間隔で配設された、請求項1に記載の破砕装置。

【請求項4】

20

前記回転拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に沿って集中して群として配設され、前記破碎本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に沿って集中して群として配設され、それぞれの複数の磁石の群が対向するように配置された、請求項 1 に記載の破碎装置。

【請求項 5】

前記容器保持部と前記破碎本体部とにおける対向する磁石の極性が異なるように配設された、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の破碎装置。

【請求項 6】

前記回転拘束機構において、前記電動機が駆動されて前記容器保持部が破碎動作を行っているとき、前記容器保持部と前記破碎本体部の対向する面における最接近の位置の磁石の対向面が、平行となるように配設された、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の破碎装置。

10

【請求項 7】

前記破碎本体部に固定されたストッパを備え、

前記容器保持部が所定角度以上に回転すると前記ストッパが当接して、前記容器保持部の回転を禁止するように構成された、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の破碎装置。

【請求項 8】

前記回転軸は、鉛直方向に上方に突設され、

前記回転軸の突出端において、前記傾斜軸が前記回転軸の回転中心軸の位置から偏心した位置で所定の傾斜角度を有して上方に突設され、

20

前記回転軸の回転中心軸と前記傾斜軸の傾斜中心軸との交点の位置が破碎動作の運動中心位置となるように前記容器保持部を前記傾斜軸に回転可能に設けた、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の破碎装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微生物、植物組織、動物組織、有機材料、無機材料などの各種試料を分析するために破碎する破碎装置に関する。

【背景技術】

【0002】

破碎装置においては、微生物、植物組織、動物組織などの分析対象物を破碎用媒体（例えば、微小ビーズなどの破碎球）と共に破碎容器内に収容して、この破碎容器を高速度で振動させることにより、破碎容器内における破碎用媒体が分析対象物に衝突して、分析対象物が破碎される装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 4 1 0 0 5 6 7 号公報

【文献】特許第 5 3 5 1 2 4 2 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記のように、破碎装置においては、分析対象物を収容した破碎容器を高速度で振動させる機構が必要となる。また、破碎装置においては、駆動源として電動機による回転動作を用いる構成であるが、破碎容器に対しては単純な振動動作を起こさせるのではなく、一定の領域内において前後左右のあらゆる方向に揺動させつつ往復運動させる構成である。このため、破碎装置は、あらゆる方向に揺動させつつ高速度で往復運動する破碎容器を保持するための保持機構が必要である。このような保持機構は、破碎容器を回転させることなく、一定領域内であらゆる方向に揺動させつつ往復運動させるための構造を有している。

【0005】

50

破碎容器を保持する保持機構においては、高速で往復運動しつつ回転運動しないように拘束手段が設けられている。特許文献 1 には、拘束手段として磁石を用いた構成が開示されている。また、特許文献 2 においては、拘束手段としてリンク機構を用いた構成が開示されている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、このような破碎装置における拘束手段は、一定の領域内で、破碎容器を回転させることなく、あらゆる方向に揺動させつつ往復運動をさせる動作を高速度で行わせるために、構成が複雑となり、装置が大型化し、安定性、確実性、および信頼性の点で課題を有していた。

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような複雑な動作を行う破碎容器を保持するための保持機構を、簡単に信頼性の高い機構で構成して、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高い破碎装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る一態様の破碎装置は、
電動機により回転駆動される回転軸と、
前記回転軸の回転中心軸に対して所定の傾斜角度を有する傾斜軸と、
前記傾斜軸の傾斜中心軸の周りを回動可能に保持され、破碎容器を収容するホルダを保持する容器保持部と、

前記電動機と共に固定され、前記容器保持部に対向する面を有する破碎本体部と、
前記容器保持部と前記破碎本体部との対向する面のそれぞれに対向するように配設された複数の磁石で構成された回動拘束機構と、を備え、

前記容器保持部と前記破碎本体部との対向する面のそれぞれにおいて隣接する磁石の極性が異なるように構成されている。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、破碎動作を行う破碎容器を保持するための保持機構を、簡単に信頼性の高い機構で構成して、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高い破碎装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明に係る実施の形態 1 の破碎装置の右側面を示す外観図

【図 2】実施の形態 1 の破碎装置における破碎機構を示す右側面図

【図 3】実施の形態 1 の破碎装置における破碎機構を示す斜視図

【図 4】実施の形態 1 の破碎装置における破碎機構の一部を示す斜視図

【図 5】実施の形態 1 の破碎装置における破碎機構の一部を示す斜視図

【図 6】実施の形態 1 の破碎装置における駆動機構、回転軸および傾斜軸を示す側面図

【図 7】本発明に係る実施の形態 2 における破碎機構の一部を上側から見た斜視図

【図 8】実施の形態 2 における破碎機構の一部を下側から見た斜視図

【図 9】本発明に係る実施の形態 3 における破碎機構の一部を上側から見た斜視図

【図 10】実施の形態 3 における破碎機構の一部を下側から見た斜視図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の破碎装置の具体的な実施の形態として卓上型の破碎装置について添付の図面を参照しながら説明する。なお、本発明の破碎装置は、以下の実施の形態に記載した卓上型の破碎装置の構成に限定されるものではなく、以下の実施の形態において説明する技術的特徴を有する技術的思想と同等の技術に基づく破碎装置の構成を含むものである。

【 0 0 1 2 】

また、以下の実施の形態において示す数値、形状、構成などは、一例を示すものであり

10

20

30

40

50

、本発明を実施の形態の開示内容に限定するものではない。以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。なお、図面は、理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示す場合がある。

【0013】

先ず始めに、本発明の破碎装置における各種態様を例示する。

本発明に係る第1の態様の破碎装置は、

電動機により回転駆動される回転軸と、

前記回転軸の回転中心軸に対して所定の傾斜角度を有する傾斜軸と、

前記傾斜軸の傾斜中心軸の周りを回動可能に保持され、破碎容器を収容するホルダを保持する容器保持部と、

前記電動機と共に固定され、前記容器保持部に対向する面を有する破碎本体部と、

前記容器保持部と前記破碎本体部との対向する面のそれぞれに対向するように配設された複数の磁石で構成された回動拘束機構と、を備え、

前記容器保持部と前記破碎本体部との対向する面のそれぞれにおいて隣接する磁石の極性が異なるように構成されている。

【0014】

上記のように構成された第1の態様の破碎装置においては、複雑な動きの破碎動作を行うホルダを保持するための保持機構を簡単に信頼性の高い機構で構成しており、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高い装置となる。

【0015】

本発明に係る第2の態様の破碎装置は、前記の第1の態様に記載の前記回動拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に沿って配設され、前記破碎本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に沿って配設されてもよい。

【0016】

本発明に係る第3の態様の破碎装置は、前記の第1の態様に記載の前記回動拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に等間隔で配設され、前記破碎本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に等間隔で配設されてもよい。

【0017】

本発明に係る第4の態様の破碎装置は、前記の第1の態様に記載の前記回動拘束機構において、前記容器保持部に設けられた複数の磁石が傾斜中心軸を中心とした円周上に沿って集中して群として配設され、前記破碎本体部に設けられた複数の磁石が回転中心軸を中心とした円周上に沿って集中して群として配設され、それぞれの複数の磁石の群が対向するように配置されてもよい。

【0018】

本発明に係る第5の態様の破碎装置は、前記の第1から第4の態様におけるいずれかの態様において、前記容器保持部と前記破碎本体部における対向する磁石の極性が異なるように配設されてもよい。

【0019】

本発明に係る第6の態様の破碎装置は、前記の第1から第5の態様におけるいずれかの態様に記載の前記回動拘束機構において、前記電動機が駆動されて前記容器保持部が破碎動作を行っているとき、前記容器保持部と前記破碎本体部の対向する面における最接近の位置の磁石の対向面が、平行となるように配設されてもよい。

【0020】

本発明に係る第7の態様の破碎装置は、前記の第1から第6の態様におけるいずれかの態様において、前記破碎本体部に固定されたストッパを備え、

前記容器保持部が所定角度以上に回動すると前記ストッパが当接して、前記容器保持部の回動を禁止するように構成されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明に係る第 8 の態様の破碎装置は、前記の第 1 から第 7 の態様におけるいずれかの態様において、前記回転軸が、鉛直方向に上方に突設され、

前記回転軸の突出端において、前記傾斜軸が前記回転軸の回転中心軸の位置から偏心した位置で所定の傾斜角度を有して上方に突設され、

前記回転軸の回転中心軸と前記傾斜軸の傾斜中心軸との交点の位置が破碎動作の運動中心位置となるように前記容器保持部を前記傾斜軸に回動可能に設けてもよい。

【 0 0 2 2 】

(実施の形態 1)

以下、本発明に係る実施の形態 1 の破碎装置について、図面を参照しながら説明する。
なお、実施の形態 1 における説明では、鉛直方向の上向きを Z 方向 (+) とし、水平面内において、互いに直交する 2 つの方向を X 方向および Y 方向とし、装置の正面方向を X 方向 (+) とし、装置の左側面から右側面への方向を Y 方向 (+) とする。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、実施の形態 1 の卓上型の破碎装置 1 の右側面を示す外観図である。図 1 に示すように、破碎装置 1 においては、ケース 3 の内部に破碎機構 2 が保持されている。ケース 3 は、上部ケース 3 a と下部ケース 3 b とを有する。上部ケース 3 a は、破碎機構 2 の上側のカバーとして、下部ケース 3 b に対してヒンジ部 4 により開閉可能に設けられている。破碎機構 2 は下部ケース 3 b に対して振動吸収部材としての弾性部材 5 を介して固定されている。下部ケース 3 b の正面側には、破碎装置 1 における破碎回転数、破碎時間などの各種設定を行うための操作部 6 が設けられている。また、下部ケース 3 b の内部には、操作部 6 からの指令などに基づいて破碎機構 2 の動作を制御する制御部 7 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、破碎機構 2 における駆動源となる電動機であるモータ 8 を含む駆動機構 2 0 は、下部ケース 3 b の内部に設けられており、下部ケース 3 b の内部空間に吊設されている。駆動機構 2 0 は、破碎機構 2 における破碎本体部 9 の台座 1 0 から吊り下げられており、台座 1 0 に固定されている。台座 1 0 は、前述のように、例えば、バネ、ゴム体などの振動吸収部材である弾性部材 5 を介して下部ケース 3 b に固定されている。なお、上部ケース 3 a が下部ケース 3 b に閉じられた閉鎖状態においてのみ、モータ 8 の起動が可能な構成であり、上部ケース 3 a が開放された状態ではモータ 8 が起動しないように安全機構が設けられている。実施の形態 1 における破碎機構 2 の駆動源であるモータ 8 としては、サーボモータが用いられており、正確な回転駆動制御が行われる構成である。モータ 8 の下部にはエンコーダが設けられている。

【 0 0 2 5 】

下部ケース 3 b の内部に配設された駆動機構 2 0 は、モータ 8 の駆動軸 1 1 が Z 方向 (鉛直方向) 上向きに配置されるように、台座 1 0 から吊設されている。モータ 8 の駆動軸 1 1 は破碎機構 2 における回転軸 1 2 とカップリング 1 9 (図 5 参照) を介して直線的に連結されており、モータ 8 の駆動軸 1 1 の回転動作が破碎機構 2 の回転軸 1 2 に伝達される。破碎機構 2 の回転軸 1 2 は、破碎本体部 9 の内部を Z 方向 (鉛直方向) に貫通しており、軸受け (本体部軸受 1 7) により回動可能に保持されている。

【 0 0 2 6 】

上部ケース 3 a と下部ケース 3 b が閉じたケース 3 の閉鎖状態において、上部ケース 3 a の内部空間と、下部ケース 3 b の内部空間とは、区分けされた空間となる。上部ケース 3 a の内部空間において、破碎機構 2 からの液体、粉体などの異物が飛散したとしても、その異物が下部ケース 3 b の内部空間に侵入しない構成である。即ち、台座 1 0 と下部ケース 3 b との間は伸縮性を有する伸縮部材 (ゴム体、蛇腹体など) 2 6 により塞がれている。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、ケース 3 の内部に配設される破碎機構 2 を示す側面図である。図 2 に示すよう

10

20

30

40

50

に、下部ケース 3 b に弾性部材 5 を介して固定された台座 1 0 には、モータ 8 を吊設するためのモータ固定部材 2 1 が突設されている。従って、実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、破碎機構 2 および駆動機構 2 0 からの振動がケース 3 に対して伝導しにくい構成を有する。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、破碎機構 2 には、複数のホルダ 1 3 (実施の形態 1 においては 3 つのホルダ) を保持する容器保持部 1 4 が設けられている。容器保持部 1 4 は、後述する傾斜軸 1 8 により軸受け (容器保持用軸受 1 6) を介して相対的に回転可能に支持されている。容器保持部 1 4 に保持されたホルダ 1 3 の内部は、破碎容器 1 3 a が密着して収容保持される構造を有する。ホルダ 1 3 に収容保持される破碎容器 1 3 a は、例えば、細長い円筒形状の有底の容器であり、上部には蓋部材が螺合されて、破碎容器 1 3 a の内部が密閉される構造である。なお、破碎容器 1 3 a においては、容器と蓋部材との間にシール部材を介して更に密閉度の高い構造としてもよい。また、破碎容器 1 3 a の内部には分析対象物 (破碎対象物) と、破碎用媒体である、例えば、金属製の破碎球、微小ビーズなどが収容される。なお、破碎容器 1 3 a の内部には分析対象物 (破碎対象物) のみが収容される場合があってもよい。

10

【 0 0 2 9 】

なお、破碎機構 2 において容器保持部 1 4 に保持されるホルダ (破碎容器 1 3 a) 1 3 の個数としては、実施の形態 1 においては、3 個の例について説明したが、破碎装置 1 の仕様などに応じて、適宜設定することが可能である。また、ホルダ 1 3 に収容される破碎容器 1 3 a の容量 (大きさ) についても、破碎対象物の特質、特性などに応じて数 m l ~ 数十 m l 程度の容積のものを用いることが可能である。更に、破碎容器 1 3 a の内部に収容される破碎用媒体 (破碎球) の構成、形状 (寸法、大きさ) においても、分析対象物の特質、特性などに応じて適宜設定される。

20

【 0 0 3 0 】

実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、駆動機構の回転動作により容器保持部 1 4 のホルダ 1 3 が前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ高速度で往復運動 (振動) することにより、それぞれのホルダ 1 3 内の破碎容器 1 3 a も同様に高速度で振動して、破碎容器 1 3 a 内の破碎用媒体が分析対象物に衝突する構成である。このように、容器保持部 1 4 のホルダ 1 3 を揺動させつつ往復運動 (振動) させるための機構 (3 次元往復運動機構) 、および「前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ高速で往復運動」という 3 元的な振動動作 (破碎動作) の詳細については後述する。

30

【 0 0 3 1 】

前述のように、図 2 に示す破碎機構 2 においては、下部ケース 3 b に弾性部材 5 を介して台座 1 0 が固定されており、この台座 1 0 に破碎本体部 9 および駆動機構 2 0 のモータ 8 が固定されている。モータ 8 の駆動軸 1 1 は、カップリング 1 9 (図 5 参照) を介して破碎本体部 9 を貫通する回転軸 1 2 に連結されている。回転軸 1 2 は、破碎本体部 9 の中心部分に設けた本体部軸受 1 7 (図 4 参照) により回転可能に保持されている。即ち、破碎機構 2 における破碎本体部 9 は台座 1 0 およびモータ本体と共に移動することがない固定部分となる。

40

【 0 0 3 2 】

一方、モータ 8 の駆動軸 1 1 に連結された回転軸 1 2 の先端には回転軸 1 2 の軸心に対して所定角度だけ傾斜した傾斜軸 1 8 (図 4 参照) が突設されている。この傾斜軸 1 8 は容器保持用軸受 1 6 を介して容器保持部 1 4 を回動可能に保持している。即ち、モータ 8 の駆動軸 1 1 、破碎本体部 9 の中心部分を貫通する回転軸 1 2 、および傾斜軸 1 8 は、回転部分となる。一方、ホルダ 1 3 を保持する容器保持部 1 4 は、以下に説明する回動拘束機構により、回転することが規制されており、一定領域内に停留しつつ 3 次元的な振動動作 (破碎動作) を行う停留部分となる。

【 0 0 3 3 】

[回動拘束機構]

50

図 3 は、ケース 3 の内部に設けられる破碎機構 2 を示す斜視図である。図 3 においては、台座 10 に取り付けられた弾性部材 5 を示しているが、弾性部材 5 が固定される下部ケース 3 b を省略している。図 3 において、下側に示すモータ 8、破碎本体部 9、および台座 10 が移動しない固定部分であり、容器保持部 14 の中心部分に容器保持用軸受 16 を介して設けられた回転軸 12 および傾斜軸 18 が回転部分である。傾斜軸 18 が容器保持用軸受 16 を介して回転可能に保持する容器保持部 14 が一定領域内で 3 次元的に振動する停留部分である。この停留部分は、磁氣的拘束力により、回転部分と一緒に回転することが規制されており、固定部分に対して一定領域内において停留した状態で前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、上下に振動する、3 次元的な振動動作（破碎動作）を行う構成である。

10

【0034】

図 4 は、破碎機構 2 における固定部分と回転部分の一部を示す斜視図である。図 4 においては、図 3 と同様に、弾性部材 5 が固定される下部ケース 3 b を省略している。図 4 に示すように、固定部分である破碎本体部 9 の上面には複数の下側マグネット 22 が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。実施の形態 1 の構成において、下側マグネット（第 1 マグネット）22 は、破碎本体部 9 の上面において、その中心角度が 60 度間隔で 6 個が配設されており、破碎本体部 9 の中心から等距離の位置が下側マグネット 22 の中心位置となるように配置されている。また、破碎本体部 9 の上面に配設した複数の下側マグネット 22 においては、その極性（N 極、S 極）が交互となるように配置されている。即ち、破碎本体部 9 の上面において、隣接する下側マグネット 22 の極性が異なるように配置されている。

20

【0035】

なお、実施の形態 1 において用いた下側マグネット 22 は、例えば、ネオジウム磁石であり、吸着力としては 5.5 kgf（80 以下）以上のものを用いた。具体的な寸法としては、外形 15 mm × 高さ 10 mm の円筒形状のネオジウム磁石である。但し、本発明における下側マグネット 22 としては、上記仕様の磁石に限定されるものではなく、所定の吸着力を継続保持可能な永久磁石であればよい。

【0036】

上記のように下側マグネット 22 が実質的に等間隔で配設されている破碎本体部 9 の中心部分は、モータ 8 の駆動軸 11 に連結した回転軸 12 により貫通されている。破碎本体部 9 は、本体部軸受 17 を介して回転軸 12 を回転可能に保持している。また、回転軸 12 の上端である先端には傾斜軸 18 が突設されている。この傾斜軸 18 により、容器保持用軸受 16 を介して停留部分である容器保持部 14 が回転可能に保持されている。即ち、傾斜軸 18 は、回転軸 12 の回転動作により、旋回運動を行う構成となる。板状の容器保持部 14 は、傾斜軸 18 に対して直交する面上の位置で複数のホルダ 13 を保持する構成である。複数のホルダ 13 の略中心位置は、傾斜軸 18 に対して直交する面において、同一円周上の位置であり、傾斜軸 18 の中心軸から等距離である。このため、容器保持部 14 に保持されるホルダ 13 は、前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、上下に往復運動を行い、所定の領域内における停留状態で 3 次元的な振動動作を行う。

30

【0037】

図 5 は、破碎機構 2 における一部を下方から見た斜視図である。図 5 においては、駆動機構 20 のモータ 8 を示すと共に、回転部分である回転軸 12、および停留部分である容器保持部 14 を示している。図 5 においては、破碎本体部 9 および台座 10 などの固定部分を省略している。

40

【0038】

図 5 に示すように、モータ 8 の駆動軸 11 はカップリング 19 を介して回転軸 12 に連結されている。図 4 に示したように、回転軸 12 の先端には傾斜軸 18 が突設されており、この傾斜軸 18 に停留部分である容器保持部 14 の本体部分となる容器保持本体部 24 が設けられている。容器保持本体部 24 は、破碎本体部 9 の上面に対向する下面を有している。この容器保持本体部 24 の下面には、下側マグネット（第 1 マグネット）22 に対

50

向するように複数の上側マグネット（第２マグネット）２３が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。即ち、上側マグネット２３は、下側マグネット２２の配設位置と同様に、その中心角度が６０度間隔で６個が配設されており、傾斜軸１８の中心軸に直交する面において、同一円周上の位置であり、傾斜軸１８の中心軸から等距離の位置に配設されている。傾斜軸１８の中心軸から等距離の位置が上側マグネット２３の中心位置となっている。また、容器保持本体部２４の下面に等間隔で配設された上側マグネット２３は、下側マグネット２２と同様に、その極性（Ｎ極、Ｓ極）が交互となるように配置されている。即ち、破碎機構２においては、容器保持本体部２４の上側マグネット２３と、破碎本体部９の下側マグネット２２とにおける対向する位置のマグネット（２２、２３）は、極性の異なる配置となる。

10

【００３９】

上記のように、下側マグネット２２を備える破碎本体部９に対して、上側マグネット２３を備える容器保持本体部２４が斜行して配設されて、容器保持本体部２４が３次元的な振動動作（破碎動作）を行う構成であるが、下側マグネット２２と上側マグネット２３とにおける最接近時の間隔は、磁石の仕様、電動機であるモータ８の仕様、電動機負荷の状態などに応じて所定の隙間、例えば、２ｍｍ～１０ｍｍの距離となるように設定される。実施の形態１において用いた上側マグネット２３は、前述の下側マグネット２２と同様の仕様のものを用いたが、異なる仕様のものを用いてもよい。

【００４０】

なお、実施の形態１の構成においては、破碎本体部９の上面に下側マグネット（第１マグネット）２２を設け、容器保持本体部２４の下面に上側マグネット（第２マグネット）２３を設けた構成であるが、下側マグネット（第１マグネット）２２および上側マグネット（第２マグネット）２３は対向する面に設けられていればよく、例えば、それぞれのマグネット（２２、２３）が対向する面において段差を有する面に設けられていてもよい。

20

【００４１】

上記のように、実施の形態１における回動拘束機構においては、固定部分である破碎本体部９の上面には複数（偶数個）の下側マグネット２２が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。一方、停留部分である容器保持部１４の容器保持本体部２４の下面には、下側マグネット２２に対向可能なように、下側マグネット２２の配設位置と同様に上側マグネット２３が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。また、上側マグネット２３および下側マグネット２２は、その極性（Ｎ極、Ｓ極）が交互となるように配置されているため、対向する面においてＮ極とＳ極のマグネット（２２、２３）は互いに対向する配置となる。このため、破碎本体部９の上面と容器保持本体部２４の下面との間には所定の位置で大きな吸引力が生じ、停留部分（容器保持部１４など）が固定部分（破碎本体部９など）に対して一定の領域内で確実に停留して、破碎動作が行われる構成となる。

30

【００４２】

なお、実施の形態１における回動拘束機構においては、破碎本体部９の上面に設けられた複数の下側マグネット（第１マグネット）２２が、回転軸１２の回転中心軸Ａを中心とした円周上に沿って配設されており、容器保持部１４の容器保持本体部２４の下面に設けられた複数の上側マグネット（第２マグネット）２３が、傾斜軸１８の傾斜中心軸Ｂを中心とした円周上に沿って配設されている。また、破碎本体部９の上面は、回転軸１２の回転中心軸Ａに直交する面であり、容器保持本体部２４の下面は、傾斜軸１８の傾斜中心軸Ｂに直交する面である。このため、容器保持本体部２４の下面は、破碎本体部９の上面に対して斜行した面となる。この結果、回転軸１２の回転による容器保持本体部２４の３次元的な振動動作により、対向する下側マグネット２２と上側マグネット２３は接近したり、離れたりの動作を繰り返す。対向する下側マグネット２２と上側マグネット２３においては、最接近したときに対向するマグネットの配設位置が略完全に対向する位置となるように配設されており、最も吸引力が生じるように構成されている。

40

【００４３】

従って、容器保持本体部２４の下面に設けられた複数の上側マグネット（第２マグネッ

50

ト) 23 が下側マグネット (第 1 マグネット) 22 に最接近したときに、上側マグネット (第 2 マグネット) 23 の下端面となる磁力面が、対向する下側マグネット 22 の上端面の磁力面と平行となるように配設して、大きな吸引力を発生可能な構成としてもよい、

【0044】

上記のように、実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、容器保持部 14 が回動拘束機構の磁氣的拘束力を対向する面間に発生させて、傾斜軸 18 により旋回運動する回転部分と一緒に回転することが規制されて、一定領域内に停留した状態で 3 次元的な往復運動を行う。このため、容器保持部 14 が保持するホルダ (破碎容器 13a) 13 は、一定の領域内において、前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、上下に往復運動する 3 次元的な振動動作 (破碎動作) を行うこととなる。

10

【0045】

なお、実施の形態 1 の破碎装置 1 において、容器保持部 14 を回動可能に保持する容器保持用軸受 16 を交換する場合には、後述するストッパ 25 を外して、容器保持部 14 を回転させて対向するマグネットの極性を同じとすることにより、容器保持部 14 の取り外しが容易となる。また、発明者の実験によれば、実施の形態 1 における回動拘束機構のように、対向する面に極性の異なる磁石を交互に配置する構成においては、駆動機構 20 (モータ 8) における負荷の拳動が安定し、回転軸 12 の回転が滑らかであり、容器保持部 14 が所定の領域内で安定して 3 次元的な往復運動 (破碎動作) が行われることを確認した。

【0046】

20

[3 次元往復運動機構]

次に、実施の形態 1 の破碎装置 1 において、容器保持部 14 を一定の領域内で 3 次元的な往復運動で駆動するための 3 次元往復運動機構について説明する。

【0047】

前述のように、実施の形態 1 の破碎装置 1 における破碎機構 2 においては、容器保持部 14 を 3 次元的な往復運動で駆動するために、駆動機構 20 における電動機であるモータ 8 の駆動軸 11 に連結された回転軸 12 に対して、偏心した位置から所定の角度 (θ) だけ傾斜して延びる傾斜軸 18 が突設されている。この傾斜軸 18 に対して相対回転可能に容器保持用軸受 16 を介して容器保持部 14 が設けられている。また、モータ 8 の起動による回転軸 12 の回転動作に伴って、容器保持部 14 が一緒に旋回運動を起こさないように、前述の回動拘束機構が設けられている。

30

【0048】

図 6 は、破碎機構 2 における駆動機構 20 のモータ 8 と、モータ 8 の駆動軸 11 にカップリング 19 を介して連結された回転軸 12 および傾斜軸 18 を示す側面図である。図 6 において、モータ 8 の駆動軸 11 に連結された回転軸 12 の中心軸を回転中心軸 A と称し、その回転中心軸 A に対して所定角度 θ を有して傾斜して突設された傾斜軸 18 の中心軸を傾斜中心軸 B と称する。また、回転中心軸 A と傾斜中心軸 B との交点 P は、傾斜軸 18 に容器保持用軸受 16 および容器保持部 14 の取付け位置にある。この交点 P が容器保持部 14 の破碎動作の運動の中心位置となる。従って、傾斜軸 18 の傾斜中心軸 B は、回転軸 12 の突出端において回転中心軸 A の位置から偏心した位置となる。従って、破碎動作の運動の中心位置となる交点 P において、傾斜軸 18 に直交する面上に複数のホルダ 13 の中心位置 (破碎容器 13a を含むホルダ 13 の略重心位置) が同心円上に配置された構成である。

40

【0049】

傾斜軸 18 は、回転軸 12 の回転中心軸 A に対して所定の傾斜角度 θ 、例えば、数度 ~ 十数度程度の範囲の角度 (実施の形態 1 の構成においては、傾斜角度 θ として、例えば、8 度に設定) を有しており、回転軸 12 の突出端における偏心した位置に突設されている。従って、回転軸 12 の回転動作に伴って、傾斜軸 18 は旋回運動する。傾斜軸 18 の旋回運動に伴い、容器保持部 14 も一緒に旋回運動を起動しようとするが、前述の回動拘束機構による磁氣的拘束力により容器保持部 14 の旋回運動が規制されている。この結果、

50

容器保持部 14 は一定の領域内において停留した状態で前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、上下に往復運動して 3 次元的な振動動作を行う。即ち、この 3 次元的な振動動作においては、容器保持部 14 に保持されたホルダ 13（破碎容器 13a）が前後左右に揺動されると共に、同時に上下に高速度で往復運動される。このとき稼働しているモータ 8 の回転数としては数千回転（例えば、2000～5000rpm）の所望の速度に駆動制御されている。このように、容器保持部 14 に保持されたホルダ 13 および破碎容器 13a に対しては、3 次元的な振動動作（破碎動作）が高速で行われるため、破碎容器 13a の内部に収容された破碎用媒体が分析対象物に衝突して、分析対象物が確実に破碎される。なお、容器保持部 14 は容器保持用軸受 16 を含む構成としてもよい。

【0050】

10

実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、破碎本体部 9 に上方に突出した棒状のストッパ 25 が設けられている（図 4 参照）。ストッパ 25 は、容器保持部 14 にホルダ 13 を装着する場合や、ホルダ 13 の内部に破碎容器 13a を収容して蓋をホルダ 13 に締め付けて取り付ける場合に、容器保持部 14 の無用な回転移動を防止するために設けられている。容器保持部 14 が一定角度回転したとき、容器保持部 14 の容器保持本体部 24 に形成された凹部 24a（図 5 参照）の縁にストッパ 25 の突出端が当接して、容器保持部 14 の回転移動が禁止される構成である。

【0051】

なお、破碎装置 1 において、容器保持部 14 が一定の領域内に停留した状態で、3 次元的な振動動作（破碎動作）を行うときには、容器保持部 14 は回転拘束機構により回転移動せずに一定の領域内で停留した状態である。このため、ストッパ 25 の突出端は、破碎動作中においては、容器保持本体部 24 の凹部 24a の内部に配置された状態である。破碎動作において、ストッパ 25 の突出端が容器保持本体部 24 の凹部 24a の内部に配置されるように、回転拘束機構における永久磁石の位置を所望の位置に配置することにより、ストッパ 25 の突出端が容器保持本体部 24 の凹部 24a の内部の所望の位置に維持するよう構成することが可能である。

20

【0052】

上記のように、実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、停留部分であるホルダ 13 を保持する容器保持部 14 と、固定部分である破碎本体部 9 との対向するそれぞれの面に、対向して複数（偶数）の磁石が配設された回転拘束機構が設けられている。また、回転拘束機構においては、対向して配置される磁石が、対向する面において N 極と S 極とが交互に配設されており、停留部分と固定部分とが所定の位置で互いに強く吸引すると共に、停留部分が固定部分に対して回転しようとしても、互いの対向する面において隣接する同極の永久磁石に対して反発し、所定の位置に確実に保持される構成となっている。

30

【0053】

実施の形態 1 の破碎装置 1 においては、停留部分である容器保持部 14 を一定の領域内において 3 次元的に高速度で振動動作（破碎動作）を行うために、上記のように構成された回転拘束機構を伴う 3 次元往復運動機構が設けられている、このため、破碎動作において、破碎容器 13a の内部に収容された破碎用媒体が分析対象物に衝突して、分析対象物が確実に破碎される構成となる。実施の形態 1 の破碎装置 1 は、複雑な動きを行う破碎容器 13a を保持するための保持機構を、簡単で信頼性の高い機構で構成して、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高いものとなっている。

40

【0054】

（実施の形態 2）

以下、本発明に係る実施の形態 2 の破碎装置 1 について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態 2 における説明では、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 2 の説明において、前述の実施の形態 1 と同様の機能を有する要素には同じ参照符号を付し、重複する記載を避けるため説明を省略する場合がある。また、実施の形態 2 の破碎装置 1 における基本的な破碎動作は、実施の形態 1 における動作と同じであるので、実施の形態 2 においては実施の形態 1 と異なる点を主として説明する。

50

【 0 0 5 5 】

実施の形態 2 の破碎装置 1 において、実施の形態 1 の破碎装置 1 と異なる構成は、固定部分である破碎装置本体部 9 の上面に配設した下側マグネット（第 1 マグネット）2 2、および停留部分である容器保持本体部 2 4 の下面に配設した上側マグネット（第 2 マグネット）2 3 における数と配置であり、その他の構成は同じである。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、実施の形態 2 における破碎機構 2 における固定部分である破碎本体部 9、および回転部分であるモータ 8 の起動により旋回運動する傾斜軸 1 8 を含む回転軸 1 2 を上方から見た斜視図である。図 7 においては、前述の実施の形態 1 において説明した図 4 と同様に、弾性部材 5 が固定される下部ケース 3 b を省略している。

10

【 0 0 5 7 】

図 7 に示すように、固定部分である破碎本体部 9 の上面には 4 個の下側マグネット 2 2 が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。即ち、実施の形態 2 の構成においては、下側マグネット 2 2 は、破碎本体部 9 の上面において、その中心角度が 90 度の間隔で 4 個が配設されており、回転軸 1 2 の回転中心から等距離の位置が下側マグネット 2 2 の中心位置となるように配置されている。また、破碎本体部 9 の上面に配設した複数の下側マグネット 2 2 においては、その極性（N 極、S 極）が交互となるように配置されている。

【 0 0 5 8 】

図 8 は、実施の形態 2 における駆動機構であるモータ 8 を示すと共に、停留部分となる容器保持部 1 4 を下方から見た斜視図である。図 8 においては、前述の実施の形態 1 において説明した図 5 と同様に、破碎本体部 9 および台座 1 0 などの固定部分を省略している。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 に示すように、モータ 8 の駆動軸 1 1 がカップリング 1 9 を介して回転軸 1 2 に連結されている。実施の形態 1 の構成と同様に、回転軸 1 2 の先端には傾斜軸 1 8 が突設されており、この傾斜軸 1 8 に停留部分である容器保持部 1 4 の本体部分となる容器保持本体部 2 4 が設けられている。容器保持本体部 2 4 の下面には、破碎本体部 9 の上面に配設された下側マグネット（第 1 マグネット）2 2 に対向するように 4 個の上側マグネット（第 2 マグネット）2 3 が実質的に等間隔で同一円周上に配設されている。即ち、上側マグネット 2 3 は、下側マグネット 2 2 の配設位置と同様に、その中心角度が 90 度の間隔で 4 個が配設されており、傾斜軸 1 8 の中心から等距離の位置が上側マグネット 2 3 の中心位置となるように配置されている。また、容器保持本体部 2 4 の下面に等間隔で配設された上側マグネット 2 3 は、下側マグネット 2 2 と同様に、その極性（N 極、S 極）が交互となるように配置されている。なお、実施の形態 2 において用いた下側マグネット 2 2 と上側マグネット 2 3 は、同様の仕様である。

30

【 0 0 6 0 】

上記のように、実施の形態 2 における回動拘束機構においては、固定部分である破碎本体部 9 の上面には 4 個の下側マグネット 2 2 が実質的に等間隔で配設され、一方、停留部分である容器保持本体部 2 4 の下面には、下側マグネット 2 2 に対向するように同様の配設位置に上側マグネット 2 3 が実質的に等間隔で配設されている。さらに、下側マグネット 2 2 および上側マグネット 2 3 は、その極性（N 極、S 極）が交互となるように配置されている。このため、対向する位置の N 極と S 極のマグネット（2 2、2 3）は互いに吸引力が発生すると共に、対向するマグネットに隣接するマグネットに対しては極性が同じであるため反発力が生じ、停留部分（容器保持部 1 4 など）が固定部分（破碎本体部 9 など）に対して一定の領域内で確実に停留状態となる構成である。

40

【 0 0 6 1 】

また、実施の形態 2 の破碎装置 1 は、実施の形態 1 において説明した 3 次元往復運動機構を備えている。このため、実施の形態 2 の破碎装置 1 においては、容器保持部 1 4 が回動拘束機構の磁氣的拘束力により、傾斜軸 1 8 の旋回運動と一緒に回転することなく、一定領域に停留した状態で前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、実質的に上下方向に往復運動を行う。この結果、容器保持部 1 4 に保持されたホルダ 1 3 は、破碎本体部 9 の固定

50

部分に対して一定の領域内で３次元的な振動動作を行い、所望の破砕動作が行われる。

【００６２】

上記のように、実施の形態２の破砕装置１においては、上記のように構成された回動拘束機構を伴う３次元往復運動機構が設けられているため、破砕動作において破砕容器１３ａの内部に収容された破砕用媒体が分析対象物に衝突して、分析対象物が確実に破砕される構成となる。実施の形態２の破砕装置１は、複雑な動きを行う破砕容器１３ａを保持するための保持機構を、簡単で信頼性の高い機構で構成して、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高いものとなっている。

【００６３】

（実施の形態３）

以下、本発明に係る実施の形態３の破砕装置１について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態３における説明では、実施の形態１および実施の形態２との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態３の説明において、前述の実施の形態１と同様の機能を有する要素には同じ参照符号を付し、重複する記載を避けるため説明を省略する場合がある。また、実施の形態３の破砕装置１における基本的な破砕動作は、実施の形態１における動作と同じであるので、実施の形態３においては実施の形態１および実施の形態２と異なる点を主として説明する。

【００６４】

実施の形態３の破砕装置１において、実施の形態１の破砕装置１と異なる構成は、固定部分である破砕装置本体部９の上面に配設した下側マグネット（第１マグネット）２２、および停留部分である容器保持本体部２４の下面に配設した上側マグネット（第２マグネット）２３における配設位置であり、その他の構成は同じである。

【００６５】

図９は、実施の形態３における破砕機構２における固定部分である破砕本体部９、および回転部分であるモータ８の起動により旋回運動する傾斜軸１８を含む回転軸１２を上方から見た斜視図である。図９においては、前述の実施の形態１において説明した図４と同様に、弾性部材５が固定される下部ケース３ｂを省略している。

【００６６】

図９に示すように、固定部分である破砕本体部９の上面には６個の下側マグネット２２が配設されている。実施の形態３においては、３個の下側マグネット２２が互いに隣接するように配設されて１つのマグネット群（第１下側マグネット群２２Ａ）が構成されている。また、前記の第１下側マグネット群２２Ａに対して回転軸１２を間にして対向する位置に３個の下側マグネット２２が互いに隣接するように配設されて１つのマグネット群（第２下側マグネット群２２Ｂ）が構成されている。第１下側マグネット群２２Ａにおいては、その中央位置にＮ極の永久磁石（２２）が配置され、その両側にＳ極の永久磁石（２２）が配置される構成である。一方、第２下側マグネット群２２Ｂにおいては、その中央位置にＳ極の永久磁石（２２）が配置され、その両側にＮ極の永久磁石（２２）が配置される構成である。即ち、回転軸１２を挟んで対向する第１下側マグネット群２２Ａおよび第２下側マグネット群２２Ｂにおいては極性の配置が異なっている。

【００６７】

図１０は、実施の形態３における駆動機構であるモータ８を示すと共に、停留部分となる容器保持部１４を下方から見た斜視図である。図１０においては、前述の実施の形態１において説明した図５と同様に、破砕本体部９および台座１０などの固定部分を省略している。

【００６８】

実施の形態３の構成においても、実施の形態１の構成と同様に、図１０に示すように、モータ８の駆動軸１１がカップリング１９を介して回転軸１２に連結されている。回転軸１２の先端には傾斜軸１８が突設されており、この傾斜軸１８に停留部分である容器保持部１４の本体部分となる容器保持本体部２４が設けられている。容器保持本体部２４の下面には、破砕本体部９の上面に配設された第１下側マグネット群２２Ａおよび第２下側マ

10

20

30

40

50

グネット群 2 2 B に対向するように、第 1 上側マグネット群 2 3 A および第 2 上側マグネット群 2 3 B が配設されている。即ち、上側マグネット 2 3 は、第 1 下側マグネット群 2 2 A および第 2 下側マグネット群 2 2 B と同様に、3 個の上側マグネット 2 3 が互いに隣接するように配設されて 1 つのマグネット群が構成されている。また、第 1 上側マグネット群 2 3 A においては、その中央位置に S 極の永久磁石 (2 3) が配置され、その両側に N 極の永久磁石 (2 3) が配置される構成である。一方、第 2 上側マグネット群 2 3 B においては中央位置に N 極の永久磁石 (2 3) が配置され、その両側に S 極の永久磁石 (2 3) が配置される構成である。即ち、回転軸 1 2 を挟んで対向する第 1 上側マグネット群 2 3 A および第 2 上側マグネット群 2 3 B においては極性の配置が異なっている。なお、実施の形態 3 において用いた下側マグネット 2 2 と上側マグネット 2 3 とは、同様の仕様である。

10

【 0 0 6 9 】

上記のように、実施の形態 3 における回動拘束機構は、固定部分である破砕本体部 9 の上面、および停留部分である容器保持本体部 2 4 の下面という対向面において、対向するように複数のマグネット群を極性が異なる配置で設けた構成である。このため、停留部分 (容器保持部 1 4 など) と固定部分 (破砕本体部 9 など) との上下位置で対向する N 極と S 極の永久磁石 (2 2 、 2 3) は大きな吸引力で吸引される構成となり、停留部分が固定部分に対して一定の領域内で確実に停留した状態が保持される構成となる。

【 0 0 7 0 】

また、実施の形態 3 の破砕装置 1 は、実施の形態 1 において説明した 3 次元往復運動機構を備えている。このため、実施の形態 3 の破砕装置 1 においては、容器保持部 1 4 が回動拘束機構の磁氣的拘束力により、傾斜軸 1 8 の旋回運動と一緒に回転することなく、一定領域に停留した状態で前後左右のあらゆる方向に揺動しつつ、実質的に上下方向に往復運動して、容器保持部 1 4 に保持されたホルダ 1 3 は破砕本体部 9 の固定部分に対して一定の領域内で 3 次元的な振動動作を行い、確実な破砕動作が行われる構成である。

20

【 0 0 7 1 】

上記のように、実施の形態 3 の破砕装置 1 においては、上記のように構成された回動拘束機構を伴う 3 次元往復運動機構が設けられているため、破砕動作において破砕容器 1 3 a の内部に収容された破砕用媒体が分析対象物に衝突して、分析対象物が確実に破砕される構成となる。実施の形態 3 の破砕装置 1 は、複雑な動きを行う破砕容器 1 3 a を保持するための保持機構を、簡単で信頼性の高い機構で構成して、小型化を達成しつつ、安定性、確実性、および信頼性の高いものとなっている。

30

【 0 0 7 2 】

なお、本発明に係る実施の形態 1、2、3 の破砕装置 1 においては、破砕容器 1 3 a を保持するための容器保持部 1 4 が、板材の加工により簡単に形成することが可能な構成を有しており、軽量化を図ることが可能な構成である。この結果、駆動機構の負荷が軽減され、駆動源となるモータなどに関する省エネルギー化、高速運転化、装置の軽量化、および小型化などを達成することが可能な構成となる。

【 0 0 7 3 】

また、本発明に係る実施の形態 1、2、3 の破砕装置 1 は、容器保持部 1 4 が液体窒素により冷却された破砕容器 1 3 a を保持して破砕動作を行うことが可能な構成であり、ホルダ 1 3 の頂部には断熱部を設けることが可能な構成としてもよい。なお、本発明の破砕装置としては、実施の形態 1、2、3 で説明した構成に限定されるものではなく、容器保持部が冷却水循環経路を有する構造として、冷却水による冷却が可能な構造としてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

本発明の破砕装置は、実施の形態 1、2、3 において説明した構成、およびその構成と同様の技術的思想に基づく構成とすることにより、小型で、信頼性の高い回動拘束機構および 3 次元往復運動機構が設けられるため、小型化を達成することができると共に、安定性、確実性および信頼性が高い破砕装置を構築することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

50

本発明をある程度の詳細さをもって実施の形態において説明したが、これらの構成は例示であり、実施の形態の開示内容は構成の細部において変化してしかるべきものである。本発明においては、実施の形態における要素の置換、組合せ、および順序の変更は請求された本発明の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

【 0 0 7 6 】

以上のように、本発明における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、詳細な説明および添付の図面を開示した。よって、詳細な説明および添付の図面に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須でない構成要素が含まれることがある。したがって、それらの必須でない構成要素が、詳細な説明および添付の図面に記載されているからといって、直ちに、それらの必須ではない構成要素に対して必須であると認定されるべきではない。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 7 】

本発明は、安定性、確実性および信頼性の高い破碎装置を提供するものであり、微生物、植物組織、動物組織、有機材料、無機材料などの各種試料を分析する場合において有用な破碎装置となり、市場価値の高い製品を提供できる。

【符号の説明】

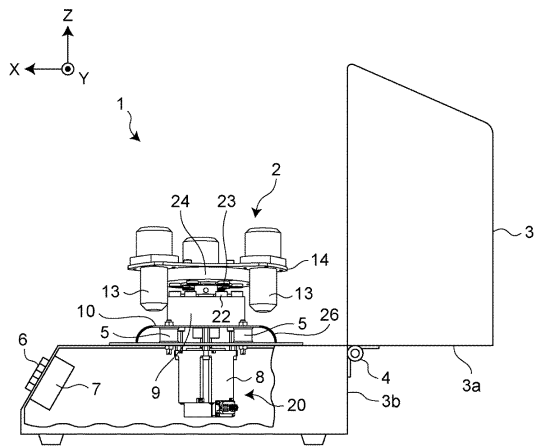
【 0 0 7 8 】

- | | | |
|-------|--------------------|----|
| 1 | 破碎装置 | |
| 2 | 破碎機構 | 20 |
| 3 | ケース | |
| 3 a | 上部ケース | |
| 3 b | 下部ケース | |
| 4 | ヒンジ部 | |
| 5 | 弾性部材 | |
| 6 | 操作部 | |
| 7 | 制御部 | |
| 8 | モータ | |
| 9 | 破碎本体部（固定部分） | |
| 1 0 | 台座 | 30 |
| 1 1 | 駆動軸 | |
| 1 2 | 回転軸 | |
| 1 3 | ホルダ | |
| 1 3 a | 破碎容器 | |
| 1 4 | 容器保持部（停留部分） | |
| 1 5 | 傾斜軸（回転部分） | |
| 1 6 | 容器保持用軸受 | |
| 1 7 | 本体部軸受 | |
| 1 8 | 傾斜軸 | |
| 1 9 | カップリング | 40 |
| 2 0 | 駆動機構 | |
| 2 1 | モータ固定部材 | |
| 2 2 | 下側マグネット（第 1 マグネット） | |
| 2 3 | 上側マグネット（第 2 マグネット） | |
| 2 4 | 容器保持本体部（停留部分） | |
| 2 4 a | 凹部 | |
| 2 5 | ストッパ | |
| 2 6 | 伸縮部材 | |
| A | 回転中心軸 | |
| B | 傾斜中心軸 | 50 |

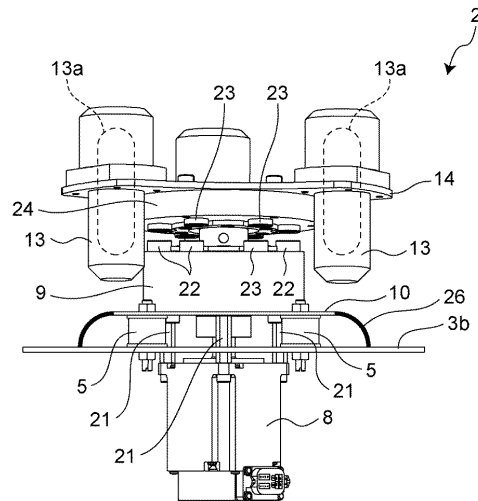
P 交点（破碎動作の運動中心位置）

【図面】

【図 1】

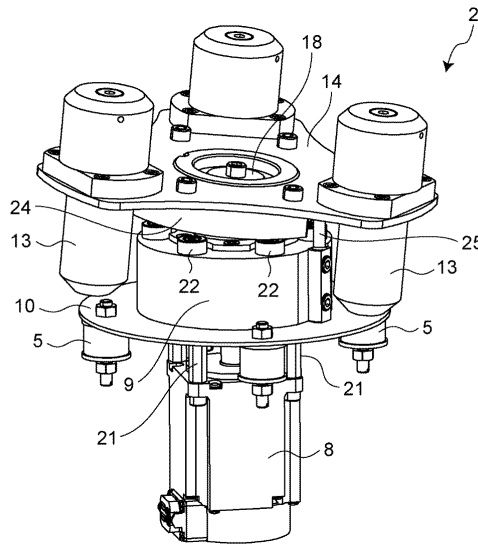


【図 2】

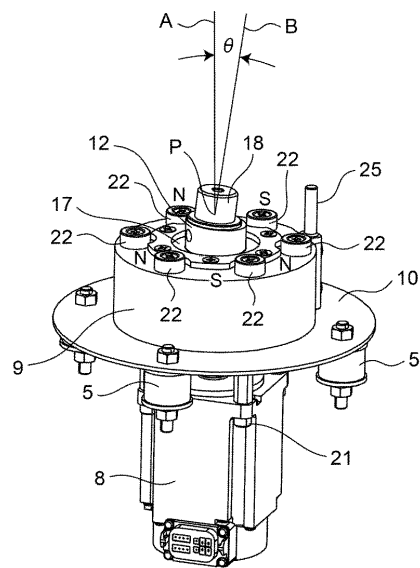


10

【図 3】



【図 4】



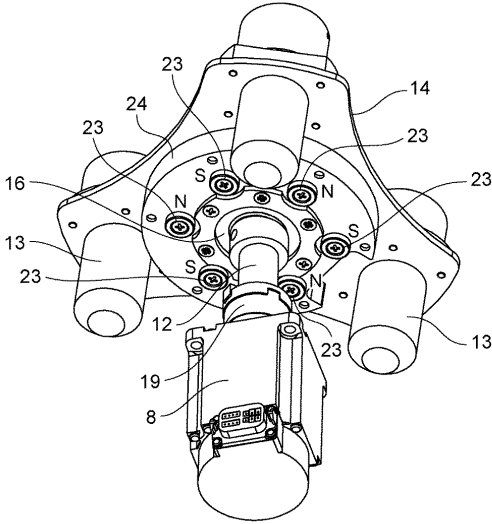
20

30

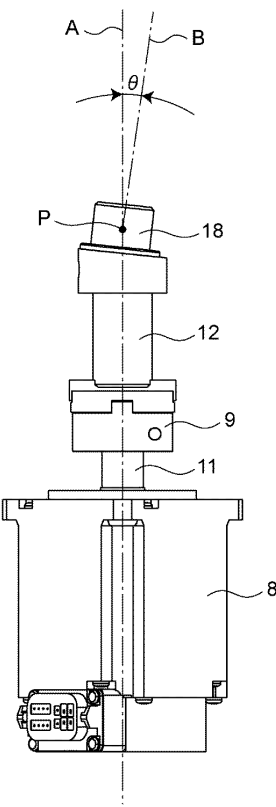
40

50

【図 5】



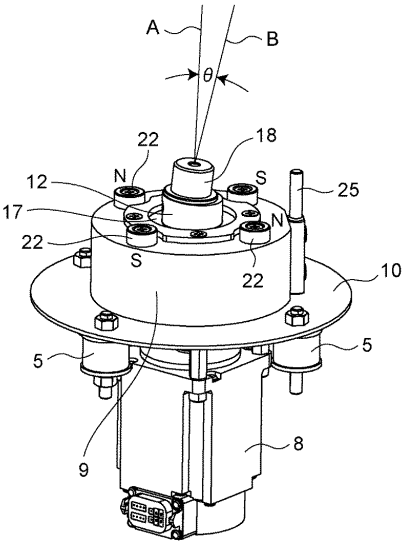
【図 6】



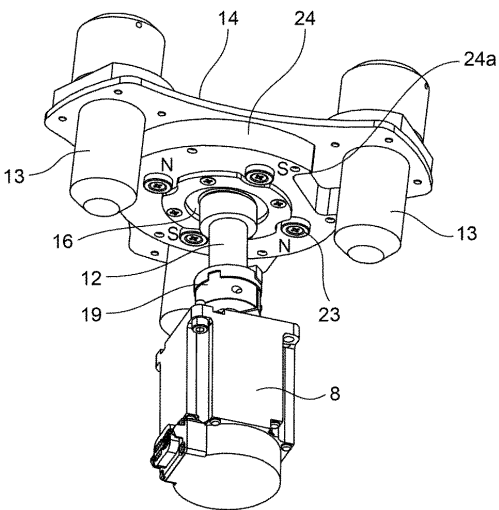
10

20

【図 7】



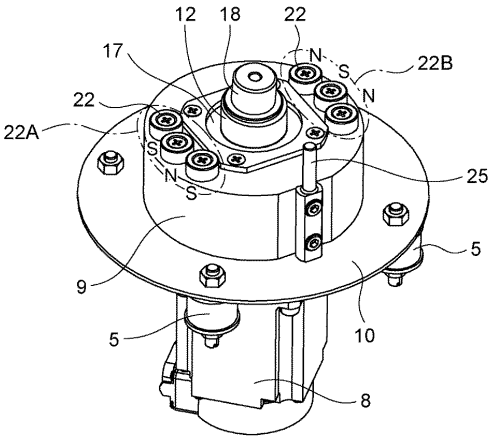
【図 8】



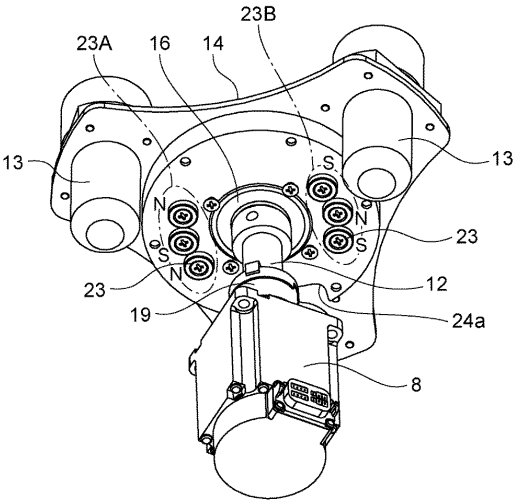
30

40

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

14号

審査官 木戸 優華

- (56)参考文献 特開2004-313966(JP,A)
特開2003-251207(JP,A)
特開2000-023660(JP,A)
特許第5351242(JP,B2)
特開2004-050031(JP,A)
特表2005-534480(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0146313(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B02C 17/14
B02C 17/18