

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5773227号
(P5773227)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 F 7/02 (2006.01) H O 1 F 7/02 C
C 1 2 M 1/42 (2006.01) C 1 2 M 1/42

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-121581 (P2013-121581)	(73) 特許権者	500002490
(22) 出願日	平成25年6月10日 (2013.6.10)		コリア アトミック エナジー リサーチ インスティテュート
(65) 公開番号	特開2014-63983 (P2014-63983A)		大韓民国 305-353 テジョン、ユ ソンーク、テドクデロ 989ボンキ ル、111
(43) 公開日	平成26年4月10日 (2014.4.10)		
審査請求日	平成25年6月10日 (2013.6.10)	(74) 代理人	100089196
(31) 優先権主張番号	10-2012-0104305		弁理士 梶 良之
(32) 優先日	平成24年9月20日 (2012.9.20)	(74) 代理人	100104226
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 須原 誠
		(72) 発明者	チョ サンジン
			大韓民国 305-340 テジョン ユ ソング ペオンギル 608 デドクデ ロ 27

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 永久磁石を用いた磁気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

横方向に離隔しており、高さ方向に同一の極性を有する二つ以上の第1永久磁石100と、

前記第1永久磁石100の上側および下側に高さ方向に同一の極性が対向するように位置する第2永久磁石200と、

前記第1永久磁石100および第2永久磁石200を固定する固定手段300と、を含み、

前記固定手段300は、隣り合う前記第1永久磁石100の間に横方向に空間部500を形成し、

前記固定手段300は、

前記横方向に所定距離離隔しており、内部に第1永久磁石100が設けられる第1載置部311が中空となっている第1支持部310と、

複数個の前記第1支持部310の上側および下側を支持する板状をなし、外側面に前記第2永久磁石200が設けられる第2載置部321が凹状に形成される第2支持部320と、

前記上側の第2支持部320の上側および前記下側の第2支持部320の下側を支持する上部カバー330および下部カバー340と、

前記上部カバー、第2支持部320、第1支持部310および下部カバーを締結する締結手段400と、を含み、

前記空間部 5 0 0 に別体となったサンプル保存部 6 0 0 を引き込みおよび引き出し可能であることを特徴とする、永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 2】

前記第 2 永久磁石 2 0 0 は、前記第 1 永久磁石 1 0 0 それぞれに対応する大きさに形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 3】

前記第 2 永久磁石 2 0 0 は、単一行をなす複数個の第 1 永久磁石 1 0 0 それぞれに対応する大きさに形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 4】

前記第 1 永久磁石 1 0 0 は、列をなすように縦方向に複数個設けられることを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 5】

前記第 2 永久磁石 2 0 0 は、単一系列をなす複数個の第 1 永久磁石 1 0 0 に対応する大きさに形成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 6】

前記第 2 永久磁石 2 0 0 は、複数個の第 1 永久磁石 1 0 0 の全体に対応する大きさに形成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 7】

高さ方向に同一の極性を有する第 1 永久磁石 1 0 0 が高さ方向に複数回設けられ、高さ方向に前記第 1 永久磁石 1 0 0 と前記第 2 永久磁石 2 0 0 が交互に位置することを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 8】

前記第 1 支持部 3 1 0 は、A l またはガラスの材質であることを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 9】

前記第 2 支持部 3 2 0 は、N i 合金またはスチール材からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 1 0】

前記固定手段 3 0 0 は、前記締結手段 4 0 0 によって締結され、両側面のうち一側を縦方向に支持する側面カバー 3 5 0 をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【請求項 1 1】

前記側面カバー 3 5 0 には、前記空間部 5 0 0 に対応する位置の所定領域が中空となっている中空部 3 5 1 が形成されることを特徴とする、請求項 1 0 に記載の永久磁石を用いた磁気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、永久磁石を用いた磁気装置に関し、より詳細には、永久磁石を用いて高い磁場を形成することができる永久磁石を用いた磁気装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

磁気装置は、磁場を形成して様々な分野に用いられるが、特に、磁性体の物性研究のためのバルクおよび薄膜の磁気化、磁場のためのタンパク質単結晶成長に用いられる。

【0 0 0 3】

この際、数千ガウス以上の高い磁場を供給するためには、ソレノイドコイル (Solenoid coil) を用いた電磁石、スーパーコンダクタ (Super conduct) を用いた超伝導量子干渉素子 (S Q U I D ; superconducting quantum interference device)、および永久磁石などを用いる。

10

20

30

40

50

【0004】

超伝導磁石によって結晶を効率的に生成するための強磁場中結晶生成装置が日本公開特許2012 076963号(公開日:2012.04.19)に開示されている。

【0005】

しかし、超伝導磁石は、大型単結晶成長に適しておらず、大型単結晶成長の場合、結晶成長のための温度条件を満たすための装置が形成されていなければならない、単結晶成長に役立つ付加装置などの使用が難しいという問題点がある。

【0006】

そのため、様々な磁性体の物性研究のために、簡単な構成で、高い磁場を形成することができ、効率性を高めることができる磁気装置が要求されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述の問題点を解決するために導き出されたものであり、本発明の目的は、高さ方向に同一の極性を有する第1永久磁石と、前記第1永久磁石と同一の極性が対向するように位置する第2永久磁石と、を利用することで、高い磁力を有し、これにより、横方向および縦方向の広い領域に安定的に磁場を形成できる永久磁石を用いた磁気装置を提供することにある。

【0008】

さらに、本発明の目的は、横方向および高さ方向に複数個の空間部を形成することにより、様々な磁場の印加を必要とする実験を行うことができる永久磁石を用いた磁気装置を提供することにある。

20

【0009】

また、本発明の目的は、高効率で、単結晶成長および偏極中性子発生などに用いられることができ、構成を簡素化することで容易に製造できる永久磁石を用いた磁気装置を提供することにある。

【0010】

また、本発明の目的は、第1支持部が磁力線の透過性能に優れた材質で形成され、第2支持部が耐久性を確保し、空間部および第1支持部が形成される側に磁場が保持されるようにすることで、空間部上に高い磁場を形成することができる永久磁石を用いた磁気装置を提供することにある。

30

【0011】

さらに、本発明の目的は、第1支持部の間の空間部にサンプル保存部を引き込みおよび引き出し可能であり、この際、側面カバーによってサンプル保存部の引き込み深さを制限し、側面カバーに中空部が形成されてサンプル保存部が引き出される際に用いられることで容易に利用できる永久磁石を用いた磁気装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、横方向に離隔しており、高さ方向に同一の極性を有する二つ以上の第1永久磁石100と、前記第1永久磁石100の上側および下側に高さ方向に同一の極性が対向するように位置する第2永久磁石200と、前記第1永久磁石100および第2永久磁石200を固定する固定手段300と、を含むことを特徴とする。

40

【0013】

また、前記固定手段300は、隣り合う前記第1永久磁石100の間に横方向に空間部500を形成することを特徴とする。

【0014】

また、前記第2永久磁石200は、前記第1永久磁石100それぞれに対応する大きさに形成されることを特徴とする。

【0015】

50

さらに、前記第2永久磁石200は、単一行をなす複数個の第1永久磁石100それぞれに対応する大きさに形成されることを特徴とする。

【0016】

また、前記第1永久磁石100は、列をなすように縦方向に複数個設けられることを特徴とする。

【0017】

また、前記第2永久磁石200は、単一列をなす複数個の第1永久磁石100に対応する大きさに形成されることを特徴とする。

【0018】

さらに、前記第2永久磁石200は、複数個の第1永久磁石100の全体に対応する大きさに形成されることを特徴とする。

10

【0019】

また、高さ方向に同一の極性を有する第1永久磁石100が高さ方向に複数回設けられ、高さ方向に前記第1永久磁石100と第2永久磁石200が交互に位置することを特徴とする。

【0020】

さらに、前記固定手段300は、前記横方向に所定距離離隔しており、内部に第1永久磁石100が設けられる第1載置部311が中空となっている第1支持部310と、複数個の前記第1支持部310の上側および下側を支持する板状をなし、外側面に前記第2永久磁石200が設けられる第2載置部321が凹状に形成される第2支持部320と、前記上側の第2支持部320の上側および前記下側の第2支持部320の下側を支持する上部カバー330および下部カバー340と、前記上部カバー、第2支持部320、第1支持部310および下部カバーを締結する締結手段400と、を含むことを特徴とする。

20

【0021】

また、前記第1支持部310は、Alまたはガラスの材質であることを特徴とする。

【0022】

また、前記第2支持部320は、Ni合金またはスチール材からなることを特徴とする。

【0023】

さらに、前記空間部500に別体となったサンプル保存部600を引き込みおよび引き出し可能であることを特徴とする。

30

【0024】

また、前記固定手段300は、締結手段400によって締結され、両側面のうち一側を縦方向に支持する側面カバー350をさらに含むことを特徴とする。

【0025】

また、前記側面カバー350には、前記空間部500に対応する位置の所定領域が中空となっている中空部351が形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置は、高さ方向に同一の極性を有する第1永久磁石と、前記第1永久磁石と同一の極性が対向するように位置する第2永久磁石と、を利用することで、高い磁力を有し、これにより、横方向および縦方向の広い領域に安定的に磁場を形成することができるという利点がある。

40

【0027】

さらに、本発明の永久磁石を用いた磁気装置は、横方向および高さ方向に複数個の空間部を形成することにより、様々な磁場の印加を必要とする実験を行うことができるという利点がある。

【0028】

また、本発明の永久磁石を用いた磁気装置は、高効率で、単結晶成長および偏極中性子発生などに用いられることができ、構成を簡素化することで容易に製造することができる

50

という利点がある。

【0029】

また、本発明の永久磁石を用いた磁気装置は、第1支持部が磁力線の透過性能に優れた材質で形成され、第2支持部が耐久性を確保し、空間部および第1支持部が形成される側に磁場が保持されるようにすることで、空間部上に高い磁場を形成することができるという利点がある。

【0030】

さらに、本発明の永久磁石を用いた磁気装置は、第1支持部の間の空間部にサンプル保存部を引き込みおよび引き出し可能であり、この際、側面カバーによってサンプル保存部の引き込み深さを制限し、側面カバーに中空部が形成されてサンプル保存部が引き出される際に用いられることで容易に利用することができるという利点がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示す分解斜視図である。

【図3】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示す断面図である。

【図4】前記図1に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の磁力線を示す図である。

【図5】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示す他の斜視図である。

【図6】前記図5に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の単一空間部に作用する第1永久磁石および第2永久磁石の配置を示す図である。

20

【図7A】図5に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置および磁力線を示す図である。

【図7B】比較例1の磁力線を示す図である。

【図8】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示すさらに他の斜視図である。

【図9】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示すさらに他の分解斜視図である。

【図10】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示すさらに他の断面図である。

【図11】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示すさらに他の斜視図である。

【図12A】前記図11に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置および磁力線を示す図である。

30

【図12B】比較例2の磁力線を示す図である。

【図13】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置を示すさらに他の斜視図である。

【図14A】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の実施写真である。

【図14B】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の比較例の実施写真である。

【図15A】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の実施写真である。

【図15B】本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置の比較例の実施写真である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、添付の図面を参照して、上述したような特徴を有する本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000について詳細に説明する。

40

【0033】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、第1永久磁石100と、第2永久磁石200と、固定手段300と、を含んで形成される。

【0034】

前記第1永久磁石100は、横方向に離隔して二つ以上設けられる構成を有しており、それぞれの第1永久磁石100は高さ方向に同一の極性を有するように配置される。

【0035】

すなわち、前記第1永久磁石100は、同一の高さに二つ以上が離隔して設けられる構成を有しており、その下面が同一の面を形成する。

【0036】

50

この際、前記第1永久磁石100は、高さ方向にN極およびS極を形成するが、複数個の第1永久磁石100がすべて同一の極性方向を有する。

【0037】

図2において、第1永久磁石100が楕円状に縦方向(列)に一体型に形成された例を示している。

【0038】

前記第1永久磁石100は、断面が、円形、楕円形、および多角形から選択される何れか一つに形成されることができ、横方向、縦方向、および高さ方向の大きさなどは、図面に示した例以外にもより多様に形成されることができる。

【0039】

前記第2永久磁石200は、前記第1永久磁石100の上側および下側に高さ方向に同一の極性が対向するように位置する。

【0040】

前記第1永久磁石100が高さ方向の上側から下側に向かってN極およびS極を形成する場合、前記第1永久磁石100の上側および下側に位置した第2永久磁石200は、高さ方向の上側から下側に向かってS極およびN極を形成する。

【0041】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、図面に示していないが、前記図3および図4と極性方向が反対の場合も可能であり、この場合、より詳細には、前記第1永久磁石100が高さ方向に上側から下側に向かってS極およびN極を形成する場合、前記第1永久磁石100の上側および下側に位置した第2永久磁石200は、高さ方向の上側から下側に向かってN極およびS極を形成する。

【0042】

前記固定手段300は、前記第1永久磁石100および第2永久磁石200を固定する手段であり、横方向に前記第1永久磁石100の間(離隔する空間)に空間部500を形成する。

【0043】

前記空間部500は磁力線が密集する部分であり、磁場印加対象が位置する部分である。

【0044】

前記固定手段300に関する説明は後述する。

【0045】

この際、前記第2永久磁石200は、前記列をなす複数個の第1永久磁石100の全体大きさに対応するように形成されることができる。

【0046】

図4は本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000の単一空間部500に作用する磁力線を示す図であり、第2永久磁石200が列をなす複数個の第1永久磁石100の全体に対応する大きさに形成された例を示す。

【0047】

図4を参照すれば、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、前記空間部500に磁力線が集中するようにすることで高い磁場を形成できるということが分かる。

【0048】

図5に示した本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、図2および図3に示した形態と類似しているが、前記第2永久磁石200が列をなす前記第1永久磁石100に対応する大きさに形成された例を示している。

【0049】

また、図6は前記図5に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置1000の単一空間部500に作用する第1永久磁石100および第2永久磁石200の配置を示す図であり、図7Aおよび図7Bは図5に示した本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置1000および比較例1の磁力線を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

より詳細には、図 7 A は図 5 に示した本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 の第 1 永久磁石 1 0 0 および第 2 永久磁石 2 0 0 の配置による磁力線を示す図であり、図 7 B は第 1 永久磁石 1 0 0 のみが離隔する比較例 1 の磁力線を示す。

【 0 0 5 1 】

また、図 8 は本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 のさらに他の例を示す図であり、図 2 および図 3 に示した形態と類似しているが、前記第 1 永久磁石 1 0 0 が行をなすように縦方向に複数個設けられることができる。

【 0 0 5 2 】

すなわち、図 8 に示したように、本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 には、前記空間部 5 0 0 の空間を拡張できるように、縦方向に第 1 永久磁石 1 0 0 が複数個設けられることができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、図 9 および図 1 0 は本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 のさらに他の例を示す図であり、前記第 1 永久磁石 1 0 0 が円筒状に縦方向に 4 個が設けられ、第 2 永久磁石 2 0 0 がそれぞれ前記第 1 永久磁石 1 0 0 に対応する円形断面状に形成された例を示している。

【 0 0 5 4 】

本発明において、前記第 1 永久磁石 1 0 0 それぞれに対応する大きさは第 1 永久磁石 1 0 0 の断面（横方向および縦方向を含む面）を意味するものであり、前記第 2 永久磁石 2 0 0 は高さ方向に極性を有するが、その大きさが前記第 1 永久磁石 1 0 0 それぞれに対応する大きさに形成されることができる。

20

【 0 0 5 5 】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 は、第 1 永久磁石 1 0 0 および前記第 1 永久磁石 1 0 0 と同一の極性が対向するようにする第 2 永久磁石 2 0 0 の形態および配置であれば、上述した例以外にもより多様な形態を有して、横方向および縦方向に多様な個数に形成されることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 は、前記第 1 永久磁石 1 0 0 および第 2 永久磁石 2 0 0 によって磁力線が集中する空間部 5 0 0 の形成個数を増大させるために、高さ方向に同一の極性を有する第 1 永久磁石 1 0 0 が高さ方向に複数回設けられ、高さ方向に前記第 1 永久磁石 1 0 0 と第 2 永久磁石 2 0 0 が交互に位置することができる。

30

【 0 0 5 7 】

すなわち、高さ方向に単一個の空間部 5 0 0 を形成する場合、第 2 永久磁石 2 0 0 第 1 永久磁石 1 0 0 第 2 永久磁石 2 0 0 が位置し、高さ方向に 2 個の空間部 5 0 0 を形成する場合、第 2 永久磁石 2 0 0 第 1 永久磁石 1 0 0 第 2 永久磁石 2 0 0 第 1 永久磁石 1 0 0 第 2 永久磁石 2 0 0 が位置する。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 において、本発明の永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 は、横方向に 3 個および高さ方向に 2 個の計 6 個の空間部 5 0 0 が形成される例を示している。

40

【 0 0 5 9 】

図 1 2 A は図 1 1 に示した永久磁石を用いた磁気装置 1 0 0 0 の単一空間部 5 0 0 上に適用される磁力線を示す図であり、図 1 2 B は図 1 2 A の第 1 永久磁石 1 0 0 のみが位置する場合の磁力線を示す図である。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 A を参照すると、図 1 2 B に比べて、空間部 5 0 0 上のより高密度の磁力線が形成されて高い磁場が形成されることが分かる。

【 0 0 6 1 】

この際、同一の高さに位置する前記第 1 永久磁石 1 0 0 および第 2 永久磁石 2 0 0 は様々な形態に形成されることができる。

50

【0062】

前記固定手段300は、前記第1永久磁石100および第2永久磁石200を安定的に支持するための手段であり、第1支持部310と、第2支持部320と、上部カバーと、下部カバーと、締結手段400と、を含んで形成されることができる。

【0063】

前記第1支持部310は、横方向に所定距離離隔しており、内部に第1永久磁石100が設けられる第1中空部351が形成される。

【0064】

前記第1支持部310には前記第1永久磁石100が載置されることができ、空間部500を安定的に形成できるとともに磁力線の透過性能に優れた材質が用いられることが好ましい。

10

【0065】

前記第1支持部310を形成する材質の一例として、Alおよびガラスが挙げられる。

【0066】

この際、本発明において、Alはアルミニウム金属およびこれを含む合金を総称するものと定義する。

【0067】

前記第2支持部320は、前記第1支持部310の上側および下側を支持して前記第1永久磁石100を固定し、外側面に前記第2永久磁石200が設けられる第2載置部321が凹状に形成される。

20

【0068】

前記第2支持部320は、締結容易性を考慮して、前記二つ以上の第1支持部310の全体に対応する大きさの板状に形成されることが好ましい。

【0069】

この際、前記第2支持部320の外側面とは、板状の両側面のうち、前記第1永久磁石100に接する面の反対側を意味する。

【0070】

前記第2支持部320には、第2載置部321が形成されて前記第2永久磁石200が設けられ、締結手段400によって前記第1支持部310と固定されることができる。

【0071】

また、前記第2支持部320は十分な耐久性を確保できる材質で形成されることができ、前記空間部500および第1支持部310が形成される内側に磁場が保持されるようにする材質で形成されることが好ましい。

30

【0072】

前記第2支持部320を形成する材質の一例として、Ni合金またはスチール材が挙げられる。

【0073】

前記上部カバー330および下部カバー340は、それぞれ前記上側の第2支持部320の上側および前記下側の第2支持部320の下側を支持する構成要素である。

【0074】

前記上部カバー330は、上側の第2支持部320の上側を支持する板状をなし、前記第2支持部320と締結されて前記第2永久磁石200を固定する。

40

【0075】

前記下部カバー340は、下側の第2支持部320の下側を支持する板状をなし、前記第2支持部320と締結されて前記第2永久磁石200を固定する。

【0076】

この際、前記第1支持部310と第2支持部320の締結、上部カバー330と第2支持部320の締結、および下部カバー340と第2支持部320の締結は、締結手段400によって行われることができ、図面において、締結対象にねじ山が形成され、ボルトが用いられる形態を示している。

50

【0077】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、これに限定されず、締結手段400の個数および形態は、より多様に形成されることができる。

【0078】

すなわち、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、横方向に前記第1支持部310によって、高さ方向に前記第2支持部320によって、空間部500が形成される。

【0079】

前記空間部500は磁力線が密集する部分であり、サンプルが保存されたサンプル保存部600が挿入されて位置することができる。

【0080】

図2、図5および図8において、前記サンプル保存部600がフラットな直方体状に形成され、複数個の凹部601が形成された例を示している。

【0081】

前記サンプル保存部600は、磁場が通過可能な材質で形成されなければならない、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、その他にも内部に磁場の照射対象であるサンプルを保存できる形態で、より多様に形成されることができる。

【0082】

この際、前記サンプル保存部600の縦方向挿入深さを制限するために、前記固定手段300は、両側面のうち一侧を縦方向に支持する側面カバー350をさらに含むことができる。

【0083】

また、前記側面カバー350には、前記空間部500に対応する位置の所定領域が中空となっている中空部351が形成されることが好ましい。

【0084】

前記中空部351は別体となった棒などを用いて、前記空間部500に引き込まれたサンプル保存部600を引き出すための部分として利用することができる。

【0085】

一方、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、高さ方向に上側から下側に向かって上部カバー330 第2支持部320 第1支持部310 第2支持部320 下部カバー340が位置し、高さ方向に複数個の空間部500を形成する場合に、前記上部カバー330と下部カバー340との間に空間部500の形成個数に対応する回数だけ第2支持部320 第1支持部310 第2支持部320が設けられることができる。

【0086】

これにより、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、高さ方向に同一の極性を有する第1永久磁石100と、前記第1永久磁石100と同一の極性が対向するように位置する第2永久磁石200と、を利用することで、高い磁力を有し、これにより、横方向および縦方向の広い領域に安定的に磁場を形成することができるという利点がある。

【0087】

さらに、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、横方向および高さ方向に複数個の空間部500を形成することにより、様々な磁場の印加を必要とする実験、特に、タンパク質単結晶成長および偏極中性子発生を含む様々な実験を行うことができるという利点がある。

【0088】

図14Aから図15Bは本発明に係る永久磁石を用いた磁気装置1000の実施写真であり、リゾチーム(lysozyme)タンパク質水溶液に、磁場の影響を受ける常磁性物質(paramagnetic material)のマンガンの塩化物である $MnCl_2$ を添加した後、3日後の状態を図14Aおよび図14Bに示しており、14日後の状態を図15Aおよび図15Bに示している。

【0089】

この際、図14Aおよび図15Aは図1から図3に示した永久磁石を用いた磁気装置1

10

20

30

40

50

000を利用した場合の写真であり、図14Bおよび図15Bはこれを用いていない場合の写真である。

【0090】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、図14Bに比べて図14Aにおいて結晶化が迅速に行われて、0.5mm以上の大きさを有する結晶を確認することができる。

【0091】

本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、図15Aにおいて、結晶の成長が本格的に行われて3mm以上に成長した結晶を確認することができるが、図15Bにおいて、互いの干渉により大きく成長されず、0.5~1mm程度の大きさを有する結晶が形成され、一部の結晶が互いに凝集していることを確認することができる。

10

【0092】

すなわち、本発明の永久磁石を用いた磁気装置1000は、永久磁石100、200を用いて高い磁場を形成することができるという利点がある。

【0093】

本発明は、前記実施例に限定されず、適用範囲が多様であることは言うまでもなく、請求範囲で請求する本発明の要旨から外れることなく様々な変形実施が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

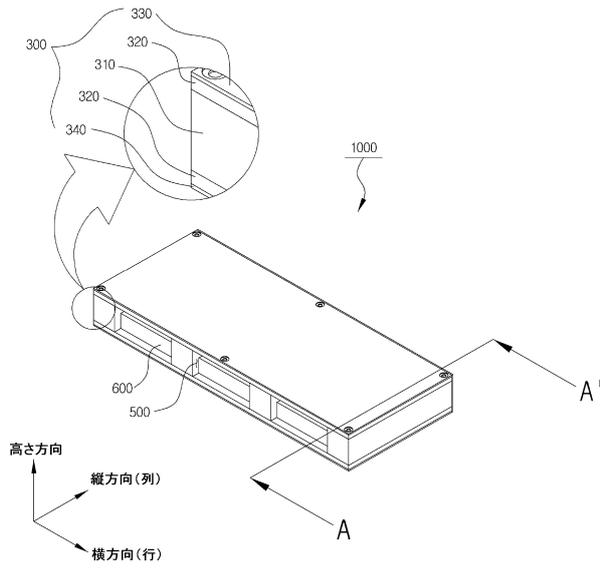
【0094】

- 1000 永久磁石を用いた磁気装置
- 100 第1永久磁石
- 200 第2永久磁石
- 300 固定手段
- 310 第1支持部
- 311 第1載置部
- 320 第2支持部
- 321 第2載置部
- 330 上部カバー
- 340 下部カバー
- 350 側面カバー
- 351 中空部
- 400 締結手段
- 500 空間部
- 600 サンプル保存部
- 601 凹部

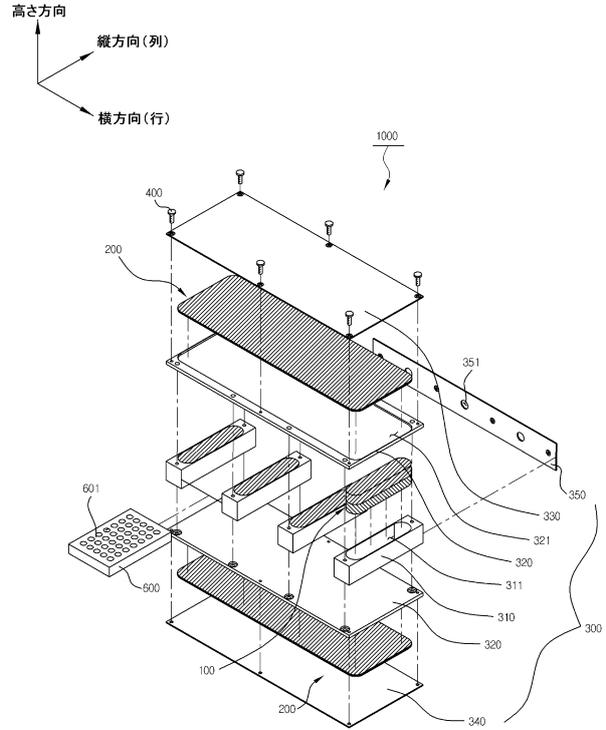
20

30

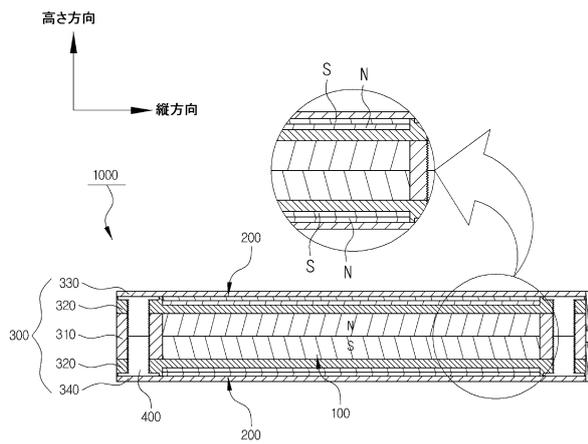
【図1】



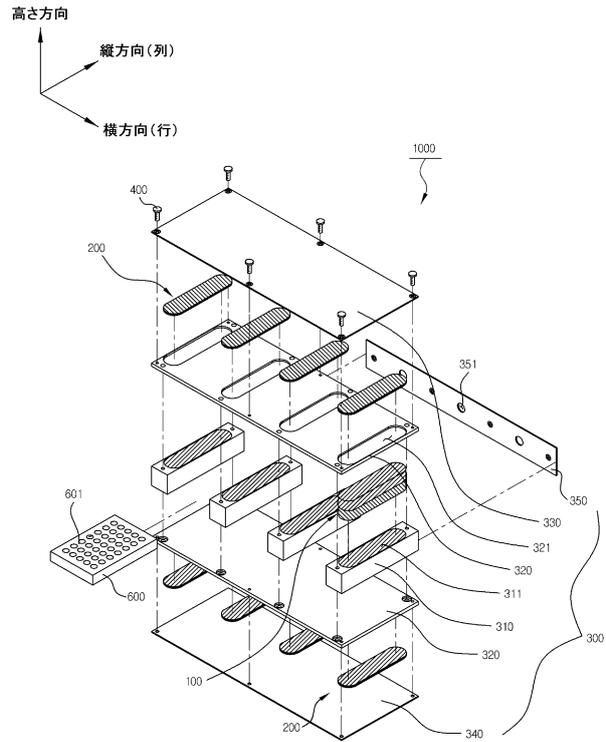
【図2】



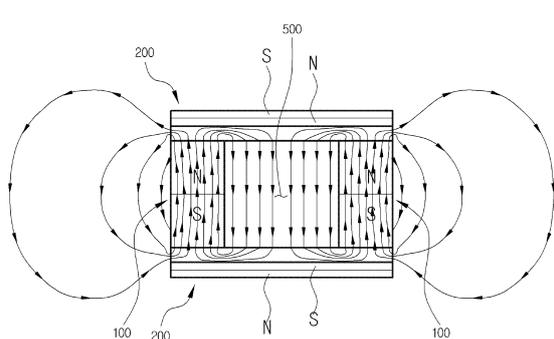
【図3】



【図5】

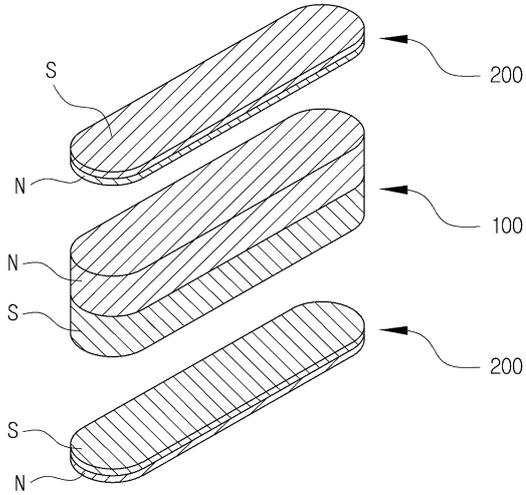


【図4】

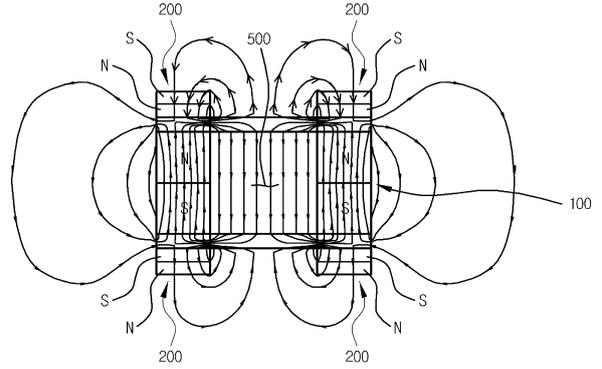


【図6】

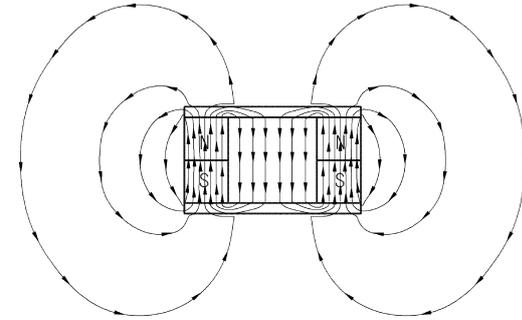
高さ方向



【図7A】

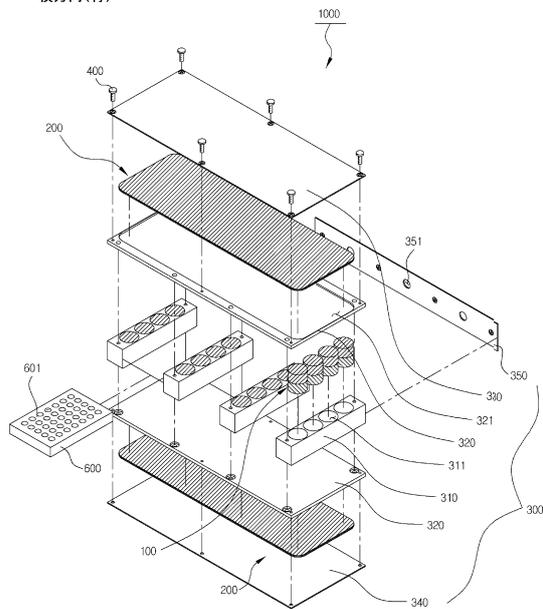


【図7B】



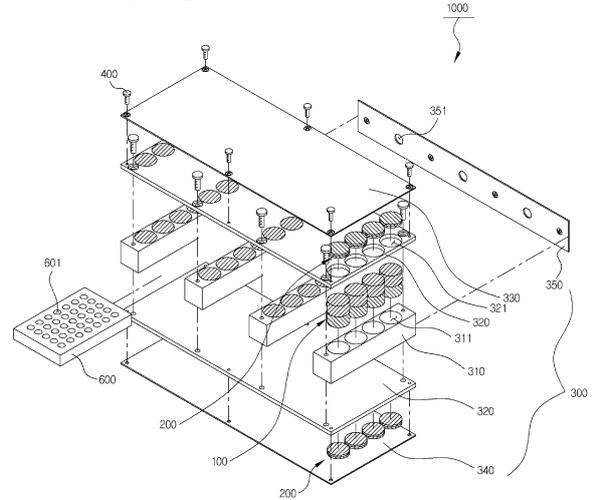
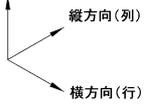
【図8】

高さ方向

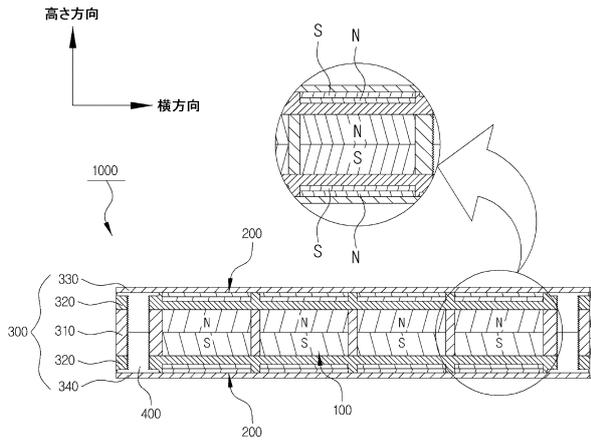


【図9】

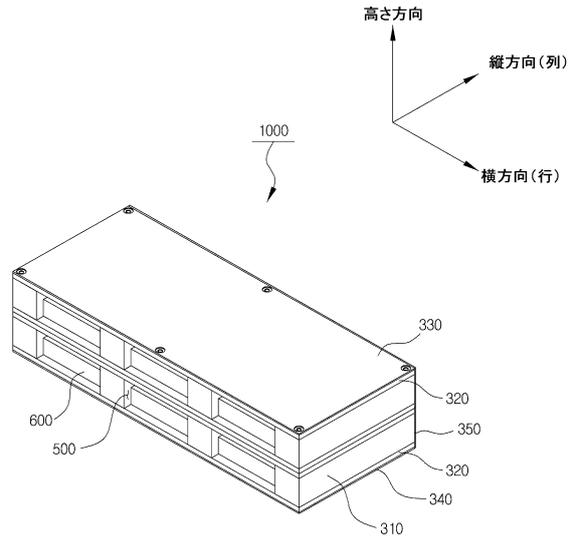
高さ方向



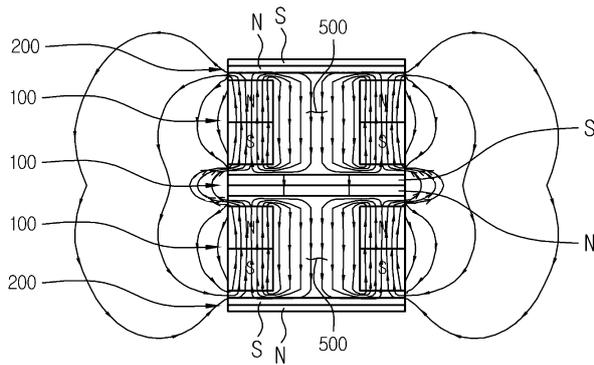
【図10】



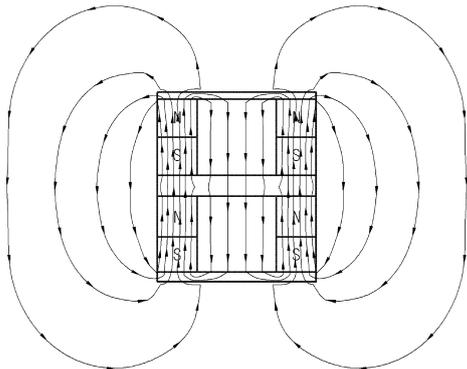
【図11】



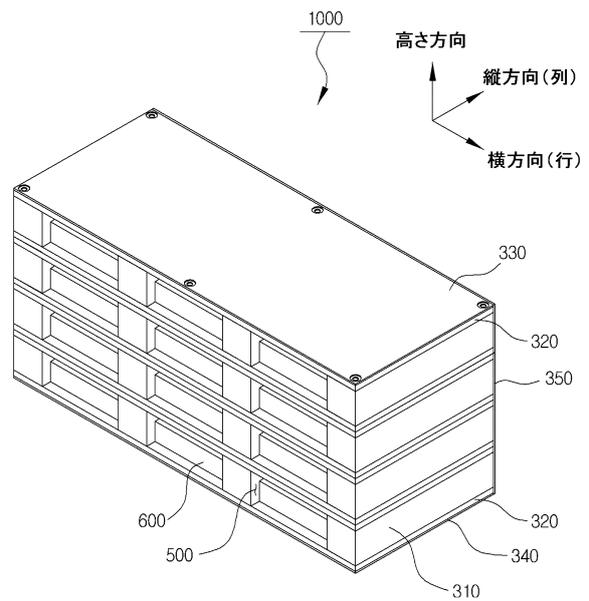
【図12A】



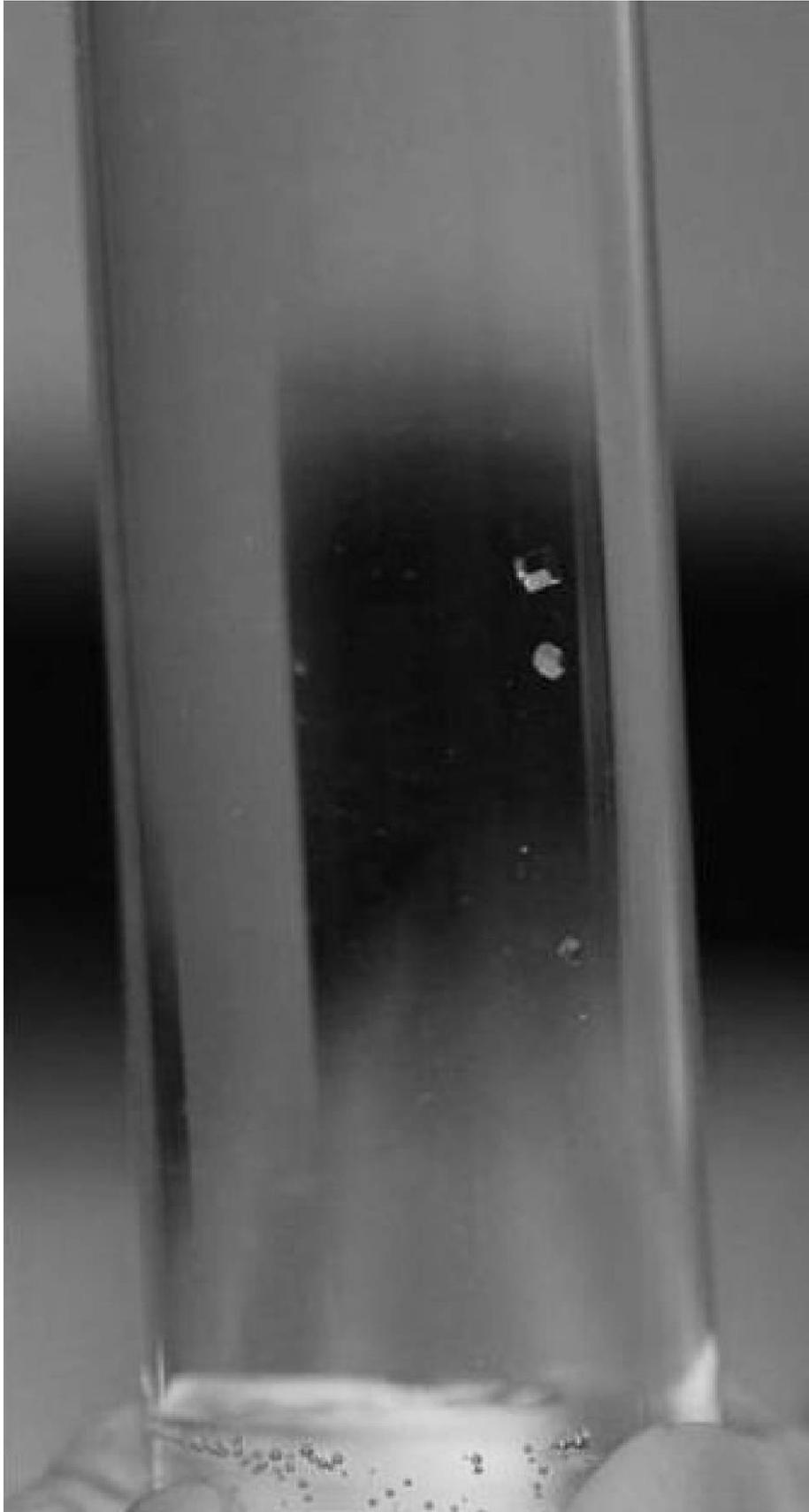
【図12B】



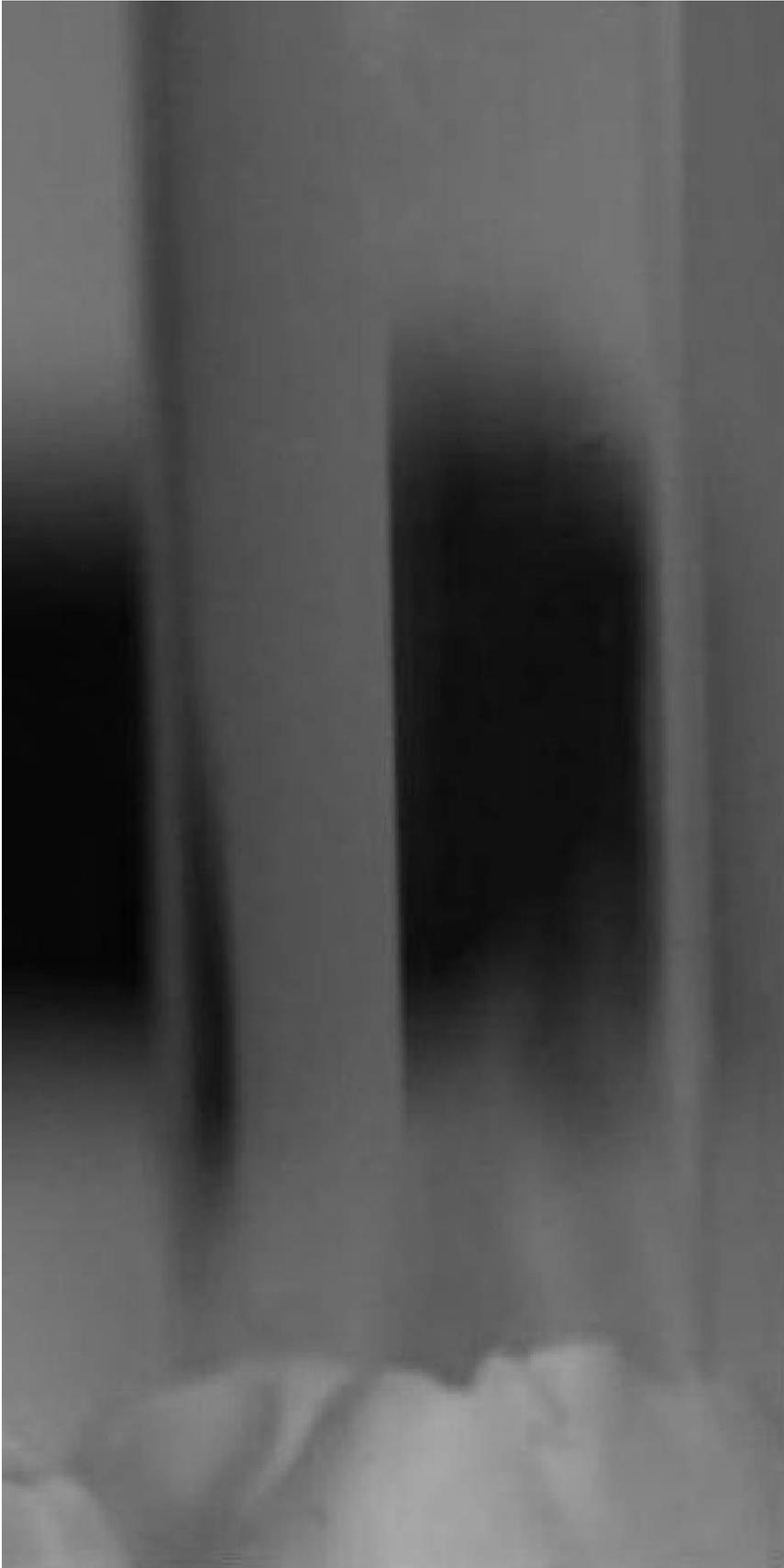
【図13】



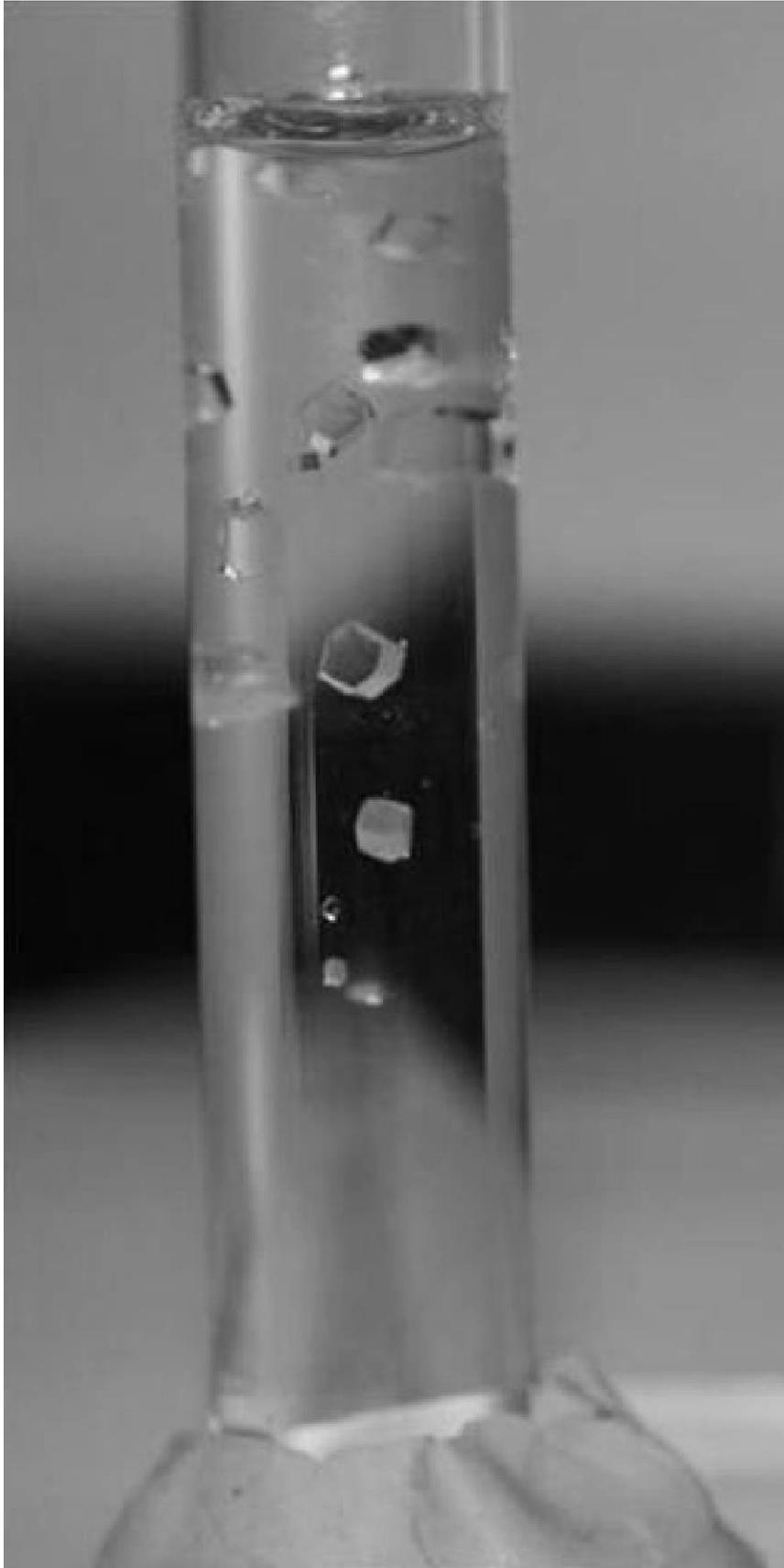
【 1 4 A】



【 1 4 B】



【 15 A】



【 15 B】



フロントページの続き

(72)発明者 キム シンエ

大韓民国 305-761 テジョン ユソング エクスポロ 448 エクスポエーピーティ
304-805

(72)発明者 エレナ マゲイ

大韓民国 305-804 テジョン ユソング ペオンギル 71 シンソンロ 17 201

審査官 五貫 昭一

(56)参考文献 特表2004-535591(JP,A)

特開平8-177856(JP,A)

特開2011-114101(JP,A)

特開2005-81037(JP,A)

特開平8-154779(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 7/02

C12M 1/42