

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：従来よりもシンプルな構造で小規模でも十分に卵殻と卵殻膜とを分離することができる方法を提供する。卵殻と卵殻膜とを分離する分離方法であって、卵殻膜が付着した卵殻を、アルカリ性溶液の回転水流中に投入する工程、を備える。

明 細 書

発明の名称： 卵殻と卵殻膜との分離方法及び分離装置

技術分野

[0001] 本発明は、卵の卵殻部から卵殻と卵殻膜とを分離する分離方法及び分離装置に関する。

背景技術

[0002] 卵、なかでも鶏卵を用いる食品工場等において、卵を割殻して卵黄と卵白とを取り出した後の卵殻部を有効利用することについて研究開発が進められ、現実には卵殻部を原料とした製品が発売されている。割殻された卵殻部は炭酸カルシウムを主成分とする卵殻と蛋白質を主成分とする卵殻膜とに大別でき、卵殻は、カルシウム強化食品、ハイドロキシアパタイト原料、その他のカルシウムが用いられる製品の原料等に用いられ、卵殻膜は、プロテイン強化食品、化粧品原料、その他の蛋白質が用いられる製品の原料等に用いられる。卵殻と卵殻膜とは成分が大きく異なることから卵の卵殻部を有効利用するためには、卵殻と卵殻膜とを分離することが重要である。

[0003] 卵殻と卵殻膜とを分離する処理方法に関し、卵白及び卵黄を分離した卵殻をジェットミルに投入することにより卵殻の粉碎と乾燥を行って卵殻を卵殻膜よりも小さく粉碎し又は卵殻から卵殻膜を剥離させ、その後、振動ふるい機や気流分級装置によって卵殻と卵殻膜とを分離する方法が提案されている（特許文献1）。この方法は、ジェットミルを用いるために設備が大掛かりになり、また、分離操業に大量のエネルギーを要するためにランニングコストが嵩む。

[0004] また、卵殻と卵殻膜との分離方法及びその装置に関し、卵殻膜付きの卵殻を水流で粉碎する粉碎装置と、粉碎された卵殻と卵殻膜とを比重差で分別する液体サイクロンと、液体サイクロンの下流側で卵殻を受入れ、卵殻に付着残存又は単独で混入した卵殻膜を比重差で分離する分離用タンクを備えるものがある（特許文献2）。この分離用タンクは、下端が下すぼまり状をなす

円筒形のタンクを備え、このタンクの内部下方に攪拌羽根が設けられ、このタンクの底部にはタンク内に上昇水流を生起させる水供給装置が設けられている。この特許文献2に記載の分離方法及び装置は、液体サイクロンと分離用タンクとで二重に卵殻膜を分離するために分離効率はよいが、設備は大掛かりで複雑となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7－227551号公報

特許文献2：特開平8－173838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明は、従来よりもシンプルな方法で小規模でも十分に卵殻と卵殻膜とを分離することができる分離方法及び分離装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、卵を割殻して卵黄と卵白とを取り出した後の卵殻部、換言すれば卵殻膜が付着した状態の卵殻、を、アルカリ性溶液の回転水流中に投入することにより、卵殻膜が付着した状態の卵殻からの卵殻膜の剥離と、卵殻と卵殻膜との分離を一括して達成することが可能となることを見だし、本発明を完成するに至った。

[0008] 本発明は、以下の〔1〕～〔11〕である。

〔1〕 卵殻と卵殻膜とを分離する分離方法であって、卵殻膜が付着した卵殻を、アルカリ性溶液の回転水流中に投入する工程、を備えることを特徴とする卵殻と卵殻膜とを分離する方法。

〔2〕 前記回転水流が、遠心力を伴う渦水流である〔1〕の分離方法。

〔3〕 前記アルカリ性溶液が、pH10～14のアルカリ性溶液である〔1〕又は〔2〕の分離方法。

〔４〕アルカリ性溶液中に浮遊した卵殻膜を回収する工程を備える〔１〕～〔３〕のいずれかの分離方法。

〔５〕沈殿した卵殻を回収する工程を備える〔１〕～〔４〕のいずれかの分離方法。

〔６〕有底円筒形で上方が開口している容器と、該容器側面の底面に近い位置に設けられたアルカリ性溶液供給部と、該容器上方の開口部中心近傍に設けられた卵殻投入部とを有する卵殻膜分離装置を用いた卵殻と卵殻膜の分離方法であって、

アルカリ性溶液供給部からアルカリ性溶液を投入して、該容器内にアルカリ性溶液の回転水流を生じさせ、卵殻投入部から卵殻膜が付着した卵殻を投入し、アルカリ性溶液の回転水流中に浮遊する卵殻膜を回収することを特徴とする卵殻と卵殻膜との分離方法。

〔７〕卵殻膜が付着した状態の卵殻及びアルカリ性溶液を収容可能な有底筒形の容器と、該容器の底部近傍に設けられ、該容器内でアルカリ性溶液の渦流を形成し得る向きに容器に向けて開口されたアルカリ性溶液供給部と、該容器内の上方にて、アルカリ性溶液の渦流の中心部と同軸に設けられた中空の卵殻投入部と、を備えることを特徴とする卵殻と卵殻膜との分離装置。

〔８〕前記容器の内側の底面の中央に、拡散突起部を更に備える〔７〕の卵殻と卵殻膜との分離装置。

〔９〕前記容器の外周側に卵殻膜の回収水路を備える〔７〕又は〔８〕の卵殻と卵殻膜との分離装置。

〔１０〕前記回収水路に少なくとも一か所の排出口を備える〔９〕の卵殻と卵殻膜との分離装置。

〔１１〕前記排出口の周囲に、障壁が設けられている〔１０〕の卵殻と卵殻膜との分離装置。

発明の効果

[0009] 本発明の卵殻と卵殻膜との分離方法及び装置は、従来よりもシンプルな方法で小規模でも十分に卵殻と卵殻膜とを分離することができる。また、本発

明の卵殻と卵殻膜との分離方法及び装置により、酸化などによる劣化が抑制された卵殻膜を得ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態の卵殻と卵殻膜との分離装置の全体図である。

[図2]図1の卵殻と卵殻膜との分離装置の要部を示す図であり、図2(a)は装置の平面図、図2(b)は装置の側面図である。

[図3]図1の卵殻と卵殻膜との分離装置の部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の卵殻と卵殻膜との分離方法（以下、単に「分離方法」ともいう。）について説明する。

本発明の分離方法は、卵殻と卵殻膜とを分離する分離方法であって、卵殻膜が付着した卵殻をアルカリ性溶液の回転水流中に投入する工程を備えることを特徴とするものである。アルカリ性溶液の作用により、卵殻から卵殻膜が剥離され、さらに、比重の違いにより、卵殻膜がアルカリ性溶液中に浮遊し、卵殻が沈殿するので、卵殻と卵殻膜とを分離することができる。溶液が水である場合には、卵殻と卵殻膜とがうまく剥離しないし、比重による分離も機能しない。

浮遊した卵殻膜は、アルカリ性溶液の回転水流に流され、やがて水面に集まってくる。

アルカリ性溶液の回転水流が、遠心力を伴う渦水流である場合、浮遊した卵殻膜は、渦水流に乗って水面に集まってくる。この作用を利用して、卵殻膜を効率良く回収することができる。例えば、アルカリ性溶液を容器からオーバーフローさせるようにし、オーバーフローしたアルカリ性溶液の通路を設け、オーバーフローしたアルカリ性溶液が通る通路上にフィルター、網などを設けることによって、卵殻膜を濾しとることができ、卵殻膜を回収することができる。

[0012] アルカリ性溶液は、特に制限されないが、pH10～14のアルカリ性溶液が好ましく、pH10～14のアルカリ性の水溶液が好ましい。また、分

離回収した卵殻膜は、化粧品や食品に応用することになるので、アルカリ性の水溶液は、化粧品や食品の製造工程に使用可能なものが好ましい。

アルカリ性の水溶液としては、例えば、水酸化ナトリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液、アンモニア水溶液、水酸化カリウム水溶液、水酸化カルシウム水溶液、酢酸ナトリウム、炭酸アンモニウム水溶液、塩化アンモニウム水溶液、等が挙げられる。

[0013] 本発明の分離方法は、アルカリ性溶液中に浮遊した卵殻膜の回収工程を備えることが好ましい。回収方法としては、上記のように、オーバーフローしたアルカリ性溶液からフィルター、網によって卵殻膜を濾しとる方法のほか、アルカリ性溶液の回転水流中に、フィルターや網を設置して、卵殻膜を濾しとって回収する方法、卵殻膜をアルカリ性溶液ごと吸引する方法などが挙げられる。

[0014] 本発明の分離方法は、沈殿した卵殻を回収する工程を備えることが好ましい。回収方法としては、沈殿した卵殻ごとアルカリ性溶液をポンプ等を利用して吸引する方法、卵殻が沈殿した容器の底部を開口自在に構成し、沈殿した卵殻をアルカリ性溶液ごと容器から排出する方法などが挙げられる。

なお、卵殻膜の付着した卵殻を投入する工程、卵殻膜を回収する工程、卵殻を回収する工程は同時並行で行うことが可能である。

[0015] また、本発明の分離方法は、有底円筒形で上方が開口している容器と、該容器側面の底面に近い位置に設けられたアルカリ性溶液供給部と、該容器上方の開口部中心近傍に設けられた卵殻投入部とを有する卵殻膜分離装置を用いた卵殻と卵殻膜の分離方法であって、

アルカリ性溶液供給部からアルカリ性溶液を投入して、該容器内にアルカリ性溶液の回転水流を生じさせ、卵殻投入部から卵殻膜が付着した卵殻を投入し、アルカリ性溶液の回転水流中に浮遊する卵殻膜を回収することを特徴とする卵殻と卵殻膜との分離方法であることが好ましい。

[0016] 有底円筒形で上方が開口している容器は、断面が円形であり、円形の底部の半径と、側部の高さとの比率が低いと、卵殻膜が剥離しにくい。

[0017] この卵殻膜分離装置は、好ましくは、アルカリ性溶液供給部が、容器内でアルカリ性溶液の渦流を形成し得る向きに容器に向けて開口された構成とされ、アルカリ性溶液供給部から、ポンプ等を利用してアルカリ性溶液を容器内に供給すると、アルカリ性溶液が容器内壁に沿って流れ、遠心力を伴う渦となって回転水流が形成される。

さらに好ましくは、アルカリ性溶液供給部を、底面に対して斜め上方向にアルカリ性溶液が吐出されるように設置すると、回転水流が、らせん階段のようにして、容器内底面から上方に向かって渦を形成しながら流れていき、浮遊する卵殻膜を容器内の上方、つまり水面に向かって移動させることができる。

アルカリ性溶液供給部を底面に対して斜め上方向にアルカリ性溶液供給部が吐出されるように設置する代わりに、容器底面に凸部を設けてもよい。これにより、アルカリ性溶液供給部から吐出されたアルカリ性溶液が、該凸部にぶつかり、上向きの水流が生まれて、浮遊する卵殻膜を容器内の上方に移動させることができる。凸部としては、底部に設けたコーン形状のものが挙げられる。

[0018] また、この卵殻膜分離装置は、容器上方が開口しており、アルカリ性溶液がオーバーフローする構成となっていることが好ましい。これにより、オーバーフローするアルカリ性溶液とともに、浮遊する卵殻膜もオーバーフローするため、オーバーフローしたアルカリ性溶液の通路上にフィルターや網を設けることによって、卵殻膜を効率良く回収することができる。

[0019] 好ましくは、卵殻膜分離装置は、容器上方の開口部中心近傍に設けられた卵殻投入部を有する。卵殻投入部は、例えば、容器中心と同心上に設置される円筒である。円筒の上部から卵殻を投入すると、卵殻は円筒を通して、容器内部の底面付近に投入されることになる。そうすると、アルカリ性溶液の作用によって、卵殻と卵殻膜とが分離し、卵殻膜は回転水流にのって浮遊し、流れていき、卵殻と分離される。

[0020] 以下、本発明の卵殻と卵殻膜との分離方法を実施するのに好適な分離装置

(以下、単に「分離装置」ともいう。)の実施形態を、図面を用いて具体的に説明する。

[0021] 図1に示す本発明の一実施形態の分離装置1は、容器2と、容器2の底部近傍に設けられ、該容器2内でアルカリ性溶液の渦流を形成し得る向きに容器に向けて開口されたアルカリ性溶液供給部3と、容器2の内側の底面の中央に設けられた拡散突起部4と、該容器2内の上方にて、アルカリ性溶液の渦流の中心部と同軸に設けられた中空の卵殻投入部5と、を備えている。

[0022] 容器2は、図2(b)に示されるように底部2aを有し、上部が開口している筒形であり、好ましくは円筒形状を有している。容器2の材料は、特に限定されないが、腐食防止や取り扱いの容易さ等から金属材料、なかでもステンレス鋼とすることが好ましい。容器の大きさも特に限定されず、卵殻膜が付着した状態の卵殻の処理量に応じて適切な大きさとすることができる。容器2内に卵殻膜が付着した状態の卵殻を供給し、また、アルカリ性溶液を供給して、容器2内で卵殻と卵殻膜とを分離する。

[0023] アルカリ性溶液供給部3は、容器2内にアルカリ性溶液を供給する機器である。図1に示した実施形態の分離装置1においては、アルカリ性溶液供給部3は、容器2の側面の底部2a近傍に設けられている。容器2の側面における、アルカリ性溶液供給部3が接続されている箇所には、開口3aが形成されている。この開口3aを通してアルカリ性溶液供給部3から容器2内にアルカリ性溶液が供給されるようになっている。アルカリ性溶液供給部3は、あらかじめアルカリ性溶液が収容されている別のタンクと配管を通じて接続されていて、容器2内にアルカリ性溶液を、所定の流量、流速で供給できるように、ポンプが内蔵されるか、又は、外部ポンプが接続されている。

[0024] アルカリ性溶液供給部3は、容器2内に供給されるアルカリ性溶液の液流により、容器2内で渦流を形成できるような構造を有している。具体的には、一例として容器2の側面に形成された開口から容器2内に向かうアルカリ性溶液の液流が、容器2の内側の側面の接線方向又は接線方向に近い向きになるようなノズルや整流板を備える構造とすることができる。アルカリ性溶

液供給部 3 から容器 2 内に供給されるアルカリ性溶液の液流の向きの一例を図 2 の矢印 A で示す。このような構造を有するアルカリ性溶液供給部 3 から容器 2 内に向かうアルカリ性溶液の液流が駆動力となって容器 2 内でアルカリ性溶液の渦流が形成され、この渦流により容器 2 内に投入された卵殻膜が付着した状態の卵殻が攪拌されるので、卵殻と卵殻膜との分離が促進される。容器 2 内で十分な渦流が形成されるように、アルカリ性溶液供給部 3 は、容器 2 の下方に設けられることが好ましい。

更に、アルカリ性溶液供給部 3 を、底面に対して斜め上方向にアルカリ性溶液が吐出されるように設置することもできる。これにより、回転水流が、らせん階段のようにして、容器内底面から上方に向かって渦を形成しながら流れていき、浮遊する卵殻膜を容器 2 内の上方、つまり水面に向かって移動させることができる。

[0025] 容器 2 の内側の底面には、凸部として図示した例では略円錐形を有している拡散突起部 4 が形成されている。コーン状の拡散突起部 4 の頂点が容器 2 内で形成されるアルカリ性溶液の渦流の中心軸線上に位置するように、拡散突起部 4 は容器 2 の内側の底面の中心部に配置されることが好ましい。

[0026] 拡散突起部 4 を備えることにより、アルカリ性溶液供給部 3 から吐出されたアルカリ性溶液が、該拡散突起部 4 にぶつかり、上向き水流が生まれて、浮遊する卵殻膜を容器内の上方に移動させることができる。また、分離装置 1 の使用時に、容器 2 内で沈降する分離前の卵殻膜が付着した状態の卵殻が拡散突起部 4 の側面に沿って底面における半径方向外周側に移動する。底面における半径方向外周側は、中心部に比べてアルカリ性溶液の渦流の流速が相対的に速いので、卵殻膜が付着した状態の卵殻がそのまま底部で滞留することを防止することができる。したがって、卵殻膜が付着した状態の卵殻が沈殿することなく容器 2 内で攪拌されるので、卵殻と卵殻膜との分離が促進される。

[0027] 拡散突起部 4 の大きさは、容器の大きさやアルカリ性溶液供給部 3 の渦流形成能力等に応じて適切な大きさとすることができる。拡散突起部 4 とアル

カリ性溶液供給部 3 との位置関係について、卵殻膜が付着した状態の卵殻の沈殿を防止するために、拡散突起部 4 の底面からの頂点までの高さ以下に、アルカリ性溶液供給部 3 と接続される容器 2 の側面の開口が形成されていることが好ましい。

[0028] 拡散突起部 4 の上方に、少なくとも下端が開放されている卵殻投入部 5 が設けられている。卵殻投入部 5 は、中空形状であり、一例として円筒形とすることができるが、円筒形に限られず、多角筒形とすることもできる。卵殻投入部 5 は、容器 2 内で形成される渦流の中心が卵殻投入部 5 の内側に位置するように、卵殻投入部 5 の中心軸が容器 2 の半径方向中心部に合う位置に配置されることが好ましい。

[0029] 卵殻投入部 5 の上部から当該卵殻投入部 5 の内面に向けて卵殻膜が付着した状態の卵殻を投入する。卵殻投入部 5 を備え、卵殻投入部 5 の内面に向けて卵殻膜が付着した状態の卵殻を投入することにより、投入された卵殻膜が付着した状態の卵殻は円筒の卵殻投入部 5 を通って、容器 2 内部の底面付近に投入されることになる。そうすると、アルカリ性溶液によって攪拌され、アルカリ性溶液の作用によって、卵殻と卵殻膜とが分離し、卵殻膜は回転水流にのって浮遊し、流れていき、卵殻と分離される。容器 2 内で卵殻膜が付着した状態の卵殻から分離された卵殻膜は、比重が相対的に軽いために渦流により中心に集まろうとするが、卵殻投入部 5 を備えることにより、卵殻膜の中心への集合を防止して、卵殻投入部 5 の外面と容器 2 の内面へとの間のアルカリ性溶液中で分散させ、比重差により液面に向けて浮上させ易くすることができる。

[0030] 卵殻投入部 5 を容器 2 内の所定の位置に保持するための手段は、例えば、容器 2 の周囲に複数の支持柱 6 と、それらの支持柱 6 にかけて渡された梁又は支持板 7 を備え、その梁又は支持板 7 から卵殻投入部 5 が容器 2 内に吊り下げられるようにしたものとすることができる。また、容器 2 の上端より上方に蓋が、必要に応じて設けられるようにして、その蓋に卵殻投入部 5 が取り付けられたものとすることができる。さらに、卵殻投入部 5 の外側の側面と

固着して放射状に延びる複数の係止具を備え、それらの係止具が容器の上端に係止されるものとすることができる。

[0031] 容器 2 内のアルカリ性溶液の攪拌を促進するために、容器 2 内に攪拌羽根 8 を設けることができる。卵殻投入部 5 内を貫通して設けられたシャフト 9 の下端近傍に攪拌羽根 8 が固定されて、拡散羽根 8 が容器 2 内で卵殻投入部 5 の下端と拡散突起部 4 との間に配置される。シャフト 9 の上端は、容器 2 の上方に配置されたモータ 10 に接続されていて、このモータ 10 の駆動力がシャフト 9 により伝達されて攪拌羽根 8 を回転させる。モータ 10 は、攪拌羽根 8 を正逆可能に回転させるものとするのが好ましい。図 1 に示した分離装置 1 は、アルカリ性溶液供給部 3 により容器 2 内で渦流を形成して卵殻と卵殻膜との分離を促進しているところ、更に攪拌羽根 8 を備えて当該攪拌羽根 8 にて容器 2 内のアルカリ性溶液を攪拌することにより、卵殻と卵殻膜との分離を一層促進させることができる。

[0032] 容器 2 の上端近傍の外側の側面には、卵殻膜の回収水路 11 が設けられている。図 2 に、容器 2 及びその付属機器の要部を平面図（同図（a））及び側面と（同図（b））に示す。図 2（a）において、卵殻投入部 5 は取り外されているので仮想線で示されている。図 2（a）の平面図に示されるように、卵殻膜の回収水路 11 は、容器 2 の外側の側面に密着して設けられた円環状の溝を基本構造とするものである。回収水路 11 は、金属材料とすることもできるが、他の材料、例えばプラスチック材料でもよい。その回収水路 11 の底面の少なくとも一か所に、排出口 12 が設けられている。排出口 12 には、排出パイプ 13 が接続されている。排出パイプ 13 は、金属材料とすることもできるが、他の材料、例えばプラスチック材料でもよい。

[0033] 容器 2 内にアルカリ性溶液供給部 3 からアルカリ性溶液を供給し続けることにより、アルカリ性溶液は容器 2 の上端から溢れて回収水路 11 に導かれる。アルカリ性溶液の渦流等で攪拌され卵殻膜が付着した状態の卵殻から分離された卵殻膜は、比重差により容器 2 内のアルカリ性溶液の液面まで浮上し、アルカリ性溶液と一緒に容器 2 の上端から溢れて（オーバーフローして

）回収水路 1 1 に導かれ、排出口 1 2 から排出パイプ 1 3 を通して例えば図 1 に示された回収装置 1 8 により回収される。回収装置 1 8 は、回収された卵殻膜とアルカリ性溶液との混合液からフィルター、網によって卵殻膜が分離される。容器 2 内にフィルター、網を設けることもできる。

[0034] 図 3 に、回収水路 1 1 の排出口 1 2 と排出パイプ 1 3 との接続部分の部分拡大断面図を示す。排出パイプ 1 3 の一方の端部が、回収水路 1 1 の下方から排出口 1 2 の開口に挿入されて、当該排出パイプ 1 3 の先端が、回収水路 1 1 の溝の内側の底面よりも上方に位置するように配置されている。

[0035] 容器 2 の上端から回収水路 1 1 に溢れ出る液中には、比重差により浮上した卵殻膜ばかりでなく、容器 2 内で渦流により攪拌されて浮上した比較的小さな卵殻が含まれている。この液中に含まれる卵殻は、回収水路 1 1 の溝の底面に沈殿する。そこで、排出口 1 2 の周囲に卵殻の障壁が設けられることが好ましい。障壁は、具体的に図 3 に示した例では、排出パイプ 1 3 の先端が、回収水路 1 1 の溝の内側の底面よりも上方に位置するように配置されることで、排出パイプ 1 3 から回収される卵殻膜の中に、卵殻が混入する割合を大幅に低減させることができる。回収水路 1 1 の溝の内側の底面から排出パイプ 1 3 の先端までの高さは、容器 2 の大きさや回収水路 1 1 の溝の幅や容器 2 内に供給されるアルカリ性溶液の量などにもよるが、例えば 1 ～ 10 mm 程度、好ましくは 5 mm 程度とすることができる。

[0036] なお、図 3 では、排出パイプ 1 3 の先端が、回収水路 1 1 の溝の内側の底面よりも上方に位置するように配置した例を示しているが、排水口 1 2 及びその近傍の構造は、図 3 に示した例に限られない。例えば、回収水路 1 1 の溝の内側における排水口 1 2 の周囲に 3 ～ 10 mm 程度の高さの堰を形成して卵殻を堰止めし、卵殻膜は、この堰を乗り越えて排水口 1 2 から排出パイプ 1 3 に導くような構造としてもよい。

[0037] 回収水路 1 1 の溝の底面に、排水口 1 2 とは別に清掃口 1 4 を形成すると共に、この清掃口 1 4 に着脱可能な蓋を設けることができる。回収水路 1 1 の清掃時に、清掃口 1 4 から蓋を取り外し、回収水路 1 1 の底面に沈殿した

卵殻を清掃口 14 から排出することができる。

[0038] 上記回収水路 11 が設けられた容器 2 を備える本実施形態の分離装置 1 は、図 1 に示されるように容器 2 を保持する作業台 15 を備えている。作業台 15 は、容器 2 の底面に対向する支持下板 15a と、容器 2 の周りに取り付けられた複数の支柱 15b とを備え、これらの支持下板 15a 及び支柱 15b とで容器 2 を保持している。支柱 15b は、容器 2 を収容する穴が形成された支持上板 15c に固定されている。必要に応じて、作業台 15 は、容器 2 を傾動可能なものとすることができる。容器 2 の直径や高さが 1 m を超える大きさのものである場合には、作業台 15 の支持上板 15c は、作業員が作業をするための床面とすることができる。また、作業台 15 は作業員の支持上板 15c に乗降するための階段を設けることができる。さらに、作業台 15 の脚部 15d の下端に静止可能なキャスターを設けて、作業台 15 を移動可能にすることができる。

[0039] 分離装置 1 を用いた卵殻と卵殻膜との分離操業後に、容器 2 内の底面及びその近傍に沈殿している卵殻を回収するためのポンプ 16 が、作業台 15 に取り付けられるか、又は作業台 15 とは別に用意される。ポンプ 16 にホース 17 の一端が接続され、ホース 17 の他端は、容器 2 の底面近傍まで届くようにしている。ポンプ 16 の種類は問わないが、ギャポンプでは沈殿した卵殻はアルカリ性溶液が混ざったスラッジ状であるため、このスラッジ状の卵殻によるポンプ 16 の破損を生じることが懸念される。そこで、ポンプ 16 は、ホースポンプであることが好ましい。

[0040] 容器 2 内の卵殻を回収するために、ポンプ 16 とホース 17 のとの代わりに、容器 2 の底面 2a に開閉自在な回収穴を形成して、卵殻と卵殻膜との分離操業後に、容器 2 内の底面及びその近傍に沈殿している卵殻を、上記回収穴から排出してもよい。もっとも、容器 2 の底面 2a に回収穴を形成すると、操業中に当該回収穴の閉塞手段、例えば蓋やバルブに卵殻が噛み込んで十分に閉塞できないおそれがあり、また、回収穴よりも下流側の配管が卵殻のスラッジで詰まるおそれがある。したがって、容器 2 内の卵殻の回収は、上

記回収穴よりも上記ポンプ 16 及びホース 17 を用いることが好ましい。

[0041] もっとも、上記ポンプ 16 とホース 17 を備えたうえで、さらに容器 2 の底面 2 a に、清掃用穴 2 b を形成することができる。清掃用穴 2 b を形成する場合は、清掃用穴 2 b を塞ぐ開閉蓋 2 c を設けることができる。清掃用穴 2 b は、容器 2 の底部 2 a に設けられた拡散突起部 4 の下方に位置するように形成することができる。

[0042] 本実施形態の分離装置 1 を用いた分離操作を説明する。

容器 2 の底面 2 a の清掃用穴 2 b を、開閉蓋 2 c で閉じた状態で、容器 2 内に卵殻膜が付着した状態の卵殻を容器 2 の上部の卵殻投入部 5 から一回の操作分の量を投入する。また、アルカリ性溶液供給部 3 から容器 2 内にアルカリ性溶液を供給する。アルカリ性溶液は、例えば pH 10～14 のアルカリ性の水溶液とすることができる。卵殻膜が付着した状態の卵殻は、容器 2 内に入れる前に、粉碎等の予備的な処理をすることができる。また、卵殻膜が付着した状態の卵殻は一回の操作分を一度に入れてもよいし、一回の操作分を小分けにしたり少しずつ連続的に入れたりしてもよい。また、容器 2 内に卵殻膜が付着した状態の卵殻を入れる時期と、アルカリ性溶液を供給する時期の先後は問わず、また重複していてもよいが、アルカリ性溶液の回転水流中に投入することが好ましい。

[0043] アルカリ性溶液供給部 3 から容器 2 内に供給されるアルカリ性溶液の液流により、容器 2 内で遠心力を伴う渦流を形成させる。この渦流によりアルカリ性溶液中で卵殻膜が付着した状態の卵殻を攪拌し、卵殻と卵殻膜とに分離させる。必要に応じてモータ 10 を駆動させてシャフト 9 の下端近傍の攪拌羽根 8 を正逆自在に回転させていっそう攪拌させ、卵殻と卵殻膜との分離を促進させる。

[0044] アルカリ性溶液を容器 2 内に連続的に供給して容器 2 の上端からアルカリ性溶液と分離後の卵殻膜とを溢れさせて回収水路 11 に導き、卵殻膜を回収する工程として回収水路 11 の排出口 12 から排出パイプ 13 を通して例えば回収装置 18 により卵殻膜を回収する。

[0045] 所定期間経過して容器 2 から溢れるアルカリ性溶液中の卵殻膜が十分に少なくなったら、アルカリ性溶液の供給を停止して、沈殿した卵殻を回収する工程としてポンプ 16 を作動させてホース 17 を経て容器 2 内の卵殻を回収する。卵殻膜の回収及び卵殻膜の回収後は回収水路 11 及び容器 2 の清掃をして次回の操業に備える。

[0046] 図 1 に示した分離装置 1 は、一個で操業してもよいし、複数個の分離装置 1 を用意して一斉に操業を開始してもよいし、時間をずらして順次に操業開始してもよい。

[0047] 以上、本発明の分離装置を実施形態及び図面を用いて説明したが、本発明は、これらの実施形態及び図面に限定されることなく、幾多の変形が可能である。

符号の説明

- [0048] 1 分離装置
2 容器
3 アルカリ性溶液供給部
4 拡散突起部
5 卵殻投入部
6 支持柱
7 支持板
8 攪拌羽根
9 シャフト
10 モータ
11 回収水路
12 排出口
13 排出パイプ
14 清掃口
15 作業台
16 ポンプ

1 7 ホース

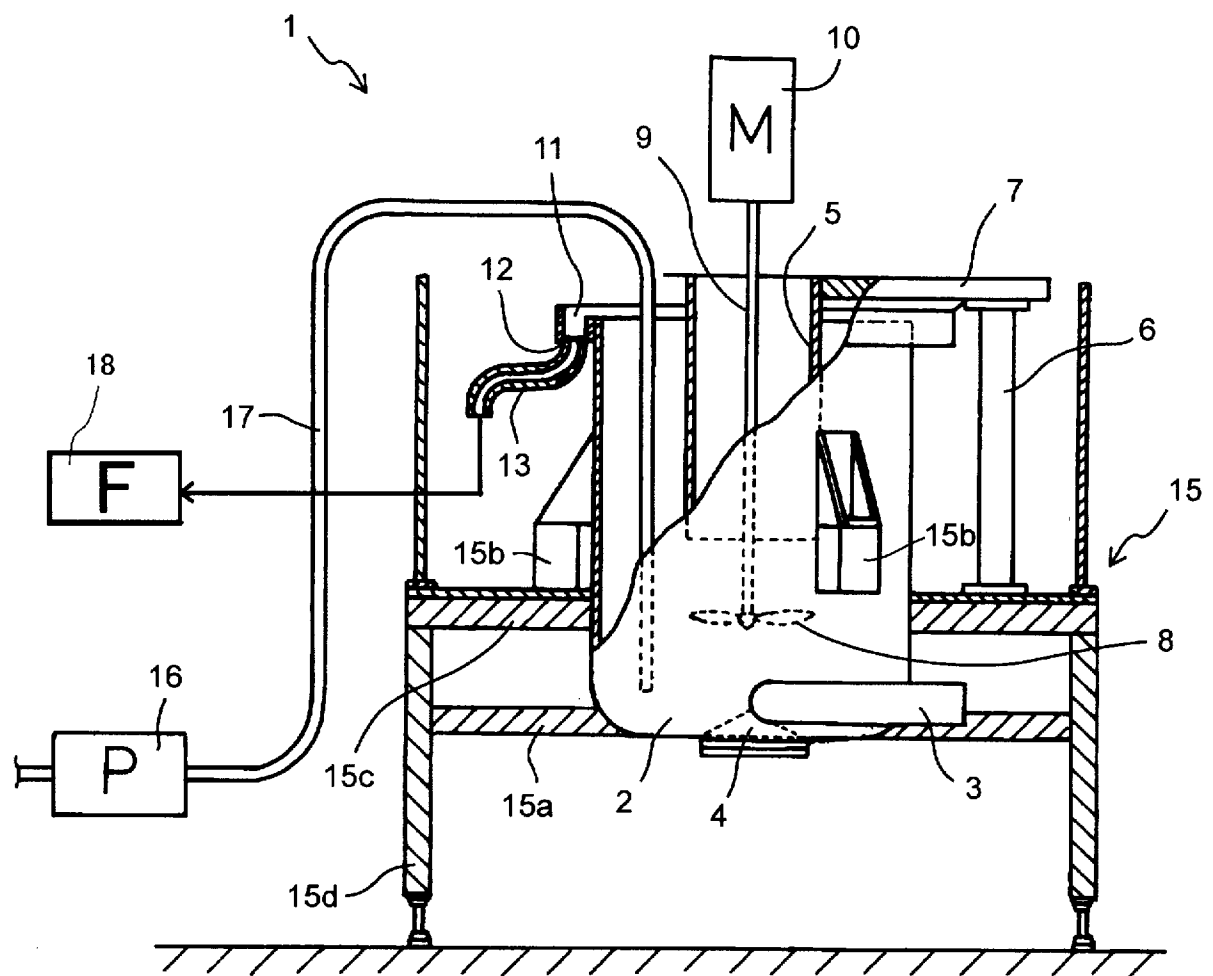
1 8 回収装置

請求の範囲

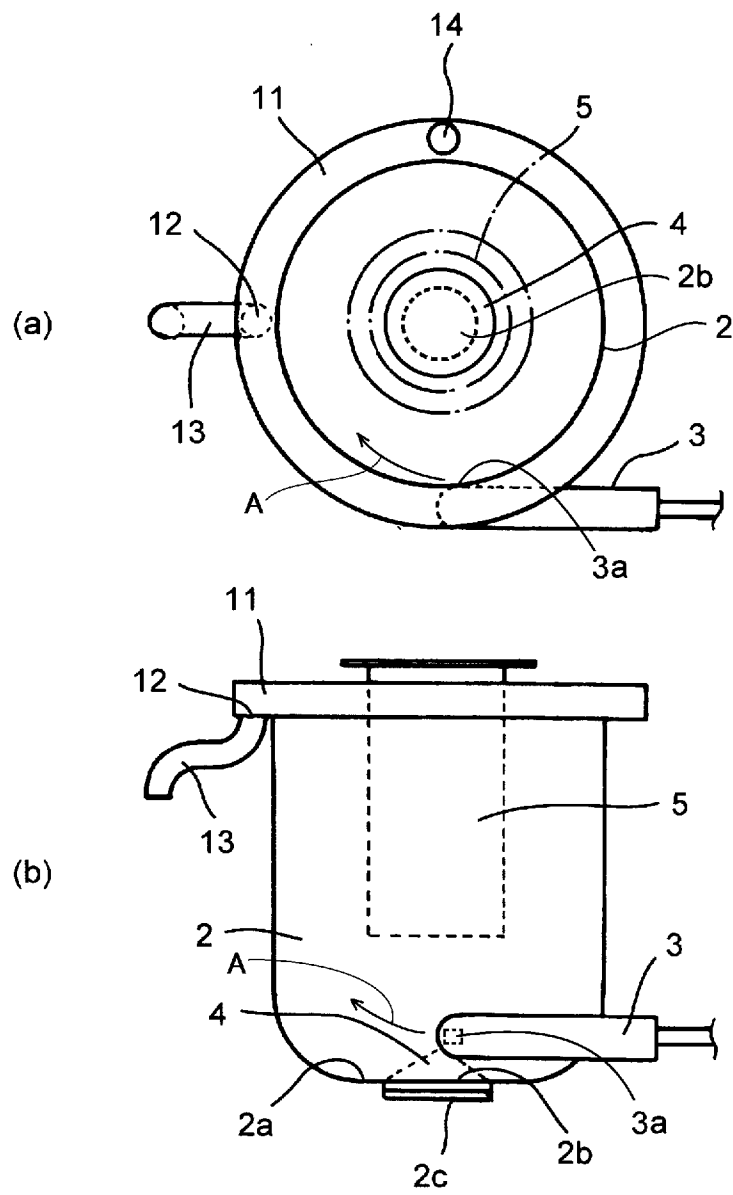
- [請求項1] 卵殻と卵殻膜とを分離する分離方法であって、
卵殻膜が付着した卵殻を、アルカリ性溶液の回転水流中に投入する工程、
を備えることを特徴とする卵殻と卵殻膜とを分離する方法。
- [請求項2] 前記回転水流が、遠心力を伴う渦水流である請求項1記載の分離方法。
- [請求項3] 前記アルカリ性溶液が、pH10～14のアルカリ性溶液である請求項1又は2記載の分離方法。
- [請求項4] アルカリ性溶液中に浮遊した卵殻膜を回収する工程を備える請求項1～3のいずれか一項記載の分離方法。
- [請求項5] 沈殿した卵殻を回収する工程を備える請求項1～4のいずれか一項記載の分離方法。
- [請求項6] 有底円筒形で上方が開口している容器と、該容器側面の底面に近い位置に設けられたアルカリ性溶液供給部と、該容器上方の開口部中心近傍に設けられた卵殻投入部とを有する卵殻膜分離装置を用いた卵殻と卵殻膜の分離方法であって、
アルカリ性溶液供給部からアルカリ性溶液を投入して、該容器内にアルカリ性溶液の回転水流を生じさせ、
卵殻投入部から卵殻膜が付着した卵殻を投入し、
アルカリ性溶液の回転水流中に浮遊する卵殻膜を回収することを特徴とする卵殻と卵殻膜との分離方法。
- [請求項7] 卵殻膜が付着した状態の卵殻及びアルカリ性溶液を収容可能な有底筒形の容器と、該容器の底部近傍に設けられ、該容器内でアルカリ性溶液の渦流を形成し得る向きに容器に向けて開口されたアルカリ性溶液供給部と、該容器内の上方にて、アルカリ性溶液の渦流の中心部と同軸に設けられた中空の卵殻投入部と、を備えることを特徴とする卵殻と卵殻膜との分離装置。

- [請求項8] 前記容器の内側の底面の中央に、拡散突起部を更に備える請求項 7 記載の卵殻と卵殻膜との分離装置。
- [請求項9] 前記容器の外周側に卵殻膜の回収水路を備える請求項 7 又は 8 記載の卵殻と卵殻膜との分離装置。
- [請求項10] 前記回収水路に少なくとも一か所の排出口を備える請求項 9 記載の卵殻と卵殻膜との分離装置。
- [請求項11] 前記排出口の周囲に、障壁が設けられている請求項 10 記載の卵殻と卵殻膜との分離装置。

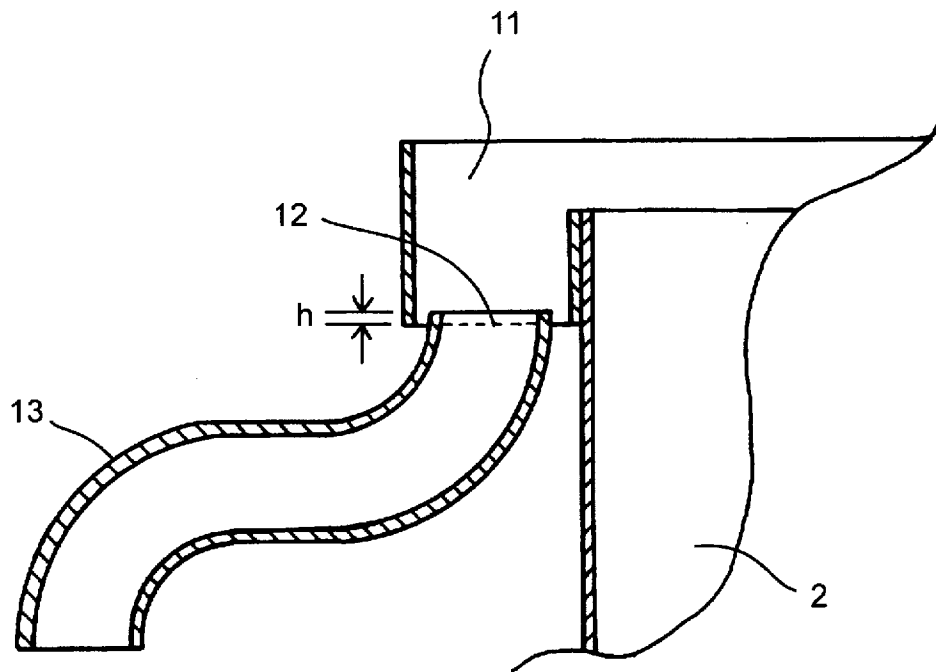
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03B 5/28 (2006.01) i; A23L 15/00 (2016.01) i

FI: A23L15/00; B03B5/28 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B03B5/28; A23L15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-184269 A (WADA KIGATA SEISAKUSHO KK) 22.09.2011 (2011-09-22) claims, paragraph [0022]	1-5 6-11
Y A	JP 1-275512 A (KEWPIE CORPORATION) 06.11.1989 (1989-11-06) claims, page 2, upper left column, lines 6-11	1-5 6-11
Y A	CN 204560862 U (LIN, Yuying) 19.08.2015 (2015-08- 19) paragraphs [0015], [0021], [0022]	1-5 6-11
Y A	CN 107343752 A (GUO, Jian) 14.11.2017 (2017-11-14) paragraphs [0021]-[0024]	1-5 6-11
Y A	CN 105639702 A (HOU, Sen) 08.06.2016 (2016-06-08) paragraphs [0021]-[0024]	1-5 6-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 2020 (13.05.2020)

Date of mailing of the international search report

26 May 2020 (26.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010401

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-233120 A (DOMO CORPORATION) 21.11.2013 (2013-11-21)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010401

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-184269 A	22 Sep. 2011	(Family: none)	
JP 1-275512 A	06 Nov. 1989	(Family: none)	
CN 204560862 U	19 Aug. 2015	(Family: none)	
CN 107343752 A	14 Nov. 2017	(Family: none)	
CN 105639702 A	08 Jun. 2016	(Family: none)	
JP 2013-233120 A	21 Nov. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B03B 5/28(2006.01)i; A23L 15/00(2016.01)i FI: A23L15/00; B03B5/28 A		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B03B5/28; A23L15/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-184269 A (株式会社和田木型製作所) 22.09.2011 (2011-09-22)	1-5
A	特許請求の範囲, [0022]	6-11
Y	JP 1-275512 A (キュービー株式会社) 06.11.1989 (1989-11-06)	1-5
A	特許請求の範囲, 2頁左上欄6-11行	6-11
Y	CN 204560862 U (林玉英) 19.08.2015 (2015-08-19)	1-5
A	[0015], [0021], [0022]	6-11
Y	CN 107343752 A (GUO Jian) 14.11.2017 (2017-11-14)	1-5
A	[0021]-[0024]	6-11
Y	CN 105639702 A (侯森) 08.06.2016 (2016-06-08)	1-5
A	[0021]-[0024]	6-11
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.05.2020		国際調査報告の発送日 26.05.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 福岡 信子 40 3539 電話番号 03-3581-1101 内線 3461

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-233120 A (株式会社ドーモコーポレーション) 21.11.2013 (2013 - 11 - 21)	1-11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010401

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-184269	A	22.09.2011	(ファミリーなし)	
JP	1-275512	A	06.11.1989	(ファミリーなし)	
CN	204560862	U	19.08.2015	(ファミリーなし)	
CN	107343752	A	14.11.2017	(ファミリーなし)	
CN	105639702	A	08.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2013-233120	A	21.11.2013	(ファミリーなし)	