

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6541419号  
(P6541419)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl.	F 1
B 0 1 D 11/02	(2006.01)
A 4 7 J 31/00	(2006.01)
A 2 3 L 27/10	(2016.01)
	B 0 1 D 11/02
	A 4 7 J 31/00
	A 4 7 J 31/00
	A 2 3 L 27/10

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-98846 (P2015-98846)
(22) 出願日	平成27年5月14日 (2015.5.14)
(65) 公開番号	特開2016-215079 (P2016-215079A)
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)
審査請求日	平成29年8月21日 (2017.8.21)

(73) 特許権者	000127237 株式会社イズミフードマシナリ 兵庫県尼崎市潮江4丁目2番30号
(74) 代理人	100117260 弁理士 福永 正也
(72) 発明者	濱田 良樹 兵庫県尼崎市潮江4丁目2番30号 株式会社イズミフードマシナリ内

審査官 関根 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固液抽出装置、及び固液抽出方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置であって、

抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、

前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、

抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と、

前記原料供給部により前記タンクの前記フィルタ部に層状に蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を行うよう前記溶媒供給部及び前記抽出液排出部の動作を調整する液量調整部と

を有し、

前記液量調整部は、供給された原料が前記フィルタ部に層状に蓄積された後、前記タンクの前記抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、前記溶媒供給部からも溶媒を供給することを特徴とする固液抽出装置。

## 【請求項 2】

原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置であって、

10

20

抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、

前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、

抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と、

前記原料供給部により前記タンクの前記フィルタ部に供給される原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を行うよう前記溶媒供給部及び前記抽出液排出部の動作を調整する液量調整部と

を有し、

10

前記液量調整部は、前記原料供給部から原料が供給される前に溶媒を供給し、かつ供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも前記溶媒供給部から溶媒を供給することを特徴とする固液抽出装置。

【請求項3】

前記液量調整部は、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、前記タンクの高さ方向で8.5mm/分以下となるよう調整することを特徴とする請求項1又は2に記載の固液抽出装置。

【請求項4】

抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、

該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、

20

前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、

抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と

を有し、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置で実行することが可能な固液抽出方法であって、

前記固液抽出装置は、

前記原料供給部により原料を前記タンクの前記フィルタ部に層状に蓄積する第1工程と

、

蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給する第2工程と、

前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する第3工程と

30

を含み、

前記第2工程にて、前記固液抽出装置は、原料を前記タンクの前記抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、前記溶媒供給部からも溶媒を供給することを特徴とする固液抽出方法。

【請求項5】

抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、

該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、

前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、

40

抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と

を有し、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置で実行することが可能な固液抽出方法であって、

前記固液抽出装置は、

前記原料供給部から原料が供給される前に溶媒を供給する工程と、

供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも前記溶媒供給部から溶媒を供給する工程と、

前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する第3工程と

を含むことを特徴とする固液抽出方法。

50

**【請求項 6】**

前記第3工程にて、前記液量調整部は、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、前記タンクの高さ方向で8.5mm/分以下となるよう調整することを特徴とする請求項4又は5に記載の固液抽出方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、微粉を含む原料と溶媒とを用いて抽出液を抽出する固液抽出装置、及び固液抽出方法に関する。

**【背景技術】**

10

**【0002】**

コーヒー豆やカツオの削り節等の微粉を含む原料から、温水等の溶媒中で有用な成分を抽出する抽出装置が知られている。図6は、従来の固液抽出装置の構成を示す模式図である。

**【0003】**

図6に示すように、従来の固液抽出装置は、籠状の原料搭載部2をタンク1内に備えている。原料搭載部2は、側部及び底部がメッシュ状に形成されており、比較的大きな原料3を底部に堆積させ、その上に微小な粉末である微粉原料4を布袋に収容して堆積させている。したがって、事前に原料を、比較的大きなものと微粉とで選別しておく必要が生じ、抽出作業の効率が悪い。

20

**【0004】**

そこで、微粉を選別することなく、抽出液中に浸漬させた状態で静置又は搅拌を行い、短時間で抽出液を排出する。例えば特許文献1では、圧力容器内に細挽きのコーヒー豆を投入し、熱水シャワーノズルから熱水を均等に噴射することによりコーヒーを抽出する工業用エスプレッソコーヒーの製造方法が開示されている。

**【0005】**

しかし、原料に微粉が含まれている場合、抽出に用いるフィルタに目詰まりが生じることによる抽出時間の増大、あるいは微粉そのものがフィルタを通過することによる抽出液の清澄度の低下等の問題が生じる。そこで、例えば特許文献2では、抽出室(タンク)を仕切りフィルタで上下に区切り、搅拌が終了するまで下部に抽出液が滴下しない抽出方法が開示されている。

30

**【0006】**

特許文献2では、搅拌処理後に抽出液を静置することにより、原料に含まれる粒状物が粒子径の大きなものから順に仕切りフィルタ上に堆積する。したがって、堆積された粒状物が微粉に対するフィルタとして機能し、抽出室の下部への微粉の通過、及びフィルタの目詰まりを未然に防止することができる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0007】**

【特許文献1】特開2002-253122号公報

40

【特許文献2】特開2012-016300号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

微粉は抽出液を抽出するための溶媒が滴下されることにより互いに結合し、全ての微粉に溶媒が浸透することが困難になる。したがって、抽出液を一定量確保するためには、溶媒の供給流量を一定以上の大きさにする必要が生じる。層状に堆積された原料を溶媒が通過する流速が一定以上の大きさになった場合、抽出時間は短くなるので、微粉を含む原料が互いに結合することがない。しかし、微粉がそのままフィルタを通過しやすくなり、抽出液の清澄度が低くなるという問題点があった。

50

**【0009】**

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、微粉がフィルタを通過しにくく、抽出液の清澄度を高く維持することが可能な固液抽出装置、及び固液抽出方法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】****【0010】**

上記目的を達成するために第1発明に係る固液抽出装置は、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置であって、抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と、前記原料供給部により前記タンクの前記フィルタ部に層状に蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を行うよう前記溶媒供給部及び前記抽出液排出部の動作を調整する液量調整部とを有し、前記液量調整部は、供給された原料が前記フィルタ部に層状に蓄積された後、前記タンクの前記抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、前記溶媒供給部からも溶媒を供給することを特徴とする。

10

**【0011】**

第1発明では、フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料をタンクのフィルタ部に層状に蓄積し、蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する。また、供給された原料がフィルタ部に層状に蓄積された後、タンクの抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、溶媒供給部からも溶媒を供給することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

20

**【0012】**

次に、上記目的を達成するために第2発明に係る固液抽出装置は、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置であって、抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部と、前記原料供給部により前記タンクの前記フィルタ部に供給される原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を行うよう前記溶媒供給部及び前記抽出液排出部の動作を調整する液量調整部とを有し、前記液量調整部は、前記原料供給部から原料が供給される前に溶媒を供給し、かつ供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも前記溶媒供給部から溶媒を供給することを特徴とする。

30

**【0013】**

第2発明では、フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料をタンクのフィルタ部に層状に蓄積し、蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を行うよう溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する。また、原料供給部から原料が供給される前に溶媒を供給し、かつ供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも溶媒供給部から溶媒を供給することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

40

50

## 【0019】

また、第3発明に係る固液抽出装置は、第1又は第2発明において、前記液量調整部は、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、前記タンクの高さ方向で8.5m m /分以下となるよう調整することが好ましい。

第3発明では、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、タンクの高さ方向で8.5mm /分以下となるよう調整することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

## 【0020】

次に、上記目的を達成するために第4発明に係る固液抽出方法は、抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部とを有し、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置で実行することができる固液抽出方法であって、前記固液抽出装置は、前記原料供給部により原料を前記タンクの前記フィルタ部に層状に蓄積する第1工程と、蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給する第2工程と、前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する第3工程とを含み、前記第2工程にて、前記固液抽出装置は、原料を前記タンクの前記抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、前記溶媒供給部からも溶媒を供給することを特徴とする。

10

## 【0021】

第4発明では、フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料をタンクのフィルタ部に層状に蓄積し、蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する。原料をタンクの抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、溶媒供給部からも溶媒を供給することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

20

## 【0022】

次に、上記目的を達成するために第5発明に係る固液抽出方法は、抽出液をろ過するフィルタ部を下部に備え、原料及び溶媒を貯留するタンクと、該タンク内に、前記フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料を供給する原料供給部と、前記タンク内に上方から溶媒を供給する溶媒供給部と、抽出された抽出液を前記タンクの下方から排出する抽出液排出部とを有し、原料に溶媒を供給することにより、原料中の有用な成分を抽出液として抽出する固液抽出装置で実行することができる固液抽出方法であって、前記固液抽出装置は、前記原料供給部から原料が供給される前に溶媒を供給する工程と、供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも前記溶媒供給部から溶媒を供給する工程と、前記タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する第3工程とを含むことを特徴とする。

30

## 【0023】

第5発明では、フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で10%以上含む原料が供給される前に溶媒を供給し、供給された原料が完全に溶媒に浸漬する前にも溶媒を供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

40

## 【0028】

また、第6発明に係る固液抽出方法は、第4又は第5発明において、前記第3工程にて、前記液量調整部は、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、前記タンクの

50

高さ方向で 8 . 5 mm / 分以下となるよう調整することが好ましい。

【 0 0 2 9 】

第 6 発明では、溶媒に浸漬された原料を溶媒が通過する平均流速が、タンクの高さ方向で 8 . 5 mm / 分以下となるよう調整することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することが可能となる。

【発明の効果】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、フィルタ部を通過することが可能な大きさの微粉を重量割合で 1 0 %以上含む原料をタンクのフィルタ部に層状に蓄積し、蓄積された原料が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給し、その後タンク内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する。また、供給された原料がフィルタ部に層状に蓄積された後、タンクの抽出液排出部側から逆流させて溶媒を供給すると共に、溶媒供給部からも溶媒を供給することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することが可能となる。さらに、原料を溶媒が通過する平均流速が、タンクの高さ方向で 8 . 5 mm / 分以下となるよう調整することにより、排出される液量を比較的小さく抑制することができ、液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置の構成を示す模式断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置の固定式のシャワーノズルの構成を示す例示図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置のタンクの構成を示す模式断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 2 に係る固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 6】従来の固液抽出装置の構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 2 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 3 3 】

( 実施の形態 1 )

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置の構成を示す模式断面図である。図 1 に示すように、本実施の形態 1 に係る固液抽出装置のタンク 101 内に、原料及び溶媒を供給して貯留し、抽出された抽出液を得る。なお、溶媒は原料及び抽出される抽出液の種類により適当な液体を採用する。例えば水、エタノール水溶液等が該当する。

【 0 0 3 4 】

タンク 101 は、下部にメッシュ状のフィルタ部 102 を設けてある。本実施の形態 1 における原料は、タンク 101 の上部から原料供給部（図示せず）によりタンク 101 内へ供給される。供給された原料は、フィルタ部 102 に原料層 103 として層状に蓄積される。層状に蓄積された原料層 103 にタンク 101 の上方から配管 105（溶媒供給部）を介して溶媒を供給し、タンク 101 の下部の排出口（抽出液排出部） 108 から抽出された抽出液を排出する。

【 0 0 3 5 】

原料は、フィルタ部 102 のメッシュを通過することができない大きさの原料と、フィルタ部 102 のメッシュを通過することができる微粉原料とが混在している。例えば最初

10

20

30

40

50

に、フィルタ部 102 のメッシュを通過することができない原料としてシイタケを供給し、その上にフィルタ部 102 のメッシュを通過することができる微粉原料としてカツオの削り節を供給する。本実施の形態 1 では、原料中の微粉原料の割合は重量割合で 10 % 以上とする。

#### 【0036】

タンク 101 内の中央部には、溶媒を供給する配管 105 (溶媒供給部) が、回転することが可能にモータ 106 に連結されている。また、配管 105 には、均し翼 104 及びシャワーノズル 107 (溶媒供給部) が取り付けてある。

#### 【0037】

配管 105 は伸縮自在な構造となっている。したがって、層状に蓄積された原料層 103 の高さに応じて均し翼 104 の高さを変動させることができ、原料層 103 を均等に均すことが可能となっている。

#### 【0038】

シャワーノズル 107 は、配管 105 と連結されており、溶媒を原料に対して散布 (供給) することができる。シャワーノズル 107 は、配管 105 の回転に伴って回転しても良いし、配管 105 に取り付けずに固定式であっても良い。

#### 【0039】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る固液抽出装置の固定式のシャワーノズル 107 の構成を示す例示図である。図 2 に示すように、固定式のシャワーノズル 107 として、溶媒を供給する環状の配管 121 に複数のノズル孔 122 を設けておき、シャワーノズル 107 をタンク 101 の上方の内壁に取り付ける。配管 105 を介して配管 121 内に溶媒を供給することにより、原料に対してノズル孔 122 から溶媒を均等に散布 (供給) することができる。

#### 【0040】

本実施の形態 1 では、原料層 103 をタンク 101 のフィルタ部 102 の上に蓄積し、蓄積された原料層 103 が溶媒に浸漬する液面レベルまで溶媒を供給する。その後、タンク 101 内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する液量調整部 200 を備えている。液量調整部 200 は、溶媒供給部 200a と抽出液排出部 200b とで構成されており、両者の動作を制御することによりタンク 101 内に貯留される液量を調整し、溶媒の液面レベルを一定になるよう調整することができる。

#### 【0041】

溶媒供給部 200a は、前述のシャワーノズル 107、配管 105、液量計 201、供給ポンプ 202、周波数調整機 203 で構成されている。抽出液排出部 200b は、前述の排出口 108、排出ポンプ 210、液量計 211、周波数調整機 212 で構成されている。また、溶媒の液面レベルを測定するレベルセンサ 300 を備えており、液面レベルに応じて供給ポンプ 202 及び排出ポンプ 210 の液量を調整するよう周波数を調整することにより、供給ポンプ 202 及び排出ポンプ 210 の回転数を調整することができる。

#### 【0042】

溶媒供給部 200a は、溶媒の通過重量から液量を測定する液量計 201 を備えている。供給ポンプ 202 からの吐出液量は、周波数調整機 203 によって設定された周波数により供給ポンプ 202 の回転数を調整することで調整される。同様に、抽出液排出部 200b は、抽出液の通過重量から液量を測定する液量計 211 を備えている。排出ポンプ 210 への吐出液量は、周波数調整機 212 によって設定された周波数により排出ポンプ 210 の回転数を調整することで調整される。

#### 【0043】

本実施の形態 1 に係る固液抽出装置では、まず原料を先に供給して、タンク 101 内のフィルタ部 102 の上に原料層 103 を形成しておく。そして、液量調整部 200 の抽出液排出部 200b から抽出液を効率良く排出するために、排出ポンプ 210 を逆回転させて、溶媒を排出口 108 側からタンク 101 内に供給する。これにより、排出口 108 側

10

20

30

40

50

の配管内に残留している空気を除去することができる。

#### 【0044】

また、排出口108側から溶媒を供給しているので、原料層103の比較的上層に多い微粉原料が溶媒の液面に浮遊しやすい。そこで、溶媒供給部200aを経由して、タンク101の上方に設けてある配管105を介してシャワーノズル107からも溶媒を供給することが好ましい。溶媒の液面に浮遊しやすい微粉原料を排出口108側から供給される溶媒とシャワーノズル107から供給される溶媒とで挟み込むことにより、溶媒の液面に微粉原料が浮遊することを抑制することが可能となる。

#### 【0045】

液量調整部200は、溶媒がタンク101内へ供給される液量と、抽出液がタンク101から排出される液量とが一致するように調整する。図3は、本発明の実施の形態1に係る固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフローチャートである。

#### 【0046】

図3(a)は、従来の浸漬式の固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフローチャートである。図3(a)に示すように、まずタンク101内へ溶媒を供給する(ステップS301)。例えばシイタケとカツオの削り節から出汁を抽出する場合、140Lの水を供給する。

#### 【0047】

次に、微粉原料を重量割合で10%以上含む原料をタンク101内へ供給する(ステップS302)。例えば比較的大きい原料であるシイタケ3.87kg及び微粉原料であるカツオの削り節3.87kgを供給する。原料が溶媒に完全に浸漬するように、一定時間(約40分程度)漬け置きする(ステップS303)。

#### 【0048】

そして、一定の流速で抽出時間をかけて抽出液を排出する(ステップS304)。例えば液量333L/時間で抽出時間を20分かけて抽出液111Lを得る。目標とする抽出液の重量は、原料の3倍以上とする。

#### 【0049】

図3(a)に示すように漬け置きする場合、抽出液の濃度が薄くなるので抽出時間の20分間で111L、つまり1時間当たり333Lもの大量の抽出液を排出する。排出される抽出液の液量が大きくなるので、抽出液の液量が一定になるよう調整することが困難であり、フィルタ部102に液詰まりが生じる可能性がある。

#### 【0050】

図3(b)は、本発明の実施の形態1に係る半浸透式の固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフローチャートである。図3(b)に示すように、まず微粉原料を重量割合で10%以上含む原料をタンク101内へ供給する。図3(b)では、例えば比較的大きい原料と10重量%以上の微粉を含む原料であるウコンを供給する(ステップS311)。

#### 【0051】

次に、タンク101内へ排出口108側から溶媒を供給する(ステップS312)。例えばウコンから抽出液を抽出する場合、30Lの水を排出口108側から供給する。これにより、抽出液を排出する配管に空気が混入する事がなくなるので、円滑に抽出液を排出することができる。

#### 【0052】

微粉原料を重量割合で10%以上含む原料であるウコンが完全に溶媒に浸漬したか否かを判断して(ステップS313)、ウコンが完全に溶媒に浸漬していないと判断した場合(ステップS313: NO)、ウコンが完全に浸漬するまで溶媒の供給を続行する。ウコンが完全に溶媒に浸漬したと判断した場合(ステップS313: YES)、溶媒の供給量を抽出液の排出量と同一になるよう変更し(ステップS314)、溶媒の供給と抽出液の排出とを同時に行う(ステップS315)。具体的には、タンク101の上方から溶媒を供給する溶媒供給部200aからの供給に切り替える。例えばタンク101の上方から溶媒を供給する溶媒供給部200aから100L/時間で溶媒を供給しながら、タンク10

10

20

30

40

50

1の下方から抽出液を排出する抽出液排出部200bから抽出液を100L／時間で排出する。抽出液の濃度を調整するために、抽出時間を60分かけて排出することで抽出液100Lを得る。

【0053】

このように、溶媒の供給と抽出液の排出とを同時に同一量で行うことにより、タンク101内の溶媒の液面高さは一定となる。これにより、排出される抽出液の液量を比較的小さく抑制することができ、フィルタ部102に液詰まりが生じることを抑制することができる。なお、タンク101内の溶媒の液面高さ（液面レベル）は、レベルセンサ300で測定する。

【0054】

液量調整部200は、溶媒供給部200a、抽出液排出部200bの動作を調整することにより、抽出液の濃度を調整する。具体的にはタンク101内の層状の原料である原料層103を溶媒が通過する平均流速が、タンク101の高さ方向で8.5mm／分以下となるよう調整する。原料層103を溶媒が通過する平均流速を比較的小さく抑制することにより、液量変動が生じにくい。したがって、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。結果として、供給された原料であるウコンに対して約7.5倍の重量の抽出液を得ることができた。

【0055】

なお、図3(a)及び(b)に示すフローチャートにおいて、抽出液の抽出は、内径が500mmのタンク101を使用して行った。図3(a)では、333L／時間で抽出液を排出したため、原料層103を溶媒が通過する平均流速は約28.3mm／分と比較的大きくなつた。それに対して図3(b)では、100L／時間で抽出液を排出したため、原料層103を溶媒が通過する平均流速は約8.5mm／分となつた。

【0056】

また、タンク101の下部は、開閉式であることが好ましい。図4は、本発明の実施の形態1に係る固液抽出装置のタンク101の構成を示す模式断面図である。

【0057】

図4に示すように、タンク101の下部に蝶つがい等により開閉可能な蓋部400を設けている。蓋部400にフィルタ部102を着脱可能に取り付けておくことにより、蓋部400を開いた状態でフィルタ部102に蓄積されている抽出済みの原料層103を容易に廃棄することができ、メンテナンスが容易となる。

【0058】

以上のように本実施の形態1によれば、原料層103を溶媒が通過する平均流速が、タンク101の高さ方向で8.5mm／分以下となるよう調整することにより、排出される抽出液の液量を比較的小さく抑制することができ、抽出液の液量が一定になるよう調整することができとなり、液詰まりが生じる可能性を低減することができる。

【0059】

（実施の形態2）

本発明の実施の形態2に係る固液抽出装置の構成は、実施の形態1と同様であることから、同一の符号を付することにより詳細な説明は省略する。本実施の形態2は、原料の溶媒への浸漬状態を、先に溶媒を供給した後に原料を供給することで行う点で実施の形態1とは相違する。

【0060】

図5は、本発明の実施の形態2に係る固液抽出装置の抽出処理の手順を示すフローチャートである。図5に示すように、まずタンク101内へ溶媒を供給する（ステップS501）。例えばシイタケとカツオの削り節とから出汁を抽出する場合、30Lの水を供給する。

【0061】

なお、溶媒は、溶媒供給部200aを経由してタンク101の上方に設けてある配管105を介して供給すれば良い。もちろん、抽出液排出部200bを構成する排出口108

10

20

30

40

50

側から溶媒を供給しても良い。

【0062】

次に、微粉原料を重量割合で10%以上含む原料をタンク101内へ供給する。図5では、例えば比較的大きい原料であるシイタケ3.87kgを供給し(ステップS502)、その後微粉原料であるカツオの削り節3.87kgを供給する(ステップS503)。この状態で、微粉原料を重量割合で10%以上含む原料が完全に溶媒に浸漬する状態にする。

【0063】

なお、原料を供給した後、原料が完全に溶媒に浸漬する前に、溶媒供給部200aを構成するシャワーノズル107からさらに溶媒を供給しても良い(ステップS504)。微粉原料が溶媒の液面に浮遊しやすいのを、タンク101の上方から溶媒を供給する溶媒供給部200aからの溶媒のさらなる供給により抑制することができるからである。

【0064】

この状態で、溶媒の供給量を抽出液の排出量と同一になるよう変更し(ステップS505)、溶媒の供給と抽出液の排出とを同時に行う(ステップS506)。具体的には、タンク101の上方から溶媒を供給する溶媒供給部200aからの供給量を、タンク101の下方から抽出液を排出する抽出液排出部200bからの排出量と同等となるよう切り替える。例えばタンク101の上方から溶媒を供給する溶媒供給部200aからの供給量を80L/時間へ切り替えて溶媒を供給しながら、タンク101の下方から抽出液を排出する抽出液排出部200bからの排出量を80L/時間として抽出液を排出する。抽出液の濃度を調整するために、抽出時間を60分かけて抽出液80Lを得る。結果として、供給された原料であるシイタケ及びカツオの削り節に対して約5.5倍の重量の抽出液を得ることができた。

【0065】

なお、図5に示すフローチャートにおいても、抽出液の抽出は、内径が500mmのタンク101を用いて行っている。抽出液を80L/時間で排出したので、原料層103を溶媒が通過する平均流速は約6.8mm/分であった。

【0066】

以上のように本実施の形態2によれば、原料をタンク101のフィルタ部102に層状に蓄積し、蓄積された原料層103が溶媒に浸漬する液面レベル(液面高さ)まで溶媒を供給し、その後タンク101内の溶媒の液面レベルが一定になるよう、連続的に溶媒の供給及び抽出液の排出を調整する。原料層103を溶媒が通過する平均流速が、タンク101の高さ方向で8.5mm/分以下となるよう調整することにより、排出される抽出液の液量を比較的小さく抑制することができ、抽出液の液量が一定になるよう調整することが容易となり、液詰まりが生じる可能性を低減することが可能となる。

【0067】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において上記実施の形態に種々の変更をすることが可能であることは言うまでもない。例えば、供給ポンプ202及び排出ポンプ210の液量を調整するよう周波数を調整することに限定されるものではなく、配管上にバルブを設けて、バルブの開度を調整することにより調整しても良い。

【0068】

また、タンク101内の溶媒の液面レベルを測定するレベルセンサ300としては、差圧発信機、ロードセル、あるいはレベルの上限と下限を設定し、その範囲に収束するようにするだけならば、レベル上下限指示計としてフロースイッチ、静電容量式レベルスイッチ等を適用すれば良い。

【符号の説明】

【0069】

101 タンク

102 フィルタ部

103 原料層

10

20

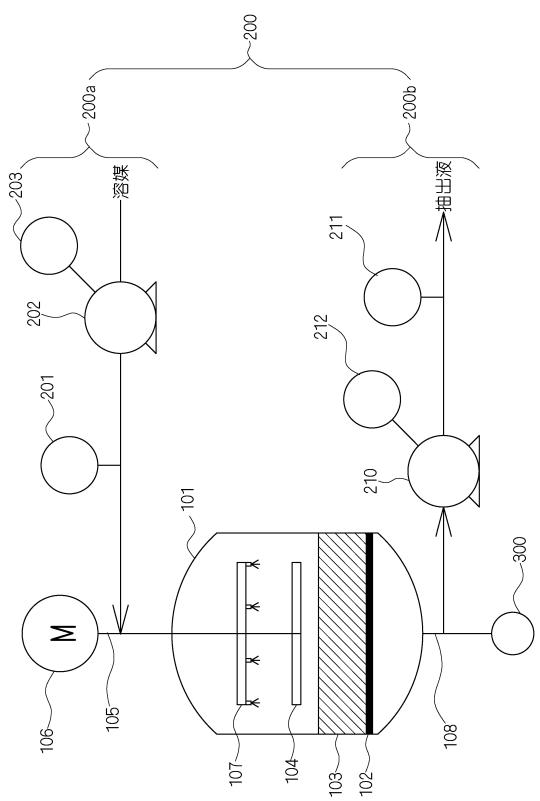
30

40

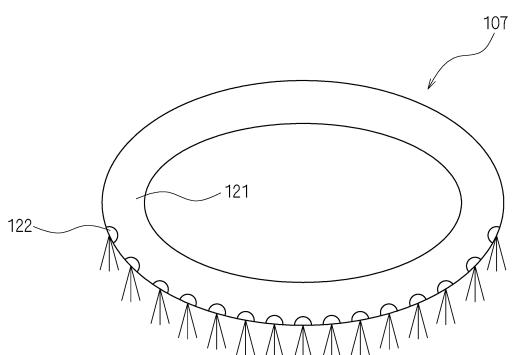
50

- 105 配管 (溶媒供給部)  
 107 シャワーノズル  
 108 排出口  
 200 液量調整部  
 200a 溶媒供給部  
 200b 抽出液排出部  
 300 レベルセンサ  
 400 蓋部

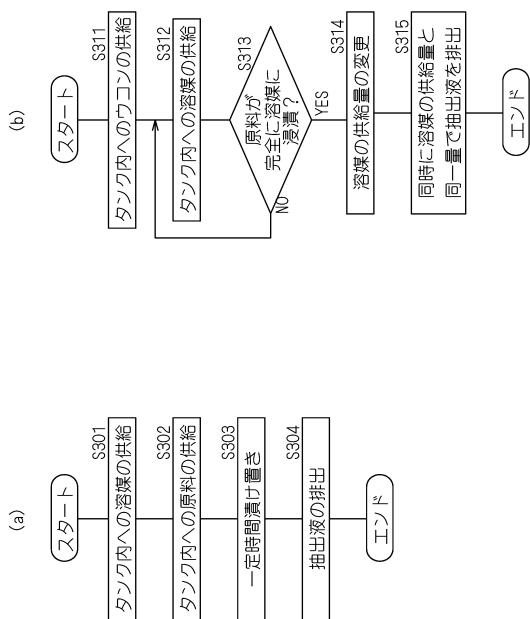
【図1】



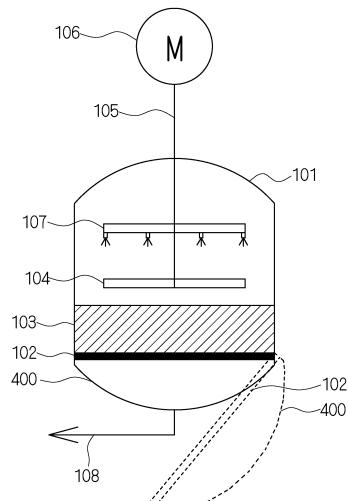
【図2】



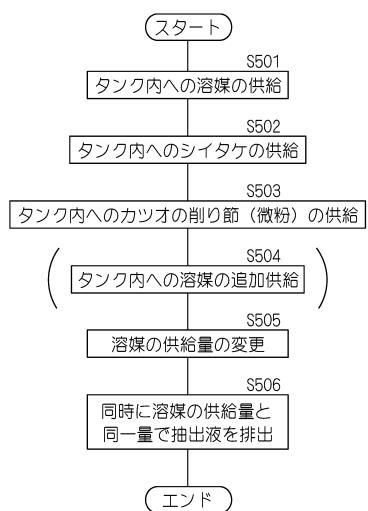
【図3】



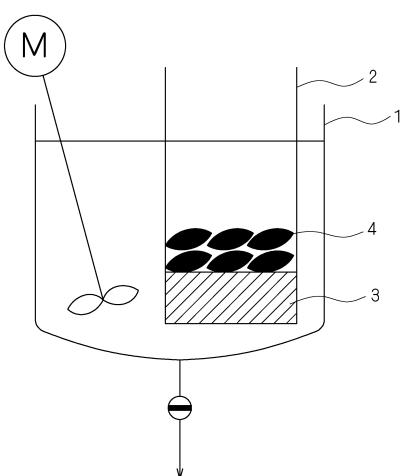
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-320550(JP,A)  
特開2009-082110(JP,A)  
特開2007-006854(JP,A)  
特開2000-336570(JP,A)  
特開2004-188055(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 11/02  
A47J 31/00  
A23F 3/00、5/00  
A23L 27/10