(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年5月12日(12.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/097705 A1

(51) 国際特許分類:
A47J 43/00 (2006.01) *A23P 30/00* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/040699

(22) 国際出願日： 2021年11月5日(05.11.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-185434 2020年11月5日(05.11.2020) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 鵜飼 邦弘 (**UKAI Kunihiro**). 橋本 泰宏 (**HASHIMOTO Yasuhiro**). 猪野 大輔(**INO Daisuke**).

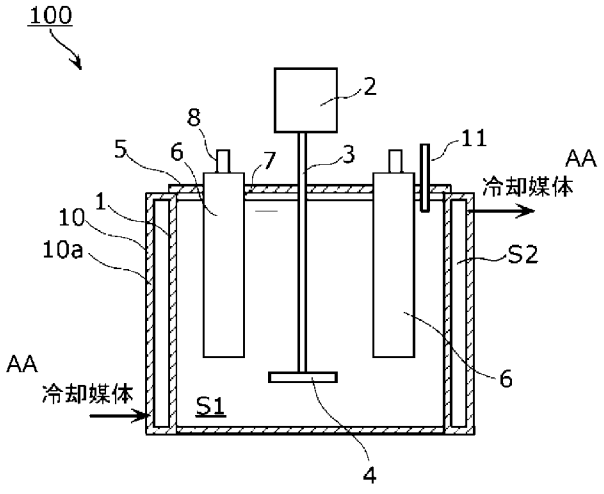
(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (**KAMATA Kenji** et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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,

(54) **Title:** FOOD PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 食品加工装置

[図1]



AA Cooling medium

(57) **Abstract:** This food processing device (100) comprises: a reaction tank (1) having an inner space (S1) for storing a liquid reactant used for food; a cooling part (10) which cools the reactant inside the reaction tank (1); and a catalyst reaction part (6) disposed in the inner space S1, wherein the catalyst reaction part (6) includes a reaction tube (7) and a light source (8) provided inside the reaction tube (7), an photocatalyst is provided on the outer surface of the reaction tube (7), the reaction tube (7) transmits the light emitted from the light source (8), the reaction tube (7) has a first end, the first end serves as the bottom surface (7c) of the reaction tube (7), the first end is closed, and a dry gas (12) fills the inside of the reaction tube (7).

WO 2022/097705 A1

[続葉有]

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:食品加工装置(１００)は、食品に用いる液状の反応物を貯める内部空間(Ｓ１)を有する反応槽(１)と、反応槽(１)内の反応物を冷却する冷却部(１０)と、内部空間Ｓ１に配置される触媒反応部(６)と、を具備し、触媒反応部(６)は、反応管(７)と反応管(７)の内部に設けられた光源(８)を含み、反応管(７)の外表面に光触媒が設けられ、反応管(７)は光源(８)から照射された光を透過し、反応管(７)は第一端を有し、第一端は反応管(７)の底面(７ｃ)であり、第一端は閉じられており、反応管(７)の内部には乾燥気体(１２)が充填されている。

明　細　書

発明の名称 ： 食品加工装置

技術分野

[0001] 本開示は、食品加工装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、光触媒を食品の製造過程で用いて、加熱しない常温下において、醸造物中の微生物を殺菌する製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－２５０５１４号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記特許文献１の装置または製造方法には改善の余地がある。例えば、食品に使用する反応物を効果的に改質することが難しいという課題がある。

[0005] 本開示の一態様は、このような事情に鑑みてなされたものであり、食品に使用する反応物を効果的に改質することができる食品加工装置を提供する。

[0006] 本開示の一態様の食品加工装置は、食品に用いる液状の反応物を貯める内部空間を有する反応槽と、前記反応槽内の前記反応物を冷却する冷却部と、前記内部空間に配置される触媒反応部と、を具備し、前記触媒反応部は、反応管と前記反応管の内部に設けられた光源を含み、前記反応管の外表面に光触媒が設けられ、前記反応管は前記光源から照射された光を透過し、前記反応管は第一端を有し、前記第一端は前記反応管の底面であり、前記第一端は閉じられており、前記反応管の内部には乾燥気体が充填されている。

[0007] なお、この包括的又は具体的な態様は、方法、システム、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能な記録媒体で実現されてもよく、装置、方法、システム、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能な記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい

。コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えばＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｃ－Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等の不揮発性の記録媒体を含む。

[0008] 本開示の一態様の食品加工装置は、安定して運転させることができ、食品に使用する反応物を効果的に改質することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、実施の形態の食品加工装置の一例を示す図である。

[図2]図２は、実施の形態１に係る触媒反応部の構成の一例を示す図である。

[図3]図３は、実施の形態１の変形例１に係る触媒反応部の構成の一例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１の変形例２に係る触媒反応部の構成の一例を示す図である。

[図5]図５は、実施の形態１の変形例３に係る触媒反応部の構成の一例を示す図である。

[図6]図６は、実施の形態１の変形例３に係る食品加工装置の機能ブロック図である。

[図7]図７は、実施の形態１の変形例３に係る食品加工装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図8]図８は、実施の形態２に係る触媒反応部の構成の一例を示す図である。

[図9]図９は、実施の形態３に係る触媒反応部の構成の第１の例を示す図である。

[図10]図１０は、実施の形態３に係る触媒反応部の構成の第２の例を示す図である。

[図11]図１１は、実施の形態３に係る触媒反応部の構成の第３の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] （開示の基礎となった知見）

本発明者らは、「背景技術」の欄において記載した、食品の製造装置また

は製造方法に関し、以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 食品の製造において、製造効率を向上する、栄養成分の含有性を良くする等の目的で、食品に使用する原料を改質することは広く行われている。

[0012] 食品の原料の改質する手法として、触媒を用いる手法があり、例えば、マーガリンの製造において、原料となる油脂成分を水素化するためニッケル触媒を用いる手法がある。食品の製造に固定化した酵素を用いることも、触媒利用の一つとすることができる。

[0013] 食品の原料を改質する観点ではないが、製造過程での殺菌目的で触媒を用いることもあり、例えば、特許文献１では、光触媒を食品の製造過程で用いて、加熱しない常温下において、醸造物中の微生物を殺菌する製造方法が検討されている。

[0014] 従来の触媒を用いる手法は、食品に使用する原料として単一成分の原料の改質には効果的であるが、化学工学的な手法の延長であるため装置構成に制限があり、多用途への展開に用いる触媒に適した構成に対応するためには改善の余地がある。

[0015] 従来の光触媒を用いた製造方法に用いる装置も殺菌目的であるため、食品の原料を改質することに適した構成に対応するには改善の余地がある。例えば、外表面に光触媒が設けられた反応管の内部から光触媒に光を照射することで、反応管の外表面と接触している反応物における反応を促進する食品加工装置において、効果的に食品の原料を改質しにくい場合がある。食品加工装置が特に反応物を低温に維持する場合に、低温の反応物により冷却された反応管と、発熱する光源との間の温度差によって、反応管の内部の気体には、対流が生じ、反応管の内部に反応管の外気を取り込むおそれがある。外気が湿気を多く含む場合、反応管の内面には、取り込まれた気体が反応管の外部の反応物によって冷却されることで結露が発生する。これにより、光源からの光が反応管の外部に届きにくくなり、光触媒により反応物の反応を促進する効果が低減するおそれがある。

[0016] 本発明者らは、光触媒により反応物の反応を促進する効果が低減しにくい

食品加工装置を見出すに至った。

[0017] 本開示の一態様は、このような事情に鑑みてなされたものであり、新たに食品の原料を改質する光触媒を用いた食品加工装置を提供する。

[0018] 本開示の一態様に係る食品加工装置は、食品に用いる液状の反応物を貯める内部空間を有する反応槽と、前記反応槽内の前記反応物を冷却する冷却部と、前記内部空間に配置される触媒反応部と、を具備し、前記触媒反応部は、反応管と前記反応管の内部に設けられた光源を含み、前記反応管の外表面に光触媒が設けられ、前記反応管は前記光源から照射された光を透過し、前記反応管は第一端を有し、前記第一端は前記反応管の底面であり、前記第一端は閉じられており、前記反応管の内部には乾燥気体が充填されている。

[0019] これによれば、反応管の内部には、乾燥気体が充填されているため、反応管の内部の湿度を所定の湿度よりも低い状態とすることができる。このため、反応管の内面で冷却されることで、反応管の内面に結露が発生することを抑制でき、所定の光量以上の光を光源から光触媒へ照射することができる。これにより、食品加工装置を安定して運転させることができ、食品に使用する反応物を効果的に改質することができる。

[0020] 前記触媒反応部は、さらに、封止部で封止された第二端を有し、前記第二端は前記第一端と対向してもよい。

[0021] これにより、反応管の内部の気体が乾燥した状態に維持することができる。よって、反応管の内部の気体が、反応管の内面で冷却されることで、反応管の内面に結露することを抑制することができる。

[0022] 前記触媒反応部は、さらに、前記反応管の内部に配置され、水分と接触することで変色する変色部材を有してもよい。

[0023] これにより、食品用反応装置の操作者は、反応管の内部に水分が混入したことを視覚的に適切に判断することができる。このため、例えば、光源からの光が光触媒へ届きにくい状態の反応管を、結露が発生していない反応管に交換させるなどのような、結露の発生に対する対策を、操作者に行わせることができる。よって、反応管の内面に結露が発生したとしても、光触媒への

光源からの所定の光量以上の光を光源から照射することができる。

[0024] 前記触媒反応部は、さらに、前記反応管の内部に配置され、水分を検知する水分検知センサを有してもよい。

[0025] これにより、食品用反応装置は、反応管の内部への水分の混入を物理量として適切に判断することができる。よって、食品用反応装置は、反応管の内部における結露の発生に対する対策を適切に行うことができる。

[0026] さらに、前記水分検知センサにより水分が検知された場合、前記光源の発光を停止させる制御部を備えてもよい。

[0027] これによれば、食品用反応装置は、結露が発生したときに、光源の発光するため、光触媒により反応物の反応を促進する効果が低減している場合に、反応物を反応させる処理を停止することができる。よって、反応物の反応速度が低下している状態で食品用反応装置を運転させ続けることを抑制でき、食品用反応装置の消費電力を低減することができる。

[0028] 前記触媒反応部は、さらに、前記第二端に配置され、かつ、前記反応管の内部に気体を導入する、または、前記反応管の内部から気体を放出することで前記反応管の内部の圧力を調整する圧力調整部を備え、前記第二端は前記第一端と対向してもよい。

[0029] これによれば、反応管の内部に気体を導入する、または、反応管の内部から気体を放出することで反応管の内部の圧力を調整する圧力調整部を設けることで、反応管の内圧が上昇することを抑制することができ、構造体変形で生じる隙間から反応管の内部への外気が取り込まれることを抑制することができる。その結果、反応管に取り込まれた外気が冷却されることで反応管の内面に結露することを抑制することができる。

[0030] 前記触媒反応部は、さらに、前記反応管の内部に乾燥気体を導入する導入管と、前記導入管により導入された前記乾燥気体を前記反応管の外部へ放出する放出管と、を有してもよい。

[0031] これによれば、反応管の内部に導入管から乾燥気体を導入しつつ、放出管から反応管の内部の気体を放出するため、反応管の内部が乾燥気体で充填さ

れた状態を効果的に維持することができる。

[0032] 前記導入管と前記第一端の距離は、前記導入管と前記第二端の距離より短く、前記導入管は、前記乾燥気体を前記反応管の内部に導入する導入口を有し、前記放出管と前記第二端の距離は、前記放出管と前記第一端の距離より短く、前記放出管は、前記反応管の内部の気体を放出する放出口を有してもよい。

[0033] これによれば、導入管の導入口が反応管の他端よりも一端に近い位置に配置され、かつ、放出管の放出口が反応管の一端よりも他端に近い位置に配置されるため、反応管の一端から乾燥気体を導入して、他端から反応管の内部の気体を放出することができる。よって、反応管の内部において底面から開口部へ乾燥気体の流れを生じさせることができ、反応管の内部の全体に亘って乾燥気体が充填された状態とすることができる。

[0034] 前記触媒反応部は、さらに、前記導入管に貫通され、かつ、前記導入管の前記導入口の周囲に配置され、かつ、前記反応管の内面との間に隙間が形成された状態で配置される整流部材を有してもよい。

[0035] このため、導入口から導入された乾燥気体は、整流部材により、反応管の内面の近傍を流れるように整流される。よって、反応管の内面に結露が発生することを効果的に抑制することができる。

[0036] 前記光源は、紫外線を発光する蛍光灯および紫外線を発光するＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）の少なくとも１つを含んでもよい。

[0037] このため、光触媒による反応物の反応を効果的に促進させることができる。

[0038] 以下、添付図面を参照しつつ、実施の形態の具体例について説明する。

[0039] 以下で説明する具体例は、いずれも上記の各態様の一例を示すものである。よって、以下で示される形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態等は、請求項に記載されていない限り、上記の各態様を限定するものではない。以下の構成要素のうち、本態様の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。図面において同じ符号が付いたものは説明を省略する場合がある。図面は理解しやすくするためにそれぞれの構成要素を模式的に示したもので、形状および寸法比等については正確な表示ではない場合がある。

[0040] （実施の形態１）

食品加工装置１００の構成について、図１を用いて説明する。図１は、実施の形態の食品加工装置１００の一例を示す図である。

[0041] 図１に示すように、食品加工装置１００は、反応槽１と、撹拌部２と、触媒反応部６と、冷却部１０と、反応槽温度検知部１１とを備える。

[0042] 反応槽１は、食品に用いる液状の反応物を貯める第１空間Ｓ１を有する。反応槽１は、例えば、有底円筒形の容器である。なお、反応槽１は、液状の反応物を貯める第１空間Ｓ１を有する有底筒形の容器であればよく、円筒形でなくてもよい。反応槽１には、反応槽１の上部の開口を塞ぐ蓋部５が設けられている。蓋部５は、円板状の部材であり、撹拌体４の回転軸３、複数の触媒反応部６、および、反応槽温度検知部１１によって貫通される貫通孔を有する。

[0043] 撹拌部２は、回転することで反応槽１内の反応物を撹拌する撹拌体４を有する。撹拌部２は、撹拌部２の回転軸３が反応槽１の円筒の中心軸に一致するように配置される。撹拌部２は、回転軸３を回転させる、図示しないモータを含む。

[0044] ここで、撹拌体４の具体例について説明する。

[0045] 撹拌体４は、例えば、傾斜パドル翼で実現されてもよい。撹拌体４は、反応物の粘性、撹拌部２の消費電力等の動作処理条件を考慮して最適処理条件となるように、プロペラ翼、ディスクタービン翼、および遠心式撹拌体のいずれか１つで実現されてもよい。なお、食品加工装置１００に複数の撹拌体４が用いられる場合には、撹拌体４は、傾斜パドル翼、プロペラ翼、ディスクタービン翼および遠心式撹拌体のうちの少なくとも１つを含んでいればよい。

[0046] 触媒反応部６は、食品加工装置１００に複数設けられる。複数（本実施の形態では６個）の触媒反応部６は、撹拌体４の回転軸３の軸方向から見た場合に、撹拌体４の回転軸３の周囲に、互いに間隔を空けた状態で配置される。６個の触媒反応部６の外側は、反応槽１の内壁面により取り囲まれる。つまり、触媒反応部６は、反応槽１の内部空間Ｓ１に配置される。これにより、撹拌部２によって反応槽１の内部の反応物が撹拌された場合に、撹拌された反応物は、複数の触媒反応部６の間を移動することができる。

[0047] ここで、図２を用いて、触媒反応部６の構成の詳細について説明する。図２は、実施の形態１に係る触媒反応部６の構成の一例を示す図である。

[0048] 複数の触媒反応部６のそれぞれは、図２に示すように、反応管７と、光源８とを有する。触媒反応部６は、さらに、反応管７の底面７ｃとは反対側の端部（他端）の開口部７ｄと、光源８との間を封止する封止部１３を有していてもよい。これにより、反応管７は、密閉され、反応管７の内部の気密性が保たれている。反応管７の内部には、乾燥気体１２が充填されている。

[0049] 反応管７は、光触媒が設けられた外表面、および、一端が封止された底面７ｃを有し、光を透過する。反応管７は、具体的には、有底円筒形のガラス基材７ａと、ガラス基材７ａの外表面に設けられた光触媒の薄膜７ｂとを有する。ガラス基材７ａは、ガラス基材７ａの円筒形の筒軸方向が撹拌体４の回転軸３に沿った向きで配置される。

[0050] ガラス基材７ａの外表面に設けられる光触媒の薄膜７ｂは、例えば、一般的なゾルゲル法で形成される。光触媒の薄膜７ｂは、具体的には、TiO_2により構成される。光触媒の薄膜７ｂの形成方法において用いられるゾルゲル液を、ガラス基材７ａの外表面に塗布し、ゾルゲル液が塗布された状態のガラス基材７ａを、回転機を用いて回転させる。これにより、ガラス基材７ａの外表面の全体に亘って、ゾルゲル液が均一に塗布される。ゾルゲル液が塗布されたガラス基材７ａは、ゾルゲル液が乾燥した後に、電気炉において乾燥後、５００℃以上の高温で加熱されることで、ガラス基材７ａの外表面に光触媒の薄膜７ｂが焼成される。

[0051] 光源８は、反応管７の内側から光触媒に光を照射する。光源８は、ガラス基材７ａの底面７ｃとは反対側の開放部分からガラス基材７ａの内部に挿入されている。光源８は、光触媒での励起子の発生を効果的に行うため、具体的には、２６０ｎｍ～４００ｎｍ程度を中心波長とする光源を含む。光源８は、例えば、紫外線３１５ｎｍ～４００ｎｍの波長域（ＵＶ－Ａ）の波長を中心波長とする蛍光灯を含む。このため、光触媒による反応物の反応を効果的に促進させることができる。

[0052] 光源８は、ガラス基材７ａの外表面に設けられた薄膜７ｂに光を効果的に照射するため、反応管７の外表面の薄膜７ｂに対向するように、配置されてもよい。なお、光源８は、例えば、高圧水銀ランプ、紫外線発光のＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）等を含んでもよい。ＬＥＤは、発光効率が高く発熱が少ないので、発熱の大きな光源と比較すると反応管７の内部に発生する対流の強さを小さくでき、外気を反応管７に取り込むことを抑制することができる。同様に発熱が少ない蛍光灯を使用してもよい。

[0053] 冷却部１０は、反応槽１内の反応物を冷却する。冷却部１０は、複数の触媒反応部６の外側を囲んで配置される。具体的には、冷却部１０は、反応槽１を囲む外壁１０ａと、反応槽１と外壁１０ａとの間の第２空間Ｓ２を流通する冷却媒体（冷媒）とを有する。

[0054] 冷却部１０は、反応槽温度検知部１１で検出された温度に基づいて動作することにより、反応物の温度を調整する。具体的には、冷却部１０は、第１温度よりも高い温度の反応物を第１温度に冷却する場合、第１温度以下の冷媒を第２空間Ｓ２に流通させる。これにより、冷却部１０は、冷媒と反応物とを反応槽１を挟んで熱交換させることで反応物を冷却する。反応物と熱交換することで、温度が上昇した冷媒は、例えば、第２空間Ｓ２外に配置されている図示しない熱交換器において第１温度以下に冷却され、その後に第２空間Ｓ２に戻るように図示しない配管で接続されていてもよい。冷媒は、例えば、図示しない循環ポンプなどにより第２空間Ｓ２と上記熱交換器との間を循環していてもよい。この場合、冷却部１０は、循環ポンプの動作を開始

させることにより、反応物の冷却を開始してもよい。

[0055] 反応槽温度検知部１１は、反応槽１内に配置され、反応物の温度を検出する。反応槽温度検知部１１は、例えば、サーミスタ、熱電対などにより構成される。反応槽温度検知部１１は、蓋部５を貫通しており、例えば、蓋部５に固定されている。

[0056] 次に、食品加工装置１００の動作について、図１および図２を用いて説明する。

[0057] まず、食品加工装置１００では、反応槽１に、食品の原料となる反応物が投入される。次に、食品加工装置１００は、光触媒処理を開始する。具体的には、光触媒処理では、食品加工装置１００は、触媒反応部６の光源８を点灯することで、反応管７の内部から光触媒の薄膜７ｂへの光照射を開始する。光触媒処理では、食品加工装置１００は、撹拌部２のモータを駆動させることにより撹拌体４の回転軸３を回転させ、反応槽１内の反応物の撹拌を行う。合わせて、光触媒処理では、食品加工装置１００は、冷却部１０の循環ポンプを駆動させることで、冷却部１０の第２空間Ｓ２へ冷却媒体を供給する。

[0058] このとき、食品加工装置１００は、反応物の温度を反応槽温度検知部１１で検出し、反応物が予め設定した温度になるように、第２空間Ｓ２に供給する、冷却媒体の温度、及び/または、冷却媒体の供給量を調整する。食品加工装置１００は、例えば、第２空間Ｓ２外に設置されている熱交換器での熱交換量を調整することで冷却媒体の温度を調整する。食品加工装置１００は、具体的には、熱交換器が空冷であれば熱交換器における空冷を促進するファンの風量を調整することで冷却媒体の温度を調整してもよいし、熱交換器が水冷であれば熱交換器における水冷を促進するポンプによる水量を調整することで冷却媒体の温度を調整してもよい。食品加工装置１００は、反応槽１の外側の第２空間Ｓ２と熱交換器との間で冷却媒体を循環させるための循環ポンプによる循環量を調製することで冷却媒体の第２空間への供給量を調整してもよい。このように、冷却媒体の温度、及び/または、冷却媒体の供給量

は、熱交換器、循環ポンプおよび配管を含む循環装置（図示せず）等を用いて調整することができる。

[0059] 例えば、食品加工装置１００における反応物の反応がビール酵母の発酵であれば、低温（例えば５℃程度）で熟成させてもよい。この場合、冷却部１０において目標とされる予め設定される温度は、５℃である。

[0060] 食品加工装置１００では、光照射された光触媒と食品の原料となる反応物とを接触させ、光触媒によって反応物を改質させる。例えば、ビールの原料を改質する場合、麦汁中の糖分をあらかじめ分解させることで、発酵期間を短くすることができる。

[0061] 本実施の形態に係る食品加工装置１００によれば、反応管７の内部には、乾燥気体１２が充填されているため、反応管７の内部の気体の湿度を所定の湿度よりも低い状態とすることができる。このため、反応管の内面で冷却されることで、反応管の内面に結露が発生することを抑制でき、所定の光量以上の光を光源から光触媒へ照射することができる。これにより、食品加工装置１００を安定して運転させることができ、食品に使用する反応物を効果的に改質することができる。

[0062] （実施の形態１の変形例）

（変形例１）

実施の形態１の変形例１について図３を用いて説明する。図３は、実施の形態１の変形例１に係る触媒反応部６ａの構成の一例を示す図である。

[0063] 触媒反応部６ａは、反応管７の内部に乾燥剤１４が配置される構成であってもよい。これにより、反応管７の内部は、乾燥気体で充填されることになる。乾燥剤１４は、例えば、シリカゲルであってもよい。

[0064] このように、触媒反応部６ａは、反応管７の内部に配置される乾燥剤１４を有していてもよい。これにより、結露発生の可能性を低減することができる。なお、反応管７の内部には、乾燥気体１２が充填され、かつ、乾燥剤１４が配置されてもよい。

[0065] 触媒反応部６ａでは、封止部１３により反応管７の開口部７ｄが封止され

ていても、微細な隙間、及び／または、材料変形によって生じる隙間等から水分を含む外気が反応管７の内部に混入する可能性がある。このように、水分を含む外気が混入した場合であっても、反応管７の内部には、乾燥剤１４が配置されているため、結露発生の可能性を低減することができる。

[0066] （変形例２）

実施の形態１の変形例２について図４を用いて説明する。図４は、実施の形態１の変形例２に係る触媒反応部６ｂの構成の一例を示す図である。

[0067] 変形例２に係る触媒反応部６ｂは、実施の形態１に係る触媒反応部６の構成にさらに、変色部材１５を有する。変色部材１５は、反応管７の内部に配置され、水分と接触することで変色する部材である。変色部材１５は、例えば、反応管７の内面に配置される。変色部材１５は、例えば、塩化コバルトを添加したシリカゲル、塩化コバルト紙等をであってもよい。

[0068] これにより、実施の形態１の変形例２に係る食品加工装置の操作者は、反応管７の内部に水分が混入したことを視覚的に適切に判断することができる。このため、例えば、光源８からの光が光触媒へ届きにくい状態の反応管７を、結露が発生していない反応管７に交換させるなどのような、結露の発生に対する対策を、操作者に行わせることができる。よって、反応管７の内面に結露が発生したとしても、光触媒への光源８からの所定の光量以上の光を光源から照射することができる。

[0069] （変形例３）

実施の形態１の変形例３について図５～図７を用いて説明する。図５は、実施の形態１の変形例３に係る触媒反応部６ｃの構成の一例を示す図である。図６は、実施の形態１の変形例３に係る食品加工装置２００の機能ブロック図である。図７は、実施の形態１の変形例３に係る食品加工装置２００の動作の一例を示すフローチャートである。

[0070] 図５に示すように、変形例３に係る触媒反応部６ｃは、実施の形態１に係る触媒反応部６の構成にさらに、水分検知センサ１７を有する。水分検知センサ１７は、反応管７の内部に配置され、水分を検知する。具体的には、水

分検知センサ１７は、封止部１３を貫通して封止部１３に配置される棒状または線状の部材の端部に設けられる。

[0071] 図６に示すように、食品加工装置２００は、制御部１６を備えていてもよい。制御部１６は、食品加工装置２００の動作を制御する。制御部１６は、水分検知センサ１７の検知結果を取得し、取得した検知結果に応じて、撹拌部２、光源８および冷却部１０の少なくとも１つを制御する。制御部１６は、例えば、水分検知センサ１７により水分が検知された場合、つまり、反応管７の内部に水分が発生したことが検知された場合、光源８の発光を停止させる制御を行ってもよい。制御部１６は、この場合、撹拌部２の動作、および、冷却部１０の動作を停止してもよい。制御部１６は、例えば、プロセッサ、および、プロセッサにより実行されるプログラムを格納しているメモリにより実現されてもよい。制御部１６は、例えば、専用回路により実現されてもよい。

[0072] 次に、食品加工装置２００の動作について、図７を用いて説明する。

[0073] まず、制御部１６は、光触媒処理を開始する（Ｓ１１）。光触媒処理は、実施の形態１で説明した処理と同様であるため説明を省略する。

[0074] 次に、制御部１６は、水分検知センサ１７により水分が検知されたか否かを判定する（Ｓ１２）。

[0075] 制御部１６は、水分検知センサ１７により水分が検知されていないと判定した場合（Ｓ１２でＮｏ）、光触媒処理が開始されてから所定時間経過したか否かを判定する（Ｓ１３）。具体的には、制御部１６は、光触媒処理が開始されるとカウントを開始しており、カウントが所定時間と等しいか否かを判定することで、光触媒処理が開始されてから所定時間経過したか否かを判定する。なお、所定時間は、光触媒処理において設定されている発光時間であり、制御部１６が有する図示しないメモリに記憶されている。

[0076] 制御部１６は、水分検知センサ１７により水分が検知されたと判定した場合（Ｓ１２でＹｅｓ）、または、光触媒処理が開始されてから所定時間経過したと判定した場合（Ｓ１３でＹｅｓ）、光触媒処理を停止する（Ｓ１４）

。制御部１６は、光触媒処理が開始されてから所定時間経過してないと判定した場合（Ｓ１３でＮｏ）、ステップＳ１２に戻る。

[0077] これにより、食品加工装置２００は、反応管７の内部への水分の混入を物理量として適切に判断することができる。よって、食品加工装置２００は、反応管７の内部における結露の発生に対する対策を行うことができる。具体的には、食品加工装置２００は、対策として、光触媒処理を停止する制御を行うことができる。

[0078] （変形例４）

反応管７の内部は、反応管７の開口部７ｄが封止部１３により封止された状態で、減圧されていてもよい。反応管７の内部は、真空であってもよい。これにより、反応管７の内面に結露が発生することを抑制することができる。

[0079] （実施の形態２）

次に、実施の形態２における食品加工装置の触媒反応部について、図８を用いて説明する。図８は、実施の形態２に係る触媒反応部６ｄの構成の一例を示す図である。

[0080] 実施の形態２に係る食品加工装置は、実施の形態１に係る食品加工装置１００と比較して、触媒反応部６ｄの構成が異なり、その他の構成は同じである。このため、触媒反応部６ｄの構成について説明する。

[0081] 触媒反応部６ｄは、実施の形態１に係る触媒反応部６の構成にさらに、圧力調整部１８を有する。圧力調整部１８、反応管７の内部に気体を導入する、または、反応管７の内部から気体を放出することで反応管７の内部の圧力を調整する。圧力調整部１８は、反応管７の他端、つまり、封止部１３を貫通して封止部１３に配置される。圧力調整部１８は、例えば、反応管７の内部の圧力を外部調圧する圧力弁である。

[0082] 反応管７では、光源８の発光時の発熱により内部の気体が膨張し、反応管７内部の圧力が高くなる。圧力調整部１８は、膨張した気体を反応管７の内部から放出することで、所定の圧力より反応管７の内圧が上昇することを抑

制することができ、封止部１３等の材料変形による微細な隙間の発生を抑制することができる。その結果、外気が反応管７の内部に混入する可能性を小さくできる。

[0083] なお、実施の形態２に係る食品加工装置は、実施の形態１の食品加工装置１００と同じ動作をするので、その詳細説明は省略する。

[0084] （実施の形態３）

次に、実施の形態３における食品加工装置の触媒反応部について、図９～図１１を用いて説明する。図９は、実施の形態３に係る触媒反応部６ｅの構成の第１の例を示す図である。図１０は、実施の形態３に係る触媒反応部６ｆの構成の第２の例を示す図である。図１１は、実施の形態３に係る触媒反応部６ｇの構成の第３の例を示す図である。なお、図中における矢印は、反応管７の内部における気体の流れを示す。

[0085] 実施の形態３に係る食品加工装置は、実施の形態１に係る食品加工装置１００と比較して、触媒反応部６ｅ、６ｆ、６ｇの構成が異なり、その他の構成は同じである。このため、触媒反応部６ｅ、６ｆ、６ｇの構成について説明する。

[0086] まず、第１の例の触媒反応部６ｅの構成について図９を用いて説明する。

[0087] 触媒反応部６ｅは、実施の形態１に係る触媒反応部６の構成にさらに、導入管１９と、放出管２０とを有する。導入管１９は、反応管７の内部に乾燥気体を導入する管状の部材である。放出管２０は、導入管１９により導入された乾燥気体を反応管７の外部へ放出する管状の部材である。導入管１９は、反応管７の一端（底面７ｃ）よりも他端（開口部７ｄ）に近い位置に配置され、かつ、乾燥気体を反応管７の内部に導入する導入口１９ａを有する。放出管２０は、反応管７の一端（底面７ｃ）よりも他端（開口部７ｄ）に近い位置に配置され、かつ、反応管７の内部の気体を放出する放出口２０ａを有する。つまり、導入口１９ａおよび放出口２０ａは、反応管７の開口部７ｄの近傍に配置されている。

[0088] 導入管１９および放出管２０は、封止部１３を貫通して封止部１３に配置

される。導入管１９および放出管２０は、封止部１３の異なる位置に配置され、例えば、導入管１９は、光源８を挟んで放出管２０とは反対側に配置される。

[0089] これによれば、反応管７の内部に導入管１９から乾燥気体を導入しつつ、放出管２０から反応管７の内部の気体を放出するため、反応管７の内部の気体を乾燥気体に入れ替えることができる。このため、反応管７の内部が乾燥気体で充填された状態を効果的に維持することができる。

[0090] 次に、第２の例の触媒反応部６ｆの構成について図１０を用いて説明する。

[0091] 触媒反応部６ｆは、第１の例の触媒反応部６ｅの導入管１９の代わりに、導入管１９Ａを有する構成である。導入管１９Ａは、導入管１９と比較して、管の長さが長い点が異なる。導入管１９Ａは、反応管７の他端（開口部７ｄ）よりも一端（底面７ｃ）に近い位置に配置され、かつ、乾燥気体を反応管７の内部に導入する導入口１９Ａａを有する。つまり、導入口１９Ａａは、反応管７の底面７ｃの近傍に配置されている。

[0092] このため、反応管７の一端（底面７ｃ）付近から乾燥気体を導入して、他端（開口部７ｄ）の近傍から反応管７の内部の気体を放出することができる。よって、反応管７の内部において底面７ｃから開口部７ｄへ乾燥気体の流れを生じさせることができ、反応管７の内部の全体に亘って乾燥気体が充填された状態とすることができる。

[0093] 次に、第３の例の触媒反応部６ｇの構成について図１１を用いて説明する。

[0094] 触媒反応部６ｇは、第２の例の触媒反応部６ｆの構成にさらに、整流部材２１を有する。整流部材２１は、導入管１９Ａに貫通され、かつ、導入管１９Ａの導入口１９Ａａの周囲に配置され、かつ、反応管７の内面との間に隙間が形成された状態で配置される部材である。整流部材２１は、例えば、板状の部材であり、例えば、円板状の部材である。整流部材２１は、光源８に貫通されていてもよい。整流部材２１は、反応管７を上方からみた場合、整

流部材２１の外周縁の全周と反応管７の内面との間に隙間が形成された状態で配置されていてもよい。

[0095] このため、導入管１９Ａの導入口１９Ａａから導入された乾燥気体は、整流部材２１により反応管７の内面の近傍を流れるように整流される。よって、反応管７の内面に結露が発生することを効果的に抑制することができる。

[0096] なお、整流部材２１の外周縁の全周と反応管７の内面との間に隙間が形成されていなくてもよく、整流部材２１の外周縁の一部と反応管７の内面の一部との間に隙間が形成されていればよい。つまり、整流部材２１の一部と反応管７の内面とは接触していてもよい。

[0097] なお、実施の形態３に係る食品加工装置は、実施の形態１の食品加工装置１００と同じ動作をするので、その詳細説明は省略する。

[0098] 以上、本開示の一つまたは複数の態様に係る食品加工装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

産業上の利用可能性

[0099] 本開示の一態様は、例えば、食品の原料を改質する光触媒を用いた食品加工装置に利用できる。

符号の説明

[0100]

１ 反応槽

２ 撹拌部

３ 回転軸

４ 撹拌体

５ 蓋部

６、６ａ～６ｇ 触媒反応部

７ 反応管

７ａ　ガラス基材

７ｂ　薄膜

７ｃ　底面

７ｄ　開口部

８　光源

１０　冷却部

１１　反応槽温度検知部

１２　乾燥気体

１３　封止部

１４　乾燥剤

１５　変色部材

１６　制御部

１７　水分検知センサ

１８　圧力調整部

１９、１９Ａ　導入管

２０　放出管

２１　整流部材

１００、２００　食品加工装置

請求の範囲

[請求項1] 食品に用いる液状の反応物を貯める内部空間を有する反応槽と、

前記反応槽内の前記反応物を冷却する冷却部と、

前記内部空間に配置される触媒反応部と、を具備し、

前記触媒反応部は、反応管と前記反応管の内部に設けられた光源を含み、

前記反応管の外表面に光触媒が設けられ、

前記反応管は前記光源から照射された光を透過し、

前記反応管は第一端を有し、前記第一端は前記反応管の底面であり、前記第一端は閉じられており、

前記反応管の内部には乾燥気体が充填されている

食品加工装置。

[請求項2] 前記反応管は封止部で封止された第二端を有し、前記第二端は前記第一端と対向する

請求項１に記載の食品加工装置。

[請求項3] 前記触媒反応部は、さらに、前記反応管の内部に配置され、水分と接触することで変色する変色部材を有する

請求項１または２に記載の食品加工装置。

[請求項4] 前記触媒反応部は、さらに、前記反応管の内部に配置され、水分を検知する水分検知センサを有する

請求項１から３のいずれか１項に記載の食品加工装置。

[請求項5] さらに、

前記水分検知センサにより水分が検知された場合、前記光源の発光を停止させる制御部を備える

請求項４に記載の食品加工装置。

[請求項6] 前記触媒反応部は、さらに、前記第二端に配置され、かつ、前記反応管の内部に気体を導入する、または、前記反応管の内部から気体を放出することで前記反応管の内部の圧力を調整する圧力調整部を備え

、前記第二端は前記第一端と対向する

請求項１に記載の食品加工装置。

[請求項7] 前記触媒反応部は、さらに、

前記反応管の内部に乾燥気体を導入する導入管と、

前記導入管により導入された前記乾燥気体を前記反応管の外部へ放出する放出管と、を有する

請求項１に記載の食品加工装置。

[請求項8] 前記導入管と前記第一端の距離は、前記導入管と前記第二端の距離より短く、

前記導入管は、前記乾燥気体を前記反応管の内部に導入する導入口を有し、

前記放出管と前記第二端の距離は、前記放出管と前記第一端の距離より短く、

前記放出管は、前記反応管の内部の気体を放出する放出口を有する

請求項７に記載の食品加工装置。

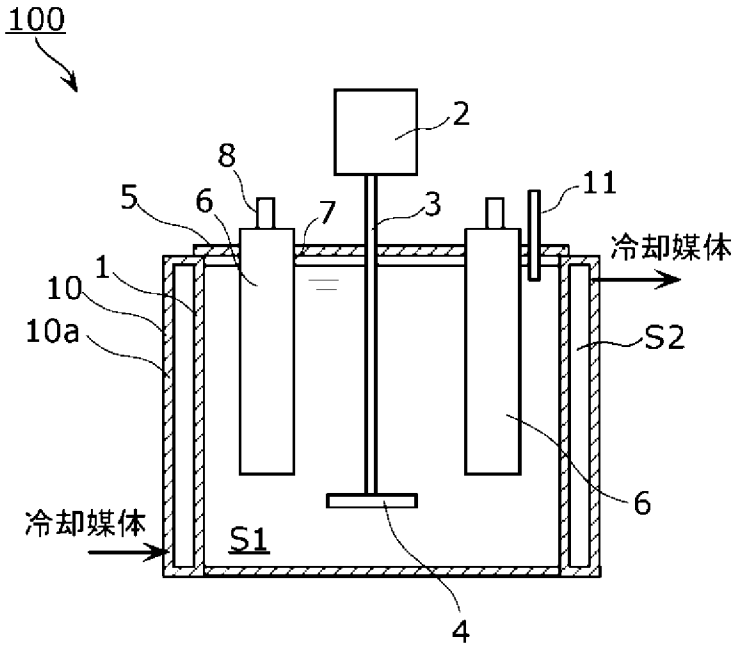
[請求項9] 前記触媒反応部は、さらに、前記導入管に貫通され、かつ、前記導入管の前記導入口の周囲に配置され、かつ、前記反応管の内面との間に隙間が形成された状態で配置される整流部材を有する、

請求項８に記載の食品加工装置。

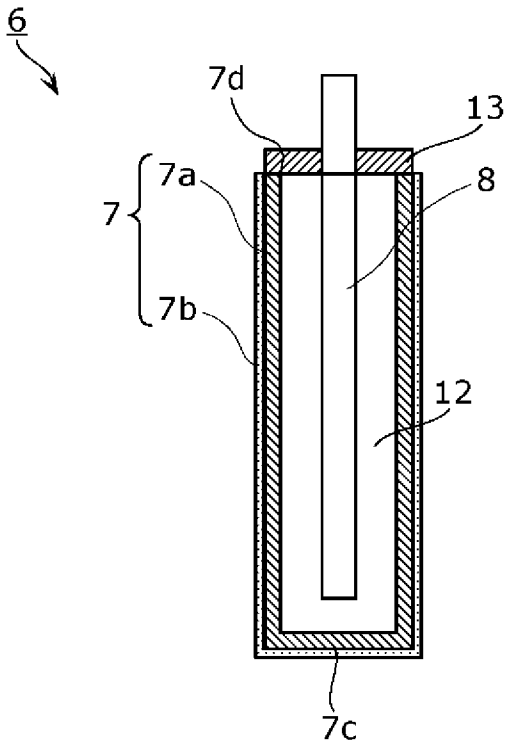
[請求項10] 前記光源は、紫外線を発光する蛍光灯および紫外線を発光するＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）の少なくとも１つを含む

請求項１から９のいずれか１項に記載の食品加工装置。

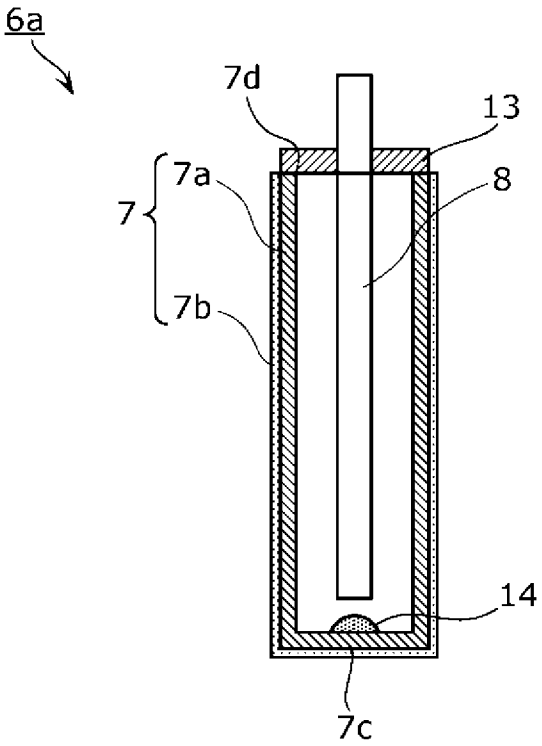
[図1]



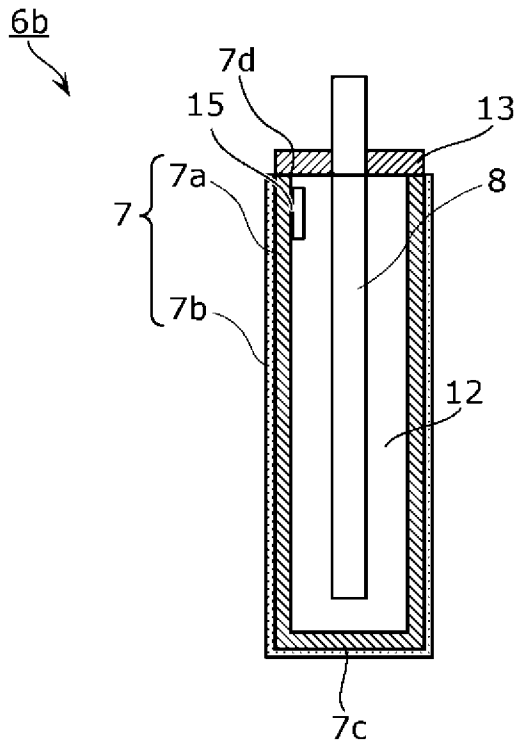
[図2]



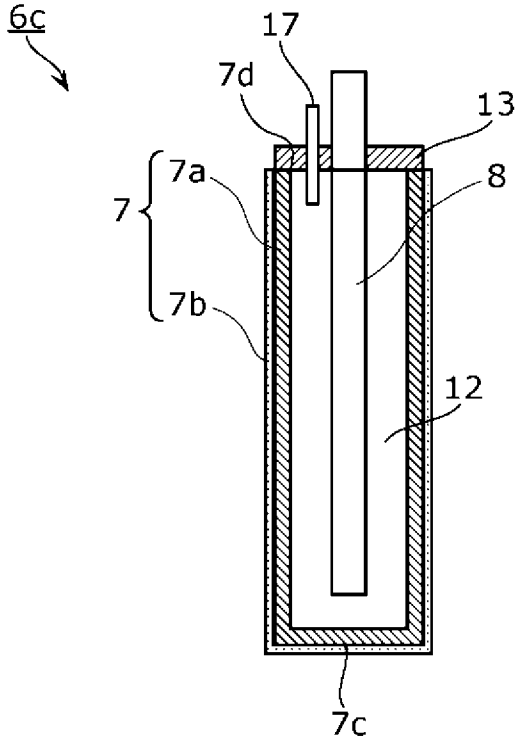
[図3]



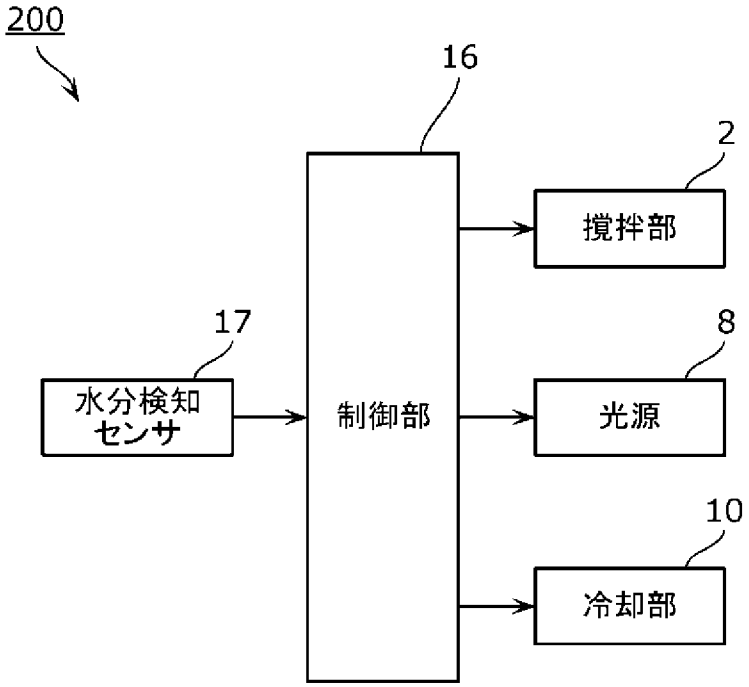
[図4]



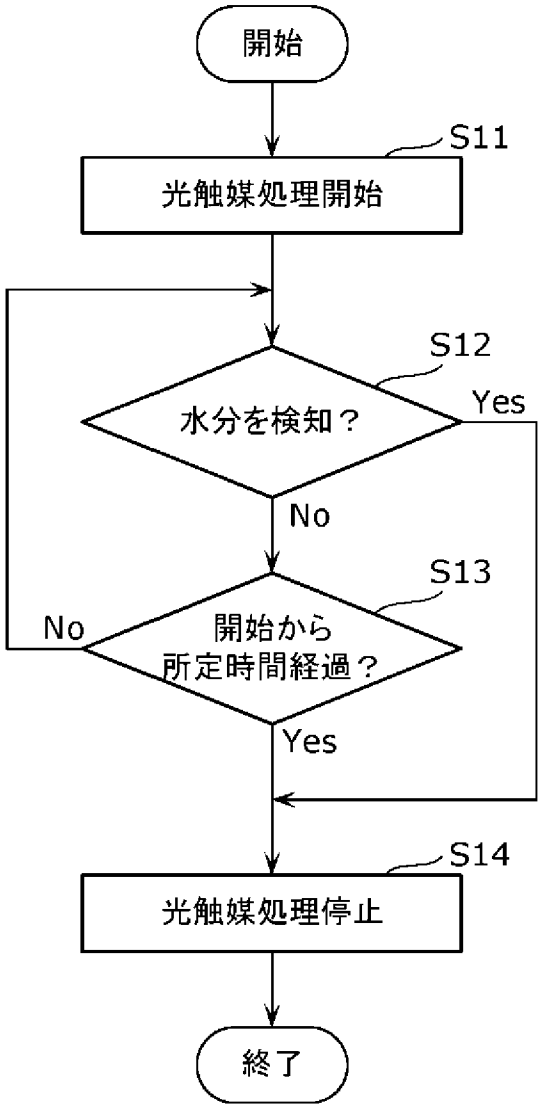
[図5]



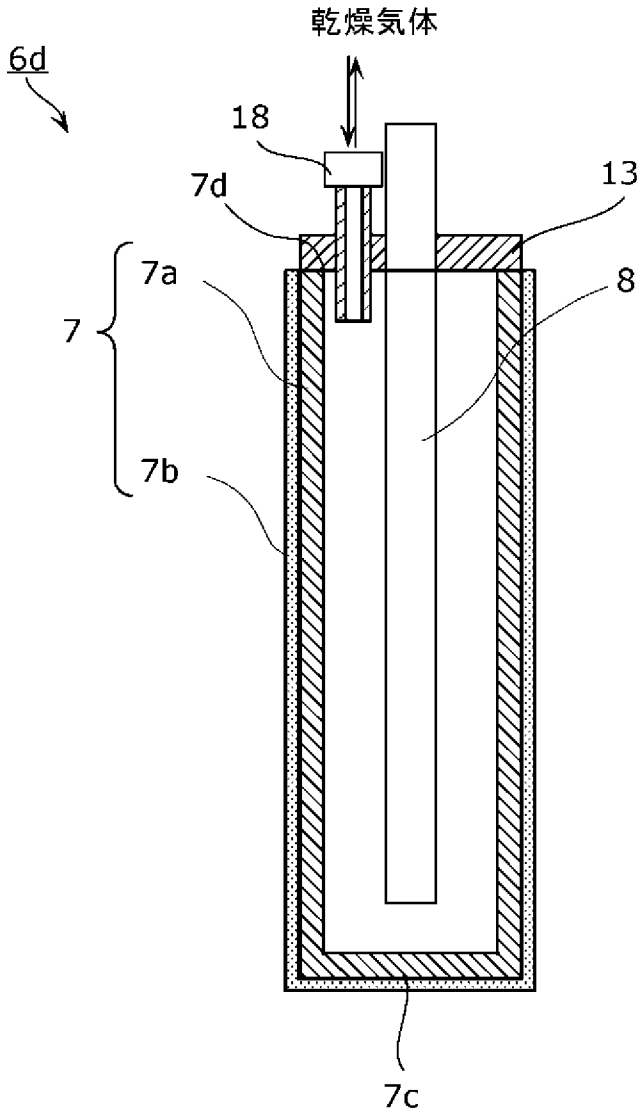
[図6]



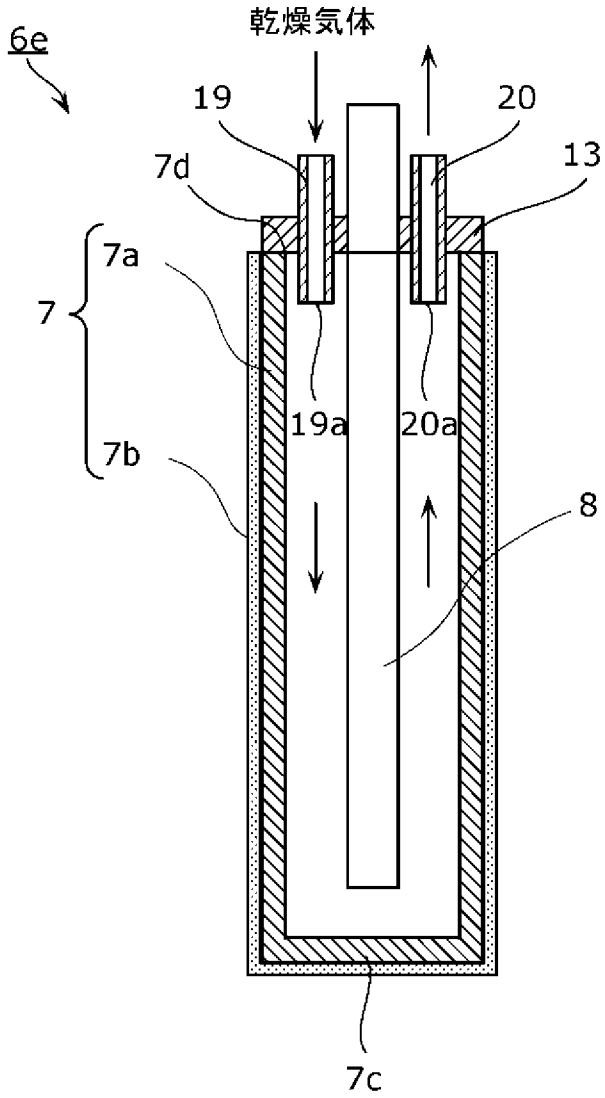
[図7]


開始
S11
光触媒処理開始
S12
水分を検知？
Yes
No
S13
開始から
所定時間経過？
No
Yes
S14
光触媒処理停止
終了

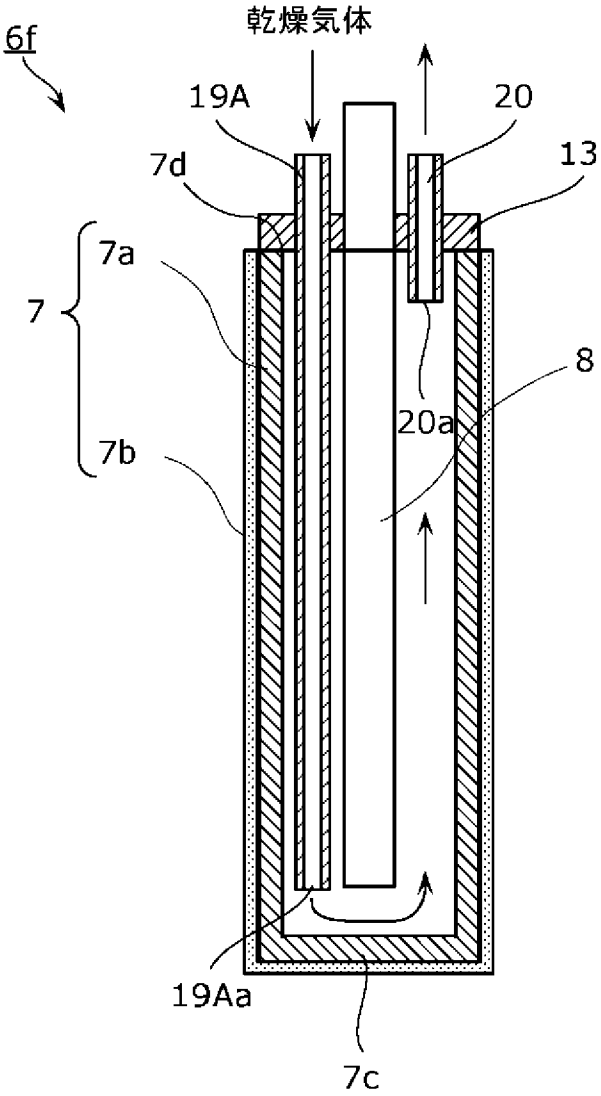
[図8]



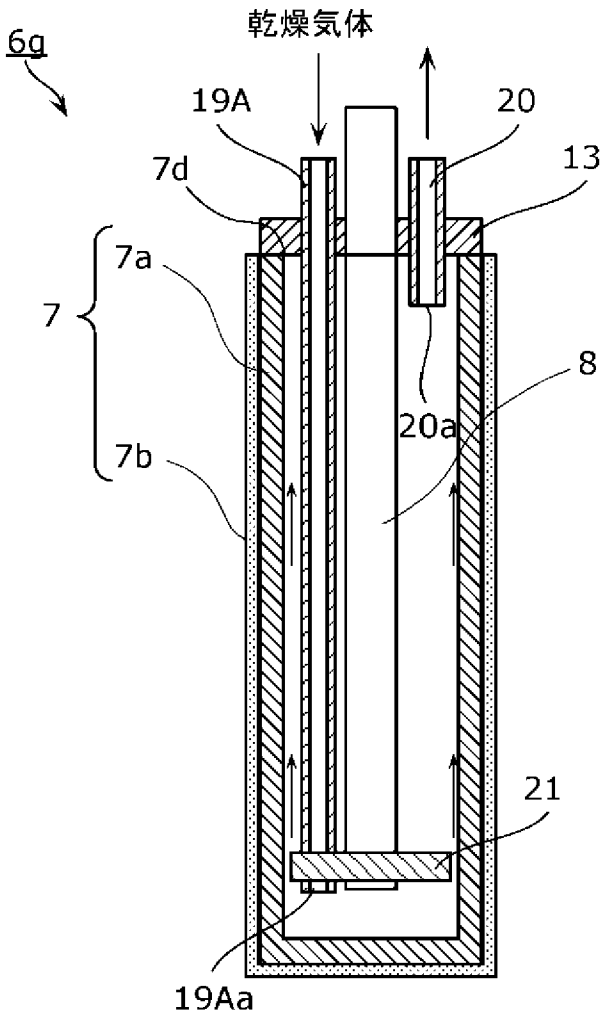
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/040699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47J 43/00(2006.01)i; ***A23P 30/00***(2016.01)i
FI: A47J43/00; A23P30/00

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)

A47J43/00; A23P30/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-250514 A (NIPPON TECHNO KK) 09 September 2003 (2003-09-09) entire text, all drawings	1-10
A	CN 204958454 U (XUZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 13 January 2016 (2016-01-13) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2015-157284 A (KITZ CORP) 03 September 2015 (2015-09-03) entire text, all drawings	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 December 2021	**11 January 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/040699

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2003-250514 A	09 September 2003	(Family: none)	
CN 204958454 U	13 January 2016	(Family: none)	
JP 2015-157284 A	03 September 2015	US 2012/0192487 A1 entire text, all drawings CN 102665391 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/040699

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A47J 43/00(2006.01)i; A23P 30/00(2016.01)i
FI: A47J43/00; A23P30/00

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））

A47J43/00; A23P30/00

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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）

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 2003-250514 A (日本テクノ株式会社) 09.09.2003 (2003-09-09) 全文、全図	1-10
A	CN 204958454 U (XUZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 13.01.2016 (2016-01-13) 全文、全図	1-10
A	JP 2015-157284 A (株式会社キッツ) 03.09.2015 (2015-09-03) 全文、全図	1-10

☐ 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	国際調査報告の発送日
21.12.2021	11.01.2022

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）
山本　崇昭 3R 4423
電話番号 03-3581-1101 内線 3372

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/JP2021/040699

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-250514 A	09.09.2003	（ファミリーなし）	
CN 204958454 U	13.01.2016	（ファミリーなし）	
JP 2015-157284 A	03.09.2015	US 2012/0192487 A1 全文、全図 CN 102665391 A	