

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



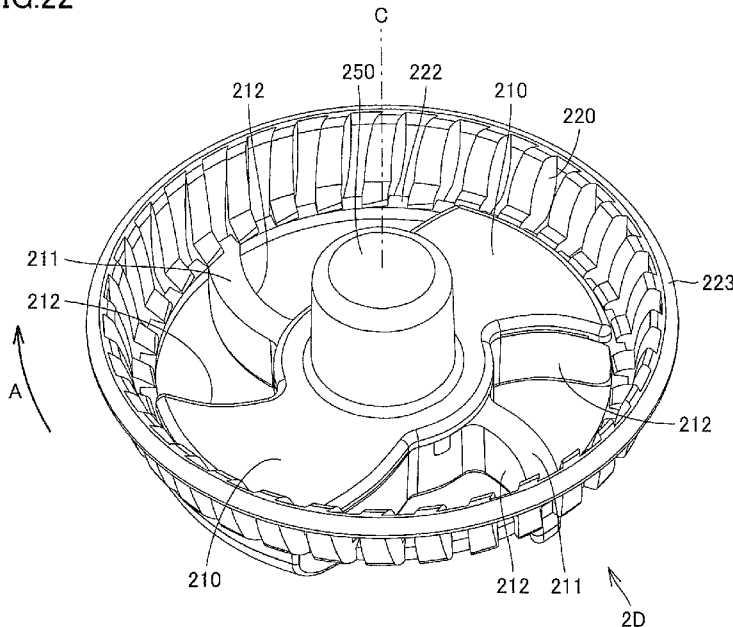
(10) 国際公開番号
WO 2015/019988 A1

- (51) 国際特許分類:
A47J 31/44 (2006.01) A47J 43/07 (2006.01)
A47J 31/40 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070447
 - (22) 国際出願日: 2014年8月4日(04.08.2014)
 - (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 2013-162316 2013年8月5日(05.08.2013) JP
特願 2014-016471 2014年1月31日(31.01.2014) JP
 - (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 志摩 秀和(SHIMA, Hidekazu). 三角 勝(MISUMI, Masaru). 澤田 武士(SAWADA, Takeshi).
 - (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AGITATING BLADE, AGITATING DEVICE, BEVERAGE MANUFACTURING DEVICE AND AGITATING PART

(54) 発明の名称: 攪拌羽根、攪拌装置、飲料製造装置および攪拌部

FIG.22



(57) Abstract: Provided is an agitating blade (2D) that agitates a fluid and is provided with the following: a tubular core (250) having a rotational center axis (C); and a plurality of blade parts (220) provided on a first surface side of a rotating part. The plurality of blade parts (220) are provided so as to surround the rotational center axis (C) and so as to be the object of rotation with respect to the rotational center of the rotational center axis (C).

(57) 要約: 液体を攪拌する攪拌羽根(2D)であって、回転中心軸(C)を有する筒状芯(250)と、回転部(250)の第1面側に複数設けられる羽根部(220)とを備え、複数の羽根部(220)は、回転中心軸(C)を取り囲むように設けられると共に、回転中心軸(C)の回転中心に対して回転対象となるように設けられている。

WO 2015/019988 A1

明 細 書

発明の名称：攪拌羽根、攪拌装置、飲料製造装置および攪拌部

技術分野

[0001] 本発明は、液体を攪拌および泡立てする攪拌羽根、攪拌装置、飲料製造装置および攪拌部に関する。

背景技術

[0002] 従来から給茶機、コーヒーマーカ等の飲料供給装置は様々な方式が発明され様々なシーンで利用されている。粉末とお湯を攪拌して飲料を供給する装置だけでなく、ミルク等を泡立てする装置を併設したものもある。

[0003] たとえば、粉末茶供給装置を使用した給茶機では、操作パネルを備えた本体内に湯を沸かす湯沸かし部と、茶葉を粉砕する粉砕部と、粉砕部から排出される粉末茶を貯留し、一定量を容器に供給する。

[0004] 飲料用攪拌装置は、ミキシングボールの内部に攪拌手段を設けている。ミキシングボールは、内部に飲料を貯留する容器状をなすものである。攪拌手段は、回転軸に円盤状の攪拌羽根を設けたもので、ミキシングボールの中央部に配設されている。この飲料用攪拌装置では、ミキシングボールに飲料を貯留した状態で攪拌手段を回転駆動することで、飲料が攪拌手段によって攪拌されることになる。

[0005] カプチーノおよびカフェラッテは、飲料の表面が、泡だったミルクの層によって覆われたコーヒーであり、ミルクの泡立てには一般的にスチームが利用されてきたが、巧みな操作が必要であった。

[0006] 下記の特許文献1から4には、上述したような飲料製造装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2008-519621号公報

特許文献2：特開2002-373373号公報

特許文献3：特開2001-275838号公報

特許文献4：特開平11-318714号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述した各特許文献に開示の技術では、粉末および液体の攪拌が目的であり、緑茶等から作成した粉末の粒子が細かい場合については必ずしも最適ではなかった。

[0009] この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、液体の攪拌において、攪拌と同時にきめ細やかな泡立てを実現することが可能な、攪拌羽根、攪拌装置、飲料製造装置および攪拌部を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] この発明に基づいた攪拌羽根においては、液体を攪拌する攪拌羽根であって、回転中心軸を有する回転部と、上記回転部の第1面側に複数設けられる羽根部とを備え、複数の上記羽根部は、上記回転中心軸を取り囲むように設けられるとともに、上記回転中心軸の回転中心に対して回転対称となるように設けられている。

[0011] 他の形態においては、上記回転部の上記第2面側に複数設けられるパドル面をさらに備える。

[0012] 他の形態においては、上記羽根部は、上記回転部に対して外側に拡がる傾斜を有する。

他の形態においては、上記羽根部の先端部には、上記先端部から上記第1面側に向かって延びるスリットが設けられている。

[0013] この発明に基づいた攪拌装置の一の局面においては、液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、上述のいずれかに記載の攪拌羽根と、上記攪拌羽根が内部に收容される攪拌槽と、上記攪拌羽根を回転させる駆動機構とを備え、上記攪拌槽の内部底面における上記攪拌羽根の直下の領域は、周囲の領域よりも下方に凹んでいる。

[0014] 他の形態においては、上記攪拌槽の内部底面における上記攪拌羽根の直下

の領域以外の底面よりも、上記攪拌羽根の最下端の方が下方に位置している。

[0015] この発明に基づいた攪拌装置の他の局面においては、液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、上述のいずれかに記載の攪拌羽根と、上記攪拌羽根が内部に收容される攪拌槽と、上記攪拌羽根を回転させる駆動機構とを備え、上記攪拌羽根と上記駆動機構との間には、上記駆動機構の回転力を上記攪拌羽根に対して非接触で伝達する非接触回転伝達機構が設けられ、上記攪拌羽根と上記攪拌槽との間には、上記攪拌羽根の回転時に、上記攪拌羽根の上記攪拌槽との接触箇所を点接触により支持する回転支持機構が設けられている。

[0016] 他の形態においては、上記非接触回転伝達機構は、上記攪拌羽根と上記駆動機構との間に磁気結合を生じさせて、上記駆動機構側の回転力を上記羽根側磁石に伝達して上記攪拌羽根を回転させる。

[0017] この発明に基づいた攪拌装置の他の局面においては、液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、上述のいずれかに記載の攪拌羽根と、上記攪拌羽根が内部に收容される攪拌槽と、上記攪拌羽根を回転させる駆動機構とを備え、上記攪拌槽には、上記攪拌羽根を取り囲むように設けられ、上記攪拌槽の内壁とともに上記攪拌羽根の回転により形成される上記液体の流れを整流する整流壁が設けられている。

[0018] 他の形態においては、粉末を用いて飲料を製造する、飲料製造装置であって、粉碎対象物を粉碎して上記粉末を得る粉挽き機と、液体を貯留するタンクと、上記タンク内の液体を加熱して供給するヒーター部と、上記粉挽き機によって得られた上記粉末と上記液体とが供給され、上記粉末と上記液体とを混ぜ合わせる攪拌装置とを備え、上記攪拌装置には、上述のいずれかに記載の攪拌装置が用いられている。

[0019] 他の形態においては、上記攪拌装置は、上記ヒーター部により加熱後供給された液体を、内部に格納される攪拌羽根の回転により冷却する。

[0020] 他の形態においては、上記攪拌装置は、冷却装置を有し、上記ヒーター部

により加熱後供給された液体を冷却する。

[0021] 上記攪拌羽根の他の形態においては、攪拌羽根の直径を d (mm)、上記攪拌羽根の上記回転中心軸方向に沿った高さを h (mm) とした場合には、下記式 1 を満足する。

[0022] $0.2 d \text{ (mm)} \leq h \text{ (mm)} \leq 2 d \text{ (mm)} \dots$ (式 1)

上記攪拌羽根の他の形態においては、上記攪拌羽根は、上記回転中心軸を中心とした、直径 d_1 (mm) から直径 d (mm) で囲まれる範囲内にあり、直径 d_1 (mm) と直径 d (mm) とは、下記の式 2 を満足する。

[0023] $0.5 d \text{ (mm)} \leq d_1 \text{ (mm)} \leq 0.8 d \text{ (mm)} \dots$ (式 2)

上記攪拌羽根の他の形態においては、上記羽根部は、上記回転中心軸を中心とした場合に、この回転中心を通る直線と、直径との交点で中心線に接する半径 r (mm) の円弧を有し、板厚を t (mm) とした場合に、下記の式 3 および式 4 を満足する。

[0024] $1 \text{ (mm)} \leq t \text{ (mm)} \leq 3 \text{ (mm)} \dots$ (式 3)

$3 \text{ (mm)} \leq r \text{ (mm)} \leq 10 \text{ (mm)} \dots$ (式 4)

上記攪拌羽根の他の形態においては、上記攪拌羽根の高さを h (mm)、スリットの幅を a (mm)、スリットの深さを b (mm) とした場合に、下記の式 5 および式 6 を満足する。

[0025] $1 \text{ (mm)} \leq a \text{ (mm)} \leq (4 \text{ mm}) \dots$ (式 5)

$0.1 h \text{ (mm)} \leq b \text{ (mm)} \leq 0.4 h \text{ (mm)} \dots$ (式 6)

上記攪拌羽根の他の形態においては、上記攪拌羽根の高さを h (mm)、上記補助羽根高さを h_a (mm) とした場合に、下記の式 7 を満足する。

[0026] $0.15 h \text{ (mm)} \leq h_a \text{ (mm)} \leq 0.8 h \text{ (mm)} \dots$ (式 7)

上記攪拌装置の他の形態においては、上記攪拌羽根の下端と上記攪拌槽との隙間は、 $0.5 \text{ mm} \sim 1.0 \text{ mm}$ である。

[0027] 上記攪拌装置の他の形態においては、非接触回転駆動機構を有し、上記攪拌羽根の全体としての重心が、円盤状部の第 2 面よりも下方に位置している。

[0028] この発明に基いた攪拌部においては、液体を攪拌する攪拌部であって、回転中心軸を有する回転部と、前記回転部の第1面側に設けられる第1攪拌部と、前記回転部の前記第1面とは反対側の第2面側に設けられる第2攪拌部と、を有している。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、液体の攪拌において、攪拌と同時にきめ細やかな泡立てを実現することが可能な、攪拌羽根、攪拌装置、飲料製造装置および攪拌部を提供することを可能とする。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]実施の形態1における攪拌羽根の構造を示す斜視図である。
[図2]実施の形態1における攪拌羽根の構造を示す縦断面図である。
[図3]実施の形態1における攪拌羽根の羽根部の形状を示す平面図である。
[図4]実施の形態1における攪拌羽根の攪拌動作を示す第1図である。
[図5]実施の形態1における攪拌羽根の攪拌動作を示す第2図である。
[図6]実施の形態2における攪拌羽根の羽根部の形状を示す平面図である。
[図7]実施の形態3における攪拌羽根の羽根部の形状を示す平面図である。
[図8]実施の形態3における攪拌羽根の構造を示す縦断面図である。
[図9]実施の形態4における攪拌羽根の構造を示す縦断面図である。
[図10]実施の形態5における攪拌装置の構造を示す部分断面図である。
[図11]実施の形態5における攪拌装置の攪拌羽根による水の流れを平面的に示す図である。
[図12]実施の形態5における攪拌装置に設けられる整流壁の構成を示す平面図である。
[図13]実施の形態6における攪拌装置に設けられる他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。
[図14]実施の形態7における攪拌装置に設けられる他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。
[図15]実施の形態8における攪拌装置に設けられる他の回転支持機構の構造

を示す部分断面図である。

[図16]実施の形態9における攪拌装置に設けられる他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。

[図17]実施の形態10における飲料製造装置を示す縦断面図である。

[図18]実施の形態10における飲料製造装置の動作フローを示すブロック図である。

[図19]実施の形態11における飲料製造装置を示す縦断面図である。

[図20]実施の形態11における飲料製造装置に用いられる、回転軸の先端部分の構造を示す部分拡大縦断面図である。

[図21]実施の形態12における攪拌羽根の形状を示す平面図である。

[図22]実施の形態12における攪拌羽根の形状を示す斜視図である。

[図23]実施の形態12における攪拌羽根の構造を示す分解斜視図である。

[図24]図21中のXXI-V-XXI-V線矢視断面図である。

[図25]実施の形態12の変形例における攪拌羽根の構造を示す図である。

[図26]実施の形態13における攪拌羽根の形状を示す斜視図である。

[図27]実施の形態13における攪拌羽根の形状を示す平面図である。

[図28]実施の形態13における攪拌羽根の形状を示す側面図である。

[図29]実施の形態14における攪拌羽根の形状を示す斜視図である。

[図30]実施の形態14における攪拌羽根の形状を示す平面図である。

[図31]実施の形態14における攪拌羽根の形状を示す側面図である。

[図32]実施の形態15における攪拌羽根の形状を示す斜視図である。

[図33]実施の形態15における攪拌羽根の形状を示す平面図である。

[図34]実施の形態15における攪拌羽根の形状を示す側面図である。

[図35]実施の形態16における攪拌羽根の形状を示す斜視図である。

[図36]実施の形態16における攪拌羽根の形状を示す平面図である。

[図37]実施の形態16における攪拌羽根の形状を示す側面図である。

[図38]実施の形態における飲料製造装置の全体斜視図である。

[図39]図38中のXXXI-X-XXXI-X線矢視断面図である。

[図40]実施の形態17における飲料製造装置の概略構成要素を示す全体斜視図である。

[図41]実施の形態17における飲料製造装置を用いた日本茶吐出を示す第1製造フローである。

[図42]実施の形態17における飲料製造装置を用いた日本茶吐出を示す第2製造フローである。

[図43]実施の形態17における飲料製造装置を用いた日本茶吐出を示す第3製造フローである。

[図44]実施の形態17における飲料製造装置の内部構造のみを示す斜視図である。

[図45]実施の形態17における粉挽きユニットの斜視図である。

[図46]実施の形態17における粉挽きユニットの分解斜視図である。

[図47]実施の形態17における粉挽きユニットの縦断面図である。

[図48]実施の形態17における攪拌ユニットの斜視図である。

[図49]実施の形態17における攪拌ユニットの縦断面図である。

[図50]実施の形態17における攪拌ユニットの平面図である。

[図51]実施の形態17における攪拌ユニットの攪拌状態を示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明の実施の形態における攪拌羽根、攪拌装置および飲料製造装置について図を参照しながら説明する。各実施の形態の図面において、同一の参照符号は、同一部分または相当部分を表わすものとし、重複する説明は繰り返さない場合がある。各実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。

[0032] (実施の形態1：攪拌羽根2)

図1から図3を参照して、本発明に基いた実施の形態1における攪拌羽根2について説明する。図1は、本実施の形態における攪拌羽根2の構造を示

す斜視図、図2は、本実施の形態における攪拌羽根2の構造を示す縦断面図、図3は、本実施の形態における攪拌羽根2の羽根部の形状を示す平面図である。

- [0033] 図1および図2を参照して、この攪拌羽根2は、液体を攪拌する攪拌羽根2であって、回転中心軸Cを有する回転部としての円盤状部21と、この円盤状部21の図示において上方側である第1面21a側に複数設けられる羽根部22とを備えている。本実施の形態では、羽根部22は、回転中心軸Cに対して平行となるように設けられているが、この構成に限定されない。また、本実施の形態において羽根部とは、単に羽根形状の部位を意味するだけでなく、たとえばトロイダルコイル形状、ドーム形状等も含み液体の泡立てに寄与する形状すべてを含むものとする。
- [0034] 回転中心軸Cにおいて、本実施の形態では、円盤状部21には筒状芯25が設けられ、内部には、外部に設けられる回転軸1aが挿入可能に設けられている。回転軸1aの先端には円錐凸部1bが設けられている。
- [0035] 回転軸1aは後述する攪拌槽1に設けられており、回転軸1aの円錐凸部1bの頂点が、筒状芯25の底部に当接することで、攪拌羽根2の回転時に、攪拌槽1との接触箇所を点接触により支持する回転支持機構を構成する。この際、筒状芯25の内径は回転軸1aの外径と接触しないような穴径に設定される。
- [0036] 複数の羽根部22は、回転中心軸Cを取り囲むように設けられるとともに、回転中心軸Cの回転中心に対して回転対称となるように設けられている。さらに、本実施の形態の羽根部22の先端部には、この先端部から第1面21a側に向かって延びるスリット23が設けられている。
- [0037] さらに、本実施の形態では、円盤状部21の図示において下方側である第2面21b側にも、羽根部22に対して対向する位置に、下方に向かって延びる補助羽根部24が設けられている。補助羽根部24の形状は、羽根部22と同形状である。
- [0038] 図3を参照して、攪拌羽根2の形状は、攪拌する対象物の量に応じて攪拌

羽根 2 の直径 ϕd は決められる。たとえば、外径（直径） d を $\phi 34$ mm、高さ h を 22 mm、 h_a を 4 mm 程度が、攪拌羽根 2 の形状の一例として挙げることができる。

[0039] 攪拌羽根 2 の直径を d (mm)、攪拌羽根 2 の回転中心軸 C 方向に沿った高さを h (mm) とした場合には、下記式 1 を満足するとよい。

[0040] $0.2d$ (mm) $\leq h$ (mm) $\leq 2d$ (mm) \dots (式 1)

攪拌羽根 2 は、回転中心軸 C を中心とした、直径 d_1 (mm) から直径 d (mm) で囲まれる範囲内にあり、直径 d_1 と直径 d とは、下記の式 2 を満足するとよい。

[0041] $0.5d$ (mm) $\leq d_1$ (mm) $\leq 0.8d$ (mm) \dots (式 2)

羽根部 22 の形状は、中心線（攪拌羽根の回転中心を通る直線）L と、直径 d_1 （本実施の形態では、 $\phi d_1 = \phi 22$ mm）との交点で中心線 L に接する半径 r （本実施の形態では、 $r = 5$ mm）の円弧を有している。羽根部 22 の板厚 t は 1 mm 程度である。スリット 23 の幅は、3 mm 程度、羽根部 22 の先端部からのスリット 23 の深さ（ b ）は、8 mm 程度である。

[0042] 羽根部 22 の形状は、下記式 3 および式 4 を満足するとよい。

1 (mm) $\leq t \leq 3$ (mm) \dots (式 3)

3 (mm) $\leq r \leq 10$ (mm) \dots (式 4)

補助羽根高さを h_a (mm) とした場合には、下記の式 7 を満足するとよい。

[0043] $0.15h$ (mm) $\leq h_a$ (mm) $\leq 0.8h$ (mm) \dots (式 7)

このように、羽根部 22 を円弧形状とし、中心線 L に接する円弧形状とすることで、十分な泡立ち機能を得ることができる。さらに、羽根部 22 にスリット 23 設けることで、更に細かい泡立てが達成される。

[0044] 攪拌羽根の高さを h (mm)、スリット 23 の幅を a (mm)、スリット 23 の深さ b (mm) とした場合に、下記の式 5 および式 6 を満足するとよい。

[0045] 1 (mm) $\leq a$ (mm) $\leq (4$ mm) \dots (式 5)

$$0.1h(\text{mm}) \leq b(\text{mm}) \leq 0.4h(\text{mm}) \dots (\text{式}6)$$

一般的に空気と液体との界面（液面S）とを通過する羽根部22の回数および面積が増えれば、泡立て効率は良くなる。さらに、羽根部22にスリット23を設けることで、羽根部22の通過回数は倍増し、スリット23の幅以下に空気が切られるので、より細かい泡に仕上げることが可能となる。

[0046] 具体的には、攪拌槽1内の液体が泡立つ原理として、空気と液体との界面を羽根部22でかき乱すことで、空気を液中に取り込みつつ、大きな泡を切ることで細かくしている。攪拌羽根2による空気の取り込み、この時の渦流れを利用した効率よい攪拌と、回転により変化した液面を攪拌羽根2の羽根部22が通過し、液面をかき乱すことで、従来より効率的な攪拌・泡立ての達成を可能としている。

[0047] 図4および5を参照して、攪拌羽根2を用いた攪拌・泡立てについて説明する。図4および図5は、攪拌羽根2の攪拌動作を示す第1および第2図である。本実施の形態の攪拌羽根2は多翼ファンを構成し、これを攪拌に使用するものである。多翼ファンは回転により流体を中央部から取り込み、外周へと送り出すこと目的とする。攪拌羽根2は、後述の攪拌槽1に備えられた回転軸1aを中心に回転し使用されるものであり、回転時の遠心力により、攪拌槽1内の水と攪拌対象物とを攪拌する。

[0048] 図4を参照して、攪拌羽根2が回転していない状態では、液体Wの液面Sは上方にあり、攪拌羽根2は、液体Wの中に埋没している。

[0049] 図5を参照して、攪拌羽根2が回転すると、攪拌羽根2の攪拌作用により、液体Wには、回転中心軸Cに対して略直交する方向（図では水平方向：図中矢印B方向）の力が作用する。その結果、回転中心軸Cを含む中央部の液面Sが下方（図中矢印A方向）に変位し、攪拌羽根2の上部が液面Sの上に露出する状態となる。

[0050] これにより、攪拌羽根2の液面Sから露出した領域においては、液体W中への空気の取り込みが可能となる。同時に攪拌羽根2の中央部から外周部へと空気および攪拌対象の液を送り出し、液中へ空気を効率よく取り込みなが

ら攪拌させる。

- [0051] 攪拌羽根 2 の羽根部 2 2 が空気と液面 S と界面を通過することで、大きな泡を粉砕し、きめ細やかな泡を効率よく作ることができる。このとき、羽根部 2 2 の枚数および攪拌羽根 2 の回転数を増加することで攪拌効率は著しく向上する。さらに、本実施の形態では、羽根部 2 2 にスリット 2 3 が設けられていることで、より効果的に大きな泡を粉砕し、きめ細やかな泡を効率よく作ることが可能とする。
- [0052] たとえば、羽根部 2 2 の枚数が 3 3 枚の場合に、 $\phi 110\text{ mm} \times$ 高さ 60 mm のタンクに 300 cc の液体を攪拌する。上記寸法を有する本実施の形態の攪拌羽根 2 の回転数を、1200 rpm ~ 3000 rpm (無負荷時) または 600 rpm ~ 1300 rpm (負荷時) とすることで、攪拌羽根 2 の先端 (上端) は液面 S から突出し、空気と液体との界面を確実に通過する (図 5 に示す状態)。その結果、十分な攪拌と泡立てることが可能となる。羽根位置はタンク中心から 13.5 mm オフセットした位置で攪拌することで最適になる。このサイズの攪拌羽根 2 は、300 cc 以下の容量の液体に対して有効である。300 cc 以下であれば十分に泡立てることができる。
- [0053] この時の回転方向は正逆反転可能であり、必要な空気の取り込み量、回転数、必要流速に応じて選択できるものである。たとえばこの流速を早く設定すると遠心力で液面 S の高さが確保され、流速を遅くすることで液面 S の高さを低くすることも可能である。
- [0054] 本実施の形態の攪拌羽根 2 は、多翼ファン形状から成り、羽根中央部から外周部へと空気および攪拌対象の液体を送り出し、液中へ空気を効率よく取り込みながらの攪拌が可能となる。同時に多翼ファンの羽根部が空気と液の界面を通過することで、大きな泡を粉砕、きめ細やかな泡を効率よく作ることができる。その結果、粉末と液体の攪拌と同時に、液体の泡立てが可能となる。このとき、羽根部 2 2 の枚数、攪拌羽根 2 の回転数を増やすことで攪拌効率は著しく向上する。
- [0055] 攪拌羽根 2 の回転による遠心力で液面は変化し、攪拌量および回転数によ

っても変わるものである。この時、攪拌羽根 2 の高さを高く設定することで、液面を通過しやすくなり、様々な水位の液体の攪拌に対して優位に働き、回転数および攪拌量の許容範囲を拡大することが可能となる。

[0056] 本実施の形態の攪拌羽根 2 は、円弧形状の羽根部 2 2 の先端部にスリット 2 3 を有し、多翼ファンの羽根部 2 2 が空気と液体の界面と接触する回数を増加させている。スリット 2 3 は羽根部 2 2 の先端側に設けることで、空気の取り込み能力は確保されている。回転遠心作用により空気と液体との界面位置は羽根形状、枚数、および回転数等により変化するものである。この界面位置を最適に制御しスリット 2 3 との位置関係を一致させることで攪拌効率は著しく向上し、きめ細やかな泡立ちを実現できる。

[0057] 本実施の形態では、回転部として円盤状部 2 1 を設けているが、回転部の形状は円盤形状に限定されない。筒状芯 2 5 に羽根部 2 2 が連結される構成であれば回転部の形態はどのような形態であってもよい。

[0058] (実施の形態 2 : 攪拌羽根 2 A)

次に、図 6 を参照して、本実施の形態における攪拌羽根 2 A の羽根部 2 2 A の形状について説明する。図 6 は、本実施の形態における攪拌羽根 2 A の羽根部 2 2 A の形状を示す平面図である。上記実施の形態 1 においては、羽根部 2 2 として、円弧形状を採用し、スリットを設ける形態を採用していたが、本実施の形態の羽根部 2 2 A に円弧形状を採用せずにフラット（平坦）な形状を採用し、スリットは設けていない。

[0059] 本実施の形態の羽根部 2 2 A は、中心線 L に沿って（半径方向）設けられているが、これに限定されず、中心線 L に対して交差するように、羽根部 2 2 A を設けてもよい。基本的な寸法関係は、実施の形態 1 の攪拌羽根 2 と同じである。

[0060] 攪拌する対象物の量に応じて、この形状の攪拌羽根 2 A を用いることによっても、十分な攪拌および泡立ち機能を得ることができる。

[0061] (実施の形態 3 : 攪拌羽根 2 B)

次に、図 7 および図 8 を参照して、本実施の形態における攪拌羽根 2 B の

羽根部 2 2 B の形状について説明する。図 7 は、本実施の形態における攪拌羽根 2 B の羽根部 2 2 B の形状を示す平面図、図 8 は、本実施の形態における攪拌羽根 2 B の構造を示す縦断面図である。

[0062] 本実施の形態においては、2 枚の羽根部 2 2 B を並べて設け、2 枚の羽根部 2 2 B の間の隙間をスリットとして用いるようにしたものである。

[0063] 本実施の形態の羽根部 2 2 B も、中心線 L に沿って（半径方向）設けられているが、これに限定されず、中心線 L に対して交差するように、羽根部 2 2 B を設けてもよい。本実施の形態において、羽根部 2 2 B の半径方向に沿った幅は、1.5 mm 程度であり、羽根部 2 2 B 同士の隙間は 3 mm 程度である。 $\phi d 2$ は、31 mm 程度である。

[0064] 攪拌する対象物の量に応じて、この形状の攪拌羽根 2 B を用いることによっても、十分な攪拌および泡立ち機能を得ることができる。

[0065] （実施の形態 4：攪拌羽根 2 C）

次に、図 9 を参照して、本実施の形態における攪拌羽根 2 C の形状について説明する。図 9 は、本実施の形態における攪拌羽根 2 C の構造を示す縦断面図である。

[0066] 本実施の形態においては、図 2 示す実施の形態 1 における攪拌羽根 2 の構造と比較すると、円盤状部 2 1 の図示において下方側である第 2 面 2 1 b 側には、補助羽根部 2 4 が設けられていない。図示は省略しているが、永久磁石 4 は、円盤状部 2 1 に埋め込まれている。その他の構成は、実施の形態 1 における攪拌羽根 2 と同じである。

[0067] 本実施の形態に示す攪拌羽根 2 C を採用することも可能である。

（実施の形態 5：攪拌装置 1 5 0 0）

次に、図 1 0 から図 1 2 を参照して、本実施の形態における攪拌装置 1 5 0 0 の構造について説明する。図 1 0 は、本実施の形態における攪拌装置 1 5 0 0 の構造を示す部分断面図、図 1 1 は、本実施の形態における攪拌装置 1 5 0 0 の攪拌羽根 2 による水の流れを平面的に示す図、図 1 2 は、本実施の形態における攪拌装置 1 5 0 0 に設けられる整流壁の構成を示す平面図で

ある。

[0068] 以下の説明では、本実施の形態における攪拌装置 1500 には、実施の形態 1 において説明した攪拌羽根 2 を用いた場合について説明しているが、上記実施の形態 2 の攪拌羽根 2 A、上記実施の形態 3 の攪拌羽根 2 B、および、上記実施の形態 4 の攪拌羽根 2 C を用いてもよい。

[0069] 図 10 を参照して、本実施の形態における攪拌装置 1500 は、攪拌槽 1 内に投入する粉末と液体とを攪拌および泡立てする攪拌構造となっている。攪拌槽 1 の底面には回転軸 1 a が設けられている。攪拌羽根 2 は、攪拌羽根 2 に設けられた筒状芯 25 に回転軸 1 a が挿入され、この回転軸 1 a を中心に攪拌羽根 2 は回転可能である。

[0070] 回転軸 1 a の円錐凸部 1 b の頂点が、筒状芯 25 の底部に当接することで、攪拌羽根 2 の回転時に、攪拌槽 1 との接触箇所を点接触により支持する回転支持機構を構成している。攪拌羽根 2 の下端と攪拌槽 1 との隙間は、0.5 mm ~ 1.0 mm に設定するとよい。少量の粉末を攪拌する場合にも、有効に液体と粉末とを攪拌することができる。

[0071] 攪拌羽根 2 の底面側には永久磁石 4 が固定されている。攪拌槽 1 の下方には、永久磁石 5 が固定された回転駆動機構 3 が設けられている。本実施の形態では、回転駆動機構 3 には電動モータを用いている。永久磁石 4, 5 に代わり電磁石を用いてもよい。

[0072] 攪拌羽根 2 の底面側に設けられた永久磁石 4 と、回転駆動機構 3 に設けられた永久磁石 5 とは、互いに磁力が引き合うように配置され、攪拌羽根 2 と回転駆動機構 3 との間には、回転駆動機構 3 の回転力を攪拌羽根 2 に対して非接触で伝達する非接触回転駆動機構が設けられている。

[0073] 次に、図 11 および図 12 を参照して、この攪拌装置 1500 における攪拌羽根 2 による水の流れについて説明する。図 11 を参照して、攪拌羽根 2 によって生じる水流を示す。本実施の形態の攪拌羽根 2 は、中央上部より空気および液体を取り込み（図 5 参照）、攪拌羽根 2 の周囲に放射状に空気および液体を吹き出す（矢印 W）。

- [0074] 図12を参照して、この攪拌羽根2を攪拌槽1内に配置する場合には、攪拌槽1を平面視においてトラック形状にし、一方の半円壁1r側寄りに攪拌羽根2を配置する。この場合、一方の半円壁1rの半径の中心と、攪拌羽根2の回転中心軸Cとは一致しているとよい。
- [0075] 次に、攪拌羽根2の攪拌槽1の一方の半円壁1rとは反対側を、曲面整流壁81によって取り囲む。曲面整流壁81の半径の中心と攪拌羽根2の回転中心軸Cとは一致しているとよい。さらに、攪拌羽根2の回転方向下流側（出口側）においては、攪拌槽1の直線壁1yと平行となるように直線整流壁82を設ける。曲面整流壁81の一端と直線整流壁82の一端とは連結されている。
- [0076] 曲面整流壁81の攪拌羽根2の回転方向上流側には、攪拌槽1との間に液体が流れ込む流体入口部8aが形成される。直線整流壁82の攪拌羽根2の回転方向下流側には、攪拌槽1との間に液体が流れ出る流体出口8bが形成される。
- [0077] 上記構成を有する攪拌槽1内で攪拌羽根2を回転させた場合、図12に示す矢印の液体流れA1が、攪拌槽1内で形成される。特に、液体流れA2は、流体出口8bにおいて流速が速くなるため、攪拌の対象粉末の投下位置を、流体出口8bの下流側の位置7とする。
- [0078] たとえば、細かいマイクロレベルの粉末（茶葉の粉末等）は、水を含むと粘土のように固まり、攪拌槽1内の壁・底面に貼り付き、壁・底面から粉末が剥がれない現象、および／または、粉末が塊（ダマ）になる現象がみられる。
- [0079] しかし、流速の早い位置7に、攪拌対象の粉末を投下した場合には、壁に貼り付くことなく水に溶け込むようになる。粉末が塊（ダマ）になった場合でも、攪拌羽根2を通過する際に、攪拌羽根2に塊（ダマ）が当接し、攪拌羽根2によって塊（ダマ）が粉碎される。
- [0080] さらに、攪拌羽根2には、下方に向かって延びる補助羽根部24が設けられている。これにより、補助羽根部24は、攪拌槽1の底面に近い位置に配

置し、攪拌羽根 2 の上または直下にある粉末を、遠心方向の外側に粉末を掃き出しおよび吹き出すことが可能である。

[0081] このように本実施の形態における攪拌装置 1500 によれば、攪拌が行われる攪拌槽 1 において、攪拌羽根 2 により作りだされた渦流れを整流する整流壁を有し、任意の位置に流れの速い水流を作り出すことが可能である。

[0082] 細かい粉末は水を含むと粘土のように固まり、攪拌槽 1 内の壁および／または底面に貼り付つき剥がれない現象や、塊（ダマ）になる現象がみられるが、攪拌槽 1 への粉末投入位置に対し、細い流路を設けることで流れの速い水流を作り出し、粉末のある部分に対し勢いよく液体を流し込むことで塊（ダマ）にならずに、粉末は液体に溶け込むようになる。

[0083] さらに、攪拌羽根 2 の底面側の補助羽根部 24 は攪拌槽 1 の底面に近い位置に配置され、攪拌羽根 2 の上方、または直下にある粉末に対して、遠心方向に掃き出し及び吹き出すことが可能である。

[0084] （実施の形態 6：他の回転支持機構）

図 13 を参照して、攪拌装置 1500 に採用される他の回転支持機構について説明する。図 13 は、本実施の形態における他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。

[0085] 上記実施の形態 5 においては、図 2 および図 9 に示したように、回転軸 1 a の円錐凸部 1 b の頂点が、筒状芯 25 の底部に当接することで、攪拌羽根 2 の回転時に、攪拌槽 1 との接触箇所を点接触により支持する回転支持機構を採用していた。

[0086] 本実施の形態では、図 13 に示すように、筒状芯 25 の先端部に上方に向けて凸となる傾斜凹底部 25 b を設けるようにしている。この際、筒状芯 25 の内径は回転軸 1 a の外径と接触しないような穴径に設定される。

[0087] 攪拌羽根 2 の回転時において、回転軸 1 a と筒状芯 25 との接触部分は、円錐凸部 1 b の頂点および傾斜凹底部 25 b の頂点に限定されるため、摩擦による損失を最小に抑えることができる。摩耗による軸ブレの発生も抑制できたため、長期間の使用に耐えることができる。その結果、磁力を用いた非接

触回転駆動機構において、効率よく回転を伝達することができる。

[0088] さらに、攪拌羽根 2 の回転時には、円錐凸部 1 b の頂点が傾斜凹底部 2 5 b の頂点に位置することとなり、攪拌羽根 2 の回転をより安定させることができる。

[0089] (実施の形態 7 : 他の回転支持機構)

図 1 4 を参照して、攪拌装置 1 5 0 0 に採用される他の回転支持機構について説明する。図 1 4 は、本実施の形態における他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。

[0090] 上記実施の形態 6 においては、図 1 3 に示したように、回転軸 1 a の先端に円錐凸部 1 b を設け、筒状芯 2 5 の底部に傾斜凹底部 2 5 b を設けるようにしていたが、本実施の形態では、図 1 4 に示すように、凹凸を逆にして、回転軸 1 a の先端に円錐凹部 1 c を設け、筒状芯 2 5 の底部に傾斜凸底部 2 5 c を設けるようにしている。

[0091] 円錐凹部 1 c と傾斜凸底部 2 5 c との組み合わせからなる回転支持機構であっても、上記実施の形態 6 と同様の作用効果を得ることができる。

[0092] (実施の形態 8 : 他の回転支持機構)

図 1 5 を参照して、攪拌装置 1 5 0 0 に採用される他の回転支持機構について説明する。図 1 5 は、本実施の形態における他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。永久磁石 4, 5 を用いた非接触回転駆動機構の図示は省略している。

[0093] 本実施の形態では、攪拌槽 1 に回転軸 1 a を設けることなく、攪拌羽根 2 の円盤状部 2 1 の第 2 面 2 1 b 側に、回転中心軸 C を構成する回転軸 2 6 が設けられている。図示しない非接触回転駆動機構により、攪拌槽 1 側に設けられた永久磁石 5 が回転を開始すると、回転コマの原理により、バランスを取りながら本実施の形態における攪拌羽根 2 は安定的に回転を開始する。

[0094] このように、攪拌槽 1 に回転軸 1 a を設ける必要がないため攪拌槽 1 の構造を容易にするとともに、攪拌槽 1 の洗浄作業を容易にする。攪拌槽 1 の底面に攪拌羽根 2 を載置することのみで、非接触回転駆動機構を用いて、攪拌

羽根 2 を回転させることが可能となる。

[0095] さらに、非接触回転駆動機構と、本実施の形態の回転軸 26 とを組み合わせることにより、専用の攪拌槽を用いる必要がなくなり、磁力の及ぶ範囲で攪拌が可能となる。たとえば、陶磁器、紙コップ等の軸を設けることが難しい材質を用いた攪拌槽に対しても、本実施の形態の構造を使用することができる。したがって、湯呑、マグカップ、紙コップに攪拌羽根を入れて攪拌することが可能である。

[0096] (実施の形態 9 : 他の回転支持機構)

図 16 を参照して、攪拌装置 1500 に採用される他の回転支持機構について説明する。図 16 は、本実施の形態における他の回転支持機構の構造を示す部分断面図である。永久磁石 4, 5 を用いた非接触回転駆動機構の図示は省略している。

[0097] 本実施の形態では、攪拌槽 1 に回転軸 1a を設けることなく、攪拌羽根 2 の円盤状部 21 の第 2 面 21b 側に、下方に向けて湾曲形状の質量バランス 27 が設けられている。この質量バランス 27 は、均質な材料からなり、攪拌羽根 2 の全体としての重心が、円盤状部 21 の第 2 面 21b よりも下方の側質量バランス 27 内に位置している。これにより、攪拌羽根 2 は、起きあがりこぼし (roly-poly) と同様の原理により、図 16 に示す状態で静止する。

[0098] 非接触回転駆動機構により、攪拌槽 1 側に設けられた永久磁石 5 が回転を開始すると、本実施の形態の攪拌羽根 2 は、バランスを取りながら安定的に回転を開始する。攪拌羽根 2 が回転すると、攪拌羽根 2 の重心を通過する回転中心軸 C が形成される。

[0099] このように、本実施の形態においても、攪拌槽 1 に回転軸 1a を設ける必要がないため攪拌槽 1 の構造を容易にするとともに、攪拌槽 1 の洗浄作業を容易にする。攪拌槽 1 の底面に攪拌羽根 2 を載置することのみで、非接触回転駆動機構を用いて、攪拌羽根 2 を回転させることが可能となる。

[0100] (実施の形態 10 : 飲料製造装置 2000)

図17および図18を参照して、上記各実施の形態における攪拌羽根および攪拌装置を備える飲料製造装置2000の構造について説明する。図17は、本実施の形態における飲料製造装置2000の構造を示す縦断面図、図18は、本実施の形態における飲料製造装置2000の動作フローを示すブロック図である。図17においては、攪拌羽根2および攪拌装置1500を採用した場合について図示しているが、他の実施の形態の構成を適宜採用することが可能である。

- [0101] 本実施の形態における飲料製造装置2000は、茶葉等の食品を粉末化する機構と、液体との攪拌機構を兼ね備えたものであり、粉にした食品（茶葉）と、お湯または水と攪拌し、泡立てた飲み物を提供するものである。
- [0102] 本実施の形態における飲料製造装置2000は、粉挽き機1000と、液体Wを貯留するタンク17と、粉挽き機1000によって得られた粉末T2と液体Wとが供給され、粉末T2と液体Wとを混ぜ合わせる、攪拌槽1を有する攪拌装置1500とを備える。
- [0103] 粉挽き機1000には、粉砕対象物の微粒子化に適した石臼等を使用し、挽きたての粉末を利用する。
- [0104] 粉挽き機1000は、回転駆動部10、粉砕部11、貯留部12、および供給孔13を備える。回転駆動部10による回転は、粉砕部11に伝えられる。たとえば、茶葉などの粉砕対象物T1は、粉砕部11で粉砕され、粉砕された粉末T2は、貯留部12に蓄えられる。
- [0105] タンク17には、たとえば水などの液体が蓄えられる。タンク17は必要に応じてヒータ18によって加熱される。タンク17内の液体は、所定のタイミングにより電磁弁15の開閉によって攪拌槽1へ引き込まれる。貯留部12に蓄えられた粉末T2は、所定のタイミングで供給孔13より定量的に攪拌槽1へ投下される。
- [0106] 攪拌槽1には攪拌羽根2が回転自在に設置されている。所定のタイミングで攪拌駆動部14が回転し、回転駆動機構3が攪拌羽根2に回転を伝えることによって攪拌羽根2は液体および粉末T2を攪拌する。

- [0107] 攪拌羽根 2 は攪拌槽 1 内に渦流を発生させ、水面より空気を取り込みかつ羽根部でせん断することによってきめ細かい泡を発生させる。きめ細かい泡は攪拌後の飲料の口当たりをまろやかにし、嗜好性を高める。回転駆動機構 3 はたとえば磁石であって、磁力により非接触で攪拌羽根 2 を回転するのがよい。これにより攪拌槽 1 の着脱が容易で清掃性が向上する。
- [0108] 攪拌槽 1 で攪拌された液体は所定のタイミングで電磁弁 16 の開閉によってカップ 19 に注がれる。本実施の形態では好みのカップ 19 に直接飲料を注ぐことができる。
- [0109] 図 18 に、飲料製造装置 2000 のより詳細な動作フローを示す。飲料製造装置 2000 にスタート信号が入力されると (F0) と、粉挽き機 1000 によるミル挽き開始 (F1) および水タンク加熱開始 (F5) が並行して実行される。粉挽き機 1000 によるミル挽き終了 (F2) がトルクセンサにて検知されると、粉末供給孔がオープンされ (F3)、攪拌槽 1 に供給孔 13 より粉末 T2 が投下される。その後、粉末供給孔がクローズされる (F4)。
- [0110] 一方、水タンク加熱終了 (F6) が温度センサにより検知されると、電磁弁 15 がオープンされ (F7)、攪拌槽 1 内に温水が供給される。その後、電磁弁 15 がクローズされる (F8)。
- [0111] 攪拌槽 1 に粉末 T2 と温水とが投下されると、攪拌槽 1 において、攪拌羽根 2 の回転による攪拌が開始される (F9)。タイマーを用いて一定時間の攪拌がカウントされた後、攪拌羽根 2 の回転による攪拌が終了する (F10)。攪拌羽根 2 による攪拌後、電磁弁 16 がオープンされて (F11)、カップ 19 に飲料が注がれる。その後、電磁弁 16 がクローズされて (F12)、飲料製造装置 2000 の動作フローが終了する (F13)。
- [0112] このように、本実施の形態の飲料製造装置 2000 によれば、上記実施の形態における攪拌羽根およびその攪拌羽根を用いた攪拌装置を用いることで、粉末の塊 (ダマ) を有することがない、きめ細かい泡を有する飲料を得ることが可能となる。

[0113] (実施の形態 11 : 飲料製造装置 2000A)

図 19 および図 20 を参照して、本実施の形態における飲料製造装置 2000A の構造について説明する。図 19 は、本実施の形態における飲料製造装置 2000A の構造を示す縦断面図、図 20 は、回転軸 1a の先端部分の構造を示す部分拡大縦断面図である。図 19 においては、攪拌羽根 2 および攪拌装置 1500 を採用した場合について図示しているが、他の実施の形態の構成を適宜採用することが可能である。

[0114] 本実施の形態における飲料製造装置 2000A は、基本的構成は、上記実施の形態における飲料製造装置 2000 と同じである。相違点は、攪拌槽 1 が、着脱可能に設けられ、攪拌槽 1 は、飲料容器（ピッチャー）を兼ねている。攪拌完了後、使用者が攪拌槽 1 を取出し、使用者のカップへ飲料を注ぐ。したがって、攪拌槽 1 を容易に洗浄することができるため、より清掃性が高く、低コストな飲料製造装置を提供することを可能とする。

[0115] 攪拌槽 1 から飲料を注ぐ際には、攪拌羽根 2 は容易に脱落しないことが望ましい。本実施の形態では、図 20 に示すように、攪拌槽 1 に設けた回転軸 1a の外周面に溝 1g が設けられており、攪拌槽 1 を傾けた際に、攪拌羽根 2 の筒状芯 25 の内壁に設けた突起 25p が、回転軸 1a の溝 1g に係合する構成が採用されている。

[0116] (実施の形態 12 : 攪拌羽根 2D)

次に、図 21 から図 24 を参照して、本実施の形態における攪拌羽根 2D の形状について説明する。図 21 は、攪拌羽根 2D の形状を示す平面図、図 22 は、攪拌羽根 2D の形状を示す斜視図、図 23 は、攪拌羽根 2D の構造を示す分解斜視図、図 24 は、図 21 中の XXIV-XXIV 線矢視断面図である。

[0117] 図 21 および図 22 を参照して、攪拌羽根 2D は、内部に回転軸が挿入される円筒形状の筒状芯 250 を中心に備えている。筒状芯 250 は、回転中心軸(C)を有する回転部を構成する。筒状芯 250 の外周面からは、放射状に延び、180度対向する位置に一对に設けられる第 1 パドル 210 と、この

第1パドル210に対して90度回転する位置において、180度対向する位置に一对に設けられる第2パドル211とを備える。

[0118] 一对の第1パドル210の外周面および一对の第2パドル211の外周面には、下部補助リング222が設けられている。下部補助リング222は、回転方向（図中矢印A方向）に対して抵抗にならない形状を有している。下部補助リング222には、第1パドル210および第2パドル211の上面（第1面）側に向かって延びる羽根部220が、回転中心軸Cを取り囲むとともに、回転中心軸Cに対して回転対称となるように複数枚設けられている。羽根部220の上端部は、上部補助リング223に連結されている。上部補助リング223も下部補助リング222と同様に、回転方向に対して抵抗にならない形状を有している。なお、羽根部220の詳細形状については後述する。

[0119] 一对の第1パドル210は、下方（第2面）側に向かって所定の厚みを有し、回転方向とは反対側に凹む湾曲形状を有し、回転方向（図中矢印A方向）において攪拌に寄与する湾曲形状のパドル面212が形成されている。同様に、第2パドル211にも、下方（第2面）側に向かって所定の厚みを有し、回転方向とは反対側に凹む湾曲形状を有し、回転方向（図中矢印A方向）において攪拌に寄与する湾曲形状のパドル面212が形成されている。パドル面212は4箇所設けられており、第1パドル210と第2パドル211との間には、合計4箇所の空間210hが形成されている。一对の第1パドル210の内部には、後述の永久磁石240が埋め込まれている。

[0120] 図23および図24を参照して、筒状芯250および一对の第1パドル210は、一体に成形されたカバー260aを含んでいる。第1パドル210のパドル本体260b内には、永久磁石240を収納するための円筒状の収容部210aが設けられている。一对の第1パドル210内に埋め込まれた永久磁石（羽根側磁石）240は、後述の非接触回転駆動機構によって、磁力による回転伝達がなされる。

[0121] 回転駆動中の磁力による保持力を高めるには、永久磁石は、筒状芯250

を挟んで2箇所には設けられるとよい。後述するように、羽根部220の外径(d)が、 $\phi 32\text{ mm}$ の場合では、筒状芯250を挟む磁石間のピッチは限定される。たとえば、同磁力の磁石を3箇所以上設けると隣接する磁石間において磁力の干渉が生じ、回転駆動中に、磁石が脱落するおそれがある。一方、上記したように、永久磁石を2箇所にすることにより、回転円周上の磁石間の距離を長くし、隣接する磁石間の磁力の干渉を避けることができる。

[0122] 一对の第1パドル210の間には、回転軸が挿入される貫通穴215が設けられている。筒状芯250の内部には、回転軸の先端が点接触し攪拌羽根2Dをスムーズに回転させるために円錐状キャップ251が収容されている。カバー260aとパドル本体260bとの間には、水密性を確保するリングシール252が嵌め込まれている。

[0123] 次に、図24を参照して、羽根部220の形状について説明する。羽根部220は、上方に向かうにしたがって外側に広がる傾斜角 θ が設けられている。傾斜角 θ は、たとえば75度程度である。傾斜角 θ によって、攪拌羽根2Dは同じ外形で高い攪拌力を得るか、もしくは同じ攪拌力で回転駆動部の負荷を低減することが可能になる。羽根部220の水平方向の断面形状については、図3、図6、図7、図8に示した形状の採用が可能である。

[0124] また、傾斜角 θ によって、攪拌羽根2Dの清掃性が向上する。攪拌羽根2Dの全高 h に対して、第1パドル210および第2パドル211の高さ h_a を、図24に示すように回転方向に対して抵抗になる(攪拌力に寄与する)エリアと定義する。本実施の形態においては、 $h = 9.5\text{ mm}$ 、 $h_a = 5.5\text{ mm}$ であるのが望ましい。また、羽根部220の内径 $d_1 = \phi 30\text{ mm}$ 、外径 $d = \phi 32\text{ mm}$ であるのが望ましい。

[0125] これにより、図4および図5を用いて説明した水面からの空気取り込みによる泡立て効果と、第1パドル210および第2パドル211のパドル面212による攪拌効果を兼ね備えることができる。泡立て効果を実現するには、水面と羽根上端の距離を確保する必要があり、泡立て可能最小容量を小さくするには、できるだけ全高 h を小さくする必要がある。一方、攪拌力確保

のためにパドル面 212 の高さ h_a を確保する必要があり、双方を兼ね備えるためには上記のような構成が好ましい。本実施の形態の構成では内径 $\phi 100$ mm の攪拌槽内において、最小容量 150 cc の泡立ておよび攪拌性能が確認されている。

[0126] (変形例：攪拌羽根 2D')

なお、図 25 に、上記実施の形態 12 の攪拌羽根 2D の変形例として、攪拌羽根 2D' を示す。この攪拌羽根 2D' は、攪拌羽根 2D と比較した場合、上部補助リング 223 が設けられていない。この場合、羽根部 220 の先端が回転時あるいは洗浄時に衝撃により破損する可能性があるため、羽根部 220 は樹脂や金属等ある程度の強度を有する材料を用いることが望ましい。あるいは、植毛ブラシ等のフレキシブル材料であってもよい。羽根部 220 にフレキシブル材料を用いた場合は、衝撃が緩和され破損する恐れがない。

[0127] なお、本実施の形態においては、少なくとも、羽根部 220 が第 1 攪拌部であり、パドル面 212 が第 2 攪拌部を構成している。以下の実施の形態においても同様である。

[0128] (実施の形態 13：攪拌羽根 2E)

次に、図 26 から図 28 を参照して、本実施の形態における攪拌羽根 2E の形状について説明する。図 26 は、攪拌羽根 2E の形状を示す斜視図、図 27 は、攪拌羽根 2E の形状を示す平面図、図 28 は、攪拌羽根 2E の側面図である。なお、上記実施の形態 12 と共通する説明は省略し、同一の参照符号を付すものとする。図 27 および図 28 中の N は中心線である。

[0129] 図 26 から図 28 を参照して、攪拌羽根 2E は、内部に回転軸が挿入される円筒形状の筒状芯 250 を中心に備えている。筒状芯 250 は、回転中心軸 (C) を有する回転部を構成する。筒状芯 250 の外周面からは、放射状に伸び、180 度対向する位置に一对に設けられる第 1 パドル 210 と、この第 1 パドル 210 に対して 90 度回転する位置において、180 度対向する位置に一对に設けられる第 2 パドル 211 とを備える。

[0130] 一对の第1パドル210の外周上部には、保持部222aが設けられている。保持部222aは、回転方向（図中矢印A方向）に対して抵抗にならない形状を有している。保持部222aは、第1パドル210および第2パドル211の上面（第1面）側に配置されるトロイダルコイル220aの一部を支持するとともに、第1パドル210を固定している。トロイダルコイル220aは、回転中心軸（C）を取り囲むとともに、回転中心軸（C）に対して回転対称となるように配置され、上述の実施の形態12における羽根部220と同様の機能を有している。

[0131] トロイダルコイル220aは、ワイヤーを加工したバネ部材の両端を連結して形成されるのが望ましい。トロイダルコイル220aの隣接するワイヤー同士は、隙間を有するのが望ましい。ワイヤーの材質は例えばステンレスが望ましい。

[0132] このように、攪拌羽根の上部に羽根部220と同機能のトロイダルコイル220aを配置し、攪拌羽根の下部に第1パドル210および第2パドル211を配置することで水面からの空気の取り込みによる泡立て効果と、第1パドル210および第2パドル211のパドル面212による攪拌効果を兼ね備えることができる。

[0133] （実施の形態14：攪拌羽根2F）

次に、図29から図31を参照して、本実施の形態における攪拌羽根2Fの形状について説明する。図29は、攪拌羽根2Fの形状を示す斜視図、図30は、攪拌羽根2Fの形状を示す平面図、図31は、攪拌羽根2Fの形状を示す側面図である。なお、上記実施の形態12と共通する説明は省略し、同一の参照符号を付すものとする。図30および図31中のNは中心線である。

[0134] 図29から図31を参照して、攪拌羽根2Fは、内部に回転軸が挿入される円筒形状の筒状芯250を中心に備えている。筒状芯250は、回転中心軸（C）を有する回転部を構成する。筒状芯250の外周面からは、放射状に伸び、180度対向する位置に一对に設けられる第1パドル210と、こ

の第1パドル210に対して90度回転する位置において、180度対向する位置に一对に設けられる第2パドル211とを備える。

[0135] 一对の第1パドル210の外周面および一对の第2パドル211の外周面には、下部補助リング222bが設けられている。下部補助リング222bは、回転方向（図中矢印A方向）に対して抵抗にならない形状を有している。下部補助リング222bには、第1パドル210および第2パドル211の上面（第1面）側に向かって伸び、その終点が回転中心軸（C）に湾曲して集結するように配置された湾曲形状の羽根部220bが、回転中心軸（C）を取り囲むとともに、回転中心軸Cに対して回転対称となるように複数枚設けられ、ドーム形状を形成している。

[0136] このように複数の羽根部220bを用いてドーム形状を形成することにより、上記実施の形態12の効果に加え、羽根部の突起がなくなり、取り扱いしやすくなる。

[0137] （実施の形態15：攪拌羽根2G）

次に、図32から図34を参照して、本実施の形態における攪拌羽根2Gの形状について説明する。図32は、攪拌羽根2Gの形状を示す斜視図、図33は、攪拌羽根2Gの形状を示す平面図、図34は、攪拌羽根2Gの形状を示す側面図である。なお、上記実施の形態12と共通する説明は省略し、同一の参照符号を付すものとする。図33および図34中のNは中心線である。

[0138] 図32から図34を参照して、攪拌羽根2Gは、内部に回転軸が挿入される円筒形状の筒状芯250aを中心に備えている。筒状芯250aは、回転中心軸（C）を有する回転部を構成する。筒状芯250aの外周面には円盤状のボス部210bが備えられ、ボス部210bの外周面からは、放射状に伸び、90度毎の位置に、合計4カ所にパドル210cを備える。

[0139] ボス部210bの内部には、上述の永久磁石240が埋め込まれており、非接触回転駆動機構によって、磁力による回転伝達がなされる。

[0140] 4つのパドル210cは、下方（第2面）側に向かって所定の厚みを有し

、回転方向（図中矢印A方向）において攪拌に寄与するパドル面212aが形成されている。さらに、回転方向に向かってパドル面212aの後方側が下方になるように斜めに配置されている。パドル210cは4箇所には設けられており、パドル210cとパドル210cとの間には、合計4箇所の空間210hが形成されている。

[0141] このように、パドル210cの回転方向において、パドル面212aの後方側が下方になるように斜めに配置することで、攪拌羽根2Gの側方下向きに集中して攪拌槽1の底面をかき出すように攪拌水流を起こすことが可能となるため、攪拌槽1の底面付近に対する攪拌力の向上を図ることができる。

[0142] （実施の形態16：攪拌羽根2H）

次に、図35から図37を参照して、本実施の形態における攪拌羽根2Hの形状について説明する。図35は、攪拌羽根2Hの形状を示す斜視図、図36は、攪拌羽根2Hの形状を示す平面図、図37は、攪拌羽根2Hの形状を示す側面図である。なお、上記実施の形態12と共通する説明は省略し、同一の参照符号を付すものとする。図36および図37中のNは中心線である。

[0143] 4つのパドル210dは、下方（第2面）側に向かって所定の厚みを有し、回転方向とは反対側にV字に凹む形状を有し、回転方向（図中矢印A方向）において攪拌に寄与するパドル面212bが形成されている。

[0144] このようにパドル210dにおいて、回転方向とは反対側にV字に凹む形状を有するパドル面212bを配置することで、攪拌羽根2Fの側方に集中して攪拌水流を起こすことが可能となるため、攪拌槽1の底面付近に対する攪拌力向上を図ることができる。

[0145] さらに、回転方向Aと逆向きに回転させた場合には、パドル210dにかかる水流の負荷を小さくすることができ、これにより攪拌力を選択することが可能になる。

[0146] （実施の形態17：飲料製造装置1、粉挽きユニット300）

次に、図38から図40を参照して、上記攪拌羽根2Dを用いた粉挽きユ

ニット300、および、その粉挽きユニット300を備える飲料製造装置1について以下説明する。図38は、飲料製造装置1の全体斜視図、図39は、図38中XXXI-X-XXXIX線矢視断面図、図40は、飲料製造装置1の概略構成要素を示す全体斜視図である。

[0147] 図38を参照して、飲料製造装置1は、粉砕対象物として茶葉を用い、この茶葉を粉砕して茶葉粉末を得る。この得られた茶葉粉末を用いて、飲料としてお茶を製造する。飲料製造装置1は、装置本体100、粉砕機としての粉挽きユニット300、攪拌ユニット500、水タンク700、茶葉粉末受皿800、および、載置ベース900を備える。載置ベース900は、装置本体100の前側下方において、前側に突出するように設けられており、カップ（図示省略）および茶葉粉末受皿800の載置が可能である。

[0148] （粉挽きユニット300）

図40を参照して、粉砕装置としての粉挽きユニット300は、装置本体100の前面側に設けられた粉挽きユニット装着領域180に対して、着脱可能に装着される。粉挽きユニット装着領域180には、粉挽駆動力連結機構130が前方に突出するように設けられ、この粉挽駆動力連結機構130に粉挽きユニット300が着脱可能に装着される。粉挽きユニット300は、粉挽駆動力連結機構130に連結されることにより、粉砕対象物である茶葉を挽くための駆動力を得る。

[0149] 粉挽きユニット300の上部から粉挽きユニット300の内部に投入された茶葉は、粉挽きユニット300の内部において細かく粉砕され、粉挽きユニット300の下方に載置された茶葉粉末受皿800に茶葉粉末として落下し集められる。なお、粉挽きユニット300の詳細構造については、図45～図47を用いて後述する。

[0150] （攪拌ユニット500）

図39および図40を参照して、攪拌ユニット500は、装置本体100の前面側に設けられた攪拌ユニット装着領域190に対して、着脱可能に装着される。攪拌ユニット装着領域190には、攪拌モータ非接触テーブル1

40Aが設けられており、攪拌ユニット500の内部に設けられた攪拌羽根2Dを磁力を用いて回転駆動する。

[0151] 装置本体100の攪拌ユニット装着領域190の上部には、給湯ノズル170が設けられている。装置本体100の内部において、水タンク700内の水が所定温度に上昇され、給湯ノズル170から攪拌槽510内にお湯が供給される。攪拌槽510内には、装置本体100において作成されたお湯と、粉挽きユニット300によって得られた茶葉粉末とが投入され、攪拌槽510の攪拌羽根550によって、お湯と茶葉粉末とが攪拌される。これにより、攪拌槽510内においてお茶が製造される。

[0152] 攪拌ユニット500内で製造された日本茶は、攪拌ユニット500の下方に設けられた吐出口開閉機構540の操作レバー542を操作することにより、載置ベース900に載置されたカップ（図示省略）に、お茶を注ぐことができる。なお、粉挽きユニット300の詳細構造については、図45～図47を用いて後述する。

[0153] （日本茶（飲料水）の製造フロー）

次に、図41から図43を参照して、上記飲料製造装置1を用いた日本茶（飲料水）の製造フローについて説明する。図41から図43は、飲料製造装置1を用いた日本茶吐出を示す第1から第3の製造フローを示す図である。なお、粉挽きユニット300には、所定量の日本茶葉が投入され、水タンク700には所定量の水が蓄えられている。

[0154] （第1製造フロー）

図41を参照して、第1製造フローについて説明する。この第1製造フローは、粉挽きユニット300における茶葉の粉碎と、装置本体100から攪拌ユニット500への給湯が同時に行なわれるフローである。

[0155] 飲料製造装置1は、ステップ11における粉挽きユニット300による茶葉の粉挽きと、ステップ13における装置本体100から攪拌ユニット500への給湯が同時に開始される。次に、ステップ12において、粉挽きユニット300による茶葉の粉挽きが終了するとともに、ステップ14における

装置本体 100 から攪拌ユニット 500 への給湯が終了する。

[0156] ステップ 15 においてはステップ 12 において得られた茶葉粉末が、利用者によって、攪拌ユニット 500 内へ投入される。

[0157] 次に、ステップ 16 において、攪拌ユニット 500 での茶葉粉末とお湯との攪拌が開始される。ステップ 17 において、攪拌ユニット 500 での茶葉粉末とお湯との攪拌が終了する。ステップ 18 において、利用者によって、攪拌ユニット 500 の下方に設けられた吐出口開閉機構 540 の操作レバー 542 を操作することにより、載置ベース 900 に載置されたカップへのお茶の吐出が行なわれる。

[0158] (第 2 製造フロー)

図 42 を参照して、第 2 製造フローについて説明する。この第 2 製造フローは、粉挽きユニット 300 における茶葉が粉碎された後に、装置本体 100 から攪拌ユニット 500 への給湯が行なわれるフローである。

[0159] 飲料製造装置 1 は、ステップ 21 において、粉挽きユニット 300 による茶葉の粉挽きが開始される。ステップ 22 において、粉挽きユニット 300 による茶葉の粉挽きが終了する。ステップ 23 において、ステップ 22 において得られた茶葉粉末が、利用者によって、攪拌ユニット 500 内へ投入される。

[0160] ステップ 24 において、装置本体 100 から攪拌ユニット 500 への給湯が開始される。ステップ 25 において、装置本体 100 から攪拌ユニット 500 への給湯が終了する。

[0161] 次に、ステップ 26 において、攪拌ユニット 500 での茶葉粉末とお湯との攪拌が開始される。ステップ 27 において、攪拌ユニット 500 での茶葉粉末とお湯との攪拌が終了する。ステップ 28 において、利用者によって、攪拌ユニット 500 の下方に設けられた吐出口開閉機構 540 の操作レバー 542 を操作することにより、載置ベース 900 に載置されたカップへのお茶の吐出が行なわれる。

[0162] (第 3 製造フロー)

図43を参照して、第3製造フローについて説明する。この第3製造フローは、攪拌ユニット500においてお湯を攪拌により冷却するステップを備えている。

[0163] 飲料製造装置1は、ステップ31における粉挽きユニット300による茶葉の粉挽きと、ステップ33における装置本体100から攪拌ユニット500への給湯が同時に開始される。ステップ34における装置本体100から攪拌ユニット500への給湯が終了する。

[0164] 次に、ステップ32において、粉挽きユニット300による茶葉の粉挽きが終了するとともに、ステップ35において、攪拌ユニット500において給湯の冷却攪拌を開始する。ステップ36において、攪拌ユニット500において給湯の冷却攪拌が終了する。給湯の冷却攪拌は、攪拌羽根2Dを所定方向に回転させることにより、給湯されたお湯をかき回すことでお湯が空気に触れて（水面より外気を取り込む）、お湯の温度を所望の温度にまで低下させる。所望の温度とは、たとえば、茶葉粉末の場合には、所望割合での成分抽出のための最適温度を意味する。

[0165] なおステップ35および36においては、攪拌羽根2Dを回転させて、お湯を冷却させているが、この方法には限定されない。たとえば、飲料製造装置1に別途冷却部195を設け、攪拌槽510を冷却してもよい。冷却部195は、例えばファン送風による冷却や、水冷による冷却が望ましい。

[0166] 攪拌槽510内に給湯後、所望の温度になるまで冷却（放熱）工程を挿入してから、粉末T2を投入することにより、所望の割合で含有成分を湯内に抽出することが可能になる。

[0167] ステップ37においてはステップ32において得られた茶葉粉末が、利用者によって、攪拌ユニット500内へ投入される。

[0168] 次に、ステップ38において、攪拌ユニット500での茶葉粉末とお湯との攪拌が開始される。ステップ39において、攪拌ユニット500での茶葉粉末とお湯との攪拌が終了する。ステップ40において、利用者によって、攪拌ユニット500の下方に設けられた吐出口開閉機構540の操作レバー

542を操作することにより、載置ベース900に載置されたカップへのお茶の吐出が行なわれる。

[0169] (装置本体100の内部構造)

次に、図44を参照して、飲料製造装置1の内部構造について説明する。図44は、飲料製造装置1の内部構造のみを示す斜視図である。飲料製造装置1の装置本体100の内部においては、水タンク700の前面側には、電子部品が搭載されたプリント配線基板を用いた制御ユニット110が配置されている。利用者によるスタート信号の入力に基づき、上記お茶の製造フローが、制御ユニット110により実行される。

[0170] 制御ユニット110の下方位置には、粉挽きユニット300に駆動力を与えるための粉挽モータユニット120が配置されている。この粉挽モータユニット120の下方位置には、前方に突出するように設けられ、粉挽モータユニット120の駆動力を粉挽きユニット300に伝達するための粉挽駆動力連結機構130が設けられている。

[0171] 水タンク700の底面には、底面から下方に一旦延び、U字形状に上向きに延びる給湯パイプ150の一端が連結されている。給湯パイプ150の上端部には、攪拌ユニット500の攪拌槽510にお湯を注ぐための給湯ノズル170が連結されている。給湯パイプ150の途中領域には、給湯パイプ150内を通過する水を加熱するためのU字形状のヒータ160が装着されている。

[0172] (粉挽きユニット300の構造)

次に、図45から図47を参照して、粉挽装置としての粉挽きユニット300の構造について説明する。図45は、粉挽きユニット300の斜視図、図46は、粉挽きユニット300の分解斜視図、図47は、粉挽きユニット300の縦断面図である。

[0173] 粉挽きユニット300は、全体として円筒形状を有する粉挽きケース310を有し、下方の側面には、粉挽駆動力連結機構130が内部に挿入される連結用窓310wが設けられている。粉挽きケース310の最下端部には、

粉挽きユニット300により粉碎された茶葉粉末が取り出される（落下する）取り出し口310aが形成されている。

[0174] 粉挽きケース310の内部には、下方から、粉掻き取り機340、下臼350、上臼360が順番に設けられている。粉掻き取り機340の下面には下方に延びる粉挽き軸345が設けられ、この粉挽き軸345が粉挽駆動力連結機構130に連結し、下臼350を回転駆動させる。

[0175] 下臼350の中央部には、回転軸芯に沿って上方に向かって延びるコア355が設けられている。上臼360は、上臼保持部材370により保持されており、上臼保持部材370の内部には、上臼360を下方に向けて押圧するバネ380およびバネ保持部材390が収容されている。下臼350に設けられるコア355は、上臼360を貫通するように上方に延びている。

[0176] （攪拌ユニット500の構造）

次に、図48から図51を参照して、攪拌ユニット500の構造について説明する。図48は、攪拌ユニット500の斜視図、図49は、攪拌ユニット500の縦断面図、図50は、攪拌ユニット500の平面図、図51は、攪拌ユニットの攪拌状態を示す断面模式図である。

[0177] 攪拌ユニット500は、攪拌槽510を備える。攪拌槽510は、樹脂製の外装ホルダー511と、この外装ホルダー511に保持される保温タンク512とを含む。外装ホルダー511には、樹脂により一体成形されたグリップ520が設けられている。攪拌槽510の上面開口には、この開口を開閉する攪拌カバー530が設けられている。攪拌カバー530には、粉挽きユニット300により粉碎された茶葉粉末を投入する粉末投入口531、および、装置本体100により形成されたお湯が給湯ノズル170から注がれる給湯口532が設けられている。

[0178] 攪拌槽510の底部には、攪拌羽根2Dが載置される。攪拌槽510の底部には、上方に延びる回転軸560が設けられ、この回転軸560に攪拌羽根2Dの軸受部としての筒状芯250が挿入される。

[0179] 攪拌羽根2Dには、磁石240が埋め込まれている。攪拌モータ非接触テ

ーブル140Aにおいて、攪拌羽根550に埋め込まれた磁石（羽根側磁石）240と、攪拌モータユニット140側の回転テーブル141に設けられた磁石（駆動機構側磁石）142とが非接触の状態で磁気結合することで、攪拌モータユニット140の回転駆動力が、攪拌羽根550に伝達される。磁石240と磁石142とにより、非接触回転駆動機構を構成する。

[0180] 回転駆動中の磁力による保持力を高めるには、磁石（羽根側磁石）240および磁石（駆動機構側磁石）142はそれぞれ、回転中心を挟んで2箇所に設けられるとよい。

[0181] 攪拌槽510の底部には、攪拌されたお茶を吐出させるための吐出口541が設けられている。この吐出口541には、吐出口開閉機構540が設けられている。この吐出口開閉機構540は、吐出口541を開閉可能に、吐出口541に挿入された開閉ノズル543と、開閉ノズル543の位置を制御する操作レバー542とを含む。開閉ノズル543は、通常状態においてはバネ等の付勢部材（図示省略）により吐出口541を塞ぐように付勢されている。利用者が、操作レバー542を付勢力に対抗して移動させた場合には、開閉ノズル543が移動し、吐出口541が開放される。これにより、攪拌槽510内のお茶が、載置ベース900に載置されたカップ（図示省略）に注がれることとなる。

[0182] 図50および図51を参照して、上述の攪拌羽根2Dを用いた攪拌槽510の内部における攪拌について説明する。図50を参照して、攪拌羽根2Dは、回転軸560に回転可能に支持され、攪拌時の主回転方向Aで回転する。攪拌槽510には吐出口541が設けられており、攪拌槽510の底面は吐出口541に向かって傾斜している。攪拌対象物である茶葉粉末は、攪拌時の水流が速いポイントDPに、攪拌カバー530に設けられた粉末投入口531から投下される。

[0183] 図51を参照して、攪拌時には、攪拌槽510内に茶葉粉末T2が投入された後、攪拌槽510内にお湯等の液体が注がれる。茶葉粉末T2が着地する攪拌槽510の底面TAに対して攪拌羽根2Dの直下の領域は深さg2の

ザグリが設けられている。攪拌槽 510 の内部底面 TA における攪拌羽根 220 の直下の領域 TA1 は、周囲の領域よりも下方に凹んでいる。攪拌羽根 2D の下端と、直下の攪拌槽 510 の底面との間には、攪拌羽根 2D と底面とが擦れないように、クリアランス g_1 が設けられている。

[0184] 回転軸 560 に支持される永久磁石 240 を含む攪拌羽根 2D は、攪拌モータユニット 140 によって永久磁石 142 を保持して回転する回転テーブル 141 との磁力作用によって回転する。回転した攪拌羽根 2D は特にパドル面 212 近傍において、強い水流 W を形成する。

[0185] 特に、茶葉粉末 T2 の粒度が細かい場合、茶葉粉末 T2 の山は液中においても安定状態になり崩れにくい。表面が粘土状のダマに固まるからである。したがって、ダマが攪拌槽 510 の底面に残らないように攪拌するには、茶葉粉末 T2 の山が座する底面 TA 近傍に強い水流を当てて、茶葉粉末 T2 の山を崩す必要がある。

[0186] 一方、攪拌羽根 2D の直下には、攪拌羽根 2D が底面 TA と擦れないようにクリアランス g_1 を設ける必要があるため、攪拌羽根 2D の直下には深さ g_2 のザグリを形成することにより、最も水流が強く発生するパドル面 212 の高さを、茶葉粉末 T2 の山下端付近に合わせている。

[0187] より効果を得るためには、攪拌羽根 2D の下端は、茶葉粉末 T2 の座する底面 TA よりも低い、すなわち $g_2 > g_1$ であるのが望ましい。すなわち、攪拌槽 510 の内部底面 TA における攪拌羽根 220 の直下の領域 TA1 以外の底面よりも、攪拌羽根 220 の最下端の方が下方に位置している。なお、底面 TA とは、底面が傾斜している場合を考慮し、茶葉粉末 T2 が定着する面の中で最も高い位置と定義する。

[0188] 以上、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0189] 1 攪拌槽、1 a 回転軸、2 6 回転軸、1 b 円錐凸部、1 c 円錐凹部、1 g 溝、1 r 半円壁、1 y 直線壁、2, 2 A, 2 B, 2 C, 2 D, 2 E, 2 F, 2 G, 2 H 攪拌羽根、3 回転駆動機構、4, 5 永久磁石、7 位置、8 整流壁、8 a 流体入口部、8 b 流体出口、1 0 回転駆動部、1 1 粉砕部、1 2 貯留部、1 3 供給孔、1 4 攪拌駆動部、1 5, 1 6 電磁弁、1 7 タンク、1 8 ヒータ、1 9 カップ、2 1 回転部、2 1 円盤状部、2 1 a 第1面、2 1 b 第2面、2 2, 2 2 A, 2 2 B 羽根部、2 3 スリット、2 4 補助羽根部、2 5 筒状芯、2 5 b 傾斜凹底部、2 5 c 傾斜凸底部、2 5 p 突起、2 7 質量バランス、8 1 曲面整流壁、8 2 直線整流壁、1 0 0 装置本体、1 1 0 制御ユニット、1 2 0 粉挽モータユニット、1 3 0 粉挽連結機構、1 4 0 攪拌モータユニット、1 4 0 A 攪拌モータ非接触テーブル、1 5 0 給湯パイプ、1 6 0 ヒータ、1 7 0 給湯ノズル、1 8 0 粉挽きユニット装着領域、1 9 0 攪拌ユニット装着領域、3 0 0 粉挽きユニット、3 1 0 粉挽きケース、3 1 0 a 取り出し口、3 1 0 w 連結用窓、3 1 3 ホッパー、3 1 3 a 開口、3 1 5 安全リブ、3 1 5 r スロープ、3 2 0 粉挽き蓋、3 3 0 粉砕対象物カバー、3 4 0 粉掻き取り機、3 4 5 粉挽き軸、3 4 5 p 回転駆動ピン、3 5 0 下臼、3 5 0 a, 3 6 0 a 擦り合せ面、3 5 0 b 粉砕溝、3 5 0 d, 3 6 2 有底穴、3 5 0 c センター穴、3 5 0 z ザグリ穴、3 5 5 コア、3 5 5 a 螺旋羽根、3 5 5 b 爪部、3 5 5 c 切り欠き部、3 5 5 d 補強リブ、3 5 5 e 後退外周面領域、3 6 0 上臼、3 6 0 b 粉砕溝、3 6 0 b 1 せん断溝、3 6 0 b 2 送り溝、3 6 0 c 引き込み溝、3 6 1 開口部、3 6 1 a 内周面、3 6 2 有底穴、3 7 0 上臼保持部材、3 8 0 バネ、3 9 0 バネ保持部材、3 9 0 p 回転止めピン、5 0 0 攪拌ユニット、5 1 0 攪拌槽、5 2 0 グリップ、5 3 0 攪拌カバー、5 3 1 粉末投入口、5 3 2 給湯口、5 4 0 吐出口開閉機構、5 4 1 吐出口、5 4 2 操作レバー、5 4 3 開閉ノズル、5 4 4 タンク底孔、5 5 0 攪拌羽根、5

51 軸受部、560 回転軸、700 水タンク、710 タンク本体、
720 タンクカバー、800 茶葉粉末受皿、900 載置ベース、10
00 粉挽き機、1500 攪拌装置、2000, 2000A 飲料製造装
置、C 回転中心軸、L 中心線、S 液面、T1 粉碎対象物、T2 粉
末。

請求の範囲

- [請求項1] 液体を攪拌する攪拌羽根であって、
回転中心軸を有する回転部と、
前記回転部の第1面側に複数設けられる羽根部と、を備え、
複数の前記羽根部は、前記回転中心軸を取り囲むように設けられるとともに、前記回転中心軸の回転中心に対して回転対称となるように設けられている、攪拌羽根。
- [請求項2] 前記回転部の前記第1面とは反対側の第2面側に複数設けられるパドル面をさらに備える、請求項1に記載の攪拌羽根。
- [請求項3] 前記羽根部は、前記回転部に対して外側に拡がる傾斜を有する、請求項1または2に記載の攪拌羽根。
- [請求項4] 前記羽根部の先端部には、前記先端部から前記第1面側に向かって延びるスリットが設けられている、請求項1に記載の攪拌羽根。
- [請求項5] 液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、
請求項1から4のいずれか1項に記載の攪拌羽根と、
前記攪拌羽根が内部に収容される攪拌槽と、
前記攪拌羽根を回転させる駆動機構と、を備え、
前記攪拌槽の内部底面における前記攪拌羽根の直下の領域は、周囲の領域よりも下方に凹んでいる、攪拌装置。
- [請求項6] 前記攪拌槽の内部底面における前記攪拌羽根の直下の領域以外の底面よりも、前記攪拌羽根の最下端の方が下方に位置している、請求項5に記載の攪拌装置。
- [請求項7] 液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、
請求項1から4のいずれか1項に記載の攪拌羽根と、
前記攪拌羽根が内部に収容される攪拌槽と、
前記攪拌羽根を回転させる駆動機構と、を備え、
前記攪拌羽根と前記駆動機構との間には、前記駆動機構の回転力を前記攪拌羽根に対して非接触で伝達する非接触回転伝達機構が設けら

れ、

前記攪拌羽根と前記攪拌槽との間には、前記攪拌羽根の回転時に、前記攪拌羽根の前記攪拌槽との接触箇所を点接触により支持する回転支持機構が設けられている、攪拌装置。

[請求項8]

前記非接触回転伝達機構は、

前記攪拌羽根と前記駆動機構との間に磁気結合を生じさせて、前記駆動機構側の回転力を前記羽根側磁石に伝達して前記攪拌羽根を回転させる、請求項7に記載の攪拌装置。

[請求項9]

液体を攪拌する際に用いられる攪拌装置であって、

請求項1から4のいずれか1項に記載の攪拌羽根と、

前記攪拌羽根が内部に収容される攪拌槽と、

前記攪拌羽根を回転させる駆動機構と、を備え、

前記攪拌槽には、前記攪拌羽根を取り囲むように設けられ、前記攪拌槽の内壁とともに前記攪拌羽根の回転により形成される前記液体の流れを整流する整流壁が設けられている、攪拌装置。

[請求項10]

粉末を用いて飲料を製造する、飲料製造装置であって、

粉砕対象物を粉砕して前記粉末を得る粉挽き機と、

液体を貯留するタンクと、

前記タンク内の液体を加熱して供給するヒーター部と、

前記粉挽き機によって得られた前記粉末と前記液体とが供給され、

前記粉末と前記液体とを混ぜ合わせる攪拌装置と、

を備え、

前記攪拌装置には、請求項5から9のいずれか1項に記載の攪拌装置が用いられている、飲料製造装置。

[請求項11]

前記攪拌装置は、前記ヒーター部により加熱後供給された液体を、

内部に格納される攪拌羽根の回転により冷却する、請求項10に記載の飲料製造装置。

[請求項12]

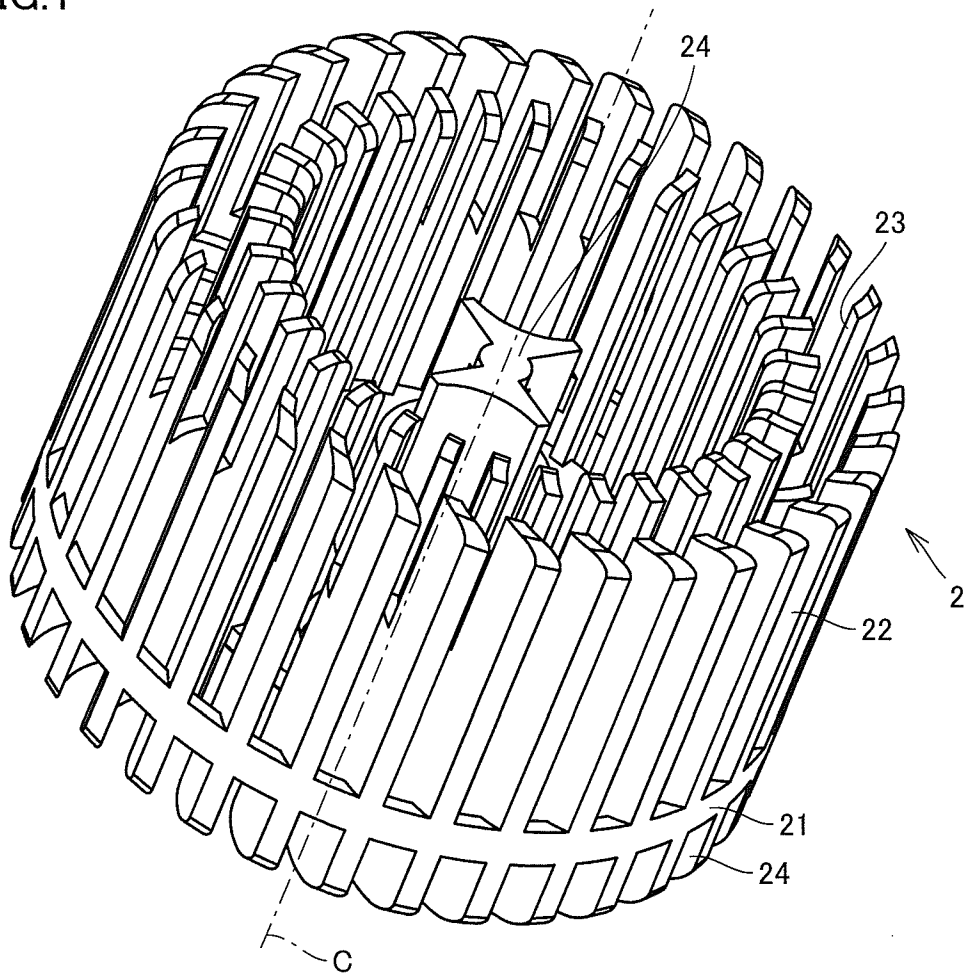
前記攪拌装置は、冷却装置を有し、前記ヒーター部により加熱後供

給された液体を冷却する、請求項 10 または 11 に記載の飲料製造装置。

[請求項13] 液体を攪拌する攪拌部であって、
 回転中心軸を有する回転部と、
 前記回転部の第 1 面側に設けられる第 1 攪拌部と、前記回転部の前
 記第 1 面とは反対側の第 2 面側に設けられる第 2 攪拌部と、
 を備える攪拌部。

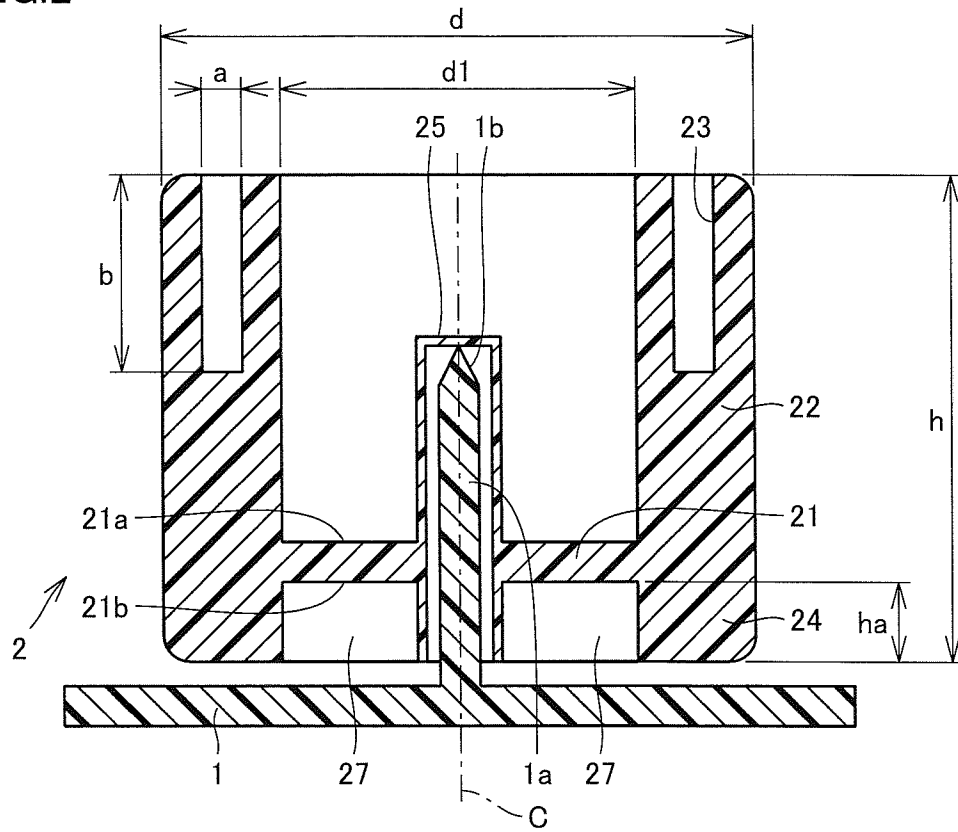
[図1]

FIG. 1



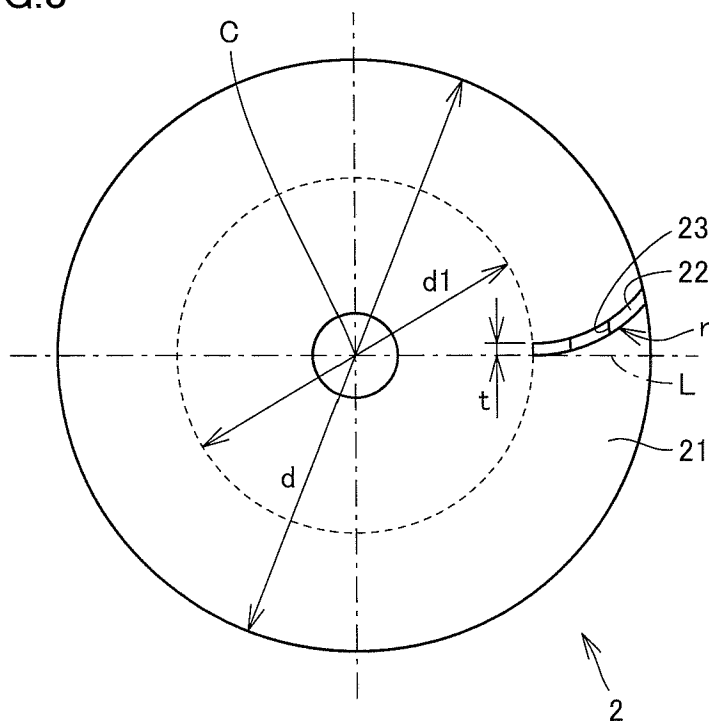
[図2]

FIG.2



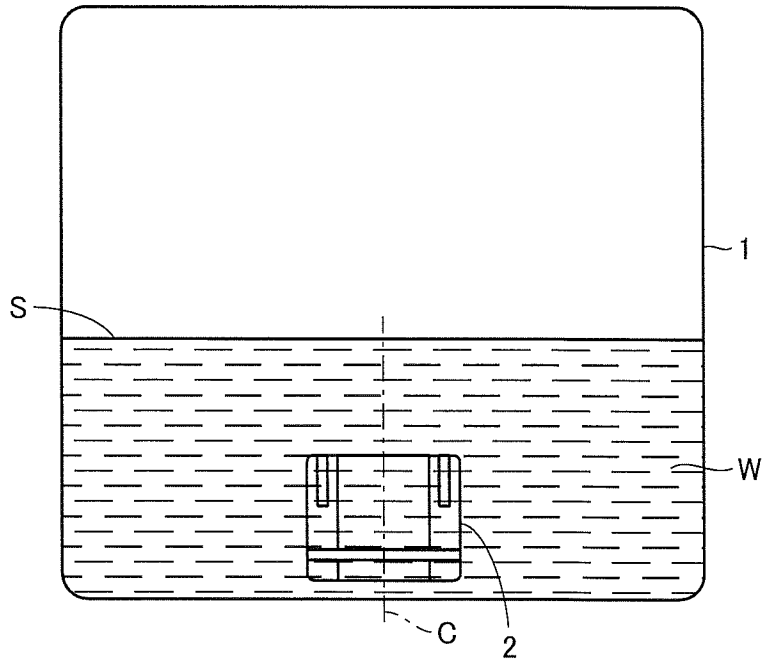
[図3]

FIG.3



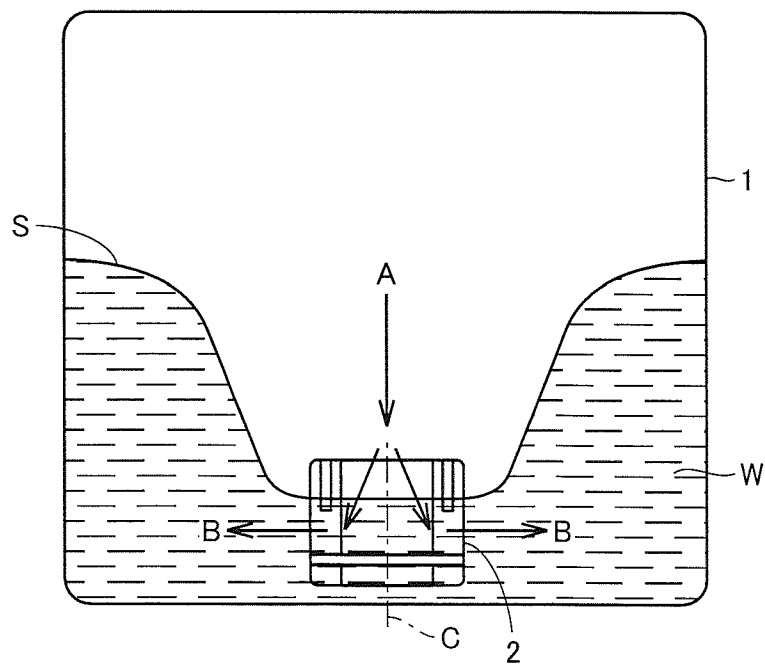
[図4]

FIG.4



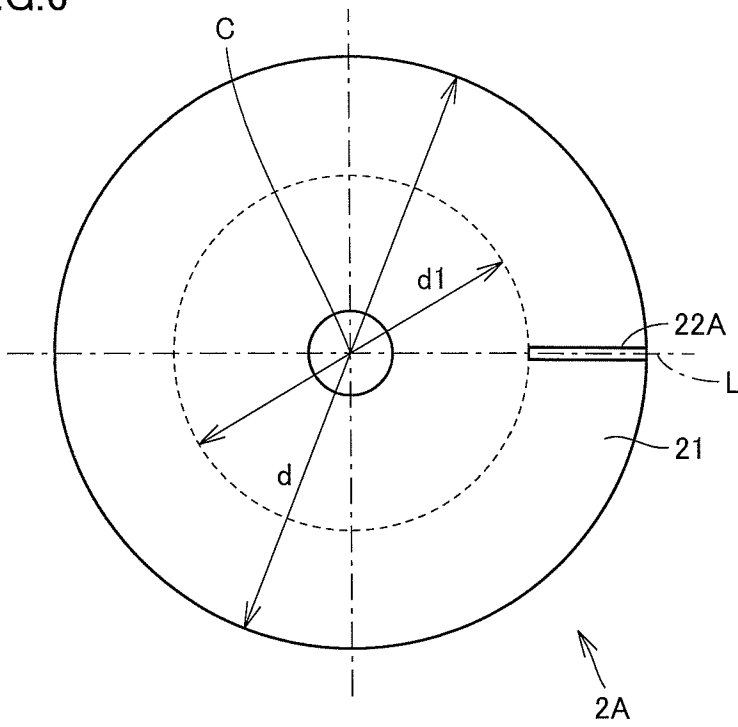
[図5]

FIG.5



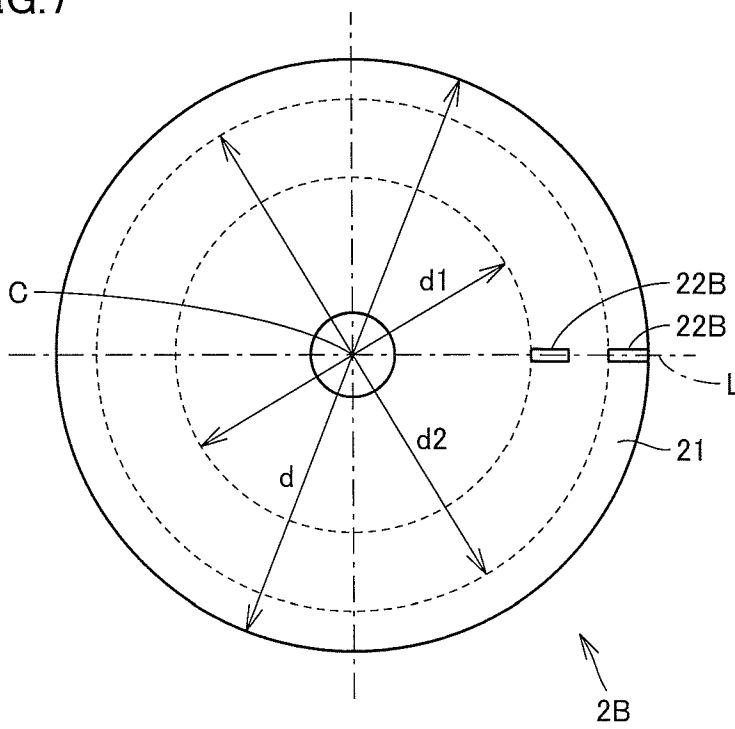
[図6]

FIG.6



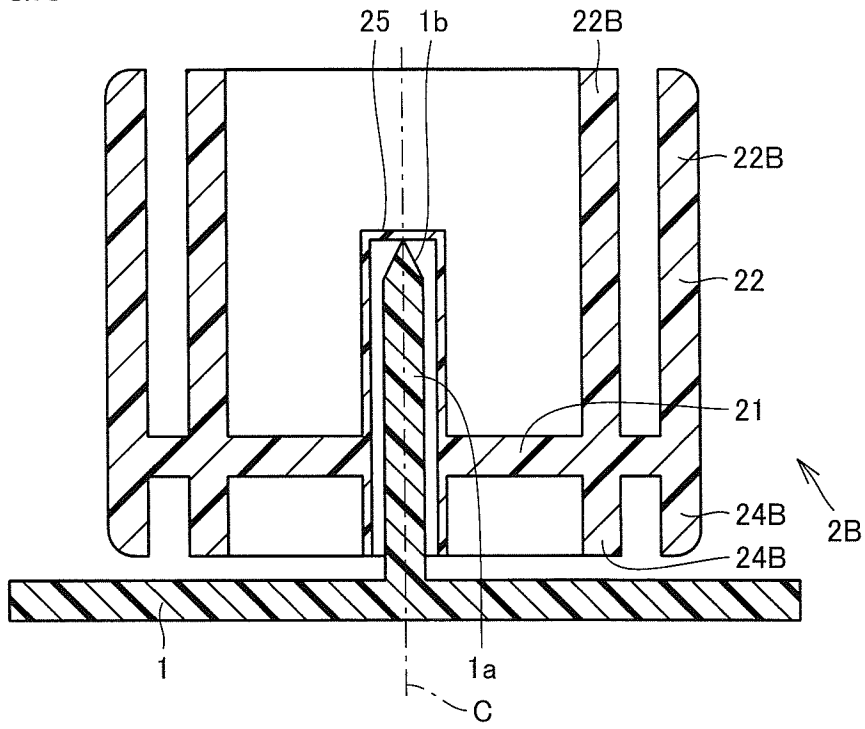
[図7]

FIG.7



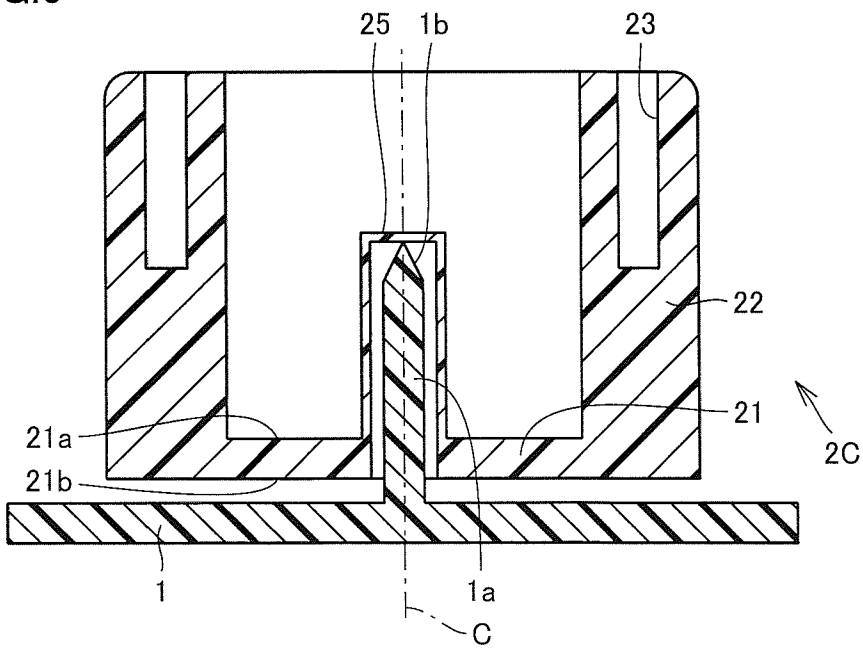
[図8]

FIG.8



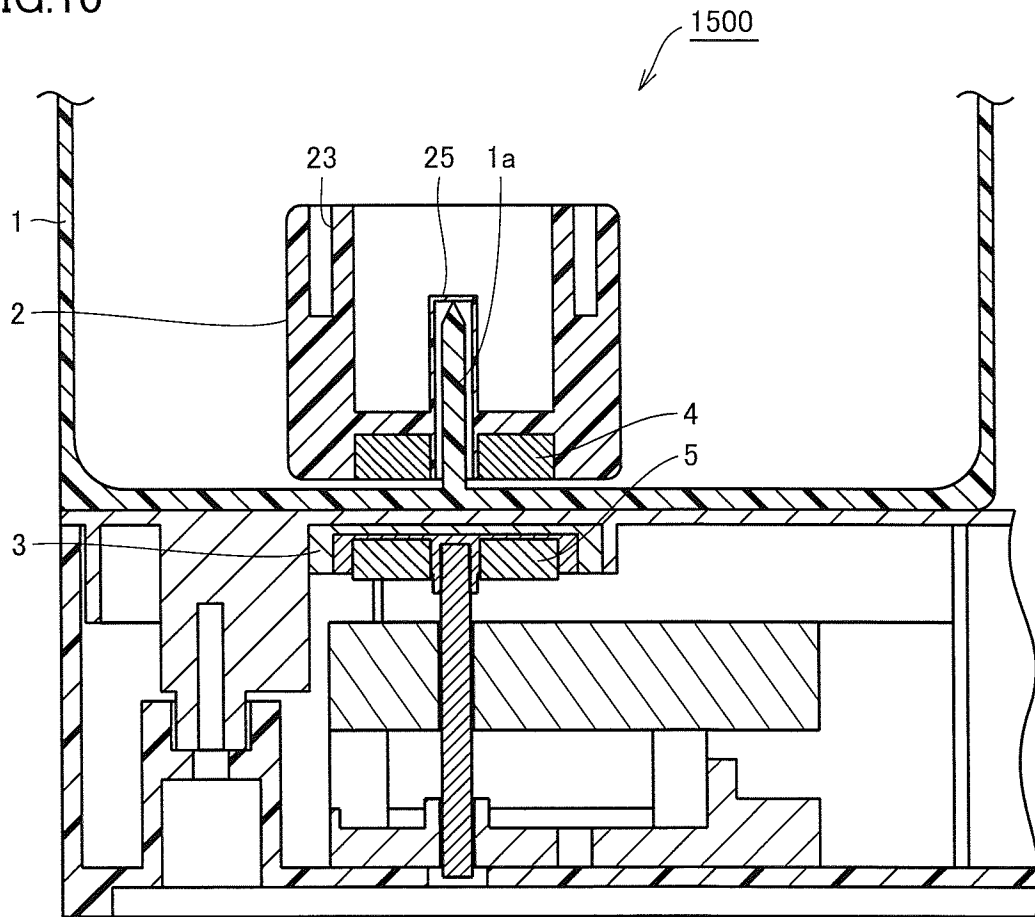
[図9]

FIG.9



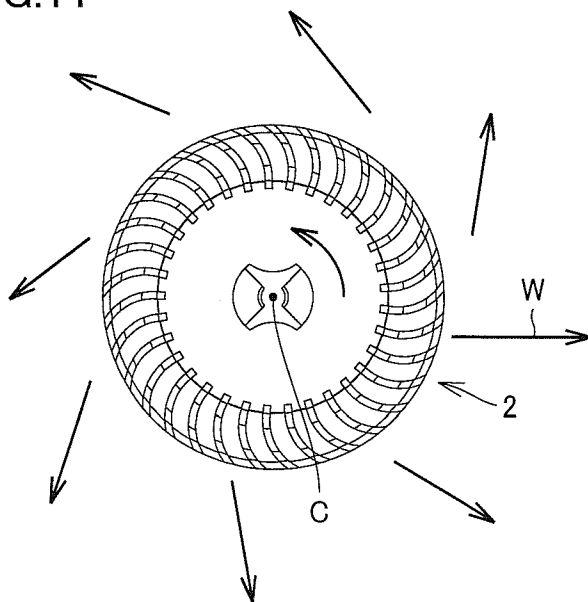
[図10]

FIG.10



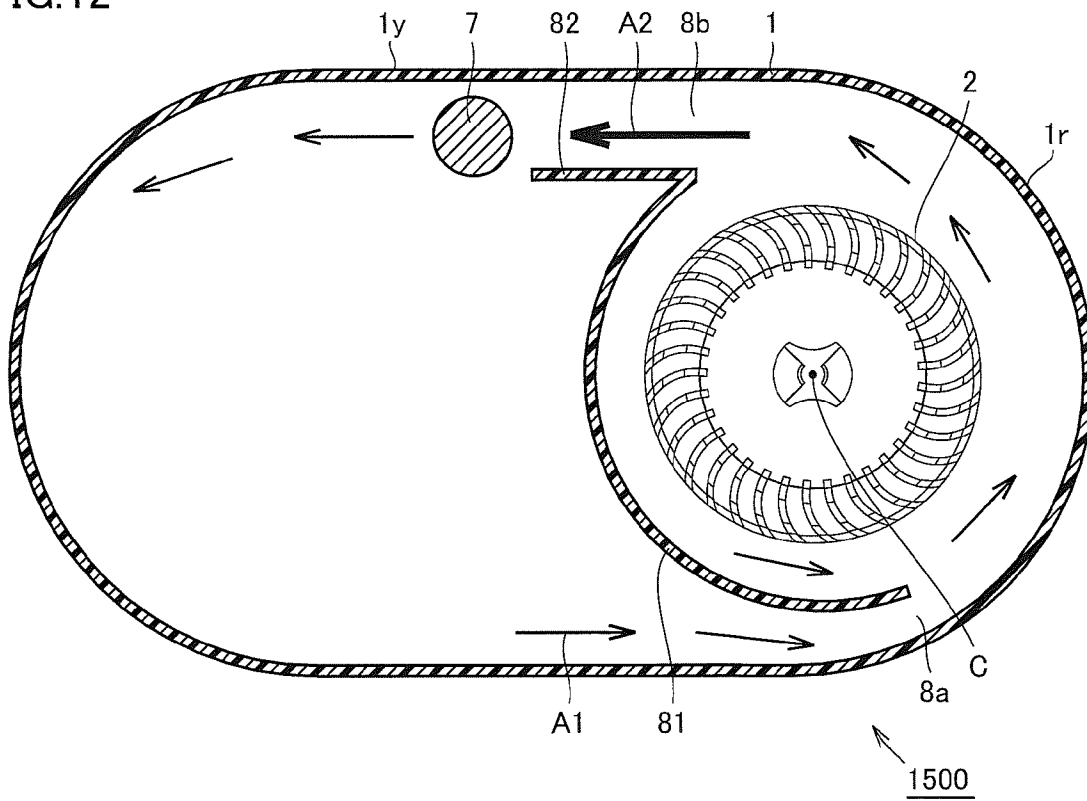
[図11]

FIG.11



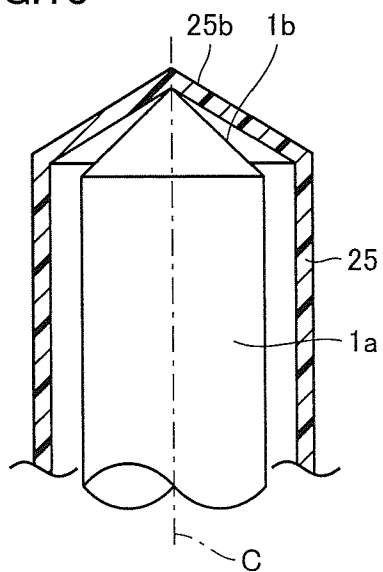
[図12]

FIG.12



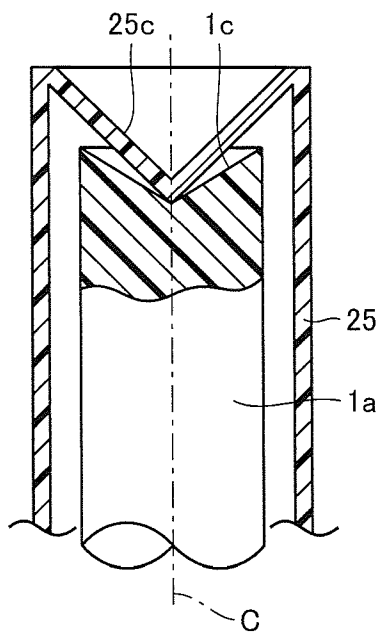
[図13]

FIG.13



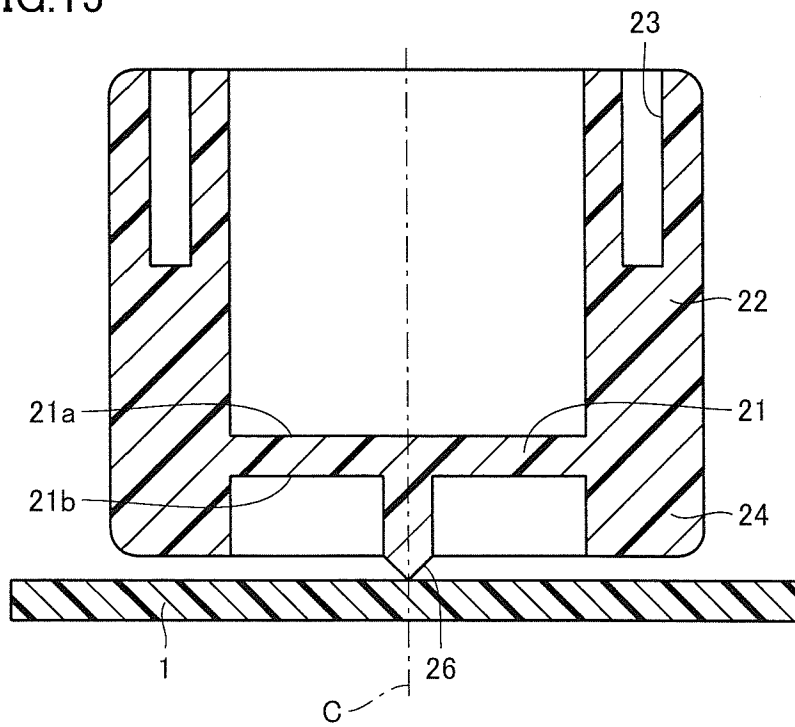
[図14]

FIG.14



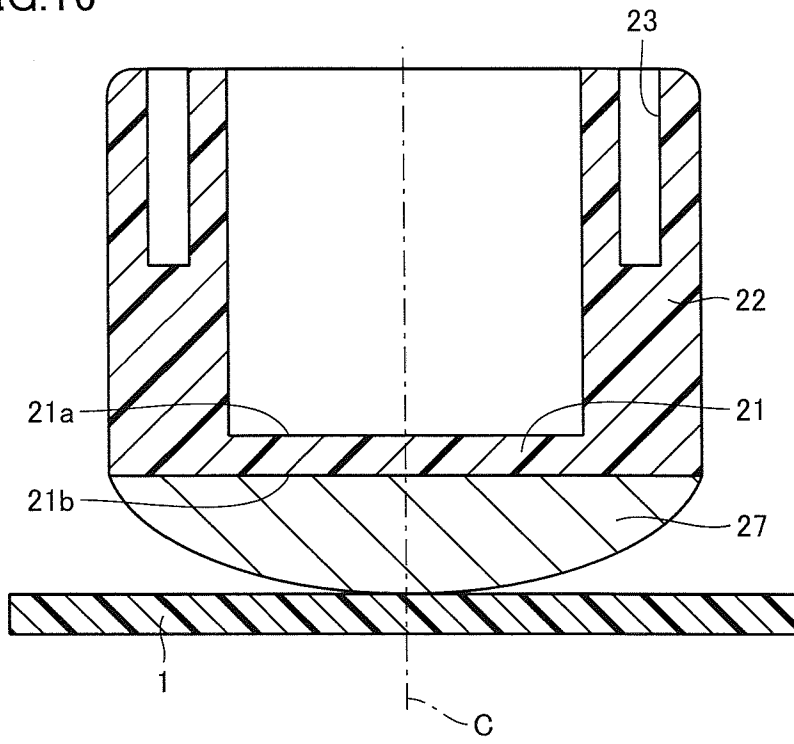
[図15]

FIG.15



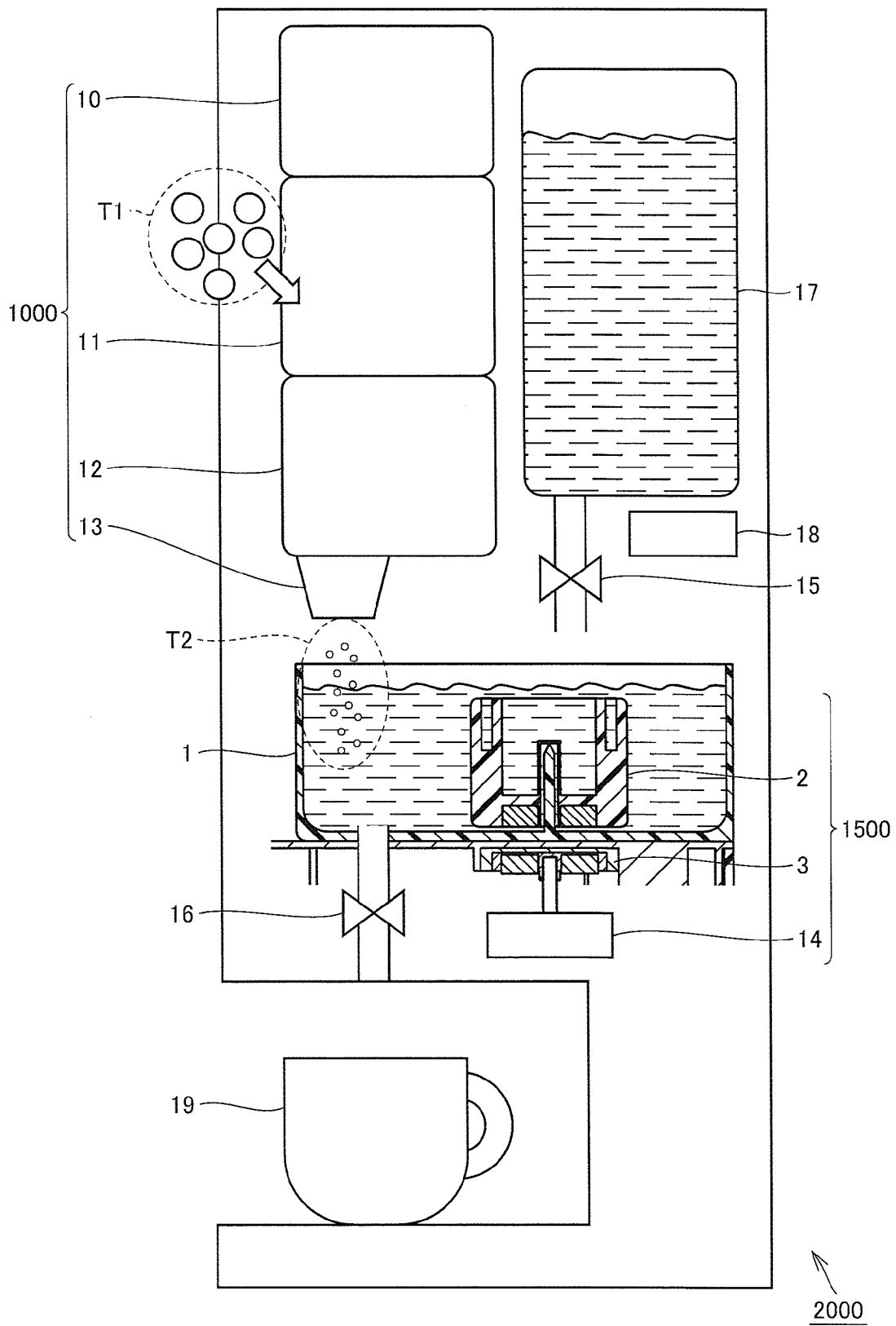
[図16]

FIG. 16



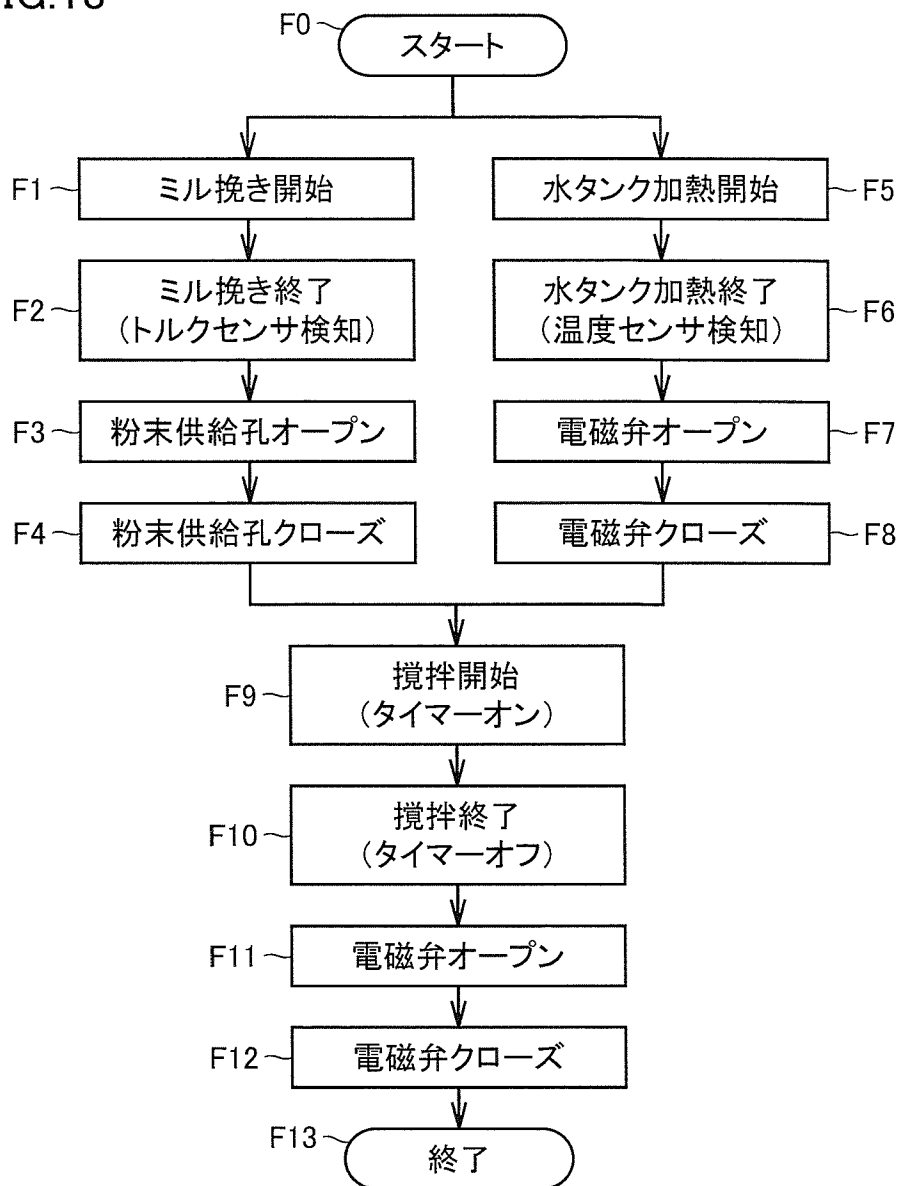
[図17]

FIG. 17



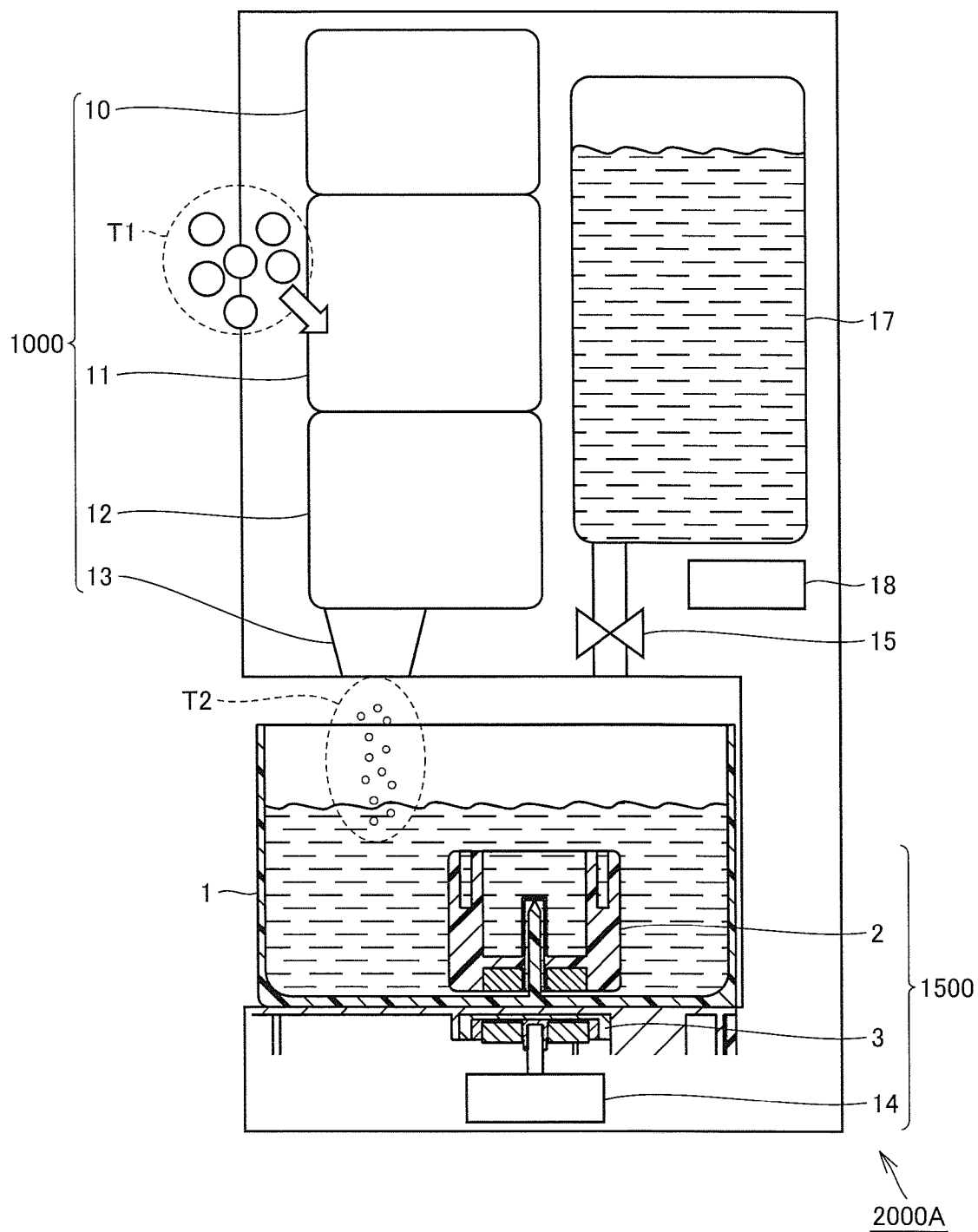
[図18]

FIG.18



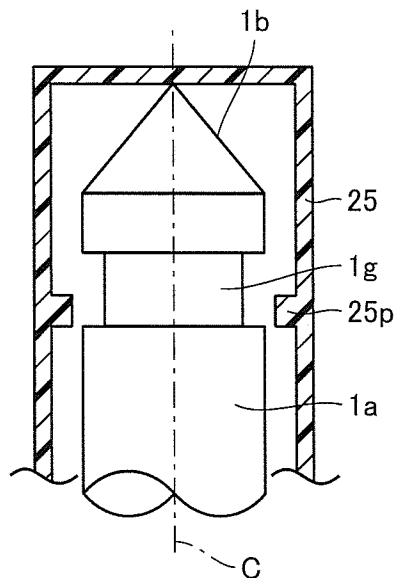
[図19]

FIG.19



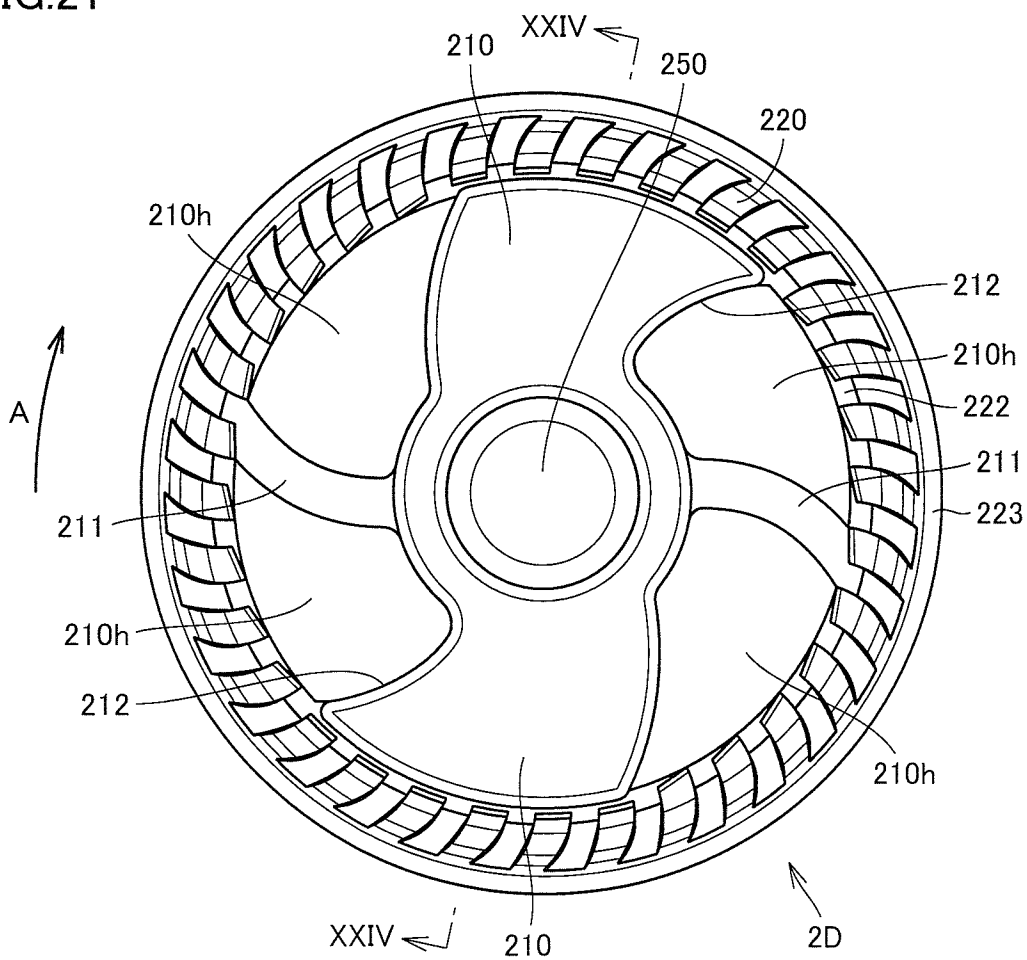
[図20]

FIG.20



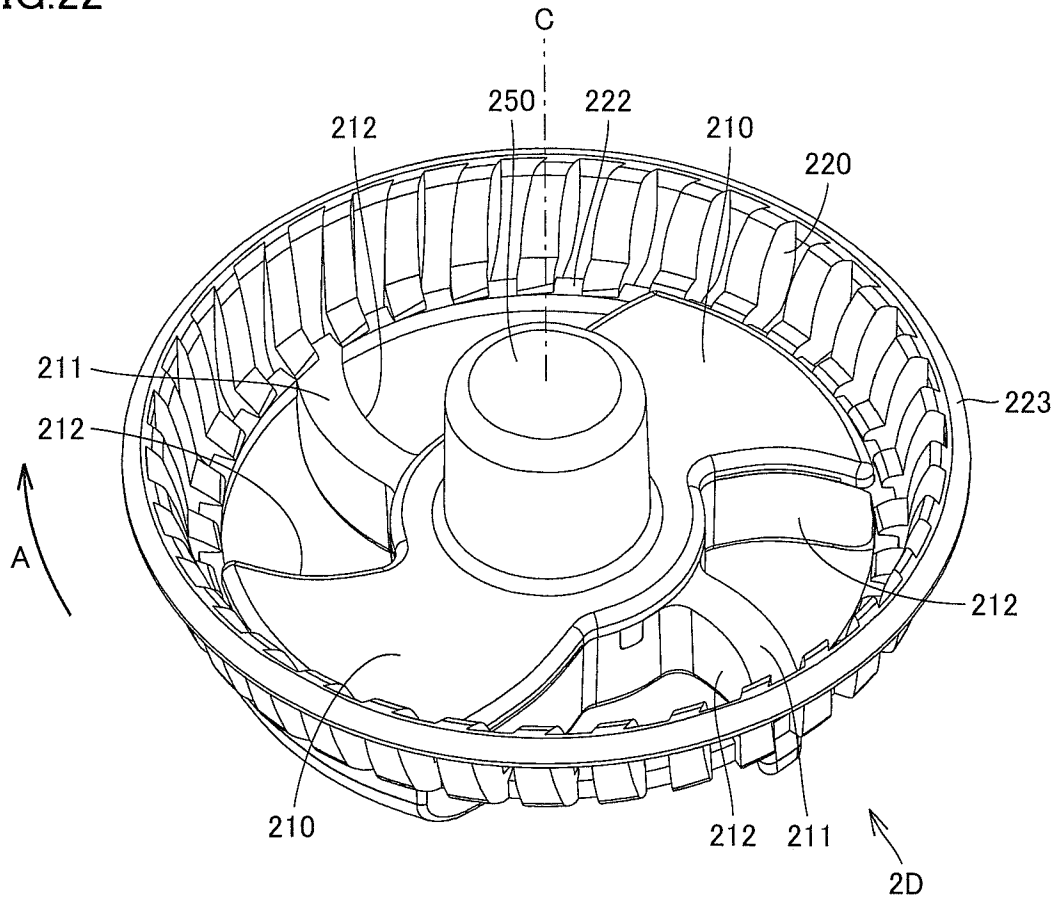
[図21]

FIG.21



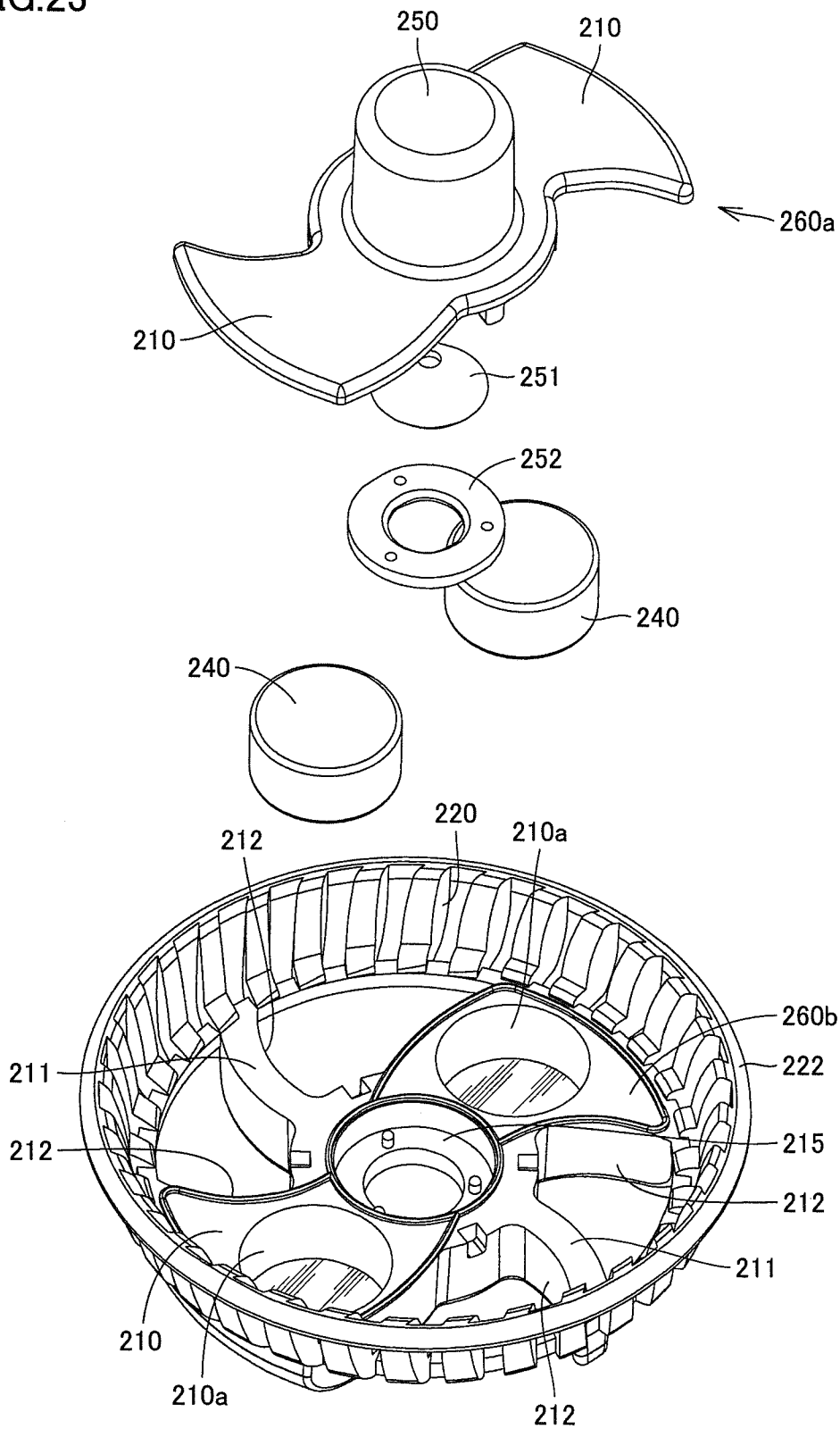
[図22]

FIG.22



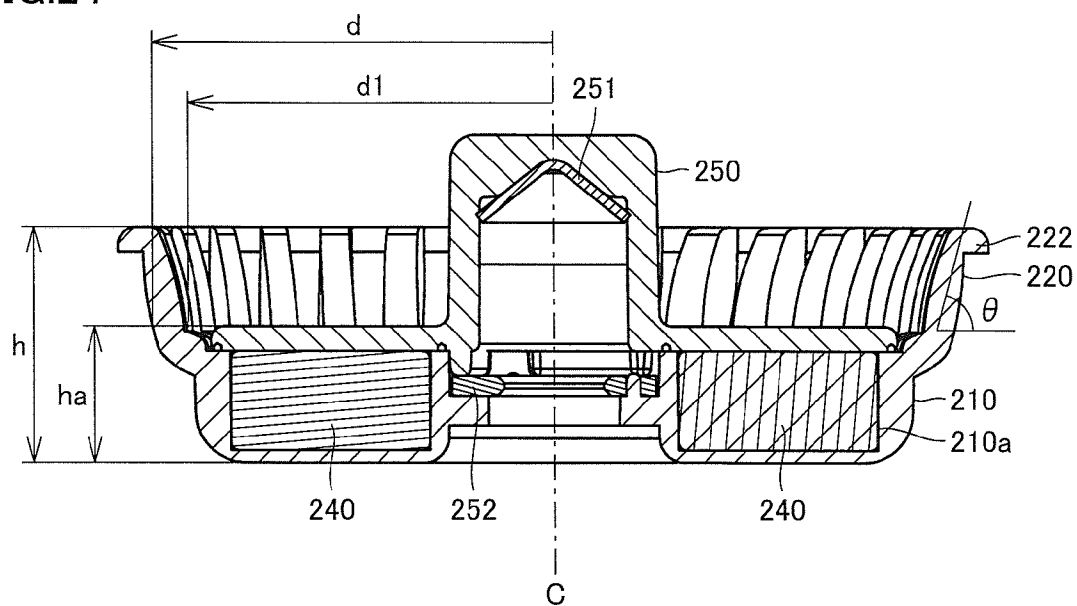
[図23]

FIG.23



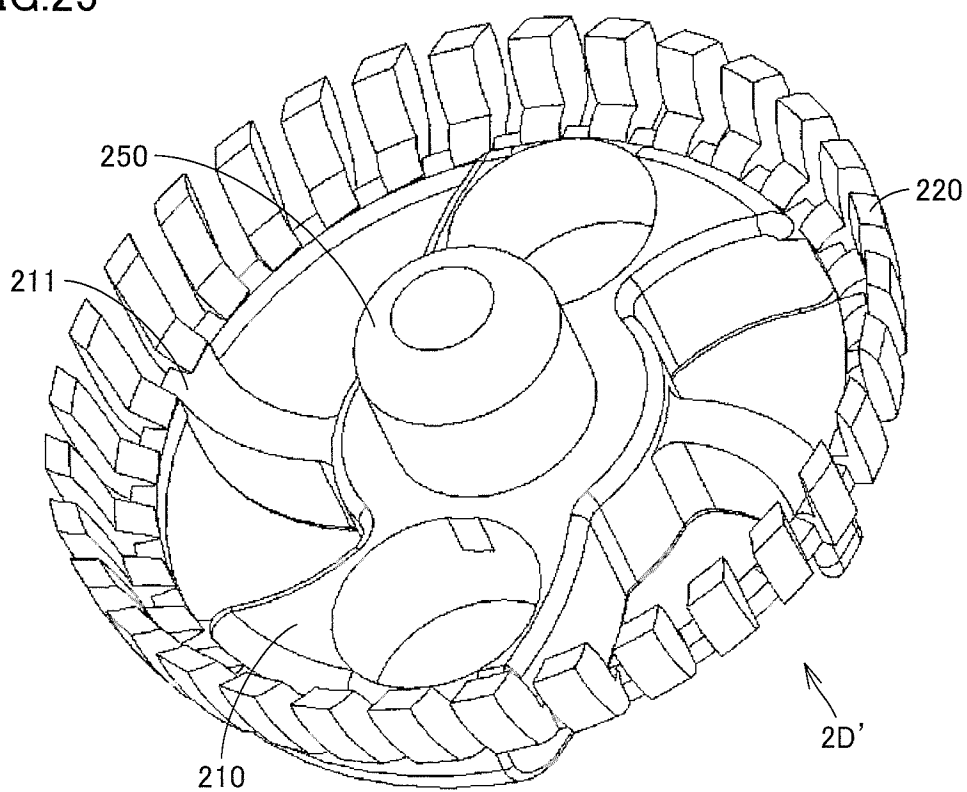
[図24]

FIG.24



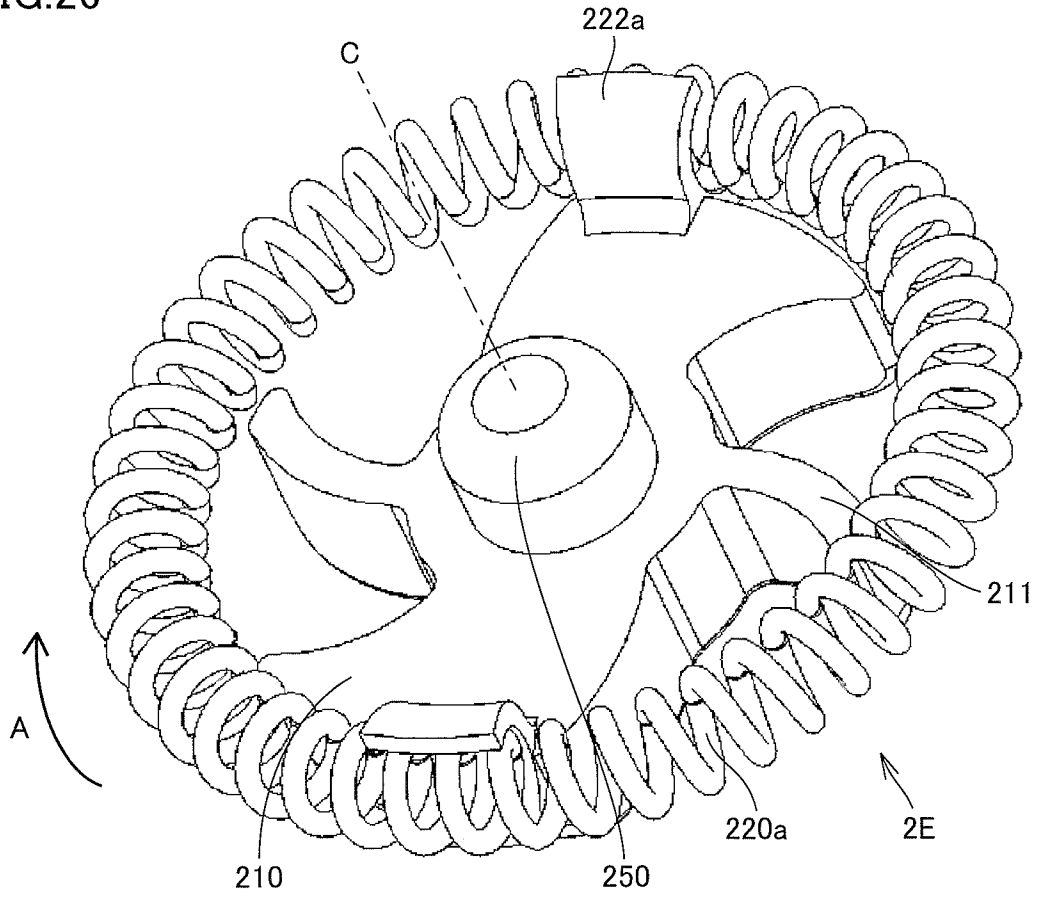
[図25]

FIG.25



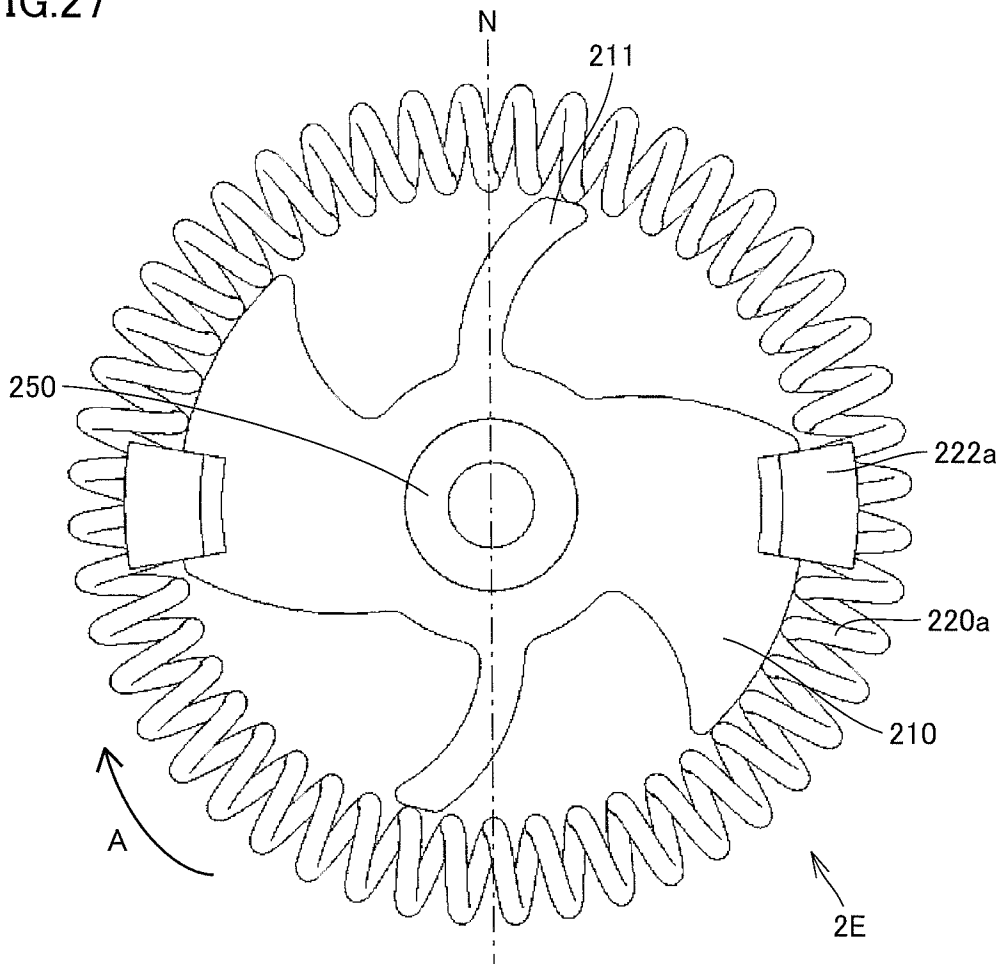
[図26]

FIG.26



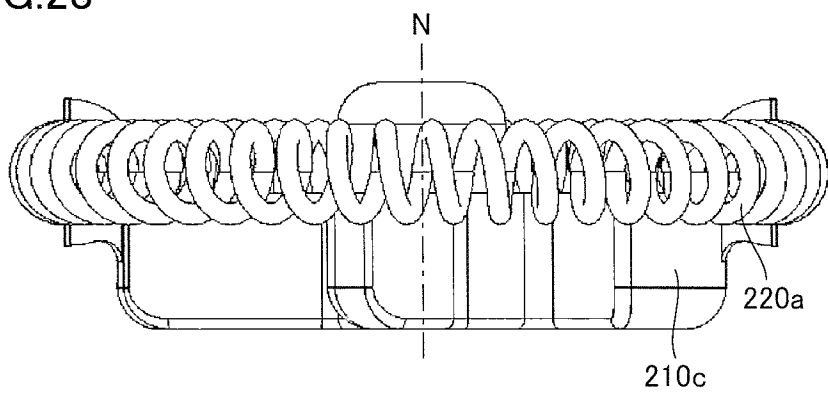
[図27]

FIG.27



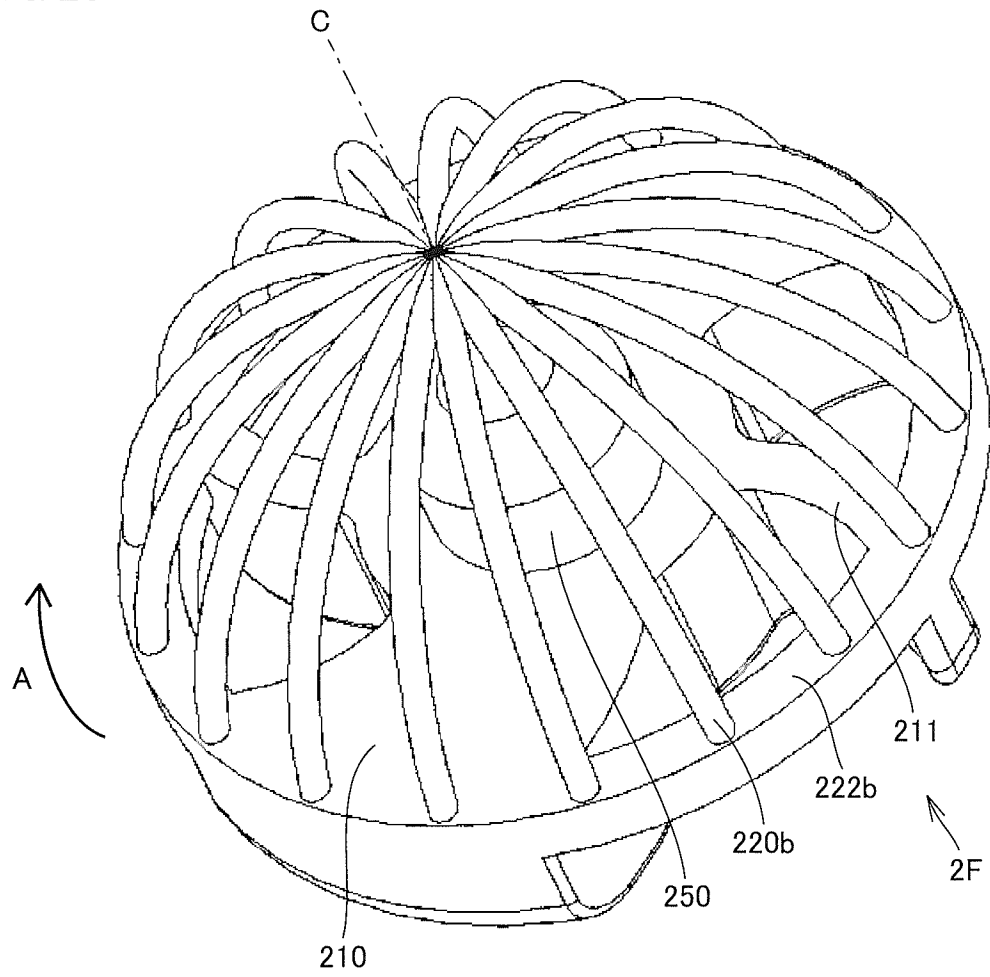
[図28]

FIG.28



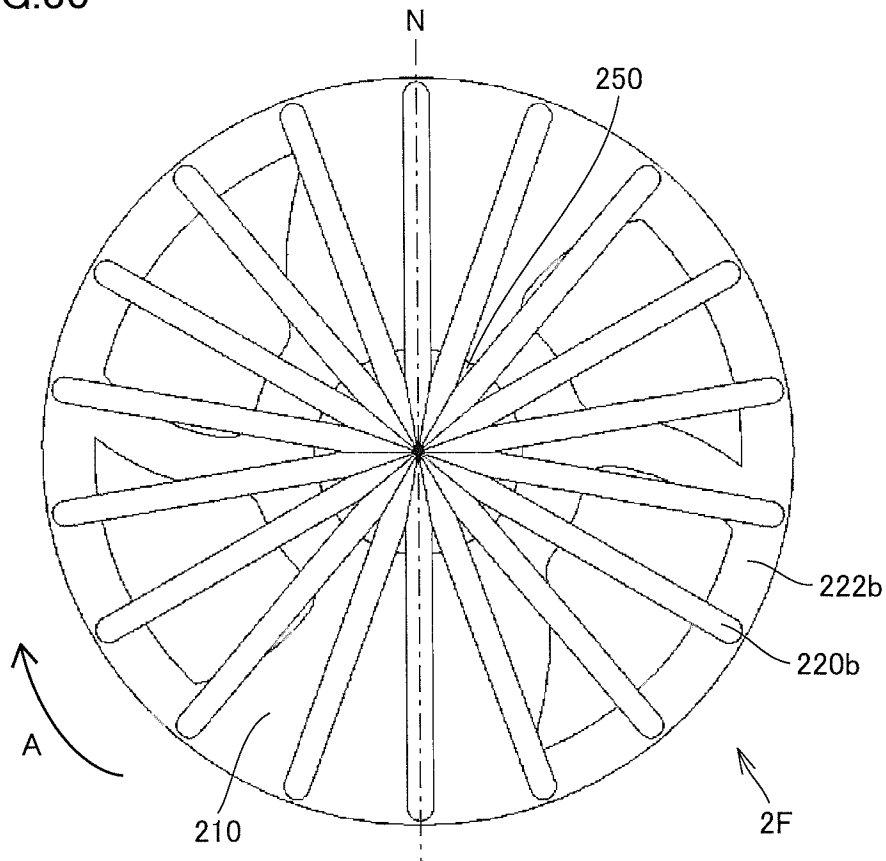
[図29]

FIG.29



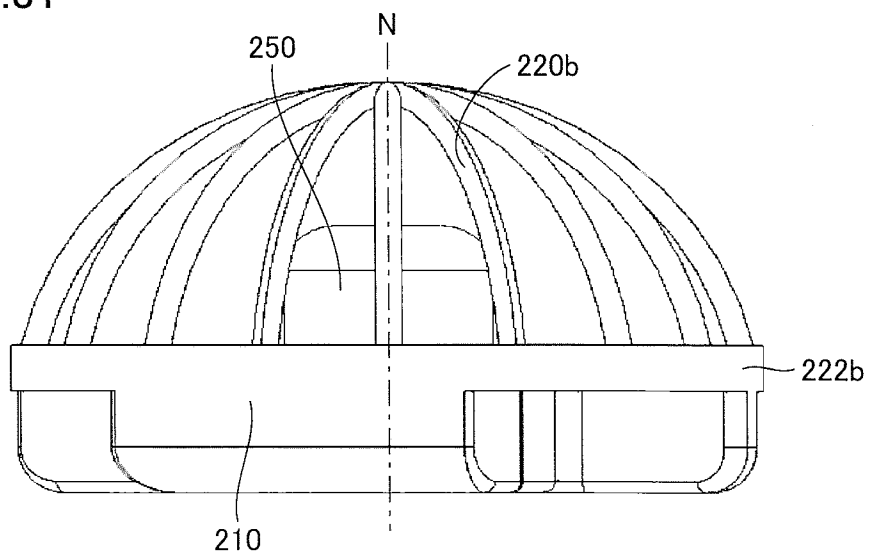
[図30]

FIG.30



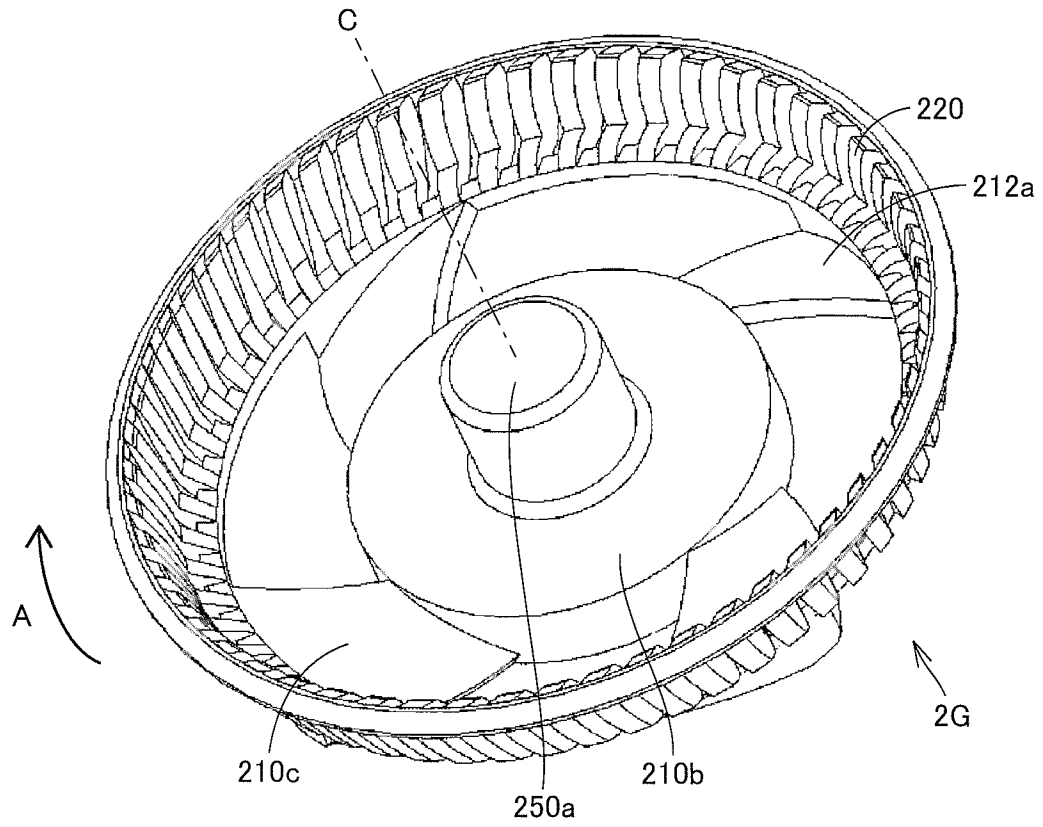
[図31]

FIG.31



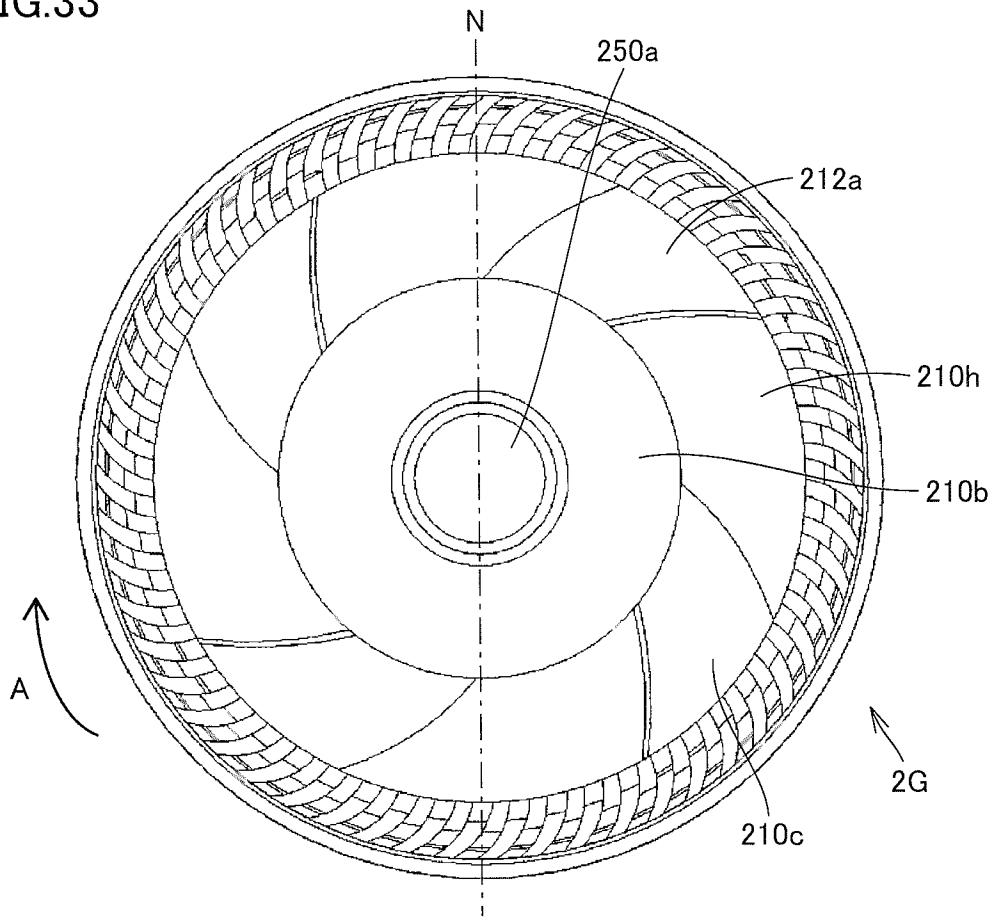
[図32]

FIG.32



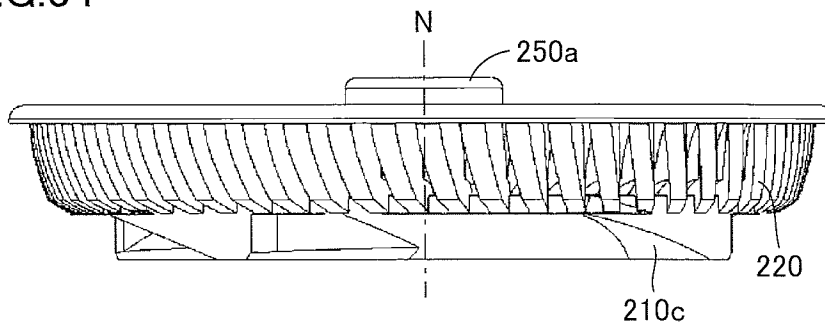
[図33]

FIG.33



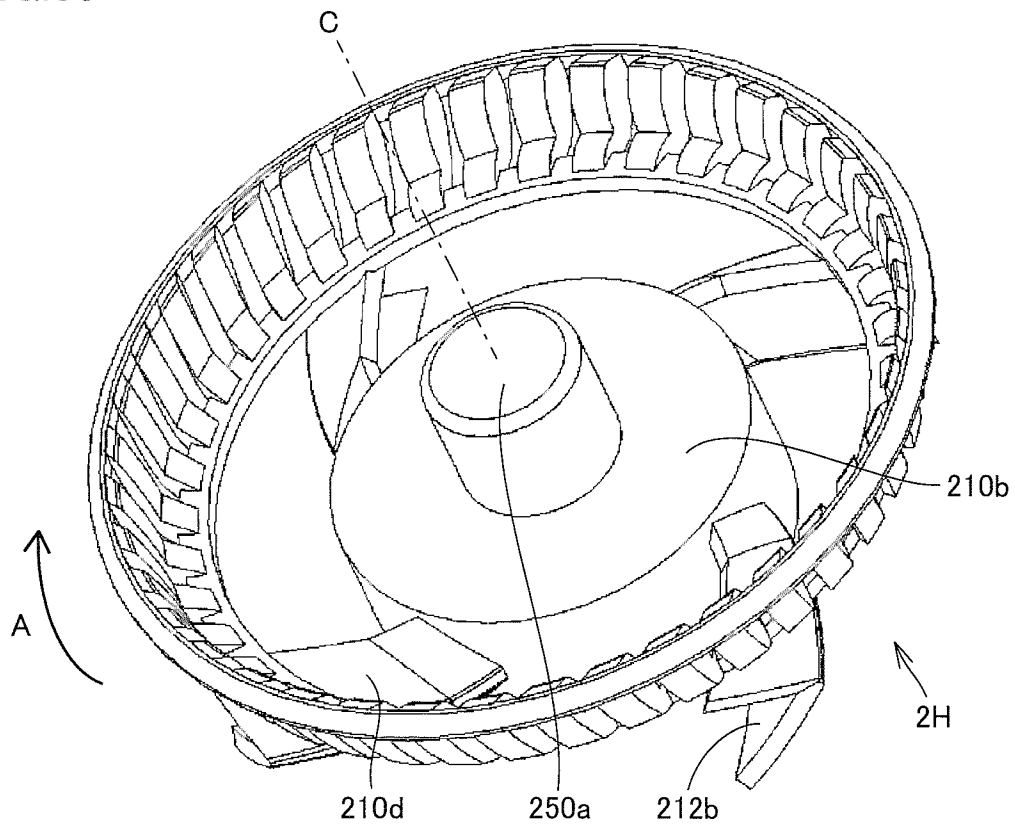
[図34]

FIG.34



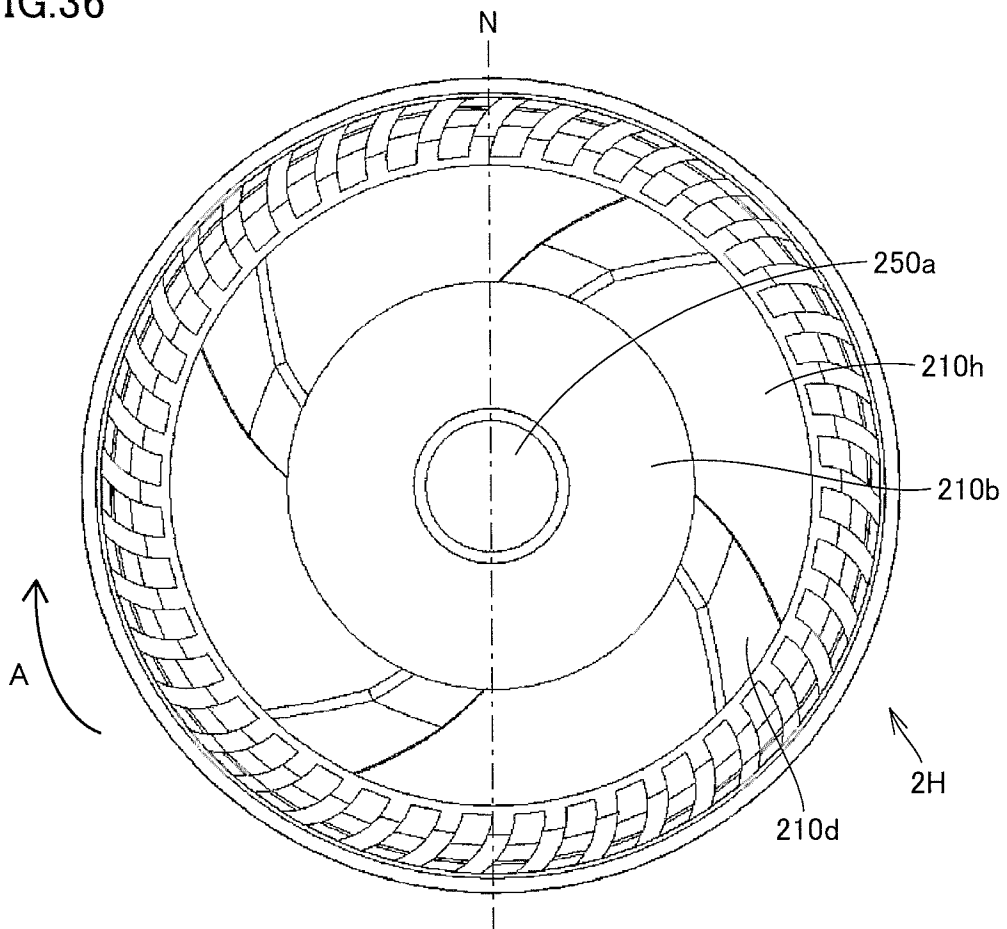
[図35]

FIG.35



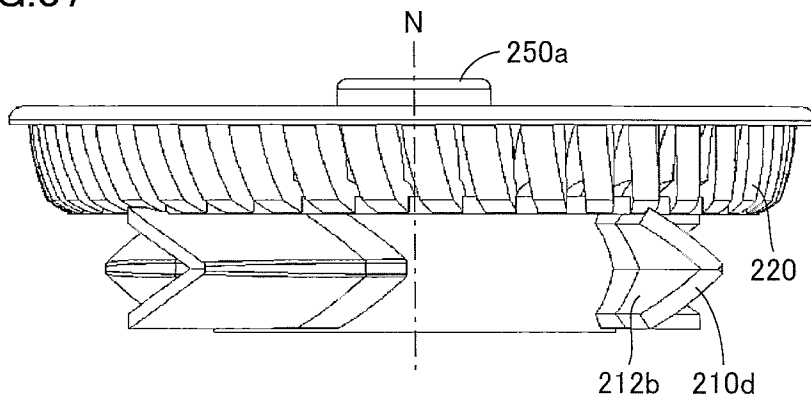
[図36]

FIG.36



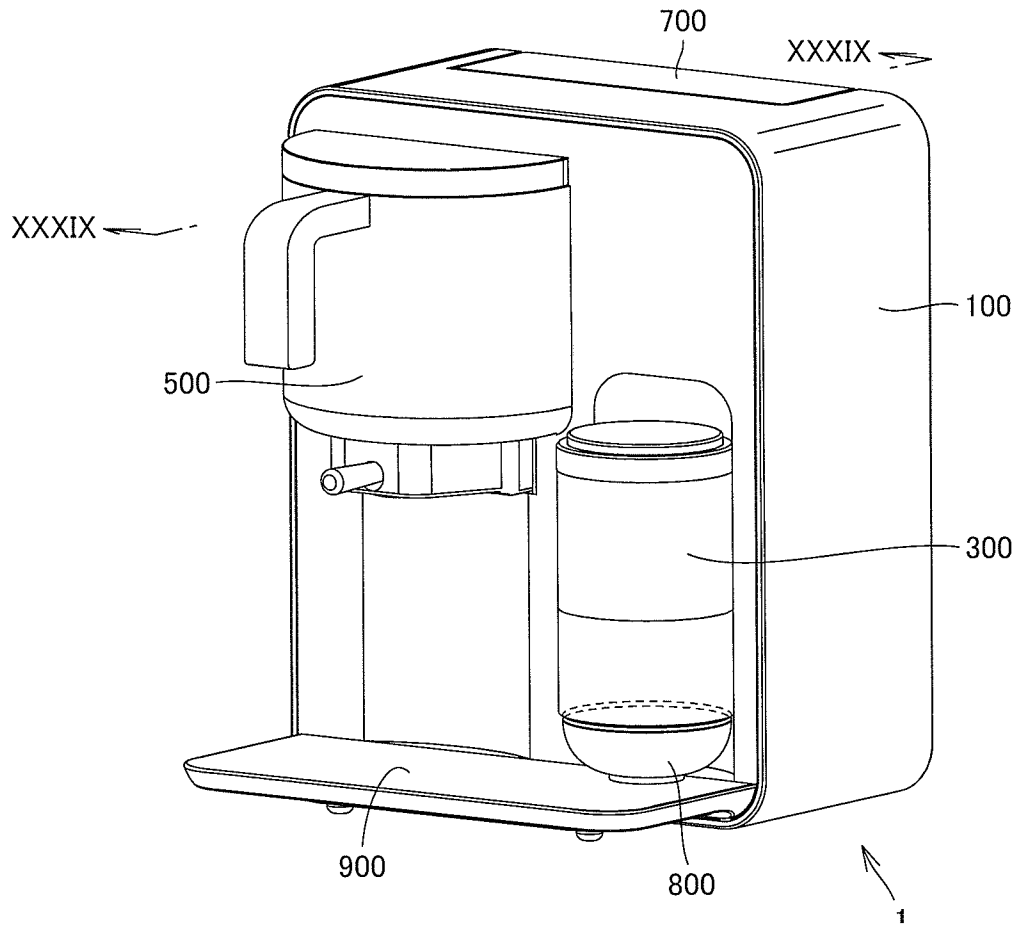
[図37]

FIG.37



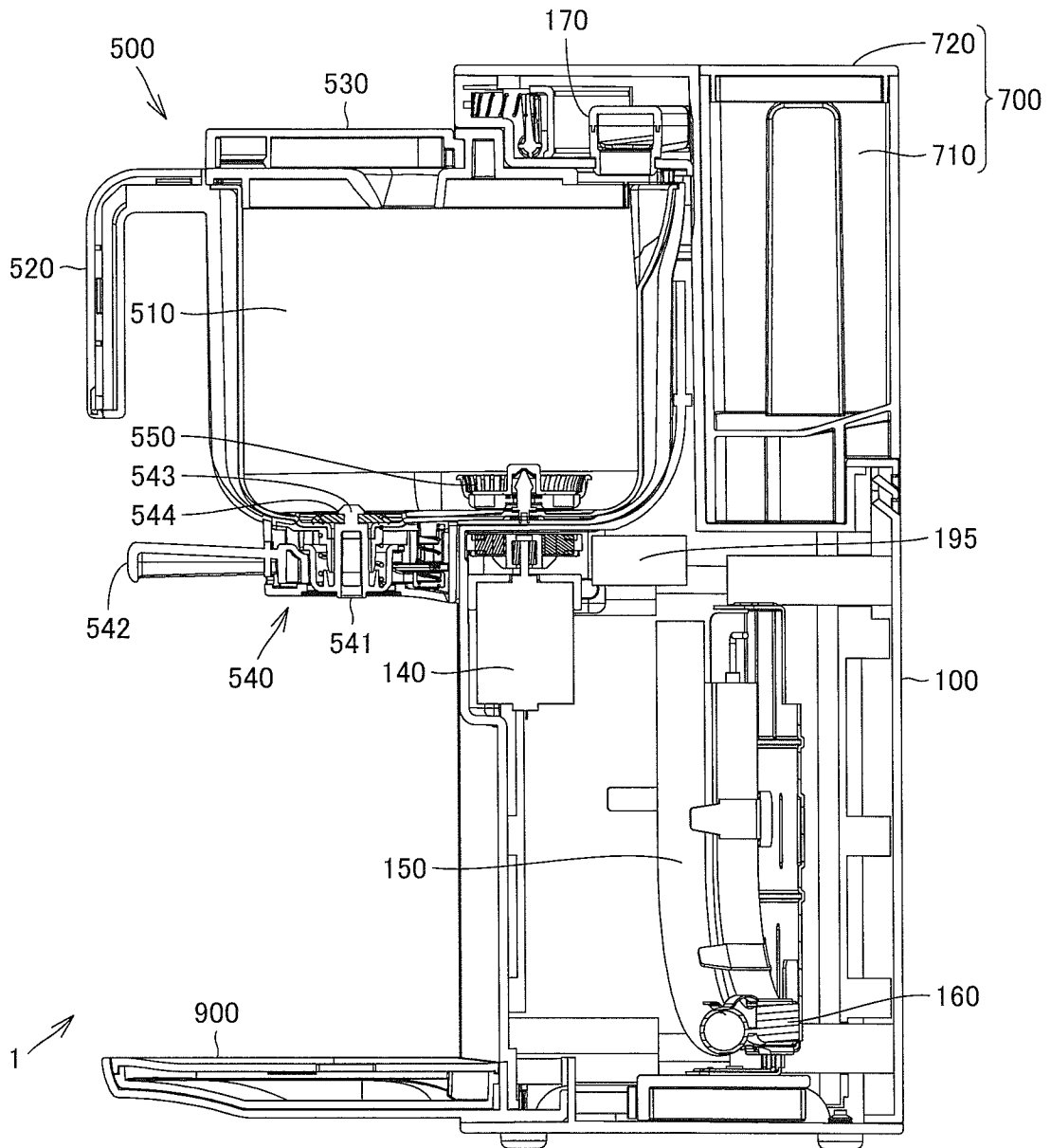
[図38]

FIG.38



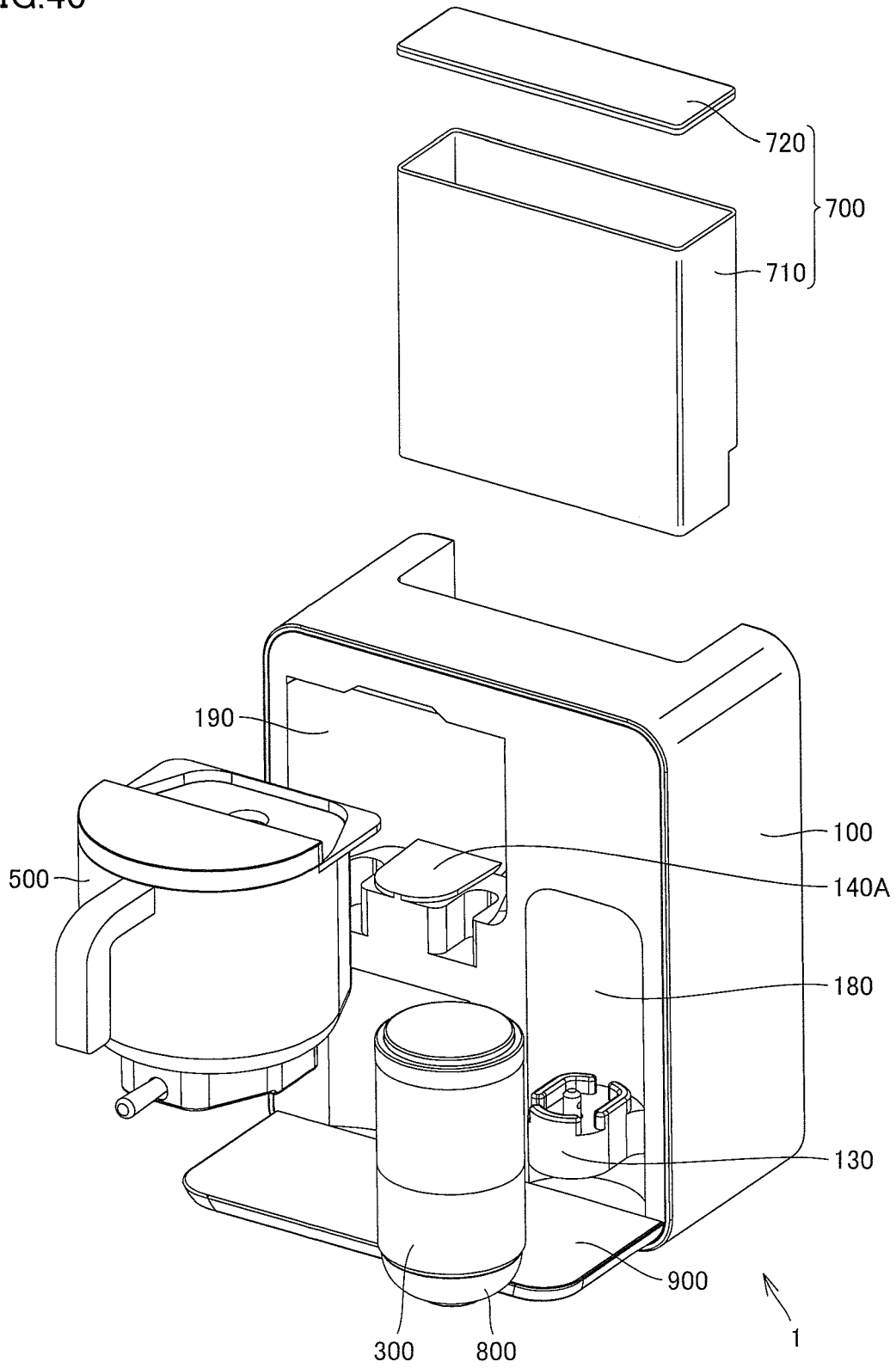
[図39]

FIG.39



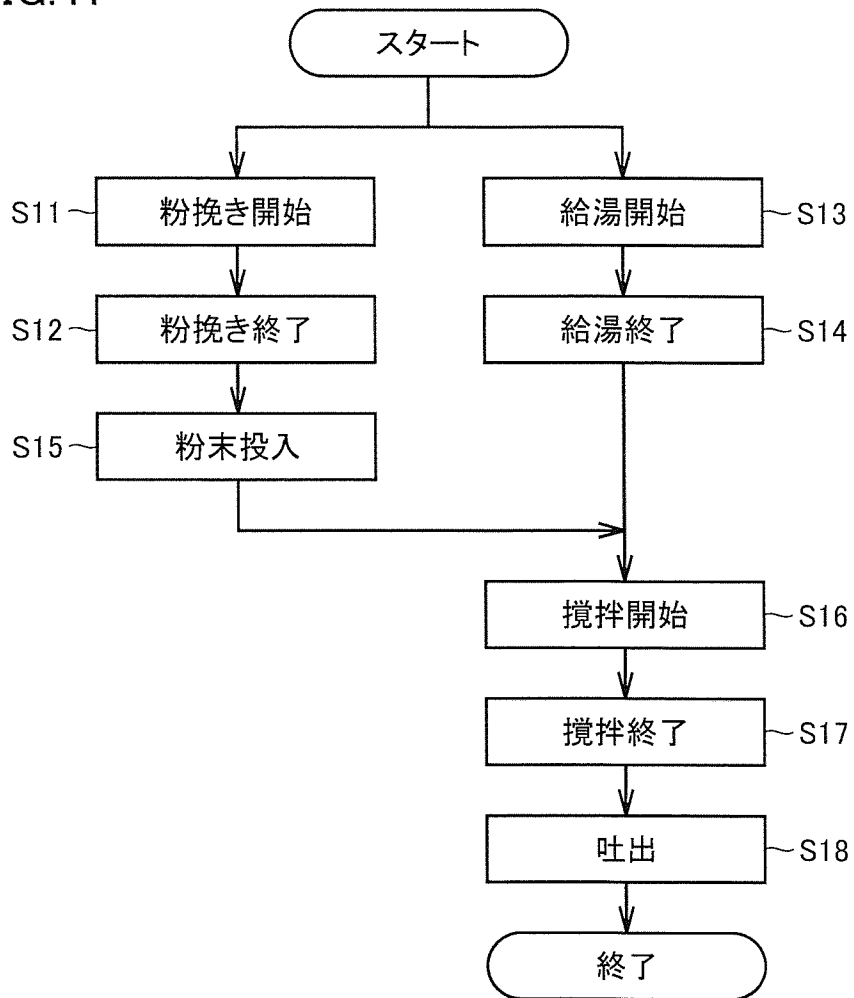
[図40]

FIG.40



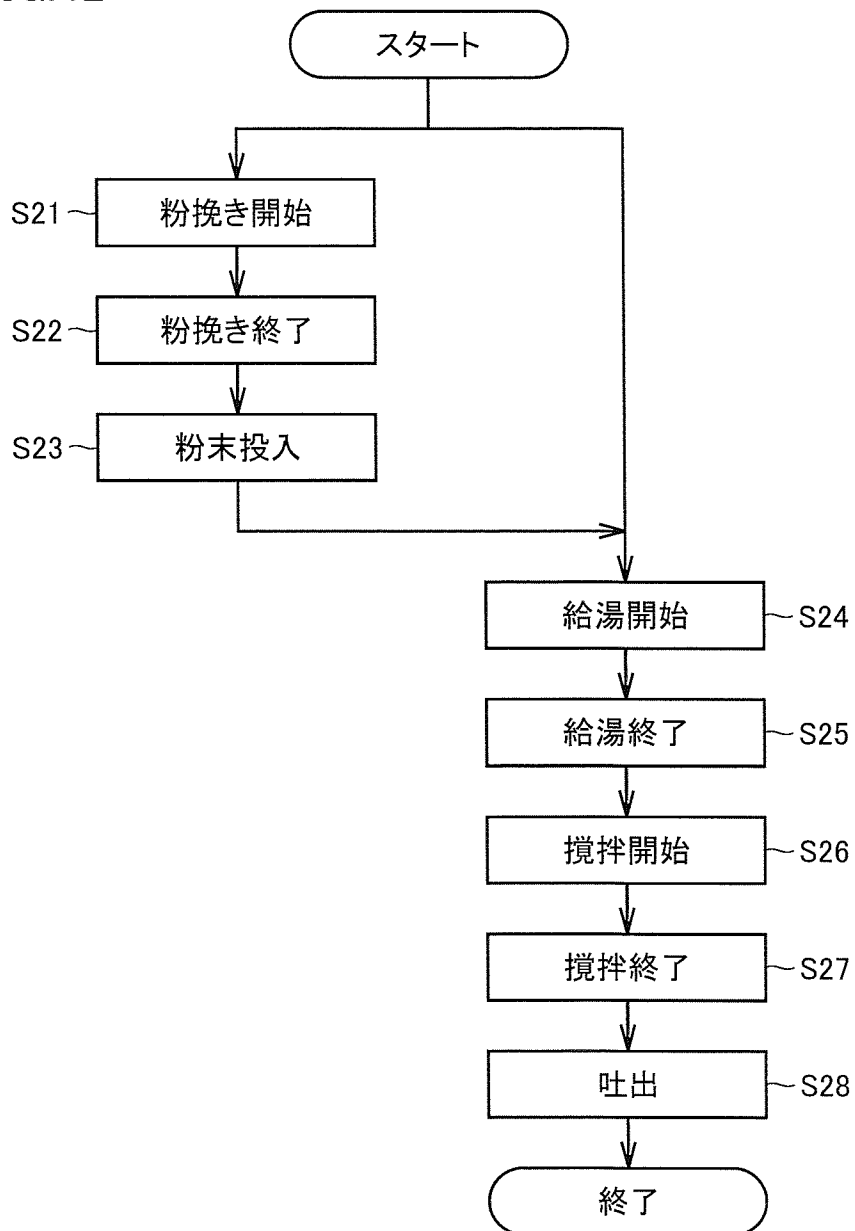
[図41]

FIG.41



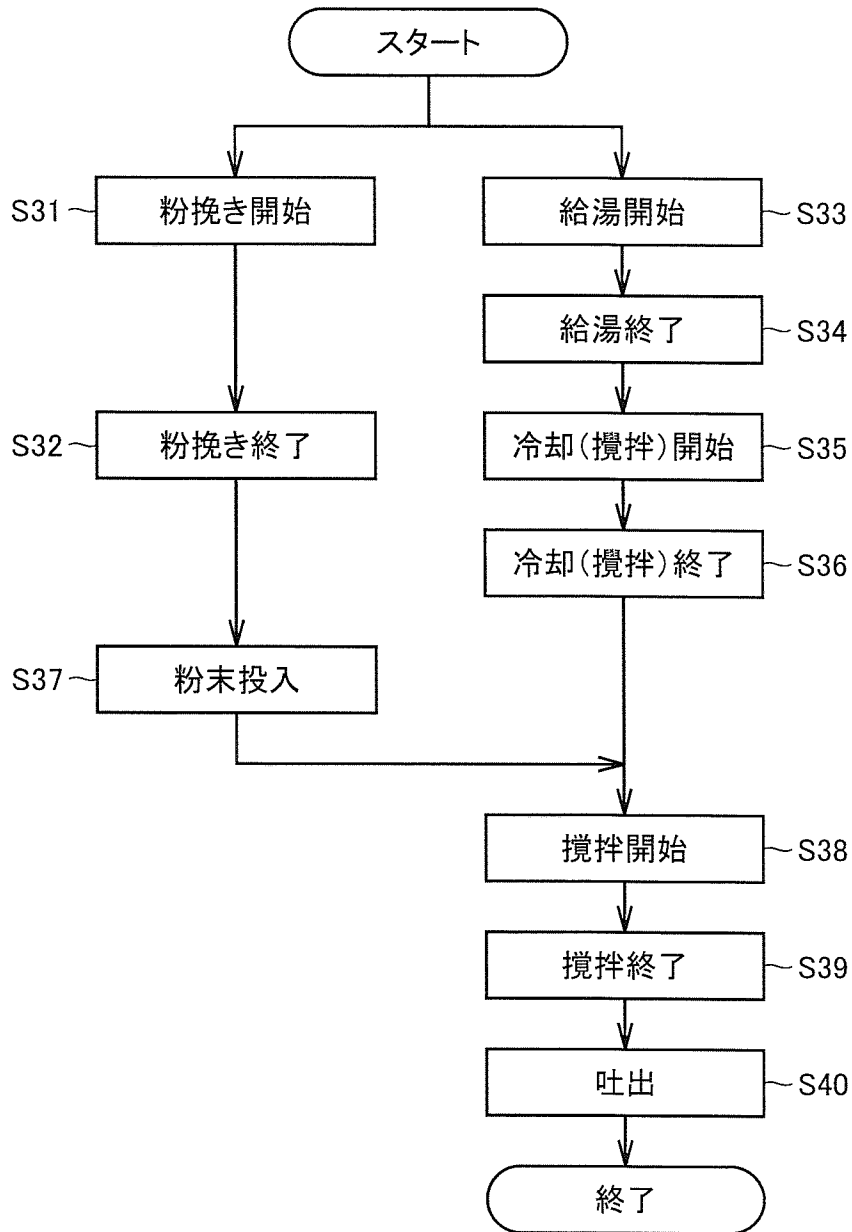
[図42]

FIG.42



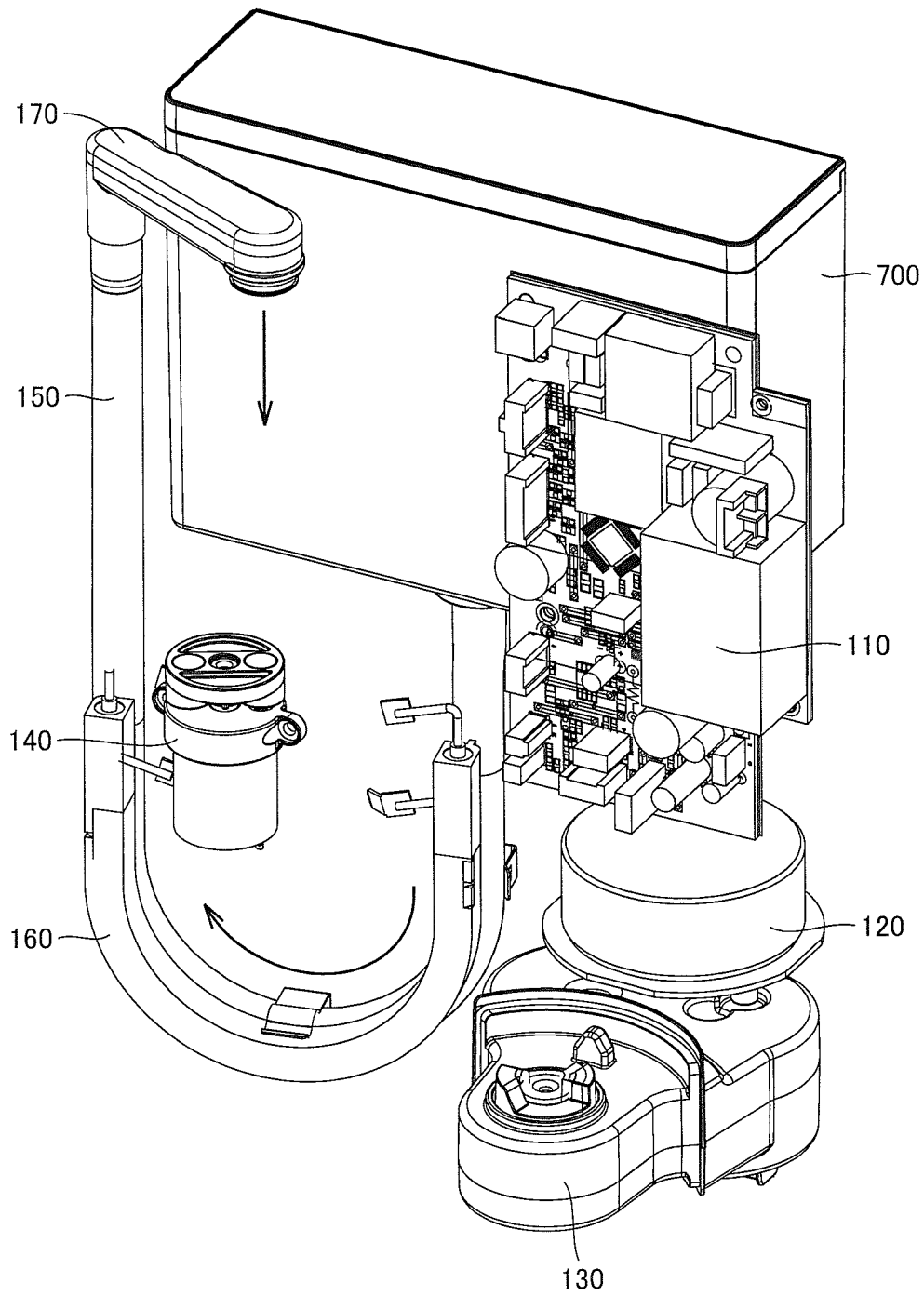
[図43]

FIG.43



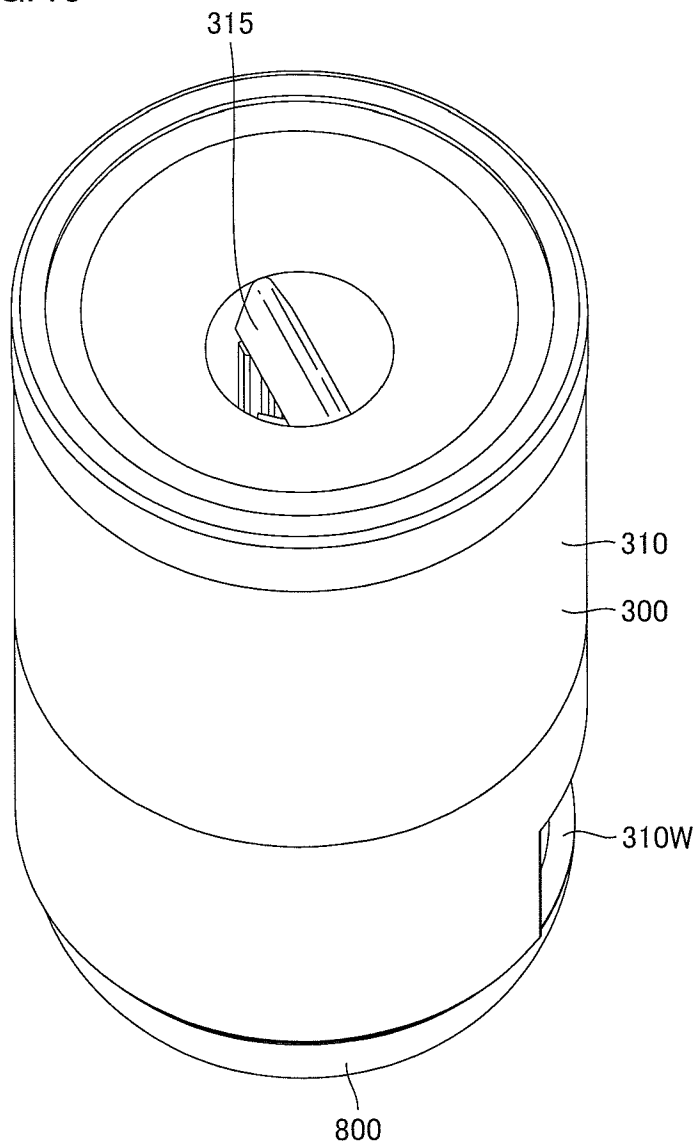
[図44]

FIG.44



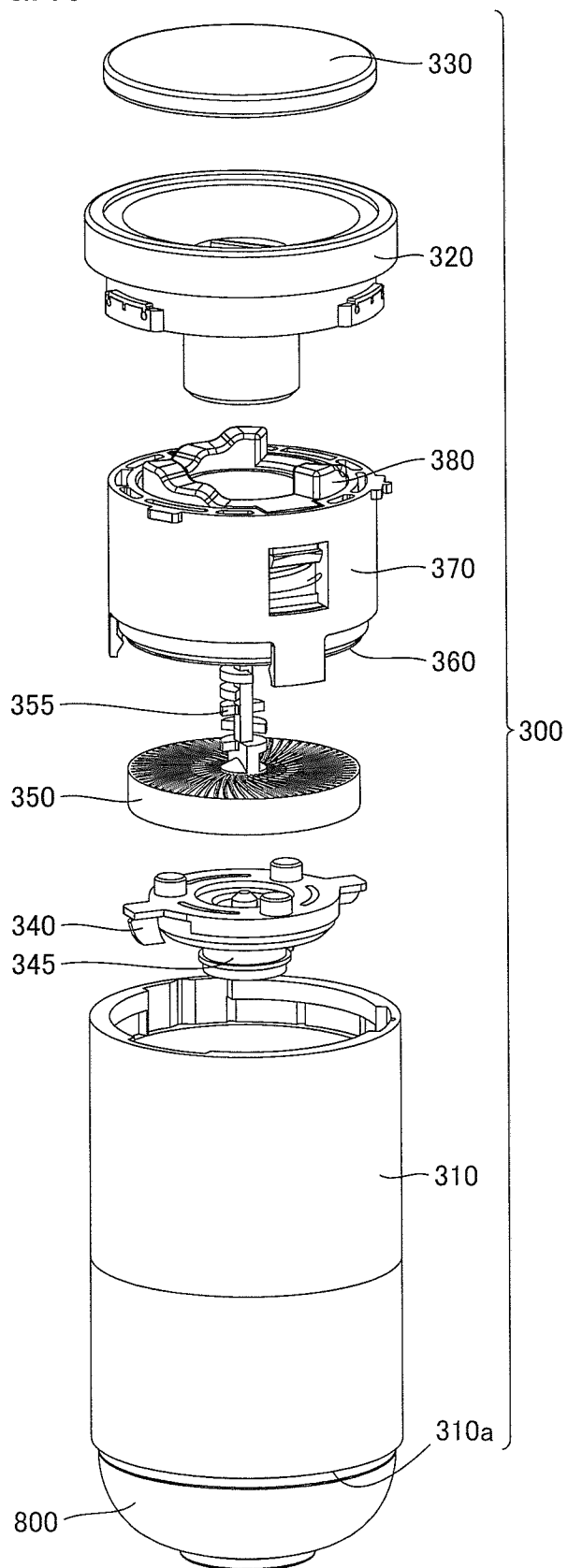
[図45]

FIG.45



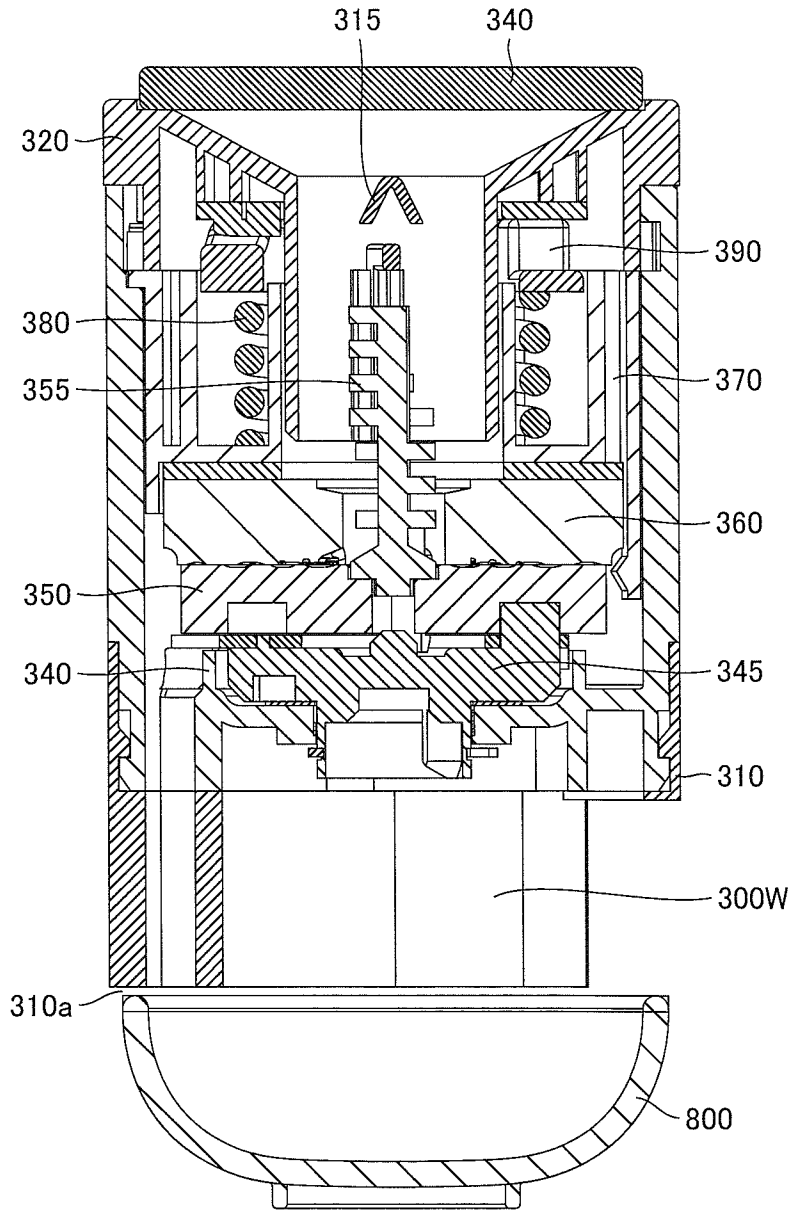
[図46]

FIG.46



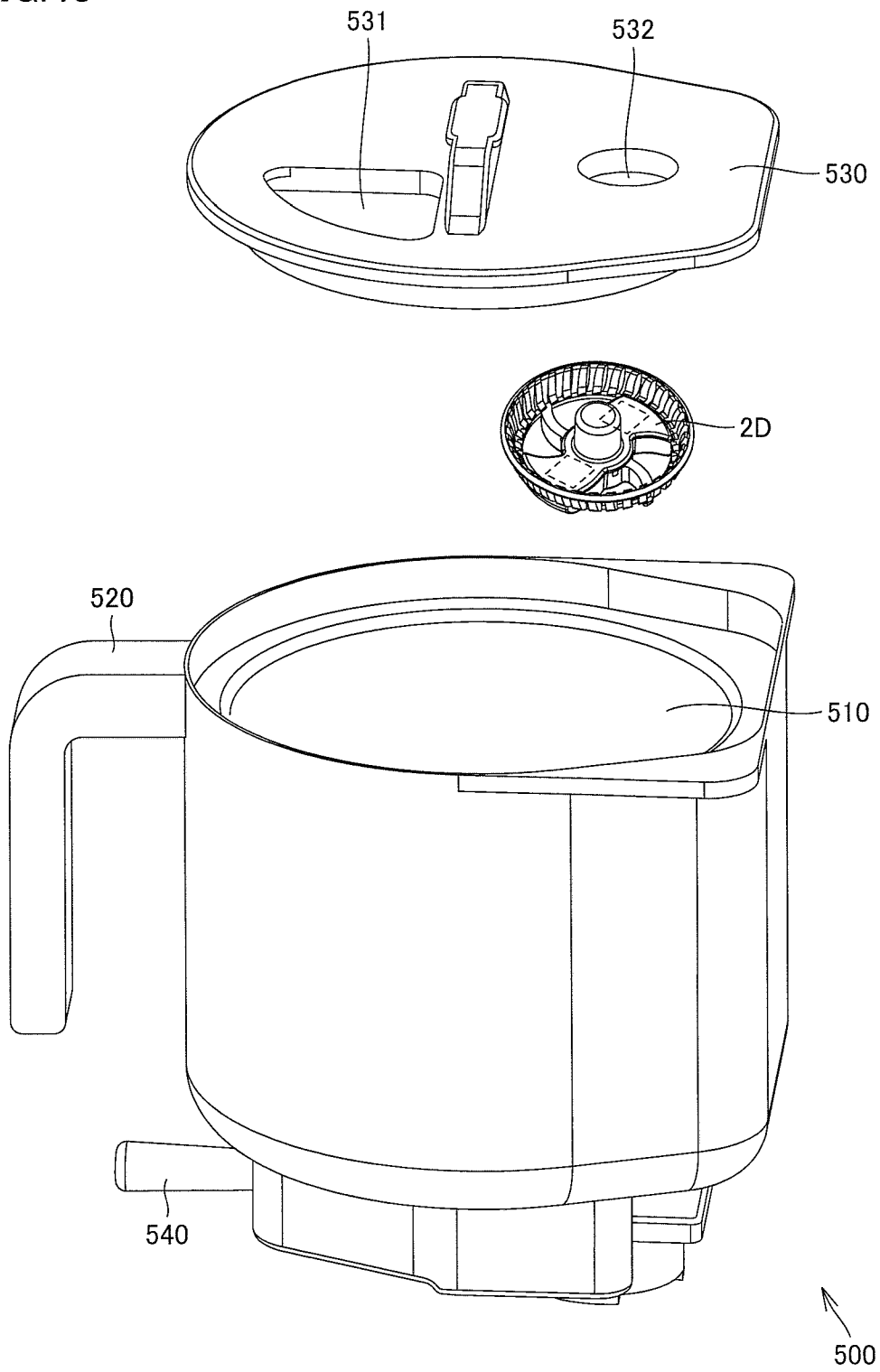
[図47]

FIG.47



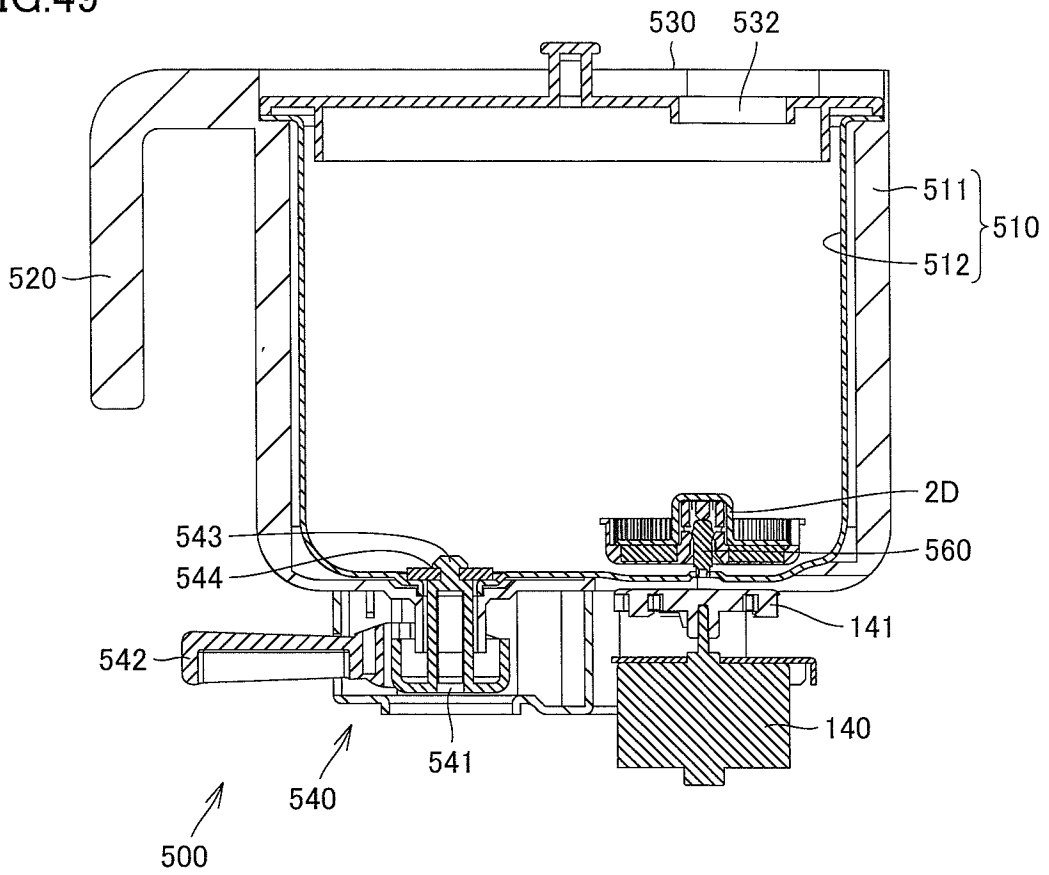
[図48]

FIG.48



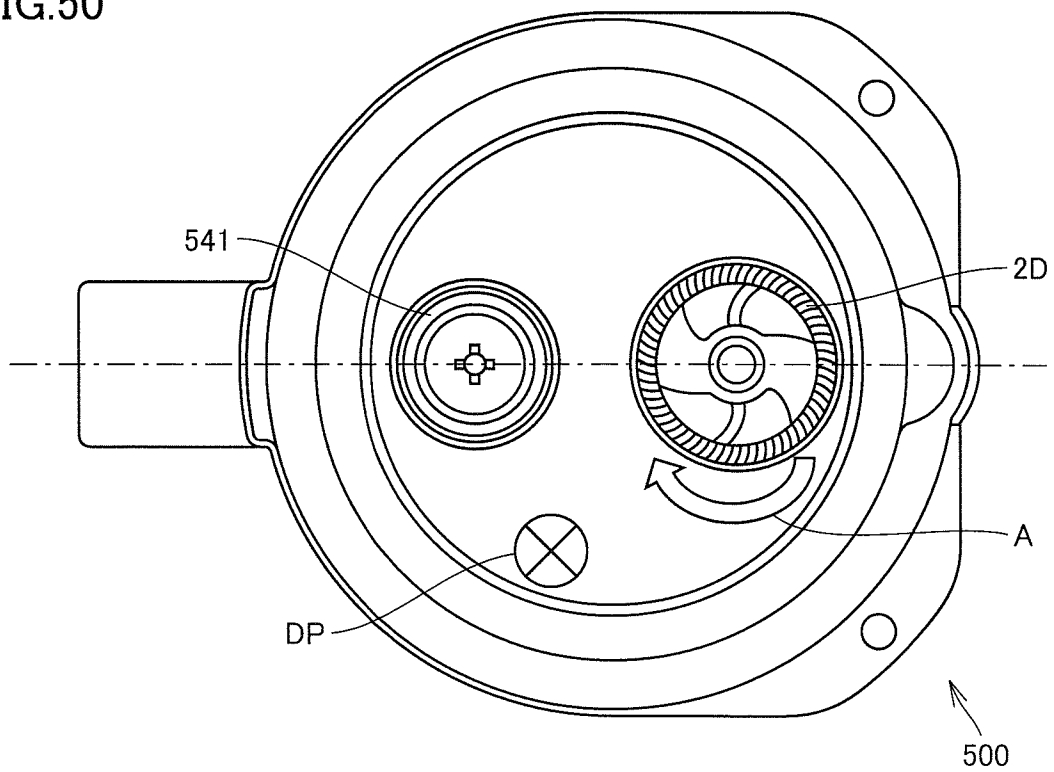
[図49]

FIG.49



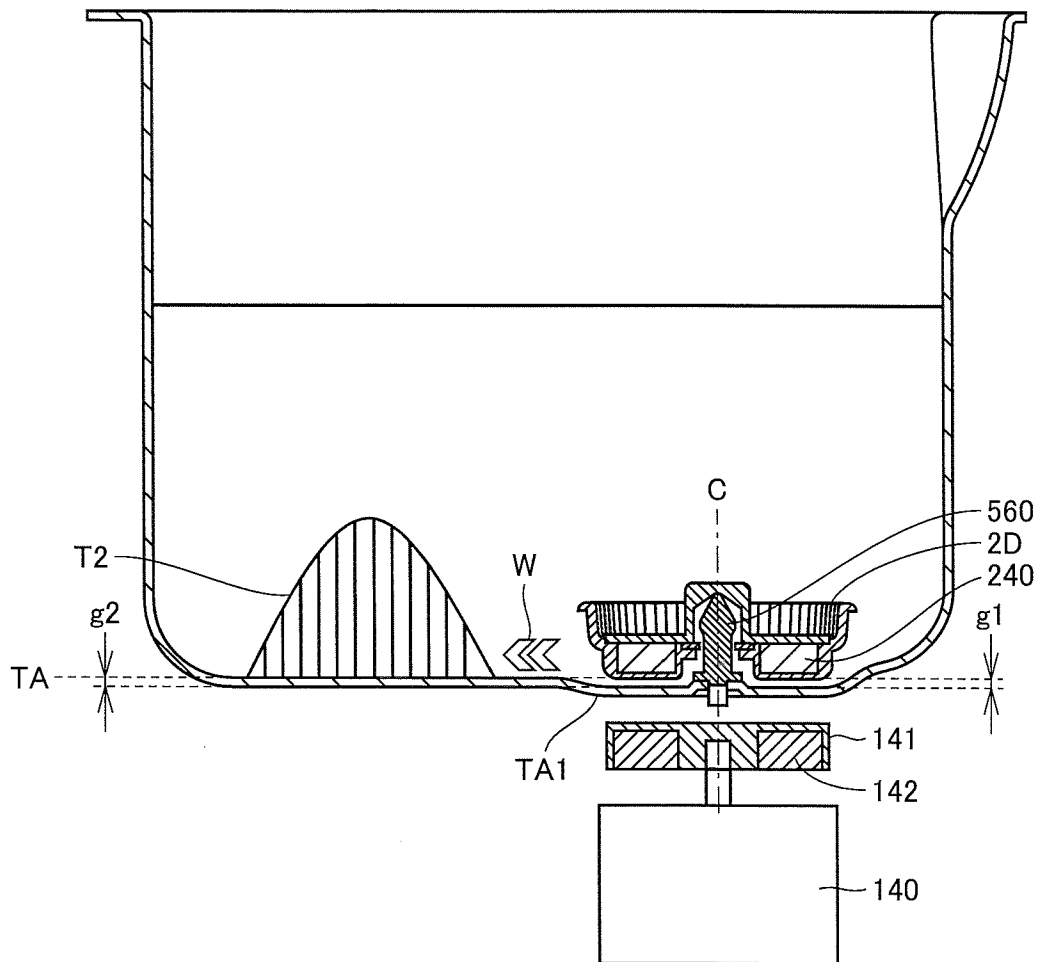
[図50]

FIG.50



[図51]

FIG.51



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A47J31/44(2006.01)i, A47J31/40(2006.01)i, A47J43/07(2006.01)i

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)
A47J31/44, A47J31/40, A47J43/07, B01F7/18, B01F13/08, A47J27/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y A	JP 54-154581 A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 05 December 1979 (05.12.1979), page 2, upper left column, line 8 to lower right column, line 18; fig. 1 to 4 & US 4312596 A	1, 4, 13 2-3, 5-8, 10-12 9
Y	JP 10-24230 A (Kaneka Corp.), 27 January 1998 (27.01.1998), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	2-3, 5-8, 10-12
Y	JP 3181538 U (Kabushiki Kaisha Shori Brush), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraph [0010]; fig. 1, 3 (Family: none)	2-3, 5-8, 10-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 October, 2014 (28.10.14)	Date of mailing of the international search report 11 November, 2014 (11.11.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070447

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-523140 A (Lev Tech, Inc.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraph [0032]; fig. 2 & US 2005/0002274 A1 & US 2007/0030759 A1 & US 2007/0263484 A1 & US 2009/0034364 A1 & US 2009/0129201 A1 & US 2010/0290308 A1 & US 2012/0281494 A1 & US 2006/0092761 A1 & EP 1534412 A & EP 2228128 A2 & WO 2003/028869 A2	3, 5-8, 10-12
Y	JP 2009-146127 A (Toshiba Electric Appliances Co., Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	5-8, 10-12
Y	JP 2001-188962 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 July 2001 (10.07.2001), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	5-8, 10-12
Y	WO 2011/152264 A1 (Sharp Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0038] to [0039], [0049]; fig. 1, 3D, 4C & JP 2011-250914 A & CN 102892337 A	7-8, 10-12
Y	JP 11-318714 A (Shinji KUSAMA), 24 November 1999 (24.11.1999), fig. 1 (Family: none)	10-12
Y	JP 2001-275838 A (Nippon Kouatsu Electric Co., Ltd.), 09 October 2001 (09.10.2001), paragraph [0010]; fig. 3 (Family: none)	10-12
Y	JP 2006-346062 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraph [0017]; fig. 1 (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A47J31/44(2006.01)i, A47J31/40(2006.01)i, A47J43/07(2006.01)i

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））
 Int.Cl. A47J31/44, A47J31/40, A47J43/07, B01F7/18, B01F13/08, A47J27/00

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 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
X Y A Y Y	JP 54-154581 A（東京電気株式会社）1979. 12. 05, 第2ページ左上欄第8行-右下欄第18行, 第1-4図 & US 4312596 A JP 10-24230 A（鐘淵化学株式会社）1998. 01. 27, 段落【0012】 , 第1図（ファミリーなし） JP 3181538 U（株式会社 昭利ブラシ）2013. 02. 14, 段落【0010】 , 第1,3図（ファミリーなし）	1, 4, 13 2-3, 5-8, 10-12 9 2-3, 5-8, 10-12 2-3, 5-8, 10-12

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	の日の後に公表された文献
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 28. 10. 2014	国際調査報告の発送日 11. 11. 2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 宮崎 賢司 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 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 2005-523140 A (リーブテック, インコーポレイテッド) 2005.08.04, 段落【0032】, 図2 & US 2005/0002274 A1 & US 2007/0030759 A1 & US 2007/0263484 A1 & US 2009/0034364 A1 & US 2009/0129201 A1 & US 2010/0290308 A1 & US 2012/0281494 A1 & US 2006/0092761 A1 & EP 1534412 A & EP 2228128 A2 & WO 2003/028869 A2	3, 5-8, 10-12
Y	JP 2009-146127 A (東芝機器株式会社) 2009.07.02, 段落【0020】 - 【0021】, 図1 (ファミリーなし)	5-8, 10-12
Y	JP 2001-188962 A (三洋電機株式会社) 2001.07.10, 段落【0010】 - 【0014】, 図1 (ファミリーなし)	5-8, 10-12
Y	WO 2011/152264 A1 (シャープ株式会社) 2011.12.08, 段落【0038】 - 【0039】, 【0049】, 図1, 3D, 4C & JP 2011-250914 A & CN 102892337 A	7-8, 10-12
Y	JP 11-318714 A (草間 信二) 1999.11.24, 図1 (ファミリーなし)	10-12
Y	JP 2001-275838 A (日本高圧電気株式会社) 2001.10.09, 段落 【0010】, 図3 (ファミリーなし)	10-12
Y	JP 2006-346062 A (松下電器産業株式会社) 2006.12.28, 段落 【0017】, 図1 (ファミリーなし)	12