

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-103705

(P2007-103705A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

|                   |                  |                   |             |  |              |
|-------------------|------------------|-------------------|-------------|--|--------------|
| (51) Int. Cl.     |                  | F I               |             |  | テーマコード (参考)  |
| <b>H01G 13/00</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H01G 13/00</b> | <b>371H</b> |  | <b>5E082</b> |
| <b>H01G 9/035</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H01G 9/02</b>  | <b>311</b>  |  |              |
| <b>H01G 9/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>H01G 9/24</b>  | <b>A</b>    |  |              |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

|           |                              |          |                                          |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-292228 (P2005-292228) | (71) 出願人 | 000005821                                |
| (22) 出願日  | 平成17年10月5日 (2005.10.5)       |          | 松下電器産業株式会社                               |
|           |                              |          | 大阪府門真市大字門真1006番地                         |
|           |                              | (74) 代理人 | 100097445                                |
|           |                              |          | 弁理士 岩橋 文雄                                |
|           |                              | (74) 代理人 | 100109667                                |
|           |                              |          | 弁理士 内藤 浩樹                                |
|           |                              | (74) 代理人 | 100109151                                |
|           |                              |          | 弁理士 永野 大介                                |
|           |                              | (72) 発明者 | 桑田 義昭                                    |
|           |                              |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内 |

最終頁に続く

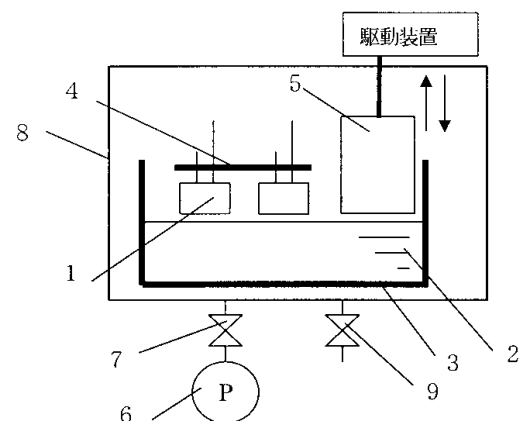
(54) 【発明の名称】 電解液の含浸装置およびその含浸方法

(57) 【要約】

【課題】 駆動装置のばらつきを直接受けることなく、コンデンサ素子に対する電解液の液面位置を精度よくコントロールでき、含浸性を高める電解液の含浸装置及びその含浸方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 コンデンサ素子1を固定部4に配置しつつ、電解液2を貯留した収容槽3に対し液面調整体5を駆動装置により相対的に進退させ、収容槽3に対する液面調整体5の突入により、収容槽3の電解液2の液面をコンデンサ素子1の上面部まで上昇させ、この電解液2の中にコンデンサ素子1を浸漬させるものである。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

陽極箔と陰極箔との間にセパレータを介在させて巻回することにより構成され、陽極箔と陰極箔に夫々リード線を接続したコンデンサ素子に電解液を真空含浸する含浸装置であって、コンデンサ素子を配置する固定部と、電解液を貯留する収容槽と、制御手段を有する駆動装置を介して収容槽に対して相対的に進退可動とする液面調整体とを具備し、収容槽に対する液面調整体の突入により、収容槽の電解液の液面上昇させ、上記コンデンサ素子をこの電解液中に浸漬させるようにした電解液の含浸装置。

## 【請求項 2】

液面調整体を進退させるようにした請求項 1 に記載の電解液の含浸装置。

10

## 【請求項 3】

収容槽を進退させるようにした請求項 1 に記載の電解液の含浸装置。

## 【請求項 4】

収容槽および液面調整体の双方を進退させるようにした請求項 1 に記載の電解液の含浸装置。

## 【請求項 5】

収容槽の底面部に電解液を貯留する凹部を設け、この凹部に対して液面調整体を相対的に進退させるようにした請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の電解液の含浸装置。

## 【請求項 6】

液面調整体の進退方向での断面積を変化させ、電解液の液面上昇速度を制御させるようにした請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の電解液の含浸装置。

20

## 【請求項 7】

前記液面調整体の先端と終端に傾斜状のテーパを設け、浸漬初期での液面上昇速度を徐々に早くし、浸漬終期での液面上昇速度を徐々に遅くするようにした請求項 6 に記載の電解液の含浸装置。

## 【請求項 8】

収容槽に調整槽を設け、電解液の液面上昇がコンデンサ素子の上面部を越えないように余剰の電解液を調整槽にオーバーフローさせるようにした請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の電解液の含浸装置。

## 【請求項 9】

前記含浸装置を用いて、前記コンデンサ素子を真空ボックス内に設けられた固定部に配置する工程と、真空ボックス内を真空にする工程と、駆動装置により収容槽に貯留された電解液に対し液面調整体を相対的に突入させる工程と、液面調整体の突入により液面上昇した電解液中にコンデンサ素子を浸漬させる工程と、真空ボックス内を大気圧にする工程と、前記液面調整体を収容槽から取り出す工程を順次行う電解液の含浸方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、各種電子機器や車両用回路に使用されるアルミ電解コンデンサにおけるコンデンサ素子への電解液の含浸装置とその含浸方法に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

図 9 は従来のアルミ電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に電解液を真空含浸させる含浸装置の概略図であり、陽極箔と陰極箔との間にセパレータを介在させて巻回することにより構成され、陽極箔と陰極箔に夫々リード線を接続したコンデンサ素子 14 を、真空槽 21 に設けた固定部 15 に配置し、真空槽 21 内を真空ポンプ 20 により真空にしたのち、コンデンサ素子 14 に電解液 17 を含浸させるものである。

## 【0003】

このように構成された従来の含浸装置は、真空圧経路を開閉するバルブ 18 を開き、真空槽 21 内を真空ポンプ 20 により減圧し、所定の真空圧に到達後、電解液 17 を貯留し

50

た収容槽 16 を駆動装置により直接上昇させコンデンサ素子 14 を電解液 17 に浸漬させ、所定時間その状態を保持する。続いて、大気圧経路の開閉バルブ 19 を開放し大気圧へ戻し、収容槽 16 を下降させて、コンデンサ素子 14 を取り出すという含浸装置であった（特許文献 1）。

【特許文献 1】特開 2003-217991 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記従来の含浸装置では、収容槽 16 を上下させる駆動系のばらつきを直接受けるため、コンデンサ素子 14 に対する浸漬時の液面位置がばらつき、液面位置が高いとコンデンサ素子 14 に接続されたリード線のアルミ丸棒部に電解液 17 が付着する、また、液面位置が低いと含浸性を損なうという課題があった。

10

【0005】

本発明はこのような従来の課題を解決し、駆動系のばらつきを受けにくくし、電解液の液面位置を精度よくコントロールし、含浸性を向上させることができる含浸装置および含浸方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本発明は、コンデンサ素子を配置する固定部と、電解液を貯留する収容槽と、制御手段を有する駆動装置と、駆動装置を介して収容槽に対して相対的に進退可動とする液面調整体とを具備し、収容槽に対する液面調整体の突入により、収容槽の電解液の液面を上昇させ、上記コンデンサ素子をこの電解液中に浸漬させるようにした電解液の含浸装置とするものである。

20

【0007】

また、前記含浸装置を用いて真空含浸する方法は、コンデンサ素子を真空ボックス内に設けられた固定部に配置する工程と、真空ボックス内を真空にする工程と、駆動装置により収容槽に貯留された電解液に対し液面調整体を相対的に突入させる工程と、液面調整体の突入により液面上昇した電解液中にコンデンサ素子を浸漬させる工程と、真空ボックス内を大気圧にする工程と、前記液面調整体を収容槽から取り出す工程を順次行うものである。

30

【発明の効果】

【0008】

この含浸装置の各構成によると、電解液に対する液面調整体の電解液への突入により電解液の液面を上昇させるので、駆動装置による液面調整体の相対的な移動距離を小さくでき、これにより、駆動系による電解液の液面位置のばらつきを受けにくく、電解液の液面位置を精度よくコントロールできるので、コンデンサ素子に接続したリード線に電解液が余分に付着することなく、コンデンサ素子の内部まで電解液を十分に含浸できるという効果が得られるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の電解液の含浸装置は、コンデンサ素子を配置する固定部と、電解液を貯留する収容槽と、制御手段を有する駆動装置と、駆動装置を介して収容槽に対して相対的に進退可動とする液面調整体とを具備した電解液の含浸装置とするものである。

40

【0010】

この各構成によると、収容槽に対する液面調整体の電解液突入により、収容槽の電解液の液面を上昇させ、上記コンデンサ素子をこの電解液中に浸漬させるようにしたことにより、駆動系のばらつきを受けにくくし、電解液の液面位置を精度よくコントロールでき、含浸性を向上させることができる。

【0011】

具体的には、収容槽および液面調整体のどちらか一方の位置を固定し、もう一方を駆動

50

装置により進退させる、または、液面調整体および収容槽の双方を駆動装置により進退させることで、前記液面調整体を収容槽に貯留された電解液に突入させるものである。

【0012】

収容槽の底面部に電解液を貯留するようした凹部を構成し、液面調整体をこの凹部に對して相対的に進退させるようにすれば、上記凹部に貯留した電解液のみを液面上昇に用いることができ、余分な電解液を使うことなくコンデンサ素子への電解液の含浸ができる。

【0013】

さらに、液面調整体の進退方向での断面積を変化させれば、電解液の液面上昇速度を制御できる。

【0014】

具体的に、液面調整体の先端と終端に傾斜状のテーパーを設ければ、浸漬初期での液面上昇速度を徐々に早くし、浸漬終期での液面上昇速度を徐々に遅くすることでき、コンデンサ素子への電解液の含浸ばらつきを抑え、より精度の高い液面位置コントロールができる。

【0015】

またさらに、電解液の液面上昇がコンデンサ素子の上面部を越える余剰の電解液をオーバーフローさせ、調整槽に溜めるように収容槽を構成すれば、コンデンサ素子に接続したリード線に電解液が余分に付着することなく、コンデンサ素子の上面部まで浸漬させることにより、含浸性を向上させることができる。

【0016】

前記含浸装置を用いて電解液を含浸する方法は、コンデンサ素子を真空ボックス内に設けられた固定部に配置する工程と、真空ボックス内を真空にする工程と、駆動装置により収容槽に貯留された電解液に液面調整体を相対的に突入させる工程と、液面調整体の突入により液面上昇した電解液中にコンデンサ素子を浸漬させる工程と、真空ボックス内を大気圧にする工程と、前記液面調整体を収容槽から取り出す工程を順次行うようにするものである。

【0017】

次に具体的な実施の形態について説明をするが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではない。

【0018】

(実施例1)

図1(a)～(c)において電解液の含浸装置は、被含浸体となるコンデンサ素子1を固定部4に配置し、電解液2が貯留された収容槽3に対して液面調整体5を駆動措置により進退させ、収容槽3の電解液2の液面がコンデンサ素子1の上面部まで上昇するようにしてある。

【0019】

上記収容槽3と液面調整体5は真空ボックス8の内部に配置され、この真空ボックス8には、真空ボックス8内を真空圧にする真空ポンプ6に接続された真空バルブ7と、前記真空ボックス8内を大気圧に戻すリークバルブ9とが設けられている。

【0020】

前記液面調整体5は収容槽3に対して駆動装置により進退するようになっており、前記駆動装置とこの駆動装置を制御する制御手段は上記真空ボックス8の外に設けられている。

【0021】

具体的には、図2に示すように、収容槽3の位置を固定し、液面調整体5を駆動装置により進退させる方法、または、図3に示すように、液面調整体5の位置を固定し、収容槽3を駆動装置により進退させる方法、あるいは、図4に示すように、収容槽3および液面調整体5の双方を駆動装置により進退させる方法のいずれかにより、収容槽3に対する液面調整体5の突入により、収容槽3の電解液2の液面を上昇させるものである。

【0022】

前記電解液2はエチレングリコールやγ-ブチロラクトン等の有機溶媒と、マレイン酸

10

20

30

40

50

、安息香酸、フタル酸等の有機カルボン酸やホウ酸等の無機酸からなる電解質とから構成されており、粘度が4～100 mPa・sと比較的高いものである。

【0023】

前記含浸装置においてコンデンサ素子1に電解液2を含浸させるには、まず、図1(a)に示すように、コンデンサ素子1の上面部の位置を揃え収容槽3に貯留された電解液2の液面と平行になるように、コンデンサ素子1を真空ボックス8内に設けられた固定部4に配置する。

【0024】

次に、真空バルブ7を開放し、真空ボックス8内が真空ポンプ6により所定の真空圧に達したのちに、図1(b)に示すように駆動装置による収容槽3に対する液面調整体5の突入により、収容槽3の電解液2の液面を固定部4に配置したコンデンサ素子1の上面部まで上昇させる、これにより、電解液2の中にコンデンサ素子1を浸漬させる。

【0025】

前記コンデンサ素子1の電解液2中での所定の時間浸漬により、コンデンサ素子1に電解液2を含浸させた後、真空ボックス8内をリークバルブ9により大気圧に戻す。このとき、コンデンサ素子1の内圧力と真空ボックス8内の圧力との差によりコンデンサ素子1への電解液2の含浸が促進される。

【0026】

そして、図1(c)に示すように収容槽3に対する液面調整体5の取出しにより、収容槽3の電解液2の液面を下降させ、電解液2を含浸させたコンデンサ素子1を得ることができる。

【0027】

前記電解液2に対する液面調整体5の電解液2への突入により、電解液2の液面を上昇させるので、電解液2の液面位置は駆動装置の振動や移動ばらつきの影響を受けにくく、また、電解液2の粘度が比較的高いことから、容易に液面位置のコントロールをすることができる。

【0028】

したがって、図5に示すように、コンデンサ素子1に接続されたリード線のアルミ丸棒部の下部で電解液2の液面を停止することができ、このコンデンサ素子1の上面部からも電解液2が含浸されるので、より均一な含浸を行うことができる。

【0029】

なお、前記コンデンサ素子1に電解液2を含浸させる工程を2～3回繰り返すことにより、特にコンデンサ素子1の高さが10 mm以上のものについては、より均一な含浸を行うことができる。

【0030】

収容槽3の電解液2の液面がコンデンサ素子1の底面部に達する浸漬初期において、液面調整体5の突入速度を調整し、液面上昇をコントロールすることで、固定部4に配置した複数のコンデンサ素子1が同時に底面部から浸漬され、含浸開始時期のばらつきが抑えられる。

【0031】

同様に、浸漬時および含浸時において、コンデンサ素子1の上面部に位置する電解液2がコンデンサ素子1の内部に侵入することで、電解液2の液面下がるため、液面調整体5の突入を調整し、液面位置を保持することが含浸を促進するために好ましい。

【0032】

さらに、収容槽3の内壁に凹凸を設け、コンデンサ素子1と電解液2の接触により液面に発生する波を収容槽3の内壁に達することで打ち消すようにすることが好ましい。

【0033】

電解液2の液温による流動性が変化し、コンデンサ素子1に対する含浸性が変化する場合は、収容槽3に温度調節装置を設け、電解液2の液温を調節し、含浸性をコントロールすることが好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0034】

さらにまた、収容槽3に貯留した電解液2を予備タンク（図示せず）からの補充により所定の液量に保つようにすれば、所定形状のコンデンサ素子1の含浸を駆動装置の所定設定で行えるため、連続的な含浸作業が可能になる。

## 【0035】

固定部4に配置したコンデンサ素子1の上面部に到達した電解液2を検知する液面センサーを設け、検知信号を制御手段にフィードバックさせることで、電解液2の液面がコンデンサ素子1の上面部を超えないように駆動装置を制御することも可能である。

## 【0036】

電解液2に浸漬したコンデンサ素子1の含浸を促進するために真空ボックス9内を大気圧に戻したが、加圧ポンプを用いて大気圧以上にすることでさらに含浸を促進することも可能である。

## 【0037】

（実施例2）

図6に示すように、収容槽10の底面部に電解液を貯留するにした凹部を構成し、この収容槽10の凹部に対して液面調整体5を相対的に進退させるようにしたものである。

## 【0038】

なお、実施例2は収容槽10の構成が実施例1と異なるのみで、同作用を発揮する他の構成については実施例1の説明を援用する。

## 【0039】

上記構成において、収容槽10の凹部形状を液面調整体5の外形に合わせ、固定部4の位置を調整することで、収容槽10に貯留する電解液2が少なくても十分な含浸が可能になる。

## 【0040】

特に上記収容槽10の底面部をこの収容槽10の凹部に貯留した電解液2の液面と平行にすることで、電解液2の使用を最小限に抑えることが可能となる。

## 【0041】

この場合、上昇させる電解液2の液面が乱れないように、液面調整体5の突入および、速度収容槽10の凹部と液面調整体5の間に十分な隙間を開けるなど収容槽10の凹部および液面調整体5の形状については適宜調整するものとする。

## 【0042】

（実施例3）

先端と終端に傾斜状のテーパーを設けた液面調整体11を用い、図7に示す構成にしたものである。なお、実施例3は液面調整体11の構成が実施例1と異なるのみで、同作用を発揮する他の構成については実施例1の説明を援用する。

## 【0043】

液面調整体11の進退方向の断面積を変化させることにより、電解液の液面上昇速度を制御させるものである。

## 【0044】

上記構成において、液面調整体11の先端および終端が細いことにより、含浸の初期および終期において、収容槽3の電解液2の液面上昇が遅くなることで、含浸開始時期のばらつきを低減し、かつ含浸終期での液面コントロールの精度が向上することで含浸性を向上することができる。

## 【0045】

（実施例4）

図8に示すように、収容槽12にコンデンサ素子1の上面部を越えないように上昇した余剰の電解液2を調整槽13にオーバーフローさせる構成にしたものである。なお、実施例4は収容槽12に調整槽13を設けたことが実施例1と異なるのみで、同作用を発揮する他の構成については実施例1の説明を援用する。

## 【0046】

また、この調整槽 13 は予備タンク（図示しない）に繋がっており、調整槽 13 に溜められる電解液 2 は液面調整体 5 が収容槽 12 から取り出された後に、予備タンクより収容槽 12 に補充されるものとする。

【0047】

上記構成において、液面調整体 5 の収容槽 12 への突入による上昇する電解液 2 の液面は、コンデンサ素子 1 の上面部までしか上昇しないため液面コントロールの精度が向上する。

【0048】

（実施例 5）

エッチング処理により粗面化した後に陽極酸化処理により誘電体酸化皮膜を形成したアルミニウム箔からなる陽極箔と、アルミニウム箔をエッチング処理した陰極箔を用い、夫々の陽陰極箔にリード線を接続し、前記陽極箔と陰極箔とをその間にセパレータ紙を介在させて巻回することにより巻き径 10 mm × 高さ 20 mm のコンデンサ素子を得た。 10

【0049】

次に、前記実施例 1 の図 1（a）～（c）に示した含浸装置を用いて、その固定部 4 に前記コンデンサ素子 1 を 20 個配置し、また、収容槽 3 にエチレングリコール 80 部、アジピン酸アンモニウム 10 部、安息香酸 6 部、リン酸アンモニウム 1 部、水 3 部からなる粘度 28 mPa・s の電解液 2 を所定量貯留した。

【0050】

次に、真空バルブ 7 を開放して、真空ボックス 8 内を真空ポンプ 6 より所定の真空圧にした。続いて、液面調整体 5 を収容槽 3 に対する突入により、収容槽 3 の電解液 2 の液面をコンデンサ素子 1 の上面部まで上昇させて、電解液 2 の中にコンデンサ素子 1 を浸漬させた状態で所定時間保持した。 20

【0051】

次に、真空ボックス 8 内をリークバルブ 9 により大気圧に戻した後に、液面調整体 5 を収容槽 3 から取り出し、電解液 2 が含浸されたコンデンサ素子 1 を得た。

【0052】

このコンデンサ素子 1 を通常の方法で金属ケース内に挿入し、その開放端を封口ゴムで密封してアルミ電解コンデンサを得た。

【0053】

（実施例 6）

電解液の含浸する工程を 2 回繰り返し行ったものである。なお、実施例 6 は電解液の含浸する工程を 2 回繰り返し行ったことが実施例 5 と異なるのみで、同作用を発揮する他の構成については実施例 5 の説明を援用する。

【0054】

（比較例）

前記実施例 5 のコンデンサ素子及び電解液を用いて、前記従来の含浸装置でコンデンサ素子に電解液を含浸した以外は、前記実施例 5 と同様にしてアルミ電解コンデンサを得た。

【0055】

前記実施例 5 及び 6 と比較例のアルミ電解コンデンサについて、105℃で寿命試験を行った。その結果を（表 1）に示す。

【0056】

【表 1】

|      |                         |
|------|-------------------------|
|      | 105℃ 無負荷試験結果<br>(2000h) |
| 実施例5 | 異常なし                    |
| 実施例6 | 異常なし                    |
| 比較例  | 500時間後液漏れ、パンク多発         |

## 【0057】

10

(表1)から明らかなように、実施例5及び6のアルミ電解コンデンサは105℃の寿命試験を行っても、液漏れやパンクするといった不具合を発生することはなかった。

## 【0058】

このように、本発明の電解液の含浸装置及びその含浸方法により、コンデンサ素子に接続したリード線に電解液が余分に付着することがなく、コンデンサ素子の内部まで電解液を十分に含浸することができるので、アルミ電解コンデンサの製品寿命を向上させることができる。

## 【0059】

なお、コンデンサ素子の高さが20mm以上のもの、また、高粘性の電解液や高密度セパレータを用いたものについては、前記含浸工程を2回～4回繰り返し行うことにより、

20

## 【産業上の利用可能性】

## 【0060】

本発明による電解液の含浸装置および含浸方法は、電解液に対する液面調整体の電解液への突入により電解液の液面を上昇させるので、駆動装置による液面調整体の相対的な移動距離を小さくでき、これにより、駆動系による電解液の液面位置のばらつきを受けにくく、電解液の液面位置を精度よくコントロールできるので、コンデンサ素子に接続したリード線に電解液が余分に付着することなく、コンデンサ素子の内部まで電解液を十分に含浸できるという効果を有し、各種電子部品回路や車両用回路に用いることができるアルミ電解コンデンサの電解液の含浸装置および含浸方法として提供することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0061】

【図1】(a)は本発明の実施例1による含浸装置及びその工程概略図、(b)は同含浸工程概略図、(c)は同含浸工程概略図

【図2】同実施例1による液面調整体を駆動装置により進退させる含浸装置概略図

【図3】同実施例1による収容槽を駆動装置により進退させる含浸装置概略図

【図4】同実施例1による液面調整体および収容槽の双方を駆動装置により進退させる含浸装置概略図

【図5】同実施例1によるコンデンサ素子と電解液の液面を表す概略図

【図6】本発明の実施例2による含浸装置概略図

40

【図7】本発明の実施例3による含浸装置概略図

【図8】本発明の実施例4による含浸装置概略図

【図9】従来の含浸装置概略図

## 【符号の説明】

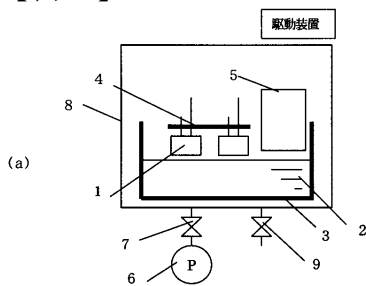
## 【0062】

- 1      コンデンサ素子
- 2      電解液
- 3, 10, 12      収容槽
- 4      固定部
- 5, 11      液面調整体

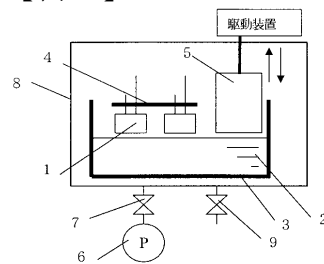
50

- 6 真空ポンプ  
8 真空ボックス  
1 3 調整槽

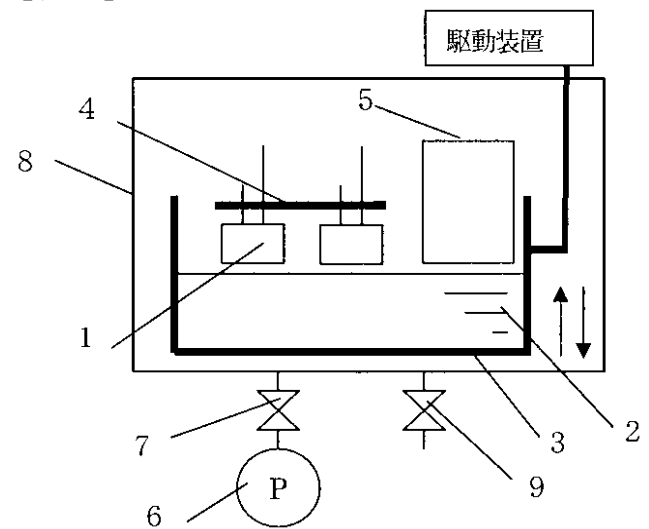
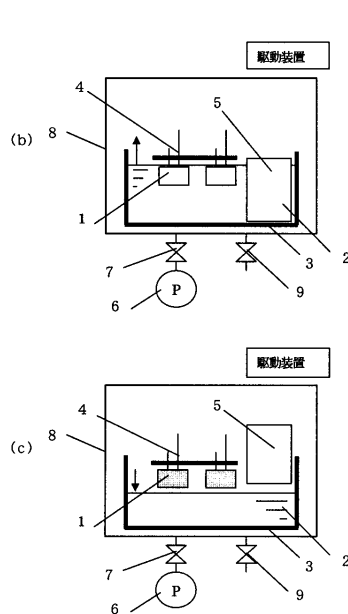
【図 1】



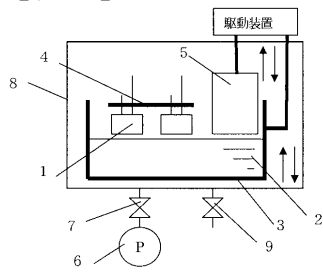
【図 2】



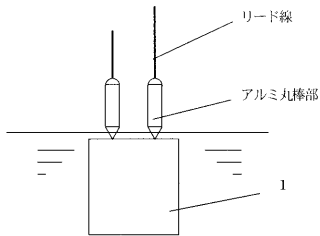
【図 3】



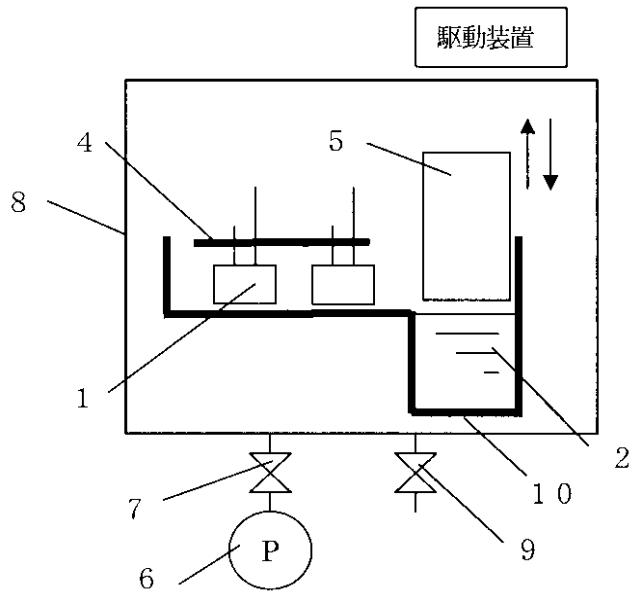
【図 4】



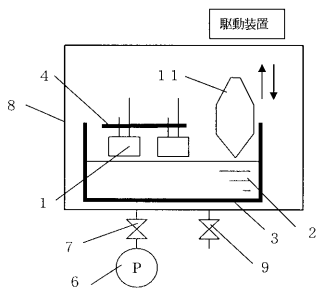
【図 5】



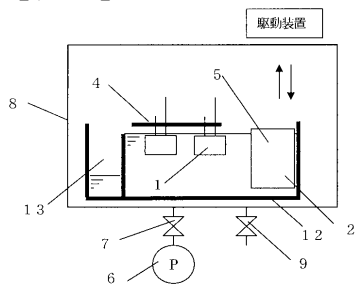
【図 6】



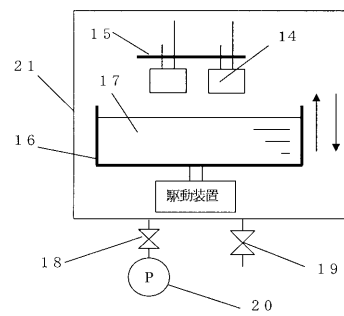
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山根 直

大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 畠 稔行

大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 川原 一也

大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

Fターム(参考) 5E082 AB04 AB09 BC38 EE03 EE24 FH18 KK04 LL21 MM23