

(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2007-247902

(P2007-247902A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int. Cl.

F 1 6 C 43/02 (2006.01)

F 1 6 C 33/14 (2006.01)

F I

F 1 6 C 43/02

F 1 6 C 33/14

テーマコード (参考)

3 J 0 1 7

Z

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-65528 (P2007-65528)
 (22) 出願日 平成19年3月14日 (2007.3.14)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0024362
 (32) 優先日 平成18年3月16日 (2006.3.16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 594023722
 サムソン エレクトロメカニクス カ
 ンパニーリミテッド、
 リパブリック オブ コリア, キョンキ
 ードオ, スウォンシティー, パルダルー
 , メータンードン, 3 1 4
 (74) 代理人 100104156
 弁理士 龍華 明裕
 (72) 発明者 イム・テヒョン
 大韓民国、ギョンギード、スウォン、ヨン
 トング、マンボードン、ドンスウォン
 LG ビレッジ、104-1504
 (72) 発明者 ソン・ドンギル
 大韓民国、ギョンギード、スウォン、ヨン
 トング、メタン4ードン、207-57
 Fターム(参考) 3J017 AA10 HA01

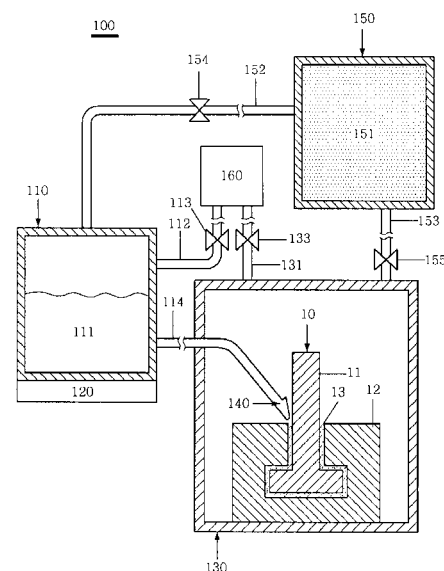
(54) 【発明の名称】 流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法

(57) 【要約】

【課題】 別途のポンピング装置なしに、流体動圧ベアリングに流体を充填する流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法を提供する。

【解決手段】 流体を貯蔵するための流体貯蔵タンク110と、流体動圧ベアリング10を収容するための真空容器130と、流体貯蔵タンク110と真空容器130を連結し、流体動圧ベアリング10の微小隙間13に流体を滴下するための流体ディスペンサ140と、流体貯蔵タンク110及び真空容器130に連結され、内部空気を別に排出するためのポンプ160と、流体貯蔵タンク110及び真空容器130を別に加圧するための窒素貯蔵タンク150とを含み、流体貯蔵タンク110は真空容器130より高い圧力の窒素で加圧されることにより、流体が流体ディスペンサ140を通じて、真空容器130に収容された流体動圧ベアリング10に移動して滴下する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充填物を貯蔵するための貯蔵手段；

前記充填物が移動するように前記貯蔵手段に連結され、被充填物を収容するための収容手段；

前記貯蔵手段及び前記収容手段に連結され、内部空気を別に排出するための排気手段；及び

前記貯蔵手段及び前記収容手段を別に加圧するための加圧手段を含み、

前記貯蔵手段は前記収容手段より高い圧力で加圧されることにより、前記充填物が前記収容手段に収容された前記被充填物に移動して滴下することを特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填装置。 10

【請求項 2】

前記加圧手段は、前記貯蔵手段及び前記収容手段に窒素を注入して加圧することを特徴とする、請求項 1 に記載の流体充填装置。

【請求項 3】

前記充填物に含有された気泡を除去するために、前記貯蔵手段に振動を加えるための加振手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の流体充填装置。

【請求項 4】

流体を貯蔵するための流体貯蔵タンク；

流体動圧ベアリングを収容するための真空容器； 20

前記流体貯蔵タンクと前記真空容器を連結し、前記流体動圧ベアリングの微小隙間に前記流体を滴下するための流体ディスペンサ；

前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、内部空気を別に排出するためのポンプ；及び

前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器を別に加圧するための窒素貯蔵タンクを含み、

前記流体貯蔵タンクは前記真空容器より高い圧力の窒素で加圧されることにより、前記流体が前記流体ディスペンサを通じて、前記真空容器に収容された前記流体動圧ベアリングに移動して滴下することを特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填装置。

【請求項 5】

前記流体に含有された気泡を除去するために、前記流体貯蔵タンクに超音波を加えるための超音波発生器をさらに含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の流体充填装置。 30

【請求項 6】

前記ポンプは別途の排気管を介して前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、前記排気管は開閉のためのスロットルバルブを備えることを特徴とする、請求項 4 に記載の流体充填装置。

【請求項 7】

前記窒素貯蔵タンクは別途の窒素供給管を介して前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、前記窒素供給管は開閉のためのスロットルバルブを備えることを特徴とする、請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の流体充填装置。

【請求項 8】 40

前記流体動圧ベアリングに滴下した前記流体は、前記窒素貯蔵タンクから供給される前記窒素によって加圧されることにより前記流体動圧ベアリングの前記微小隙間に充填されることを特徴とする、請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の流体充填装置。

【請求項 9】

(A) ポンプを使用して流体貯蔵タンクの内部空気を排出する段階；

(B) 真空容器に流体動圧ベアリングを入れ、ポンプを使用して前記真空容器の内部空気を排出する段階；

(C) 前記真空容器より圧力が高くなるように、前記流体貯蔵タンクに窒素を注入する段階；

(D) 前記流体貯蔵タンクの高圧力を利用して、前記流体を前記流体動圧ベアリングに 50

移動させて滴下させる段階；及び

(E) 前記真空容器に窒素を注入して、前記滴下した流体を加圧して充填する段階を含むことを特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填方法。

【請求項 10】

前記 (A) 段階で、前記内部空気が排出される時、前記流体が振動されることにより、前記流体に含有された気泡が排出されることを特徴とする、請求項 9 に記載の流体充填方法。

【請求項 11】

前記 (D) 段階で、前記滴下した流体の一部は毛細管現象によって前記微少隙間に染み込み、残りは前記 (E) 段階で前記窒素によって加圧されて充填されることを特徴とする、請求項 10 に記載の流体充填方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法に係り、より詳しくは別途のポンピング装置なしに、流体動圧ベアリングに流体を充填することができる流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

流体動圧ベアリングは、例えばハードディスクドライブ (Hard Disk Drive) や CD ドライブ (CD-Drive) に設置されるモーターに適用される部品であって、軸と軸を支持するスリーブを備える。軸とスリーブ間には、オイルなどの粘性を有する流体が提供される微少隙間が形成され、軸とスリーブの相対回転の時、流体によって微少隙間内で発生する動圧によって軸が自由に回転することができる。 20

【0003】

流体動圧ベアリングに流体を充填する時、軸とスリーブ間の微少隙間に気泡が存在しないようにする作業は非常に重要であり、難しくてややこしい。

【0004】

このような流体を充填するための方法として、特許文献 1 の流体動圧ベアリングの製造方法及び流体動圧ベアリングを使用したモーターがあり、これは図 4 に概略的に示されている。 30

【0005】

図 4 に示すように、従来の流体動圧ベアリング 10 のオイル充填装置は、オイルタンク 210、除泡手段 H、S、真空容器 220、及びニードルバルブ 230 から構成されている。

【0006】

オイルタンク 210 は流体動圧ベアリング 10 に充填されるオイルを貯蔵するためのもので、バルブ B1 が設置された配管を介して真空ポンプ P1 に連結され、配管 212 を介して、真空容器 220 の内部に設置されるニードルバルブ 230 に連結される。

【0007】

真空ポンプ P1 は、オイルタンク 210 の内部空気を外部へ排出することにより、オイルタンク 210 を真空度 (P1) まで減圧して維持する。 40

【0008】

除泡手段 H、S はオイルタンク 210 に貯蔵されるオイルに含有された気泡を除去するためのもので、加熱手段 H 及び攪拌手段 S からなる。

【0009】

加熱手段 H は、オイルタンク 210 の下側に設置され、オイルを所定の温度まで加熱させるもので、オイルに含有された気泡を除去する。攪拌手段 S は、オイルタンク 210 の内部オイルに浸るように設置され、オイルを攪拌することにより気泡を除去する。

【0010】

真空容器 220 は流体動圧ベアリング 10 を入れて積載するためのもので、バルブ B 2 が設置された配管を介して真空ポンプ P 2 に連結され、バルブ B 3 が設置された配管を介して外部空気と連通する。

【0011】

真空ポンプ P 2 は真空容器 220 の内部空気を外部へ排出することにより、真空容器 220 を真空度 (P 2) まで減圧して維持する。この時、真空容器 220 の真空度 P 2 がオイルタンク 210 の真空度 P 1 より小さくなるように減圧され、より詳しくはオイルタンク 210 が真空容器 220 より高い圧力を有する。

【0012】

バルブ B 3 は、配管を開けることで真空容器 220 に外部空気を供給することにより、真空容器 220 を大気圧まで加圧する。 10

【0013】

ニードルバルブ 230 は流体動圧ベアリング 10 にオイルを滴下するためのもので、配管 212 を介してオイルタンク 210 に連結され、流体の滴下を容易にするために、流体動圧ベアリング 10 のテーパシール部 8 の近くに注入口が位置する。

【0014】

前述した構成を有する従来の流体動圧ベアリング 10 のオイル充填装置は、次のような方法でオイルに含有された気泡を除去し、流体動圧ベアリング 10 にオイルを充填する。

【0015】

従来の流体充填方法は、まず、オイルタンク 210 に貯蔵されるオイルから気泡を除去する。大気圧状態のオイルタンク 210 のオイルは加熱手段 H によって加熱され、回転する攪拌手段 S によって攪拌されることにより、気泡が除去される。同時に、真空ポンプ P 1 を使用して真空度 P 1 までオイルタンク 210 を減圧して維持する。 20

【0016】

ついで、真空容器 220 に流体動圧ベアリング 10 を積載し、真空ポンプ P 2 を使用して真空度 P 2 まで減圧する。この時、流体動圧ベアリング 10 の軸とスリーブ間のテーパシール部 8 に残存する空気が気泡として除去され、テーパシール部 8 の内部は真空度 P 2 に維持される。

【0017】

ついで、オイルタンク 210 と真空容器 220 間の圧力差 ($P 1 > P 2$) を利用して、流体動圧ベアリング 10 のテーパシール部 8 にオイルを滴下する。 30

【0018】

ついで、バルブ B 3 を開け、真空容器 220 に外部空気を入れることで内部圧力を徐々に大気圧まで復帰させる。この時、オイルは真空容器 220 内に注入される外部空気によって加圧されて、テーパシール部 8 の隅まで充填される。

【0019】

しかし、このような従来技術のオイル充填装置及び充填方法は、流体動圧ベアリング 10 にオイルを滴下するにあたって、真空に近くに減圧されるオイルタンク 210 と真空容器 220 との間に圧力差が生じるように、オイルタンク 210 と真空容器 220 の真空度をそれぞれ調節して維持しなければならない問題点があった。 40

【0020】

また、オイルタンク 210 に貯蔵されるオイルから気泡を除去するために、加熱装置 H と攪拌装置 S などの付加的な複雑な装置が必要であり、これによって全体装置が複雑になるおそれがあった。

【特許文献 1】特開 2005-114051 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

本発明は前述した従来技術の問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、流体動圧ベアリングに流体を滴下するにあたって、流体貯蔵タンクと真空容器間の圧力 50

差を容易に調節することができる流体充填装置及び充填方法を提供することである。

【0022】

本発明の他の目的は、流体から気泡を除去するために流体を振動させると同時に加熱することができる一つの加振手段を使用することにより、装置の構成を簡素化し、作業を容易にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

前述した本発明の目的を達成するために、本発明は、充填物を貯蔵するための貯蔵手段；前記充填物が移動するように前記貯蔵手段に連結され、被充填物を収容するための収容手段；前記貯蔵手段及び前記収容手段に連結され、内部空気を別に排出するための排気手段；及び前記貯蔵手段及び前記収容手段を別に加圧するための加圧手段を含み、前記貯蔵手段は前記収容手段より高い圧力で加圧されることにより、前記充填物が前記収容手段に収容された前記被充填物に移動して滴下することの特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填装置を提供する。

10

【0024】

前記加圧手段は、前記貯蔵手段及び前記収容手段に窒素を注入して加圧することが望ましい。

【0025】

前記流体充填装置は、前記充填物に含有された気泡を除去するために、前記貯蔵手段に振動を加えるための加振手段をさらに含むことができる。

20

【0026】

また、前記目的を達成するために、本発明は、流体を貯蔵するための流体貯蔵タンク；流体動圧ベアリングを収容するための真空容器；前記流体貯蔵タンクと前記真空容器を連結し、前記流体動圧ベアリングの微小隙間に前記流体を滴下するための流体ディスペンサ；前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、内部空気を別に排出するためのポンプ；及び前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器を別に加圧するための窒素貯蔵タンクを含み、前記流体貯蔵タンクは前記真空容器より高い圧力の窒素で加圧されることにより、前記流体が前記流体ディスペンサを通じて、前記真空容器に収容された前記流体動圧ベアリングに移動して滴下することの特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填装置を提供する。

30

【0027】

前記流体充填装置は、前記流体に含有された気泡を除去するために、前記流体貯蔵タンクに超音波を加えるための超音波発生器をさらに含むことができる。

【0028】

前記ポンプは別途の排気管を介して前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、前記排気管は、開閉のためのスロットルバルブを備えることができる。

【0029】

前記窒素貯蔵タンクは別途の窒素供給管を介して前記流体貯蔵タンク及び前記真空容器に連結され、前記窒素供給管は開閉のためのスロットルバルブを備えることができる。

【0030】

前記流体動圧ベアリングに滴下した前記流体は、前記窒素貯蔵タンクから供給される前記窒素によって加圧されることにより前記流体動圧ベアリングの前記微小隙間に充填されることが望ましい。

40

【0031】

また、前記目的を達成するために、本発明は、（A）ポンプを使用して流体貯蔵タンクの内部空気を排出する段階；（B）真空容器に流体動圧ベアリングを入れ、ポンプを使用して前記真空容器の内部空気を排出する段階；（C）前記真空容器より圧力が高くなるように、前記流体貯蔵タンクに窒素を注入する段階；（D）前記流体貯蔵タンクの高圧力を利用して、前記流体を前記流体動圧ベアリングに移動させて滴下させる段階；及び（E）前記真空容器に窒素を注入して、前記滴下した流体を加圧して充填する段階を含むことを

50

特徴とする、流体動圧ベアリングの流体充填方法を提供する。

【0032】

前記（A）段階で、前記内部空気が排出される時、前記流体が振動されることにより、前記流体に含有された気泡が排出されることが望ましい。

【0033】

前記（D）段階で、前記滴下した流体の一部は毛細管現象によって前記微少隙間に染み込み、残りは前記（E）段階で前記窒素によって加圧されて充填されることが望ましい。

【発明の効果】

【0034】

本発明の流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法によれば、真空容器より圧力が高くなって流体が真空容器に移動して滴下するように、流体貯蔵タンクを窒素で加圧することにより、流体貯蔵タンクと真空容器間の圧力差を容易に調節することができる。

【0035】

また、流体から気泡を除去するために、流体を振動させるとともに加熱することができる超音波発生器を使用するので、流体充填装置が簡素化し、作業がより容易になることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施例による流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法について詳細に説明する。

【0037】

まず、図1を参照して本実施例による流体充填装置100について説明する。この図は、説明の便宜上、流体動圧ベアリング10は軸11とスリーブ12のみを示し、その他の要素もなるべく概略的に示した。また、軸11とスリーブ12間の微少隙間13は実際より非常に誇張して示した。

【0038】

図1に示すように、流体充填装置100は、流体貯蔵タンク110、超音波発生器120、真空容器130、流体ディスペンサ140、及び窒素貯蔵タンク150を含む。

【0039】

流体貯蔵タンク110は流体動圧ベアリング10に充填される流体111を貯蔵するためのもので、図示しなかったが、一側、望ましくは上側に流体を注入するための流体注入口が形成される。

【0040】

また、流体貯蔵タンク110は、空気を排出するためのポンプ160と窒素を供給するための窒素貯蔵タンク150とにそれぞれ連結される。この時、ポンプ160は排気管112を介して流体貯蔵タンク110に気密に連結され、排気管112を開閉するためのスロットルバルブ113が設置される。

【0041】

また、流体貯蔵タンク110は、流体動圧ベアリング10を積載するための真空容器130に連結される。真空容器130は流体供給管114を介して流体貯蔵タンク110に気密に連結され、流体供給管114は流体ディスペンサ140に連結される。

【0042】

超音波発生器120は流体111に含有された気泡を除去するためのもので、流体貯蔵タンク110に所定周波数の超音波を印加する。この時、超音波発生器120は、電子回路で生成された超音波信号を圧電セラミックなどの超音波振動子に加えて振動を生成し、超音波を発生させる。

【0043】

超音波発生器120から発生した超音波が流体111に伝達されれば、流体111の温度が上昇するにしたいが、流体111中に空洞が発生して消滅する現象が繰り返し起こる。

【0044】

このような空洞の反復的な発生及び消滅によって流体111が振動することになり、これにより、流体111中に含有された気泡が除去できる。

【0045】

真空容器130は流体111を充填する流体動圧ベアリング10を収容するためのもので、図示しなかったが、一側、望ましくは上側に流体動圧ベアリング10を入れるか取り出すための開口が形成される。

【0046】

また、真空容器130には、空気を排出するためのポンプ160と、窒素を供給するための窒素貯蔵タンク150がそれぞれ連結される。この時、ポンプ160は排気管131を介して真空容器130に気密に連結され、排気管131を開閉するためのスロットルバルブ133が設置される。 10

【0047】

流体ディスペンサ140は流体動圧ベアリング10の微小隙間13に流体111を滴下するためのもので、流体供給管114の端部に連結され、流体111の滴下を容易にするために、流体動圧ベアリング10の軸11とスリーブ12間の微小隙間13の近くに注入口が位置する。

【0048】

窒素貯蔵タンク150は流体貯蔵タンク110及び真空容器130を別に加圧するためのもので、窒素供給管152、153を介して流体貯蔵タンク110及び真空容器130にそれぞれ連結される。ここで、窒素貯蔵タンク150内には大気圧より高い圧力を有する窒素151が貯蔵され、窒素供給管152、153に設置されたスロットルバルブ154、155を開けて流体貯蔵タンク110及び真空容器120に窒素151を注入する。 20

【0049】

ついで、図2及び図3A～図3Eを参照して、前述した流体充填装置100を使用して、流体に含有された気泡を除去し、流体動圧ベアリングに流体を充填する方法について説明する。

【0050】

図2のフローチャートに示すように、流体充填方法は大きく6段階に行われる。

【0051】

すなわち、流体を流体貯蔵タンクに入れ、内部空気を排出する段階S110、流体動圧ベアリングを真空容器に入れ、真空容器の内部空気を排出する段階S120、流体貯蔵タンクに窒素を注入する段階S130、流体動圧ベアリングの微小隙間に流体を滴下する段階S140、真空容器に窒素を注入して、滴下した流体を加圧充填する段階S150、及び充填の完了した流体動圧ベアリングを真空容器から取り出す段階S160からなる。 30

【0052】

まず、段階S110では、図3Aに示すように、排気管112に連結されたスロットルバルブ113と窒素注入管152に連結されたスロットルバルブ154とを閉じた状態で、流体注入口（図示せず）を通じて流体111を流体貯蔵タンク110に注入する。

【0053】

その後、超音波発生器120を駆動して、流体111に含有された気泡を除去するとともに、スロットルバルブ112を開け、ポンプ160を稼働することで、流体貯蔵タンク110内の空気を外部へ排出する。 40

【0054】

ついで、段階S120では、図3Bに示すように、排気管131に連結されたスロットルバルブ133と窒素注入管153に連結されたスロットルバルブ155とを閉じた状態で、開口（図示せず）を通じて流体動圧ベアリング10を真空容器130に入れる。

【0055】

その後、スロットルバルブ131を開け、ポンプ160を可動することで、真空容器130内の空気を外部へ排出する。 50

【0056】

ついで、段階S130では、図3Cに示すように、窒素貯蔵タンク150のスロットルバルブ154を開け、窒素供給管152を通じて窒素151を流体貯蔵タンク110内に注入する。

【0057】

ここで、流体貯蔵タンク110を窒素で加圧することで、真空容器130との間の圧力差を容易に調節することができ、流体貯蔵タンク110を加圧するのに、流体111に染みこまない窒素151を使用するので、流体111で気泡が発生するおそれが全然ない。

【0058】

ついで、段階S140では、図3Dに示すように、流体貯蔵タンク110と貯蔵容器130間の圧力差を利用して、流体ディスペンサ140を通じて流体動圧ベアリング10の軸11とスリーブ12間の微少隙間13に流体を滴下する。 10

【0059】

この時、円形の微少隙間13に適量の流体111を滴下するために、流体動圧ベアリング10を回転させる。また、滴下した流体111の一部は毛細管現象によって微少隙間13に染みこみ、残りは微少隙間13に滴下したままにあることになる。

【0060】

ついで、段階S150では、図3Eに示すように、窒素貯蔵タンク150のスロットルバルブ155を開け、窒素供給管153を通じて窒素151を真空容器130内に注入する。この時、微少隙間13に滴下した流体111が加圧されて微少隙間13に完全に充填される。ここで、流体111を加圧するのに、流体111に染みこまない窒素151を使用するので、充填された流体151で気泡が発生するおそれが全然ない。 20

【0061】

最後に、段階S160では、所定の装置（図示せず）を使用して、充填の完了した流体動圧ベアリング10を真空容器110から取り出す。

【0062】

以上、本発明の好適な実施例を参照して、本発明の流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法について説明したが、本発明の思想を逸脱しない範囲内で、多様な修正、変更及び変形実施例が可能であることは当業者に明らかである。

【産業上の利用可能性】 30

【0063】

本発明は、別途のポンピング装置なしに、流体動圧ベアリングに流体を充填する流体動圧ベアリングの流体充填装置及び充填方法に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の好適な実施例による流体動圧ベアリングの流体充填装置を示す概略図である。

【図2】図1の流体充填装置を使用して流体動圧ベアリングに流体を充填する方法を示すフローチャートである。

【図3A】図2のフローチャートにしたがって流体を充填する過程を示す概略図である。 40

【図3B】図2のフローチャートにしたがって流体を充填する過程を示す概略図である。

【図3C】図2のフローチャートにしたがって流体を充填する過程を示す概略図である。

【図3D】図2のフローチャートにしたがって流体を充填する過程を示す概略図である。

【図3E】図2のフローチャートにしたがって流体を充填する過程を示す概略図である。

【図4】従来の流体充填装置を示す概略図である。

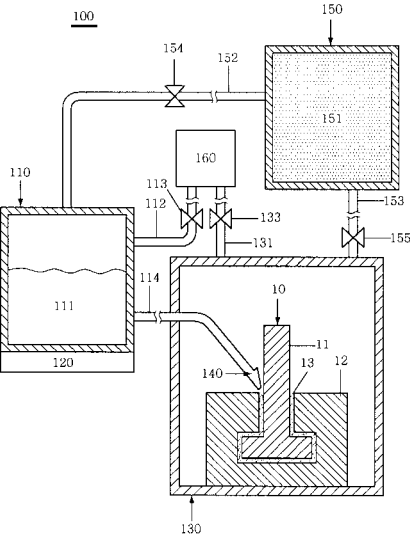
【符号の説明】

【0065】

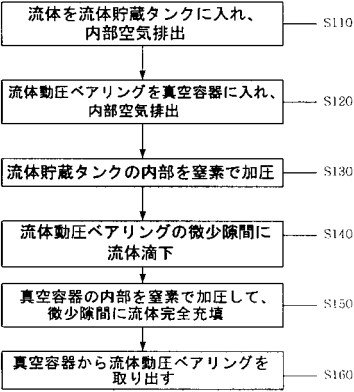
- 100 流体充填装置
- 110 流体貯蔵タンク
- 111 流体

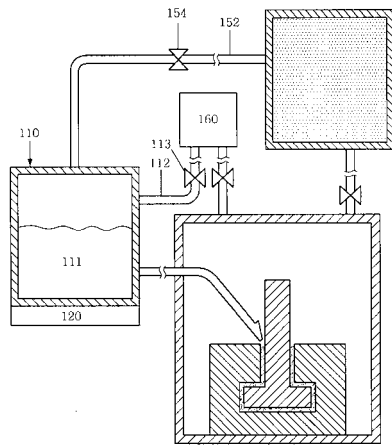
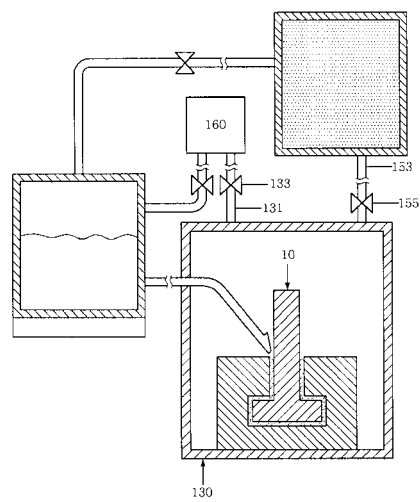
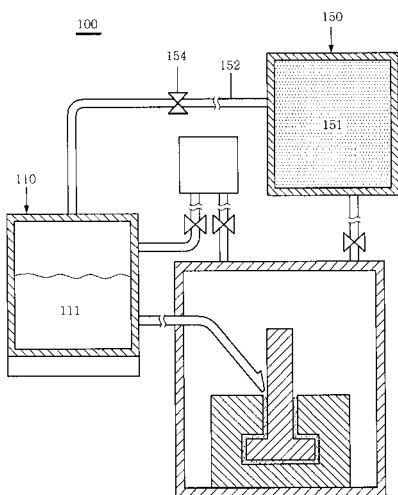
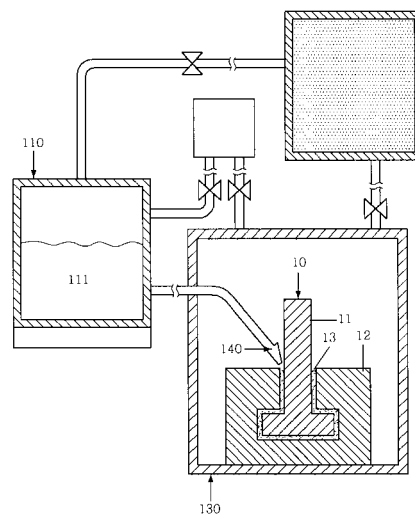
- 1 2 0 超 音 波 発 生 器
- 1 3 0 真 空 容 器
- 1 4 0 流 体 デ ィ ス ペ ン サ
- 1 5 0 窒 素 貯 蔵 タ ン ク
- 1 5 1 窒 素
- 1 6 0 ポ ン プ

【 図 1 】

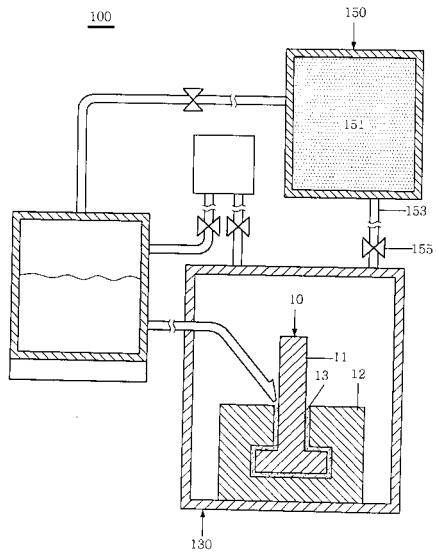


【 図 2 】



【図 3 A】
100【図 3 B】
100【図 3 C】
100【図 3 D】
100

【図 3 E】



【図 4】

