

(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2010-52271

(P2010-52271A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B29C 43/36 (2006.01)

B 2 9 C 43/36

4 F 202

B29C 43/12 (2006.01)

B 2 9 C 43/12

4 F 204

B29C 43/56 (2006.01)

B 2 9 C 43/56

B29C 43/34 (2006.01)

B 2 9 C 43/34

B29C 43/50 (2006.01)

B 2 9 C 43/50

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-219553 (P2008-219553)

(22) 出願日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74) 代理人 100113077

弁理士 高橋 省吾

(74) 代理人 100112210

弁理士 稲葉 忠彦

(74) 代理人 100108431

弁理士 村上 加奈子

(74) 代理人 100128060

弁理士 中鶴 一隆

(72) 發明者 金子 公廣

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

[最終頁に続く](#)

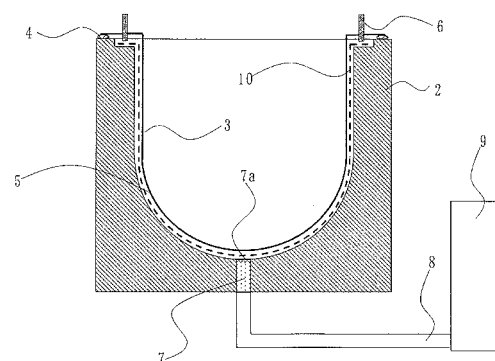
(54) 【発明の名称】 繊維強化樹脂成形体の製造装置及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 繊維強化樹脂の成形工程においてガラスクロス等の基材がずれてしまうことが抑制され、また、成形後の脱型工程において、より簡便な方法で繊維強化樹脂を金型から取り外すことができる繊維強化樹脂成形体の製造装置及び製造方法を得ることを目的とする。

【解決手段】 金型 2 には内部と外部を貫通する穴を設け、この穴に通気性を有する入れ子 7 を嵌めこむ。金型 2 に繊維クロス 10 を保持させるクロス設置工程では、入れ子 7 を介して金型 2 内の空気を吸引する。樹脂注入パイプ 6 から樹脂を流し込み、繊維クロス 10 に含浸させ硬化した後、繊維強化樹脂成形体を脱型する。この脱型の際には、入れ子 7 を介して金型 2 内に空気を流入させることにより、脱型が簡便に行える。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

成形体を製作する内部から外部に向けて貫通する穴を設けた金型と、この金型の上記穴に設けられ、通気性を有する入れ子と、繊維クロスを上記金型内部に保持する際に上記入れ子から上記金型内の空気を吸引し、上記金型から成形体を脱型する際に上記入れ子を通して上記金型内に空気を流入させる吸引流入装置とを備えたことを特徴とする繊維強化樹脂成形体の製造装置。

【請求項 2】

上記入れ子はポーラス金属であることを特徴とする請求項 1 に記載の繊維強化樹脂成形体の製造装置。

10

【請求項 3】

上記入れ子の上記金型内部に露出する面にフッ化エチレンコーティングを施したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の繊維強化樹脂成形体の製造装置。

【請求項 4】

成形体を製作する内部から外部に向けて貫通する穴に通気性を有する入れ子を設けた金型内から、上記入れ子を介しての空気を吸引する真空引き工程と、真空引き後、上記金型内に樹脂を流入させて、金型内の繊維クロスに含浸させる樹脂含浸工程と、樹脂含浸後、樹脂を硬化させる樹脂硬化工程と、樹脂硬化後、上記入れ子を介して空気を金型内に流入し、成形体を金型から取り外す脱型工程とを備えたことを特徴とする繊維強化樹脂成形体の製造方法。

20

【請求項 5】

上記入れ子はポーラス金属であることを特徴とする請求項 4 に記載の繊維強化樹脂成形体の製造方法。

【請求項 6】

上記入れ子の上記金型内部に露出する面にフッ化エチレンコーティングを施したことを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の繊維強化樹脂成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、強化繊維にマトリックス樹脂を含浸し、硬化させて一体成形される繊維強化樹脂成形体の製造装置及び製造方法に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

従来の繊維強化樹脂の成形では曲面が型内に存在する場合、基材を型面の所定の位置に固定する必要があり、スプレーのりを使用して型に基材を固定し樹脂を含浸させるものがある。樹脂を含浸させ硬化させた後は、脱型のために型と製品密着面の端部より空気、水を入れる、または、型に直接穴をあけて成形する際にはその穴を何かでふさいで製品の脱型時にその穴を利用して空気、水を入れる等の方法により製品を脱型させるものがある。さらには、特許文献 1 に記載のような、成形型内に製品を押し出すためのエジェクタピンを設け、エジェクタピンとそれを納めるシリンダとの間の隙間に熱可塑性樹脂の層を形成するものも案出されるに至っている。

40

【0003】**【特許文献 1】特開 2006 - 205546****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の技術では、成形型の曲面に合わせて繊維強化樹脂の基材、例えばガラスクロス等を任意の積層構成で曲面に沿わせて積層しなければならず、固定することが難しい。基材の積層後においても、上型またはフィルム等（上型の代わりになるもの）を使用し樹脂を含浸させるが、その際、樹脂含浸時に基材が樹脂の勢いでずれてしまうことがあるという

50

問題点があった。また、樹脂を含浸させ硬化させた後に脱型を行なうが、金型面と製品面が密着しているため脱型の作業が容易には行なえないという問題点もあった。特に、樹脂含浸時に真空圧を利用している場合には、成型型と製品面が真空状態になって密着性が高まり、脱型はより困難となる。さらに、金型にエジェクタを入れる構成としても良いが、大型成形品に適用する場合には、エジェクタ本数が増加し、脱型のための装置が複雑になってしまうという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

この発明は、繊維強化樹脂の成形工程において、ガラスクロス等の基材がずれてしまうことが抑制され、また、成形後の脱型工程において、より簡便な方法で繊維強化樹脂を金型から取り外すことができる繊維強化樹脂成形体の製造装置及び製造方法を得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置は、成形体を製作する内部から外部に向けて貫通する穴を設けた金型と、この金型の上記穴に設けられ、通気性を有する入れ子と、繊維クロスを上記金型内部に保持する際に上記入れ子から上記金型内の空気を吸引し、上記金型から成形体を脱型する際に上記入れ子を通して上記金型内に空気を流入させる吸引流入装置とを備えたものである。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置は、請求項 1 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置において、上記入れ子はポラス金属であるものである。

20

【 0 0 0 8 】

請求項 3 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置は、請求項 1 又は請求項 2 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置において、上記入れ子の上記金型内部に露出する面にフッ化エチレンコーティングを施したものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法は、成形体を製作する内部から外部に向けて貫通する穴に通気性を有する入れ子を設けた金型内から、上記入れ子を介しての空気を吸引する真空引き工程と、真空引き後、上記金型内に樹脂を流入させて、金型内の繊維クロスに含浸させる樹脂含浸工程と、樹脂含浸後、樹脂を硬化させる樹脂硬化工程と、樹脂硬化後、上記入れ子を介して空気を金型内に流入し、成形体を金型から取り外す脱型工程とを備えたものである。

30

【 0 0 1 0 】

請求項 5 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法は、請求項 4 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法において、上記入れ子はポラス金属であるものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法は、請求項 4 又は請求項 5 の発明に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法において、上記入れ子の上記金型内部に露出する面にフッ化エチレンコーティングを施したものである。

【発明の効果】

40

【 0 0 1 2 】

請求項 1 乃至請求項 6 に記載の発明によれば、金型に通気性を有する入れ子を設け、この入れ子を介して、金型内の空気を吸引して真空引きして、繊維クロスを金型内で保持し、成形後は入れ子を介して金型内に空気を流入させることにより、繊維強化樹脂成形体の金型から脱型を簡便に行うことができるものである。また、入れ子の金型内部への露出面にフッ化エチレンコーティングを施すことにより、さらに容易に繊維強化樹脂成形体の脱型が行えるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

実施の形態 1

50

【 0 0 1 4 】

この発明の実施の形態 1 に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置及び製造方法について、図 1 乃至図 6 を用いて説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る繊維強化樹脂成形体の一例であるアンテナ装置用レドームである。図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置全体の構成を表す構成図である。また、図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の工程を表わすフローチャート図である。図 1 におけるレドーム 1 は略半球状の頭部ドームを有しており、アンテナ装置の高さに合わせて所定の高さを有する。レドーム 1 内にはアンテナ装置が収納され、レドーム 1 によって外部環境（風や雨など）からアンテナ装置が保護される。レドームのようにある程度の高さを有し、頭部が略半球状となっているような成形品では金型が深くなって、製造工程上、成形後の成形品と金型との密着性が高まり、脱型工程に時間を要するものである。ただし、この発明における繊維強化樹脂成形体は、図 1 に示したレドームに限られるものではない。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 において、2 は金型（下金型）であり、3 は上金型の代わりとなる吸引フィルム、4 は吸引フィルム 3 と金型 2 との間に設けたブチルゴム、5 は金型 2、吸引フィルム 3、ブチルゴム 4 によって囲まれるキャビティ空間である。6 はキャビティ空間 5 へ樹脂を注入する樹脂注入パイプであり、7 は多孔質であり通気性を有するポーラス金属による入れ子であり、金型 2 の凹形状の底部の中央部分に設けられた貫通穴（成形体を製作する内部から外部に向けて貫通する穴）に嵌合する。入れ子 7 のキャビティ空間 5 側の露出面には、フッ化エチレンコーティング 7 a が施されている。8 は入れ子 7 に接続された吸引・流入用のパイプであり、9 は吸引・流入装置（ポンプ装置）である。吸引・流入装置 9 を作動させて吸引すると、入れ子 7 及びパイプ 8 を介してキャビティ空間 5 を吸引できる構造となっており、逆に、吸引・流入装置 9 を作動させて流入すると、入れ子 7 及びパイプ 8 を介してキャビティ空間 5 へ空気を流入することができる。なお 10 は繊維強化樹脂成形品に含まれる繊維クロス、例えば炭素繊維織布やガラスクロス、有機繊維織布などを表わしている。

20

【 0 0 1 6 】

次に、図 3 によりこの発明の実施の形態 1 に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法について工程を追って説明する。まず、図 3 におけるステップ S 1 のクロス設置工程について説明する。図 4 はクロス設置工程での装置等の状態を表わす模式図であり、図 4 に示すように吸引フィルム 3 を金型 2 に取り付けない状態で、金型 2 に繊維クロス 10 を被せる。この状態で、吸引・流入装置 9 を作動させて、入れ子 7 及びパイプ 8 を介して A 方向へ吸引すると、繊維クロス 10 は金型 2 の内壁に吸いつけられる。入れ子 7 は、全体に微細な連通孔を有したポーラス金属によってできているため、A 方向に空気を吸引することで、入れ子 7 の内面において A 方向へ吸引力が働き、ガラスクロス 10 が入れ子 7 内面及び金型 2 内壁に保持されることになる。繊維クロス 10 が金型 2 の内壁に保持されたところで、吸引フィルム 3 を繊維クロス 10 の上から金型 2 に沿って被せ、ブチルゴム 4 を挟んで周囲をシールし、キャビティ空間 5 を密閉する。この状態は図 1 に示した状態である。なお、樹脂注入パイプ 6 の一端は吸引フィルム 3 とガラスクロス 10 との間に入れ、他端はバルブを介して樹脂タンクに接続する。ステップ S 1 の工程では、キャビティ空間 5 を密閉するため、バルブを閉めておく。

30

40

【 0 0 1 7 】

次に図 3 に示すステップ S 2 の真空引き工程に移る。この工程では、吸引・流入装置 9 を作動させて吸引し、入れ子 7 及びパイプ 8 を介してキャビティ空間 5 の空気を吸引する。所定の真空状態に到達したことを真空ゲージ等で確認し、次工程の樹脂含浸工程に移行する。図 5 は樹脂含浸工程での装置等の状態を表わす模式図であり、ステップ S 3 の樹脂含浸工程では、樹脂注入パイプ 6 のバルブを開けて樹脂タンクから樹脂をキャビティ空間 5 内へ流入させる（図 5 に示す B 方向に樹脂が流入する）。流入した樹脂は金型 2 に沿って浸透し、キャビティ空間 5 に充填され繊維クロス 10 を含浸する。

50

【 0 0 1 8 】

ステップ S 4 では、十分に樹脂が含浸された状態から樹脂の硬化工程を開始する。樹脂の硬化時間は、樹脂の性質や硬化剤、また周囲温度などの条件により決まる。金型 2 にヒーターを取り付けて加熱などすることにより、硬化を促進することもできる。樹脂を十分に硬化させた後、ステップ S 5 の脱型工程に移行する。図 6 は脱型工程での装置等の状態を表わす模式図である。脱型工程では、まず吸引フィルム 5 を装置から取り外す。次に、吸引・流入装置 9 からパイプ 8 及び入れ子 7 を介して金型 2 内に空気を流入させる（図 6 に示す C 方向へ空気が流入する）。繊維強化樹脂成形体 1 1 の金型 2 の口付近を吊り上げながら、C 方向への空気流入を行うことにより、より簡便に短時間で繊維強化樹脂成形体 1 1 の脱型を行うことが可能となる。

10

【 0 0 1 9 】

入れ子 7 がポラス金属でできていることにより、吸引の際に繊維クロス 1 0 が吸引箇所で引き込まれることが抑制される。また、入れ子 7 の金型 2 内の面を金型 2 の内壁に沿った面とすることにより、繊維強化樹脂成形体 1 1 の表面形状を滑らかに仕上げるができる。また、入れ子 7 の金型 2 内の面にフッ化エチレンコーティング 7 a を施すことにより、脱型時に、繊維強化樹脂成形体 1 1 が入れ子 7 から離れ易くなる。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 2

【 0 0 2 1 】

繊維クロスの保持および空気流入による脱型を更に容易に行なうために金型曲面に複数の貫通穴を設け、複数のポラス金属による入れ子 7 を金型に内蔵させてもよい。図 7 はこの発明の実施の形態 2 に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置の構成を表わす構成図であり、このような貫通穴と入れ子 7 を金型 2 の曲面に沿って複数設けたものである。吸引・流入装置 9 は、複数の入れ子 7 と複数のパイプ 8 により接続され、金型 2 のキャビティ空間 5 の空気の吸引と、キャビティ空間 5 への空気の流入を行う。なお、この発明の実施の形態 2 における製造工程は、図 3 のフローチャート図、図 4 乃至図 6 の模式図を用いて、実施の形態 1 において説明したものと同等であり、ここでの説明を省略する。複数の貫通穴と入れ子 7 を金型 2 の曲面に沿って設けることにより、金型 2 の内壁曲面での繊維クロスの保持をより確実に行なうことができ、脱型時も空気流入量が多くなるため容易に脱型を行なうことが可能となる。

20

30

【 0 0 2 2 】

実施の形態 3

【 0 0 2 3 】

上金型、下金型からなる従来の R T M (R e s i n T r a n s f e r M o l d i n g) 法のような F R P 成型方法でも、下型内にポラス金属による入れ子 7 を内蔵させることにより金型内部での繊維クロスの保持力を高め、樹脂含浸時のガラスクロスのずれを防止することができる。図 8 はこの発明の実施の形態 3 に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置の構成を表わす構成図であり、図 8 において、下金型 1 2 に貫通穴に設け入れ子 7 を嵌合し、実施の形態 1 における吸引フィルム 3 は上金型 1 3 により代替される。実施の形態 1 において、吸引フィルム 3 を被せたり取り外したりする工程は、上金型 1 3 を下金型 1 2 に取り付けたり取りはずしたりする工程に置き換えられるほか、繊維強化樹脂成形体の製造方法のフローチャート及び各工程は実施の形態 1 において説明したものと同等である。このような下金型 1 2、上金型 1 3 からなる製造装置においても、型開き後、成形体を脱型する際には内蔵したポラス金属による入れ子 7 から成形体と下金型 1 2 との間に空気を流入させることにより脱型を容易に行なうことが可能となる。

40

【 0 0 2 4 】

なお、実施の形態 1 乃至実施の形態 3 を通じて、繊維強化樹脂成形体がアンテナ装置用のレドームである場合のように、金型が半球状の形状を持ち、成形後の繊維強化樹脂成形体が金型の形状に沿って、その金型内壁に密着するようなときには、この発明における金型に入れ子 7 を設けて空気の吸引・流入を行う製造装置、及び製造方法は、脱型を簡便に

50

行うためにとくに有効となるものである。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明の実施の形態1に係る繊維強化樹脂成形体の一例であるアンテナ装置用レドームである。

【図2】この発明の実施の形態1に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置全体の構成を表す構成図である。

【図3】この発明の実施の形態1に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の工程を表わすフローチャート図である。

【図4】クロス設置工程での装置等の状態を表わす模式図である。

10

【図5】樹脂含浸工程での装置等の状態を表わす模式図である。

【図6】脱型工程での装置等の状態を表わす模式図である。

【図7】この発明の実施の形態2に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置の構成を表わす構成図である。

【図8】この発明の実施の形態3に係る繊維強化樹脂成形体の製造装置の構成を表わす構成図である。

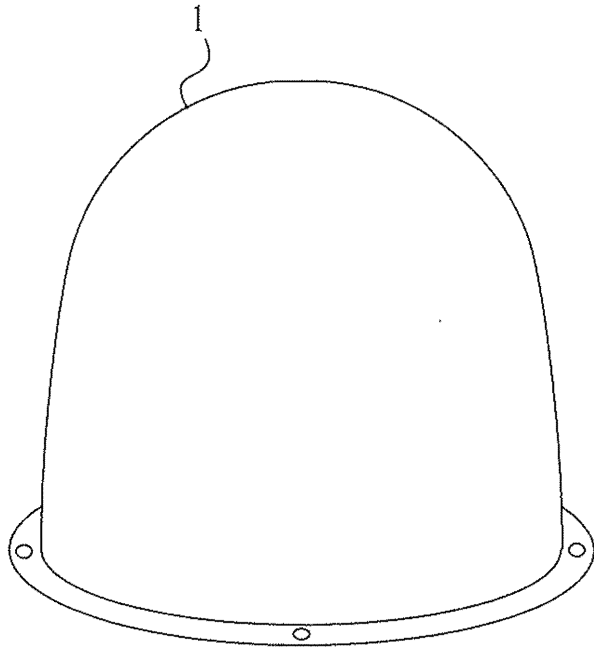
【符号の説明】

【0026】

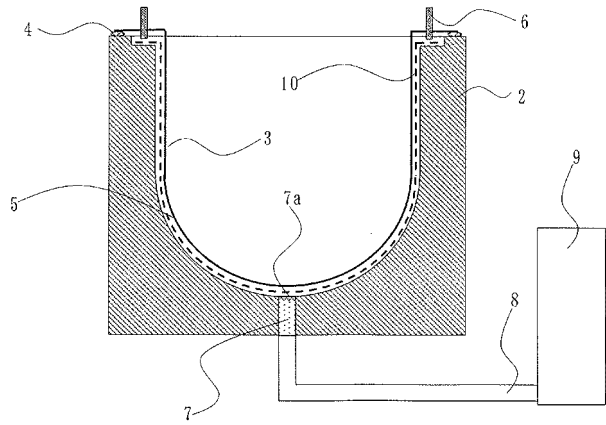
- 1 繊維強化樹脂成形体（レドーム）
- 2 金型
- 3 吸引フィルム
- 5 キャビティ空間
- 7 入れ子
- 7 a フッ化エチレンコーティング
- 9 吸引・流入装置
- 10 繊維クロス
- 11 繊維強化樹脂成形体
- 12 下金型
- 13 上金型

20

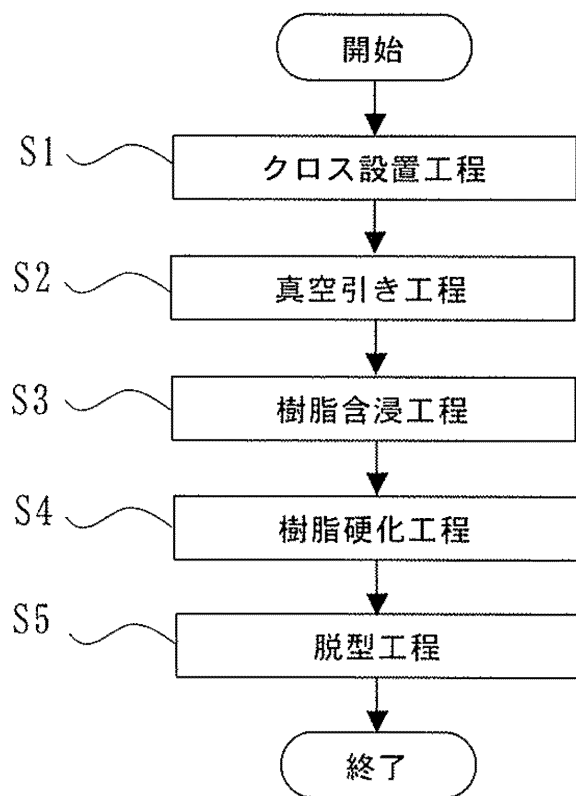
【図 1】



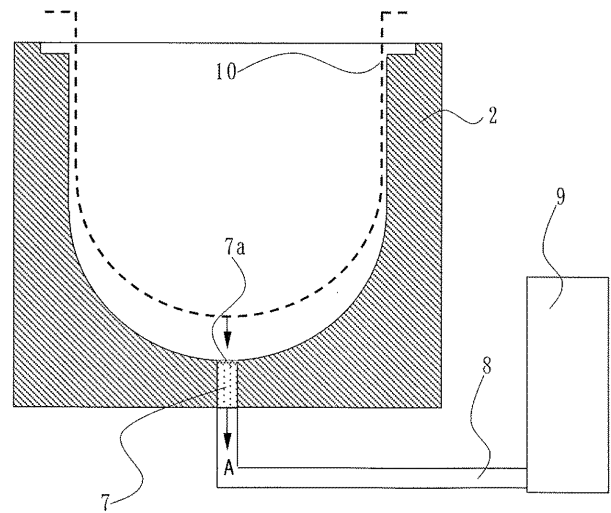
【図 2】



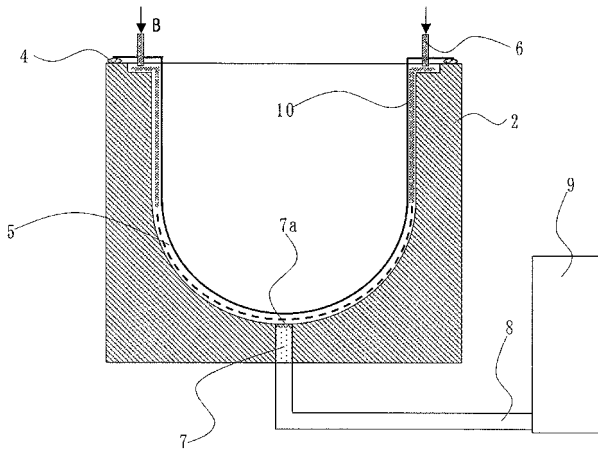
【図 3】



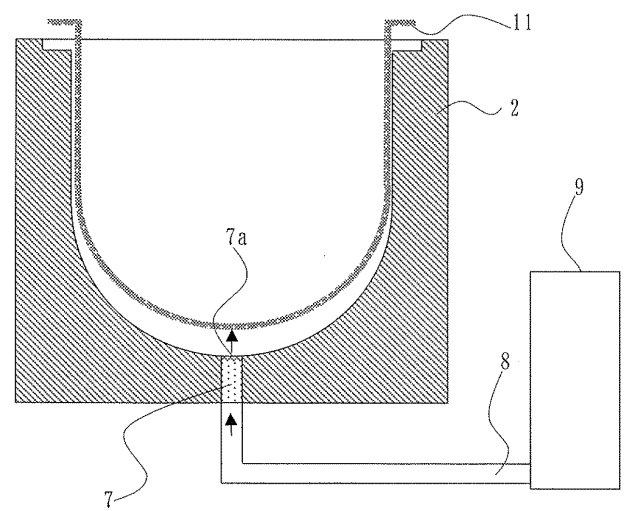
【図 4】



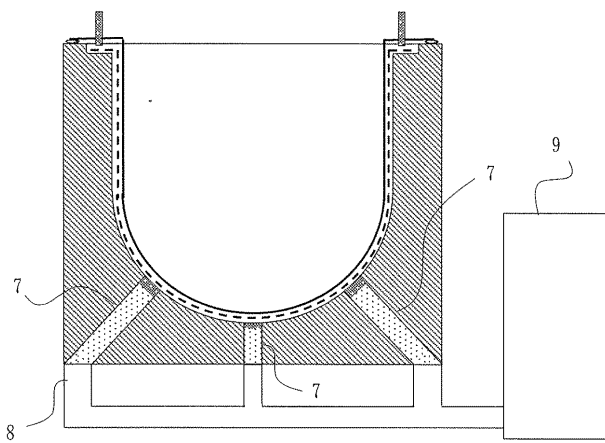
【図 5】



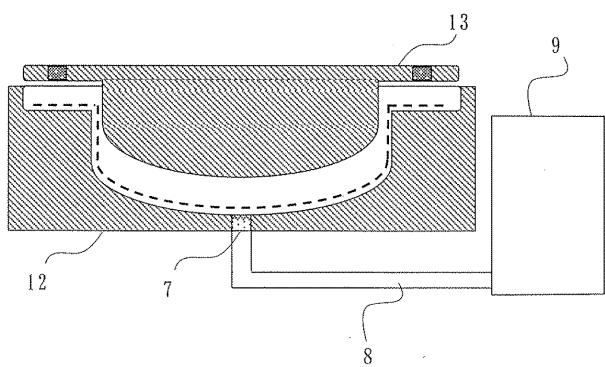
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 岩倉 崇

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 村上 宗雄

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 内海 茂

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 4F202 AA36 AB11 AC03 AD16 AJ03 AJ09 AJ10 CA09 CB01 CM08

CP01 CP06 CP08 CP10

4F204 AA36 AC03 AD08 AD16 AJ02 AJ10 AM28 FA01 FA13 FB01

FF01 FF23 FF49 FJ29 FN11 FN12 FQ15 FQ40