

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3873030号

(P3873030)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 9 C 45/14 (2006. 01)** B 2 9 C 45/14  
 B 2 9 K 105/22 (2006. 01) B 2 9 K 105:22

請求項の数 7 (全 11 頁)

|           |                               |           |  |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2003-44947 (P2003-44947)    | (73) 特許権者 | 390006323<br>ポリプラスチック株式会社<br>東京都港区港南二丁目18番1号 |
| (22) 出願日  | 平成15年2月21日(2003. 2. 21)       | (74) 代理人  | 100087631<br>弁理士 滝田 清暉                       |
| (65) 公開番号 | 特開2004-249681 (P2004-249681A) | (72) 発明者  | 望月 光博<br>静岡県富士市宮島973 ポリプラスチック株式会社内           |
| (43) 公開日  | 平成16年9月9日(2004. 9. 9)         | 審査官       | 斎藤 克也  |
| 審査請求日     | 平成17年2月4日(2005. 2. 4)         |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インサート成形方法及び金型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属インサート部品を樹脂により包埋する射出インサート成形方法において、前記金属インサート部品の両端部を成形品外に露出させると共に金型を該金属インサート部品と電氣的に絶縁された構造とし、該金属インサート部品の前記両端部に通電して、金型内の金属インサート部品を加熱することを特徴とするインサート成形方法。

【請求項2】

前記樹脂と接する際の前記金属インサート部品の温度を、前記樹脂の融点又は軟化点以上の温度範囲内に所定時間コントロールする、請求項1に記載されたインサート成形方法。

【請求項3】

樹脂冷却工程において、併設された冷却用媒体配管により前記金属インサート部品を急冷却する、請求項1又は2に記載されたインサート成形方法。

【請求項4】

前記金属インサート部品が、表面が粗化处理された金属インサート部品である、請求項1～3のいずれかに記載されたインサート成形方法。

【請求項5】

成形品外に露出する両端部を有する金属インサート部品を、樹脂により包埋する射出インサート成形に使用される金型において、該金型の前記金属インサート部品と接触する部分が電氣的に絶縁された構造であることを特徴とする、インサート成形用金型。

10

20

## 【請求項 6】

前記電気絶縁された構造部分が金型に対して断熱性を有する、請求項 5 に記載されたインサート成形用金型。

## 【請求項 7】

樹脂冷却工程でインサート部品を急冷却するための冷却用媒体配管をさらに有する、請求項 5 又は 6 に記載されたインサート成形用金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、インサート部品を樹脂にて包埋する射出インサート成形に関し、詳しくは、  
金型内に設置されたインサート部品を加熱する、特に樹脂の融点もしくは軟化点以上に加熱する、インサート成形方法及びそれに使用する金型に関する。 10

## 【0002】

## 【従来の技術】

インサート成形は異種材料の一体化のために有効な手段であり、電機・電子部品、自動車部品等の製造に利用されている。しかし、金属インサートと樹脂界面の密着は通常の成形法では充分ではなく抜け落ちや界面からの気体・液体の漏れの原因となってしまう。

このような欠点を改善するために、金属表面の粗化处理や接着フィルムを塗布する方法、あるいはインサート部品を予熱する等の方法が提案されている。

前者の場合にはインサート部品の前処理工程によるコストアップの問題がある。後者の場合には予熱工程が必要なことや周辺環境条件によって樹脂流入時の温度分布が不均一になる等の問題があった。 20

## 【0003】

金属性インサートの場合、予熱しておいても金型に設置し樹脂を射出するまでに急速に温度低下するため、インサートの温度を金型内で十分な温度に保持することが出来ず、更に、樹脂の加工温度が高くなると、予熱温度も高くする必要があり、インサートの温度管理はさらに困難となる。また高温のインサートを金型に挿入する場合は、人手で行うことは困難であり、ロボットが必要になるなど、設備投資が必要になる。

## 【0004】

このために、種々のインサート部品を加熱する種々の成形方法が検討されている。 30

例えば、液晶ポリマーのインサート成形方法では、金属またはセラミック製の部品を予め加熱保持しておく方法であり、インサート部品は金型に装着される前あるいは装着後に電気ヒーター、電磁誘導加熱、火炎などの熱源により直接あるいは熱媒体などを通じて間接的に加熱され、加熱終了後短時間内に樹脂を充填する方法が開示されている（特許文献 1 参照。）。しかし、この技術では、熱容量の小さい薄片の金属端子等では、樹脂充填時まで、所定の温度を確保することが難しい。特に温度コントロールを行えないので、十分な密着性を安定して得ることはできないという問題がある。

また、インサート射出成形用金型において、通気孔が形成された網目構造などのインサートを使用して固定金型から移動金型に熱媒体を流通させる回路を形成させ、インサート物を樹脂の加熱変形温度以上に加熱して樹脂を射出し、金型の冷却時に熱媒体の温度を徐々に下げる方法が開示されている（例えば特許文献 2 参照。）。しかし、この技術では、金型まで加熱、冷却する必要があり、付帯設備が大きくなったり、熱効率が悪いという問題がある。 40

## 【0005】

## 【特許文献 1】

特開平 1 - 3 1 0 9 2 4 号公報（請求項 1、4 ページ左上欄～右上欄）

## 【特許文献 2】

特開平 1 1 - 1 0 5 0 7 6 号公報（請求項 5～11、図 2）

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、加熱された金属インサート部品を使用して樹脂を射出するインサート成形方法において、従来の成形設備を用い、大幅な設備投資を伴わずに、金属インサート部品 - 樹脂間の優れた密着性を確保するインサート成形方法及び該インサート成形方法に用いる金型を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、インサートを金型内で直接加熱する手段と必要に応じて冷却する手段を設けた構造とすることにより、所定温度範囲に、所定時間コントロールしながら樹脂を射出し、冷却することが可能になり、かかる問題点を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

すなわち第1の発明は、金属インサート部品を樹脂により包埋する射出インサート成形方法において、前記金属インサート部品の両端部を成形品外に露出させると共に金型を該金属インサート部品と電氣的に絶縁された構造とし、該金属インサート部品の前記両端部に通電して、金型内の金属インサート部品を加熱することを特徴とするインサート成形方法を提供する。

第2の発明は、前記第1の発明において、前記樹脂と接する際の前記金属インサート部品の温度を、前記樹脂の融点又は軟化点以上の温度範囲内に所定時間コントロールする、インサート成形方法を提供する。

第3の発明は、前記第1又は第2の発明において、樹脂冷却工程において、併設された冷却用媒体配管により前記金属インサート部品を急冷却する、インサート成形方法を提供する。

第4の発明は、前記第1～3の発明において、前記金属インサート部品が、表面が粗化处理された金属インサート部品である、インサート成形方法を提供する。

第5の発明は、成形品外に露出する両端部を有する金属インサート部品を、樹脂により包埋する射出インサート成形に使用される金型において、該金型の前記金属インサート部品と接触する部分が電氣的に絶縁された構造であることを特徴とする、インサート成形用金型を提供する。

第6の発明は、前記第5の発明において、前記電気絶縁された構造部分が金型に対して断熱性を有する、インサート成形用金型を提供する。

第7の発明は、前記第5又は第6の発明において、樹脂冷却工程でインサート部品を急冷却するための冷却用媒体配管をさらに有する、インサート成形用金型を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】

金属インサート部品

本発明で使用する金属インサート部品の材質には特に制限はなく、銅、アルミ、鉄などの金属、燐青銅、ステンレスなどの合金、異種金属の貼合わせ体、これらのメッキ処理品などが挙げられる。ステンレスは、マルテンサイト系、オーステナイト系などが挙げられる。なお、炭素製などの導電性材料の場合には、金属製インサート部品と同様に扱うこともできる。

金属インサート部品の形状には、特に制限はないが、通電して直接加熱するので、一つの金属インサート部品の両端が成形品の外部に露出していることが必要であり、さらに外部に突出していることが好ましい。例えば電気・電子部品の端子などが挙げられる。但し、必要に応じて、成形後、成形品外へ突出している部分を切り取ってもよい。

金属インサート部品は、表面を粗化处理して樹脂との密着を良くするようにしてもよい。粗化处理の程度は、十点平均粗さ(Rz)で表して、8以上、好ましくは8～15、特に10以上である。粗化处理は、磨きによっても、メッキやエッチングなどにより多孔質状にするものであってもよい。

【0010】

金属インサート部品の加熱

金属インサート部品の加熱温度は、樹脂と接する際の樹脂の融点もしくは軟化点以上の温度範囲内であることが好ましい。加熱温度が樹脂の融点（結晶性樹脂）もしくは軟化点（非晶性樹脂）よりも余りに低すぎる場合には、樹脂とインサート部品の密着性が低下し、余りに高すぎる場合には、樹脂が変質したり分解したりして樹脂と金属インサート部品の密着性が低下するので好ましくない。金属インサート部品の加熱温度は、樹脂と接する際の樹脂の融点もしくは軟化点以上の温度範囲内で、樹脂の特性に応じた適当な範囲に設定することが好ましい。

金属インサート部品の加熱時間は、樹脂の射出前 1 . 0 秒以内 ~ 金属インサート部品の周囲に充填されるまでの間である。

樹脂が金属インサート部品の周囲に充填される前に、金属インサート部品の温度が上記温度より低下すると、樹脂と金属インサート部品との間の密着が不十分になりやすいという問題がある。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 加熱方法

金属インサート部品の加熱は、金属インサート部品に通電して直接加熱する方法により行う。

この方法は、金属インサート部品の電気抵抗に応じて、電圧及び電流を調節して、ジュール熱により加熱する方法である。電流は直流でも交流でも構わない。また、ペルチエ効果を有する異種金属の貼合わせ体を用いた金属インサート部品の場合には、加熱にも、両端に加える極性を逆転して、冷却にも使用できる。

通電して直接加熱する方法では、熱容量が小さいために、金属インサート部品の温度コントロールが容易である。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 成形品

本発明で得られるインサート成形品（成形品と略す。）の形状の一例を、図 1 に示す。インサート成形品 1 は、少なくとも一つのインサート部品 2 及び樹脂 9 からなり、図 1 では、インサート部品 2 の両端部 3 および 4 が成形品 1 の外に突出している。また、図 1 では、インサート部品 2 が 2 本設けられているが、その形状、数、大きさ、向き、対称性などには特に制限はない。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 金型

本発明のインサート成形用金型としては、例えば図 2 に示す構造のものが挙げられる。

図 2 において、金型 1 0 は、固定型 1 1 および可動型 1 2 からなり、金型キャビティ 1 3 に樹脂が射出充填され、インサート成形品 1 が得られる。図 2 の例では、成形品 1 では、一つの金属インサート部品 2 の両端部 3 および 4 が成形品外へ突出しており、両端 3 および 4 に通電して金属インサート部品 2 が加熱される。このため、金属インサート部品 2 は、両端部 3 および 4 側において固定型 1 1 および可動型 1 2 側に、支持ブロック 3 1 及び 3 2 に設けられた通電用接点 5 および 6 に接触し、また金型と電氣的に絶縁されるように、金型キャビティに絶縁体 7 および 8 が設けられる。通電用接点 5 および 6 はリード線 1 8 を介して外部電源へ接続される。

図 2 では、上記通電用接点 5 および 6 は固定型 1 1 および可動型 1 2 に穴 2 1 および 2 2 を設けて金型外から挿入して設置し、ソケット状の通電用接点に金属インサート部品の端部が挿入される構造にしてあるが、設け方は、これに制限されるものではない。また、絶縁体 7 および 8 は、金型キャビティと通電用接点の間で金属インサート部品が金型と接触しないように設けられればよく、絶縁体 7 および 8 は、穴 2 1 および 2 2 の底まで延長していても途中までの長さであってもよい。

さらに、図 2 では、必要に応じて成形品を冷却するために、冷却用媒体を供給し排出するための流路 4 1 及び 4 2 が備えられている（排出流路は図示していないが、支持ブロック 3 1 及び 3 2 の側面に設けられた溝や隙間等でもよい。）。冷却用媒体としては、上記の気体や液体などの熱媒体が挙げられ、温度が異なるだけで、同じ種類のものを使用する

10

20

30

40

50

こともできる。

#### 【0016】

##### 樹脂

インサート成形で使用する樹脂としては、インサート成形に使用することが可能な樹脂であれば制限はないが、熱可塑性樹脂が好ましい。これらは、結晶性樹脂、非結晶性樹脂、生分解性樹脂、非生分解性樹脂、合成樹脂、天然産製樹脂、汎用樹脂、エンジニアリング樹脂、ポリマーアロイ等、いずれの種類樹脂でもよい。

熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリ-4-メチル-ペンテン-1等ポリオレフィン、ポリスチレン(PS)、AS樹脂、ABS樹脂、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリアクリロニトリル(PAN)、(メタ)アクリル樹脂、セルロース系樹脂、エラストマー等が挙げられる。エンジニアリング樹脂としては、ナイロン6、同6,6、同12、同6,12のような各種脂肪族ポリアミドまたは芳香族ポリアミド(PA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)のような芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート(PC)、ポリアセタール、ポリフェニレンエーテル(PPO)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリスルフォン(Psu)、ポリイミド(PI)、各種液晶ポリエステル、弗素樹脂等が挙げられる。

その他、脂肪族ジカルボン酸、脂肪族ジオール、脂肪族ヒドロキシカルボン酸もしくはその環状化合物からの脂肪族ポリエステル、さらにはこれらがジイソシアネートなどにより分子量が増加した脂肪族ポリエステル等の生分解性樹脂などであってもよい。

上記樹脂には、各種樹脂添加剤や充填剤を含んでいてもよい。

#### 【0017】

##### インサート成形方法

本発明のインサート成形方法の第1は、図2に示す構造などの金型を使用して、金属インサート部品と電気絶縁された金型内で金属インサート部品に通電して金属インサート部品を加熱して、加熱後又は加熱中に樹脂を充填する方法である。この第1の方法により、従来の成形設備を用い、大幅な設備投資を伴わずに、極めて簡便に、金属インサート部品を加熱することができる。

本発明のインサート成形方法の第2は、図2に示す構造などの金型を使用して、金型内で金属インサート部品を直接的に加熱することにより、樹脂と接する際の金属インサート部品の温度を、樹脂の融点もしくは軟化点以上の温度範囲内に、所定時間、コントロールしながら、樹脂を充填する方法である。この第2の方法により、従来の成形設備を用い、大幅な設備投資を伴わずに、金属インサート部品を所定の温度、所定の時間、加熱することができるので、金属インサート部品-樹脂間の優れた密着性を有する成形品が得られる。

#### 【0018】

図5に、金属インサート部品を、通電により直接加熱し、外部エアにより強制冷却した場合の金属インサート部品の温度コントロールの状態を示す。縦軸は金属インサート部品の加熱温度、横軸は、経過時間を示す。

加熱温度及び時間は、金属インサート部品の通電時間及びノ又は電力量(抵抗が一定であれば電圧の調節)によって、コントロールすることができる。

#### 【0019】

樹脂の充填は、金属インサート部品が前記所定の温度範囲に到達した後、開始されることが好ましく、充填中は所定の温度範囲内に保持されることが好ましい。前記所定の温度範囲に到達する前や、所定の温度範囲内に保持される時間が短かすぎると、樹脂と金属インサート部品との間の密着が不十分になりやすい。

従来の方法では、インサート部品の温度を所定の温度範囲に保つことができず、樹脂充填開始時に温度を必要以上に高くしたりしなければならなかったり、樹脂のキャビティ内への充填固化と共に樹脂の融点未満もしくは軟化点未満となってインサート部品-樹脂間の密着性が十分でなくなったりする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

## 冷却工程

成形品の冷却工程では、通常の金型温度コントロール方法にて冷却される。例えば、ヒータ、水、油などの冷却用媒体を使用して温度調節される。また、成形サイクル短縮や間接加熱のヒータ寿命を延ばすために、金型内に冷却用媒体の配管を設けることも有効である。

## 【 0 0 2 1 】

## 用途

本発明により得られたインサート成形品は、電機・電子部品、自動車部品等に広く使用することができる。

## 【 0 0 2 2 】

## 【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例では、図 1 に斜視図、図 4 に上面図を示すインサート成形品を、図 2 に示す金型を使用して通電により直接加熱して成形した。

なお、金属インサート部品は、金属板をプレス打ち抜きして得られたものをそのまま使用し、特別な表面処理は行っていない。

比較例では、上記金属インサート部品を未加熱又は予備加熱して、成形した。

樹脂としては、ポリプラスチック（株）社製、フォートロン PPS6165A6（融点 280）又はベクトラ A130（融点 280）を使用した。

## 【 0 0 2 3 】

直接加熱：タイマー付き電気回路に、金属インサート部品（長さ 30 mm、巾 5 mm、厚さ 0.8 mm）の両端を結合して、金属インサート部品の両端に 100 V、3 秒間通電して加熱した。

金属インサート部品の表面に熱電対を貼り付けて、温度測定を行い、加熱温度は通電時間により調節した。

## 【 0 0 2 4 】

得られた成形品は、成形後 48 Hrs 以上常温下に放置して、図 5 に示す試験方法により、水で満たした加圧用容器の上部に成形品を載せ、蓋を締めて成形品を加圧用容器に密着させた後、配管によりエア加圧を行い、成形品の金属インサート部品と樹脂の界面からの水洩れの有無により気密性を測定し、インサート部品 - 樹脂間の密着性を評価した。結果を表 1 及び 2 に示す。

なお、試験成形品に水道水から持ち込まれる気泡が付着するのを避けるため、予め界面活性剤を塗布し、エア洩れの有無が確実に観察できるようにした。

水道水温度：常温、エア圧：0.1 MPa、エア加圧時間：1 min

## 【 0 0 2 5 】

## 【表 1】

|       | 樹脂               | 金属インサート部品  | 金属インサート部品<br>表面温度（樹脂流入時） | 気密性        |
|-------|------------------|------------|--------------------------|------------|
| 実施例 1 | フォートロン PPS6165A6 | 銅          | 350℃                     | 0.6 MPa 以上 |
| 実施例 2 | フォートロン PPS6165A6 | 銅          | 300℃                     | 0.6 MPa 以上 |
| 実施例 3 | フォートロン PPS6165A6 | 銅          | 275℃                     | 0.6 MPa 以上 |
| 比較例 1 | フォートロン PPS6165A6 | 未加熱／銅      | 80℃                      | 0.1 MPa 以下 |
| 比較例 2 | フォートロン PPS6165A6 | 450℃ 予加熱／銅 | 180℃                     | 0.2 MPa    |
| 実施例 4 | フォートロン PPS6165A6 | SUS        | 300℃                     | 0.6 MPa 以上 |
| 実施例 5 | フォートロン PPS6165A6 | 焼青銅        | 300℃                     | 0.6 MPa 以上 |

## 【 0 0 2 6 】

【表 2】

|        | 樹脂         | 金属インサート部品 | 金属インサート部品<br>表面温度 (樹脂流入時) | 気密性       |
|--------|------------|-----------|---------------------------|-----------|
| 実施例 6  | ベクトラ A 130 | 銅         | 350℃                      | 0.6MPa 以上 |
| 実施例 7  | ベクトラ A 130 | 銅         | 300℃                      | 0.6MPa 以上 |
| 実施例 8  | ベクトラ A 130 | 銅         | 280℃                      | 0.6MPa 以上 |
| 比較例 3  | ベクトラ A 130 | 未加熱/銅     | 80℃                       | 0.1MPa 以下 |
| 実施例 9  | ベクトラ A 130 | SUS       | 300℃                      | 0.6MPa 以上 |
| 実施例 10 | ベクトラ A 130 | 焼青銅       | 300℃                      | 0.6MPa 以上 |

10

## 【0027】

## 【発明の効果】

本発明によれば、従来の成形設備を用い、大幅な設備投資を伴わずに、金属インサート部品 - 樹脂間の優れた密着性を有するインサート成形品が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例又は比較例に係るインサート成形品の斜視図である。

【図 2】 本発明のインサート成形用金型及びインサート成形品の一例の断面図である。

【図 3】 本発明における金属インサート部品の温度コントロールの状態を示すグラフである。

20

【図 4】 実施例又は比較例に係るインサート成形品の上面図である。

【図 5】 インサート成形品の気密性を測定する試験装置の概略を示す図である。

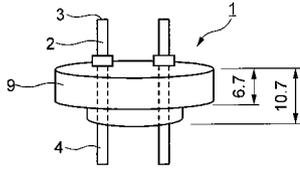
## 【符号の説明】

- 1 インサート成形品
- 2 金属インサート部品
- 3 金属インサート部品の端部
- 4 金属インサート部品の端部
- 5 通電用接点
- 6 通電用接点
- 7 絶縁体
- 8 絶縁体
- 9 樹脂
- 10 金型
- 11 固定型
- 12 可動型
- 13 金型キャビティ
- 18 リード線
- 21 穴
- 22 穴
- 31 支持ブロック
- 32 支持ブロック
- 41 流路
- 42 流路

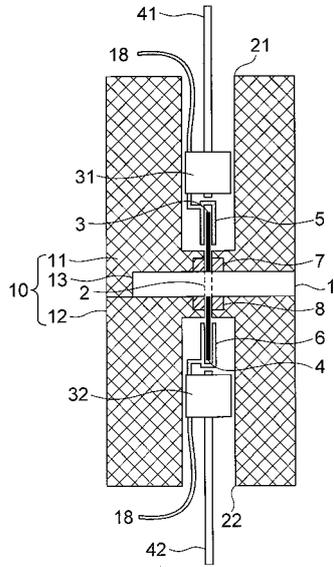
30

40

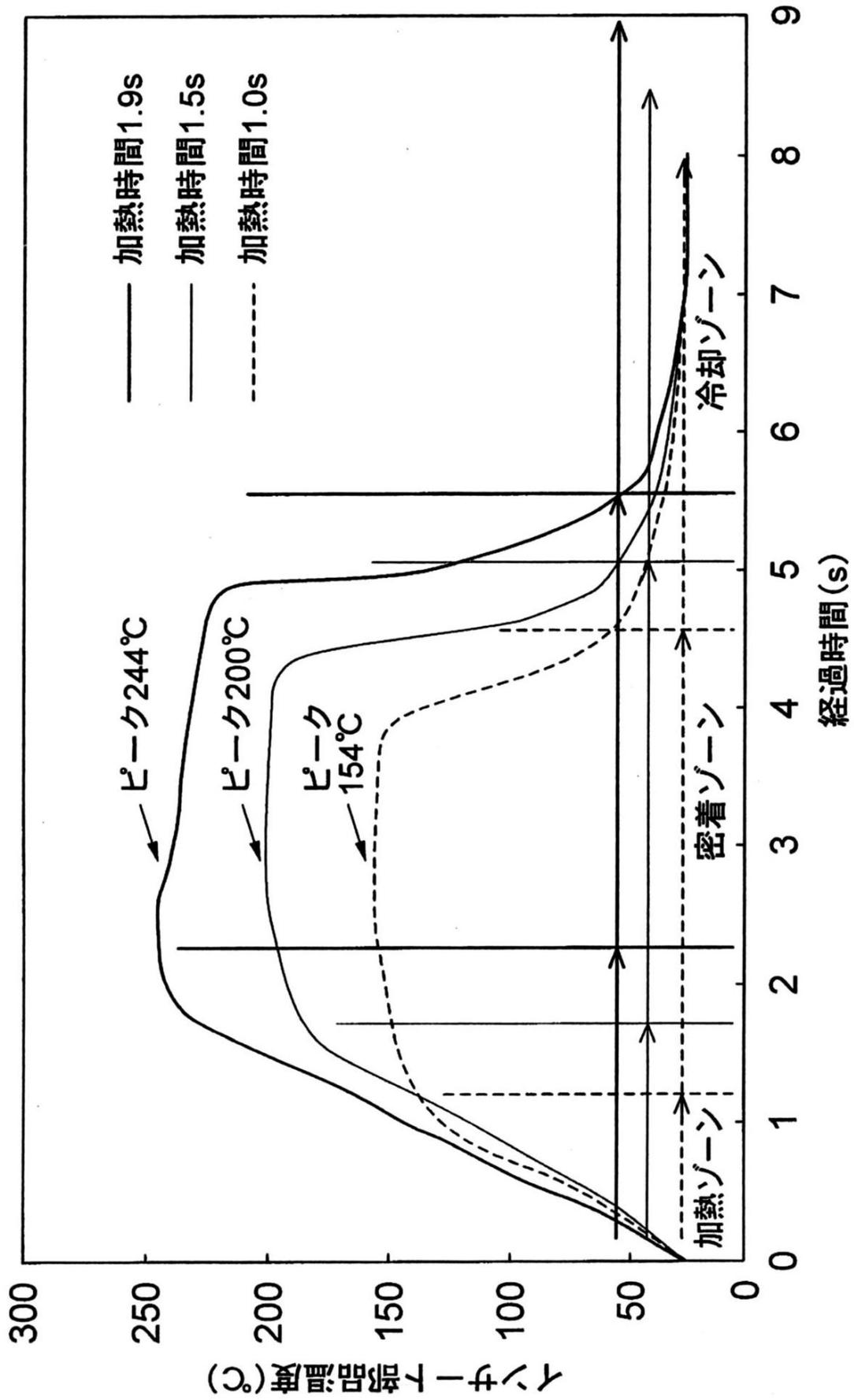
【 図 1 】



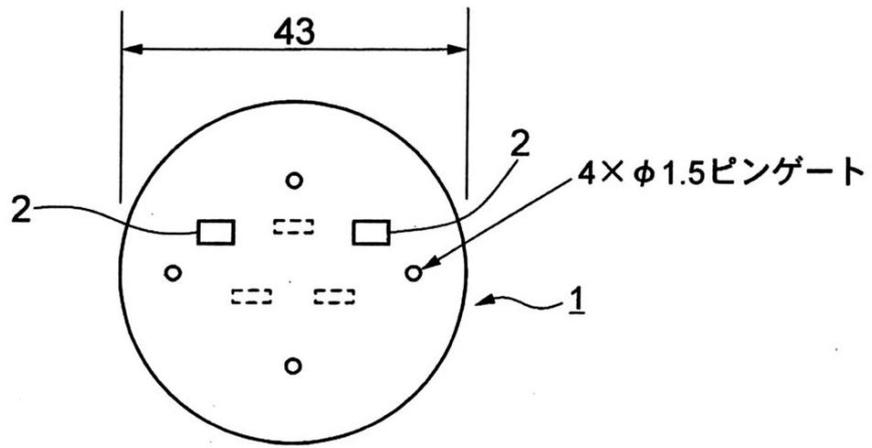
【 図 2 】



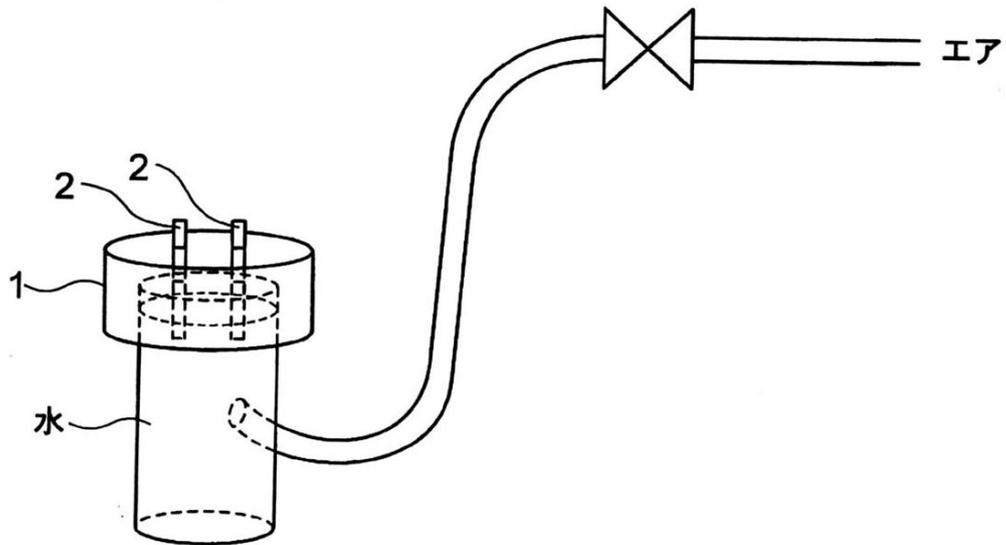
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-001382(JP,A)  
特公昭57-027819(JP,B2)  
特公昭61-059214(JP,B2)  
特開平02-081616(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C 45/00 - 45/84