

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年7月22日 (22.07.2004)

PCT

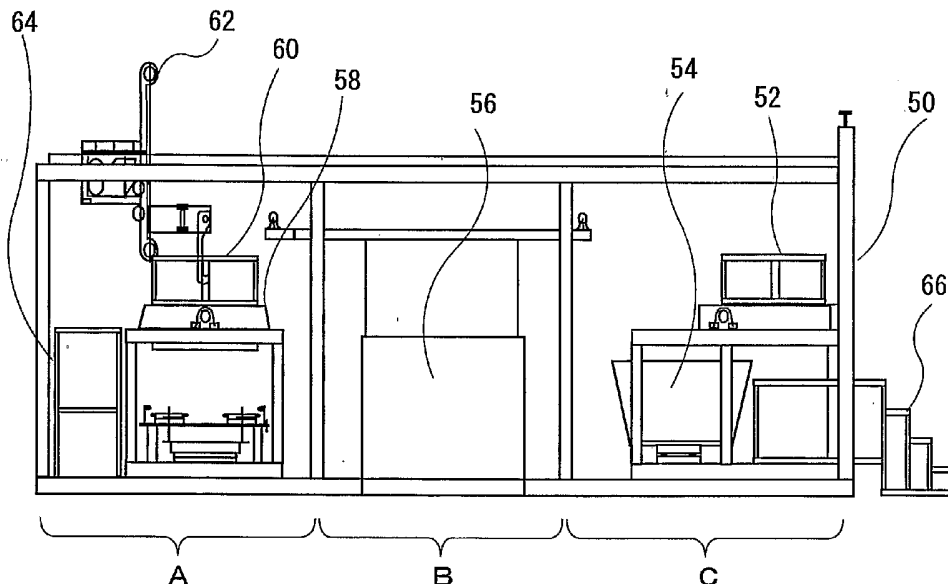
(10) 国際公開番号
WO 2004/060630 A1

- (51) 国際特許分類7: **B29C 41/18, 41/40, 41/46** 土ヶ谷区 東川島町82 株式会社仲田コーティング内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/013629
- (22) 国際出願日: 2002年12月26日 (26.12.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社仲田コーティング (NAKATA COATING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒240-0041 神奈川県横浜市保土ヶ谷区 東川島町82 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (74) 代理人: 江森 健二, 外 (EMORI, Kenji et al.); 〒160-0022 東京都新宿区 新宿1-11-3 エクセル新宿御苑ビル5F Tokyo (JP).
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松野 竹己 (MAT-SUNO, Takemi) [JP/JP]; 〒240-0041 神奈川県横浜市保
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

[続葉有]

(54) Title: POWDER SLUSH MOLDING MACHINE AND POWDER SLUSH MOLDING METHOD

(54) 発明の名称: パウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法



(57) Abstract: A powder slush molding machine and a powder slush molding method capable of applying powder uniformly to a powder slush molding die. The powder slush molding machine comprising a die heating section, a powder slush section, and a die cooling section, and the powder slush molding method employing that powder slush molding machine, characterized in that a section for blowing hot air, at a flous velocity of 15 m/sec or above, to the die heating section from below the die, and an energy collecting section disposed at the corner part of the bottom face, in the furnace, of the die heating section or along the side part thereof, for collecting hot air after heating the die are provided.

[続葉有]

WO 2004/060630 A1



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: パウダースラッシュ成形用金型に対して、パウダーを均一に付着させることができるパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法を提供する。そのため、金型加熱部と、パウダースラッシュ部と、金型冷却部と、を備えたパウダースラッシュ成形機およびそれを用いたパウダースラッシュ成形方法において、金型加熱部に、金型の下方から、流速15m/秒以上の熱風を、吹き付けるための熱風吹出部と、金型加熱部の炉内底面の角部または辺部に沿って設けられ、金型を加熱した後の熱風を回収するためのエネルギー回収部と、を備えるとともに、炉内底面に、熱反射板を設けることを特徴とする。

明 細 書

パウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法

技術分野

本発明は、パウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法に関し、特に、大型化および複雑化した金型に対して、パウダー（粉末樹脂）を均一に付着させることができるパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法に関する。

背景技術

従来、自動車の内装材等の大型で、複雑形状のシート状物を製造するにあたり、パウダー（粉末樹脂）を用いてスラッシュ成形するパウダースラッシュ成形方法が広く実施されている。

ここで、パウダーからなる内装材の厚さを均一化するために、金型を均一温度に加熱することが望まれている。

例えば、特開平3-202329号公報には、所定温度に制御された仮加熱工程および予備加熱工程をそれぞれ備えて、金型を均一温度に加熱するとともに、金型を使用した後、所定温度の水中に浸漬して徐冷することを特徴とした皮革の形成方法が開示されている。

また、特開平4-191018号公報には、スラッシュ成形金型を多孔性金型として、該金型の材料投入口に熱風供給用ダクトの開口部を当接させ、該ダクトから熱風を金型内に圧送することを特徴とするスラッシュ成形金型の加熱方法が開示されている。

さらに、特開2002-210761号公報や、特開2002-210762号公報には、加熱炉に、加熱室と、熱風制御室とを設け、熱風制御

室内には、開閉可能な羽根を軸支した風量調整ダンパおよび、筒状のノズル本体を有する風向調整ノズルを備えた樹脂粉末成形用金型の加熱装置や、さらに、一次主熱風口および複数の一次副熱風口とを備えた樹脂粉末成形用金型の加熱装置が開示されている。

しかしながら、いずれの加熱装置も、金型を加熱した後の熱風の出口が設けられておらず、エネルギー回収が不十分であって、金型の高速加熱や均一加熱が、いまだ不十分であるという問題が見られた。

そこで、出願人は、特開平9-248832号公報において、図12に示すように、開閉可能な上部の開口部より樹脂粉末成形用の金型を炉内に搬出し、上部の開口部を閉じた炉内で金型を加熱する炉構造のパウダースラッシュ成形機において、熱風を金型に下方向から吹き付けるための熱風制御機構を有する熱風吹出部が炉内底面に配設されているとともに、炉内の熱エネルギーを回収するためのエネルギー回収部が炉内に配設されているパウダースラッシュ成形機を提案している。

しかしながら、かかるパウダースラッシュ成形機にあっても、より大型化、複雑化している金型に対応すべく、さらなる金型の高速加熱や均一加熱が望まれていた。また、熱風吹出部における熱風の風速制御が不十分であったため、得られるシート状物の膜厚がばらついたり、後加熱工程を設けて、金型を再加熱した場合に熱損傷が生じたりする場合が見られた。

そこで、本発明の発明者は鋭意検討した結果、特定の流速の熱風を金型に対して吹き付けるとともに、エネルギー回収部の配置を工夫することにより、大型化、複雑化している金型であっても、パウダーを均一かつ迅速に付着させることができるとともに、金型を再加熱した場合における熱損傷の発生が少ないパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明によれば、金型加熱部と、パウダースラッシュ部と、金型冷却部と、を備えたパウダースラッシュ成形機であって、金型加熱部に、金型の

下方から、流速 15 m/秒以上の熱風を、吹き付けるための熱風吹出部と、金型加熱部の炉内底面の角部または辺部に沿って設けられ、金型を加熱した後の熱風を回収するためのエネルギー回収部と、を備えたパウダースラッシュ成形機が提供される。

このように構成することにより、金型加熱部において、熱風による渦巻きを生じ易くなり、そのために金型を加熱する際の熱効率を大幅に向上させることができ、その結果、金型が大型化、複雑化しているような場合であっても、均一かつ迅速にパウダーを付着させることができる。また、金型加熱部において、金型を所定風速で加熱しているため、金型の再加熱等の条件が緩和され、熱損傷の発生、特に、金型冷却部における冷却の際の熱損傷の発生を少なくすることができる。

また、本発明の別の態様によれば、金型加熱部と、パウダースラッシュ部と、金型冷却部と、を備えたパウダースラッシュ成形機を用いて、パウダーからシート状物を成形するパウダースラッシュ成形方法であって、熱風吹出部と、金型加熱部の炉内底面の角部または辺部に沿って設けられ、金型を加熱した後の熱風を回収するためのエネルギー回収部と、を備えた金型加熱部において、金型の下方から、流速 15 m/秒以上の熱風を吹き付けることを特徴とする。

そして、パウダースラッシュ部において、シート状物をパウダースラッシュ成形した後、金型加熱部において、得られたシート状物を再加熱するとともに、金型冷却部において、噴霧装置およびシャワー装置により、逐次的にシート状物が付着した金型を冷却することが好ましい。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明のパウダースラッシュ成形機の全体配置を説明するために供する図である。

図 2 は、金型加熱部における炉内底面、熱風吹出部およびエネルギー回収部との関係を説明するために供する図である（その 1）。

図 3 は、金型加熱部における炉内底面、熱風吹出部およびエネルギー回

収部との別な関係を説明するために供する図である（その２）。

図４は、金型加熱部における熱風制御機構の概略を説明するために供する図である。

図５は、金型加熱部の熱風吹出部および熱風発生循環装置の関係を説明するために供する図である。

図６は、金型加熱部の側方熱風吹出部を説明するために供する図である。

図７は、パウダースラッシュ成形方法を説明するために供する図である（その１）。

図８は、パウダースラッシュ成形方法を説明するために供する図である（その２）。

図９は、パウダースラッシュ成形時の圧力調整装置の機能を説明するために供する図である。

図１０は、ハンマリング装置を説明するために供する図である。

図１１は、金型冷却部を説明するために供する図である。

図１２は、従来の熱風吹出部および熱風発生循環装置の関係を説明するために供する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明のパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法に関する好適な実施の形態について具体的に説明する。

[第１の実施形態]

第１の実施形態は、図１に例示されるように、パウダースラッシュ部（Ａ部）と、金型加熱部（Ｂ部）と、金型冷却部（Ｃ部）と、を備えたパウダースラッシュ成形機１０である。そして、図３（ａ）に例示されるように、金型加熱部（Ｂ部）に、金型１２の下方から、流速１５ｍ／秒以上の熱風１４を、吹き付けるための熱風吹出部１６と、金型加熱部（Ｂ部）の炉内底面１８の角部または辺部に沿って設けられ、金型１２を加熱した後の熱

風 1 4 を回収するためのエネルギー回収部 2 4 と、を備えることを特徴とするパウダースラッシュ成形機 1 0 である。

以下、パウダースラッシュ成形機 1 0 の好適例について具体的に説明する。また、図 7 および図 8 に、かかるパウダースラッシュ成形機 1 0 を用いたパウダースラッシュ成形方法を例示するが、かかる図面を参照して、パウダースラッシュ成形方法についても適宜説明する。

1. 金型加熱部

(1) 熱風吹出部

①基本的構造

熱風吹出部の構造は、後述する熱風発生循環装置に連結されており、所定の風速を有する熱風を吹き出す機能を有していれば、特に制限されるものではないが、例えば、熱風吹出部における開口部の形状を、円形、楕円形、四角形（正方形や長方形、帯状等を含む）、多角形、異形とすることが好ましい。

また、かかる形状を有する開口部を、炉内底面の長さ方向や横方向に、一列以上に配設したり、円形に配設したりすることも好ましい。例えば、図 2 および図 3 においては、比較的短い帯状の開口部を有する熱風吹出部 1 6 を、長さ方向に並列して設け、合計 2 箇所 of 熱風吹出部から、炉内底面 2 6 の熱風吹出部 1 6 を構成してある。

②配置

熱風吹出部の配置に関して、熱風吹出部は、金型の下方から吹き付けられるように配置されていれば特に制限されるものではないが、例えば、加熱炉における炉内底面の中央部に配置されていることが好ましい。

より具体的には、図 4 (a) ~ (c) に示すように、加熱炉 2 8 の炉内底面 1 8 の上方に、所定距離を保持して配設されたフレーム部材 1 3 に懸架された金型 1 2 の内面を、炉内底面 1 8 の熱風吹出口 1 6 から吹き上げる熱風 1 4 によって、効果的に加熱できるような配置であることが好まし

い。

また、後述するように、金型加熱部の炉内底面 18 に、傾斜部 19 を設けた場合には、当該炉内底面 18 の最深部およびその近傍に、一つ以上の熱風吹出部 16 を設けることが好ましい。この理由は、炉内底面 18 の最深部に位置する熱風吹出部 16 から吹き出された熱風 14 が、予想外に斜め方向に広がったとしても、炉内底面 18 の傾斜部 18 に沿って、金型 12 まで効率的に到達することができるためである。

③流速

また、熱風吹出部において風速計等を用いて測定される熱風の流速（風速）を 15 m/sec 以上の値とすることを特徴とする。

この理由は、かかる熱風の流速が、 15 m/sec 未満の値になると、大型化した金型や複雑形状の金型、例えば、内側面積が $1\sim 10\text{ m}^2$ 程度の大型の金型に対して、迅速かつ均一に加熱することが困難となる場合があるためである。ただし、熱風の流速が過度に速くなると、金型の不均一加熱を生じたり、金型の熱疲労を生じさせたりする場合がある。

したがって、熱風の流速を $18\sim 100\text{ m/sec}$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $20\sim 50\text{ m/sec}$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

ここで、下表 1 に、熱風の流速を $1\sim 100\text{ m/sec}$ の範囲で変えた場合において、自動車用内装材作成用金型を用いて得られる樹脂膜の厚さの実測値（20箇所）におけるばらつき（平均値からのばらつきの最大値（%））を示す。また、後加熱工程を設けて、パウダースラッシュ成形後の金型に対し、熱風の流速を変えてさらに熱風を吹き付け、それをシャワーによって室温まで冷却するサイクルにおいて、金型に熱損傷が生じるまでのサイクル数を測定した。結果から明らかなように、熱風の流速を 15 m/sec 以上とすることにより、樹脂膜の厚さのばらつきが少なくなり、また、後加熱工程における再加熱において、金型に熱損傷が生じるまでのサイクル数を著しく増加させることができる。

表 1

熱風の流速 (m/sec.)	厚さのばらつき (%)	サイクル数 (回数)
1	500	500
10	300	2000
15	50	10000以上
20	20	10000以上
50	10	10000以上
70	40	10000以上
100	60	7000

④熱風制御板

また、熱風吹出口 16 に、図 4 (a) ~ (c) に示すように、熱風制御板 30 を設けることが好ましい。この理由は、これらの熱風制御板 30 によって、金型 12 の内面の下方から吹き上げられる熱風 14 の方向性、広がり性、送風量等を容易に制御することができるためである。例えば、図 4 (a) では、熱風制御板 30 が、向かって左側を向いているため、熱風 14 も、金型 12 の左方向の内面を集中的に加熱することができる。また、同様に、図 4 (b) では、熱風制御板 30 が、真っ直ぐ上方を向いているため、熱風 14 も、金型 12 の中央付近の内面を集中的に加熱することができる。図 4 (c) では、熱風制御板 30 が、向かって右側を向いているため、熱風 14 により、金型 12 の右方向の内面を集中的に加熱することができる。

ここで、熱風制御板 30 の長さを、熱風吹出口 16 の長手方向の長さとして、実質的に等しくしてあることが好ましい。この理由は、このように構成することにより、大型の金型や、複雑化した金型を加熱する場合であっても、多量の熱風の方向を制御しながら、熱風吹出口 16 の長手方向の全般から吹き上げることができるためである。

また、熱風制御板 30 は、駆動装置（図示せず）によって、支点 31 を

中心に回動して、独自の所定の開き角度に制御できる構成であることが好ましい。この理由は、このように構成することにより、加熱温度、加熱時間、金型の大きさや形状等を考慮して、多量の熱風を、均一に吹き付けることができるためである。

さらに、熱風制御板 30 は、耐熱性材料から形成してあることが好ましいが、例えば、金属、セラミックス（鋳物、焼物を含む。）、ガラス等が好適例として挙げられ、特に、軽量性（動作性）、加工性および耐久性に優れていることから、長尺状の鋳物製プレートであることがより好ましい。

⑤熱風発生循環装置

また、熱風発生循環装置 40 は、図 5 に示すように、熱風発生装置（図示せず）により得られた所定風速を有する熱風を、熱風循環ファン 42 により、主配管 43 を通じて、熱風吹出口 16 に供給する構成であることが好ましい。

また、空気供給ファン 46 から供給された空気と、エネルギー回収部 24 を通じて炉内から回収された熱風とを、混合室 44 において適宜混合した後、熱風発生装置により得られた熱風をさらに混合して、所定風速を有する大量の熱風として、熱風循環ファン 42 により、主配管 43 を通じて、熱風吹出口 16 に供給する構成であることが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、加熱炉 28 における金型 12 の加熱モードに関して、熱風 14 が金型 12 の内面に沿って流れる際に、かかる熱風 14 が有する熱が、金型 12 へ伝熱されることによって行われるためである。すなわち、主として伝熱モードで、熱が伝わるため、加熱炉 28 の内部に供給された熱が、加熱炉 28 の外へ放散することが少なくなるためである。したがって、加熱炉 28 及び熱風発生循環装置 40 が小型であっても、従来の大型加熱炉と比較して、同等以上の生産性を有することになる。また、加熱炉 28 において、熱風発生循環装置 40 を含めた全体を著しく小型化することができるので、図 1 に示すように、特定の熱風発生循環装置を備えた金型加熱部（A 部）と、パウダリング装置と、

金型冷却装置（C部）と、を地表に一行に並べた場合であっても、コンパクトなパウダースラッシュ成形機10を構成することが可能となる。

なお、エネルギー回収部24に連なる分岐配管47の途中に、ダンパー47aを配設することが好ましい。この理由は、このように構成することにより、炉内底面18の熱風吹出口16と、図6に示すような炉側面28aの分岐配管47に設けられた側面熱風吹出口50とから吹き出す熱風の量的比率を、かかるダンパー47aによって、容易に制御することができるためである。

（2）エネルギー回収部

①基本的構造

加熱炉28の炉内底面18に配設されたエネルギー回収部24の構造は、特に制限されるものではないが、例えば、図5に示すように、加熱炉28の炉内底面18に通じる開口部を有するとともに、熱風発生循環装置40に連なる分岐配管47を備えたダクト構造を有することが好ましい。そして、既に上述したように、エネルギー回収部24に連なる分岐配管47の途中に、ダンパー47aを配設することが好ましい。

②配置

また、加熱炉28の炉内底面18に配設するエネルギー回収部24は、図2および図3にその開口部を示すように、炉内底面18の角部または辺部に沿って設けられていることを特徴とする。

したがって、熱風吹出口16から吹き出された熱風14は、金型12を加熱した後、かかる金型12の内面に沿って、炉内底面18の角部または辺部に沿って形成してあるエネルギー回収部24に向かって移動し、その間に、金型12内に所定時間滞留することができる。すなわち、金型12内で、かかる金型12の内面に沿って、熱風吹出口16からエネルギー回収部24に向かって移動する熱風14の流れができやすくなる。よって、滞留時間がさらに長くなり、その結果、金型12内の隅々まで、熱風14

によって効果的に伝熱モードで加熱することができるようになる。また、熱風 14 の風速が速いために、伝熱モードが拡散律束になることを有効に防止することができる。

なお、上述した熱風吹出口 16 のみならず、熱エネルギー回収部 24 が、炉内底面 18 と、フレーム部材 13 と、金型 12 と、によって形成される空間内であって、炉内底面 18 の角部または辺部に沿って配設されていることから、加熱炉 28 内に導入された熱エネルギーを容易かつ有効に回収することができる。

また、また、かかるエネルギー回収部の開口部の形状を、図 3 に示すように、実質的に V 字状またはコの字状にすることが好ましい。この理由は、熱風吹出口 16 から吹き出された熱風 14 が、このような所定形状のエネルギー回収部 24 に向かって容易かつ迅速に移動し、その間に、適度な熱風の流れが生じて、金型 12 を効果的に加熱することができるためである。

また、エネルギー回収部 24 の開口部の形状を、図 3 に示すように、実質的に V 字状またはコの字状にした場合、適度な熱風の流れがさらに容易に生成しやすいように構成することが好ましい。すなわち、かかるエネルギー回収部が、連通する主回収部および副回収部から構成されており、当該主回収部において、金型を加熱した後の熱風を回収し、次いで、副回収部を介して、回収した熱風を、熱風発生循環装置に循環させることが好ましい。例えば、図 2 に示すような小さいエネルギー回収部（副回収部）24 の上方については塞いでしまい、V 字状またはコの字状のエネルギー回収部（主回収部）のみを介して回収し、それを副回収部 24 の側方から、当該副回収部 24 の開口部に導入して、熱風を循環させることがより好ましい。なお、図 4 等において、熱風が側方からエネルギー回収部 24 の開口部に導入されているのは、この方式を具体的に示すものである。

(3) 加熱炉

① 基本的構造

加熱炉 28 は、図 5 に示すように、熱風発生循環装置 40 の上方に配置

されており、全体として一つのコンパクトな加熱装置として構成されていることが好ましい。このように構成することにより、加熱炉 28 への熱エネルギーの供給が容易になるばかりか、エネルギー回収部 24 を利用して、加熱炉 28 からの熱エネルギーの回収についても容易に実施することができる。

また、加熱炉 28 の炉本体は、例えば、上面に、開閉可能な開口部を有する平面長方形の箱状体に形成されており、上面の開口部を開口した状態で、金型 12 およびそのフレーム部材 13 を炉内に搬入した後、開口部を閉じて、熱風発生循環装置 40 によって熱風 14 を吹き込むことにより、金型 12 に対する加熱が行われるように構成されていることが好ましい。

なお、加熱炉 28 に含まれる炉本体の形態としては、適宜変更することが可能である。例えば、炉本体を、金型の形状に対応させて、円筒状や立方体、あるいは異形とすることも好ましい。

②熱反射板

また、図 4 に示すように、加熱炉 28 の炉内底面 18 に、熱反射板 26 を設けることが好ましい。すなわち、熱風発生循環装置 40 から吹き出された熱風 14 は、熱風吹出口 16 を介して、金型 12 に対して、直接的に吹き付けられるが、熱反射板 26 が炉内底面 18 に、全面的または部分的に設けてあることにより、金型 12 で反射された熱風 14 を、かかる熱反射板 26 によって、さらに反射できる構造とすることが好ましい。

ここで、熱反射板 26 は、耐熱無機材料からなる板状物、例えば、ステンレス、白金、金、銀等からなる金属板、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウム等からなるセラミック板、ソーダガラス、石英等からなるガラス板等を、炉内底面 18 に積層して構成することもできるし、あるいは、これらの耐熱無機材料を、炉内底面 18 を構成する板状物としてそのまま利用し、熱反射板 26 からなる炉内底面 18 として構成することもできる。すなわち、このような鏡面構造を容易に達成できる耐熱無機材料であれば、炉内底面 18 の表面に積層しても、あるいはそのまま炉内底面

18を構成しても、優れた熱反射性を示すことができる。

③傾斜

また、図4および図5に示すように、加熱炉28の炉内底面18に、傾斜部19を設けることが好ましい。この理由は、傾斜した炉内底面18の最深部に熱風吹出部16を設けることができ、熱風14の整流性が良好になるとともに、熱風14の滞留空間の大きさ（デッドスペース）が狭まって、より効果的に、金型12を加熱することができるためである。また、炉内底面18に、このような傾斜部19を設けることにより、かかる傾斜部19によって、金型12で一旦反射された熱風14をさらに効率的に反射して、例えば、渦巻きを生成させ、それを用いて、再び金型12を効果的に加熱することができるためである。

ここで、炉内底面18における傾斜部19の角度は、金型12の大きさ、形状、あるいは加熱効率を考慮して定めることができるが、例えば、1～60°の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる傾斜部19の角度が1°未満となると、金型12へ再反射できる熱風量が著しく低下する場合があるためであり、一方、かかる傾斜部19の角度が60°を超えると、熱風14による渦巻きの生成が困難になって、金型12の加熱効率が低下する場合があるためである。

したがって、炉内底面18における傾斜部19の角度を5～50°の範囲内の値とすることがより好ましく、10～45°の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

④側方熱風吹出部

また、加熱炉28においては、図6に示すように、側方熱風吹出口50が、加熱炉28に対して所定高さであって、金型12を側方からも加熱できるように設けられていることが好ましい。

例えば、かかる側方熱風吹出口50は、加熱炉28の内側に沿って配置したダクト構造であって、熱風発生循環装置40に連なる分岐配管47や、

主配管 4 3 に連結してあり、その風量をダンパ等によって調節することが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、金型 1 2 を、下方向のみならず、横方向からも熱風を吹き付けて加熱することにより、金型 1 2 をさらに効果的に加熱することができるためである。

また、かかる側方熱風吹出口 5 0 は、図 6 に示すように、直径 0. 1 ~ 1 0 mm の穴列から構成してあることが好ましい。この理由は、このように構成することにより、圧力の関係で、分岐配管 4 7 から吹き出された後に、熱風が広範に広がることができるためである。したがって、整流板がなくとも、大面積の金型を加熱することが可能となる。

(4) 金型

金型 1 2 は、図 5 に示すように、かかる金型 1 2 の移動及び操作のためのフレーム部材 1 3 が取り付けられた状態で、加熱炉 2 8 内の炉内底面 1 8 に配設された金型支持部材（図示せず）上に、載置されていることが好ましい。

また、かかる金型 1 2 は、ロボットアーム（図示せず）にフレーム部材 1 3 を把持または懸架した状態で動かし、例えば、金型加熱部においては、ロボットアームによりフレーム部材 1 3 を上面部まで移動させ、そこで上面部に設けられた開口部より加熱炉 2 8 内に搬入できる構造であることが好ましい。

なお、金型支持部材は、その表面を、シーリング効果を有する断熱材（図示せず）、例えば、シリコンゴム／フッ素樹脂フィルムの組合せによって、覆うことが好ましい。この理由は、金型支持部材によって、金型 1 2 と、炉内底面 1 8 との間の隙間を埋めて、熱風が外部に逃げることを有効に防止することができるためである。さらに、かかる金型支持部材は、加熱のために炉内に收容する金型 1 2 の位置決めと、炉内底面 1 8 の熱風吹出口 1 6 からの熱風 1 4 が、金型 1 2 の内面に効率良くあたるように、熱風吹出口 1 6 からの高さを調節する機能をそれぞれ有していることが好ましい。

2. パウダースラッシュ部

パウダースラッシュ部は、図7（b）に示すように、図7（a）で加熱されたフレーム部材82を含む金型84と、流動状を有するパウダー92を収容したリザーバタンク88とを、金型（成型型）84の成形面85を下向きにするとともに、リザーバタンク88の開口面を上向きにした状態で、上下に一体的に連結する工程を実施するための部位である。

その際、リザーバタンク88内のパウダー92の分散性を向上させ、均一な厚さの樹脂膜（シート状物）94を形成するために、リザーバタンク88の下方に設けた攪拌室88aに空気を導入して、パウダー92を流動状態とすることが好ましい。図9（a）に空気の導入方向を具体的に示すが、攪拌室88aの上方は、穴開き部材（メッシュ部材）から構成しており、導入された空気によって、パウダー92を巻き上げる構造であることが好ましい。

また、パウダースラッシュ部は、図7（c）に示すように、フレーム部材82を含む金型84と、リザーバタンク88とを連結した状態で回転させて、金型84の成形面85に所定の厚さの樹脂膜94を形成する工程を実施するための部位でもある。

すなわち、フレーム部材82を含む金型84と、リザーバタンク88とを組み合わせた状態で、上下方向に反転させることが好ましい。この理由は、このように実施すると、リザーバタンク88内のパウダー92は自重で成型型84の成形面85に落下し、かかる金型84の成形面85に接するパウダー92およびその近傍のパウダー92のみが、金型84の熱によって熔融状態となって付着し、金型84の成形面85に対して、樹脂膜94を一瞬にして形成することができるためである。

また、フレーム部材82を含む金型84を反転させる際、かかる金型84における所望の成形面85のみに、樹脂膜94を形成できるように、金型84と、リザーバタンク88との間に、所定の厚さ（高さ）を有する方枠84a、84bを設けることが好ましい。ここで、かかる方枠の下部8

4 b を、例えば、アルミニウムから構成し、方枠の上部 8 4 a をシリコーンゴム／フッ素樹脂フィルムの組合せから構成することにより、金型 8 4 と、リザーバタンク 8 8 との間の隙間を充填する役目を果たすこともできる。

また、フレーム部材 8 2 を含む金型 8 4 を反転させる際、パウダー 9 2 が所定箇所以外に飛散しないように、かかる金型 8 4 における所望の成形面 8 5 のみに、樹脂膜 9 4 を形成できるように、図 9 (b) に示すように、攪拌室 8 8 a を介して吸引し、金型 8 4 内の圧力を低下させることが好ましい。すなわち、金型 8 4 を回転させてパウダースラッシュ成形している最中には、金型 8 4 の内圧を低下させるために吸引し、パウダースラッシュ成形前には、リザーバタンク 8 8 のパウダー 9 2 内に空気を吹き込むための圧力調整装置（図示せず）が設けてあることが好ましい。

また、金型 8 4 を反転させる際、かかる金型 8 4 のフレーム部材 8 2 に設けた突起部 8 2 a を、図 10 に示すような一つまたは複数のハンマリング装置によって、両側から交互に殴打することが好ましい。この理由は、金型 8 4 を回転する際に、ハンマリング装置 100 によって殴打して、所定の振動を付与することにより、金型 8 4 の所定箇所に、パウダー 9 2 が均一に行きわたるためである。

また、パウダースラッシュ部は、図 8 (a) に示すように、金型 8 4 に、所定厚さの樹脂膜 9 4 が形成された状態で、リザーバタンク 8 8 を、金型 8 4 から取り外す工程を実施するための部位である。

3. 金型冷却部

金型冷却部は、図 8 (b) に示すように、フレーム部材 8 2 を含む金型 8 4 を、水冷あるいは空冷等の冷却手段 9 8 により冷却して、樹脂膜 9 4 を硬化させる工程を実施するための部位である。また、金型冷却部は、図 8 (c) に示すように、金型冷却部の最終工程として、金型 8 4 から樹脂膜 9 4 を剥離、すなわち脱型する工程を実施するための部位でもある。

ここで、金型の熱損傷を有効に防止するためには、金型冷却部に、図 1

0に示すように噴霧装置と、図8(b)に示すようにシャワー装置とを備えることが好ましい。すなわち、第一冷却段階として、噴霧装置によって、水または温水を噴霧して、50~100℃程度まで、比較的マイルドに金型を冷却することが好ましい。次いで、第二冷却段階として、シャワー装置によって、水または温水を比較的多量に吹き付け、蒸発エンタルピーを利用して、樹脂膜94が剥離できる程度、例えば、50℃未満の温度にまで、金型を効率的に冷却することが好ましい。この理由は、このように実施することにより、大型化かつ複雑化した金型が不均一に加熱されている場合であっても、金型の熱損傷や割れ等の発生を有効に防止することができるためである。なお、シャワー装置および噴霧装置は、一つの給水タンクに連結されてあって、吹き出し口に設けた制御弁等の切替によって、噴霧量やシャワー量を決定するように構成してあることも好ましい。

4. 全体配置および後加熱工程

(1) 全体配置

図1に例示するように、パウダースラッシュ成形装置10は、加熱炉28を含む各工程の装置を地表に一直列に並べて配置した場合、向かって左側から、パウダースラッシュ部(A部)、金型加熱部(B部)、金型冷却部(C部)の順に配置することが好ましい。また、金型加熱部を二つ設けて、パウダースラッシュ部、第1の金型加熱部、第2の金型加熱部、および金型冷却部の順に配置することも好ましい。さらに、金型待機部、後加熱部、金型交換部、脱型部等を、適宜設けて、本発明のパウダースラッシュ成形機に組み込むことも好ましい。

いずれにしても、本発明のパウダースラッシュ成形機10は、各部を、地表に隣接して列状に並べて配置するとともに、移動ロボットおよびロボットアームにより金型を各部に移動させるだけで、パウダースラッシュ成形を効率的に実施することができる。

(2) 後加熱工程

また、後加熱工程を設け、前述した金型加熱部を、その後加熱工程における加熱部として使用することも好ましい。すなわち、パウダースラッシュ成形部において得られる樹脂膜（樹脂溶融物層）が付着した金型を、ロボットアームにより加熱炉の真上に位置に搬送し、そのまま下方に向けた状態で、静止させることが好ましい。その間、加熱炉28の開口部（スライドドア）は、開いた状態になっていて、炉内底面18の熱風吹出口16から吹き上がる熱風によって、後加熱することが好ましい。この理由は、このように後加熱することにより、樹脂膜が再加熱されて、適度にフローすることにより、かかる厚さを均質なものとすることができるためである。また、金型加熱部を、後加熱工程を実施するための加熱部として併用することにより、パウダースラッシュ成形機を、全体として、コンパクトに設計することができるためである。

産業上の利用可能性

本発明のパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法によれば、特定の流速の熱風を金型に対して吹き付けるとともに、エネルギー回収部の配置を工夫することにより、金型を加熱する際に、例えば、大量の熱風による渦巻きを生じ易くなり、そのために熱効率を大幅に向上させることができるようになった。

したがって、金型が大型化、複雑化しているような場合であっても、短時間かつ均一にパウダーを付着させることができるようになった。

また、本発明のパウダースラッシュ成形機およびパウダースラッシュ成形方法において、炉内底面に、傾斜部を設けたり、金型加熱部に、特定の熱風制御機構を設けたり、パウダースラッシュ成形している最中に、特定のハンマリング装置を用いて、特定箇所を殴打したり、さらには、金型加熱部を後加熱工程のために用いたりすることにより、樹脂膜の厚さのバラツキ（厚さの実測値（20箇所）の平均値からのばらつき（%））を、例えば、50%以内の値に容易に制御することができるようになった。

請求の範囲

1. 金型加熱部と、パウダースラッシュ部と、金型冷却部と、を備えたパウダースラッシュ成形機であって、

前記金型加熱部に、金型の下方から、流速15m/秒以上の熱風を吹き付けるための熱風吹出部と、金型加熱部の炉内底面の角部または辺部に沿って設けられ、金型を加熱した後の熱風を回収するためのエネルギー回収部と、を備えることを特徴とするパウダースラッシュ成形機。

2. 前記エネルギー回収部の開口部の形状を実質的にV字状またはコの字状にすることを特徴とする請求の範囲1に記載のパウダースラッシュ成形機。

3. 前記エネルギー回収部が、連通する主回収部および副回収部から構成されており、当該主回収部において、前記金型を加熱した後の熱風を回収し、次いで、副回収部を介して、熱風発生循環装置に循環させることを特徴とする請求の範囲1または2に記載のパウダースラッシュ成形機。

4. 前記金型加熱部の炉内底面に、傾斜部を設けるとともに、当該炉内底面の最深部に、前記熱風吹出部を設けることを特徴とする請求の範囲1～3のいずれか一項に記載のパウダースラッシュ成形機。

5. 前記金型加熱部に、熱風を整流しながら吹き付けるための熱風制御機構が設けてあり、当該熱風制御機構が、長尺状の鋳物製プレートおよびその駆動装置であることを特徴とする請求の範囲1～4のいずれか一項に記載のパウダースラッシュ成形機。

6. 前記パウダースラッシュ部に、前記金型を回転させてパウダースラッシュ成形している最中に、前記金型のフレーム部材に設けた突起部を、両側から交互に殴打するための複数のハンマリング装置が設けてあることを特徴とする請求の範囲1～5のいずれか一項に記載のパウダースラッシュ成形機。

7. 前記パウダースラッシュ部に、前記金型を回転させてパウダースラッ

シユ成形している最中には、金型の内圧を低下させるために吸引し、パウダースラッシュ成形前には、パウダー内に空気を吹き込むための圧力調整装置が設けてあることを特徴とする請求の範囲 1～6 のいずれか一項に記載のパウダースラッシュ成形機。

8. 前記金型冷却部に、噴霧装置と、シャワー装置とを備えることを特徴とする請求の範囲 1～7 のいずれか一項に記載のパウダースラッシュ成形機。

9. 金型加熱部と、パウダースラッシュ部と、金型冷却部と、を備えたパウダースラッシュ成形機を用いて、パウダーからシート状物を成形するパウダースラッシュ成形方法であって、

熱風吹出部と、金型加熱部の炉内底面の角部または辺部に沿って設けられ、金型を加熱した後の熱風を回収するためのエネルギー回収部と、を備えた金型加熱部において、前記金型の下方から、流速 15 m/秒以上の熱風を吹き付けることを特徴とするパウダースラッシュ成形方法。

10. 前記パウダースラッシュ部において、シート状物をパウダースラッシュ成形した後、前記金型加熱部において、得られたシート状物を再加熱するとともに、前記金型冷却部において、噴霧装置およびシャワー装置により、逐次的にシート状物が付着した金型を冷却することを特徴とする請求の範囲 9 に記載のパウダースラッシュ成形方法。

図 1

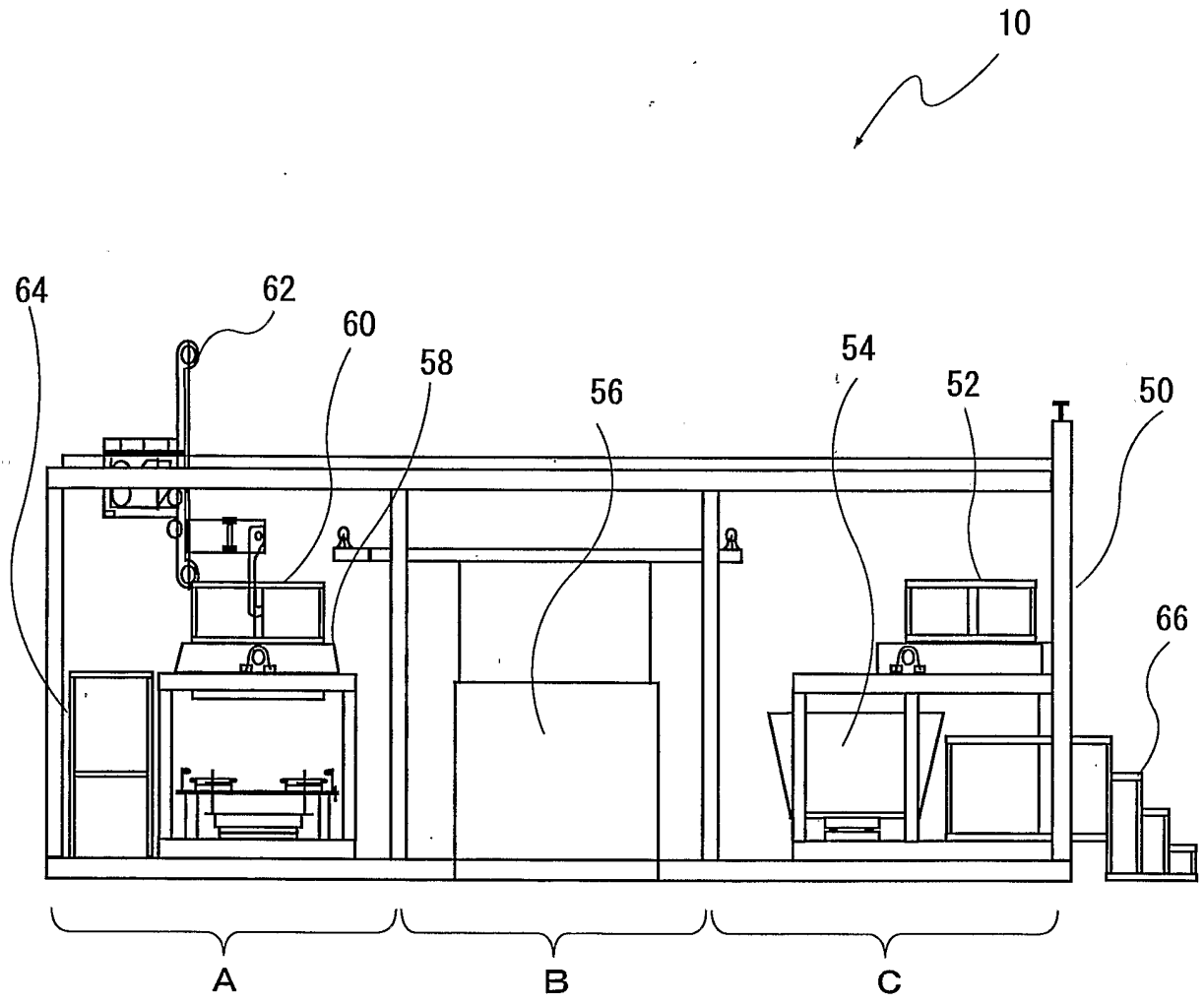


図 2

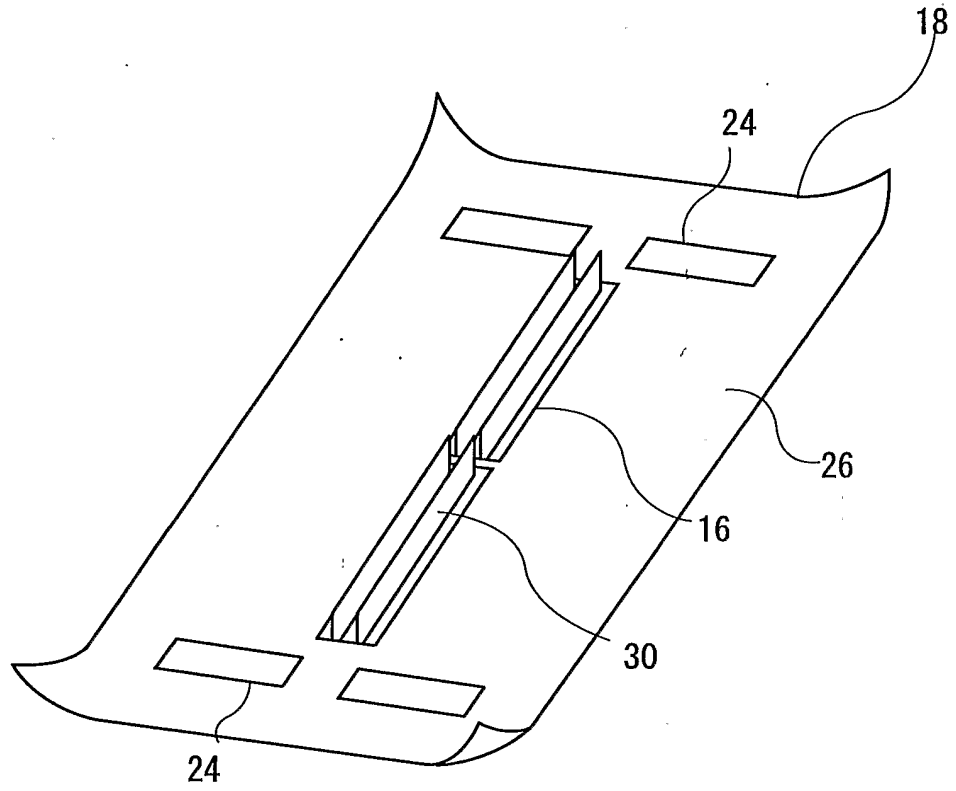


図 3

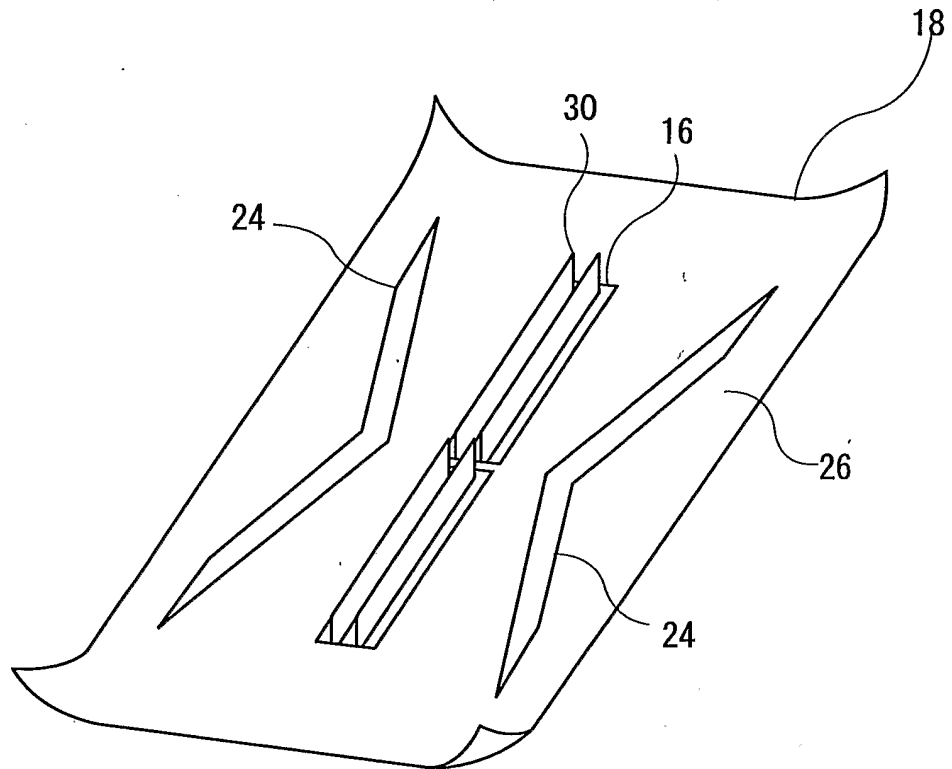


図 4

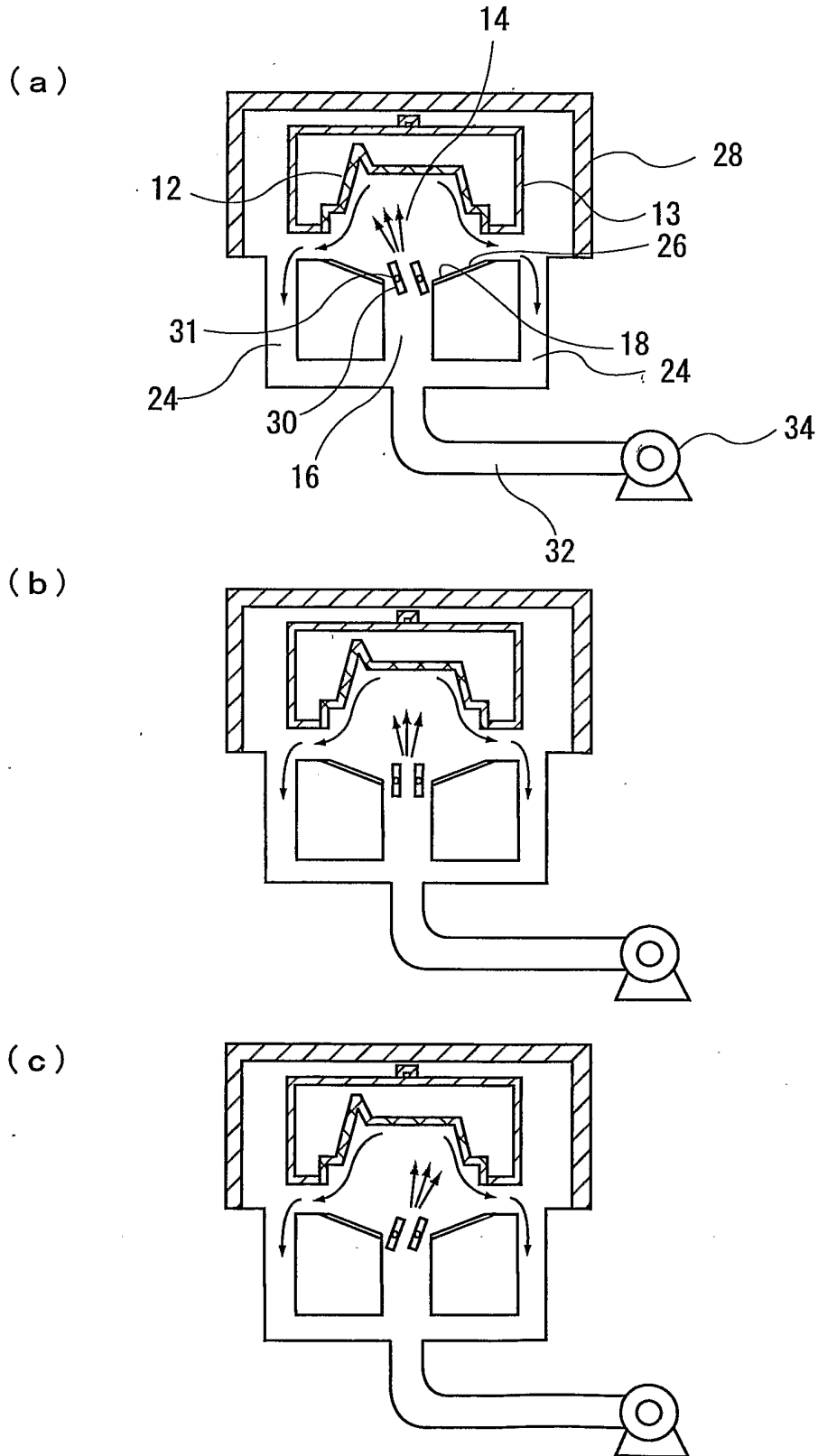


図5

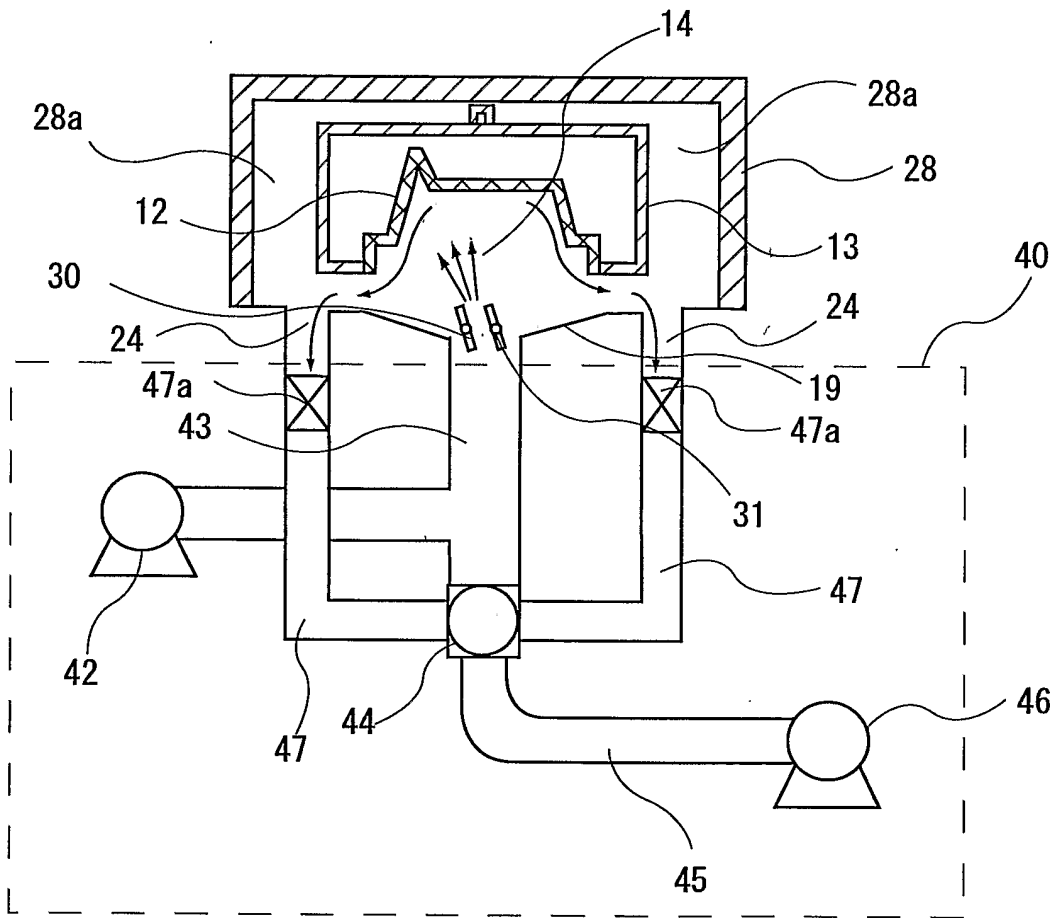


図 6

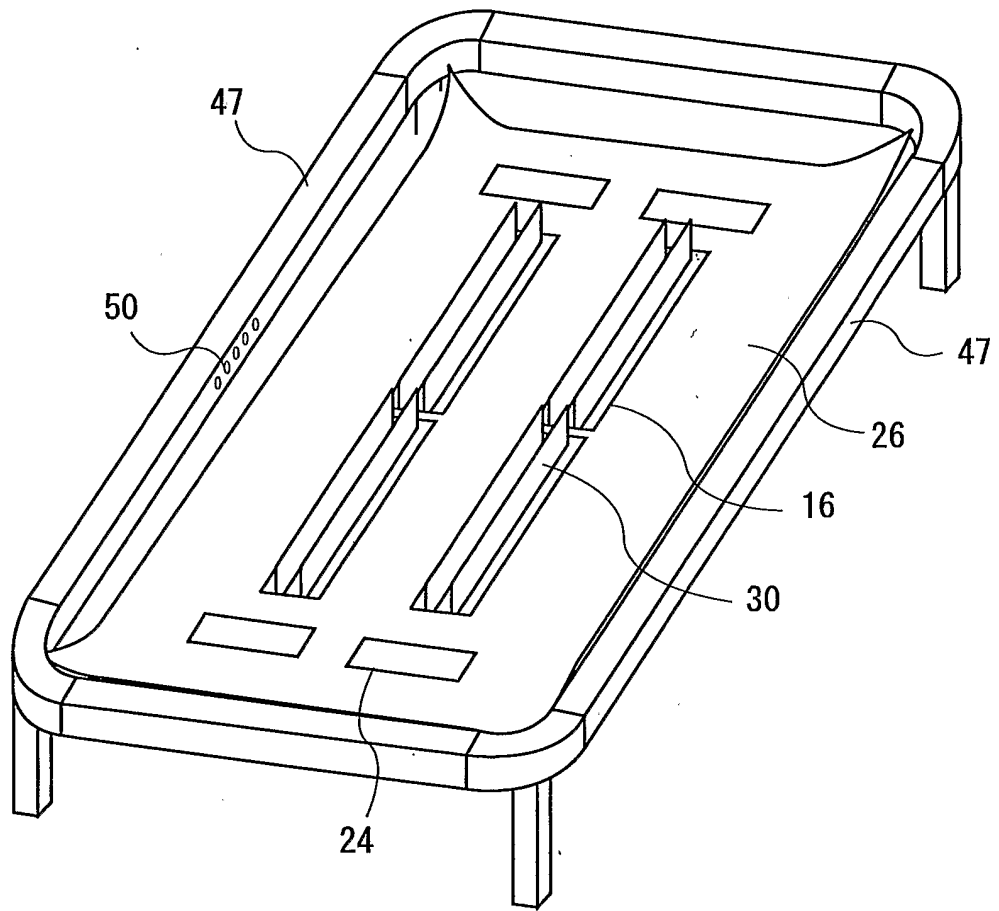


図 7

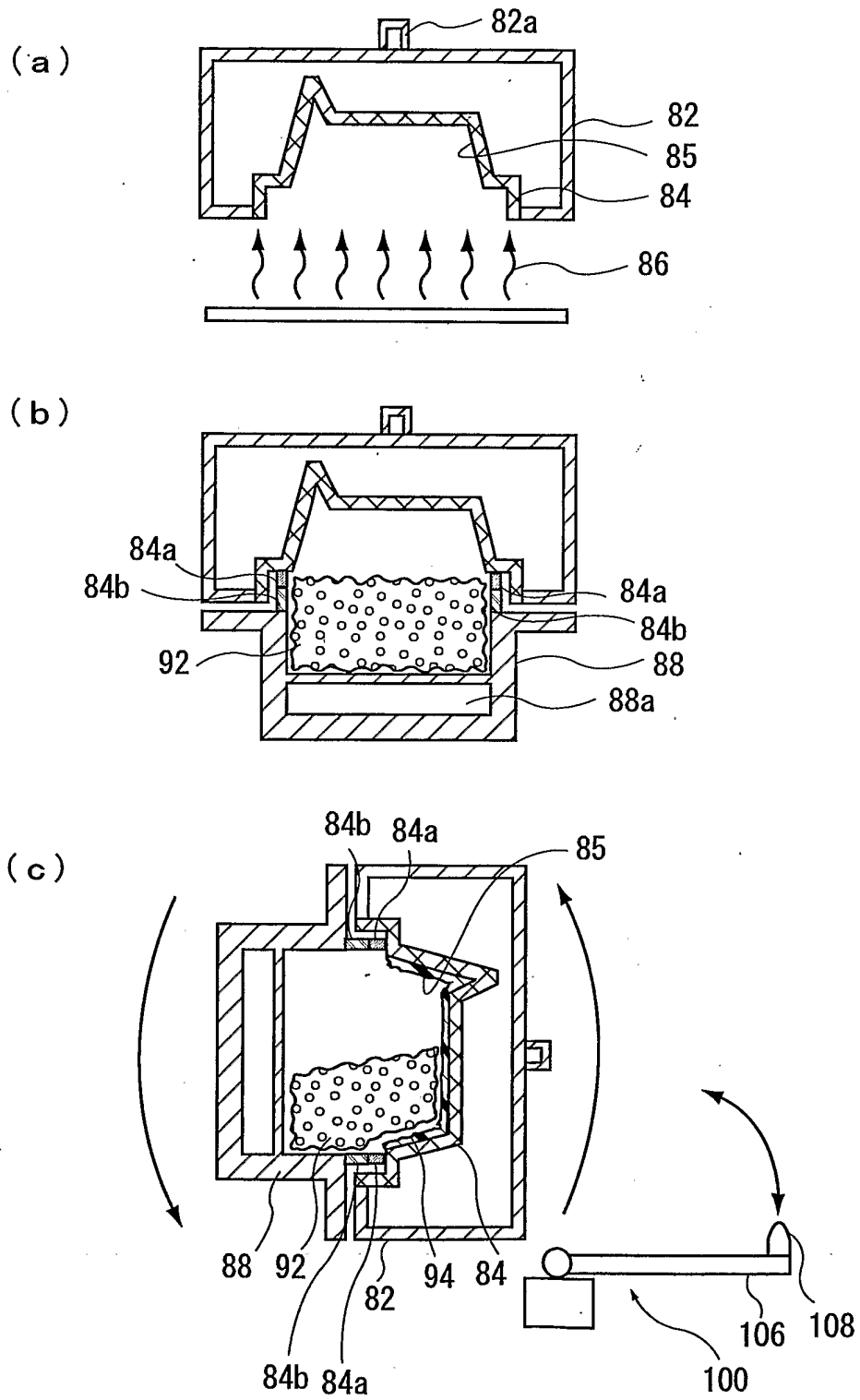


図 8

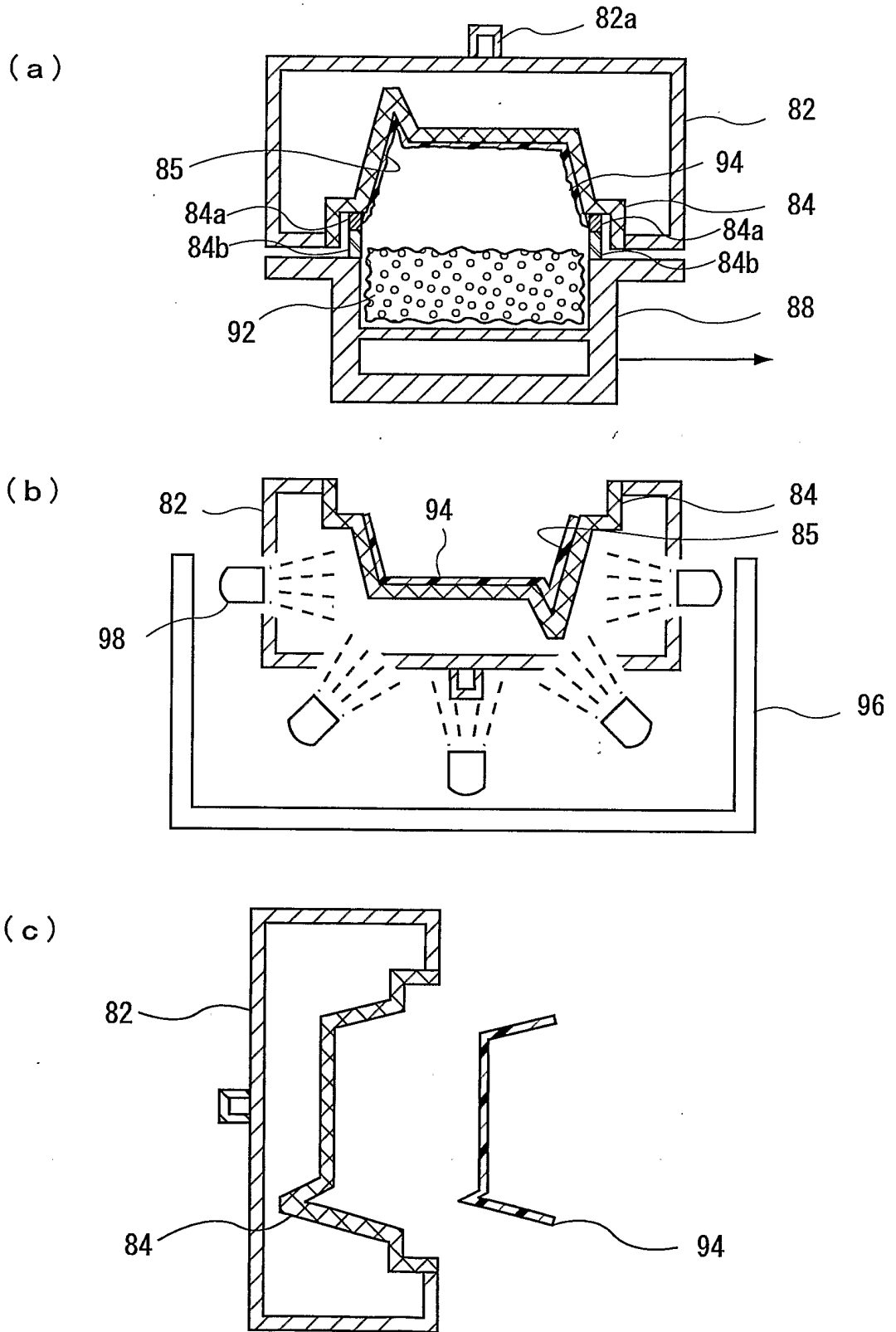


図9

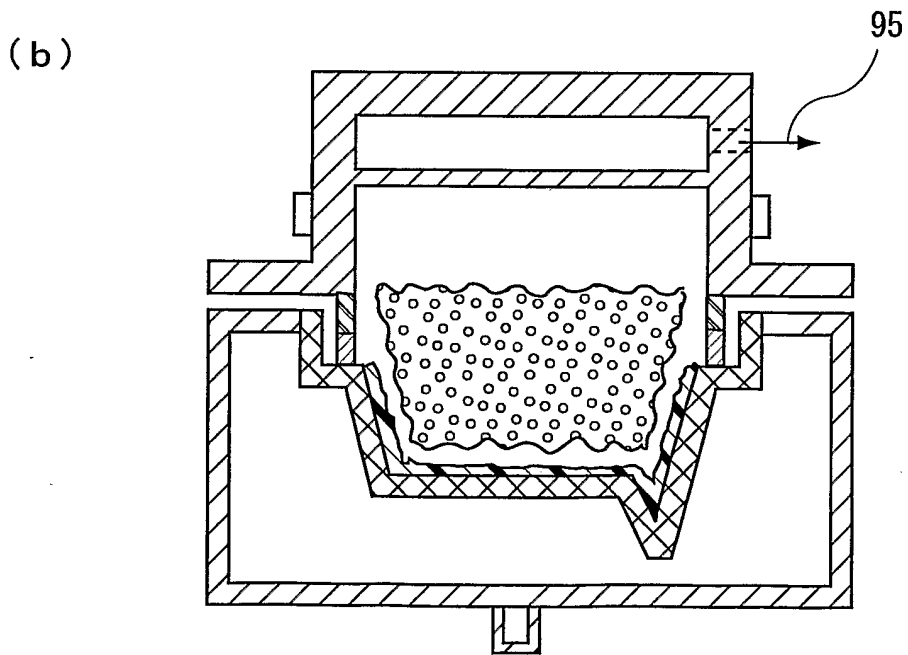
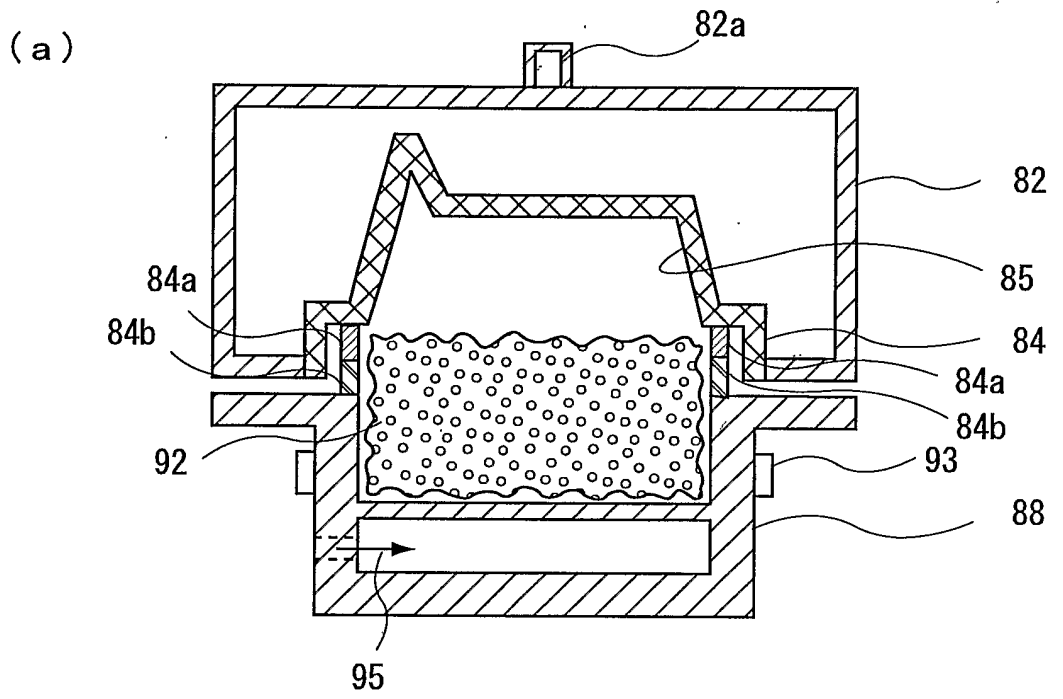


図 10

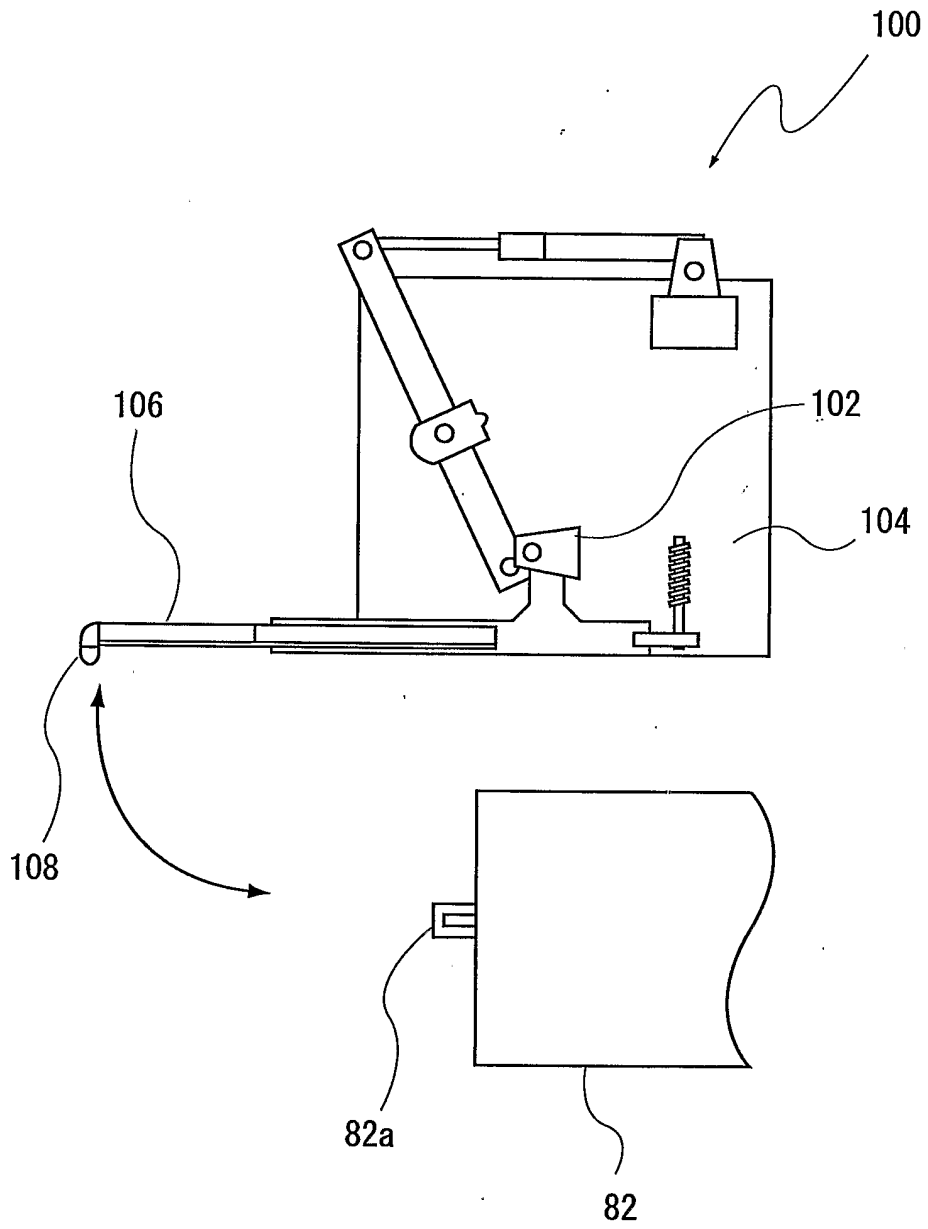


図 11

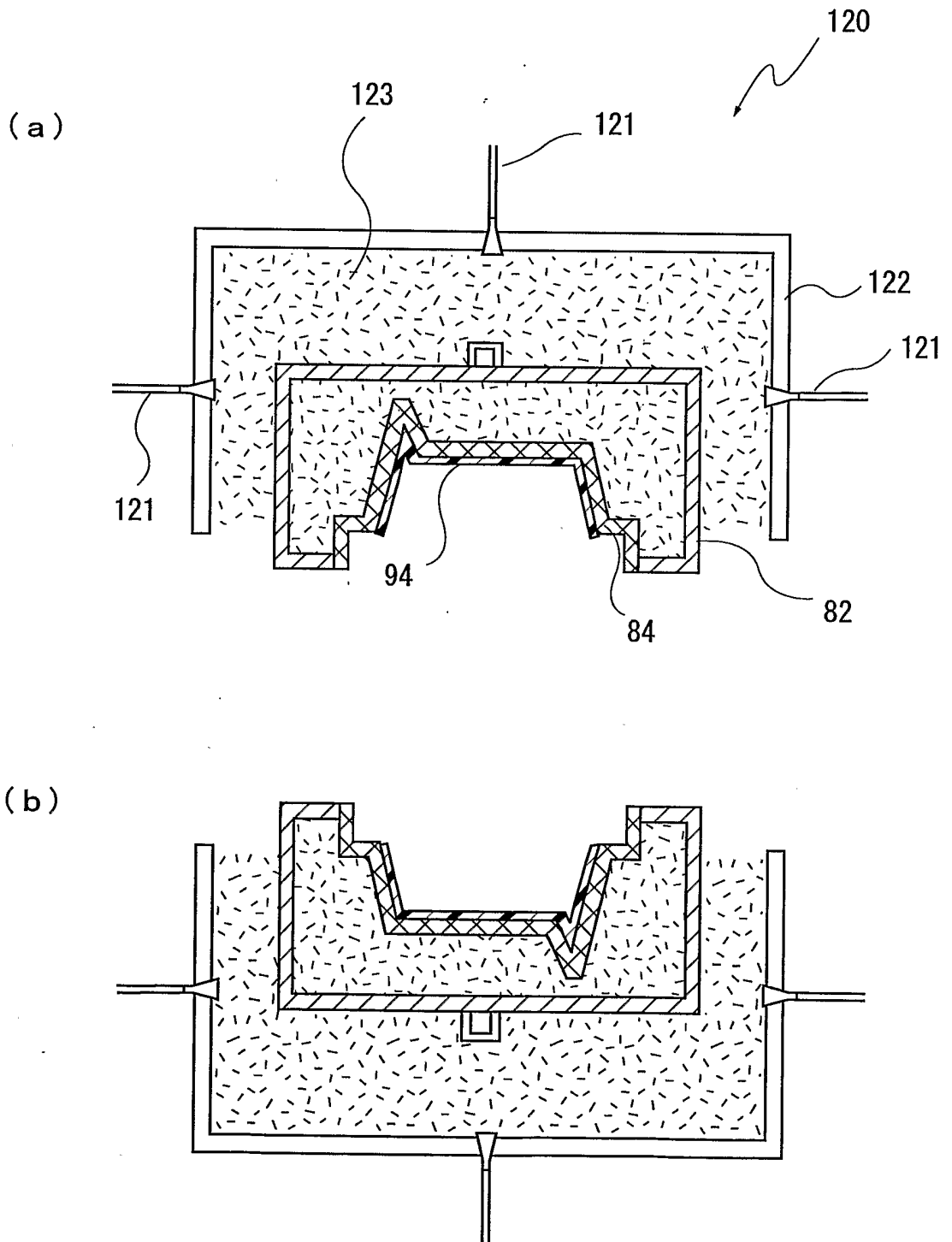
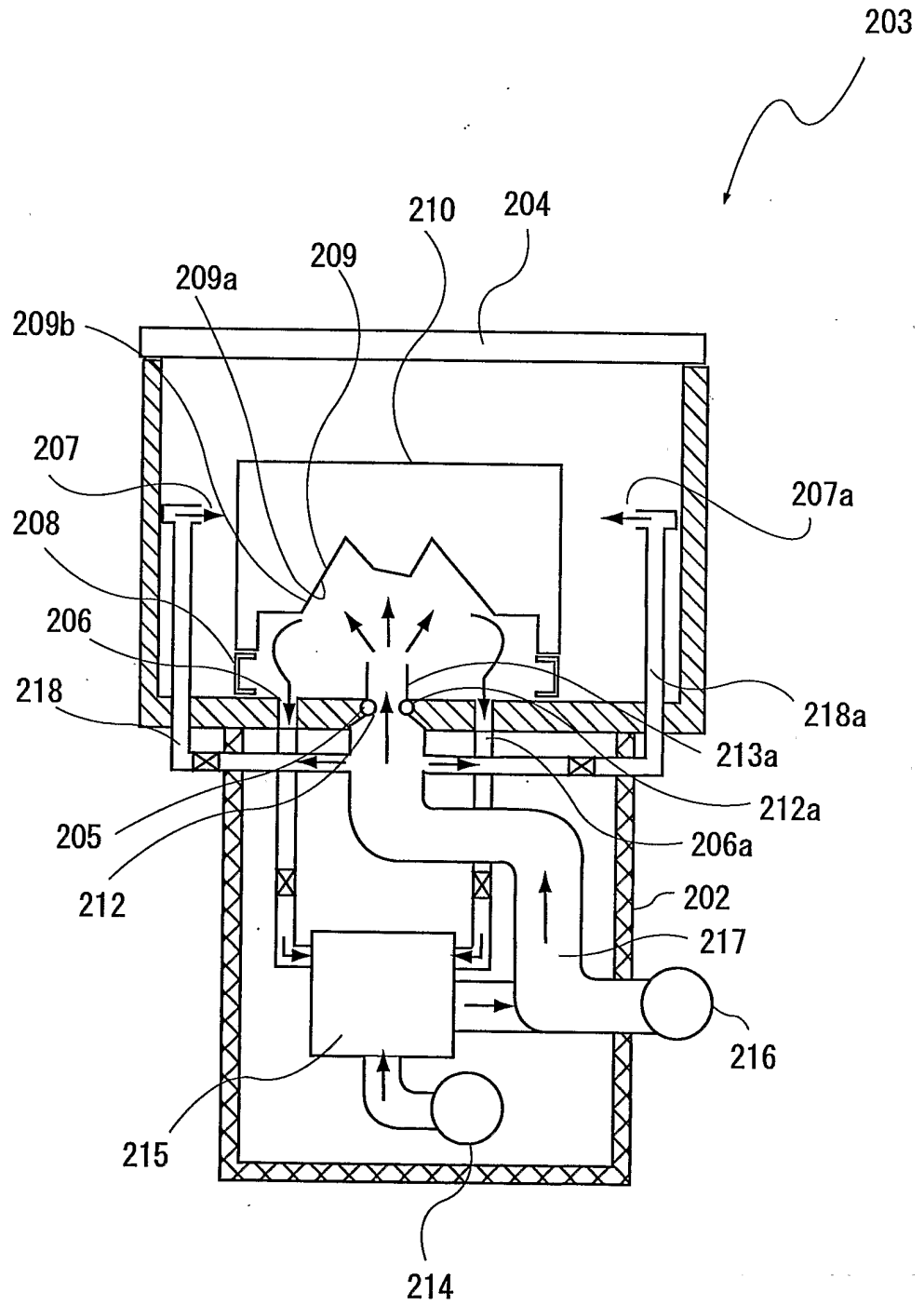


図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B29C41/18, 41/40, 41/46

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)
Int.Cl⁷ B29C41/18, 41/40, 41/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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.
Y	JP 6-335933 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 06 December, 1994 (06.12.94), Claims; Par. Nos. [0025] to [0027]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 9-248832 A (Nakata Coating Co., Ltd.), 22 September, 1997 (22.09.97), Claims; drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 62-37111 A (Tokai Kasei Kogyo Kabushiki Kaisha), 18 February, 1987 (18.02.87), Claims; drawings (Family: none)	5

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

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

Date of the actual completion of the international search
08 April, 2003 (08.04.03)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2003 (22.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13629

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 9-239754 A (Inoac Corp.), 16 September, 1997 (16.09.97), Claims; Par. Nos. [0004] to [0008] (Family: none)	6
Y	JP 6-182789 A (Nakata Coating Co., Ltd.), 05 July, 1994 (05.07.94), Claims (Family: none)	7
Y	JP 2002-210762 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 July, 2002 (30.07.02), Claims; Par. Nos. [0003] to [0005]; drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 4-164610 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 June, 1992 (10.06.92), Full text; drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2002-210761 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 July, 2002 (30.07.02), Claims; Par. Nos. [0003] to [0005], [0010]; drawings (Family: none)	1-10

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. Cl⁷ B29C41/18、41/40、41/46</p>		
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. Cl⁷ B29C41/18、41/40、41/46</p>		
<p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年</p>		
<p>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)</p>		
<p>C. 関連すると認められる文献</p>		
<p>引用文献の カテゴリー*</p>	<p>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</p>	<p>関連する 請求の範囲の番号</p>
<p>Y</p>	<p>JP 6-335933 A (日立化成工業株式会社) 1994.12.06、請求の範囲、【0025】～【0027】、 図1 (ファミリーなし)</p>	<p>1-10</p>
<p>Y</p>	<p>JP 9-248832 A (株式会社仲田コーティング) 1997.09.22、請求の範囲、図面 (ファミリーなし)</p>	<p>1-10</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>		
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献</p>		
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: right;">08.04.03</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: right; font-size: 1.2em;">22.04.03</p>	
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="text-align: center;">大島 祥吾 </p>	<p style="text-align: center;">4F 8710</p>
<p>電話番号 03-3581-1101 内線 3430</p>		

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 請求の範囲の番号
Y	JP 62-37111 A (東海化成工業株式会社) 1987.02.18、請求の範囲、図面 (ファミリーなし)	5
Y	JP 9-239754 A (株式会社イノアックコーポレーション) 1997.09.16 、特許請求の範囲、【0004】～【0008】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 6-182789 A (株式会社仲田コーティング) 1994.07.05、請求の範囲 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2002-210762 A (本田技研工業株式会社) 2002.07.30、請求の範囲、【0003】～【0005】、 図面 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 4-164610 A (本田技研工業株式会社) 1992.06.10、文献全体、図面 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2002-210761 A (本田技研工業株式会社) 2002.07.30、請求の範囲、【0003】～【0005】、 【0010】図面 (ファミリーなし)	1-10