

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

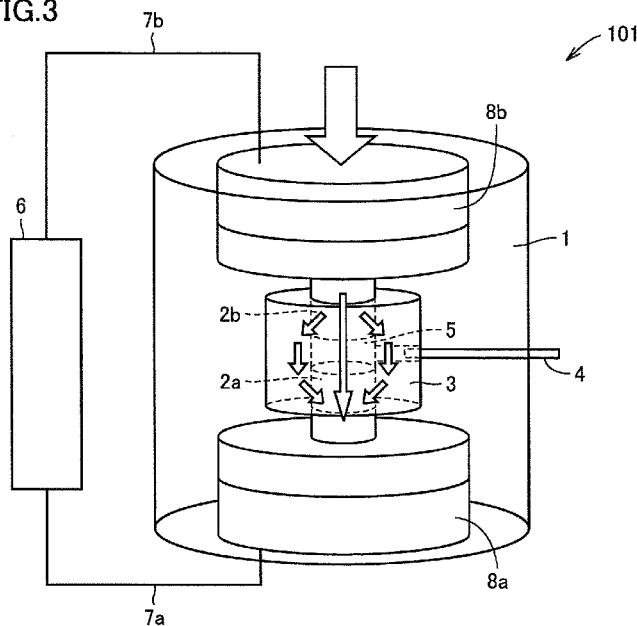
WO 2014/017263 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068132
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 2 日(02.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-164468 2012 年 7 月 25 日(25.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 八戸 啓(HACHINOHE, Satoru); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING GLASS PRODUCT, AND GLASS PRODUCT MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: ガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置

FIG.3



(57) Abstract: A method for manufacturing a glass product includes a step for arranging a processing object (5) comprising a glass material in sandwiched fashion between two mutually opposing punches (2a, 2b), a step for initiating the application of a pulsed current to the processing object (5), and a step for initiating compression of the processing object (5) by the two punches (2a, 2b), a glass product being obtained from the processing object (5) by discharge plasma processing for deforming the processing object (5) in a state in which the temperature of the processing object (5) has been increased by application of the pulsed current.

(57) 要約: ガラス製品の製造方法は、ガラス材料からなる被加工物 (5) を互いに対向する 2 つのパンチ (2a, 2b) の間に挟み込んで配置する工程と、被加工物 (5) に対するパルス電流の印加を開始する工程と、2 つのパンチ (2a, 2b) によって被加工物 (5) に対する加圧を開始する工程とを含み、パルス電流の印加によって被加工物 (5) の温度を高くした状態で被加工物 (5) を変形させる放電プラズマ加工により、被加工物 (5) からガラス製品を得る。

明 細 書

発明の名称： ガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置 技術分野

[0001] 本発明は、ガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置に関するものである。ガラス製品の例としては、たとえばガラスレンズを挙げることができる。

背景技術

[0002] 特開 2011-16671 号公報（特許文献 1）には、被加工物であるガラス板材のガラス転移温度 T_g 以上の温度で、ガラス板材に対してモールド（型）を押し付けることにより、ガラス板材をガラスレンズに成形する、熱インプリント方式によるガラスレンズの製造方法が開示されている。

[0003] 特開 2011-184257 号公報（特許文献 2）には、 Bi_2O_3 を含むガラス材料からなる被加工物を成形型の加工面形状に合わせて加工（プリフォーム）した後に、ガラス材料からなる被加工物をガラス材料のガラス転移温度 T_g 以上、屈伏温度 T_s 以下の温度でアニールし、ガラス材料からなる被加工物を成形型で加圧して加工する、ガラスレンズの製造方法が開示されている。

[0004] 特許文献 1，2 に記載のガラスレンズの製造方法では、ガラス材料のガラス転移温度 T_g と屈伏温度 T_s を基準としてガラス材料からなる被加工物の加工を行っている。一般的には、プリフォーム時の加工温度は、ガラス材料のガラス転移温度 T_g ～屈伏温度 T_s であり、加圧成形時の加工温度は屈伏温度 T_s よりも 30～50℃ 高い温度である。

[0005] ところで、国際公開 WO 2011/089971 号（特許文献 3）には、2つのパンチの間に被加工物を配置した状態で、2つのパンチの間にパルス電流を印加して被加工物の温度を高くすることにより、被加工物を加工する放電プラズマ加工法により、半導体結晶体をレンズ等の所望の形状に変形させることが開示されている。しかし、ガラス製品全般の製造については何ら

記載されていない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 1 1 - 1 6 6 7 1 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 1 - 1 8 4 2 5 7 号公報

特許文献3：国際公開WO 2 0 1 1 / 0 8 9 9 7 1 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、ガラスレンズの小型化および薄型化を実現するために、ガラス材料のガラス転移温度 T_g と屈伏温度 T_s とが高くなってきている。このため、ガラス材料からなる被加工物の加工温度が高くなり、成形に用いられる型や型の表面コート材が高い温度にさらされるため、型や表面コート材が熱負荷によってダメージを受けやすくなり、型や表面コート材の製品寿命が短くなるという問題がある。表面コート材は、たとえばDLC (Diamond Like Carbon) からなり、被加工物が型から離れやすくなるように型の表面に設けられている。

[0008] また、ガラス材料からなる被加工物の加工温度が高くなる一方で、ガラスレンズの製造装置では製造時間を短縮するためには、従来よりも加工時の温度上昇および温度降下を急速に行なうことになり、その結果、製造装置が複雑化、大型化し、製造装置のコストが上がるという問題がある。

[0009] そこで、本発明は、所望の形状のガラス製品を得ることができ、成形に用いられる型やガラス製品の型の表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくく、ガラス製品製造装置を単純な構造にすることができるガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に基づくガラス製品の製造方法は、ガラス材料からなる被加工物を互いに対向する2つのパンチの間に挟み込んで配

置する工程と、上記被加工物に対するパルス電流の印加を開始する工程と、上記2つのパンチによって上記被加工物に対する加圧を開始する工程とを含み、上記パルス電流の印加によって上記被加工物の温度を高くした状態で上記被加工物を変形させる放電プラズマ加工により、上記被加工物からガラス製品を得る。

[0011] また、本発明に基づくガラス製品製造装置は、パルス電流によってガラス材料からなる被加工物の温度を高くした状態で上記被加工物を変形させる放電プラズマ加工により、上記被加工物からガラス製品を製造するための装置であって、上記被加工物に対してパルス電流を印加するためのパルス電流印加部と、上記被加工物を挟み込んで保持し、加圧するための保持部とを備える。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、所望の形状のガラス製品を得ることができ、成形に用いられる型や型の表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくい。また、昇温はパルス電流の印加によって行なわれるので、ガラス製品製造装置を単純な構造にすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来技術に基づくガラス製品の製造方法における温度および加圧力のプロファイルを示すグラフである。

[図2]本発明に基づく実施の形態におけるガラス製品の製造方法のフローチャートである。

[図3]本発明に基づく実施の形態におけるガラス製品製造装置の概念図である。

[図4]本発明に基づく実施の形態におけるガラス製品の製造方法における電流および加圧力のプロファイルを示すグラフである。

[図5]従来技術に基づくガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置のチャンバ内の概念図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態のガラス製品の製造方法で用いられるガラス

製品製造装置のチャンバ内の概念図である。

[図7]本発明に基づく実施の形態で示した実施例における電流、温度、変位置、加圧力のプロファイルを示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 発明者は、本発明を検討するに当たって、以下のような従来技術に基づくガラス製品の製造方法を比較対象とした。

[0015] 従来技術に基づくガラス製品の製造方法では、ガラス材料からなる被加工物を配置した2つのパンチとダイ（スリーブ）は、周囲に配置された発熱体によって加熱され、ガラス材料のガラス転移温度 T_g および屈伏温度 T_s を基準とする加工温度に到達した段階で被加工物をパンチによって加圧して成形することで、ガラス製品が製造される。被加工物の加工条件は、パンチに設けられた熱電対で測定された温度を基準として決められている。熱電対は、パンチに埋設されたり、ダイに埋設されたり、発熱体の近傍に配置されたりする。

[0016] 図1は、従来技術に基づくガラス製品の製造方法における温度および加圧力のプロファイルを示すグラフである。図1に示すように、従来技術に基づくガラス製品の製造方法では、発熱体による被加工物を配置した2つのパンチとダイの昇温中は被加工物を加圧せず、ガラス材料の屈伏温度 T_s を30～50℃超えた時点でパンチによる被加工物の加圧を開始し、降温を開始してガラス転移温度 T_g 以下になった点で加圧力を開放し、被加工物の冷却を開始する。冷却方法としては、放冷の場合と空気や N_2 ガスを吹き付けて急冷する場合とがある。

[0017] （実施の形態）

図2～図4を参照して、本発明に基づく実施の形態1におけるガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置について説明する。本実施の形態におけるガラス製品の製造方法のフローチャートを図2に示す。本実施の形態におけるガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置である放電プラズマ加工装置の概念図を図3に示す。

[0018] 図3に示すように、放電プラズマ加工装置101は、チャンバ1と、上下方向に互いに対向する2つのパンチ2a、2bと、パンチ2a、2bを取り囲む円筒形のダイ3と、熱電対4と、直流パルス電源6と、配線7a、7bと、変位部8a、8bとを備える。パンチ2a、2bは、それぞれ導電性を有する。パンチ2a、2bとダイ3とは、チャンバ1の内部に配置されている。ガラス材料からなる被加工物5は、ダイ3の内部で2つのパンチ2a、2bに挟まれるように配置される。熱電対4は、被加工物5の加工中の温度を測定するために、一方の端部がダイ3の内部に至るように配置されている。変位部8a、8bには、それぞれパンチ2a、2bが固定されており、変位部8a、8bは、パンチ2a、2bをそれぞれ上下方向に変位させる。直流パルス電源6は、配線7a、7bにより、パンチ2a、2bと電氣的に接続されている。

[0019] 放電プラズマ加工装置101は、変位部8a、8bによるパンチ2a、2bの少なくとも一方の変位によって被加工物5を加圧するとともに、直流パルス電源6からパンチ2a、2b間にパルス電流を印加することにより、被加工物5を加工してガラス製品を製造する。すなわち、放電プラズマ加工装置101は、パルス電流によってガラス材料からなる被加工物5の温度を高くした状態で被加工物5を変形させる放電プラズマ加工により、被加工物5からガラス製品を製造するための装置であって、被加工物5に対してパルス電流を印加するためのパルス電流印加部としての直流パルス電源6と、被加工物5を挟み込んで保持し、加圧するための保持部としてのパンチ2a、2bとを備える。

[0020] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法は、ガラス材料からなる被加工物5を互いに対向する2つのパンチ2a、2bの間に挟み込んで配置する工程S1と、被加工物5に対するパルス電流の印加を開始する工程S2と、2つのパンチ2a、2bによって被加工物5に対する加圧を開始する工程S3とを含み、パルス電流の印加によって被加工物5の温度を高くした状態で被加工物5を加圧により変形させる放電プラズマ加工により、被加工物5か

らガラス製品を得る。

[0021] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法の電流および加圧力のプロファイルは図4に示すようになる。

[0022] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法では、所望の形状のガラス製品を得ることができる。この際、成形に用いられる型や型の表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくい。また、本実施の形態におけるガラス製品の製造方法であれば、被加工物の昇温はパルス電流の印加によって行なわれるので、ガラス製品製造装置を単純化することができる。

[0023] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法においては、ガラス材料のガラス転移温度 T_g および屈伏温度 T_s を基準としてガラス材料からなる被加工物の加工を行なう必要がない。比較のために、従来技術に基づくガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置のチャンバ1内の概念図を図5に示す。

[0024] 従来技術に基づくガラス製品の製造方法では、ガラス材料からなる被加工物5を配置した2つのパンチ2a、2bおよびダイ3は、周囲に配置された発熱体14によって加熱される。このとき、パンチ2bに埋設された熱電対4によって温度が測定される。パンチ2a、2bおよびダイ3がガラス材料のガラス転移温度 T_g および屈伏温度 T_s を基準とする加工温度に到達した段階で、パンチ2bが下方に変位することによってガラス材料からなる被加工物5を加圧し、成形する。加工条件は、パンチ2bに設けられた熱電対4で測定された温度を基準として決められている。

[0025] これに対して、本実施の形態におけるガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置である放電プラズマ加工装置101のチャンバ1内の概念図を図6に示す。本実施の形態では、被加工物5に対するパルス電流の印加と加圧とを同時に行なうことができる。

[0026] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法では、被加工物5に対するパルス電流の印加を開始する工程S2と、被加工物5に対する加圧を開始する工程S3とが同時に行なわれることがより好ましい。この場合、昇温のため

の待ち時間をなくすることができ、加工時間を短縮することができる。

[0027] 同様に、本実施の形態におけるガラス製品製造装置では、パルス電流印加部による被加工物 5 に対するパルス電流の印加と、保持部としてのパンチ 2 a, 2 b による被加工物 5 に対する加圧とが同時に行なわれることが好ましいといえる。

[0028] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法では、被加工物 5 の加工条件はパルス電流の大きさ（電流値）と印加時間とで定められる。具体的には、パルス電流の印加と同時に加圧を開始し、パルス電流の印加を止めた後に加圧力を開放する。このため、本実施の形態におけるガラス製品の製造方法では、ガラス材料の物性値（ガラス転移温度 T_g 、屈伏温度 T_s など）にとらわれない。

[0029] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法では、被加工物 5 の加工時の最高到達温度がガラス材料の屈伏温度 T_s から $50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 低い温度で、ガラスレンズなどのガラス製品を製造することができる。このため、成形に用いられる型や型の表面コート材が高い温度にさらされることがなく、型や表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくくなり、型や表面コート材の製品寿命が長くなる。また、被加工物 5 の加工時の温度上昇・温度降下を急速に行なう必要がなくなるので、ガラス製品製造装置が複雑化・大型化せず、ガラス製品製造装置のコストが下がる。

[0030] 本実施の形態におけるガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置である放電プラズマ加工装置 101 では、従来技術に基づくガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置に備わっていたような発熱体が不要である一方で、図 3 に示すような被加工物 5 にパルス電流を印加する直流パルス電源 6 を備える。このため、放電プラズマ加工装置 101 のチャンバ 1 内に発熱体を設置する必要がなくなり、ガラス製品製造装置を単純な構造にすることができる。

[0031] さらに、従来技術に基づくガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置では、発熱体を含めて断熱する断熱構造が必要であったが、本実施

の形態におけるガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置である放電プラズマ加工装置 101 では、パンチ 2 a, 2 b およびダイ 3 だけを断熱する断熱構造を備えていればよいと、ガラス製品製造装置を小型化することができる。

[0032] また、本実施の形態におけるガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置である放電プラズマ加工装置 101 では、従来技術に基づくガラス製品の製造方法で用いられるガラス製品製造装置のような温度制御用のプログラム制御器が不要である一方で、パルス電流制御用のプログラム制御器を備える。

[0033] なお、ダイ 3 やパンチ 2 a, 2 b に設けられた熱電対 4 は、温度制御のためではなく、異常発熱などのトラブル検知用として用いられる。

[0034] (実施例)

本発明のより具体的な実施例として、屈伏温度が 650℃であるガラス材料からなり、直径 15 mm、厚み 3 mm である被加工物を加工してガラスレンズを製造した例を示す。図 7 は、本実施例における電流、温度、変位量、加圧力のプロファイルを示すグラフである。温度は、熱電対で測定したものである。

[0035] 屈伏温度が 650℃であるガラス材料からなり、直径 15 mm、厚み 3 mm である被加工物を、2つのパンチの間に配置し、2つのパンチの間に 0.1 kN の加圧力をかけた状態を初期状態とした。図 7 に示すように、印加するパルス電流の電流値は最初の 1 分間で 500 A まで上げ、その後 1 分間で 400 A まで下げ、その状態でその後 1 分間保持した。この間、加圧力を 2 kN まで漸増させたが、被加工物は破壊されることなく変形を続け、所望の形状を有するガラスレンズを製造することができた。このとき、ダイに設けられた熱電対の最高到達温度は 575℃であった。

[0036] ここでは、ガラスレンズを製造する例を示したが、ガラスレンズ以外のガラス製品の製造においても、本発明は同様に適用することができる。

[0037] このように、本発明に基づくガラス製品の製造方法によれば、ガラス材料

の屈伏温度以下で被加工物を加圧して加工することができるとともに、成形に用いられる型や型の表面コート材が高い温度に長時間さらされることがなくなる。したがって、型や表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくくなり、その結果、型や表面コート材の製品寿命が長くなる。

[0038] 本発明では、被加工物の加工時の最高到達温度がガラス材料の屈伏温度 T_s から $50^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 低い温度でガラスレンズなどのガラス製品を製造することができる。このため、成形に用いられる型や型の表面コート材が高い温度にさらされることがなく、型や表面コート材が熱負荷によるダメージを受けにくくなり、型や表面コート材の製品寿命が長くなる。また、被加工物の加工時の温度上昇・温度降下を急速に行なう必要がなくなり、ガラス製品製造装置が複雑化・大型化せず、ガラス製品製造装置のコストが下がる。

[0039] なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、ガラス製品の製造方法およびガラス製品製造装置に利用することができる。

符号の説明

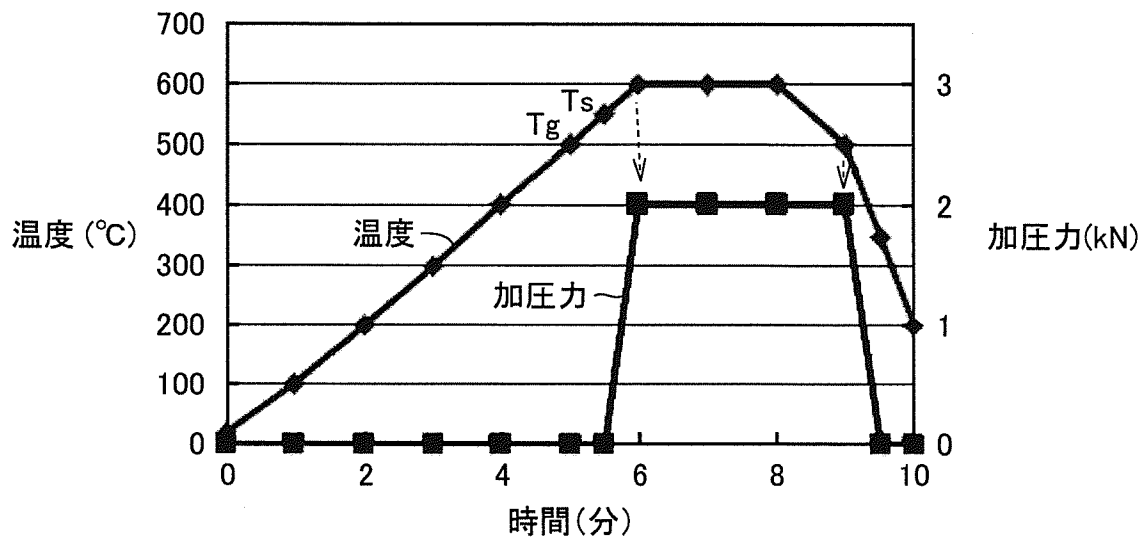
[0041] 1 チャンバ、2 a, 2 b パンチ、3 ダイ、4 熱電対、5 被加工物、6 直流パルス電源、7 a, 7 b 配線、8 a, 8 b 変位部、14 発熱体、101 放電プラズマ加工装置。

請求の範囲

- [請求項1] ガラス材料からなる被加工物を互いに対向する2つのパンチの間に挟み込んで配置する工程と、
- 前記被加工物に対するパルス電流の印加を開始する工程と、
- 前記2つのパンチによって前記被加工物に対する加圧を開始する工程とを含み、
- 前記パルス電流の印加によって前記被加工物の温度を高くした状態で前記被加工物を変形させる放電プラズマ加工により、前記被加工物からガラス製品を得る、ガラス製品の製造方法。
- [請求項2] 前記被加工物に対するパルス電流の印加を開始する工程と、前記2つのパンチによって前記被加工物に対する加圧を開始する工程とが同時に行なわれる、請求項1に記載のガラス製品の製造方法。
- [請求項3] パルス電流によってガラス材料からなる被加工物の温度を高くした状態で前記被加工物を変形させる放電プラズマ加工により、前記被加工物からガラス製品を製造するための装置であって、
- 前記被加工物に対してパルス電流を印加するためのパルス電流印加部と、
- 前記被加工物を挟み込んで保持し、加圧するための保持部とを備える、ガラス製品製造装置。
- [請求項4] 前記パルス電流印加部による前記被加工物に対するパルス電流の印加と、前記保持部による前記被加工物に対する加圧とが同時に行なわれる、請求項3に記載のガラス製品製造装置。

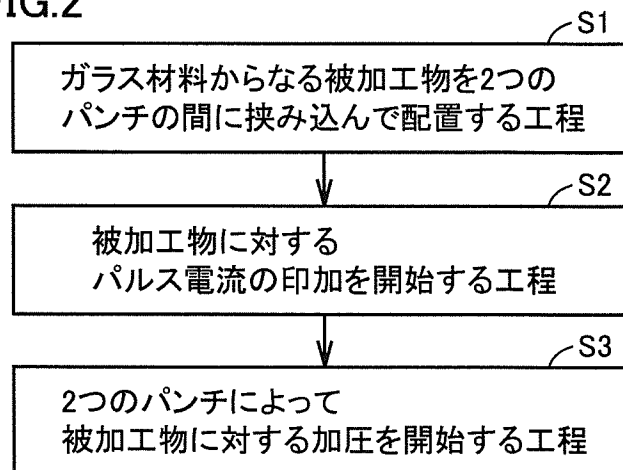
[図1]

FIG.1



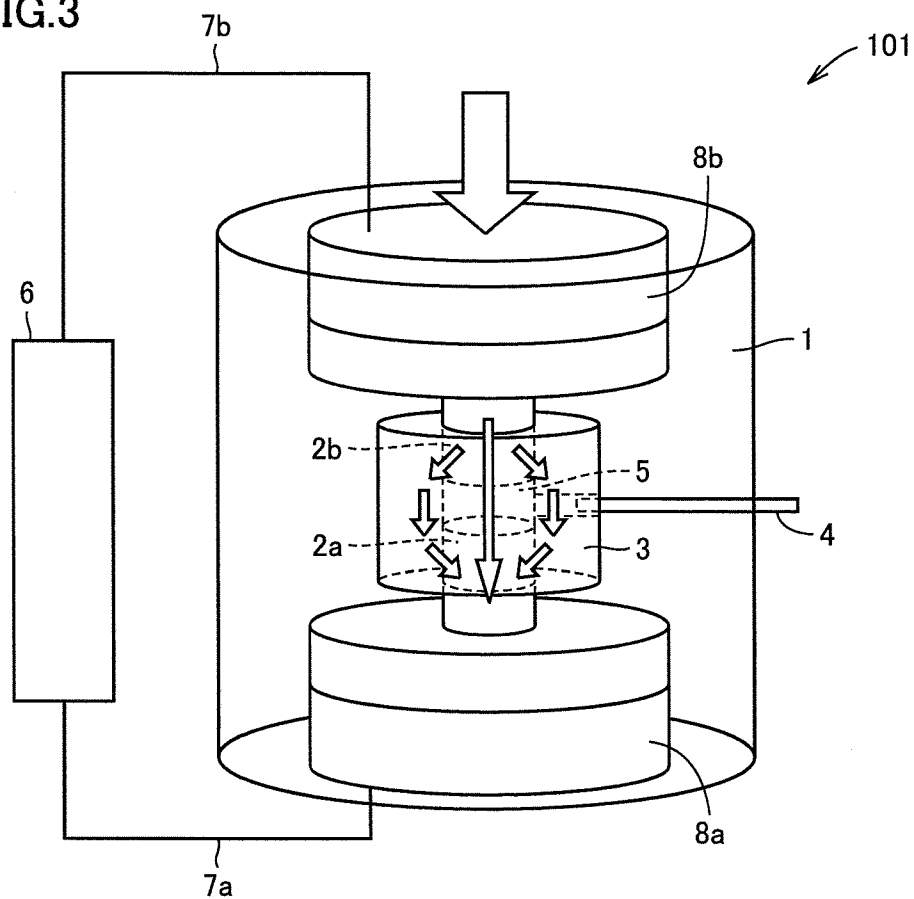
[図2]

FIG.2



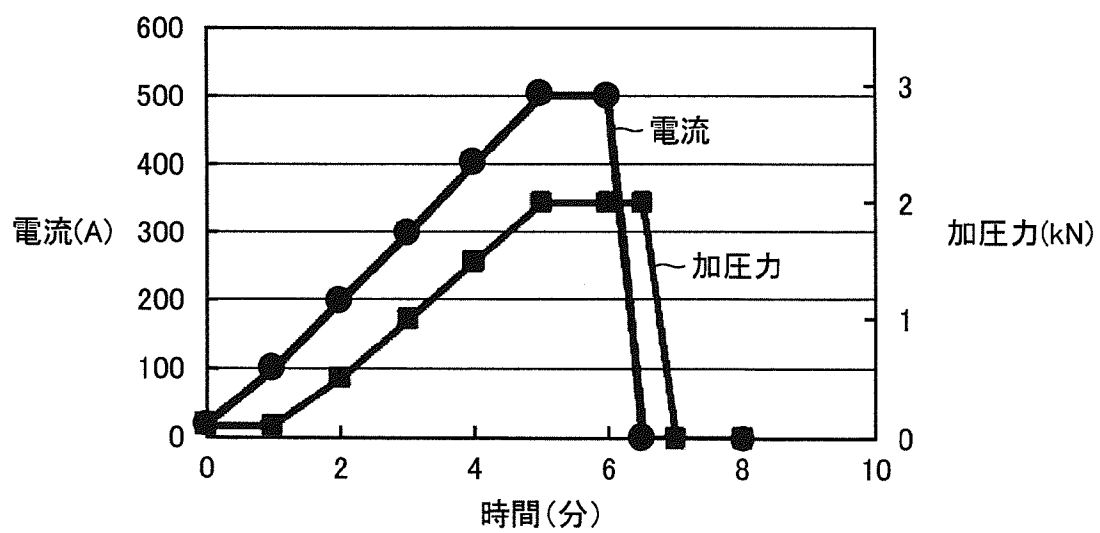
[図3]

FIG.3



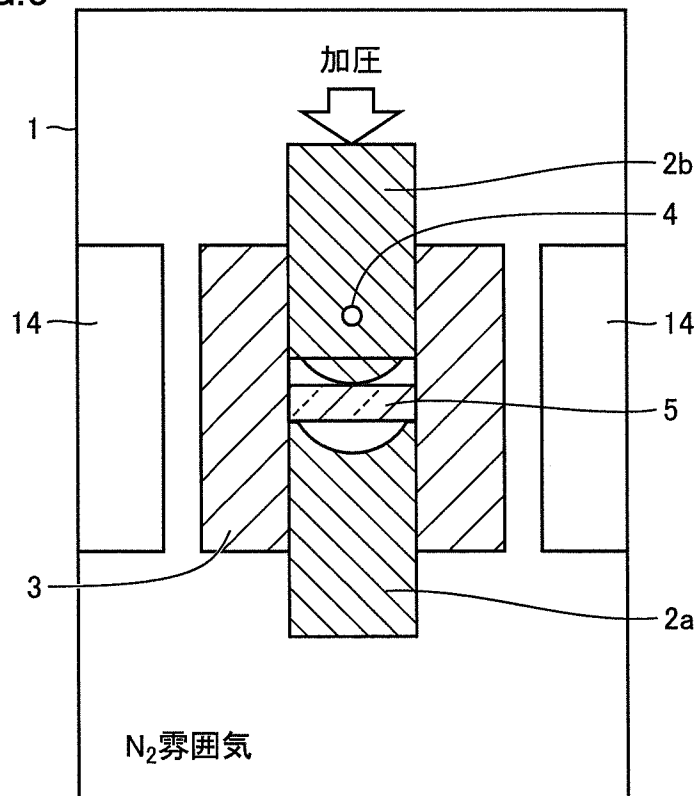
[図4]

FIG.4



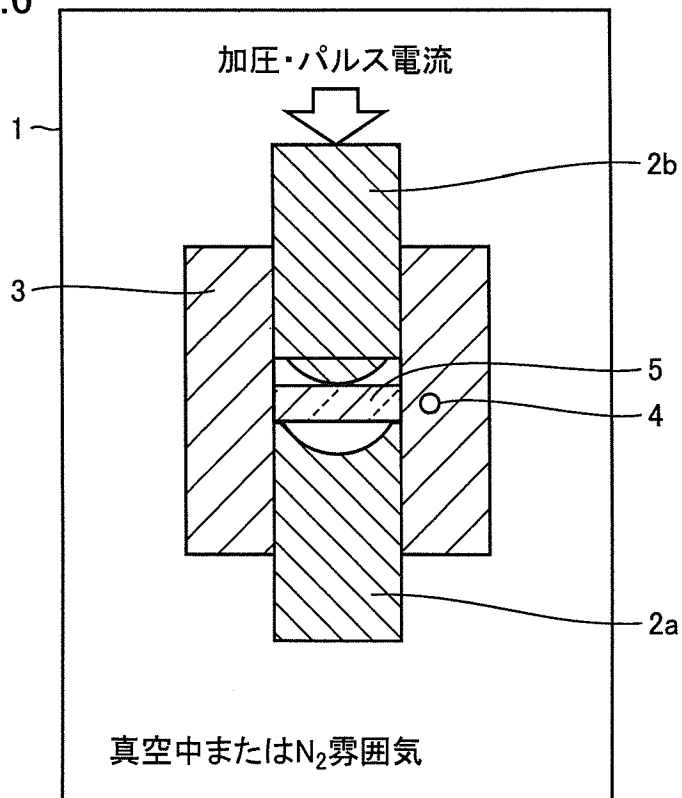
[図5]

FIG.5



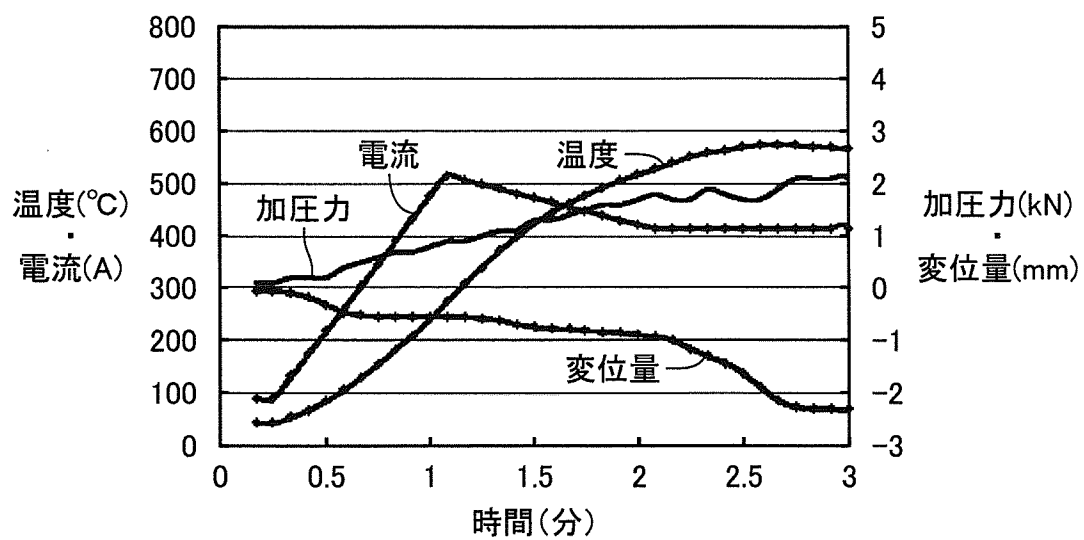
[図6]

FIG.6



[図7]

FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B11/00 (2006.01) i

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)

C03B7/00-7/22, C03B9/00-17/06, C03B19/00-19/10, C03B21/00-21/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X	JP 11-011961 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), claims; paragraphs [0009], [0014] to [0030]; examples; fig. 1, 3 (Family: none)	1-4
X	JP 2006-327875 A (Olympus Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), claims; examples; paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ 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 application or patent 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

"T" 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
29 August, 2013 (29.08.13)Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068132

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-195424 A (Kabushiki Kaisha Akita Seisakusho), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0040] to [0049]; examples; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4
A	WO 2011/089971 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 28 July 2011 (28.07.2011), claims; examples; fig. 1 & US 2012/0267831 A1 & WO 2011/089971 A1	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068132

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have novelty and a special technical feature since the invention is disclosed in the following documents 1 and 2, and consequently, the invention of claim 1 does not comply with the requirement of unity.

The inventions of claims indicated below are relevant to a main invention group.

Claims 1 and 2
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068132

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 11-011961 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), claims; paragraphs [0009], [0014] to [0030]; examples; fig. 1, 3

Document 2: JP 2006-327875 A (Olympus Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), claims; examples; paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C03B11/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C03B7/00-7/22, C03B9/00-17/06, C03B19/00-19/10, C03B21/00-21/06

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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)

C. 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 請求項の番号
X	JP 11-011961 A (旭光学工業株式会社) 1999.01.19, 特許請求の範囲、【0009】、【0014】 - 【0030】、実施例、 図1、3 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 2006-327875 A (オリンパス株式会社) 2006.12.07, 特許請求の範囲、実施例、【0012】 - 【0013】、図1 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

の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

国際調査を完了した日

2 9 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大工原 大二

4 T

9 3 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

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 請求項の番号
A	JP 2011-195424 A (株式会社秋田製作所) 2011. 10. 06, 【0040】－【0049】、実施例、図1－8 (ファミリーなし)	1-4
A	WO 2011/089971 A1 (株式会社村田製作所) 2011. 07. 28, 特許請求の 範囲、実施例、図1 & US 2012/0267831 A1 & WO 2011/089971 A1	1-4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、下記の文献1、2に記載されているから、新規性がなく、特別な技術的特徴を有さず、事後的に単一性の要件を満たさない。

以下に示す請求項に係る発明が主発明である。

請求項1、2

文献1：JP 11-011961 A（旭光学工業株式会社）1999.01.19

特許請求の範囲、【0009】、【0014】－【0030】、実施例、
図1、3

文献2：JP 2006-327875 A（オリンパス株式会社）2006.12.07

特許請求の範囲、実施例、【0012】－【0013】、図1

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。