(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
2024年9月19日(19.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/190010 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 44/44 (2006.01) *B29C 44/60* (2006.01)
B29C 44/00 (2006.01) *C08J 9/16* (2006.01)
B29C 44/58 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/043911

(22) 国際出願日： 2023年12月7日(07.12.2023)

(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 2023-041428 2023年3月15日(15.03.2023) JP
特願 2023-084902 2023年5月23日(23.05.2023) JP

(71) 出願人: 旭化成株式会社 (**ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 Tokyo (JP).

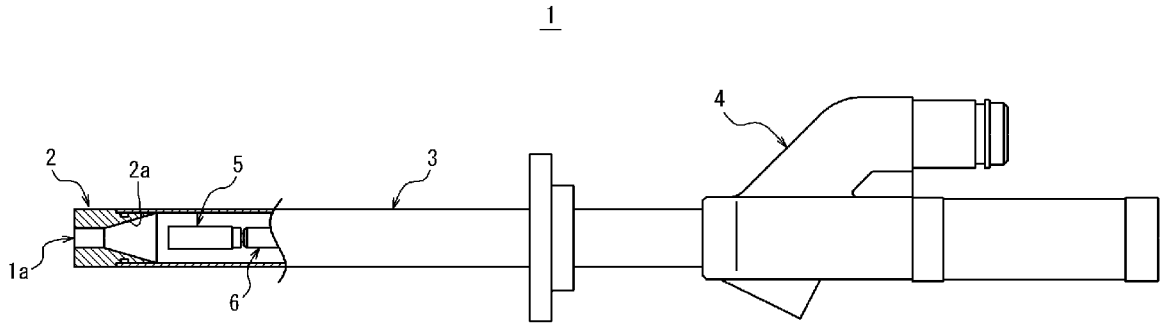
(72) 発明者: 水谷 太一 (**MIZUTANI Taichi**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 智幸(**TANIGUCHI Tomoyuki**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP). 葛西 辰昌(**KASAI Tatsuaki**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP). 高田 幹生(**TAKADA Mikio**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (**SUGIMURA Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** FEEDER FOR BEAD FILLING, MOLD FOR MOLDING FOAMED BEAD BODY, FOAMED BEAD BODY, AND METHOD FOR PRODUCING FOAMED BEAD BODY

(54) 発明の名称： ビーズ充填用のフィーダー、ビーズ発泡体成形用金型、ビーズ発泡体、及びビーズ発泡体の製造方法



(57) **Abstract:** The present invention makes it possible to produce a foamed bead body with no defects and an adequate shape when producing a foamed bead body, particularly when producing a foamed bead body that is a thin-walled molded article. The present invention is a feeder for bead filling wherein the plunger tube length of a tip part of the feeder is 10-40 mm and the angle of inclination of an inclined flow path in the tip part of the feeder is 10 degrees or more and less than 30 degrees.

(57) 要約：本発明によれば、ビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造において、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体を製造する。ビーズ充填用のフィーダーであって、前記フィーダーの先端部分のプランジャー管長が、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であり、前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の傾斜角度が、１０度以上３０度未満である、ビーズ充填用のフィーダー。

WO 2024/190010 A1

［続葉有］

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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)）

明　細　書

発明の名称 ：

ビーズ充填用のフィーダー、ビーズ発泡体成形用金型、ビーズ発泡体、及びビーズ発泡体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ビーズ充填用のフィーダー、ビーズ発泡体成形用金型、ビーズ発泡体、及びビーズ発泡体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 樹脂発泡ビーズを原料として成形させた成形体である樹脂ビーズ発泡体は、樹脂の性質に応じて、難燃性、耐熱性、絶縁性、高い寸法精度等の性質を有する成形体として広範囲の応用性が期待されている。例えば、特許文献１及び２には、樹脂発泡ビーズを原料とした成形体を成形する際に金型に樹脂発泡ビーズを吹き入れるために用いるフィーダーが記載されている。特許文献３～５には、樹脂発泡ビーズを原料とした成形体を成形するために用いることができる金型が提案されている。

[0003] 樹脂ビーズ発泡体は、各種用途に用いることができるが、特に、樹脂ビーズ発泡体の薄肉成形品は、自動車用途や無線通信用途等に向けた需要が高まっている。樹脂ビーズ発泡体を、原料となる樹脂発泡ビーズをフィーダーで金型に吹き入れ、金型中で成形しようとすると、局所的な充填不良が発生しやすく、特に薄肉成形品の成形時には、フィーダー付近の部分が欠陥（孔）になりやすくなり、自動車用途や無線通信用途等で十分に用いることが可能な形状を有する薄肉成形品を得ることが困難であった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００１－００１３５９号公報

特許文献2：特開２０１１－１０４７８４号公報

特許文献3：特開平０７－１７８７４９号公報

特許文献4：特開平１１－０２００２７号公報

特許文献5：特開２００１－１９８９４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、欠陥のない十分な形状を有する、特に、金型のフィーダー付近の部分に欠充填が生じていないビーズ発泡体（例えば、薄肉成形品であるビーズ発泡体）の成形用金型に原料ビーズを充填するために用いるフィーダー、このようなビーズ発泡体の成形用金型、このような金型を用いて成形されるビーズ発泡体、及びこのようなビーズ発泡体の製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、フィーダーを複数備える金型でビーズ発泡体を製造する際に、前記フィーダーの先端部分のプランジャー管長が１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であり、前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の傾斜角度が１０度以上３０度未満であるフィーダーを用いることによって、ビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造において、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体を製造することができること、及び、金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、前記一対の面のうち、一方の面が、フィーダーを有し、他方の面が、コアベントを有し、前記一方の面中の少なくとも１つのフィーダーが存在する領域と、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントが存在する領域とが、対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する金型を用いてビーズ発泡体を成形することによって、欠陥のない十分な形状を有する薄肉成形品であるビーズ発泡体を製造することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] すなわち、本発明は、下記のとおりである。

［１］

ビーズ充填用のフィーダーであって、

前記フィーダーの先端部分のプランジャー管長が、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であり、

前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の傾斜角度が、１０度以上３０度未満である、

ビーズ充填用のフィーダー。

［２］

前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の交錯点距離が、０ｍｍ以上２０ｍｍ以下である、

［１］に記載のビーズ充填用のフィーダー。

［３］

前記フィーダーの先端部分が、スリットを有する、

［１］又は［２］に記載のビーズ充填用のフィーダー。

［４］

樹脂を含むビーズ発泡体であって、

前記ビーズ発泡体は、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有し、

前記フィーダー排出痕に相当する部分の最薄厚みが、５ｍｍ以下である、

ビーズ発泡体。

［５］

前記ビーズ発泡体の一部の厚みが、６０ｍｍ以下である、

［４］に記載のビーズ発泡体。

［５ａ］

樹脂を含むビーズ発泡体であって、前記ビーズ発泡体は、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分を有し、

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記成形材料充填空間の一部の厚みが、２ｍｍ以上６０ｍｍ以下である、

ビーズ発泡体。

［６］

対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有し、

他方の面が、ビーズ発泡体成形時のコアベント痕に相当する部分を有し、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダー排出痕が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベント痕に相当する部分の一部又は全部が存在する、

［４］～［５ａ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［６ａ］

樹脂を含むビーズ発泡体であって、前記ビーズ発泡体は、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分を有し、前記フィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つについて、最薄厚みが５．０ｍｍ以下である、ビーズ発泡体。

［６ｂ］

対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分を有し、

他方の面が、ビーズ発泡体成形時のコアベントに相当する部分を有し、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つが占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する、

［６ａ］に記載のビーズ発泡体。

［７］

使用時に切除されるランナー部分を有し、

前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有する、

［４］～［６ｂ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［７ａ］

使用時に切除されるランナー部分を有し、

前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つを有する、

［４］～［７］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［８］

以下の（Ａ）又は（Ｂ）を特徴とする、［７］又は［７ａ］に記載のビーズ発泡体。

（Ａ）前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向に存在する；

（Ｂ）前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面内に存在する

［８ａ］

前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向に存在する、［８］に記載のビーズ発泡体。

［８ｂ］

前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面内に存在する、［８］に記載のビーズ発泡体。

［９］

ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕上に通気孔痕を有する、［４］～［８ｂ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［９ａ］

前記ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つの周辺にスリット痕を有する、［４］～［９］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１０］

前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分における、発泡ビーズの扁平率（発泡ビーズの断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、（（面内方向径の最大値－厚み方向径の最大

値）／面内方向径の最大値）の平均値）が０．７以下である、

［４］～［９ａ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１０ａ］

前記ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つにおける、発泡ビーズの扁平率（発泡ビーズの断面について、フィーダー排出口相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、（（面内方向径の最大値－厚み方向径の最大値）／面内方向径の最大値）の平均値）が０．７以下である、［４］～［１０］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１１］

前記フィーダー排出痕に相当する部分について、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の個数（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出口相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、厚み方向の発泡ビーズの平均個数）が、１．２個以上１５個以下である、

［４］又は５に記載のビーズ発泡体。

［１１ａ］

前記フィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つについて、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の個数（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出口相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、厚み方向の発泡ビーズの平均個数）が、１．２個以上１５個以下である、［４］～［１１］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１２］

ビーズ発泡成形体全体の平均密度に対する、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の密度の割合が１１０～３００％である、

［４］～［１１ａ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１３］

ビーズ発泡成形体全体の平均弾性率に対する、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の弾性率の割合が１２０～６００％である、

［４］～［１１ａ］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１３ａ］

前記ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相当する部分の少なくとも１つの周辺にスリット痕を有する、［４］～［１３］のいずれかに記載のビーズ発泡体。

［１４］

下記の（Ａ）または（Ｂ）を特徴とする、ビーズ発泡成形用金型。

（Ａ）金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、フィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する；

（Ｂ）金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、フィーダー排出痕を有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である

［１４ａ］

金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、１つ又は複数のフィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１箇所又は複数箇所に有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する、

ビーズ発泡体成形用金型。

［１４ｂ］

金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、前記フィーダーの排出口の少なくとも１つを有し、

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である、

ビーズ発泡体成形用金型。

［１５］

金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、１つ又は複数のフィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１箇所又は複数箇所に有し、

前記フィーダーの１つ又は複数が、［１］～［３］のいずれかに記載されたフィーダーである、

ビーズ発泡体成形用金型。

［１５ａ］

金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、複数のフィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を複数箇所に有し、

前記フィーダーの一つ又は複数が、［１］～［３］のいずれかに記載され

たフィーダーである、

ビーズ発泡体成形用金型。

［１５ｂ］

金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、複数のフィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を複数箇所に有し、

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記成形材料充填空間の一部の厚みが、２ｍｍ以上６０ｍｍ以下である、

ビーズ発泡体成形用金型。

［１６］

前記フィーダーの排出口近傍に通気孔を有する、［１４］～［１５ｂ］のいずれかに記載のビーズ発泡体成形用金型。

［１６ａ］

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つの近傍にスリット穴が存在する、［１４］～［１６］のいずれかに記載のビーズ発泡体成形用金型。

［１７］

以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程を含み、

下記の（Ａ）又は（Ｂ）を特徴とする、ビーズ発泡体の製造方法。

（Ａ）前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する；

（Ｂ）金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、前記フィーダーの排出口を有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である

［１８］

以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程を含み、

前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面の内、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１つ又は複数箇所に有し、

前記フィーダーの傾斜流路の交錯点が前記成形材料充填空間に存在する、

製造方法。

［１８ａ］

以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程

を含む、ビーズ発泡体の製造方法であって、

前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１箇所又は複数箇所に有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記コアベントの内の開口部分と、前記フィーダーの排出口の少なくとも１つとが、対向する面とは垂直な視点で重複する領域を有する、

製造方法。

［１８ｂ］

以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程

を含む、ビーズ発泡体の製造方法であって、

前記金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、前記フィーダーの排出口の少なくとも１つを有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の少なくとも１つの成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である、

製造方法。

［１９］

前記フィーダーの排出口近傍に通気孔を有する、［１７］～［１８ｂ］のいずれかに記載のビーズ発泡体の製造方法。

［１９ａ］

前記フィーダーの排出口の少なくとも１つの近傍にスリット穴が存在する、［１７］～［１９］のいずれかに記載のビーズ発泡体の製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造において、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体を製造することができる。特に、このようにして製造された薄肉成形品であるビーズ発泡体は、自動車用途や無線通信用途等に好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明のフィーダー（１）の模式図の例を示す。

[図2]本発明のフィーダー（１）の先端部分（２）周辺の模式図の例を示す。

[図3]本発明のフィーダー（１）の使用時の模式図の例を示す。

[図4]通気孔（スリット）（２ｃ）を有する場合の本発明のフィーダー（１）の模式図の例を示す。

[図5]本発明の金型（２００）の模式図の例を示す。

[図6]本発明のビーズ発泡体成形用金型の断面図の例である。

[図7A]本発明のビーズ発泡体成形用金型のフィーダー側金型の金型内面の正面図である。

[図7B]本発明のビーズ発泡体成形用金型の対向側金型の金型内面の正面図である。

[図8A]本発明のビーズ発泡体のフィーダー側の面の斜視図である。

[図8B]本発明のビーズ発泡体の対向側の面の斜視図である。

[図9A]本発明のビーズ発泡体成形用金型に用いられるフィーダーの背面上方向の視点からの斜視図の例である。

[図9B]図９Ａのフィーダーの正面上方向の視点からの斜視図の例である。

[図9C]図９Ａのフィーダーの上面図の例である。

[図9D]図９Ａのフィーダーの側面図の例である。

[図9E]図９Ａのフィーダーの下面図の例である。

[図9F]図９Ａのフィーダーの背面図の例である。

[図9G]図９Ａのフィーダーの正面図の例である。

[図9H]図９Ａのフィーダーの背面下方向の視点からの斜視図の例である。

[図9I]図９Ａのフィーダーの正面下方向の視点からの斜視図の例である。

[図10A]本発明のビーズ発泡体成形用金型に用いられるフィーダー（排出口に通気孔（スリット）あり）の背面上方向の視点からの斜視図の例である。

[図10B]図１０Ａのフィーダーの正面上方向の視点からの斜視図の例である。

[図10C]図１０Ａのフィーダーの上面図の例である。

[図10D]図１０Ａのフィーダーの側面図の例である。

[図10E]図１０Ａのフィーダーの下面図の例である。

[図10F]図１０Ａのフィーダーの背面図の例である。

[図10G]図１０Ａのフィーダーの正面図の例である。

[図10H]図１０Ａのフィーダーの背面下方向の視点からの斜視図の例である。

[図10I]図１０Ａのフィーダーの正面下方向の視点からの斜視図の例である。

[図11A]本発明のビーズ発泡体成形用金型に用いられるコアベントの上側斜視図の例である。

[図11B]図１１Ａのコアベントの上面図の例である。

[図11C]図１１Ａのコアベントの側面図の例である。

[図11D]図１１Ａのコアベントの図１１Ｃとは別方向の視点からの側面図の例である。

[図11E]図１１Ａのコアベントの下面図の例である。

[図11F]図１１Ａのコアベントの下側斜視図の例である。

[図12A]ランナー部分を有するビーズ発泡体成形用金型のフィーダー側金型の金型内面の正面図である。

[図12B]ランナー部分を有するビーズ発泡体成形用金型の対向側金型の金型内面の正面図である。

[図13A]ランナー部分を有するビーズ発泡体のフィーダー側の面の斜視図である。

[図13B]ランナー部分を有するビーズ発泡体の対向側の面の斜視図である。

[図13C]ランナー部分を有するビーズ発泡体からランナー部分を切り離した状態の図である。

[図14A]実施例２１で用いた金型の正面側斜視図である。

[図14B]実施例２１で用いた金型の背面側斜視図である。

[図14C]実施例２１で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図14D]実施例２１で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図15A]実施例２２で用いた金型の正面側斜視図である。

[図15B]実施例２２で用いた金型の背面側斜視図である。

[図15C]実施例２２で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図15D]実施例２２で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図16A]実施例２３で用いた金型の正面側斜視図である。

[図16B]実施例２３で用いた金型の背面側斜視図である。

[図16C]実施例２３で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図16D]実施例２３で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図17A]実施例２４で用いた金型の正面側斜視図である。

[図17B]実施例２４で用いた金型の背面側斜視図である。

[図17C]実施例２４で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図17D]実施例２４で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図18A]実施例２５で用いた金型の正面側斜視図である。

[図18B]実施例２５で用いた金型の背面側斜視図である。

[図18C]実施例２５で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図18D]実施例２５で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図19A]実施例２６で用いた金型の正面側斜視図である。

[図19B]実施例２６で用いた金型の背面側斜視図である。

[図19C]実施例２６で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図19D]実施例２６で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図20A]実施例２７で用いた金型の正面側斜視図である。

[図20B]実施例２７で用いた金型の背面側斜視図である。

[図20C]実施例２７で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図20D]実施例２７で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図21A]実施例２８で用いた金型の正面側斜視図である。

[図21B]実施例２８で用いた金型の背面側斜視図である。

[図21C]実施例２８で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図21D]実施例２８で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図22A]実施例２９で用いた金型の正面側斜視図である。

[図22B]実施例２９で用いた金型の背面側斜視図である。

[図22C]実施例２９で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図22D]実施例２９で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図23A]実施例３０で用いた金型の正面側斜視図である。

[図23B]実施例３０で用いた金型の背面側斜視図である。

[図23C]実施例３０で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図23D]実施例３０で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図24A]実施例３１で用いた金型の正面側斜視図である。

[図24B]実施例３１で用いた金型の背面側斜視図である。

[図24C]実施例３１で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図24D]実施例３１で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図25A]実施例３２で用いた金型の正面側斜視図である。

[図25B]実施例３２で用いた金型の背面側斜視図である。

[図25C]実施例３２で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図25D]実施例３２で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図26A]実施例３３で用いた金型の正面側斜視図である。

[図26B]実施例３３で用いた金型の背面側斜視図である。

[図26C]実施例３３で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図26D]実施例３３で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図27A]実施例３４で用いた金型の正面側斜視図である。

[図27B]実施例３４で用いた金型の背面側斜視図である。

[図27C]実施例３４で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図27D]実施例３４で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図28A]実施例３５で用いた金型の正面側斜視図である。

[図28B]実施例３５で用いた金型の背面側斜視図である。

[図28C]実施例３５で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図28D]実施例３５で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図29A]比較例５及び６で用いた金型の正面側斜視図である。

[図29B]比較例５及び６で用いた金型の背面側斜視図である。

[図29C]比較例５及び６で用いた金型の正面形状を示す図である。

[図29D]比較例５及び６で用いた金型の断面形状を示す図である。

[図30]実施例及び比較例で用いたコアベントの開口部を示す図である。

[図31]本発明に従うビーズ発泡体の写真である。

[図32]本発明に従わないビーズ発泡体の写真である。

発明を実施するための形態

[0010] （定義）

以下、本明細書中で用いられる用語について定義する。

[0011] ＜ビーズ発泡体及びビーズ発泡体の各部分＞

＜＜ビーズ発泡体、発泡ビーズ＞＞

本明細書において「ビーズ発泡体」とは、発泡ビーズを凝集させることにより成形された成形体をいう。本明細書において「発泡ビーズ」とは、ビーズ発泡体の成形原料であり、発泡させることにより生成された多孔質のビーズ状（粒子状）の物体をいう。

[0012] ＜＜ランナー部分、本体部分＞＞

本明細書において「ランナー部分」とは、ビーズ発泡体において使用時に不要部分として切除される部分をいう。また、ビーズ発泡体がランナー部分を有する場合、ビーズ発泡体のランナー部分以外の部分を「本体部分」という。

[0013] ＜金型の各部分＞

＜＜成形材料充填空間＞＞

本明細書において「成形材料充填空間」とは、成形材料（発泡ビーズ）を充填して成形体を成形するための金型中の空隙空間をいう。

[0014] ＜＜コアベント＞＞

本明細書において「コアベント」とは、空隙空間の壁面に設けられた蒸気や空気を通過させるための孔の充填物をいう。

[0015] ＜＜フィーダー、通気孔＞＞

＜フィーダーの各部分＞

本明細書において「フィーダー」とは、発泡ビーズを成形材料充填空間へと導入するための移送管をいう。フィーダーは、排出口近傍に「通気孔」（例、スリット）を有していてもよい。通気孔（例、スリット）は、成形材料充填空間から過剰な空気をチャンバー内に逃がすため及び／又は成形材料充填空間へ空気や蒸気等を流出入させるための穴である。

[0016] （本発明の内容）

以下、本発明の内容を、一部については図面を参照しながら、詳細に説明する。なお、図面は本発明を説明するための例示であり、本発明の技術的範囲は図面による例示により限定されるものではない。

[0017] （ビーズ充填用のフィーダー）

本発明のビーズ充填用のフィーダーは、前記フィーダーの先端部分のプランジャー管長が、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であり、前記フィーダーの先端部分の傾斜部の傾斜角度が、１０度以上３０度未満である、ビーズ充填用のフィーダーである。

[0018] ＜フィーダーの構造＞

図１は、本発明のフィーダー（１）の模式図の例を示す。図２は、本発明のフィーダー（１）の先端部分（２）周辺の模式図の例を示す。図３は、本発明のフィーダー（１）の使用時の模式図の例を示す。なお、図１、２は、本発明のフィーダー（１）の例として、単管ノズルタイプのフィーダーの模

式図を示すが、本発明のフィーダー（１）が焦点タイプのフィーダーである場合も、先端部分（２）周辺は同様の構造を有する。

[0019] 本発明のフィーダー（１）は、主管部分（３）及び先端部分（２）（「フロントパイプ」ということもある。）を、少なくとも備える。本発明のフィーダー（１）は、任意で、主管部分（３）から分岐した分岐管（４）、プランジャー（５）、及びプランジャー（５）に連結されたロッド（６）をさらに備えてもよい。

[0020] 主管部分（３）は、発泡ビーズを気流に載せて移送するためのパイプを含む部分である。先端部分（２）は、主管部分（３）から移送された発泡ビーズを排出口から排出する部分である。先端部分（２）は、主管部分（３）との接続部から排出口に向かって内径が連続的に減少するように流路に傾斜を有する領域（以下、「傾斜部（２ａ）」という。）及び傾斜部（２ａ）の排出口側終点から排出口までの領域（プランジャー（５）が排出口側に移動した時に、プランジャー（５）が配置される領域。以下、「プランジャー管領域」ということがある。）を有する。傾斜部（２ａ）の排出口側終点から排出口までの間の長さを、「プランジャー管長（Ｌ）」という。本発明のフィーダー（１）では、傾斜部（２ａ）から傾斜流路の外挿交錯点を、「交錯点（２ｂ）」という。「交錯点（２ｂ）」は、フィーダー（１）の外側に位置することが好ましい。交錯点（２ｂ）と排出口との間の距離を、傾斜流路の「交錯点距離（Ｄ）」という。断面視点での交錯点（２ｂ）における傾斜流路の外挿線同士の角度を傾斜流路の「傾斜角度（θ）」という。

[0021] プランジャー管長（Ｌ）は、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であることが必要であり、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造に用いる場合は、１５ｍｍ以上であることが好ましく、３０ｍｍ以下であることが好ましく、より好ましくは２７ｍｍ以下である。プランジャー管長（Ｌ）が上記範囲であるフィーダー（１）を金型に用いることにより、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体を製造することができる。

[0022] 傾斜流路の傾斜角度（θ）は、１０度以上３０度未満であることが必要で

あり、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造に用いる場合は、１５度以上であることが好ましく、より好ましくは２０度以上であり、２５以下であることが好ましい。プランジャー管長（Ｌ）が上記範囲であるフィーダー（１）を金型に用いることにより、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体を製造することができる。

[0023] 傾斜流路の交錯点（２ｂ）は、フィーダー（１）の外側に位置することが好ましく、この場合、交錯点距離（Ｄ）は、０ｍｍ以上であることが好ましく、２０ｍｍ以下であることが好ましい。傾斜流路の交錯点距離（Ｄ）が上記範囲であるフィーダー（１）を金型に用いることにより、欠陥がより低減され、より向上した形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体を製造することができる。

[0024] 本発明のフィーダー（１）の先端部分（２）は、例えば、図４に示すように、通気孔（例、スリット（２ｃ））を有していてもよい。フィーダー（１）の先端部分（２）が通気孔（例、スリット（２ｃ））を有していると、発泡ビーズを金型中へ導入させる送風の排出が確保され、フィーダー（１）の排出口付近の発泡ビーズの欠充填による不十分なビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体の成形が抑制されるので好ましい。

[0025]（ビーズ発泡体成形用金型）

一実施形態では、本発明のビーズ発泡体成形用金型（２００）は、例えば、図５に示すように、金型（２００）の成形材料充填空間（２０５）が、対向する一対の面を有し、前記成形材料充填空間（２０５）が、１つ又は複数のフィーダー（２０３）と接続され、前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）を１つ又は複数箇所に有し、前記フィーダー（２０３）の１つ又は複数が、上記の本発明のフィーダー（１）である、構造を有してもよい。１つの金型（２００）が有するフィーダー（２０３）の数は特に限定されないが、金型（２００）により成形される成形品のサイズが大きくなるにつれて、適宜フィーダー数を増加させてもよい。このような金型で製造されるビーズ発泡体は、厚みの凹凸が小さい成形

体（平板状成形体）であってもよい。平板状成形体の最薄部の厚みは、５ｍｍ以下であってもよく、２ｍｍ以上であることが好ましい。このような金型を用いることにより、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体を製造することができる。

[0026] また、別の実施形態では、本発明のビーズ発泡体成形用金型（２００）は、金型（２００）の成形材料充填空間（２０５）が、対向する一対の面を有し、前記成形材料充填空間が（２０５）、複数のフィーダー（２０３）と接続され、前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）を複数箇所に有し、前記フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）の少なくとも１つが存在する部分の成形材料充填空間（２０５）の最薄部の厚みが５ｍｍ以下であり、前記成形材料充填空間（２０５）の一部の厚みが６０ｍｍ以下であり、好ましくは３０ｍｍ以下であり、好ましくは１ｍｍ以上、より好ましくは２ｍｍ以上である、構造を有してもよい。このような金型を用いることにより、厚みが異なる部分を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体を、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体として製造することができる。

[0027] いずれの実施形態でも、前記フィーダーの排出口の少なくとも１つの近傍に通気孔（例、スリット穴）が存在してもよい。また、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）を複数箇所に有する面（以下、「一方の面」という。）とは別の面（以下、「他方の面」という。）が、コアベント（２０４ｂ）を有してもよい。また、前記一方の面中の少なくとも１つのフィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）が存在する領域と、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベント（２０４ｃ）が存在する領域とが、対向する面とは垂直な視点で重複領域を有してもよい。この場合、コアベントの内の開口部分と、フィーダーの発泡ビーズを供給可能な開口部分とが、対向する面とは垂直な視点で重複する領域を有してもよい。

[0028] （ビーズ発泡体）

本発明のビーズ発泡体は、樹脂を含むビーズ発泡体であって、前記ビーズ

発泡体は、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有し、ビーズ発泡成形体全体の平均密度に対する、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の密度の割合が１１０～３００％である、ビーズ発泡体である。ここで、「フィーダー排出痕」に相当する部分は、フィーダー排出口痕に相当する部分を含み、フィーダー排出口痕周辺部のフィーダー、フィーダーの装着物、金型のフィーダー取付部による痕が付いた部分、フィーダーからの排出による押圧を受けた部分等を含む。本発明のビーズ発泡体において、前記フィーダー排出痕に相当する部分の少なくとも１つについて、最薄厚みが５ｍｍ以下である、ビーズ発泡体であってもよい。また、本発明のビーズ発泡体において、ビーズ発泡成形体全体の平均弾性率に対する、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の弾性率の割合が１２０～６００％であってもよい。また、本発明のビーズ発泡体において、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分の少なくとも１つの周辺に通気孔痕（例、スリット痕）を有してもよい。このようなビーズ発泡体は、例えば、本発明のビーズ発泡体成形用金型を用いて製造することができるので、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体とすることができる。

[0029] ＜ビーズ発泡体の材質＞

本発明のビーズ発泡体は、材質として樹脂を含む。樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましい。熱可塑性樹脂としては、例えば、変性ポリフェニレンエーテル（ｍ－ＰＰＥ）、並びに、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリスチレン、ハイインパクトポリスチレン、ＡＢＳ樹脂、ポリエチレン（高密度、低密度）、ポリメチルメタアクリレート、ポリ塩化ビニリデン共重合樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、およびそれらの混合物等の汎用の熱可塑性樹脂等が挙げられる。

[0030] ＜ビーズ発泡体の形状＞

本発明のビーズ発泡体（１００）の形状は特に限定されない。本発明のビーズ発泡体（１００）は、例えば、図８Ａ及び８Ｂに示すような、薄肉成形

品（薄肉シート）の形状を有してもよい。本発明のビーズ発泡体（１００）は、ビーズ発泡体（１００）の形状に対応した形状を有する成形材料充填空間（２０５）を有する金型（２００）を用いて成形される。本発明において、金型（２００）としては、通常、ビーズ発泡体（１００）の原料となる発泡ビーズを供給するためのフィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）及びコアベント（２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ）を成形材料充填空間（２０５）の内表面に有する金型が用いられる。金型（２００）は、例えば、後述するように、図６、７Ａ、及び７Ｂに示すような、一対の金型（本発明においては、便宜上フィーダー側金型（２０１）と、対向側金型（２０２）と呼ぶ）を組み合わせた金型（２００）の成形材料充填空間（２０５）中で成形される。そして、成形後に金型（２００）から取り出された本発明のビーズ発泡体（１００）は、例えば、図８Ａ及び８Ｂに示すような、薄肉成形品（薄肉シート）の形状を有する場合を例にとると、対向する一対の面（１０１、１０２）を有する。当該一対の面のうち、成形時にフィーダー側金型（２０１）の金型内面に接していた側のシート面を「フィーダー側の面（１０１）」と、成形時に対向側金型（２０２）の金型内面に接していた側のシート面を「対向側の面（１０２）」と、それぞれ便宜的にいう。

[0031] ＜ビーズ発泡体の面状態＞

本発明のビーズ発泡体（１００）のフィーダー側の面（１０１）は、ビーズ発泡体成形時のフィーダー側金型（２０１）中のフィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）に相当する部分（以下、「フィーダー排出口相当部分」、「フィーダー排出口痕」等ということもある。）を含めたフィーダー排出痕（１０３）及び任意でコアベント（２０４ａ）に相当する部分（以下、「コアベント相当部分」という。）を含めたコアベント痕（１０４ａ）を有する。フィーダー排出痕（１０３）は、フィーダー側の面（１０１）に１つ又は複数存在してもよい。フィーダー排出痕（１０３）及びコアベント痕（１０４ａ）は、それぞれ、例えば、フィーダー痕及びコアベント痕として、識別可能であってもよい。また、フィーダーが、排出口近傍に通気孔（例、ス

リット穴）を有する場合、フィーダー排出痕（１０３）は、フィーダー排出痕内（例、フィーダー排出口相当部分）の周辺の通気孔痕（例、スリット痕）として識別可能であってもよい。

[0032] 本発明のビーズ発泡体（１００）の対向側の面（１０２）は、ビーズ発泡体成形時の対向側金型（２０２）中のコアベント（２０４ｂ）に相当する部分（以下、「コアベント相当部分（１０４ｂ）」という。）を有する。コアベント相当部分（１０４ｂ）は、例えば、コアベント痕として、識別可能であってもよい。

[0033] 後述するように、本発明のビーズ発泡体は、フィーダー側金型面中の少なくとも１つのフィーダーが存在する領域と、対向金型面中の少なくとも１つのコアベントが存在する領域とが、対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する金型を用いて製造される。具体的には、コアベントの内の開口部分と、フィーダーの発泡ビーズ（熱可塑性樹脂ビーズ）を供給可能な開口部分（排出口）とが、対向する面とは垂直な視点で重複する領域を有する金型である。このことを考慮すれば、本発明のビーズ発泡体（１００）のフィーダー側の面（１０１）中の少なくとも１つのフィーダー排出痕（１０３）と、対向側の面（１０２）中の少なくとも１つのコアベント相当部分（例えば、図７Ｂにおけるコアベント相当部分（１０４ｃ））とが、フィーダー側の面（１０１）及び対向側の面（１０２）のいずれかの面とは垂直な視点で重複領域を有することが好ましい。

[0034] ＜ビーズ発泡体の厚み＞

本発明のビーズ発泡体（１００）の厚みとしては、特に限定されないが、例えば、フィーダー排出痕（１０３）に相当する部分（例、フィーダー排出口相当部分）の最薄厚みが５．０ｍｍ以下であることが好ましく、４．５ｍｍ以下であることがより好ましく、４．０ｍｍ以下であることがさらに好ましい。フィーダー排出痕（１０３）が複数存在する場合は、少なくとも１つのフィーダー排出痕（１０３）について、上述した最薄厚みの範囲を満たしていればよく、全てのフィーダー排出痕（１０３）について、上述した最薄

厚みの範囲を満たすことが好ましい。ビーズ発泡体中のフィーダー排出痕相当部分の最薄厚みが５．０ｍｍ以下である場合、一般に成形工程において充填が困難になりやすく、とくにフィーダー排出痕相当部分周辺における充填性が悪化する傾向にある。このように薄肉部分へ重点を行う場合は、一般に後述のクラッキング充填を用いて充填することが多いが、クラッキング充填を用いると充填性は改善するが厚み精度悪化や成形機の型締め力増大、発泡体の座屈等の問題が発生する。

[0035] また、本発明のビーズ発泡体の一部の厚みは、１ｍｍ以上が好ましく、より好ましくは２ｍｍ以上、さらに好ましくは７ｍｍ以上であり、６０ｍｍ以下であることが好ましく、より好ましくは３０ｍｍ以下である。このようなビーズ発泡体は、厚みが異なる部分を有するビーズ発泡体、即ち、薄肉と厚肉の部位をあわせ持った成形品も、として、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体、特に、薄肉と厚肉の部位をあわせ持った成形品も、同時に充填・成形することができる。

[0036] ＜ビーズ発泡体中の発泡ビーズの状態＞

フィーダー排出痕相当部分におけるビーズ発泡体中の発泡ビーズの平均粒子径（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたり）は、０．５ｍｍ以上が好ましく、０．７ｍｍ以上がより好ましく、１．０ｍｍ以上がさらに好ましく、５．０ｍｍ以下が好ましく、３．０ｍｍ以下がより好ましく、２．０ｍｍ以下がさらに好ましく、１．８ｍｍ以下が特に好ましい。平均粒子径が小さいと、成形工程中において発泡ビーズ間を蒸気や空気が通る流路の流体抵抗が大きくなり、充填性の悪化や加熱不足が起きやすい傾向がある。一方で、平均粒子径が大きすぎると、充填性や賦形性が悪化する傾向にある。なお、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの粒子の形状が歪な場合は、円相当径を代用指標として用いても良い。

[0037] ビーズ発泡体中の発泡ビーズの扁平率（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、（（面内方向径の最大値－厚み方向径の最大値）／面内方向径の最大値）の平均値）は、０．７

以下が好ましく、０．５以下がより好ましく、０．３以下がさらに好ましい。なお、扁平率が０であれば発泡ビーズは全く潰れず円形の断面を取る（扁平度がない）ことを示し、扁平率の値が小さいほど（０に近くなるほど）発泡ビーズの潰れ度合いが小さい（扁平度が低い）ことを示し、扁平率の値が大きいほど（１．０に近くなるほど）発泡ビーズの潰れ度合いが大きい（扁平度が高い）ことを示す。発泡ビーズの潰れ度合いが大きいと発泡体がもつ緩衝性を著しく低下させてしまう。

発泡ビーズの扁平率が大きい場合、一般に成形工程中におけるクラッキング充填（後述）のクラッキング量が大きい傾向にあり、厚み精度の悪化、成形機の型締め力の増大、発泡体の座屈等が起きやすい。なお、「面内方向」及び「厚み方向」とは、それぞれ、ビーズ発泡体における「面内方向」（即ち、面に沿った方向）及び「厚み方向」（即ち、面の厚みに相当する方向）に相当する方向を指す。

[0038] ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の個数（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、厚み方向の発泡ビーズの平均個数）は、１．２個以上が好ましく、２．０個以上がより好ましく、３．０個以上がさらに好ましい。上限は特に規定されないが、１５個以下が好ましく、１０個以下がより好ましく、８個以下がさらに好ましい。厚み方向の個数が多すぎると、蒸気による加熱効率が悪くなり、少なすぎるとビーズ発泡体の強度が不足する。

[0039] なお、フィーダー排出痕（１０３）が複数存在する場合は、少なくとも１つのフィーダー排出痕（１０３）について、上述した発泡ビーズの平均粒子径、扁平率、及び厚み方向の個数の範囲を満たしていればよく、全てのフィーダー排出痕（１０３）について、上述した発泡ビーズの平均粒子径、扁平率、及び厚み方向の個数の範囲を満たすことが好ましい。

[0040] ＜ランナー部分を有するビーズ発泡体＞

別の実施形態として、本発明のビーズ発泡体（１００）は、例えば、図１２Ａ及び１２Ｂに示すように、ランナー部分（１１２）を有していてもよい

。この場合、本発明のビーズ発泡体（１００）は、本体部分（１１１）とランナー部分（１１２）との領域に分けられる。また、フィーダー排出痕（１０３）は、ランナー部分（１１２）の内部に存在してもよく、本体部分（１１１）とランナー部分（１１２）との境界部分に存在していてもよい。このようなビーズ発泡体（１００）は、例えば、図１１Ａ及び１１Ｂに示すような、フィーダー側金型（２０１）と、対向側金型（２０２）を組み合わせた金型（２００）を用いて成形することができる。本発明のビーズ発泡体（１００）がランナー部分（１１２）を有する場合、成形後に、図１２Ｃに示すように、ビーズ発泡体（１００）からランナー部分（１１２’）を切り離して、残った本体部分（１１１’）を用いてもよい。また、ランナー部分を切り離して使用する場合には、ランナー部分には充填不良が発生していても、本体部分に充填不良が発生していなければ良い。

[0041] ランナー部分（１１２）は、ビーズ発泡体（１００）の平面に対して垂直方向に存在してもよい。あるいは、ランナー部分（１１２）は、ビーズ発泡体（１００）の平面内に存在してもよい。

[0042] ＜発泡ビーズ＞

発泡ビーズの材質は、製造されるビーズ発泡体と同じ材質であり、樹脂を含むものである。樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましく、具体例としては、上述したものが挙げられる。

[0043] 発泡ビーズの平均粒子径は、０．５ｍｍ以上が好ましく、０．７ｍｍ以上がより好ましく、１．０ｍｍ以上がさらに好ましく、５．０ｍｍ以下が好ましく、３．０ｍｍ以下がより好ましく、２．０ｍｍ以下がさらに好ましく、１．８ｍｍ以下が特に好ましい。平均粒子径が小さいと、成形工程中において発泡ビーズ間を蒸気や空気が通るため場合の流路幅が狭まり充填性の悪化や加熱不足が起きやすい傾向がある。一方で、平均粒子径が大きすぎると、充填性や賦形性が悪化する傾向にある。

[0044] 後述のビーズ発泡体の製造方法に用いる発泡ビーズは、基材樹脂組成物に発泡剤を含有（含浸）させて、発泡を生じさせることにより得ることができ

る（本工程を「ビーズ発泡工程」と呼ぶ）。具体的には、例えば、特開平４－３７２６３０号公報の実施例１に記載の方法に準じ、基材樹脂組成物（ペレット状、ビーズ状等）を耐圧容器に収容し、容器内の気体を乾燥空気で置換した後、発泡剤（ガス）を圧入して基材樹脂組成物に発泡剤（ガス）を含浸させた後、圧力を開放して圧力容器から発泡炉に基材樹脂組成物ペレットを移送し、基材樹脂組成物ペレットを発泡炉内で攪拌羽を回転させながら加圧水蒸気により加温して発泡させることにより、発泡ビーズを製造する方法が挙げられる。

前記方法に準じて基材樹脂組成物に対して発泡剤（ガス）を含浸させる際の条件は、特には限定されることなく、発泡剤（ガス）の基材樹脂組成物への含浸をより効率的に進める観点から、例えば、含浸圧０．３～３０ＭＰａ、含浸温度－２０～１００℃、含浸時間１０分～９６時間であることが好ましい。また、発泡炉内の加圧水蒸気の最大蒸気圧は、所望の倍率を得やすく外観を良化する観点から、３０～７００ｋＰａ・Ｇであることが好ましい。

[0045] 発泡剤としては、特には限定されず、一般的に用いられているガスを使用することができる。

その例として、空気、炭酸ガス、窒素ガス、酸素ガス、アンモニアガス、水素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス、ネオンガス等の無機ガス；トリクロロフルオロメタン（Ｒ１１）、ジクロロジフルオロメタン（Ｒ１２）、クロロジフルオロメタン（Ｒ２２）、テトラクロロジフルオロエタン（Ｒ１１２）ジクロロフルオロエタン（Ｒ１４１ｂ）クロロジフルオロエタン（Ｒ１４２ｂ）、ジフルオロエタン（Ｒ１５２ａ）、ＨＦＣ－２４５ｆａ、ＨＦＣ－２３６ｅａ、ＨＦＣ－２４５ｃａ、ＨＦＣ－２２５ｃａ等のフルオロカーボン；プロパン、ｎ－ブタン、ｉ－ブタン、ｎ－ペンタン、ｉ－ペンタン、ネオペンタン等の飽和炭化水素；ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチルエチルエーテル、イソプロピルエーテル、ｎ－ブチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、フラン、フルフラール、２－メチルフラン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等のエーテル類；ジメチルケトン、メチルエ

チルケトン、ジエチルケトン、メチルｎ－プロピルケトン、メチルｎ－ブチルケトン、メチルｉ－ブチルケトン、メチルｎ－アミルケトン、メチルｎ－ヘキシルケトン、エチルｎ－プロピルケトン、エチルｎ－ブチルケトン等のケトン類；メタノール、エタノール、プロピルアルコール、ｉ－プロピルアルコール、ブチルアルコール、ｉ－ブチルアルコール、ｔ－ブチルアルコール等のアルコール類；蟻酸メチルエステル、蟻酸エチルエステル、蟻酸プロピルエステル、蟻酸ブチルエステル、蟻酸アミルエステル、プロピオン酸メチルエステル、プロピオン酸エチルエステル等のカルボン酸エステル類；塩化メチル、塩化エチル等の塩素化炭化水素類；等が挙げられる。

これらは、一種単独で用いても、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0046] 難燃性の観点から、発泡剤は可燃性及び支燃性がないか又は少ないことが好ましく、ガスの安全性の観点から、無機ガスがより好ましい。また、無機ガスは炭化水素等の有機ガスに比べて樹脂に溶けにくく、発泡工程又は成形工程の後に樹脂からガスが抜けやすいので、成形後の発泡体の経時での寸法安定性がより優れる利点もある。更に、無機ガスを用いた場合、残存ガスによる樹脂の可塑化も起こりにくく、熟成等の工程を経ずに、より早い段階から優れた耐熱性を発現しやすいメリットもある。無機ガスの中でも、樹脂への溶解性、取り扱いの容易さの観点から、炭酸ガスが好ましい。また、炭化水素系の有機ガスは一般に可燃性が高く、発泡体中に残存した場合に難燃性が悪化する傾向にある。

[0047]（金型）

本発明のビーズ発泡体（１００）を成形するための金型（２００）は、例えば、図６、７Ａ、及び７Ｂに示すように、

金型（２００）の成形材料充填空間（２０５）が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）を有し、

他方の面が、コアベント（２０４ｂ）を有し、

前記フィーダー（２０３）の排出口が存在する部分の成形材料充填空間（２０５）の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面中の少なくとも１つのフィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）が存在する領域と、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベント（２０４ｃ）が存在する領域とが、対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する（コアベントの内の開口部分と、フィーダーの発泡ビーズを供給可能な開口部分とが、対向する面とは垂直な視点で重複する領域を有してもよい）、

ビーズ発泡体成形用金型である。

[0048] 図６、７Ａ、及び７Ｂでは、フィーダー側金型（２０１）と、対向側金型（２０２）を組み合わせた金型（２００）が示され、フィーダー（２０３）の排出口を有する上記「一方の面」は、フィーダー側金型（２０１）中に存在し、コアベント（２０４ｂ）を有する上記「他方の面」は、対向側金型（２０２）中に存在する。上記「一方の面」及び「他方の面」を、それぞれ、「フィーダー側金型（２０１）の金型内面」及び「対向側金型（２０２）の金型内面」と便宜的にいう。フィーダー側金型（２０１）の金型内面は、任意で、コアベント（２０４ａ）を有していてもよい。また、フィーダー側金型（２０１）の金型内面中の少なくとも１つのフィーダー（２０３）の排出口が存在する領域と、対向側金型（２０２）の金型内面中の少なくとも１つのコアベント（２０４ｃ）が存在する領域とが、対向する面とは垂直な視点で重複領域を有していても良く、薄肉成形品（薄肉シート）としてのビーズ発泡体（１００）の成形が可能となる。

[0049] ＜フィーダー＞

フィーダー（２０３）は、発泡ビーズ（１５０）を成形材料充填空間（２０５）へと導入するための移送管である。フィーダー（２０３）は、１つ又は複数存在してもよい。また、フィーダー側金型（２０１）の金型内面には、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）が１箇所又は複数箇所存在してもよい。フィーダー（２０３）の成形材料充填空間側の先端部（排出口）

の形状は特に限定されず、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）の少なくとも１つについて、例えば、図９Ａに示すような、形状無修飾の管先端形状であってもよく、図９Ｂに示すような、通気孔（例、スリット（２０６））を有する管先端形状であってもよい。フィーダー（２０３）の成形材料充填空間側の先端部（排出口（２０３ａ））に通気孔（例、スリット（２０６））を有していると、発泡ビーズ（１５０）を導入させる送風の排出が確保され、フィーダー（２０３）付近の発泡ビーズ（１５０）の欠充填による不十分な薄肉成形品の成形が抑制されるので好ましい。

[0050] ＜コアベント＞

コアベント（２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ）（以下、まとめて「コアベント（２０４）」ともいう。）として用いる充填物は特に限定されないが、例えば、図１０に示す形状を有するものが挙げられる。

フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）について、実質的に蒸気や空気などが通過することのできる部分の開口面積の総和（ｍｍ^2）は、例えば、１ｍｍ^{2}以上が好ましく、５ｍｍ^{2}以上がより好ましく、９ｍｍ^{2}以上がさらに好ましく、３００ｍｍ^{2}以下が好ましく、２００ｍｍ^{2}以下がより好ましく、１８０ｍｍ^{2}以下がさらに好ましい。

フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）のサイズ（空気や蒸気が通る部分の外周部の直径）は、例えば、２ｍｍ以上が好ましく、３ｍｍ以上がより好ましく、５ｍｍ以上がさらに好ましく、３０ｍｍ以下が好ましく、１５ｍｍ以下がより好ましく、２０ｍｍ以下がさらに好ましい。

フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）のスリット幅は、０．０５ｍｍ以上であることが好ましく、０．１０ｍｍ以上であることがより好ましく、０．１５ｍｍ以上であることが更に好ましい。また、２．０ｍｍ以下であることが好ましく、１．５ｍｍ以下であることがよりこのましく、１．

０ｍｍ以下であることが更に好ましい。開口面積、直径、スリット幅が上記範囲にあると、充填時にフィーダーから導入される空気の流路を効果的に形成できる観点、加熱工程中でフィーダー近接部に存在する発泡ビーズを加熱しやすい観点、成形後のビーズ発泡体に残るコアベント痕が目立ちにくい観点、から好ましい。

また、フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）において、上記コアベント開口面積の総和（ｍｍ^2）／コアベント開口部の外周部の周囲長（ｍｍ）は、実質的に空気や蒸気が流れる流路の相対的な幅を考える指標として用いることができ、おなじ開口面積であれば開口面積の総和（ｍｍ^2）／開口部の周囲長（ｍｍ）が大きいほど流路の幅が大きいことを意味し、流体抵抗が小さくなるために効果的に空気や蒸気が流れるようになる。開口面積の総和（ｍｍ^2）／開口部の周囲長（ｍｍ）は、０．０１以上が好ましく、０．０９以上がより好ましく、０．１９以上が更に好ましい。

[0051] 以上と同様の観点から、フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）の開口部分と、フィーダーの排出口の開口部分との重複面積の総和、重複部周囲長、重複面積の総和／重複部周囲長、をそれぞれ定義することができる。前記重複面積の総和、重複部周囲長、重複面積の総和／重複部周囲長は、発泡ビーズを充填する際に実質的に空気が流れる流路として機能する部分に関するため、特に重要である。

フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）の開口部分と、フィーダーの排出口の開口部分との重複面積の総和は、例えば、１ｍｍ^{2}以上が好ましく、５ｍｍ^{2}以上がより好ましく、９ｍｍ^{2}以上がさらに好ましく、３００ｍｍ^{2}以下が好ましく、２００ｍｍ^{2}以下がより好ましく、１８０ｍｍ^{2}以下がさらに好ましい。

フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領

域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）の開口部分と、フィーダーの排出口の開口部分との重複部分のサイズ（空気や蒸気が通る部分の外周部の直径）は、例えば、２ｍｍ以上が好ましく、３ｍｍ以上がより好ましく、５ｍｍ以上がさらに好ましく、３０ｍｍ以下が好ましく、１５ｍｍ以下がより好ましく、２０ｍｍ以下がさらに好ましい。

また、フィーダーの排出口が存在する領域と対向する面とは垂直な視点で重複領域を有する場所に配置されたコアベント（２０４）の開口部分と、フィーダーの排出口の開口部分との重複面積の総和（ｍｍ^2）／重複部周囲長（ｍｍ）は、実質的に空気や蒸気が流れる流路の相対的な幅を考える指標として用いることができ、おなじ重複面積であれば重複面積の総和（ｍｍ^2）／重複部周囲長（ｍｍ）が大きいほど流路の幅が大きいことを意味し、流体抵抗が小さくなるために効果的に空気や蒸気が流れるようになる。重複面積の総和（ｍｍ^2）／重複部周囲長（ｍｍ）は、０．０１以上が好ましく、０．０９以上がより好ましく、０．１９以上が更に好ましい。

[0052] ＜成形材料充填空間の厚み＞

成形材料充填空間（２０５）の厚みは、成形されるビーズ発泡体（１００）の厚みに対応して設定され、フィーダー（２０３）の排出口が存在する部分の成形材料充填空間（２０５）の厚みが５ｍｍ以下であり、４．５ｍｍ以下であることが好ましく、４．０ｍｍ以下であることがより好ましい。フィーダー（２０３）の排出口が存在する部分の成形材料充填空間（２０５）の厚みが５ｍｍ以下である場合、一般に成形工程において充填が困難になりやすく、とくにフィーダー排出口相当部分周辺における充填性が悪化する傾向にある。このように薄肉部分へ重点を行う場合は、一般に後述のクラッキング充填を用いて充填することが多いが、クラッキング充填を用いると充填性は改善するが厚み精度悪化や成形機の型締め力増大、発泡体の座屈等の問題が発生する。

[0053] ＜ランナー領域を有する金型＞

別の実施形態として、例えば、図１２Ａ及び１２Ｂに示すようなランナー

部分（１１２）を有するビーズ発泡体（１００）を成形する場合、金型（２００）の成形材料充填空間（２０５）は、ランナー部分（１１２）に相当する部分（ランナー領域（２１２ａ、２１２ｂ））を有してもよい。この場合、フィーダー側金型（２０１）の金型内面中のランナー領域（２１２ａ）は、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）を有する。また、フィーダー（２０３）の排出口（２０３ａ）が存在する部分１１２と本体部分１１１の境界面部分の成形材料充填空間（２０５）の厚みは、５ｍｍ以下であることが好ましく、４．５ｍｍ以下であることがより好ましく、４．０ｍｍ以下であることがさらに好ましい。なお、成形材料充填空間（２０５）において、ランナー領域（２１２ａ、２１２ｂ）以外の部分は、本体領域（２１１ａ、２１１ｂ）となる。

[0054]（ビーズ発泡体の製造方法）

本発明のビーズ発泡体は、例えば、以下の製造方法（以下、「本発明の製造方法」という。）によって製造することができる。

以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程を含む、ビーズ発泡体の製造方法であって、

前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面の内、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１つ又は複数箇所に有し、

前記フィーダーの空気流路の交錯点が前記成形材料充填空間に存在する、製造方法。

[0055] また、本発明のビーズ発泡体は、型内発泡法により製造されてもよい。

この場合、発泡ビーズを用いて発泡体を成形する方法としては、特に限定されないが、例えば、発泡ビーズを成形材料充填空間内に充填し、加熱する

ことによって発泡ビーズ同士を熱融着させた後、冷却により生成物を固化し、成形する方法（本工程を型内発泡法ともいう）が挙げられる。発泡ビーズの充填方法は、特には限定されず、公知の方法を用いることができる。

型内発泡法は、所望の形状の金型を作製し、そこに発泡ビーズを充填させて成形するため、発泡体をより微細な形状や複雑な形状に成形しやすい。また、型内発泡法は、発泡体の発泡倍率を高めやすく、得られた発泡体は断熱性に加えて柔軟性を発現しやすい。

[0056] 本発明の製造方法において、フィーダーの少なくとも１つとして、上記の本発明のフィーダーを用いることができる。また、金型として、上記の本発明の金型を用いることができる。

[0057] 本発明の製造方法は、ビーズ発泡体を型内発泡法により製造する方法である。型内発泡法は、所望の形状の金型を作製し、そこに発泡ビーズを充填させて成形するため、発泡体をより微細な形状や複雑な形状に成形しやすい。また、型内発泡法は、発泡体の発泡倍率を高めやすく、得られた発泡体は断熱性に加えて柔軟性を発現しやすい。

[0058] 発泡ビーズを成形材料充填空間内に充填する前に、発泡ビーズに対してガスによる加圧処理を行っても良い。発泡ビーズの気泡に一定のガス圧力を付与することで、加熱工程において発泡ビーズが膨張し、得られる発泡体を構成する発泡ビーズ同士を強固に融着させ、成形体の剛性及び外観を改善することができる。加圧処理に用いるガスとしては、特には限定されないが、取り扱い容易性及び経済性の観点から、空気及び無機ガスが好ましい。加圧処理の方法としては、特には限定されないが、発泡ビーズを加圧容器内に充填後、加圧ガスを導入し、最大圧力０．１～２０ＭＰａまで１０分～９６時間かけて昇圧することにより、該加圧容器内にガスを供給する手法等が挙げられる。

[0059] ビーズ発泡体の発泡倍率は、軽量性を向上する観点から、１．５ｃｍ^3／ｇ以上であることが好ましく、より好ましくは２．０ｃｍ^3／ｇ以上、更に好ましくは２．５ｃｍ^3／ｇ以上である。また、ビーズ発泡体の発泡倍率は、機械

強度を向上させる観点、難燃性を向上させる観点から、１００ｃｍ^3／ｇ以下であることが好ましく、より好ましくは５０ｃｍ^3／ｇ以下、さらに好ましくは３０ｃｍ^3／ｇ以下である。

[0060] 発泡ビーズの充填方法は、例えば、充填時に金型を多少開いた状態で充填するクラッキング法や、金型を閉じたままの状態で加圧して圧縮したビーズを充填する圧縮法、圧縮ビーズを充填後にクラッキングを行う圧縮クラッキング法等が挙げられる。クラッキング法を用いた充填方法は、金型に特別な修正を行うことなく充填性を向上させられる点、サイクルタイムが悪化しにくい点から、充填性が悪い場合に良く適用される。しかしながら、製品面積が大きいとクラッキング充填後に型締めする際に成形機の型締め力が不足する点、型締め方向のビーズ発泡体の厚み精度が悪化しやすい点、発泡ビーズそのものの嵩密度と比較してビーズ発泡体の密度が高くなってしまう点、等の観点から、以下で示されるクラッキング率は２００％以下が好ましく、１００％以下がより好ましく、５０％以下がさらに好ましい。
クラッキング率は０％（クラッキング法による重点を行わず、完全に型締めした状態で発泡ビーズを充填する方法）が好ましいが、とくに成形材料充填空間の厚みが１０ｍｍ以下、特に５ｍｍ以下の場合には充填性が顕著に悪化する傾向にある。

クラッキング率（％）＝（成形材料充填空間の厚み（ｍｍ）＋クラッキング量（ｍｍ））／成形材料充填空間の厚み（ｍｍ）×１００
※クラッキング量：充填時に金型を開ける距離（ｍｍ）

なお、充填時の充填エアーの圧力は０．１ＭＰａＧ以上であることが好ましく、０．２ＭＰａＧ以上であることがより好ましく、０．３ＭＰａＧ以上であることがさらに好ましい。また、１．０ＭＰａＧ以下であることが好ましく、０．８ＭＰａＧがより好ましく、０．６ＭＰａＧ以下がさらに好ましい。充填エアーの圧力が上記範囲内にあると、充填時のエアー干渉による充填不

良が起きにくい観点、ビーズ発泡体を移送しやすい観点から好ましい。

充填時間（発泡ビーズを充填する工程に要する時間）については、１ｓ以上が好ましく、２ｓ以上がより好ましく、３ｓ以上がさらに好ましい。また、２０ｓ以下が好ましく、１５ｓ以下がより好ましく、１０ｓ以下がさらに好ましい。充填時間が上記範囲内にあると、サイクルタイムを悪化させにくい観点、発泡ビーズを金型の成形材料充填空間へ充填しやすい観点から、好ましい。

[0061] 発泡ビーズを成形する際の加熱方法は、水蒸気等の熱媒体を用いた加熱、ＩＲヒーター等のヒーターによる加熱、マイクロ波を用いた加熱等が挙げられる。熱媒体を用いた加熱を行う際は、汎用の熱媒体としてよく、樹脂を効率的に加熱する観点から、水蒸気であることが好ましい。

水蒸気を用いるビーズ発泡体の成形方法（スチーム発泡成形）は、一般に、コアベントを有する金型を用い、一方／逆一方加熱と呼ばれる金型内・発泡ビーズ間の空気を蒸気に置換する工程、両面加熱と呼ばれる金型両面から蒸気を導入して発泡ビーズを十分に加熱し発泡ビーズ同士を融着させる工程、加熱を終えた製品を冷却するために水を吹きつける冷却工程等を含んでいてもよい。

[0062] 発泡ビーズの加熱温度が高いと、発泡ビーズ同士が融着しやすく、ビーズ発泡体の残留応力を低減しやすくなるため、成形性、成形品の外観や耐熱性が改善する傾向にある。しかし、加熱温度が高すぎると、ビーズ発泡体の収縮や反り等が発生する傾向にある。また、発泡ビーズの加熱時間が長いと、発泡ビーズ同士が融着しやすく、ビーズ発泡体の残留応力を低減しやすくなるため、成形性や耐熱性が改善する傾向にある。しかし、加熱時間が長すぎると、ビーズ発泡体の収縮や反り等が発生したり、サイクルタイムが悪化して成形性が悪化したりする。

上記観点より、成形工程における発泡ビーズの加熱温度は、５０～２００℃であることが好ましく、７０～１６０℃であることがより好ましく、８０～１５０℃であることが更に好ましい。

[0063] ＜ランナー部分を有するビーズ発泡体の製造方法＞

ランナー部分を有するビーズ発泡体は、前記の型内発泡法により製造することができるが、成形後にランナー部分を切り取ることで、所望の形状のビーズ発泡体を得る。

実施例

[0064] 以下、具体的な実施例及び比較例を挙げて本発明について詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお、実施例及び比較例において適用した測定・評価方法を下記に示す。

[0065] ［最薄部の測定方法］

ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分における、ビーズ発泡体の、ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向の厚みで、最も薄い部分の厚みを測定する。

なお、フィーダーが複数ある場合は、フィーダー排出痕に相当する部分が最も薄い部分を選んで切り出し、その部分の最も薄い厚みを最薄部の厚みとする。

[0066] ［発泡体の発泡倍率］

各発泡体の作製方法を参考にして、３０ｍｍ角、１０ｍｍ厚みを目安にサンプルを作製した。サンプルの質量Ｗ（ｇ）を測定し、サンプルの体積Ｖ（ｃｍ^3）を質量Ｗで除した値Ｖ／Ｗを発泡倍率（ｃｍ^3／ｇ）とした。

[0067] ［ビーズ発泡体中の発泡ビーズの扁平率］

フィーダー排出痕に相当する部分直下において、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの扁平率（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、（（面内方向径の最大値－厚み方向径の最大値）／面内方向径の最大値）の平均値）を算出した。

なお、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの形状は、ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向にビーズ発泡体を切断し、その断面をマイクロスコープ（キーエンス社製３Ｄリアルサーフェスビュー顕微鏡ＶＥ－９８００）で観察することにより得られる断面画像中の発泡ビーズの断面形状に基づいて分析した。

得られた断面画像より、ビーズ発泡体断面中で視認される各々の発泡ビーズについて、面内方向の最大値、厚み方向の最大値を測定して前記扁平率を算出した。同様の作業により観察した断面面積の合計が１ｃｍ^{2}以上になるまで繰り返し、１ｃｍ^{2}あたりにおける発泡ビーズの扁平率を算出した。

[0068] ［ビーズ発泡体中の厚み方向の発泡ビーズ個数］

フィーダー排出痕に相当する部分直下において、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の個数（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、厚み方向の発泡ビーズの平均個数）を算出した。

なお、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの形状は、ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向にビーズ発泡体を切断し、その断面をマイクロスコープ（キーエンス社製３Ｄリアルサーフェスビュー顕微鏡ＶＥ－９８００）で観察することにより得られる断面画像中の発泡ビーズの断面形状に基づいて分析した。得られた断面画像について、厚み方向に線（測定線）を引き、その線上に含まれる発泡ビーズの個数を測定した。同様の作業により観察した断面面積の合計が１ｃｍ^{2}以上、且つ測定線が３０本以上になるまで繰り返し、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の平均個数を算出した。なお、測定線同士の間隔はできるだけ均等になるようにすることで、各測定線における厚み方向の発泡ビーズの個数が恣意的にならないようにした。

[0069] ［フィーダー排出口に相当する部分直下の部分における充填性］

実施例１～１９、比較例１～４については、得られたビーズ発泡体について、フィーダー排出痕に相当する部分直下の部分における充填性を以下の通り評価した。

成形体の面に対して垂直な方向から見た時の欠充填（発泡ビーズが充填されておらず、欠損が出来ている状態）が発生している部分の面積が、

欠充填面積０ｍｍ^{2}の場合：Ｓ（欠充填無し）

欠充填面積０ｍｍ^{2}より大きく５ｍｍ^{2}以下の場合：Ａ（ほとんど欠充填が無

く実用上問題なし）

欠充填面積５ｍｍ^{2}より大きく１０ｍｍ^{2}以下の場合：Ｂ（僅かに欠充填があるが実用上問題なし）

欠充填面積１０ｍｍ^{2}より大きく２０ｍｍ^{2}以下の場合：Ｃ（少しの欠充填があるが実用上問題なし）

欠充填面積２０ｍｍ^{2}より大きく３０ｍｍ^{2}以下の場合：Ｄ（欠充填有り）

欠充填面積３０ｍｍ^{2}より大きい場合：Ｅ（大きな欠充填有り）

[0070] 実施例２０～３４、比較例５～６については、得られたビーズ発泡体について、フィーダー排出痕に相当する部分直下の部分における充填性を以下の通り評価した。

成形体の面に対して垂直な方向から見た時の欠充填（発泡ビーズが充填されておらず、欠損が出来ている状態）が発生している部分の面積が、

欠充填面積０ｍｍ^{2}の場合：＋＋＋（欠充填無し）

欠充填面積０ｍｍ^{2}より大きく３０ｍｍ^{2}以下の場合：＋＋（僅かに欠充填があるが実用上問題なし）

欠充填面積３０ｍｍ^{2}より大きく１００ｍｍ^{2}以下の場合：＋（欠充填有り）

１００ｍｍ^{2}より大きい場合：ＮＧ（大きな欠充填有り）

[0071] 実施例１：

ポリフェニレンエーテル系樹脂（旭化成株式会社製「Ｓ２０１Ａ」）を６０質量％と、非ハロゲン系難燃剤としてビスフェノールＡ－ビス（ジフェニルホスフェート）（ＢＢＰ）（融点２０℃以下）を１５質量％と、ゴム濃度が６質量％の耐衝撃性ポリスチレン樹脂（ＨＩＰＳ）を１０質量％と、汎用ポリスチレン系樹脂（ＰＳ）としてＧＰ６８５（ＰＳジャパン株式会社製）を１５質量％とを加え、押出機にて加熱溶融混練の後に押出し、基材樹脂組成物ペレットを作製した。

特開平４－３７２６３０号公報の実施例１に記載の方法に準じ、基材樹脂組成物ペレットを耐圧容器に収容し、容器内の気体を乾燥空気で置換した後、発泡剤として二酸化炭素（気体）を注入し、圧力３．０ＭＰａ、温度１０℃の条件下で３時間かけて基材樹脂組成物ペレットに対して二酸化炭素を含浸させた後、圧力容器から取り出してすぐに基材樹脂組成物ペレットを移送し、基材樹脂組成物ペレットを発泡炉内で攪拌羽を７７ｒｐｍにて回転させながら最大３３０ｋＰａ・Ｇの加圧水蒸気により発泡し、平均粒径が１．８ｍｍの発泡ビーズを得た。また、発泡ビーズの炭化水素ガスの含有量を発泡直後にガスクロマトグラフィーにより測定したが、検出限界（０．０１質量％）以下であった。

その後、この発泡ビーズを容器内に入れ、加圧空気を導入（０．４ＭＰａまで４時間かけて昇圧し、その後０．４ＭＰａで１６時間保持）することで、加圧処理を施した。これを、図５に示すような構造を有する１台のフィーダーを有する１５０ｍｍ×１５０ｍｍの金型内にフィーダーを介して充填し（充填条件：充填エアー圧０．５ＭＰａＧ、充填時間５秒、クラッキング率１０％）、水蒸気で加熱して発泡ビーズを相互に膨張・融着させた後、冷却し、成形金型より取り出して、ビーズ発泡体を得た。フィーダーは、いずれも、フィーダー外径はφ２８ｍｍ、プランジャー径φ１０ｍｍであり、傾斜角度、プランジャー管長、及び交錯点距離（マイナスは、交錯点がフィーダー内側に存在することを示す。）は、表１に示すとおりであった。フィーダー先端部分にスリット無しとした。成形時のクラッキング率は、１０％であった。発泡体の厚みは全面３ｍｍ、発泡体全体の平均密度に対するフィーダー排出痕相当部分の密度の割合はおおよそ２００％であった。発泡体の充填性の評価結果を、表１に示す。

[0072] 実施例２～１７、比較例１～４：

表１に記載のとおりフィーダーの傾斜角度、プランジャー管長、交錯点距離、及びフィーダー先端部分のスリットの有無を変えたこと以外は実施例１と同様にしてビーズ発泡体を製造し、評価を行った。なお、発泡体の厚み、

フィーダー排出痕相当部分の密度の割合は、実施例１と同程度であった。

[0073] 実施例１８：

ポリフェニレンエーテル系樹脂（旭化成株式会社製「Ｓ２０１Ａ」）を６０質量％と、非ハロゲン系難燃剤としてビスフェノールＡ－ビス（ジフェニルホスフェート）（ＢＢＰ）（融点２０℃以下）を１５質量％と、ゴム濃度が６質量％の耐衝撃性ポリスチレン樹脂（ＨＩＰＳ）を１０質量％と、汎用ポリスチレン系樹脂（ＰＳ）としてＧＰ６８５（ＰＳジャパン株式会社製）を１５質量％とを加え、押出機にて加熱溶融混練の後に押出し、基材樹脂組成物ペレットを作製した。

特開平４－３７２６３０号公報の実施例１に記載の方法に準じ、基材樹脂組成物ペレットを耐圧容器に収容し、容器内の気体を乾燥空気で置換した後、発泡剤として二酸化炭素（気体）を注入し、圧力３．０ＭＰａ、温度１０℃の条件下で３時間かけて基材樹脂組成物ペレットに対して二酸化炭素を含浸させた後、圧力容器から取り出してすぐに基材樹脂組成物ペレットを移送し、基材樹脂組成物ペレットを発泡炉内で攪拌羽を７７ｒｐｍにて回転させながら最大３３０ｋＰａ・Ｇの加圧水蒸気により発泡し、平均粒径が１．８ｍｍの発泡ビーズを得た。また、発泡ビーズの炭化水素ガスの含有量を発泡直後にガスクロマトグラフィーにより測定したが、検出限界（０．０１質量％）以下であった。

その後、この発泡ビーズを容器内に入れ、加圧空気を導入（０．４ＭＰａまで４時間かけて昇圧し、その後０．４ＭＰａで１６時間保持）することで、加圧処理を施した。これを、図５に示すような構造を有する９台のフィーダーを有する７００ｍｍ×５００ｍｍの金型内にフィーダーを介して充填し（充填条件：充填エアー圧０．５ＭＰａＧ、充填時間５秒、クラッキング率１０％）、水蒸気で加熱して発泡ビーズを相互に膨張・融着させた後、冷却し、成形金型より取り出して、ビーズ発泡体を得た。フィーダーは、いずれも、フィーダー外径はφ２８ｍｍ、プランジャー径φ１０ｍｍであり、傾斜角度、プランジャー管長、及び交錯点距離（マイナスは、交錯点がフィーダ

ー内側に存在することを示す。）は、表１に示すとおりであった。フィーダー先端部分にスリット無しとした。成形時のクラッキング率は、１０％であった。発泡体の厚みは全面３ｍｍ、発泡体全体の平均密度に対するフィーダー排出痕相当部分の密度の割合はおおよそ２００％であった。発泡体の充填性の評価結果を、表１に示す。複数のフィーダーを配置した場合においてもフィーダー排出痕に相当する部分以外で均一な充填をすることができたことが示された。

[0074] 実施例１９：

ポリフェニレンエーテル系樹脂（旭化成株式会社製「Ｓ２０１Ａ」）を６０質量％と、非ハロゲン系難燃剤としてビスフェノールＡ－ビス（ジフェニルホスフェート）（ＢＢＰ）（融点２０℃以下）を１５質量％と、ゴム濃度が６質量％の耐衝撃性ポリスチレン樹脂（ＨＩＰＳ）を１０質量％と、汎用ポリスチレン系樹脂（ＰＳ）としてＧＰ６８５（ＰＳジャパン株式会社製）を１５質量％とを加え、押出機にて加熱溶融混練の後に押出し、基材樹脂組成物ペレットを作製した。

特開平４－３７２６３０号公報の実施例１に記載の方法に準じ、基材樹脂組成物ペレットを耐圧容器に収容し、容器内の気体を乾燥空気で置換した後、発泡剤として二酸化炭素（気体）を注入し、圧力３．０ＭＰａ、温度１０℃の条件下で３時間かけて基材樹脂組成物ペレットに対して二酸化炭素を含浸させた後、圧力容器から取り出してすぐに基材樹脂組成物ペレットを移送し、基材樹脂組成物ペレットを発泡炉内で攪拌羽を７７ｒｐｍにて回転させながら最大３３０ｋＰａ・Ｇの加圧水蒸気により発泡し、平均粒径が１．８ｍｍの発泡ビーズを得た。また、発泡ビーズの炭化水素ガスの含有量を発泡直後にガスクロマトグラフィーにより測定したが、検出限界（０．０１質量％）以下であった。

その後、この発泡ビーズを容器内に入れ、加圧空気を導入（０．４ＭＰａまで４時間かけて昇圧し、その後０．４ＭＰａで１６時間保持）することで、加圧処理を施した。これを、図５に示すような構造を有する９台のフィー

ダーを有する７００ｍｍ×５００ｍｍの金型内にフィーダーを介して充填し（充填条件：充填エアー圧０．５ＭＰａＧ、充填時間５秒、クラッキング率１０％）、水蒸気で加熱して発泡ビーズを相互に膨張・融着させた後、冷却し、成形金型より取り出して、ビーズ発泡体を得た。フィーダーは、いずれも、フィーダー外径はφ２８ｍｍ、プランジャー径φ１０ｍｍであり、傾斜角度、プランジャー管長、及び交錯点距離（マイナスは、交錯点がフィーダー内側に存在することを示す。）は、表１に示すとおりであった。フィーダー先端部分にスリット有りとした。成形時のクラッキング率は、１０％であった。発泡体の厚みは全面３ｍｍ、発泡体全体の平均密度に対するフィーダー排出痕相当部分の密度の割合はおおよそ２００％であった。発泡体の充填性の評価結果を、表１に示す。複数のフィーダーを配置した場合においてもフィーダー排出痕に相当する部分以外で均一な充填をすることができたことが示された。

[0075]

[表1-1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
傾斜角度[度]	20.0	20.0	20.0	20.0	24.0	16.0	14.0	27.0	18.0	23.6	20.5	15.0	26.0
プランジャー管長[mm]	23.6	26.6	28.0	13.9	17.0	31.0	23.6	20.5	23.6	20	27	15.0	25.0
交錯点距離[mm]	4.8	1.8	0.4	14.5	6.5	4.6	17.0	0.3	8.0	4.8	0.7	23.0	-3.3
スリット穴	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無	無	無し	無し
充填性	S	S	S	A	S	A	A	A	S	S	S	B	D

[0076] [表1-2]

	実施例１４	実施例１５	実施例１６	実施例１７	実施例１８	実施例１９	比較例１	比較例２	比較例３	比較例４
傾斜角度[度]	20.0	27.0	23.6	15.0	20	20.0	39.0	20.0	20.0	36.0
ブランジャー管長[mm]	13.9	20.5	20.0	15.0	23.6	23.6	13.9	43.0	8.0	5.0
交錯点距離[mm]	14.5	0.3	4.8	23.0	4.8	4.8	0.2	-14.6	8.4	10.4
スリット穴	有り	有り	有	有り	無し	有り	無し	無し	無し	無し
充填性	S	S	S	A	S	S	D	E	D	E

[0077] 実施例２０：

ポリフェニレンエーテル系樹脂（旭化成株式会社製「Ｓ２０１Ａ」）を６０質量％と、非ハロゲン系難燃剤としてビスフェノールＡ－ビス（ジフェニルホスフェート）（ＢＢＰ）（融点２０℃以下）を１５質量％と、ゴム濃度が６質量％の耐衝撃性ポリスチレン樹脂（ＨＩＰＳ）を１０質量％と、汎用ポリスチレン系樹脂（ＰＳ）としてＧＰ６８５（ＰＳジャパン株式会社製）を１５質量％とを加え、押出機にて加熱溶融混練の後に押出し、基材樹脂組成物ペレットを作製した。

特開平４－３７２６３０号公報の実施例１に記載の方法に準じ、基材樹脂組成物ペレットを耐圧容器に収容し、容器内の気体を乾燥空気で置換した後、発泡剤として二酸化炭素（気体）を注入し、圧力３．０ＭＰａ、温度１０℃の条件下で３時間かけて基材樹脂組成物ペレットに対して二酸化炭素を含浸させた後、圧力容器から取り出してすぐに基材樹脂組成物ペレットを移送し、基材樹脂組成物ペレットを発泡炉内で攪拌羽を７７ｒｐｍにて回転させながら最大３３０ｋＰａ・Ｇの加圧水蒸気により発泡し、平均粒径が１．８ｍｍの発泡ビーズを得た。また、発泡ビーズの炭化水素ガスの含有量を発泡直後にガスクロマトグラフィーにより測定したが、検出限界（０．０１質量％）以下であった。

その後、この発泡ビーズを容器内に入れ、加圧空気を導入（０．４ＭＰａまで４時間かけて昇圧し、その後０．４ＭＰａで１６時間保持）することで、加圧処理を施した。これを、図１４～２９に示す成形金型内に充填し（充填条件：充填エアー圧０．４ＭＰａＧ、充填時間５秒、クラッキング率０％）、水蒸気で加熱して発泡ビーズを相互に膨張・融着させた後、冷却し、成形金型より取り出して、ビーズ発泡体を得た。図１４～２３及び図２７、２８に示す成型金型においては、ビーズ発泡体成形時のフィーダーの排出口に相対する面にコアベントを有し、そのコアベントの開口部の形状を図３０に示す。表２に金型設計の概要、成形工程の条件（クラッキング率）、発泡体の評価結果を示す。

[0078] 実施例２１～３４、比較例５～６：

表２に記載の通り金型設計の概要、成形工程の条件（クラッキング率）を変えたこと以外は実施例２０と同様にしてビーズ発泡体を製造し、評価を行った。

[0079]

[表2-1]

	金型の参考図面	フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚み(mm)	コアベントスリット幅(mm)	コアベント径(mm)(空気や蒸気が通る部分の直径)	コアベント開口面積の総和(mm^2)	コアベント開口部周囲長(mm)	コアベント開口面積(mm^2)/コアベント開口部周長(mm)	フィーダーとコアベント開口部の重複面積の総和(mm^2)	フィーダーとコアベント開口部の重複部周囲長(mm)	フィーダーとコアベント開口部の重複面積(mm^2)/重複部周囲長(mm)
実施例20	図14	3.0	0.2	4	2.21	24.7	0.09	2.21	24.69	0.09
実施例21	図15	3.0	0.4	4	4.35	26.8	0.16	4.35	25.80	0.16
実施例22	図16	3.0	1.0	4	10.49	31.9	0.33	10.49	31.92	0.33
実施例23	図17	3.0	0.2	8	8.14	84.2	0.10	8.14	84.24	0.10
実施例24	図18	3.0	0.4	8	16.24	87.0	0.19	16.24	86.99	0.19
実施例25	図19	3.0	1.0	8	40.44	94.6	0.43	40.44	94.64	0.43
実施例26	図20	3.0	0.2	16	32.33	329.2	0.10	13.07	134.79	0.10
実施例27	図21	3.0	0.4	16	64.66	335.0	0.19	26.12	138.70	0.19
実施例28	図22	3.0	1.0	16	161.41	351.5	0.46	65.27	157.61	0.41
実施例29	図23	3.0	0.2	8	8.14	84.2	0.10	8.14	84.24	0.10
実施例30	図24	3.0	-	-	0	0	-	0	0	-
実施例31	図25	3.0	-	-	0	0	-	0	0	-
実施例32	図26	3.0	-	-	0	0	-	0	0	-
実施例33	図27	3.0	0.2	8	8.14	84.2	0.10	8.14	84.24	0.10
実施例34	図28	3.0	0.2	8	8.14	84.2	0.10	8.14	84.24	0.10
比較例5	図29	3.0	-	-	0	0	-	0	0	-
比較例6	図29	3.0	-	-	0	0	-	0	0	-

[0080] [表2-2]

	フィーダーのスリット有無	ランナー有無	ランナー接続位置	成形工程における発泡ビーズ充填時のクラッキング率（%）	成形品倍率（cm^3/g）	発泡ビーズ扁平率	厚み方向の発泡ビーズ個数(個)	充填性
実施例20	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+
実施例21	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+
実施例22	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例23	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+
実施例24	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	++
実施例25	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例26	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+
実施例27	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例28	無し	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例29	有り	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例30	有り	無し	-	0	10	0.0	2.5	+++
実施例31	無し	有り	面内	0	10	0.0	2.5	+++
実施例32	無し	有り	垂直	0	10	0.0	2.5	+++
実施例33	無し	有り	面内	0	10	0.0	2.5	+++
実施例34	無し	有り	垂直	0	10	0.0	2.5	+++
比較例5	無し	無し	-	0	10 (*)	0.0 (*)	2.5 (*)	NG
比較例6	無し	無し	-	100	5	0.6	5.2	+++

(*)欠填が発生したため近接部で測定

産業上の利用可能性

[0081] 本発明によれば、ビーズ発泡体、特に、薄肉成形品であるビーズ発泡体の製造において、欠陥のない十分な形状を有するビーズ発泡体を製造することができる。特に、このようにして製造された薄肉成形品であるビーズ発泡体は、自動車用途や無線通信用途等に好適に用いることができる。

符号の説明

[0082]

１	本発明のフィーダー
１ａ	本発明のフィーダーの排出口
２	先端部分（フロントパイプ）
２ａ	傾斜部
２ｂ	交錯点
２ｃ	通気孔（スリット）
３	主管部分
４	分岐管
５	プランジャー
６	ロッド
１００	ビーズ発泡体
１０１	フィーダー側の面
１０２	対向側の面
１０３	フィーダー排出痕
１０４ａ	コアベント痕（フィーダー側の面内）
１０４ｂ	コアベント痕（対向側の面内）
１０４ｃ	コアベント痕（対向側の面内でフィーダー排出痕に位置する）
１１１	本体部分
１１１’	切断後の本体
１１２	ランナー部分
１１２’	切断後のランナー
２００	金型

２０１　フィーダー側金型

２０２　対向側金型

２０３　フィーダー

２０３ａ　フィーダーの排出口

２０４　コアベント

２０４ａ　コアベント（フィーダー側金型内）

２０４ｂ　コアベント（対向側金型内）

２０４ｃ　コアベント（対向側金型内でフィーダー相当部分に位置する）

２０５　成形材料充填空間

２１１ａ　本体領域（フィーダー側金型内）

２１１ｂ　本体領域（対向側金型内）

２１２ａ　ランナー領域（フィーダー側金型内）

２１２ｂ　ランナー領域（対向側金型内）

Ｌ　プランジャー管長

Ｄ　交錯点距離

θ　傾斜角度

請求の範囲

[請求項1] ビーズ充填用のフィーダーであって、

前記フィーダーの先端部分のプランジャー管長が、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下であり、

前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の傾斜角度が、１０度以上３０度未満である、

ビーズ充填用のフィーダー。

[請求項2] 前記フィーダーの先端部分の傾斜流路の交錯点距離が、０ｍｍ以上２０ｍｍ以下である、

請求項１に記載のビーズ充填用のフィーダー。

[請求項3] 前記フィーダーの先端部分が、スリットを有する、

請求項１又は２に記載のビーズ充填用のフィーダー。

[請求項4] 樹脂を含むビーズ発泡体であって、

前記ビーズ発泡体は、１つ又は複数の、ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有し、

前記フィーダー排出痕に相当する部分の最薄厚みが、５ｍｍ以下である、

ビーズ発泡体。

[請求項5] 前記ビーズ発泡体の一部の厚みが、６０ｍｍ以下である、

請求項４に記載のビーズ発泡体。

[請求項6] 対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有し、

他方の面が、ビーズ発泡体成形時のコアベント痕に相当する部分を有し、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダー排出痕が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベント痕に相当する部分の一部又は全部が存在する、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項7] 使用時に切除されるランナー部分を有し、

前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分を有する、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項8] 以下の（Ａ）又は（Ｂ）を特徴とする、請求項７に記載のビーズ発泡体。

（Ａ）前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面に対して垂直方向に存在する；

（Ｂ）前記ランナー部分が、前記ビーズ発泡体の平面内に存在する

[請求項9] ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕上に通気孔痕を有する、請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項10] 前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出痕に相当する部分における、発泡ビーズの扁平率（発泡ビーズの断面について、フィーダー排出痕相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、（（面内方向径の最大値－厚み方向径の最大値）／面内方向径の最大値）の平均値）が０．７以下である、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項11] 前記フィーダー排出痕に相当する部分について、ビーズ発泡体中の発泡ビーズの厚み方向の個数（ビーズ発泡体の断面について、フィーダー排出口相当部分の断面１ｃｍ^{2}あたりにおける、厚み方向の発泡ビーズの平均個数）が、１．２個以上１５個以下である、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項12] ビーズ発泡成形体全体の平均密度に対する、前記ビーズ発泡体成形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の密度の割合が１１０～３００％である、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項13] ビーズ発泡成形体全体の平均弾性率に対する、前記ビーズ発泡体成

形時のフィーダー排出口痕に相当する部分の弾性率の割合が１２０～６００％である、

請求項４又は５に記載のビーズ発泡体。

[請求項14] 下記の（Ａ）または（Ｂ）を特徴とする、ビーズ発泡成形用金型。

（Ａ）金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、フィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する；

（Ｂ）金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、フィーダー排出痕を有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である

[請求項15] 金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記成形材料充填空間が、１つ又は複数のフィーダーと接続され、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１箇所又は複数箇所に有し、

前記フィーダーの１つ又は複数が、請求項１又は２に記載されたフィーダーである、

ビーズ発泡体成形用金型。

[請求項16] 前記フィーダーの排出口近傍に通気孔を有する、請求項１４又は１

５に記載のビーズ発泡体成形用金型。

[請求項17] 以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程を含み、

下記の（Ａ）又は（Ｂ）を特徴とする、ビーズ発泡体の製造方法。

（Ａ）前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

前記一対の面のうち、一方の面が、前記フィーダーの排出口を有し、

他方の面が、コアベントを有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下であり、

前記一方の面に対して垂直な視点において、前記フィーダーの排出口が占める領域内に、前記他方の面中の少なくとも１つのコアベントの一部又は全部が存在する；

（Ｂ）金型の成形材料充填空間が、金型により成形されるビーズ発泡体の使用時に切除されるランナー部分に相当する部分を有し、

前記ランナー部分に相当する部分が、前記フィーダーの排出口を有し、

前記フィーダーの排出口が存在する部分の成形材料充填空間の厚みが、５ｍｍ以下である

[請求項18] 以下の工程：

熱可塑性樹脂ビーズを、１つ又は複数のフィーダーを介して金型の成形材料充填空間に充填する工程；及び

金型の成形材料充填空間に充填した熱可塑性樹脂ビーズに対してビーズ発泡成形を行って、ビーズ発泡体を成形させる工程を含み、

前記金型の成形材料充填空間が、対向する一対の面を有し、

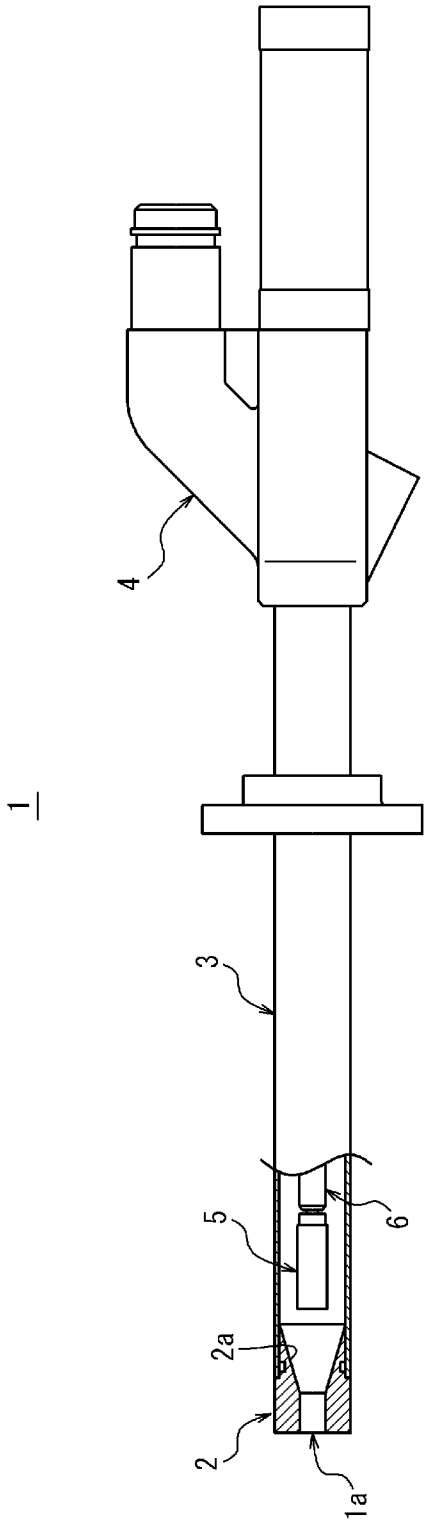
前記一対の面の内、一方の面が、前記フィーダーの排出口を１つ又は複数箇所に有し、

前記フィーダーの傾斜流路の交錯点が前記成形材料充填空間に存在する、

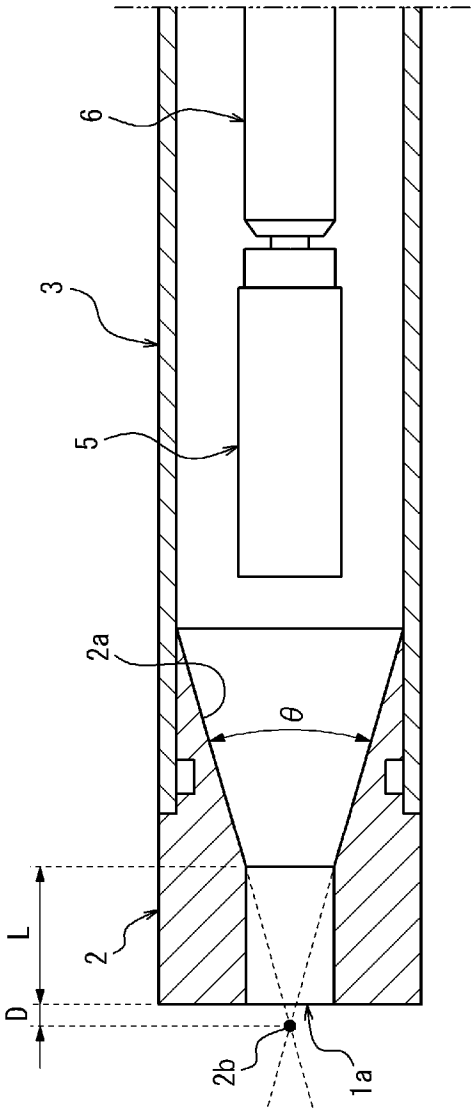
製造方法。

[請求項19] 前記フィーダーの排出口近傍に通気孔を有する、請求項１７又は１８に記載のビーズ発泡体の製造方法。

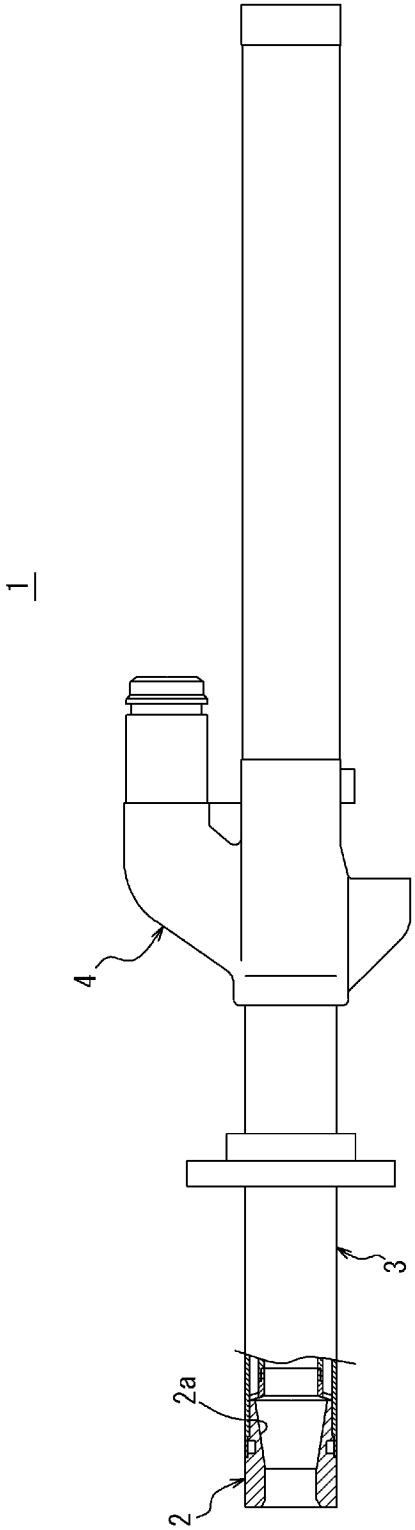
[図1]



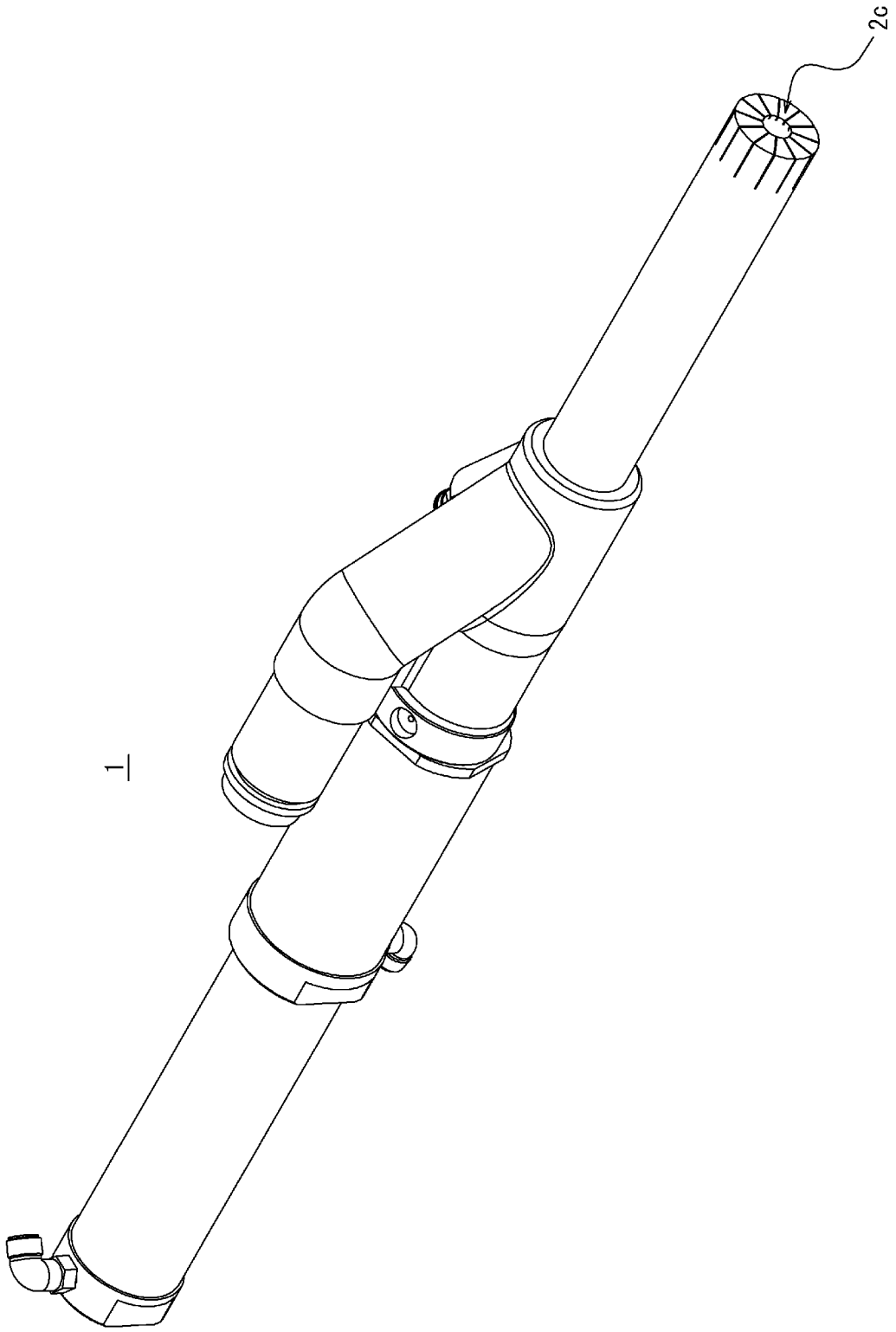
[図2]



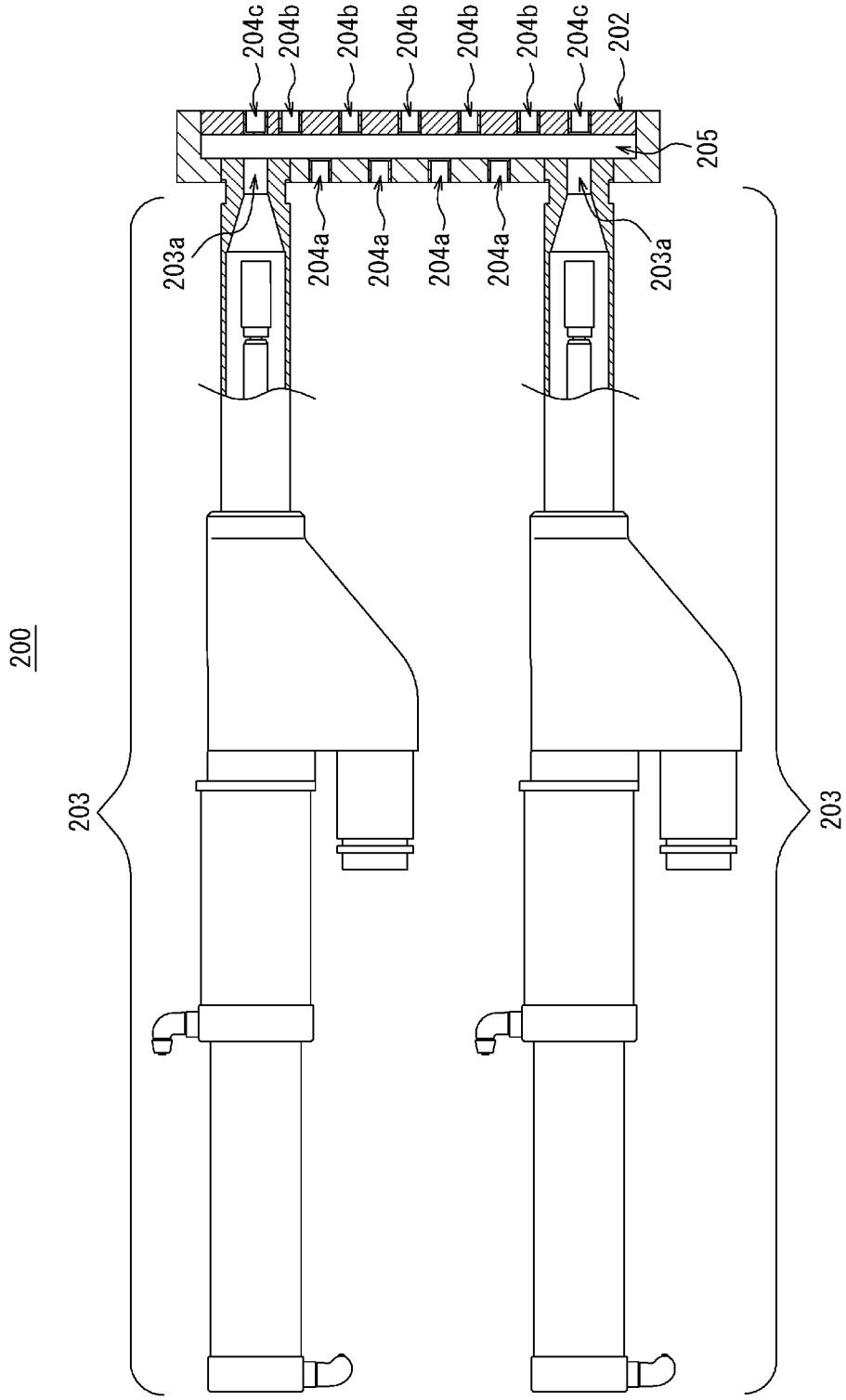
[図3]



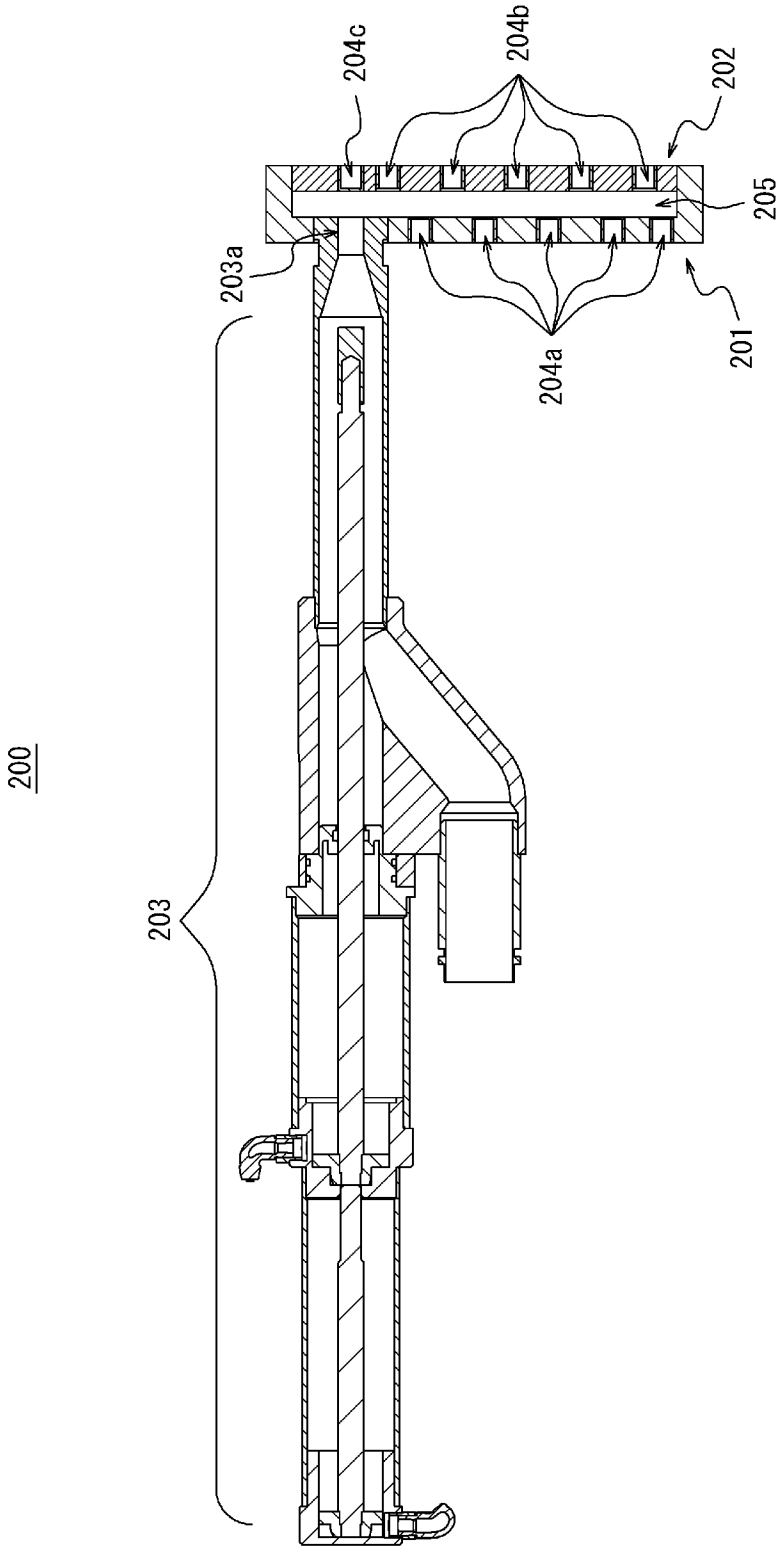
[図4]



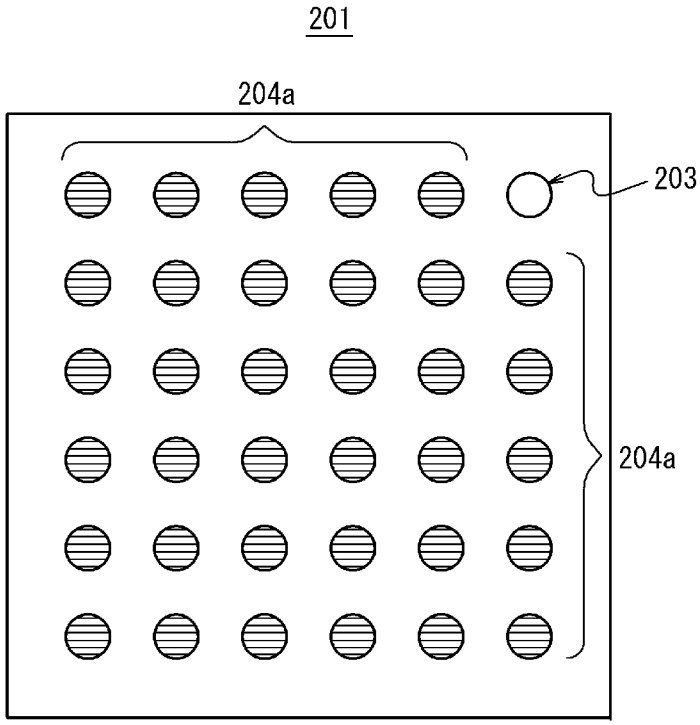
[図5]


204c
204b
204b
204b
204b
204b
204c
202
205
203a
204a
204a
204a
204a
203a
200
203
203

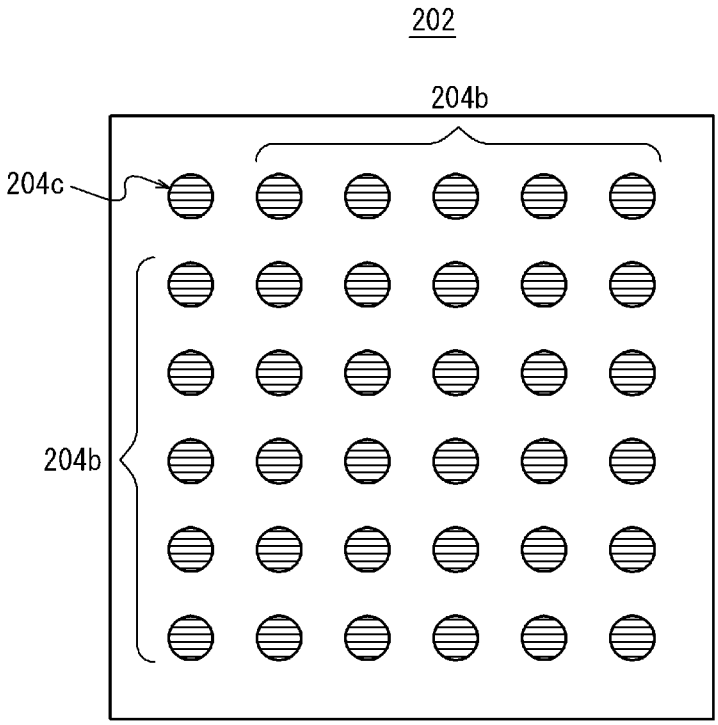
[図6]



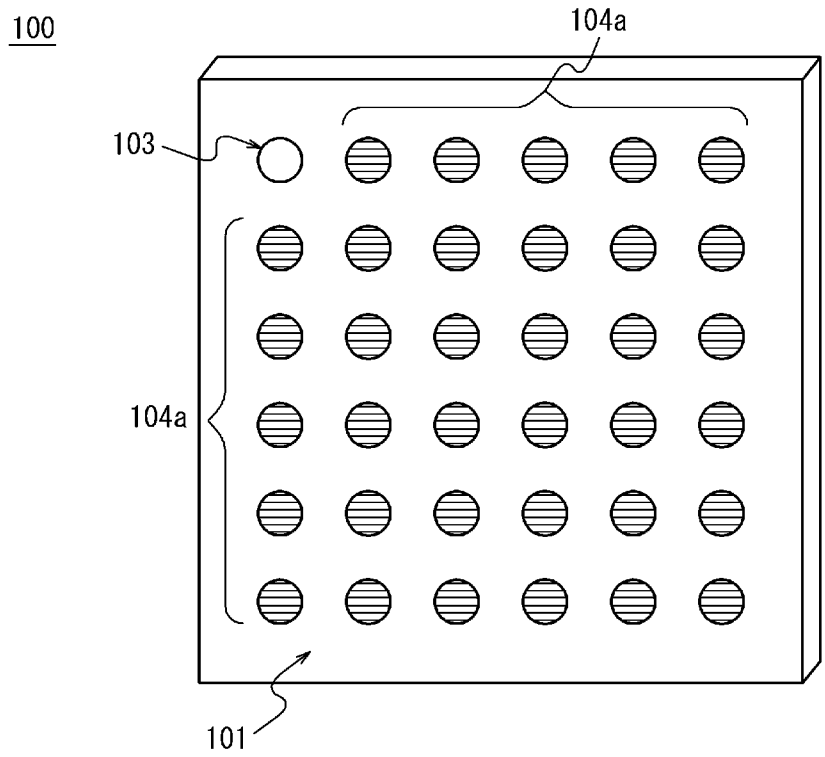
[図7A]



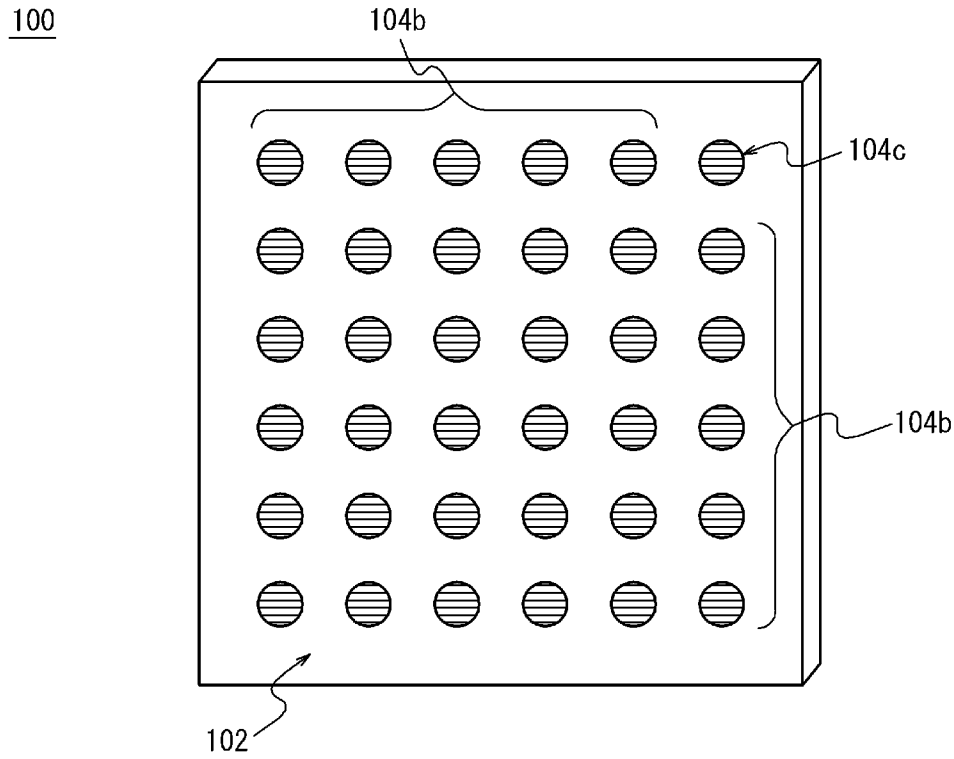
[図7B]



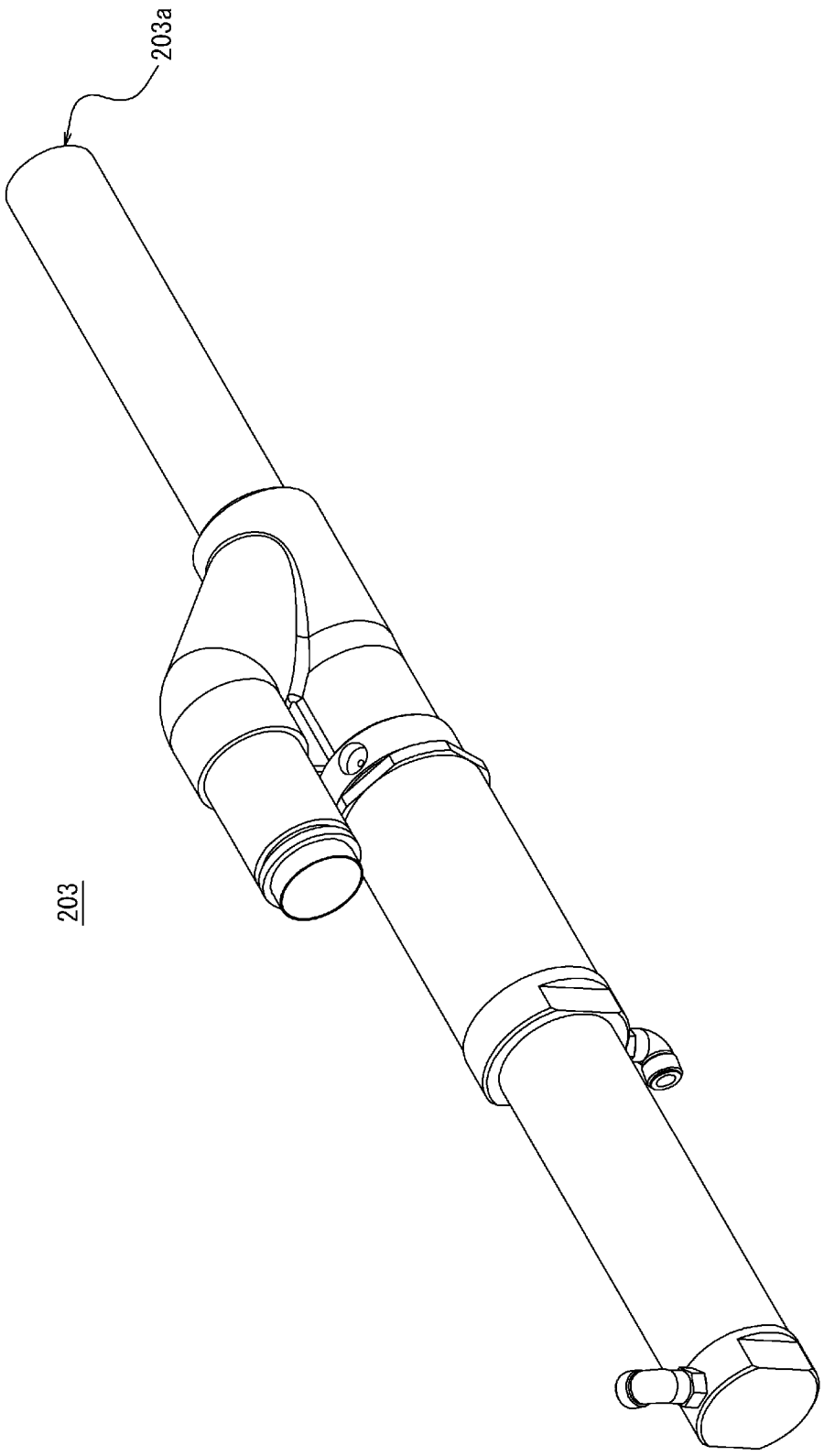
[図8A]



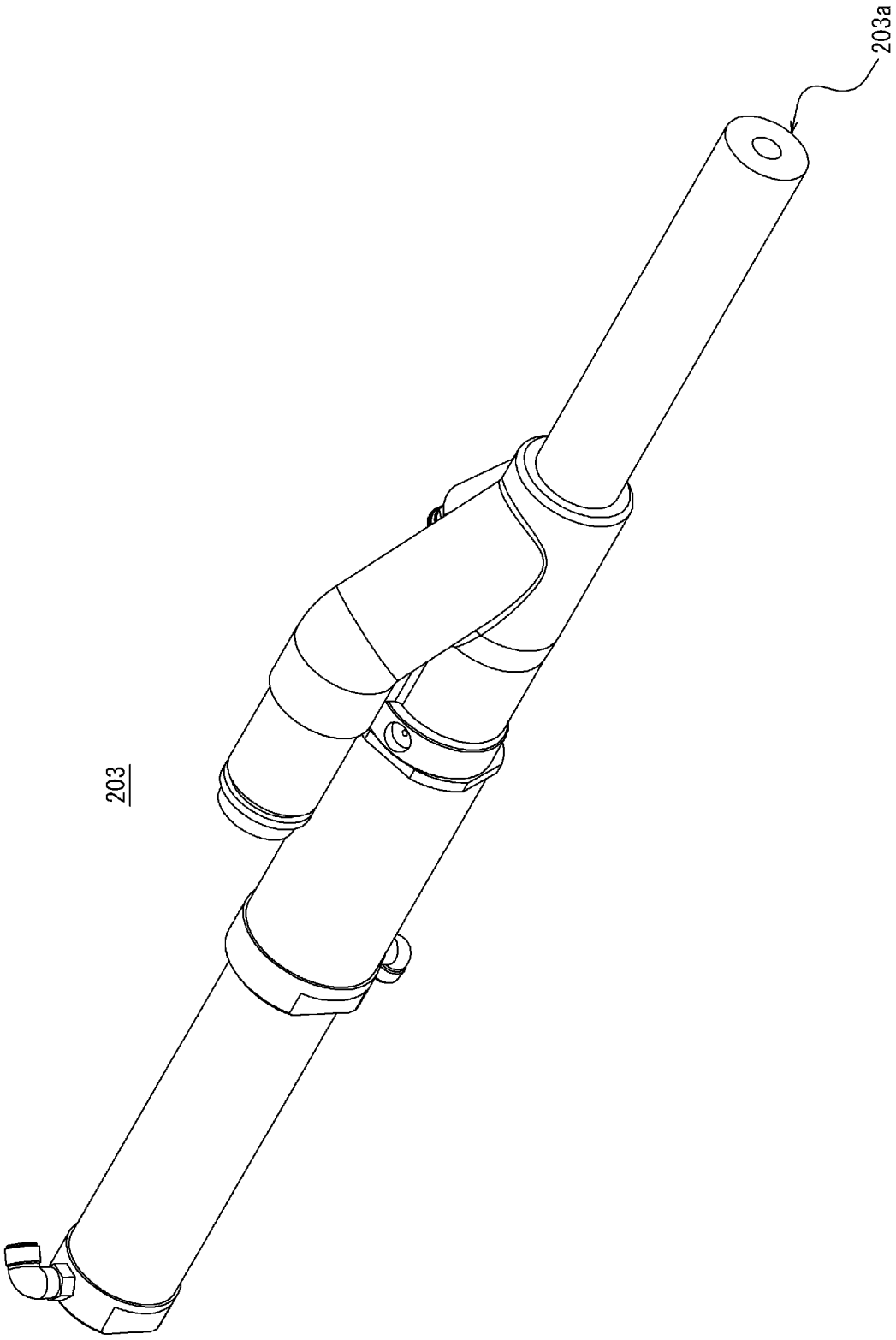
[図8B]



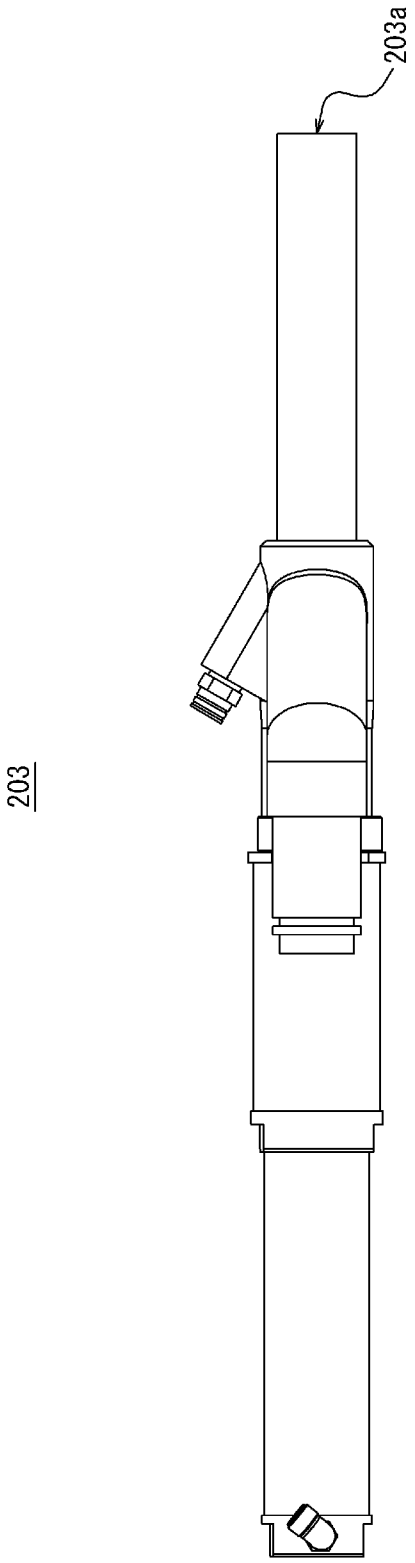
[図9A]



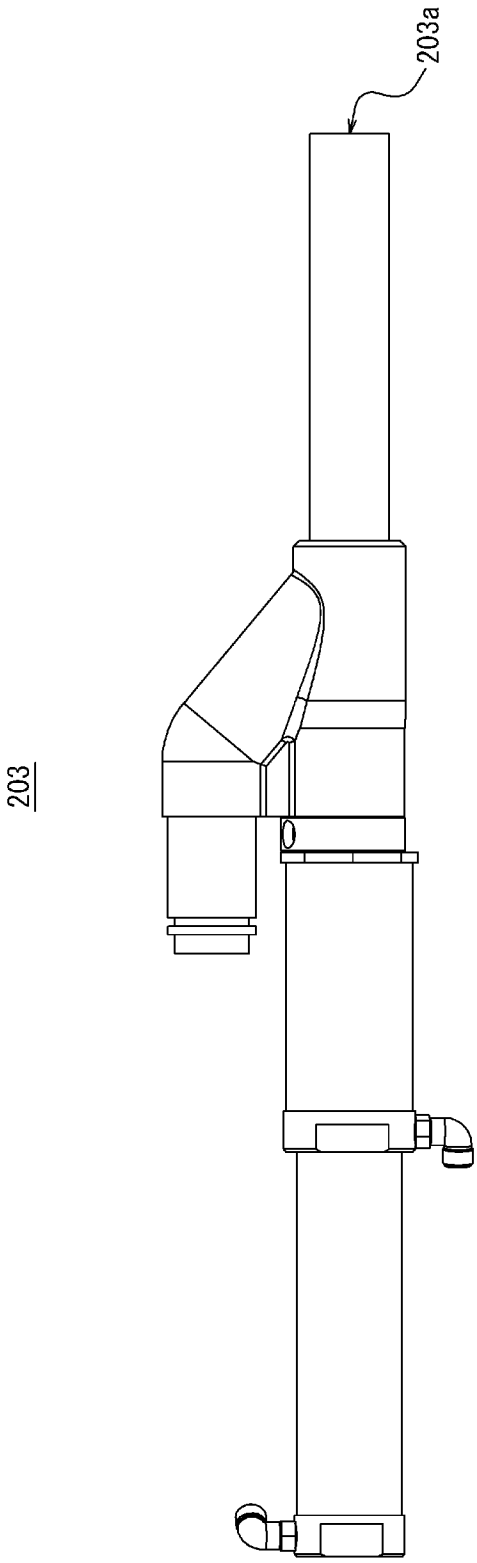
[図9B]



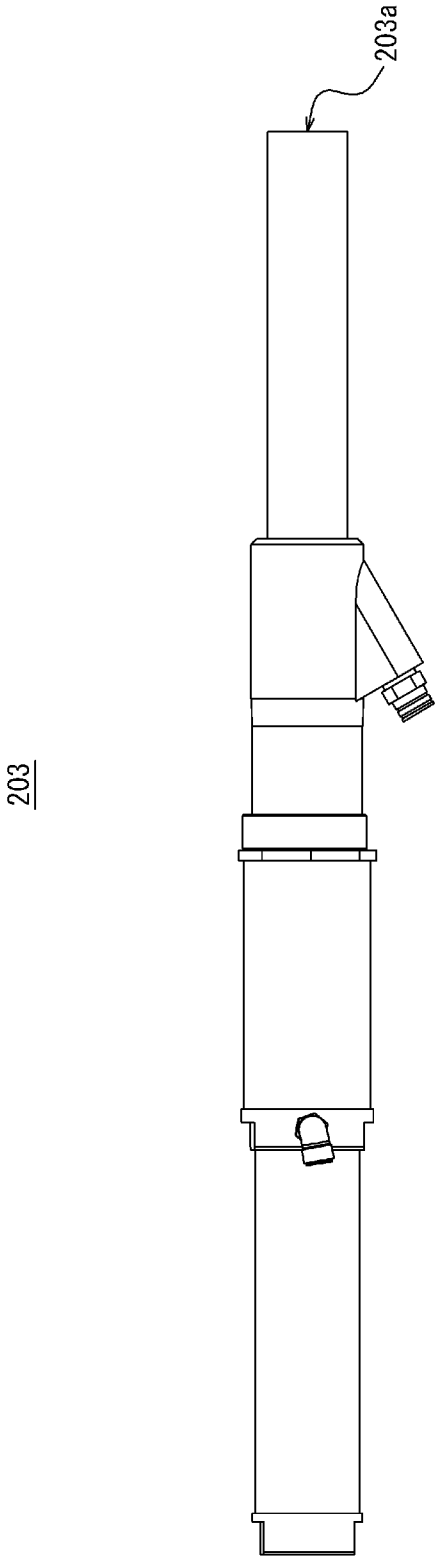
[図9C]



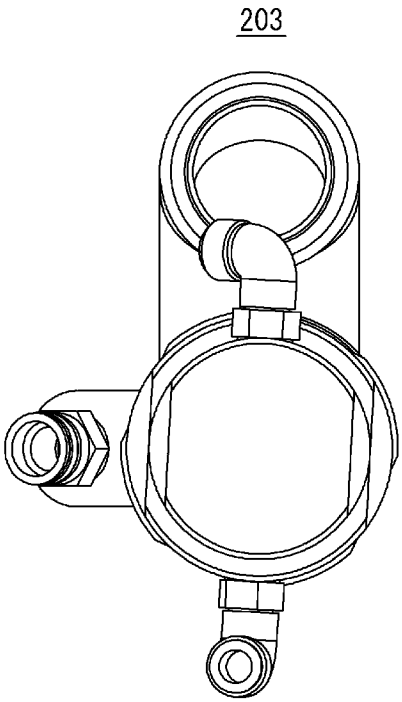
[図9D]



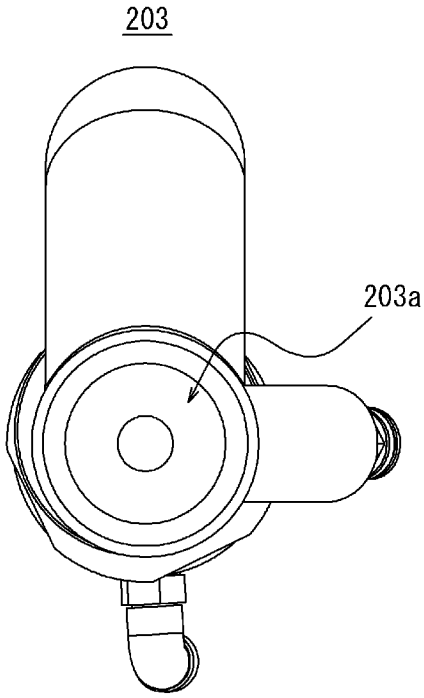
[図9E]



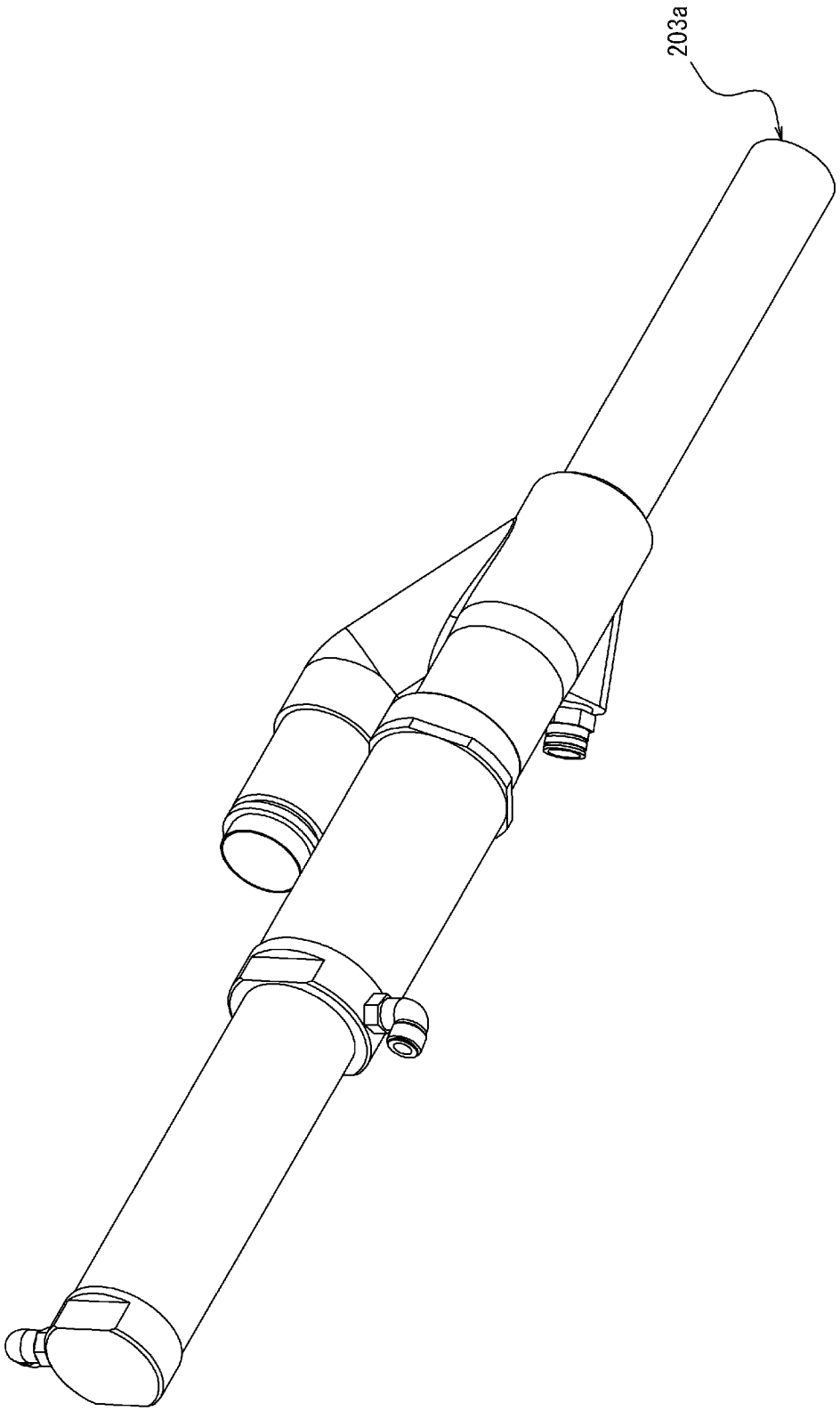
[図9F]



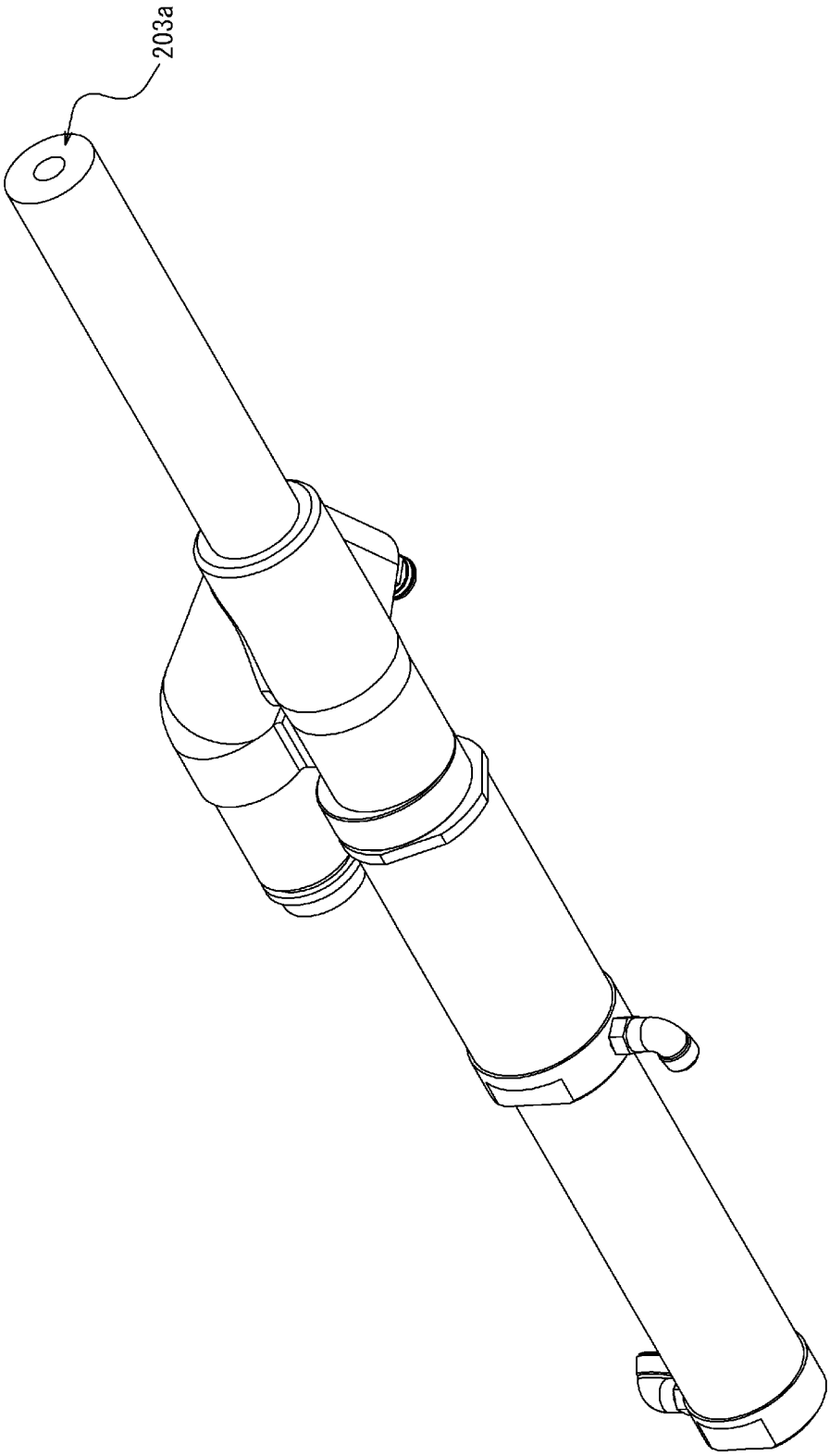
[図9G]



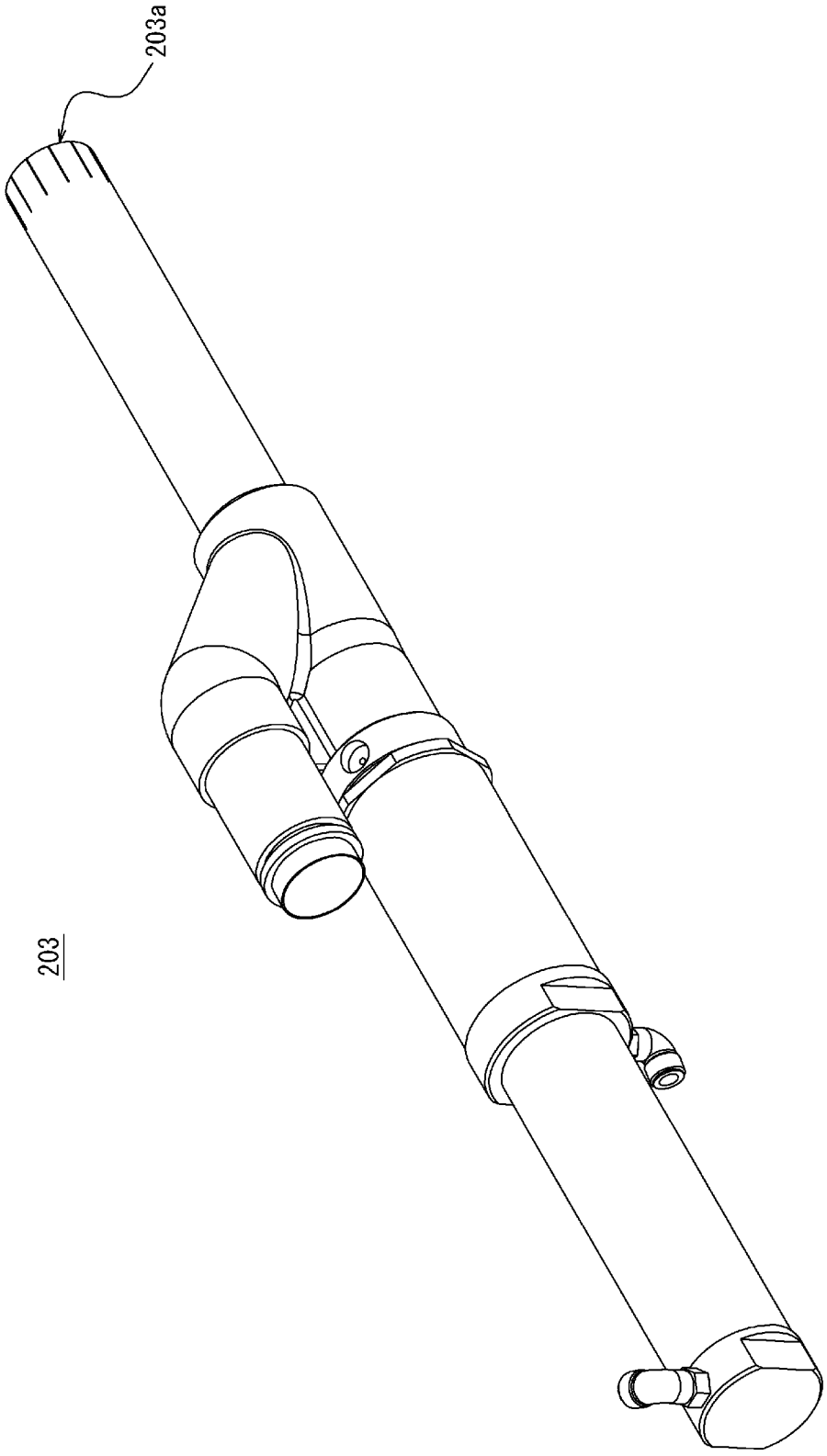
[図9H]



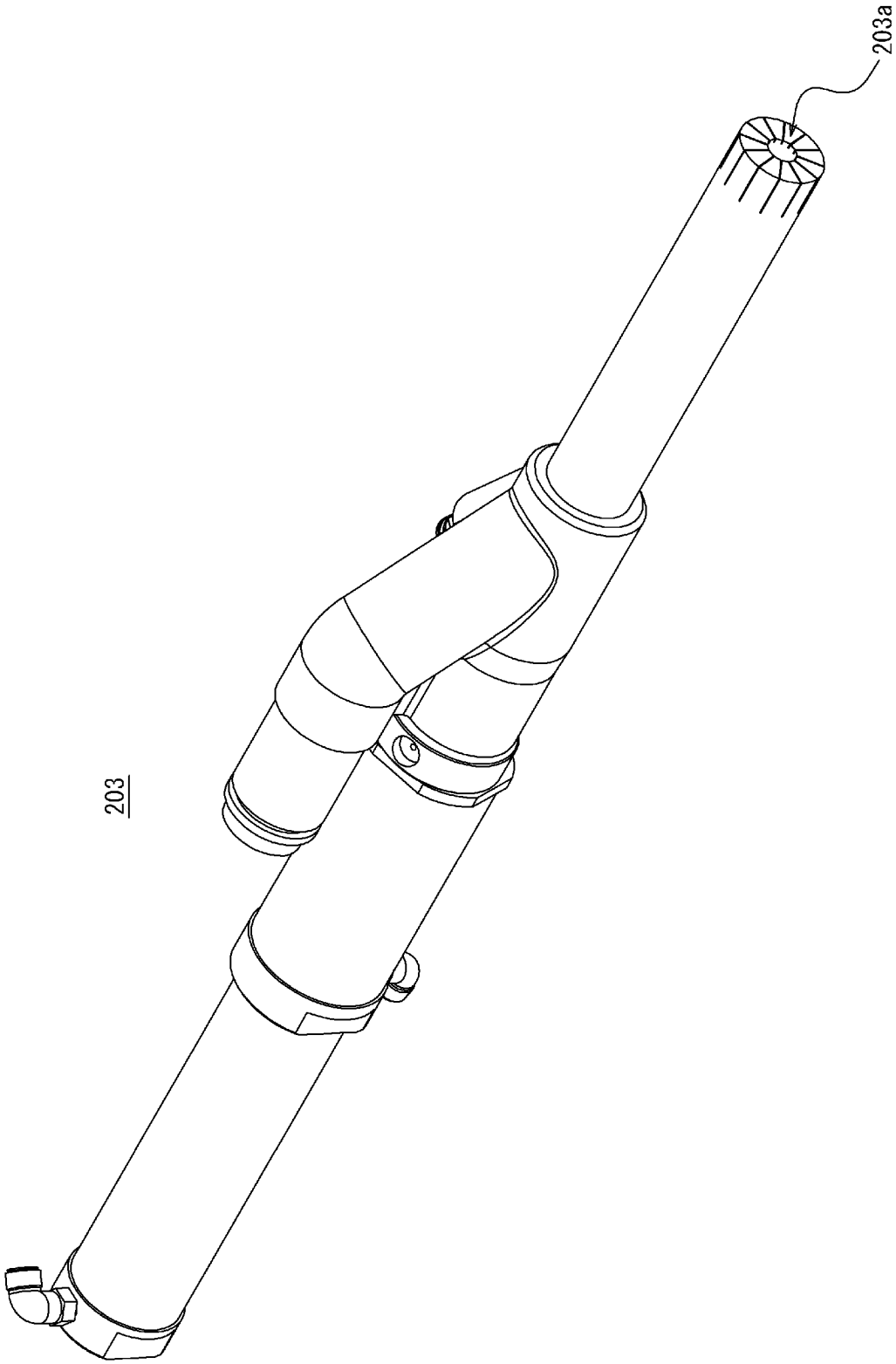
[図9I]



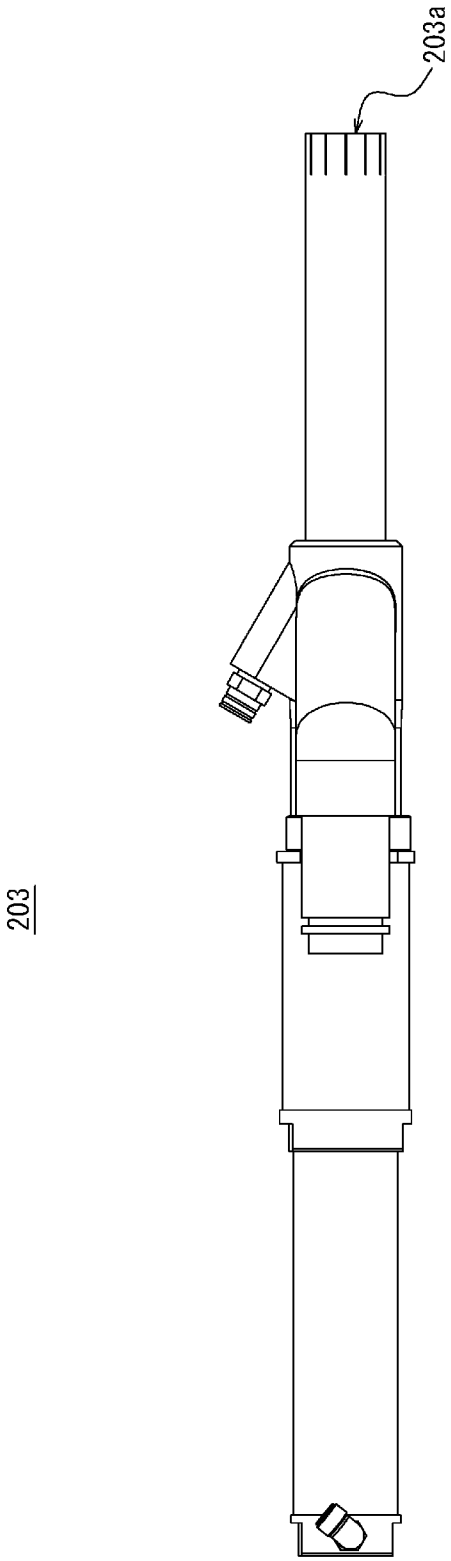
[図10A]



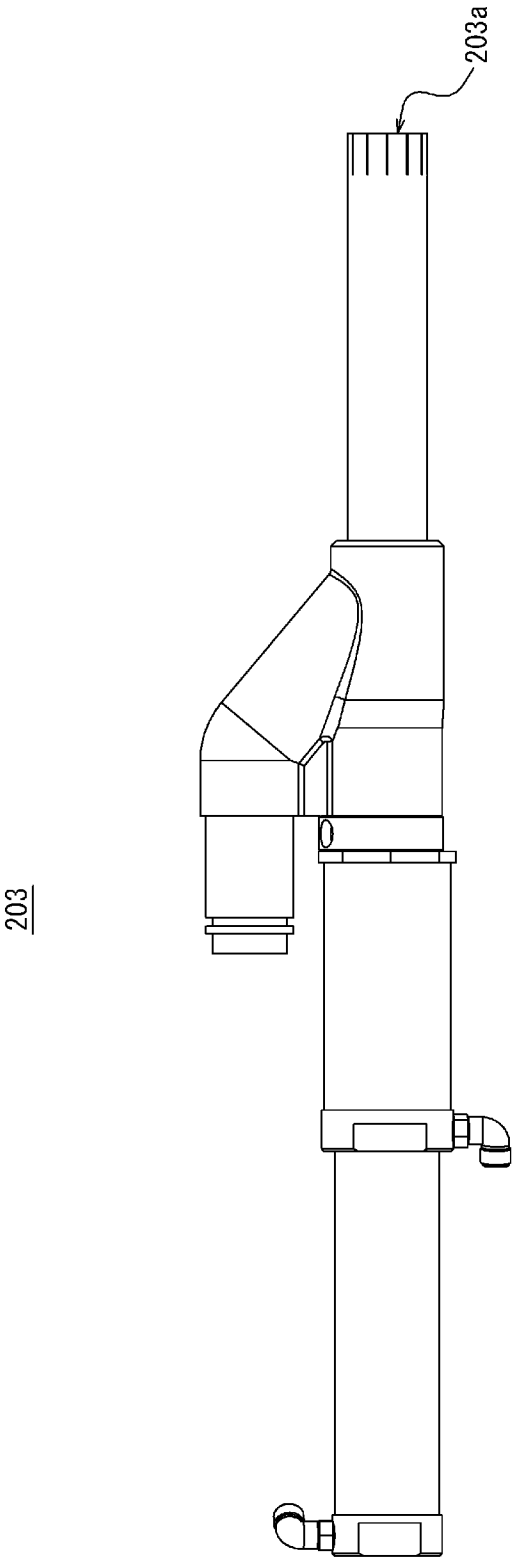
[図10B]



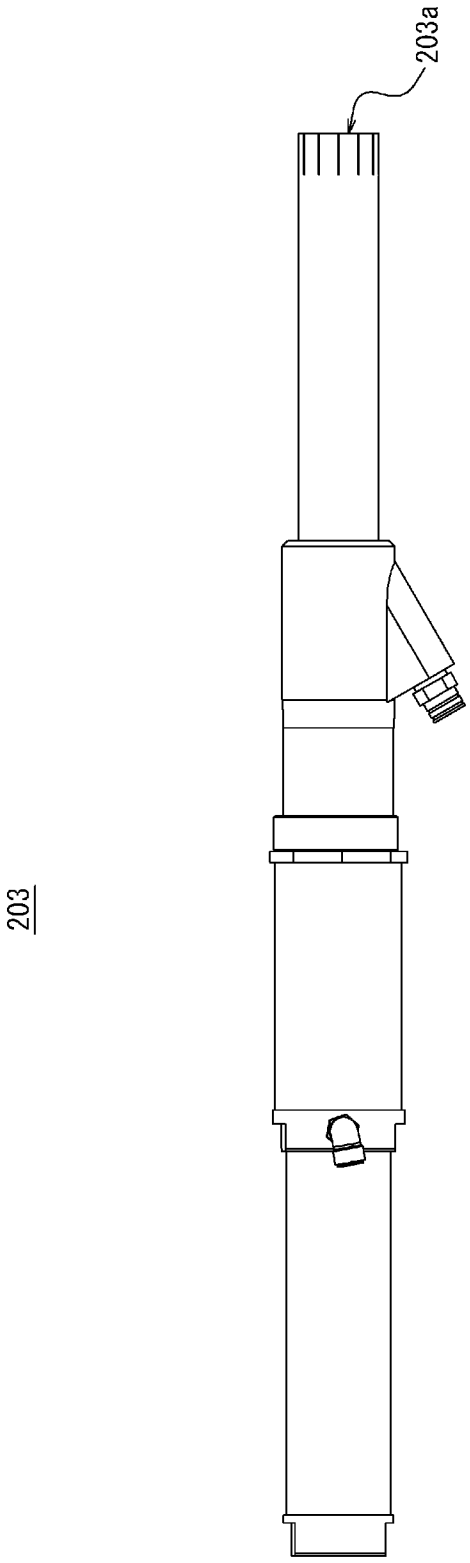
[図10C]



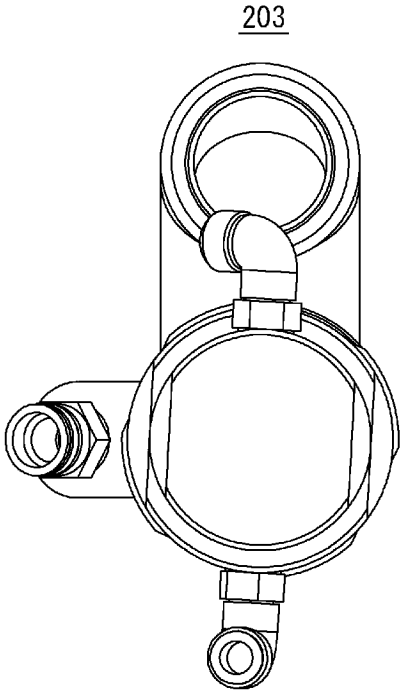
[図10D]



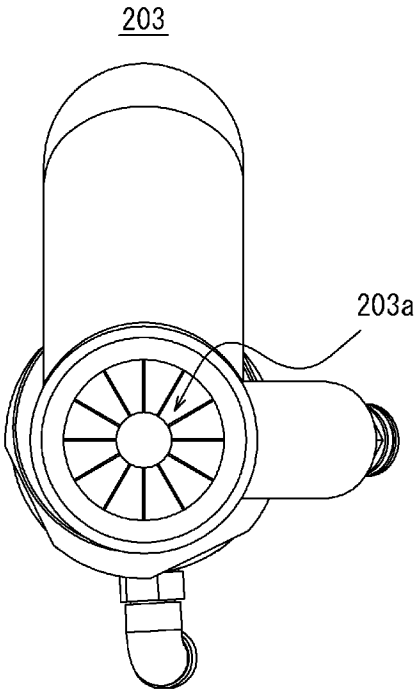
[図10E]



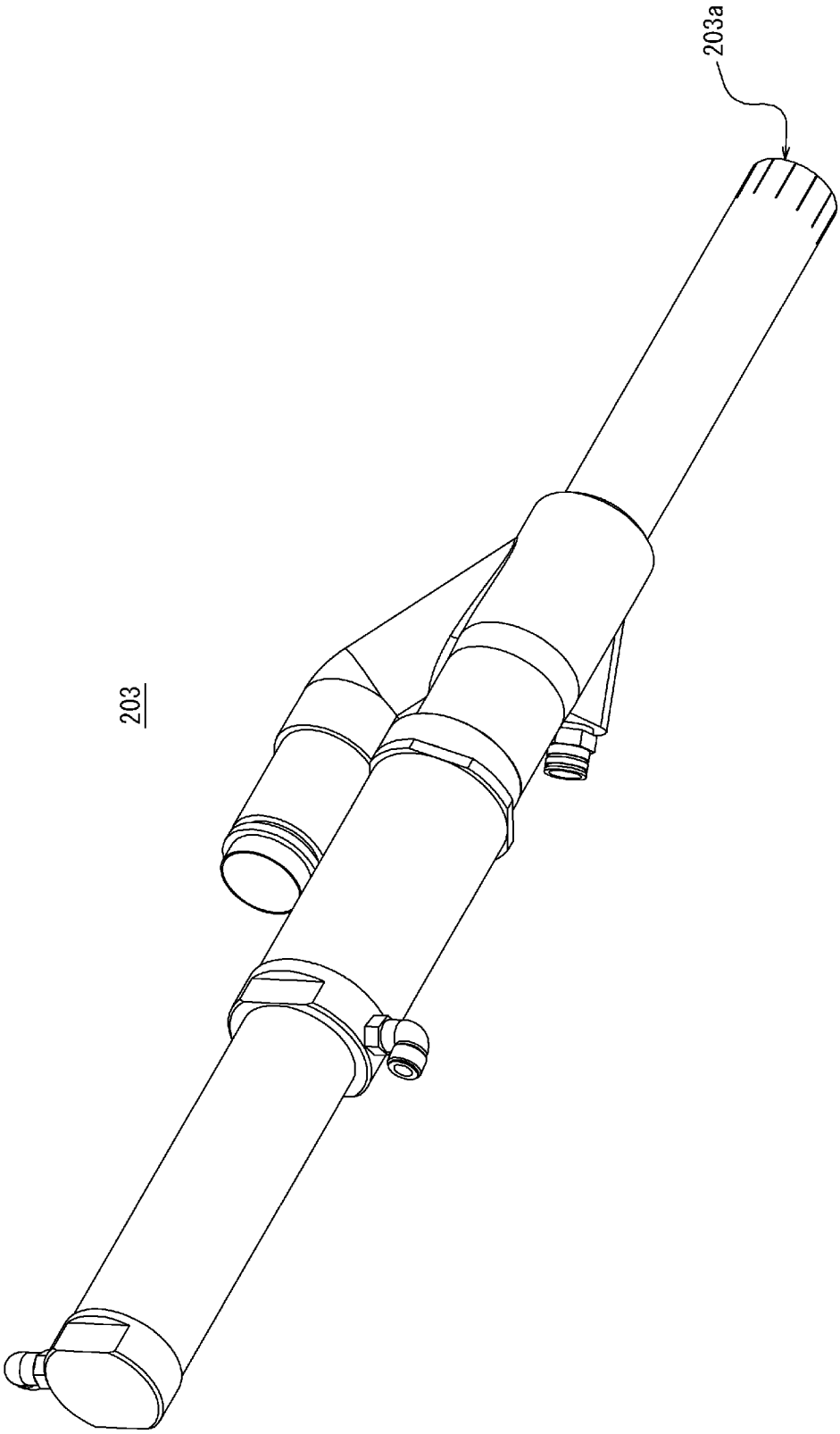
[図10F]



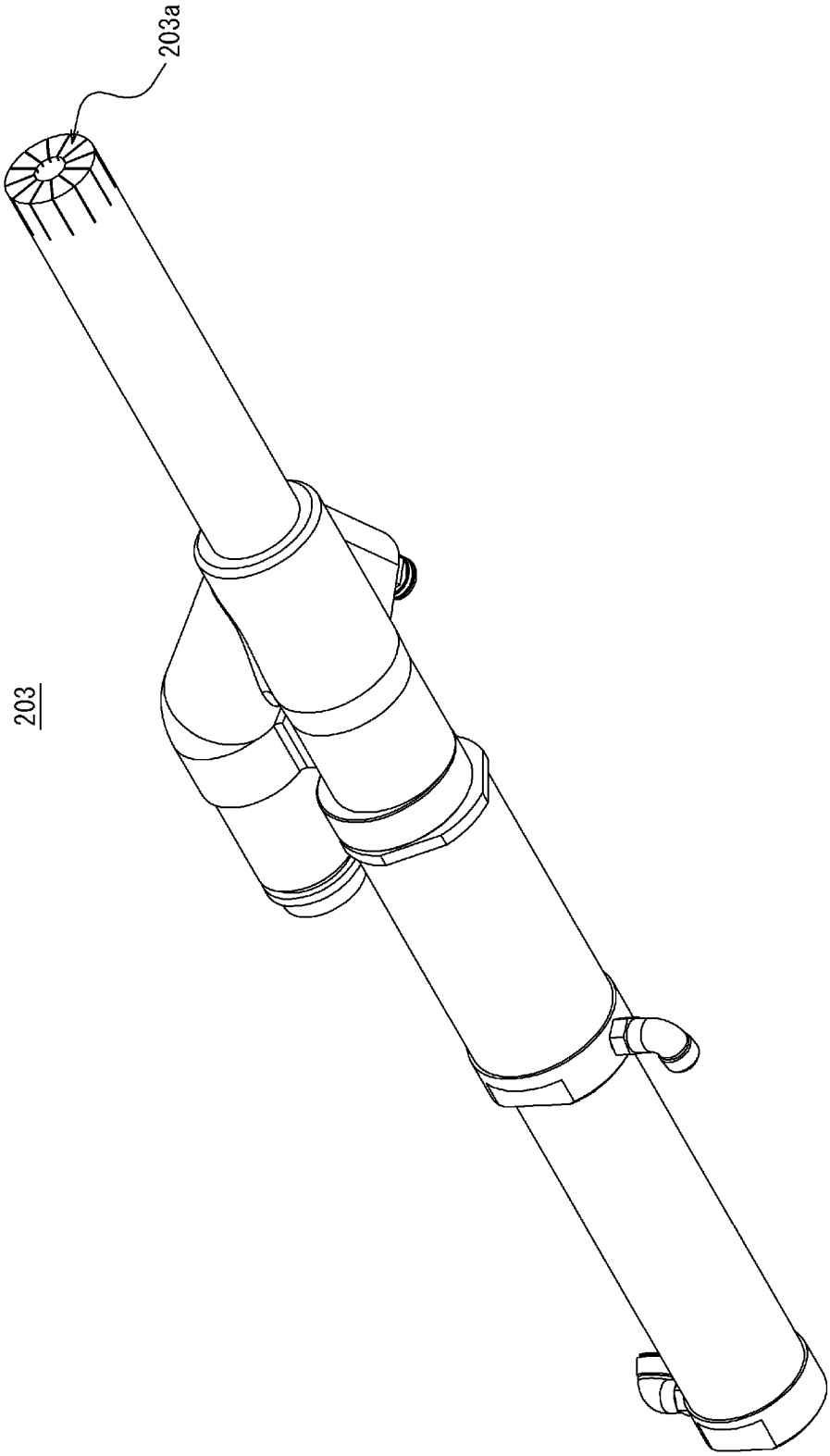
[図10G]



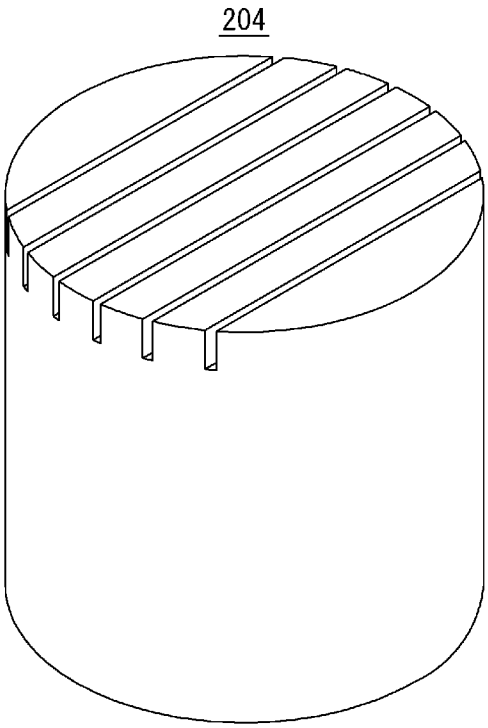
[図10H]



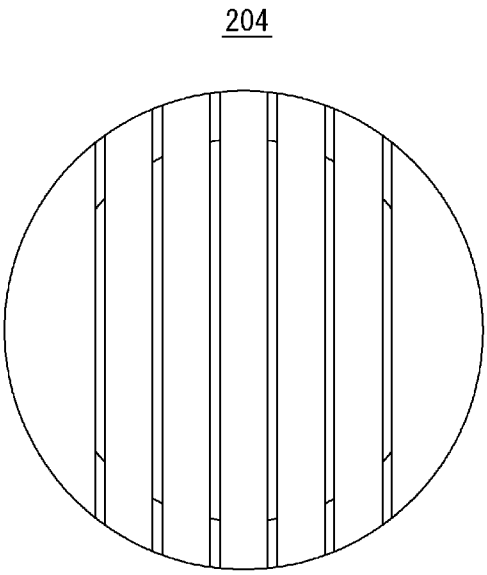
[図10I]



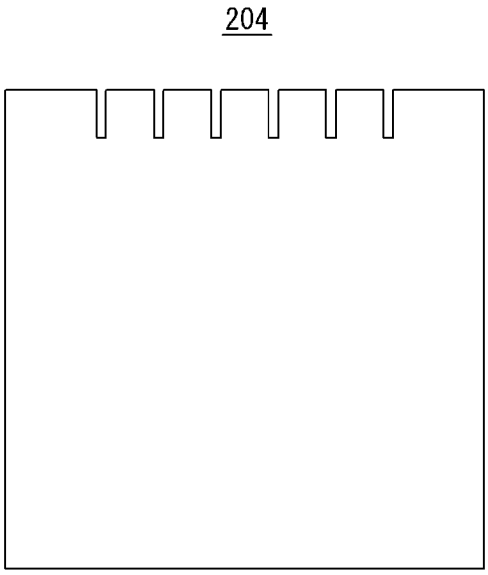
[図11A]



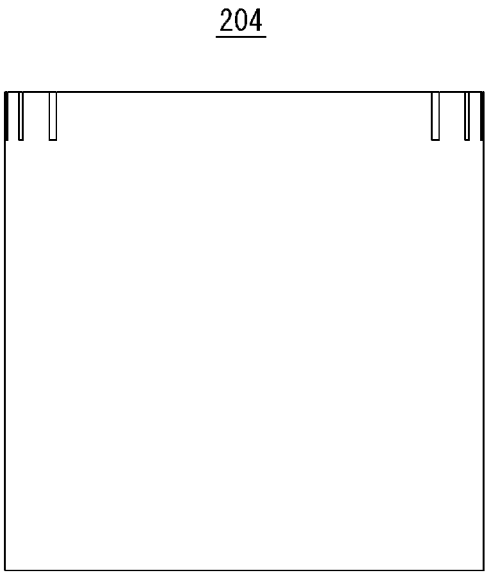
[図11B]



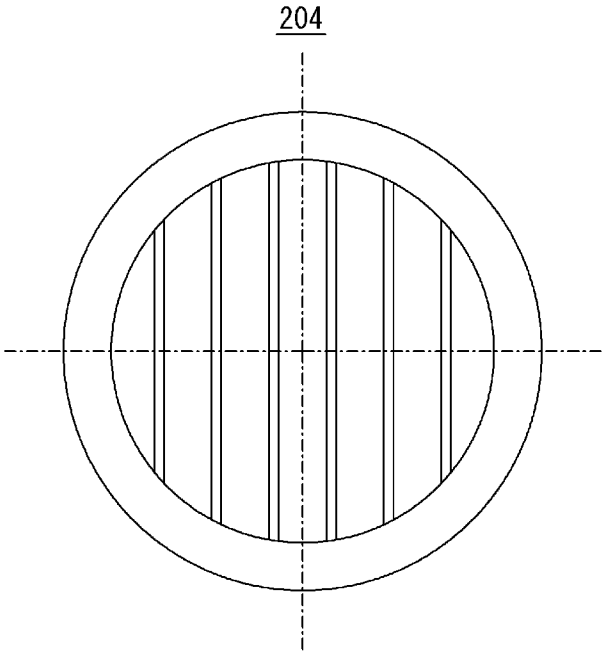
[図11C]



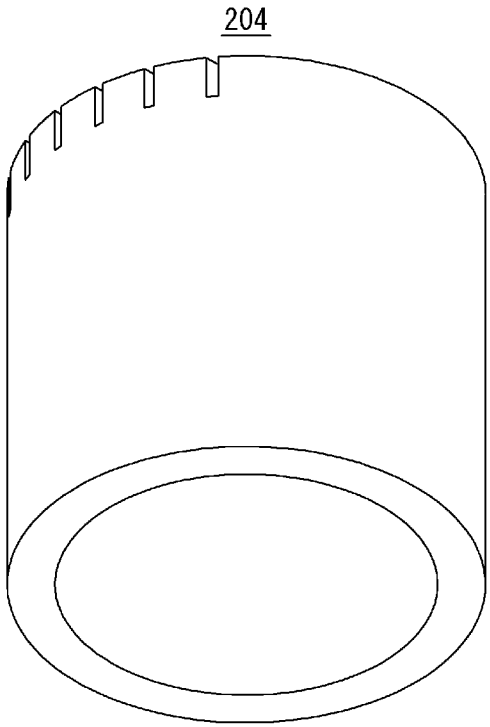
[図11D]



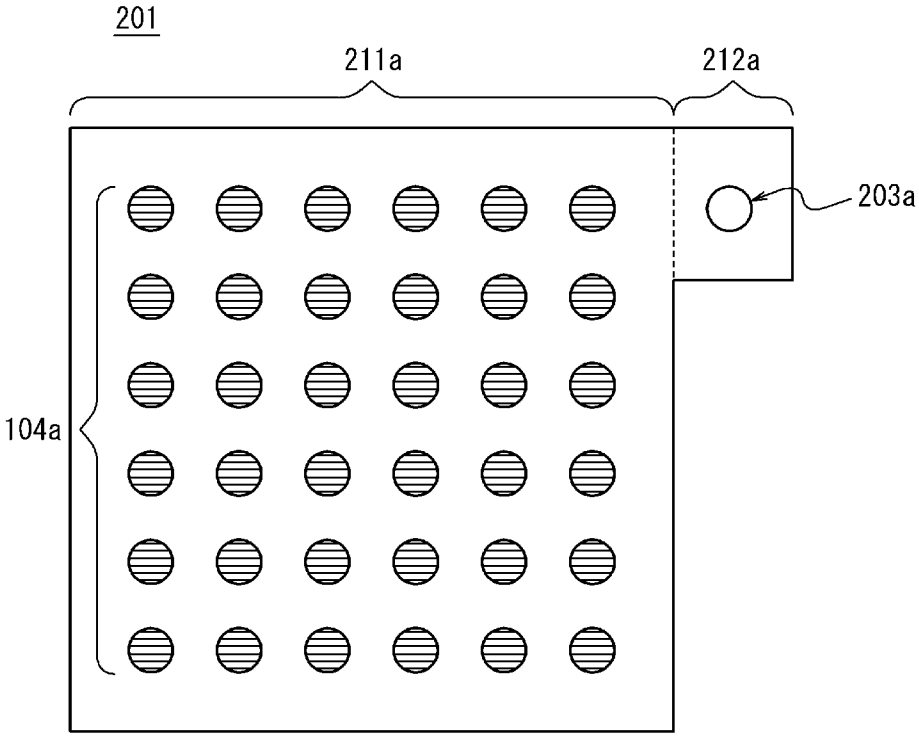
[図11E]



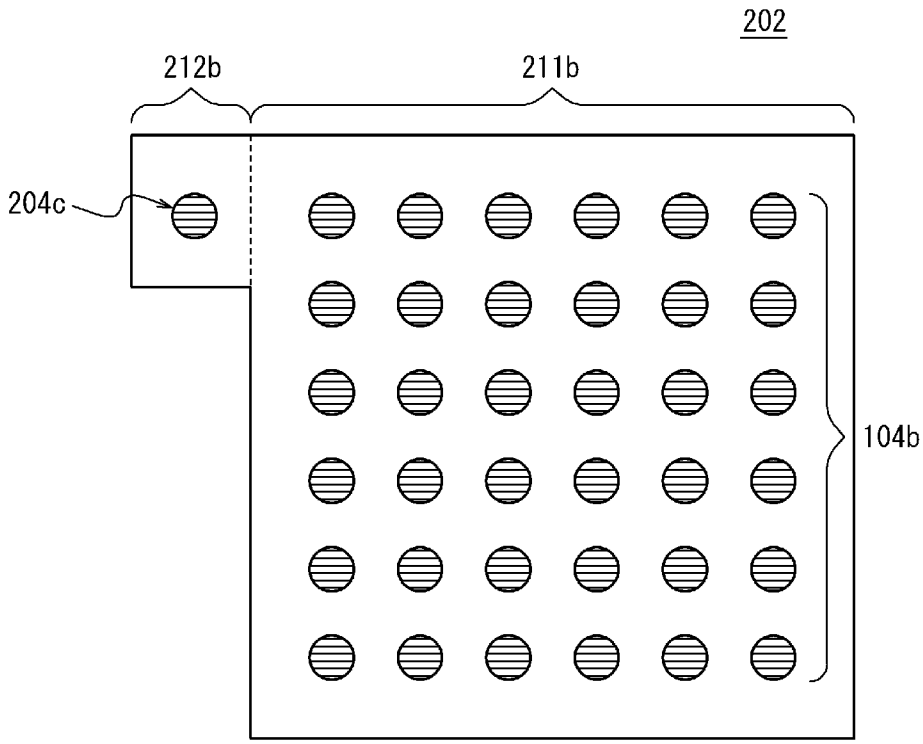
[図11F]



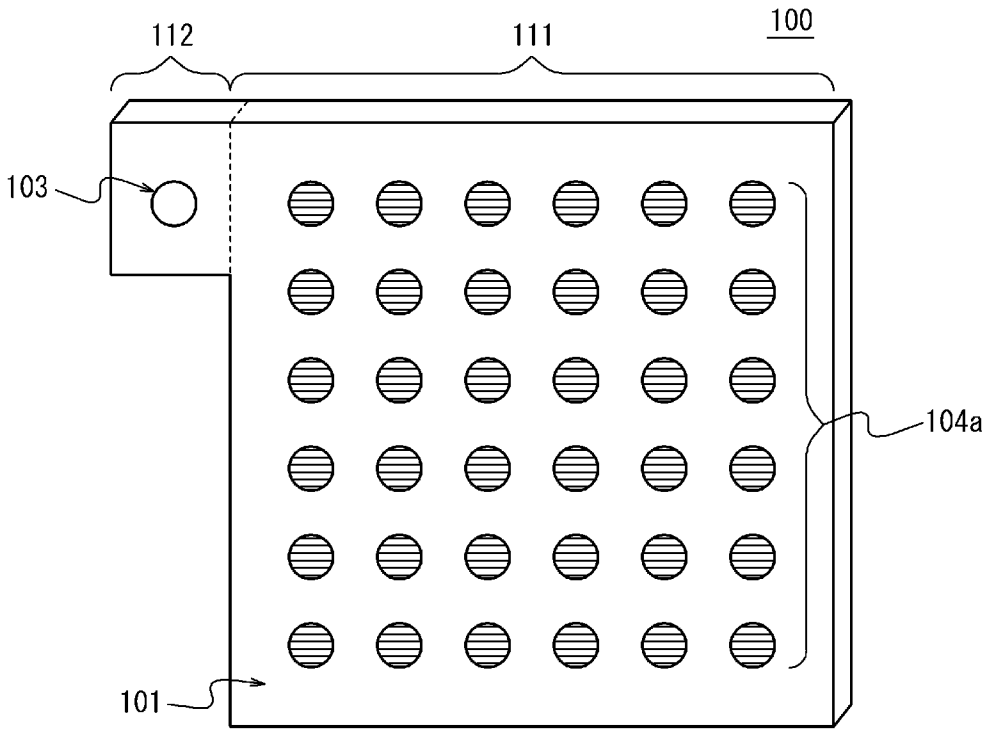
[図12A]



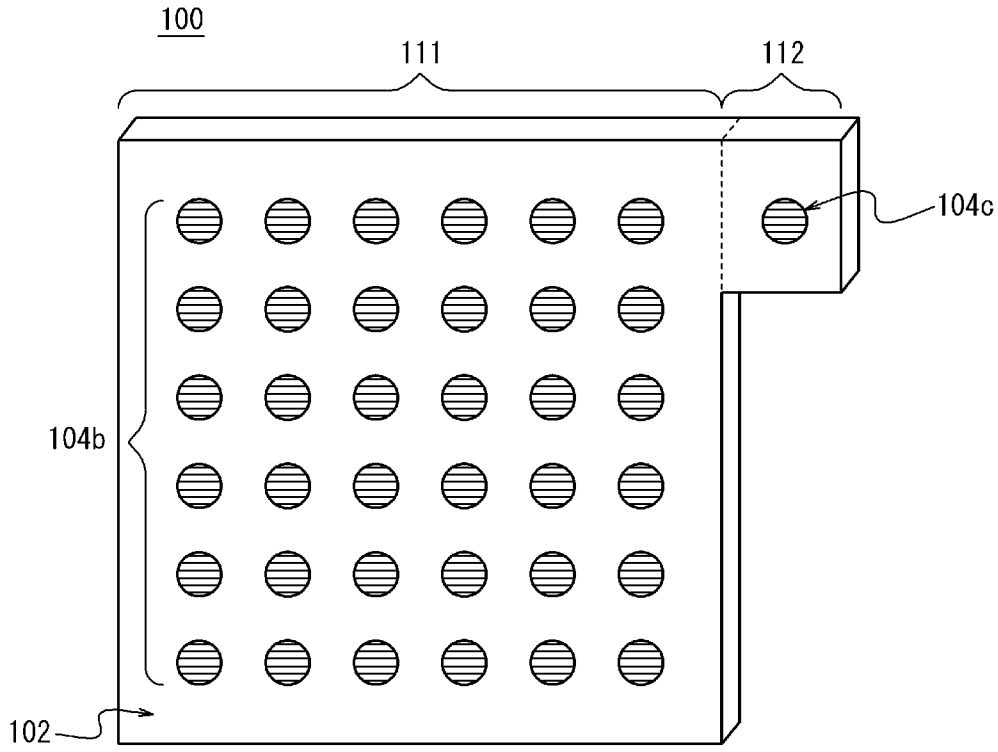
[図12B]



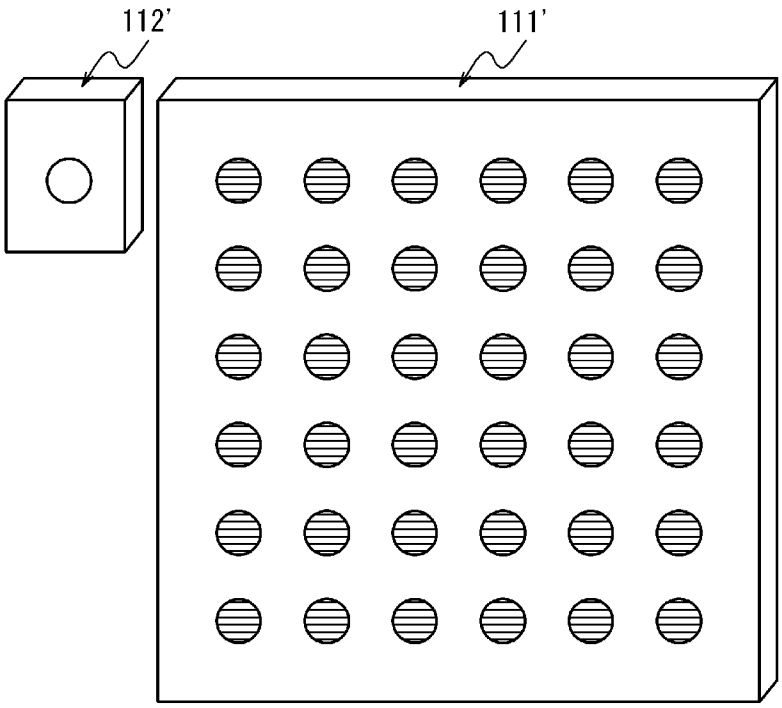
[図13A]



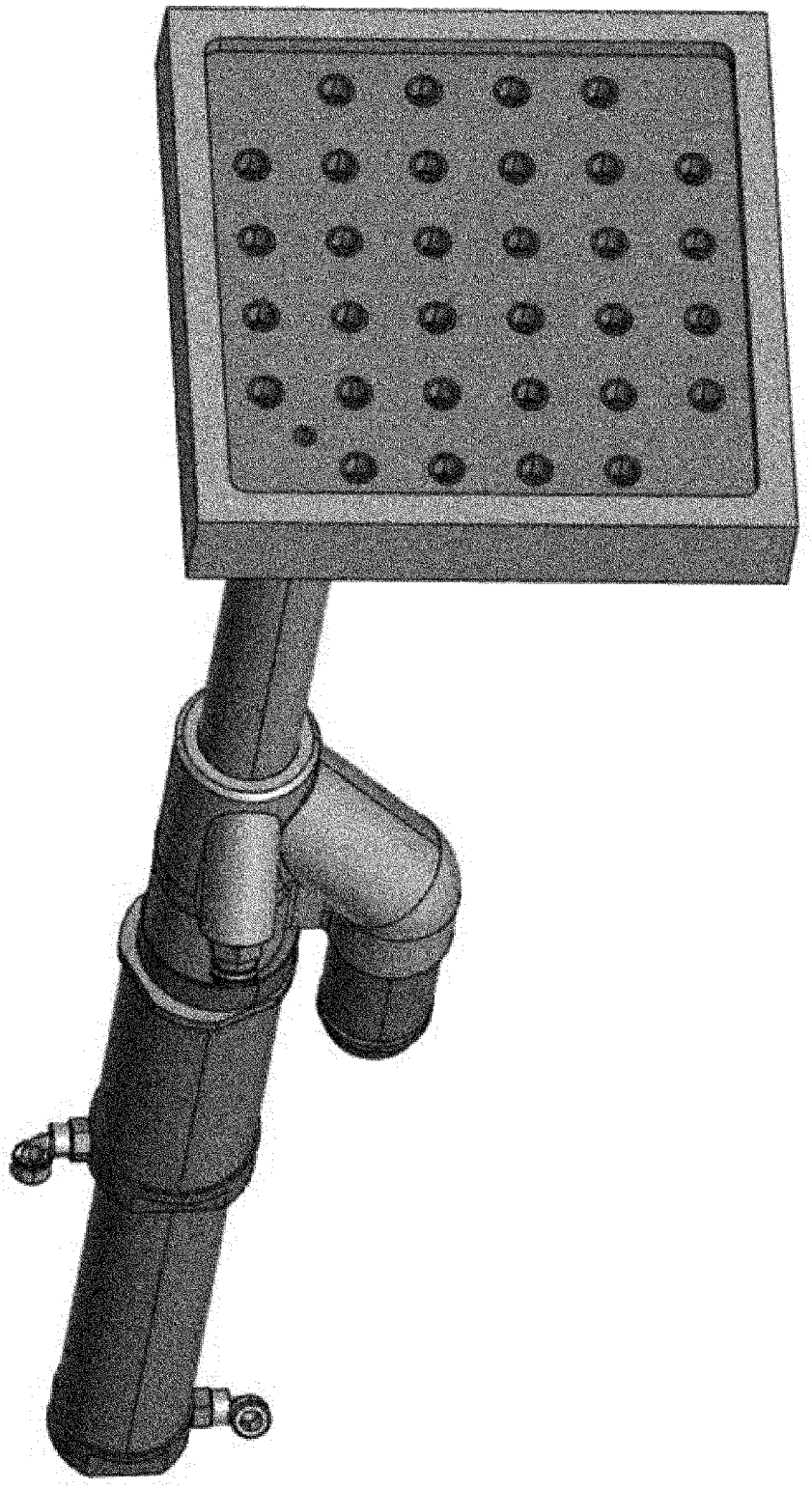
[図13B]



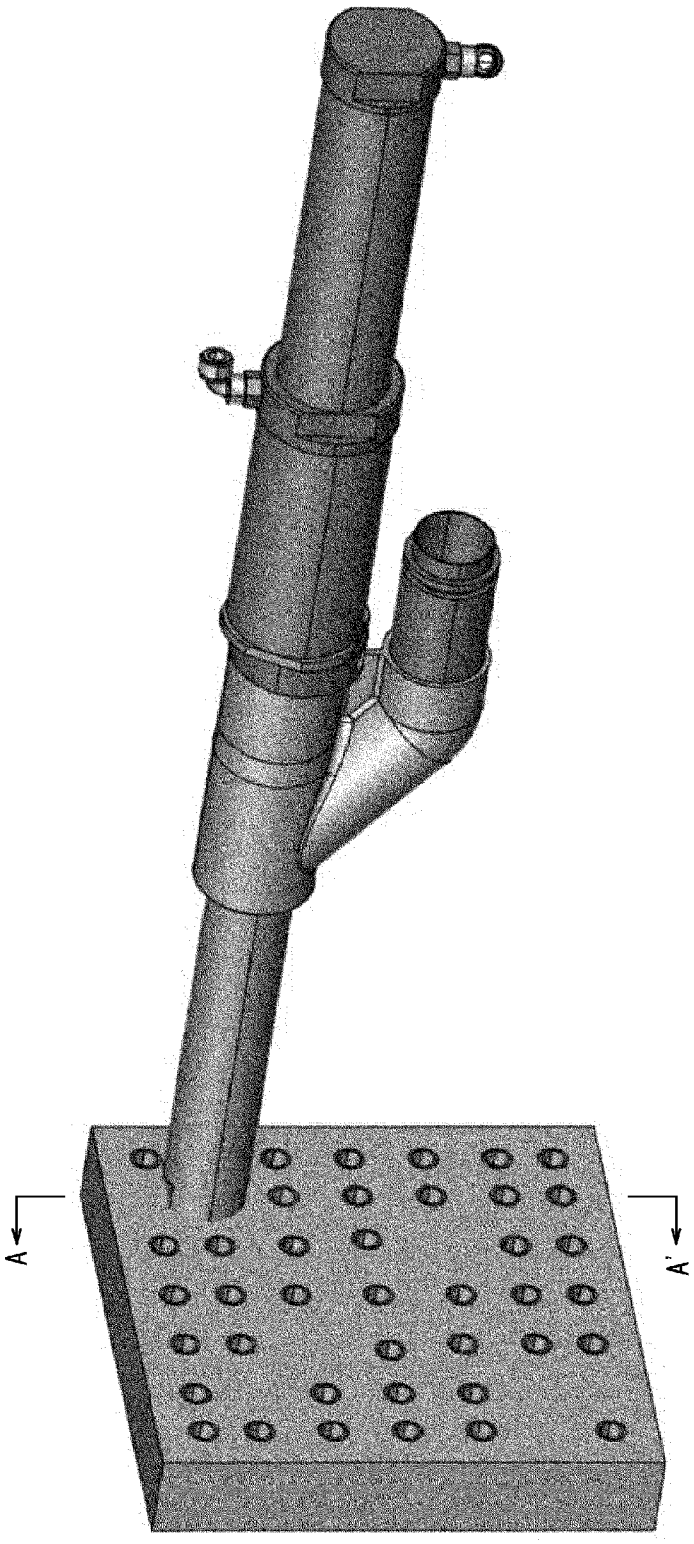
[図13C]



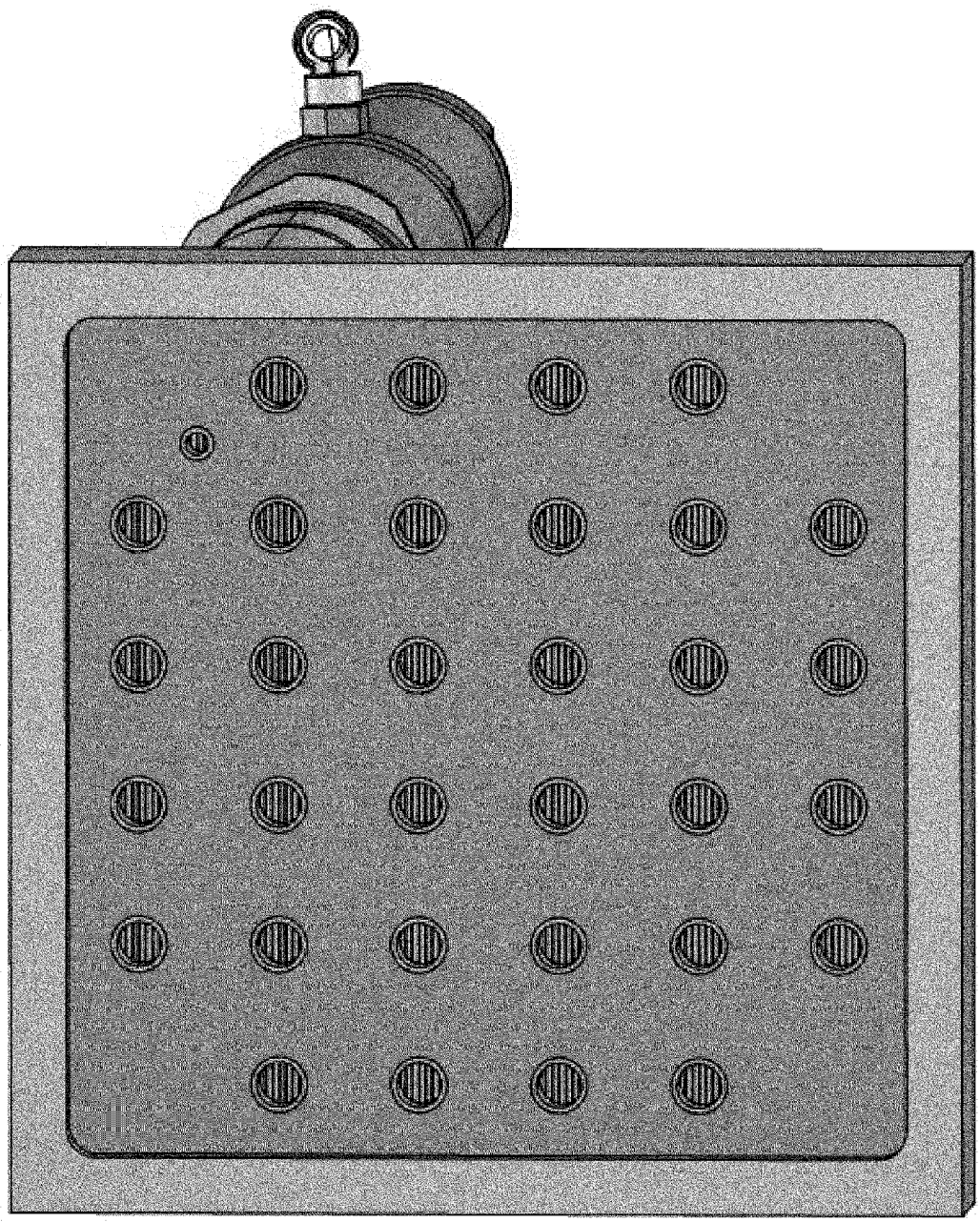
[図14A]



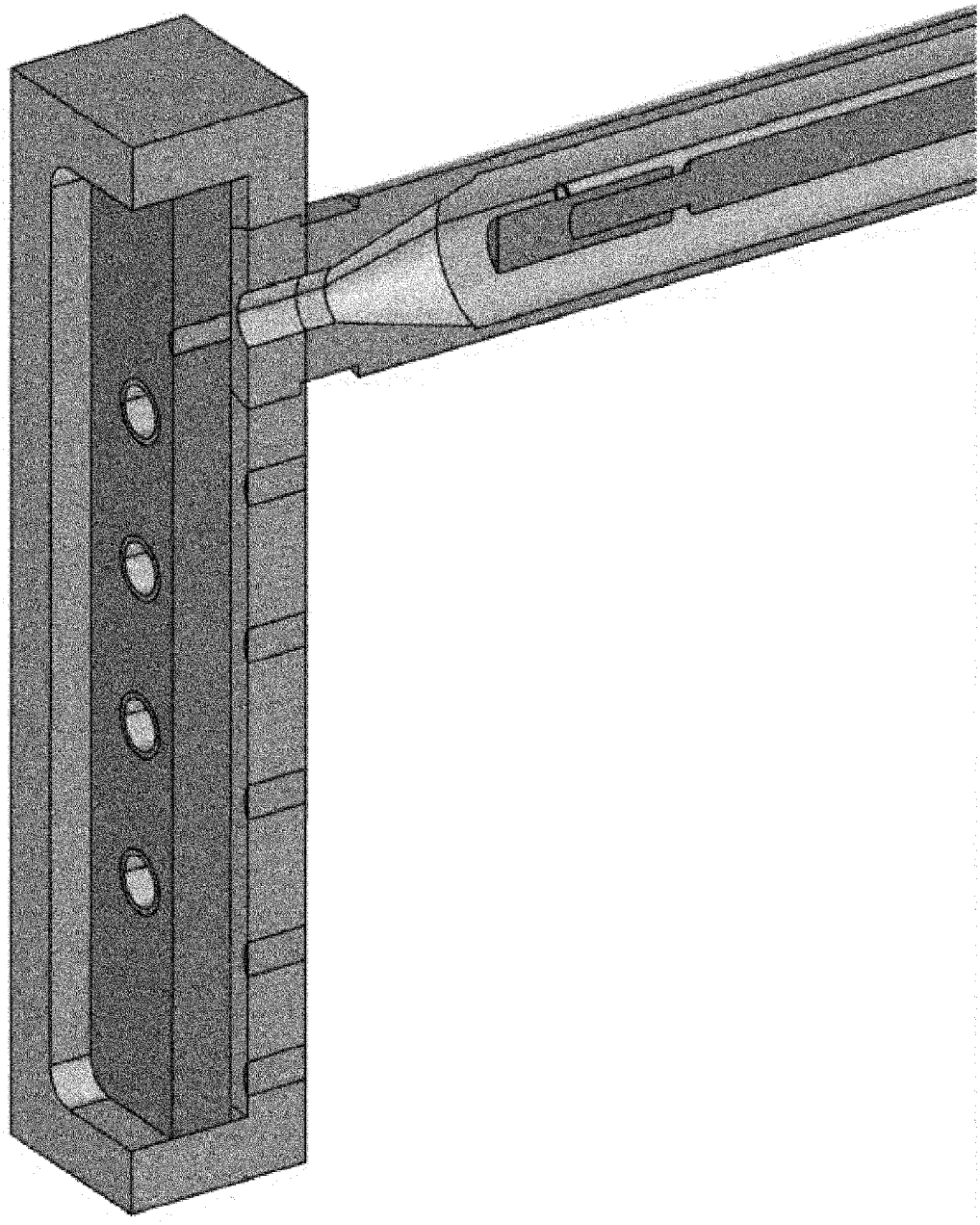
[図14B]



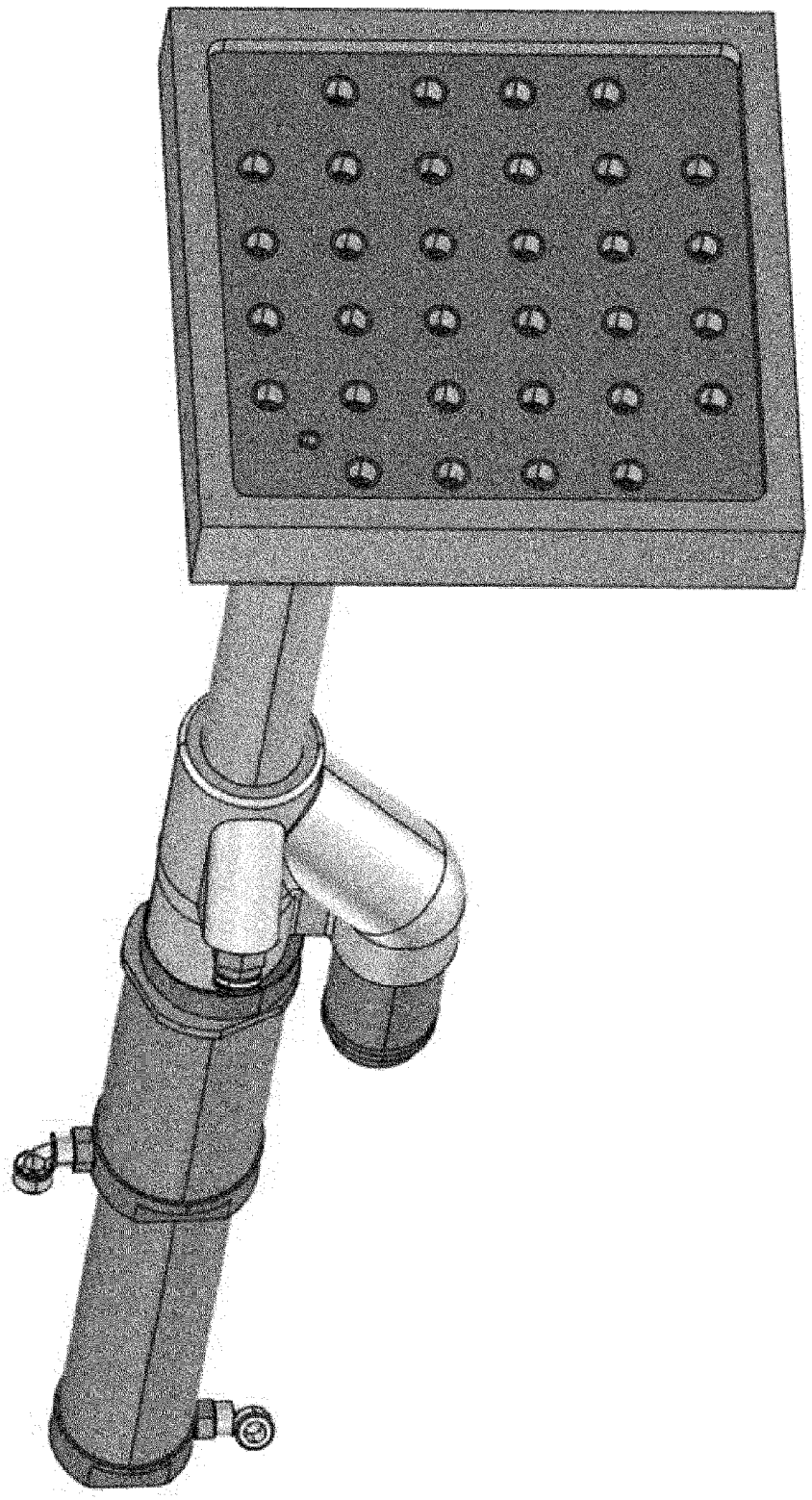
[図14C]



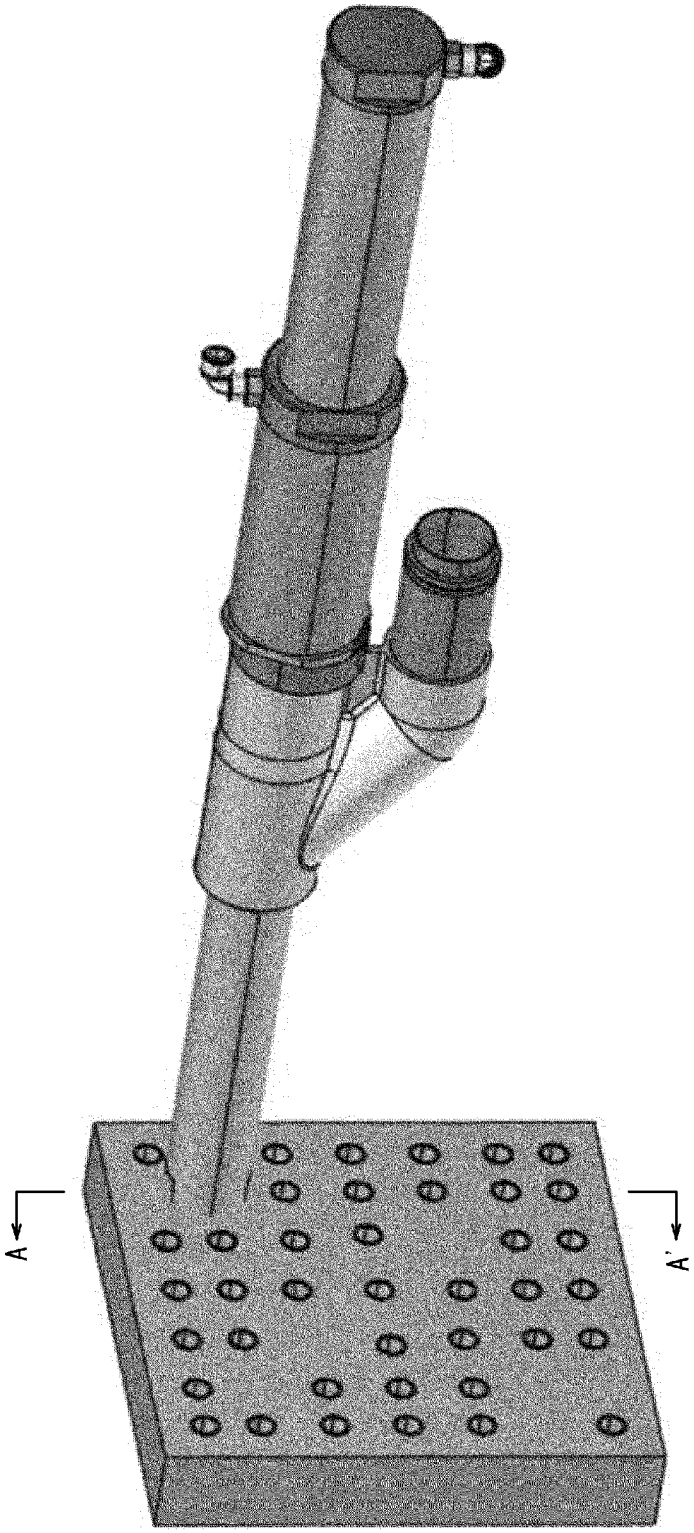
[図14D]



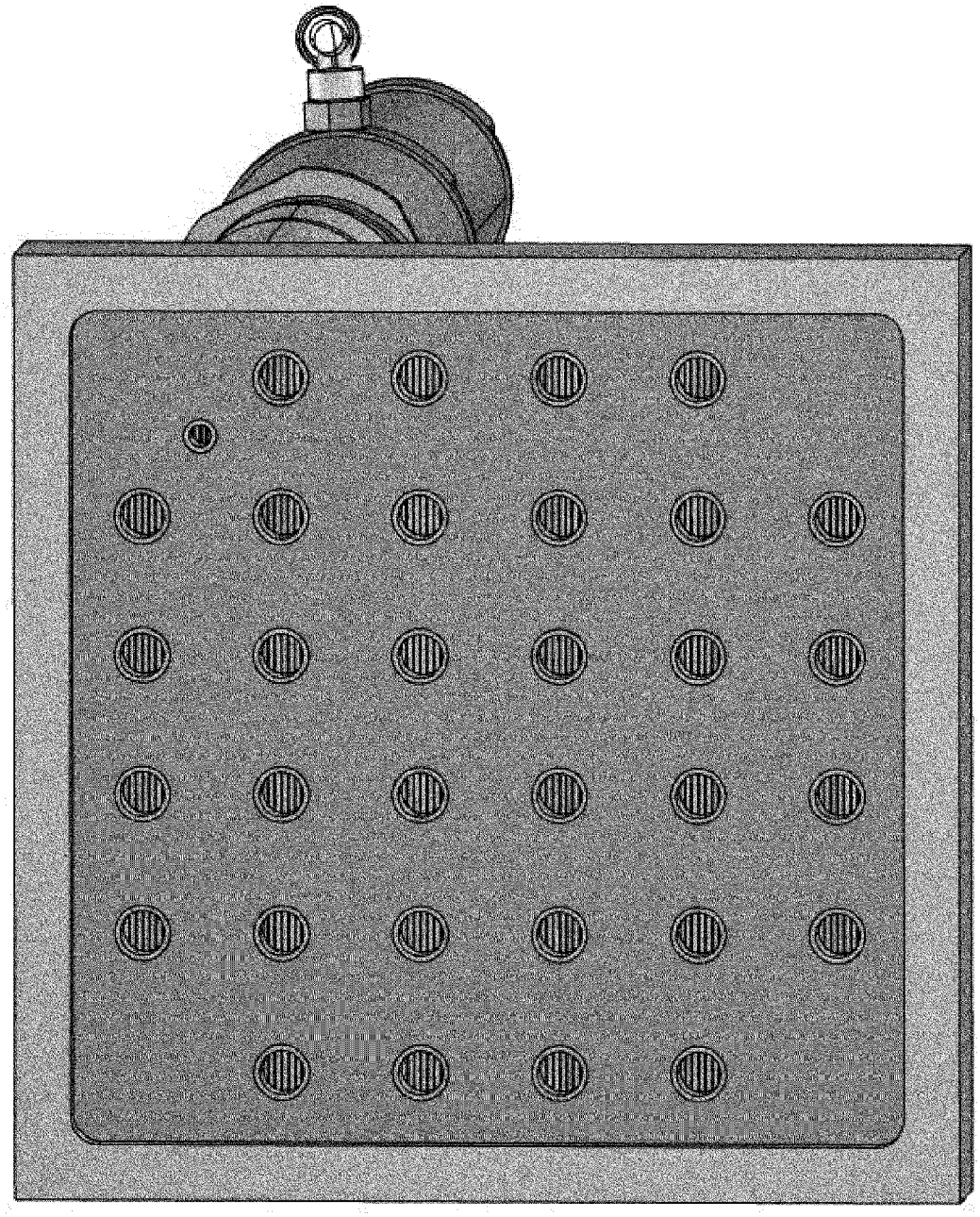
[図15A]



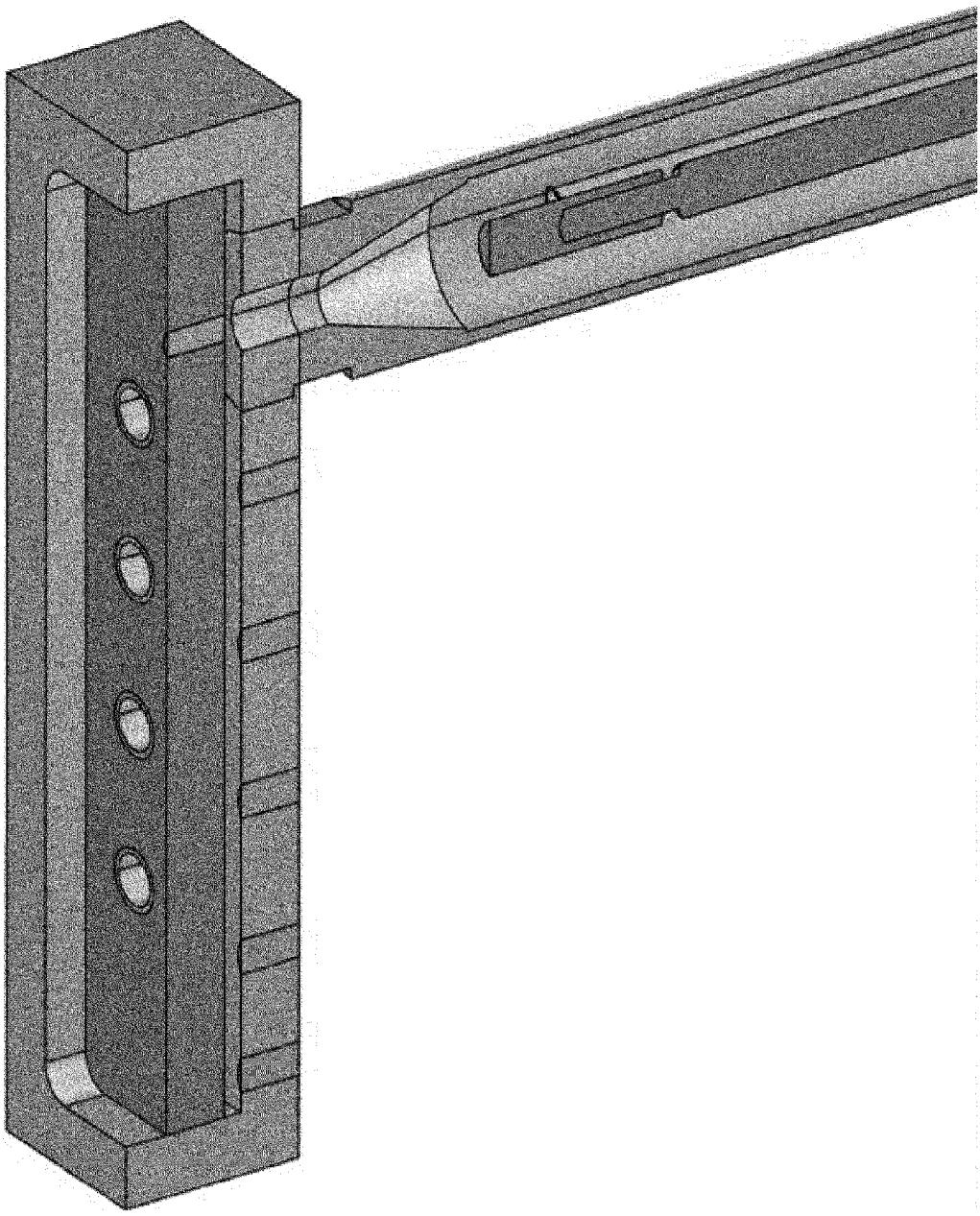
[図15B]



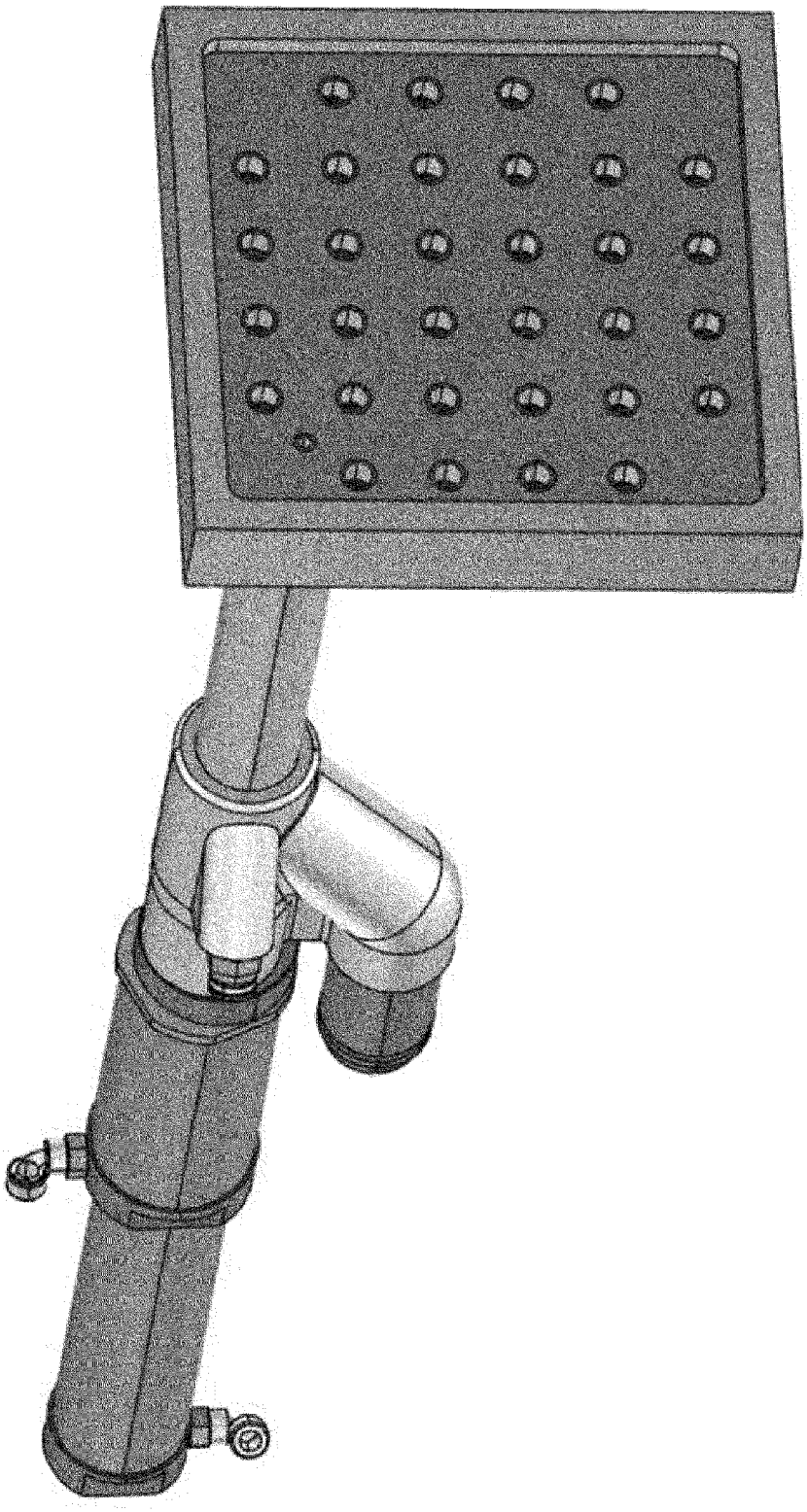
[図15C]



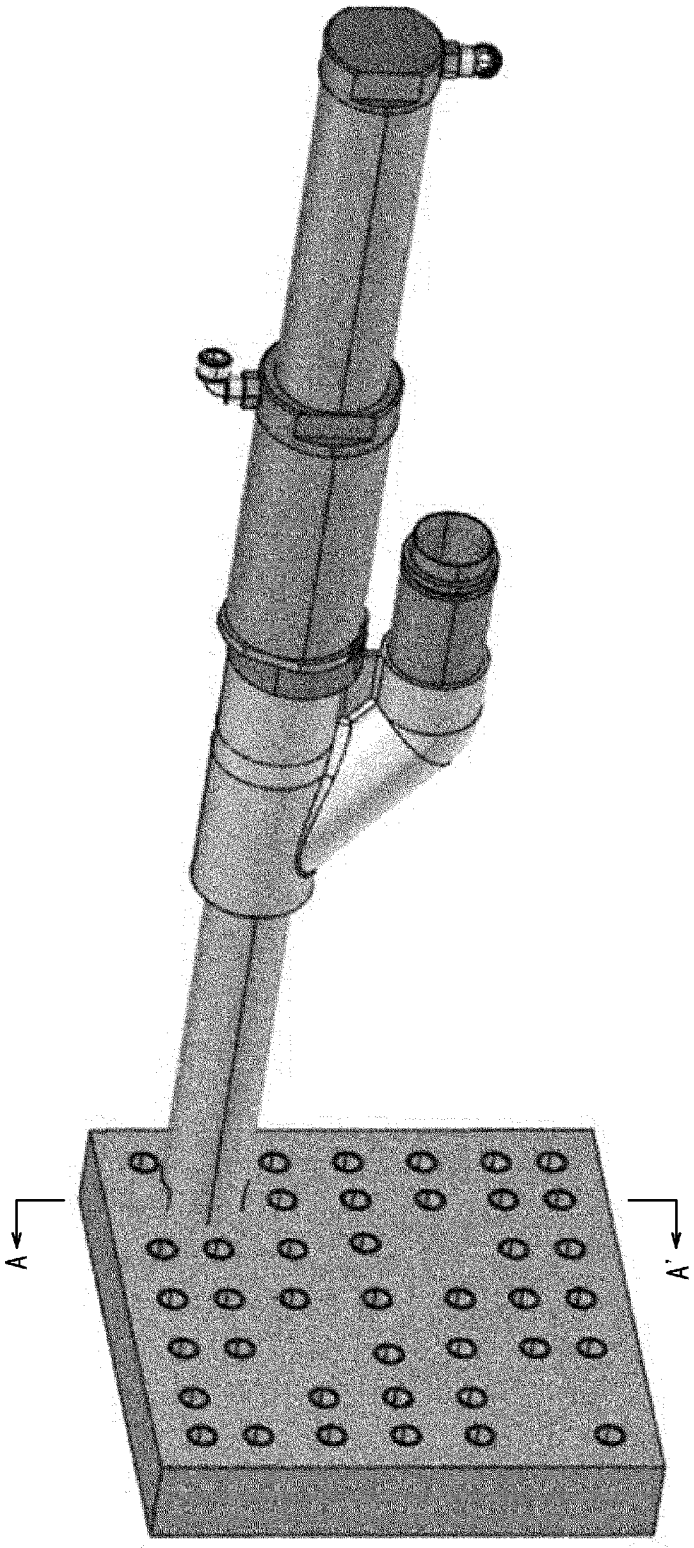
[図15D]



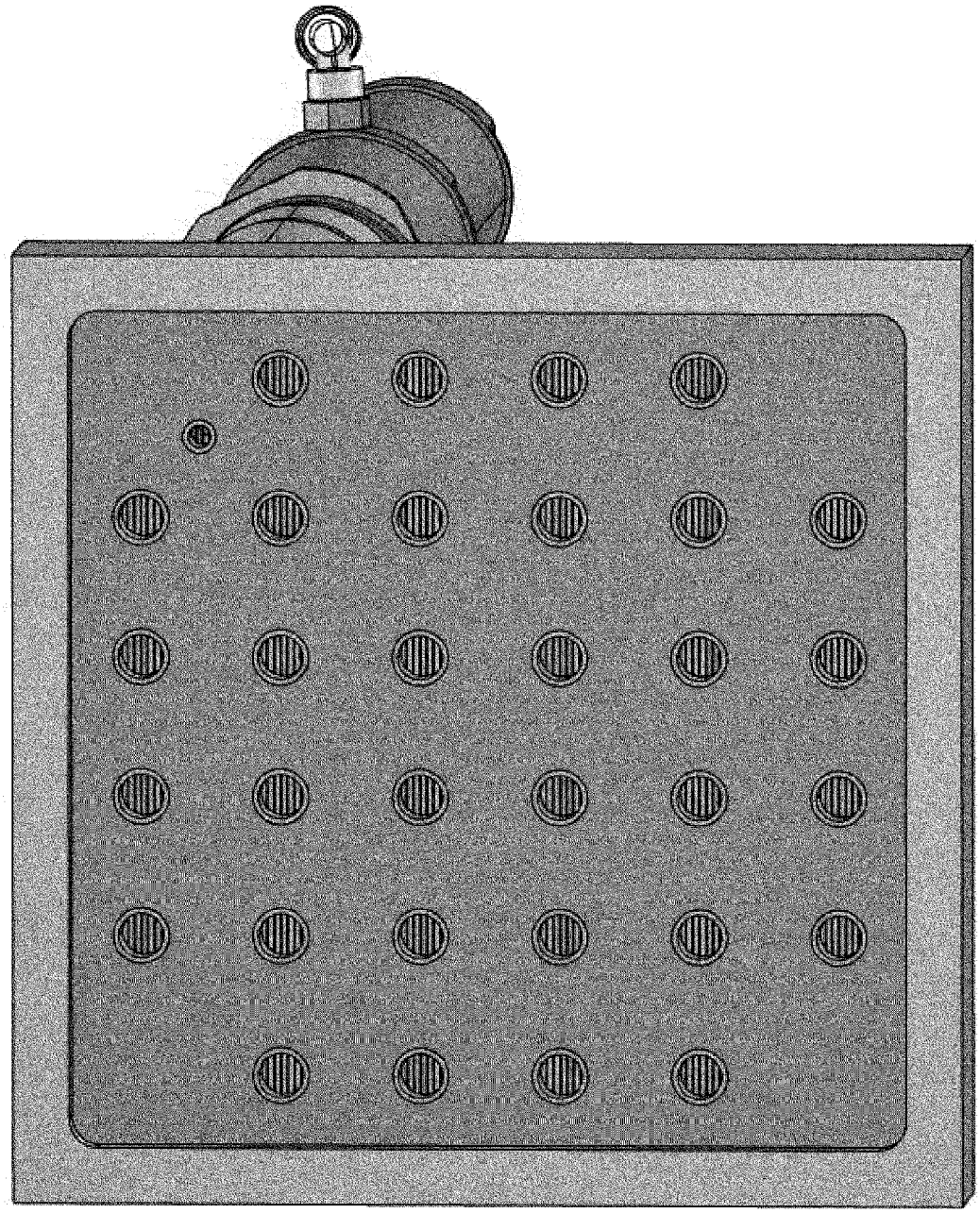
[図16A]



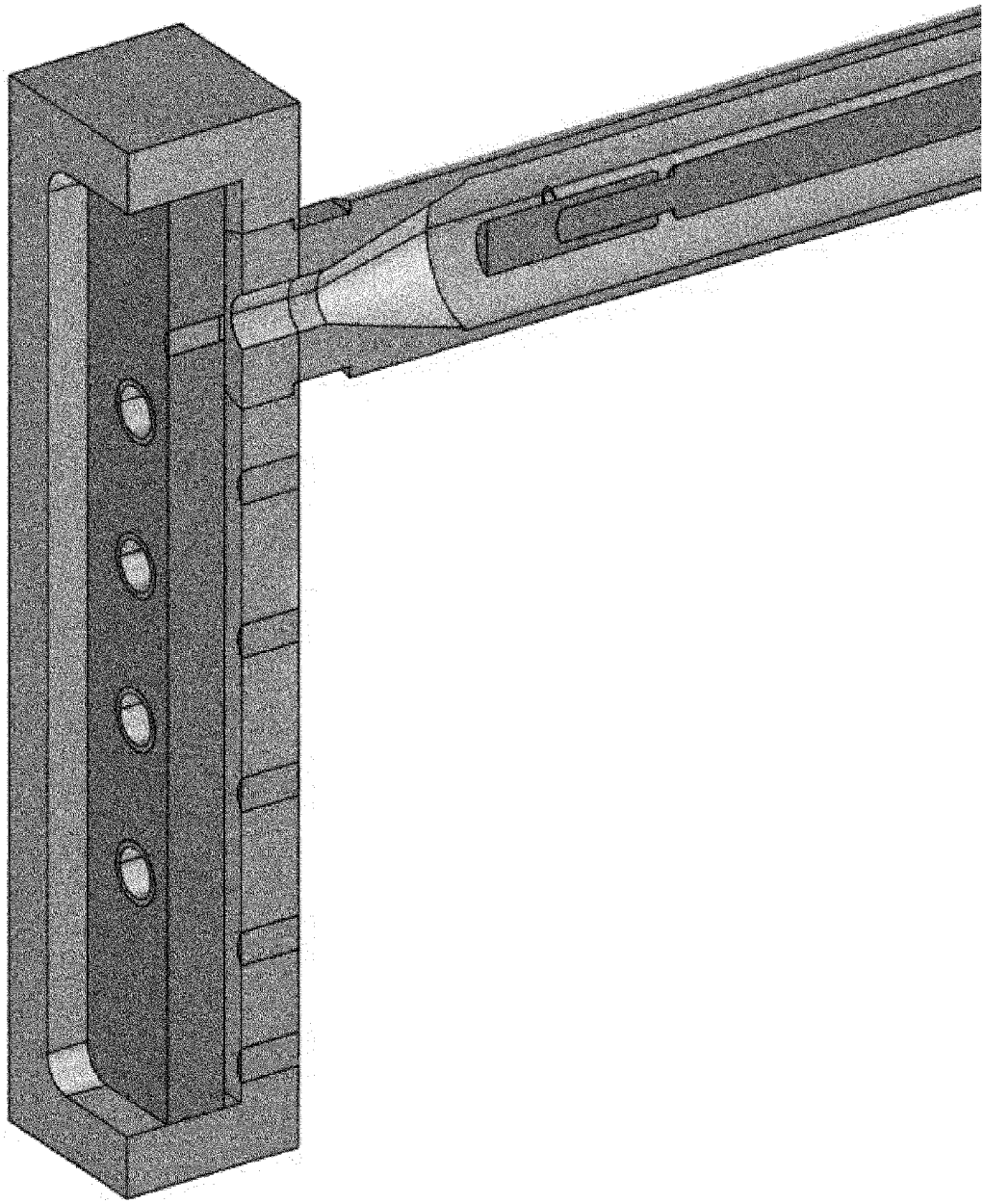
[図16B]



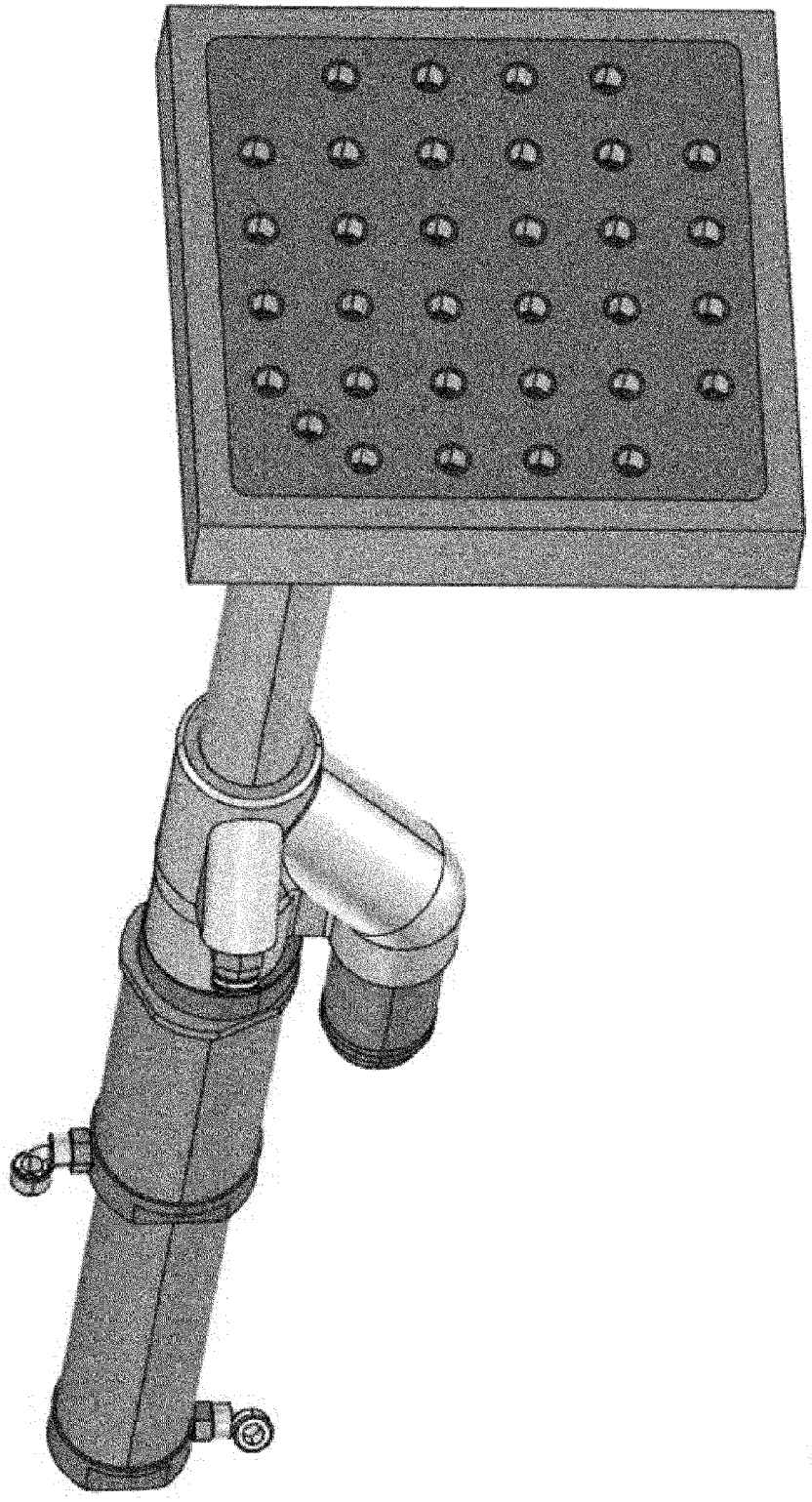
[図16C]



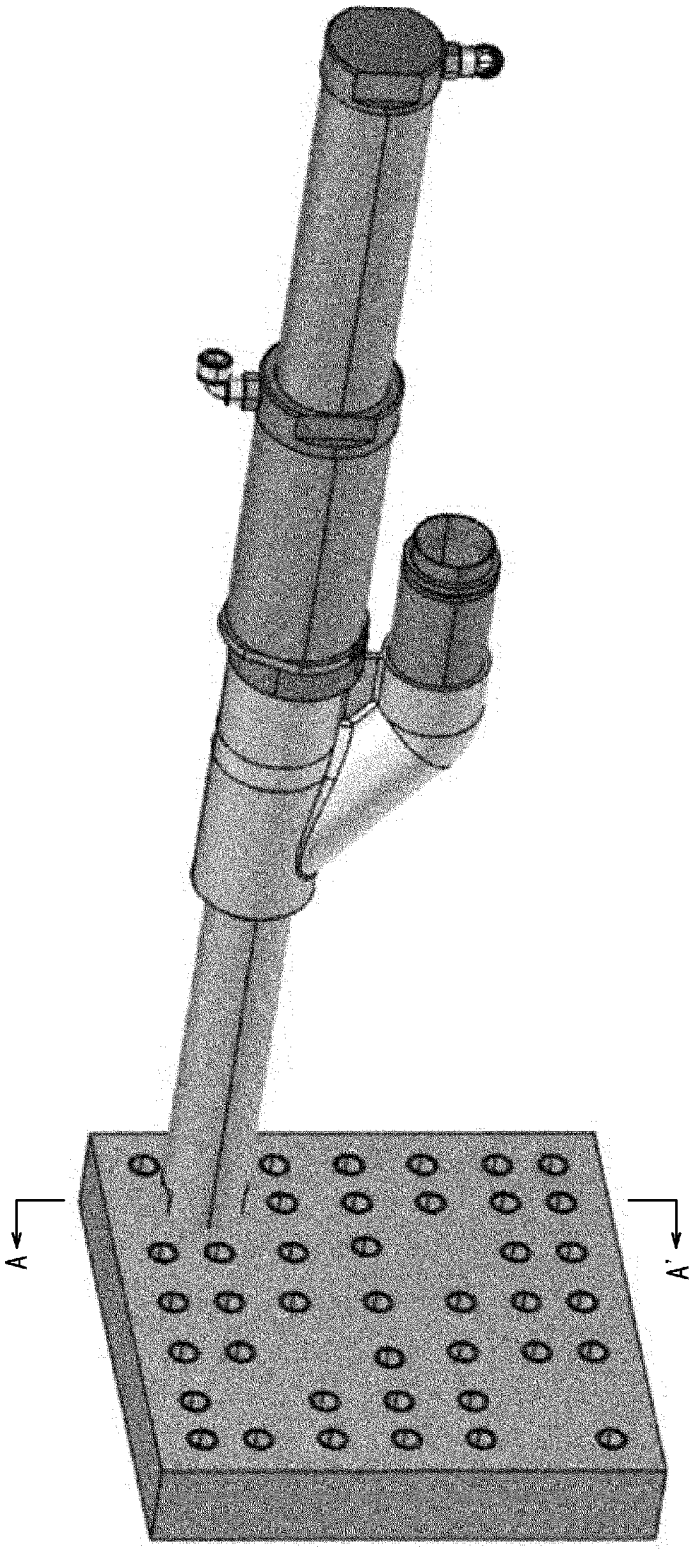
[図16D]



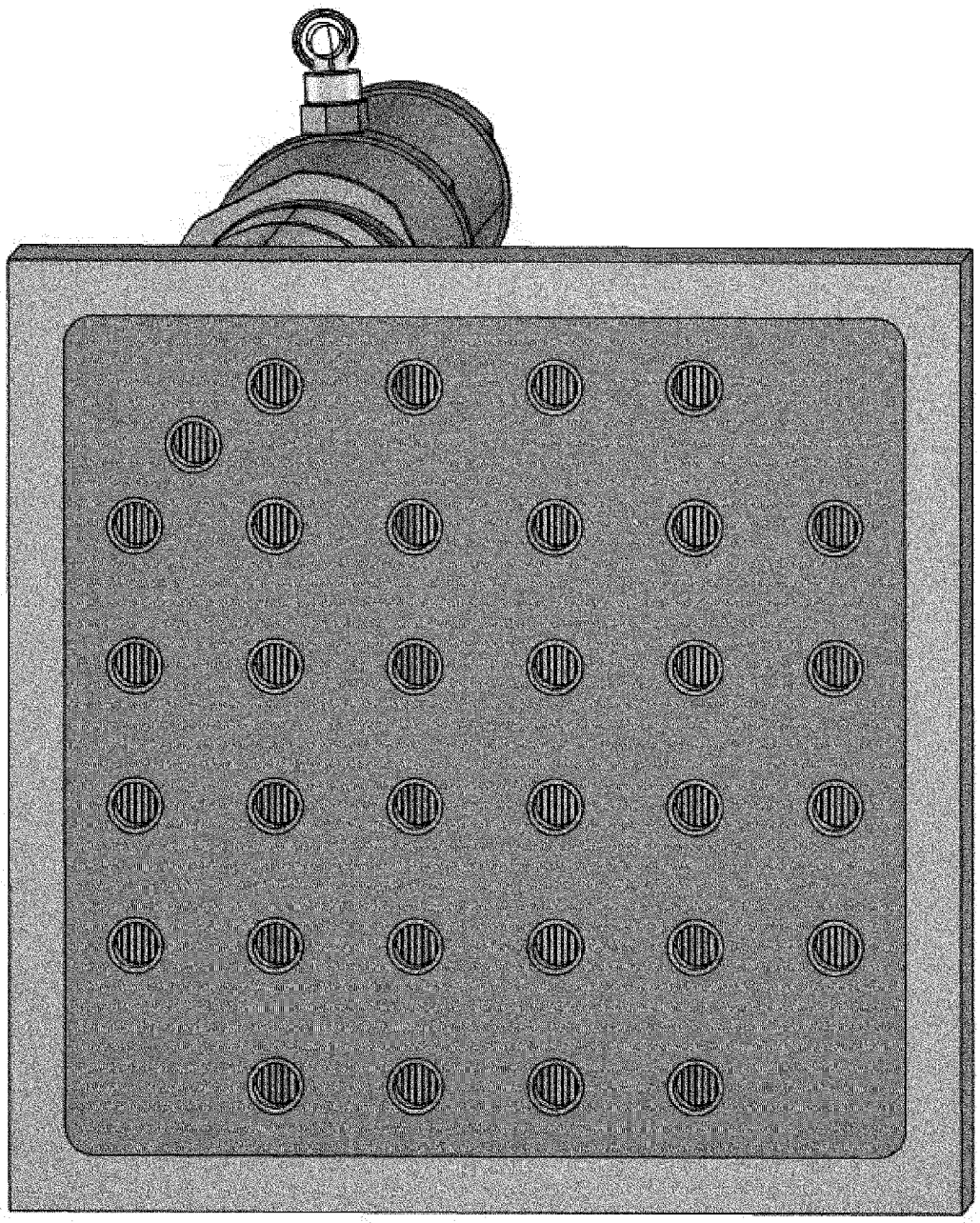
[図17A]



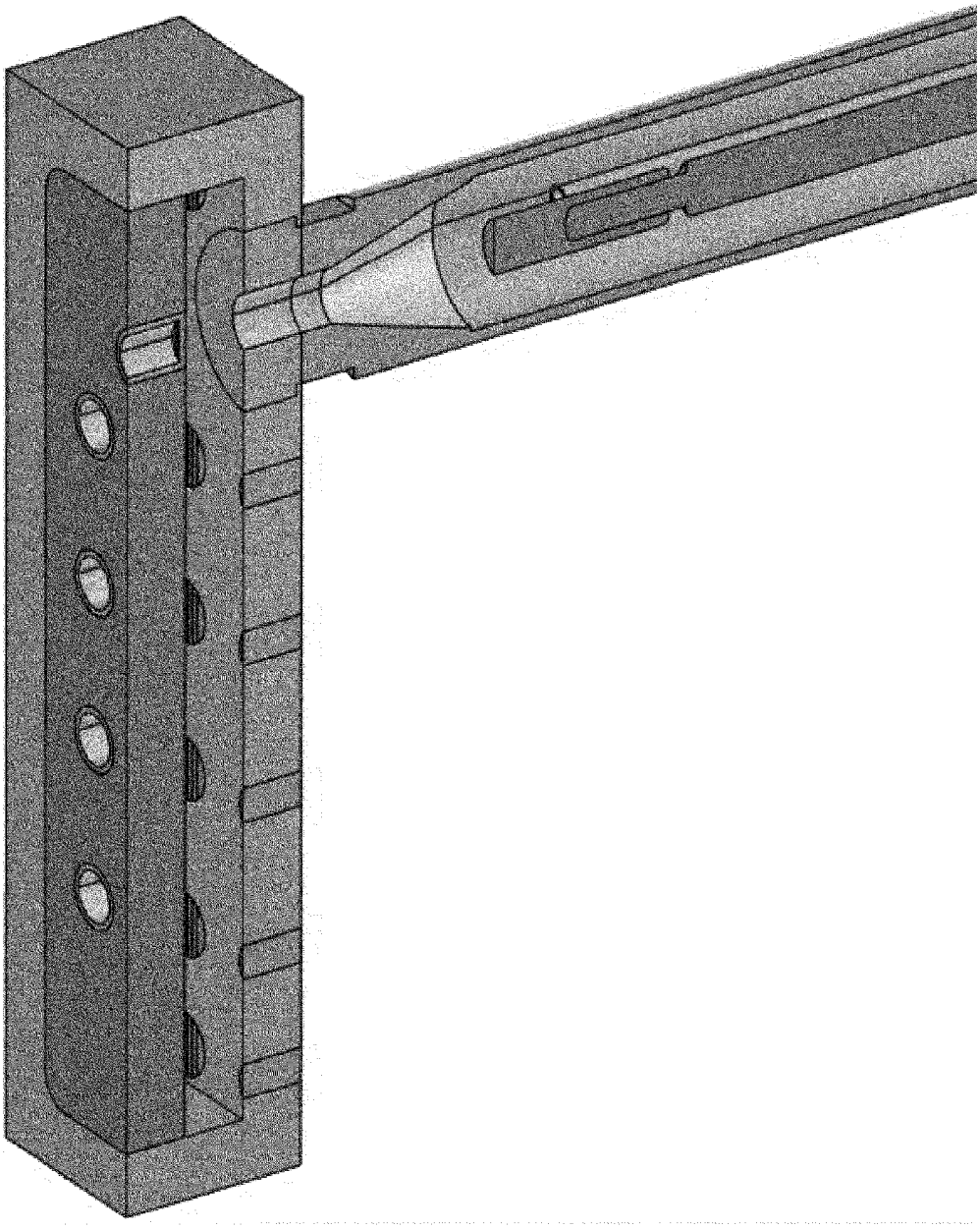
[図17B]



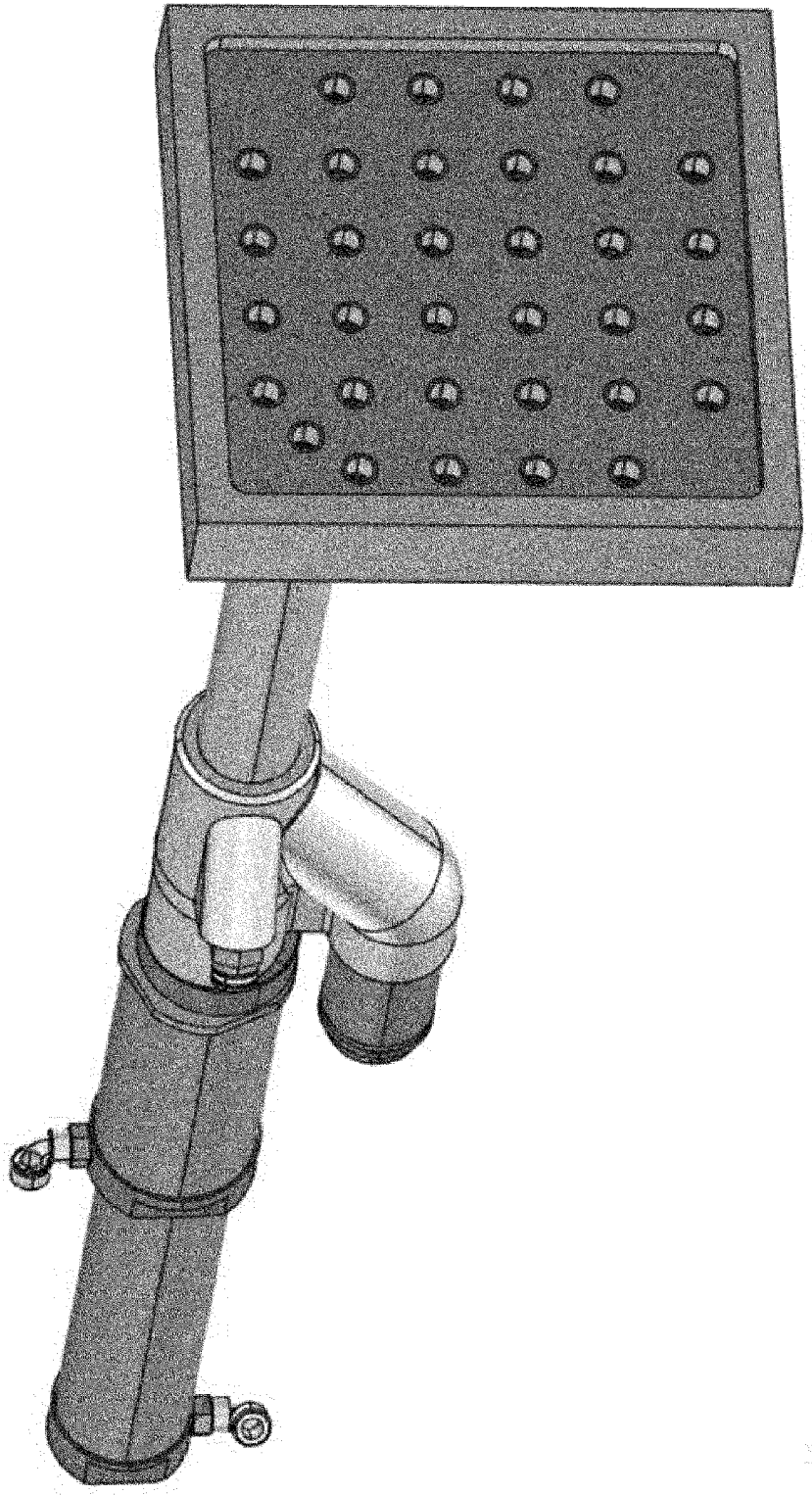
[図17C]



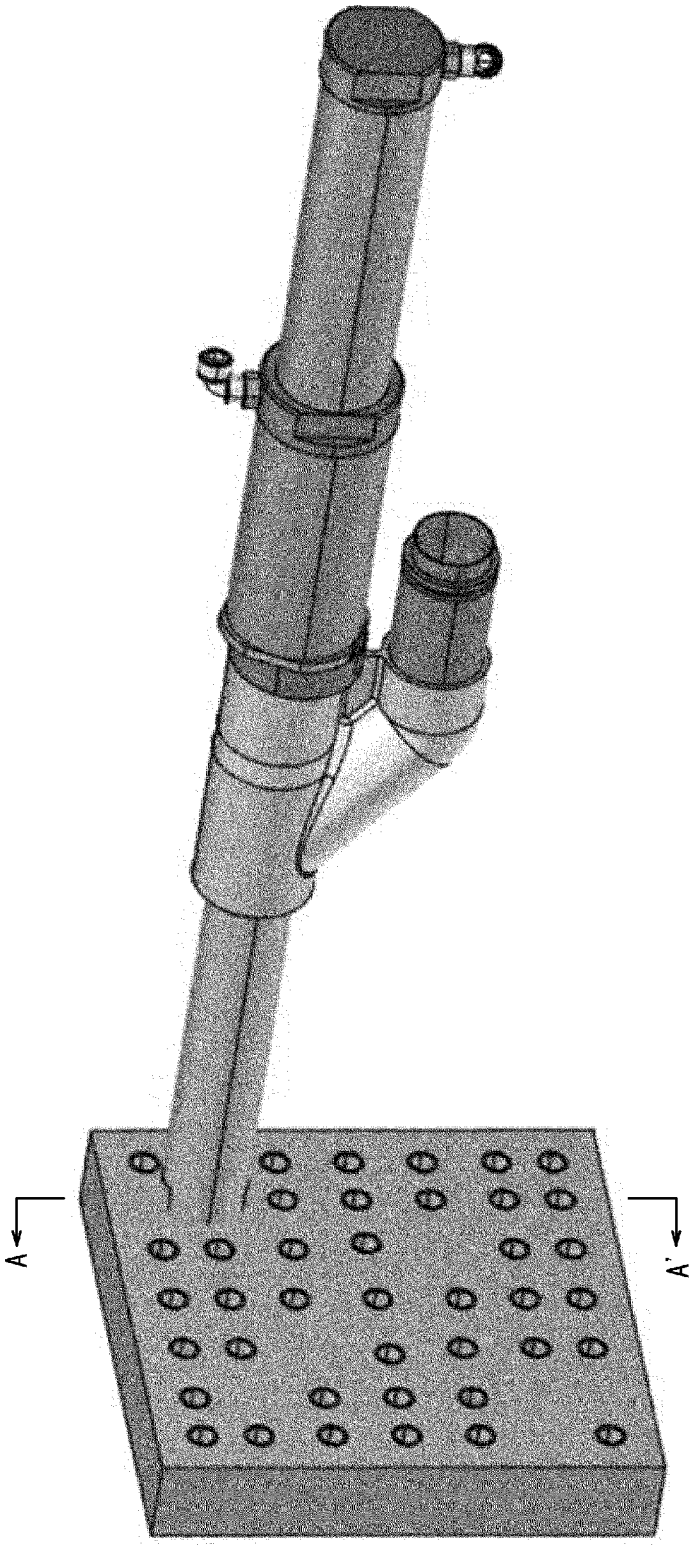
[図17D]



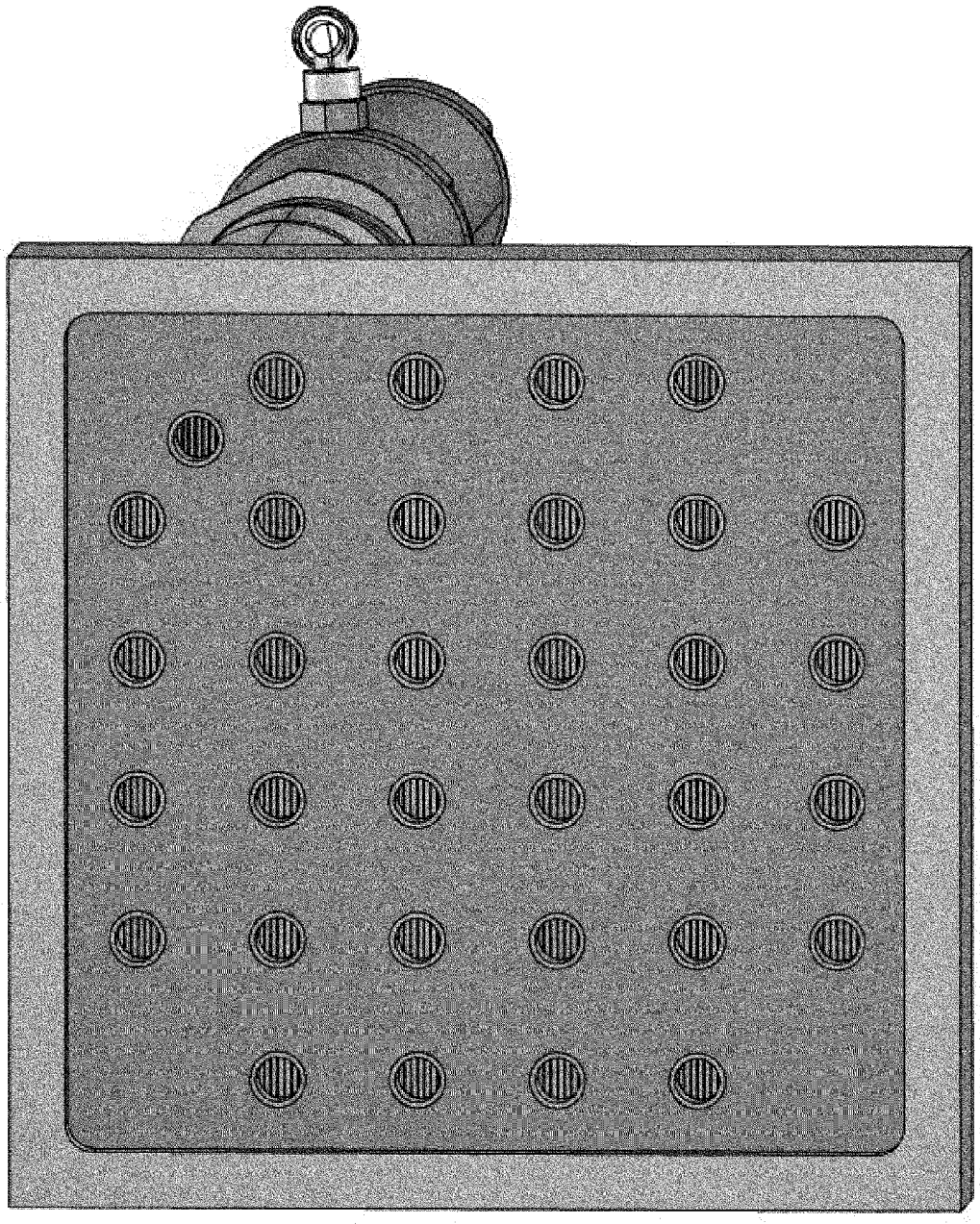
[図18A]



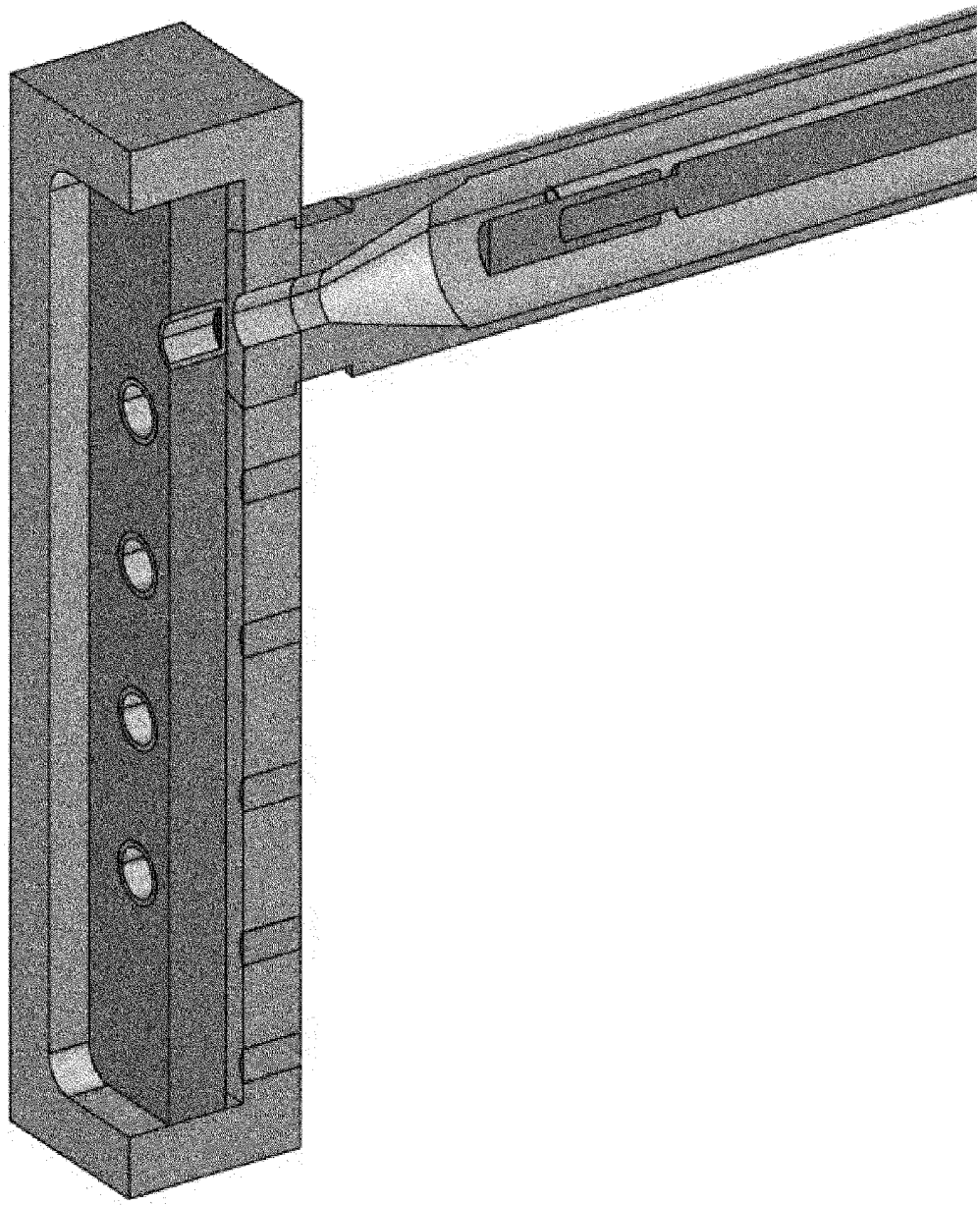
[図18B]



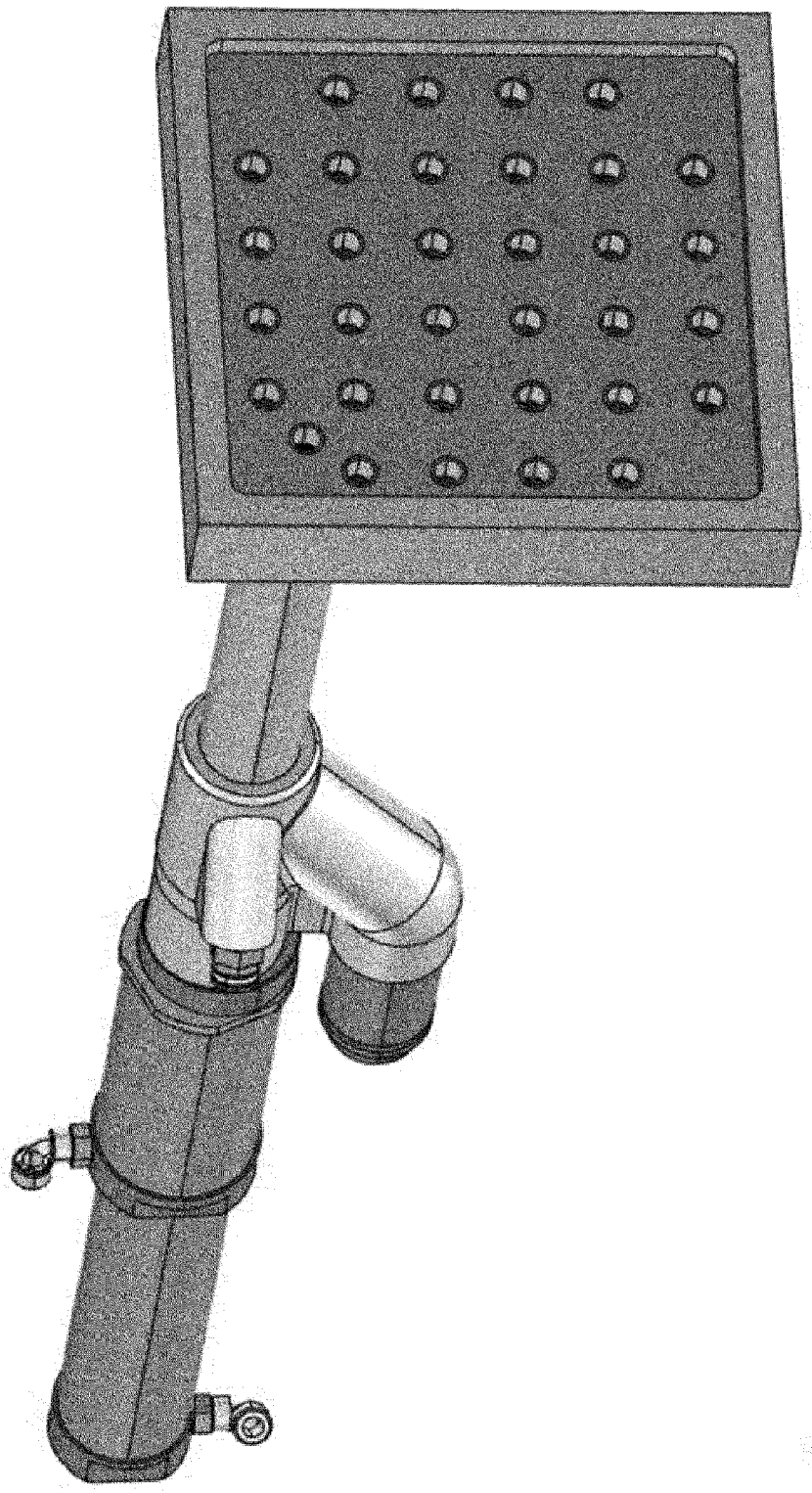
[図18C]



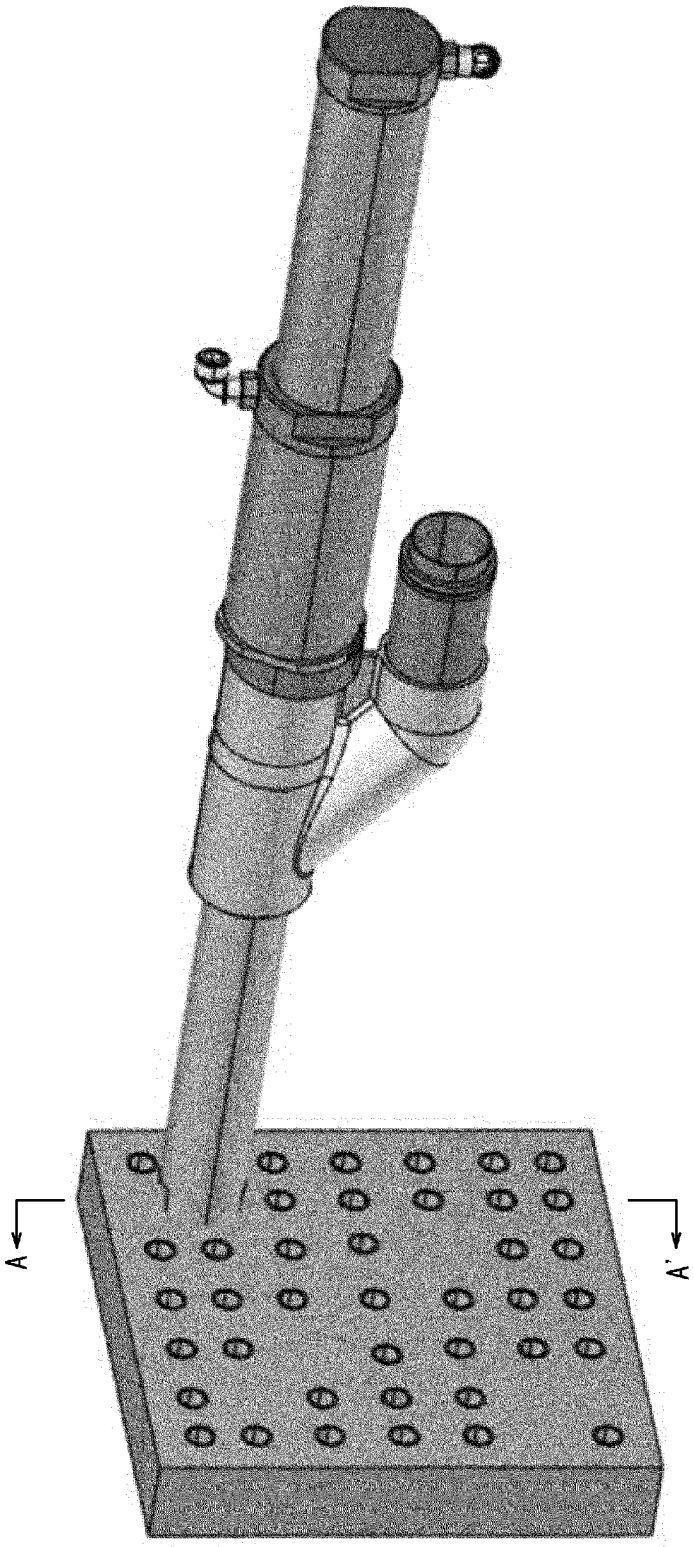
[図18D]



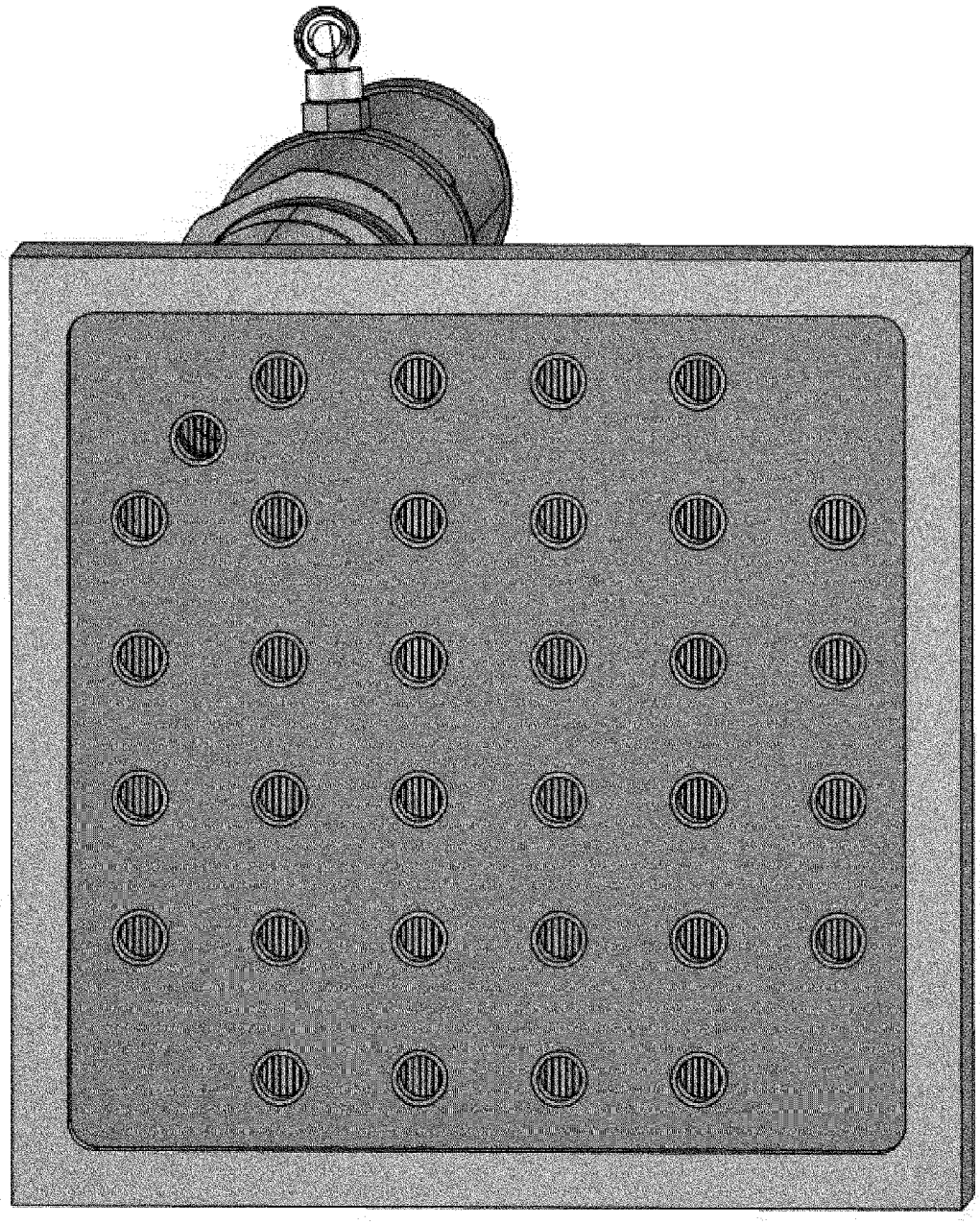
[図19A]



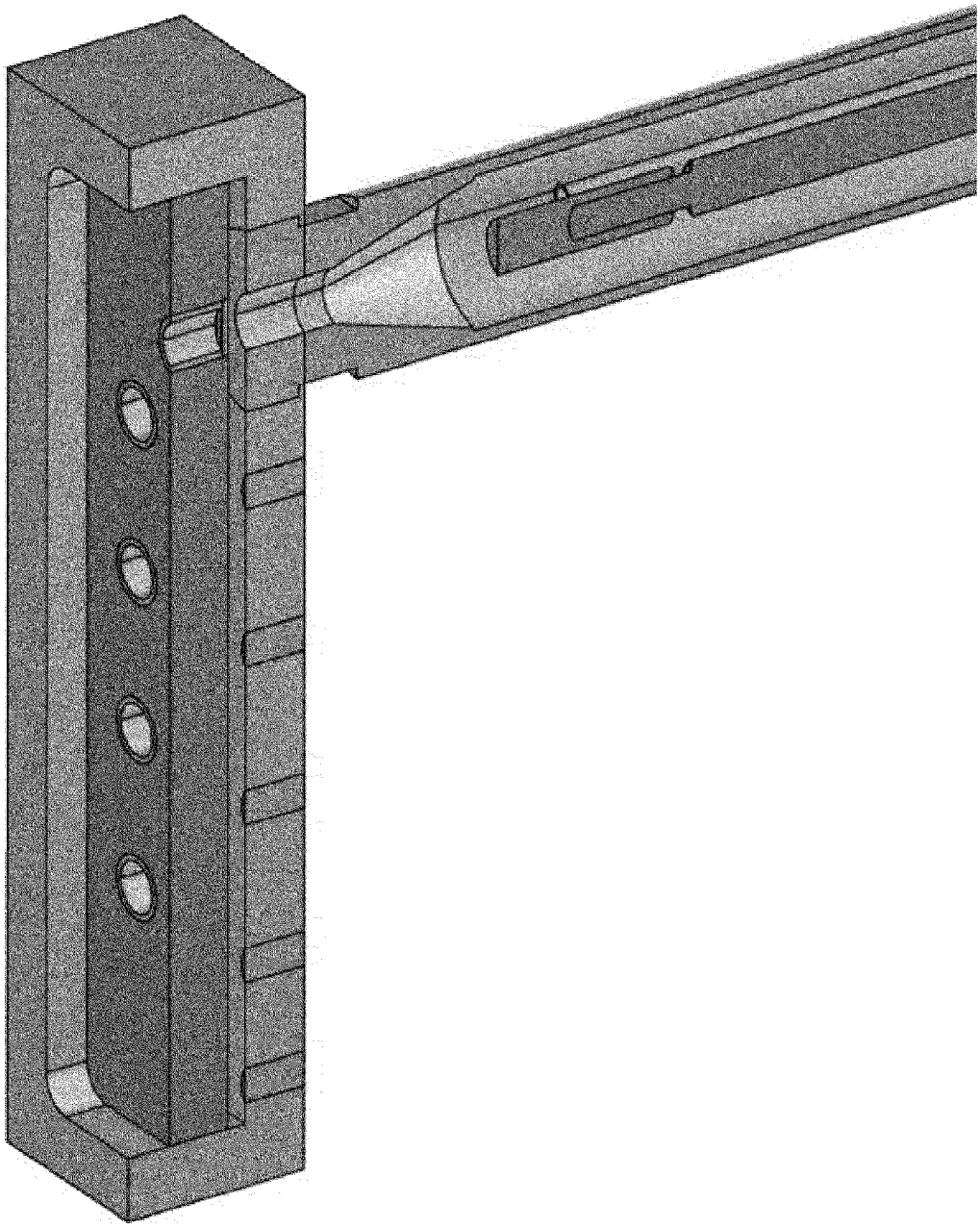
[図19B]



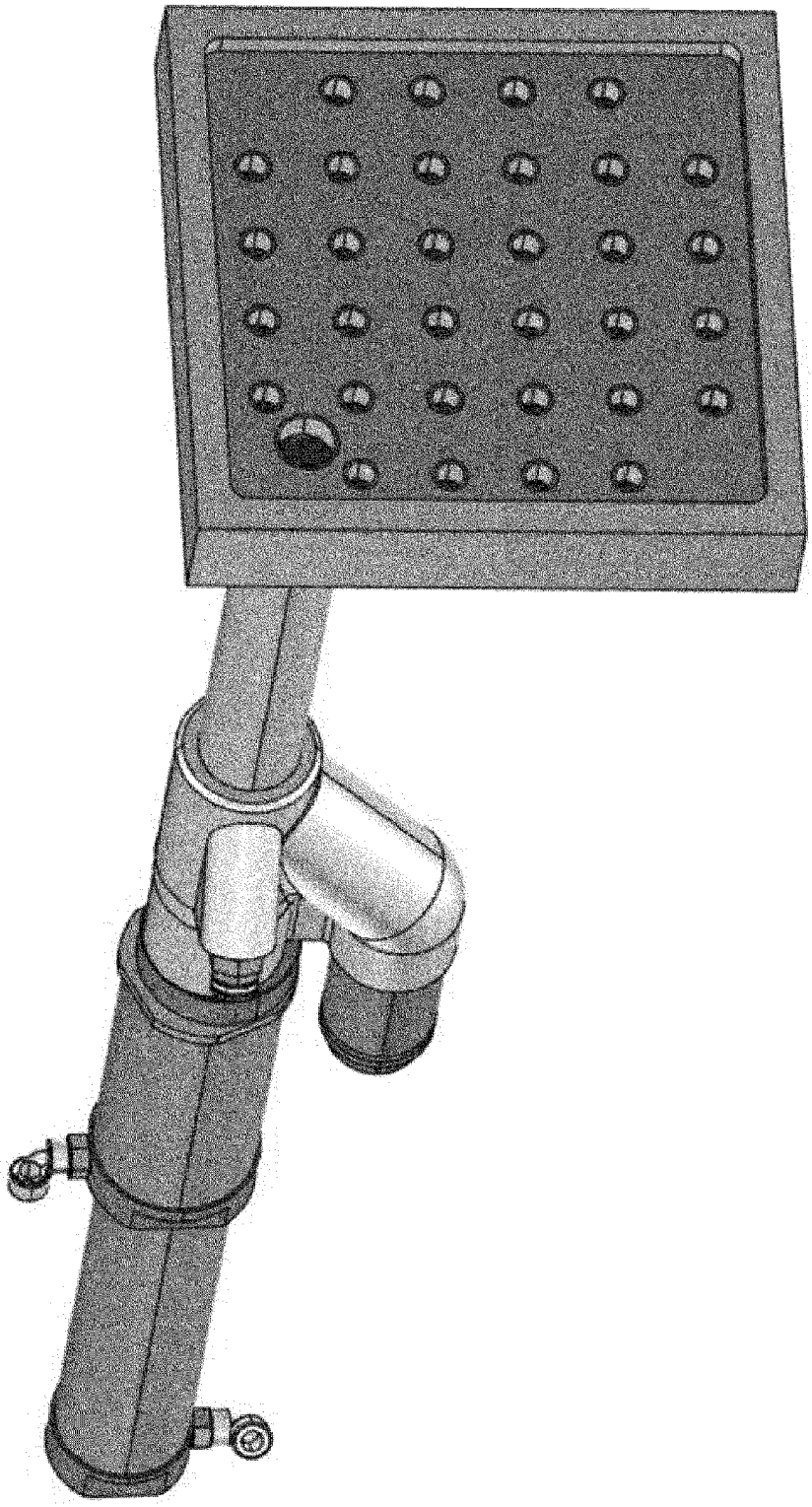
[図19C]



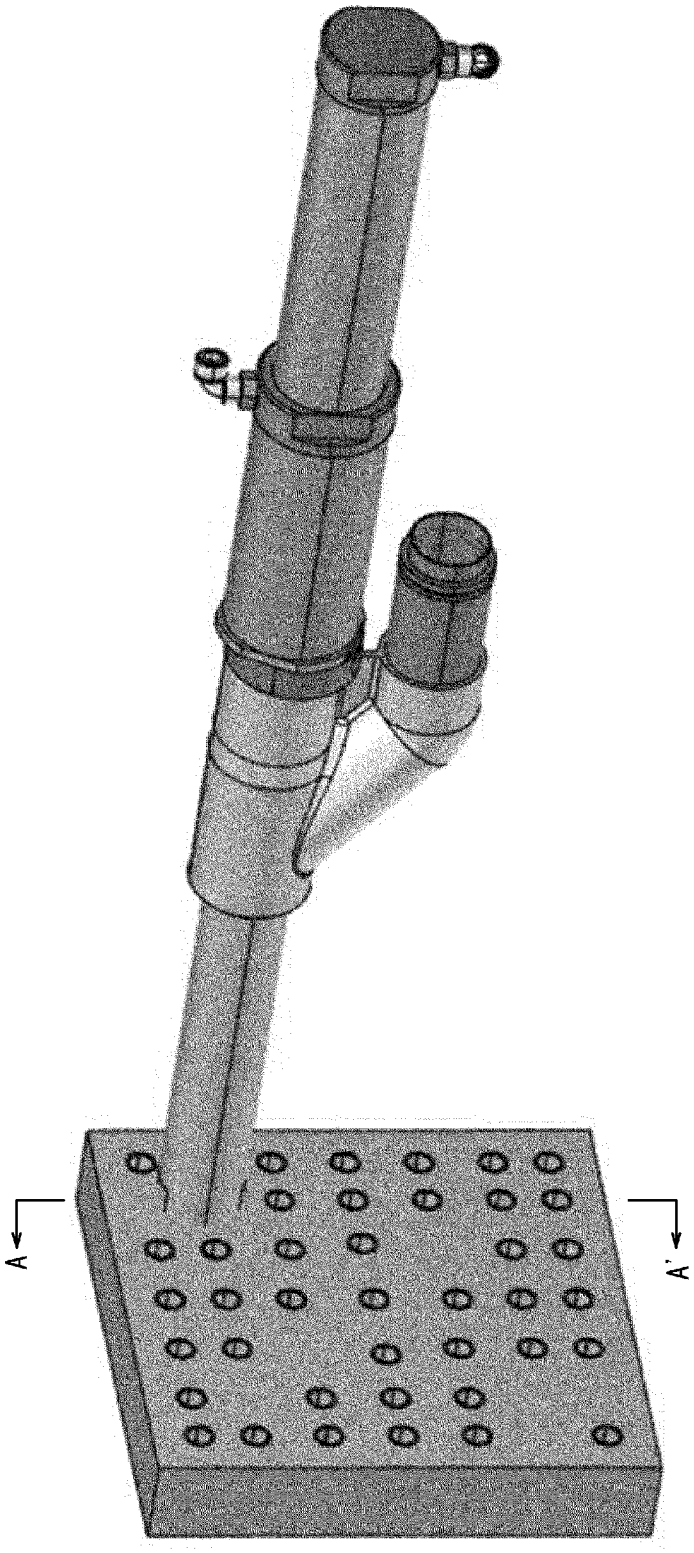
[図19D]



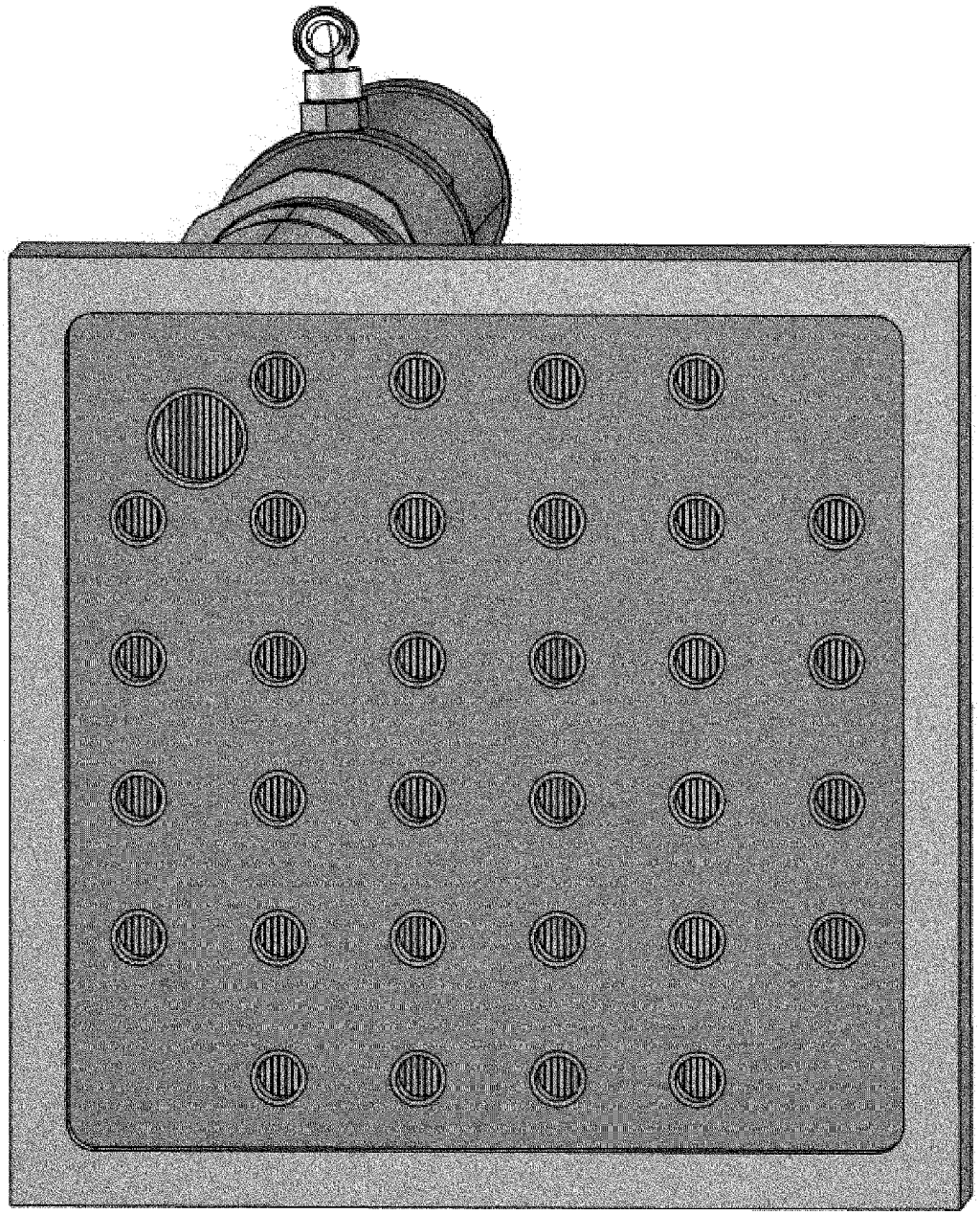
[図20A]



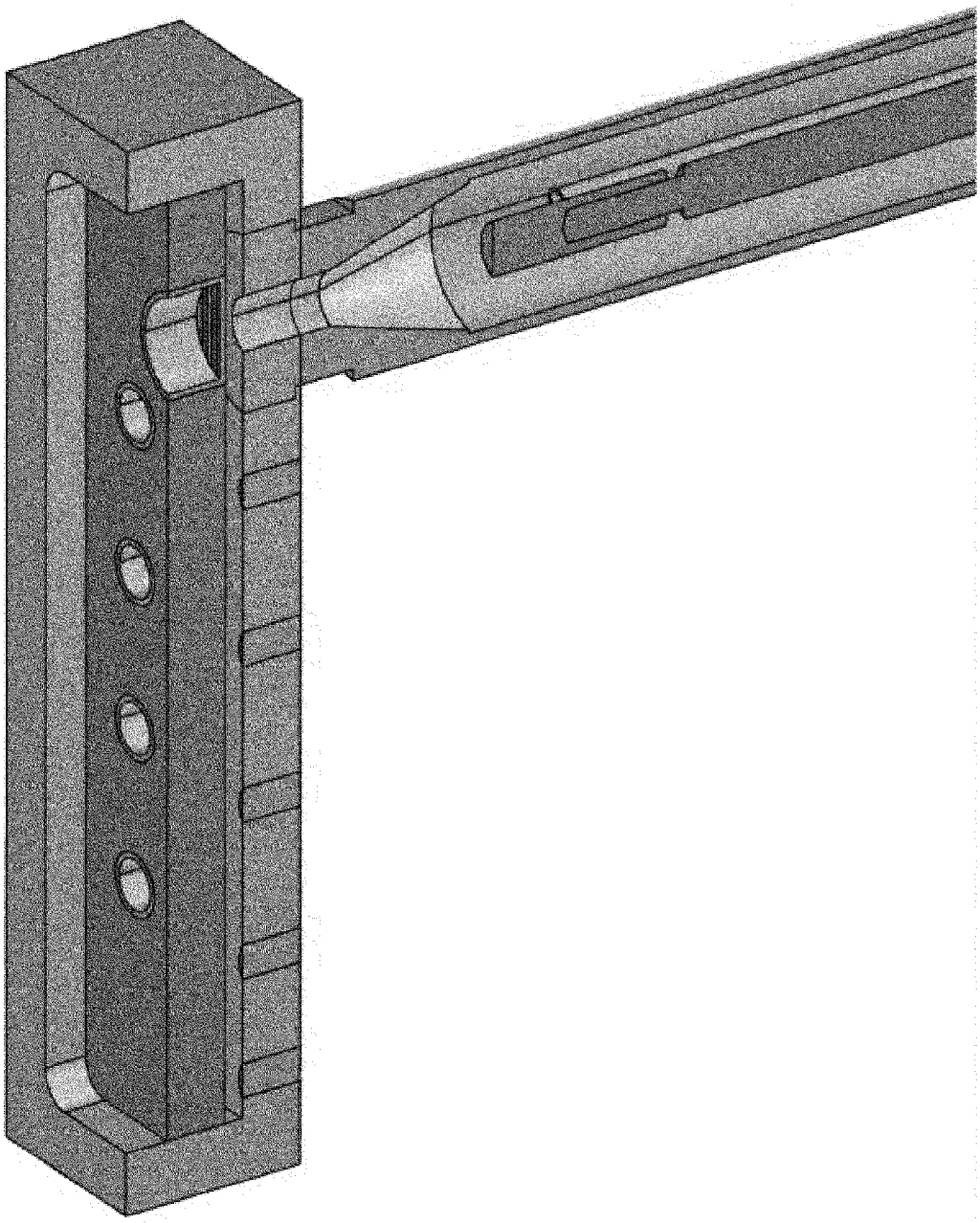
[図20B]



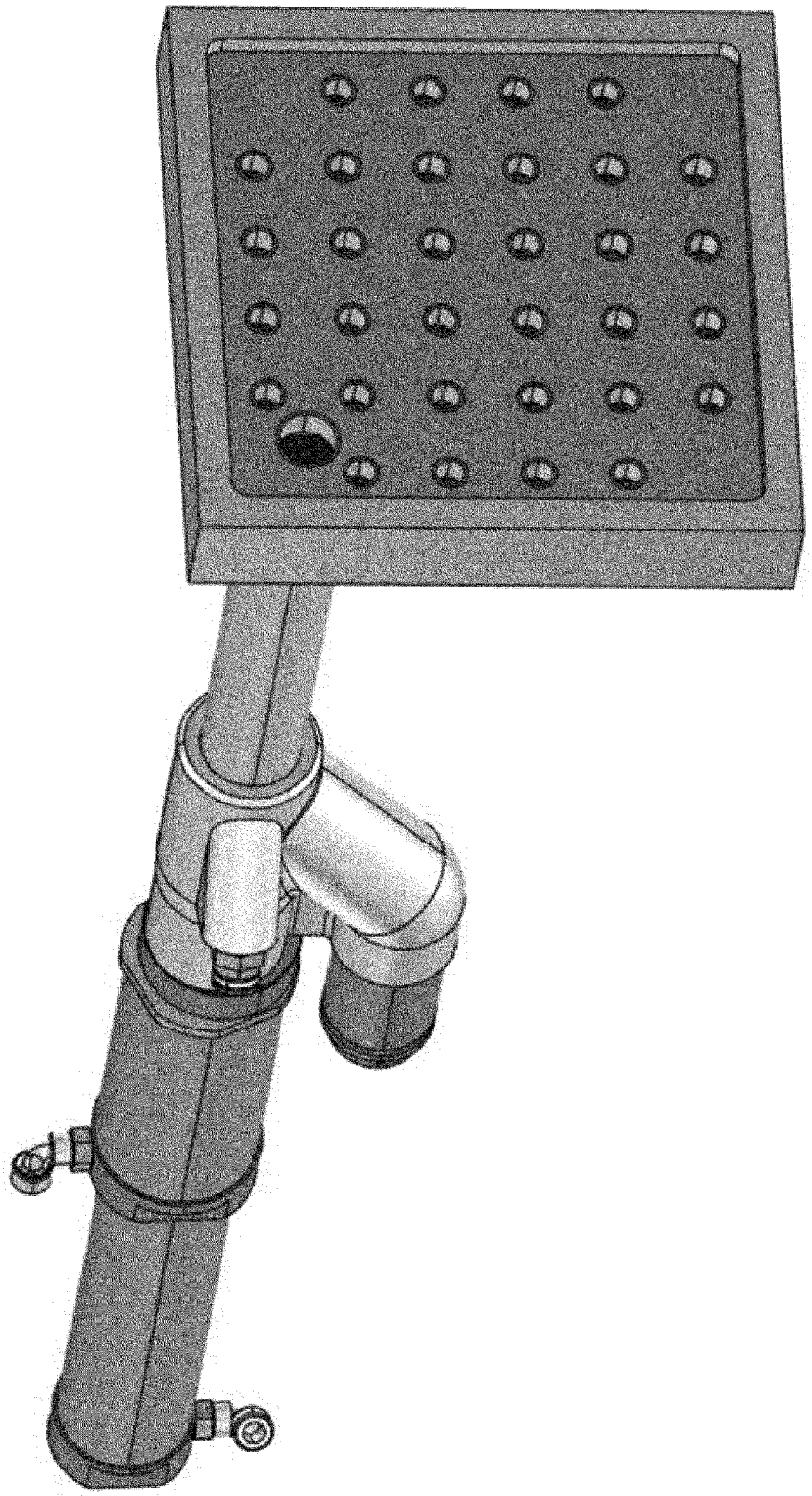
[図20C]



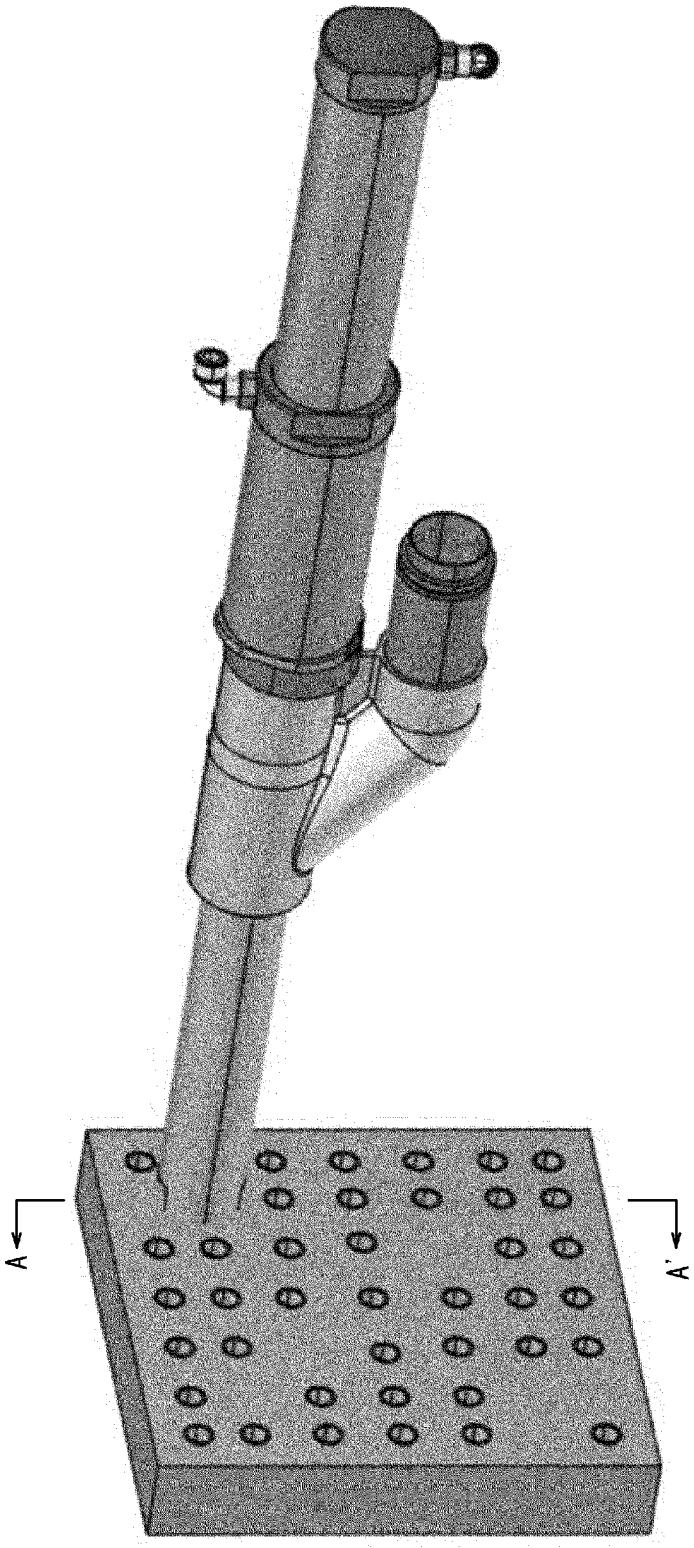
[図20D]



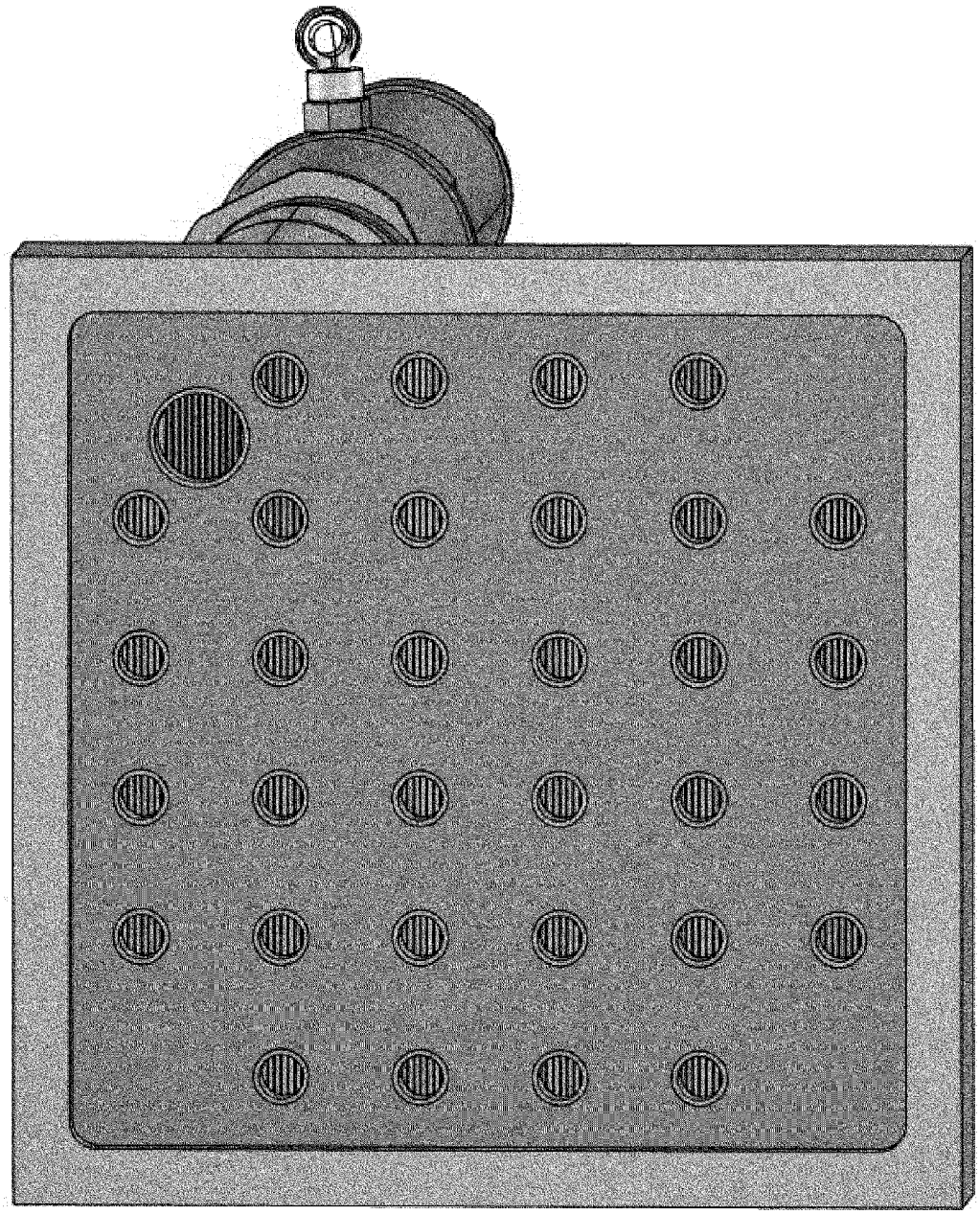
[図21A]



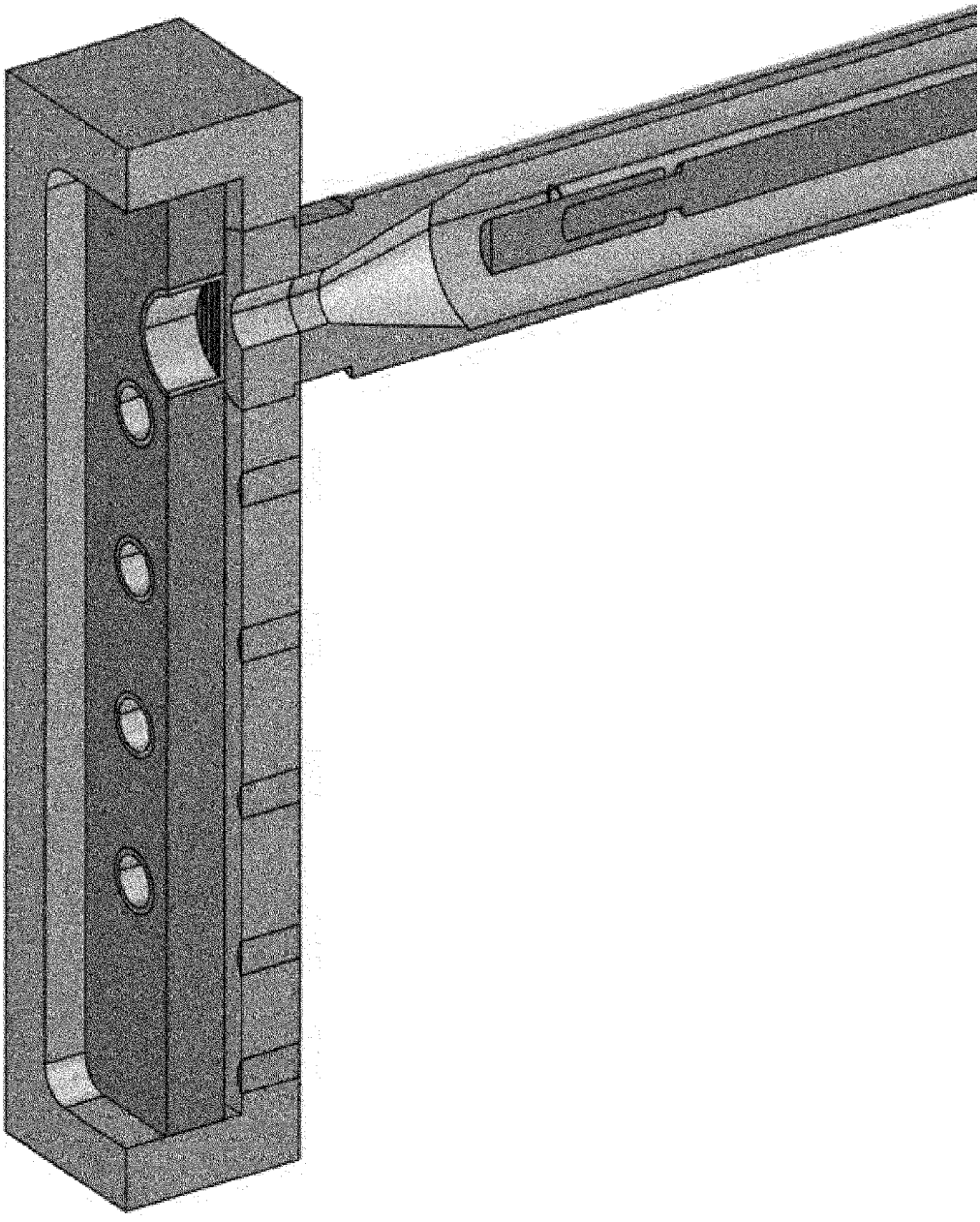
[図21B]



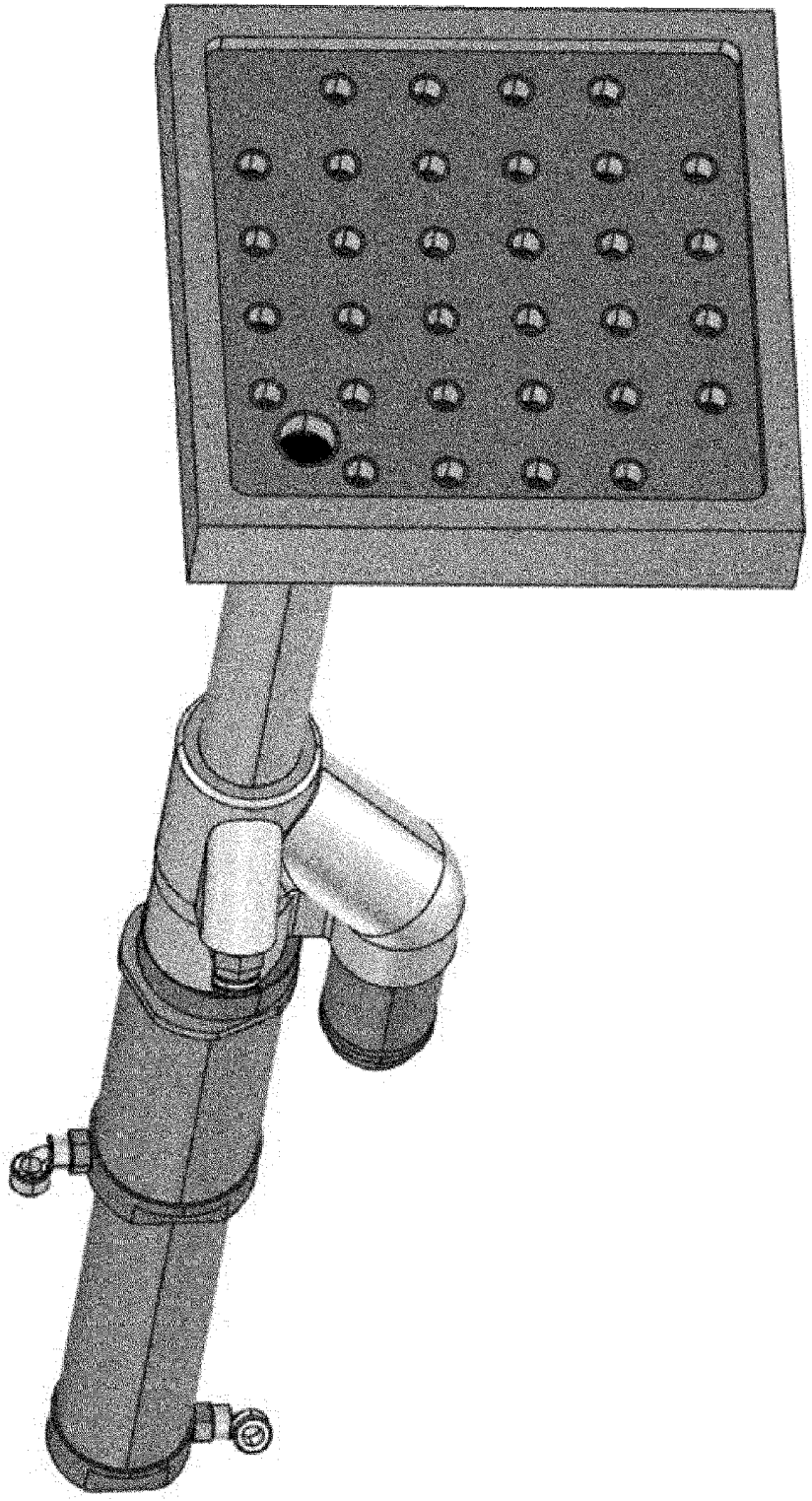
[図21C]



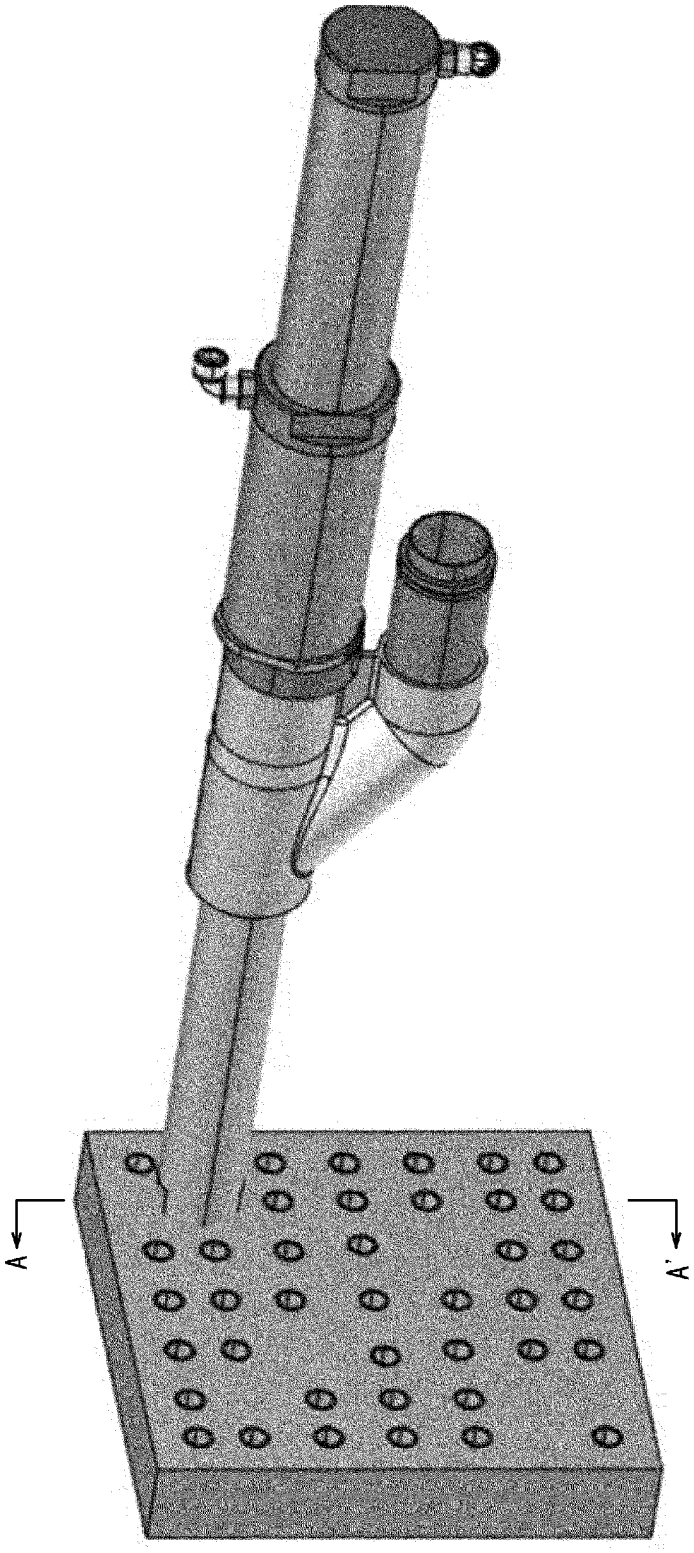
[図21D]



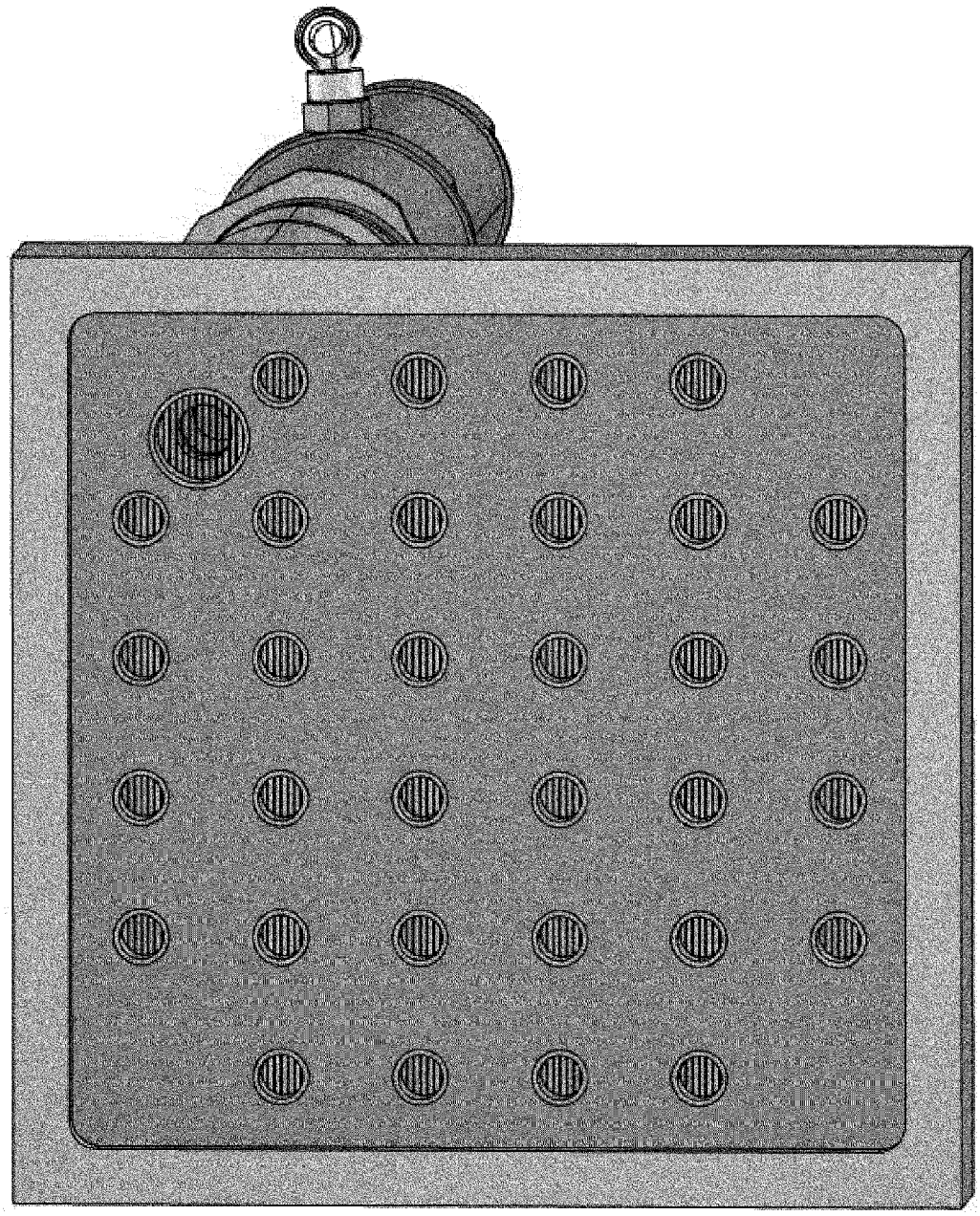
[図22A]



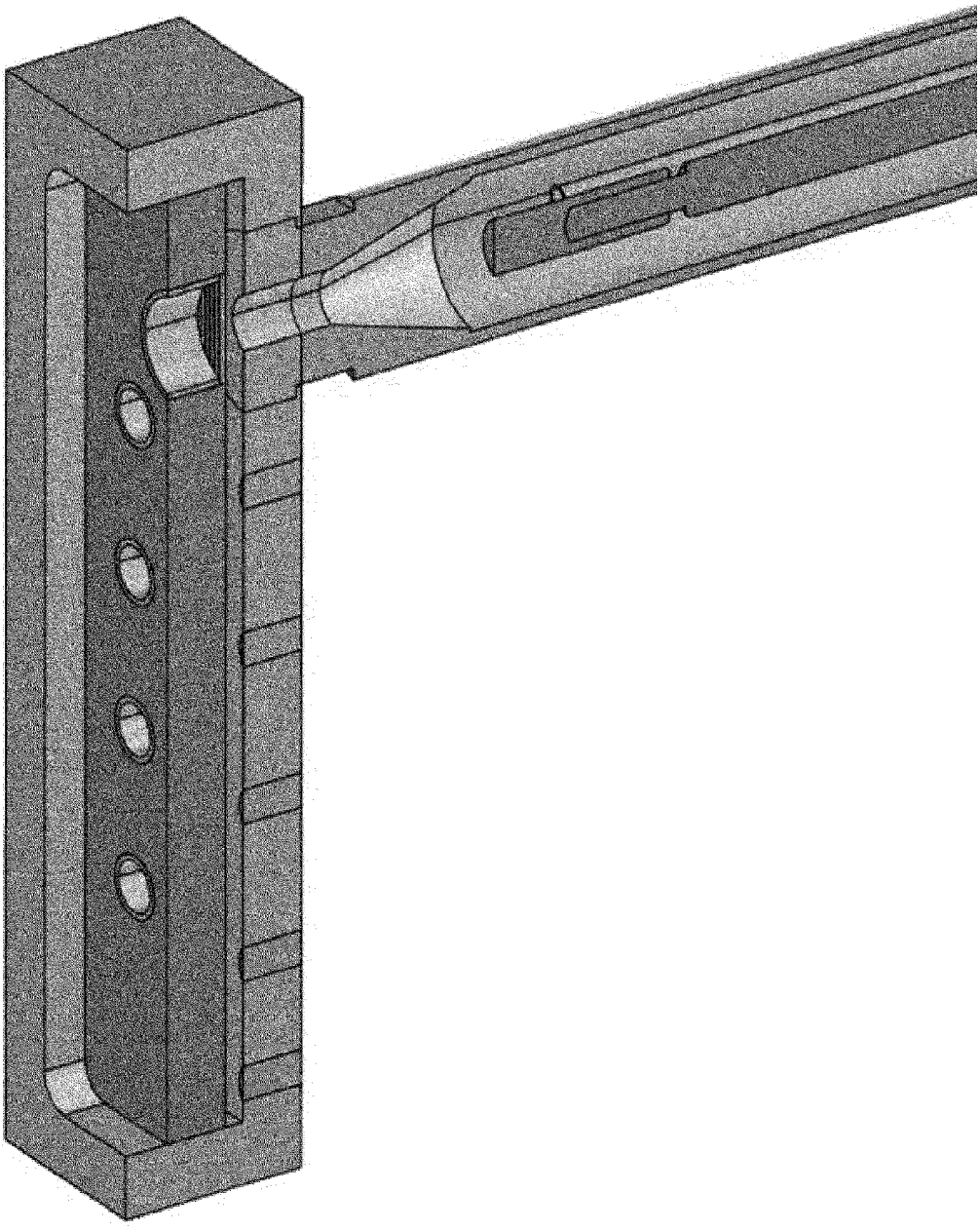
[図22B]



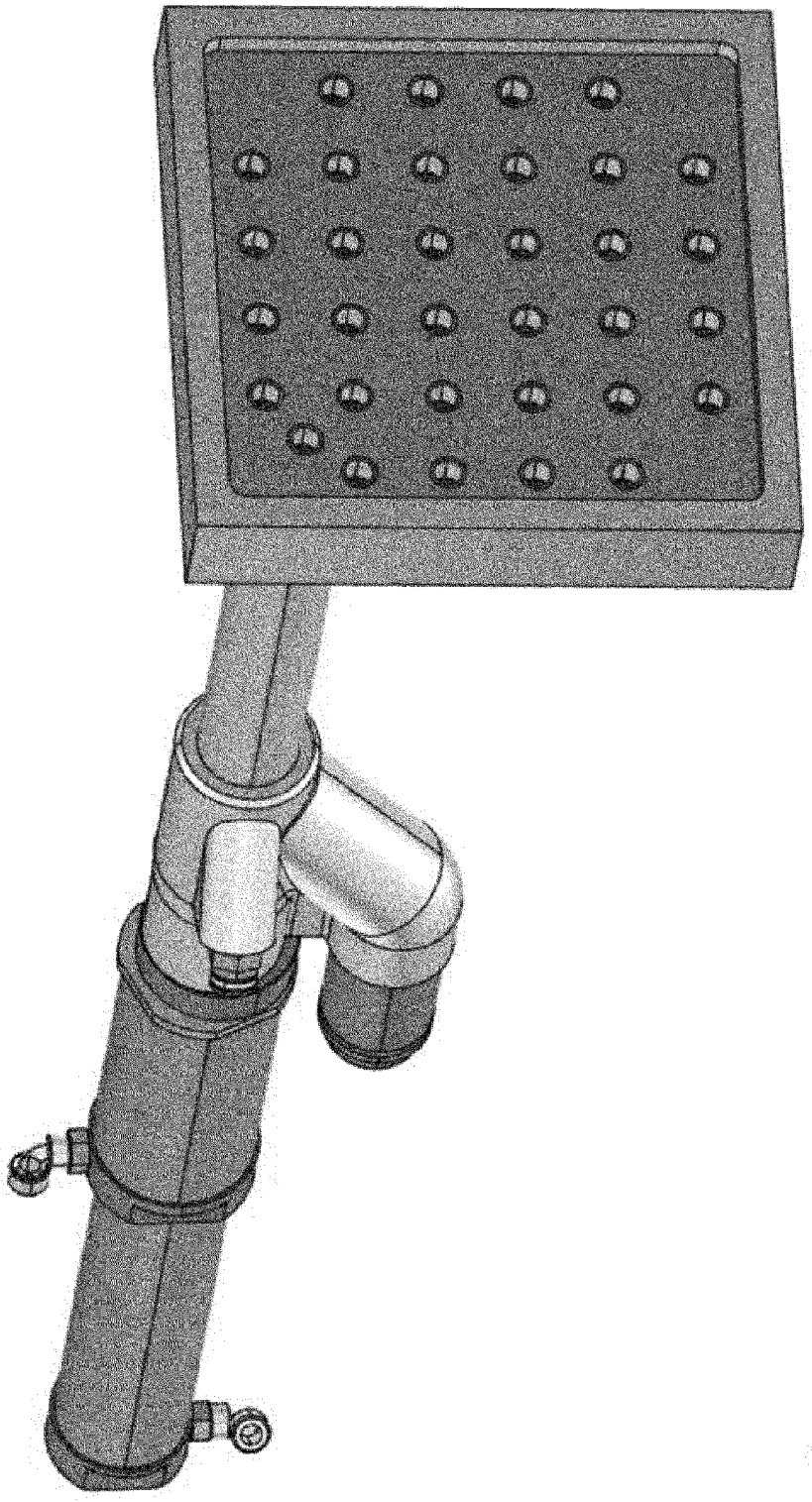
[図22C]



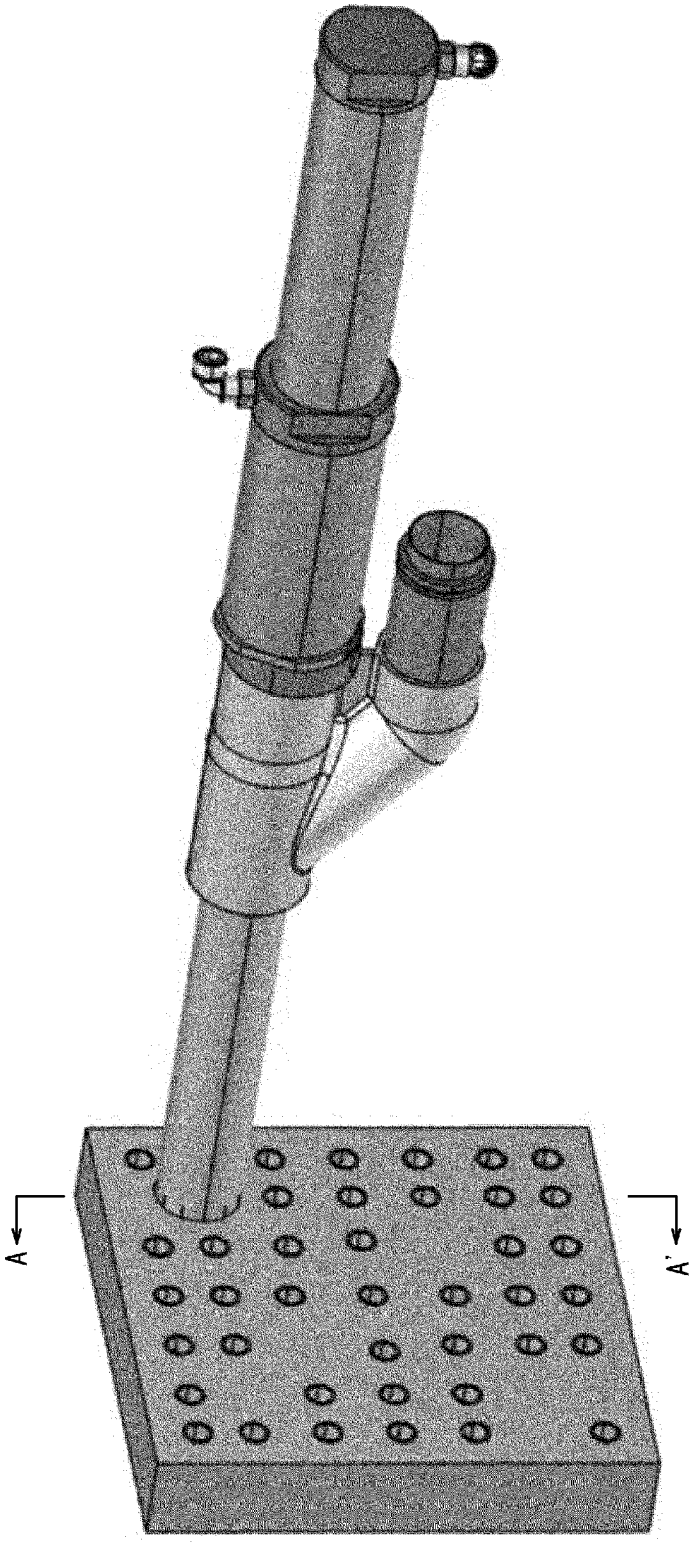
[図22D]



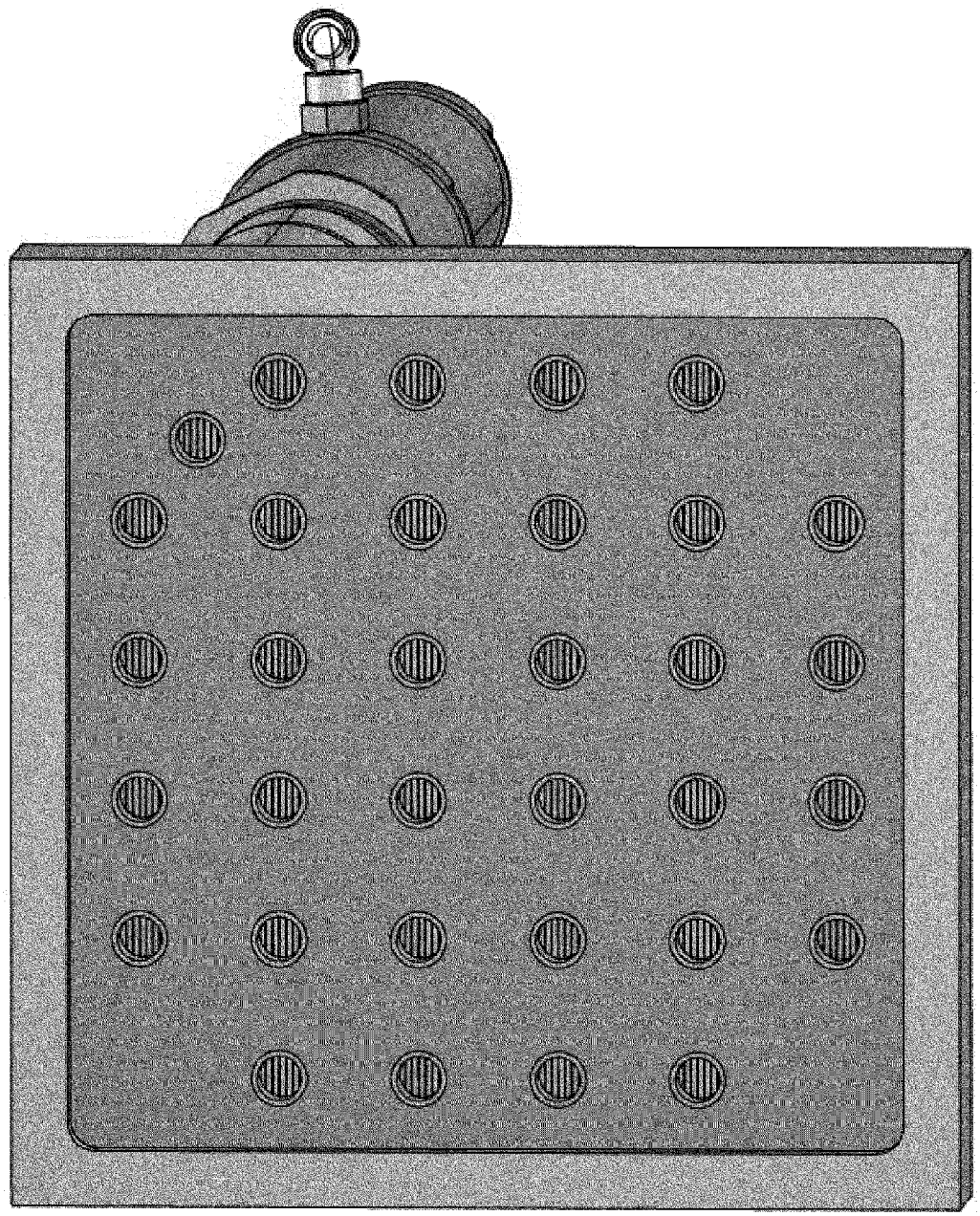
[図23A]



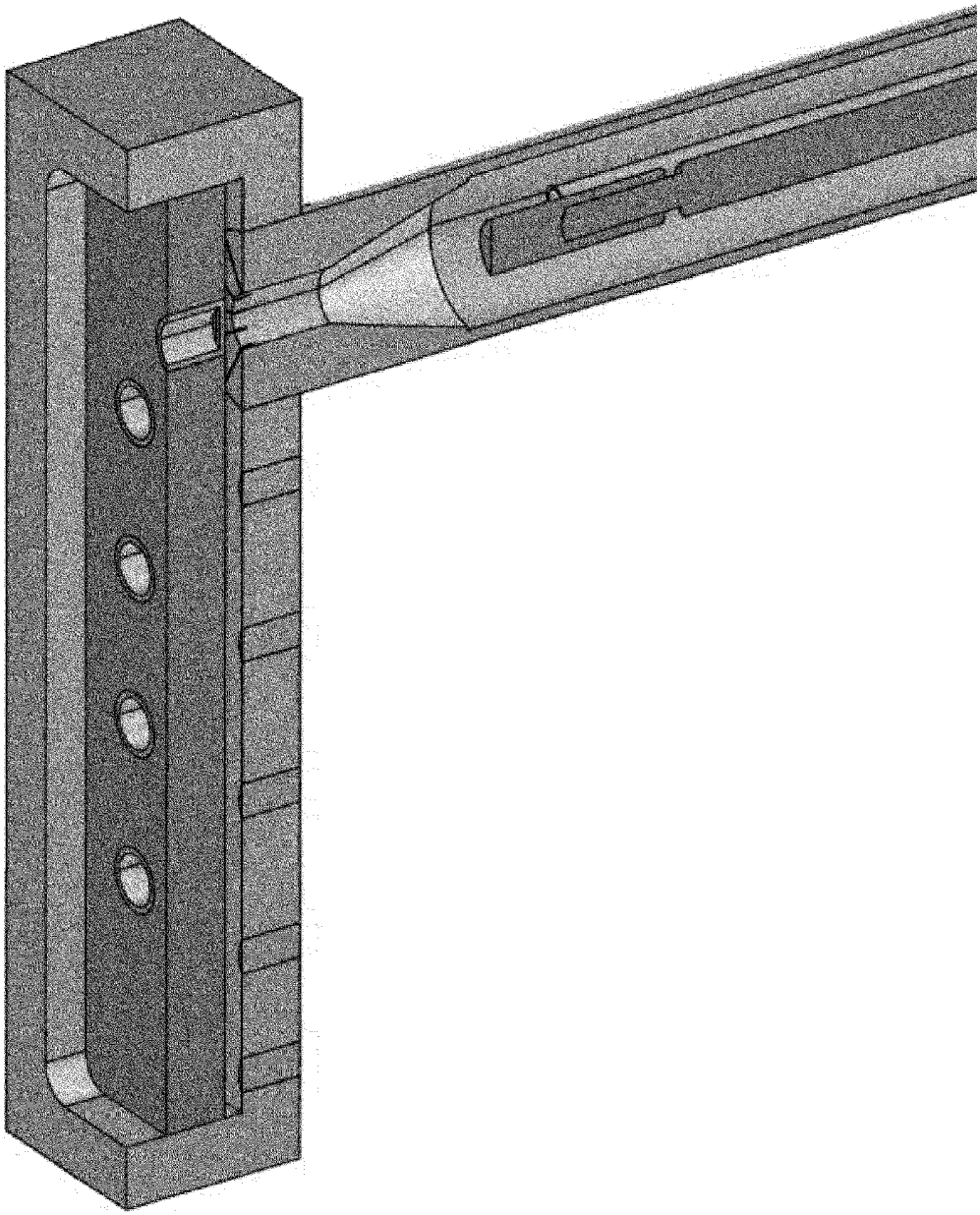
[図23B]



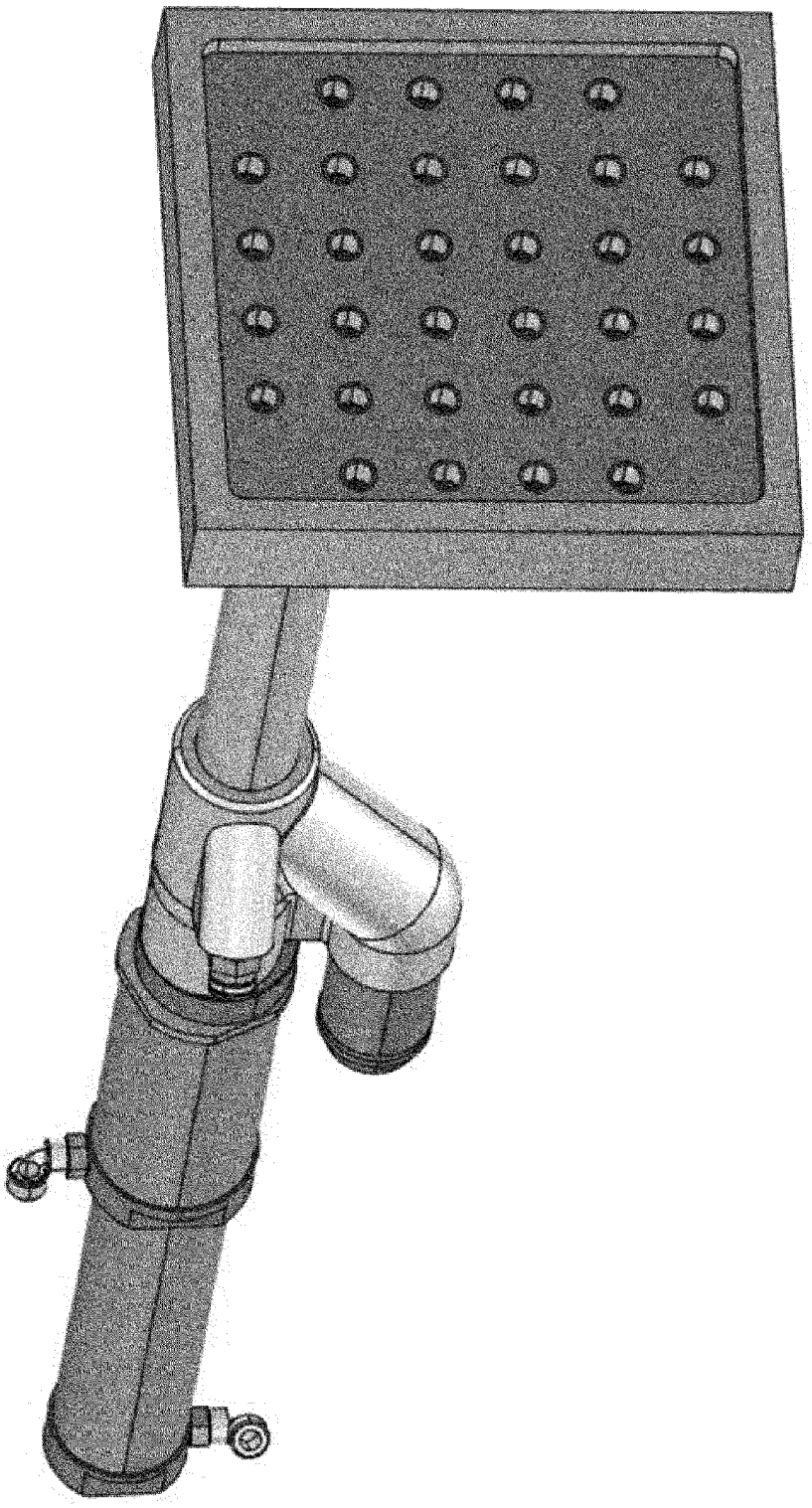
[図23C]



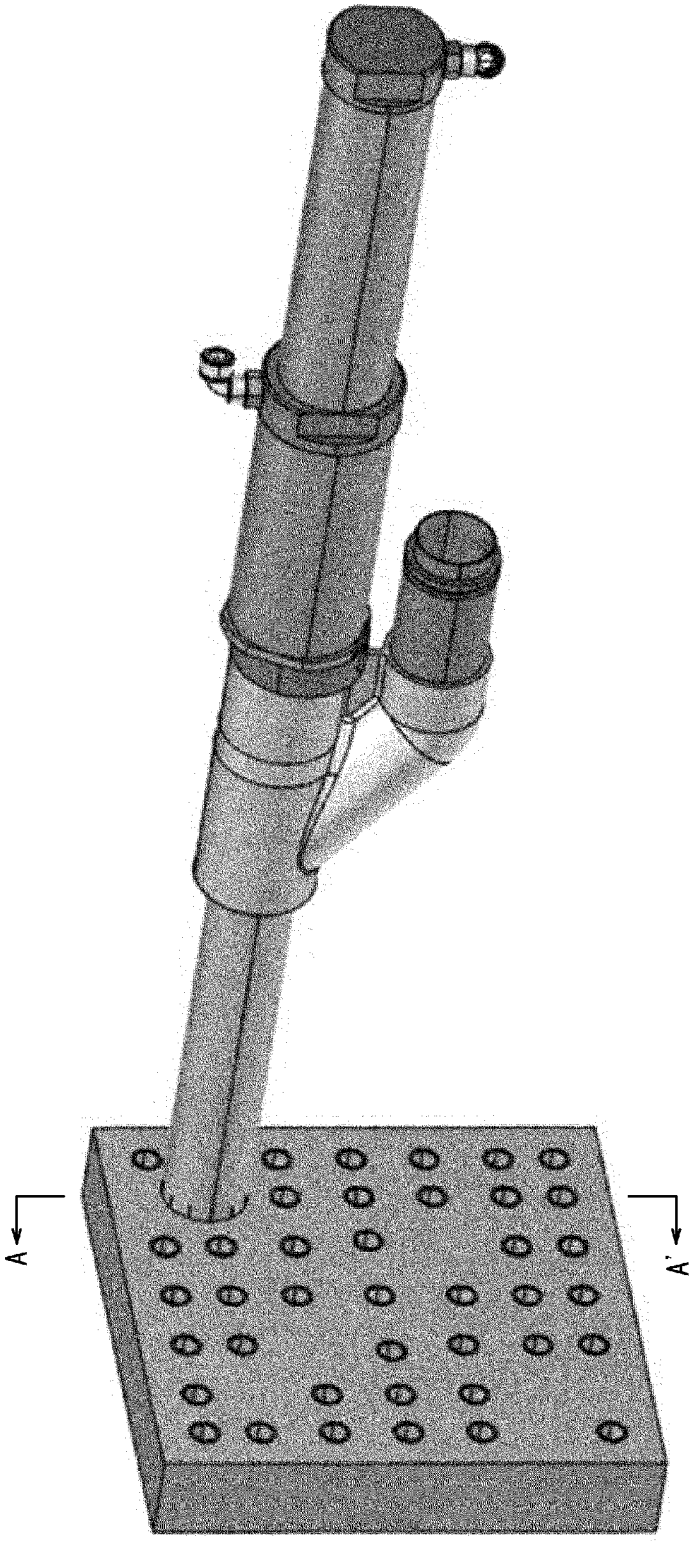
[図23D]



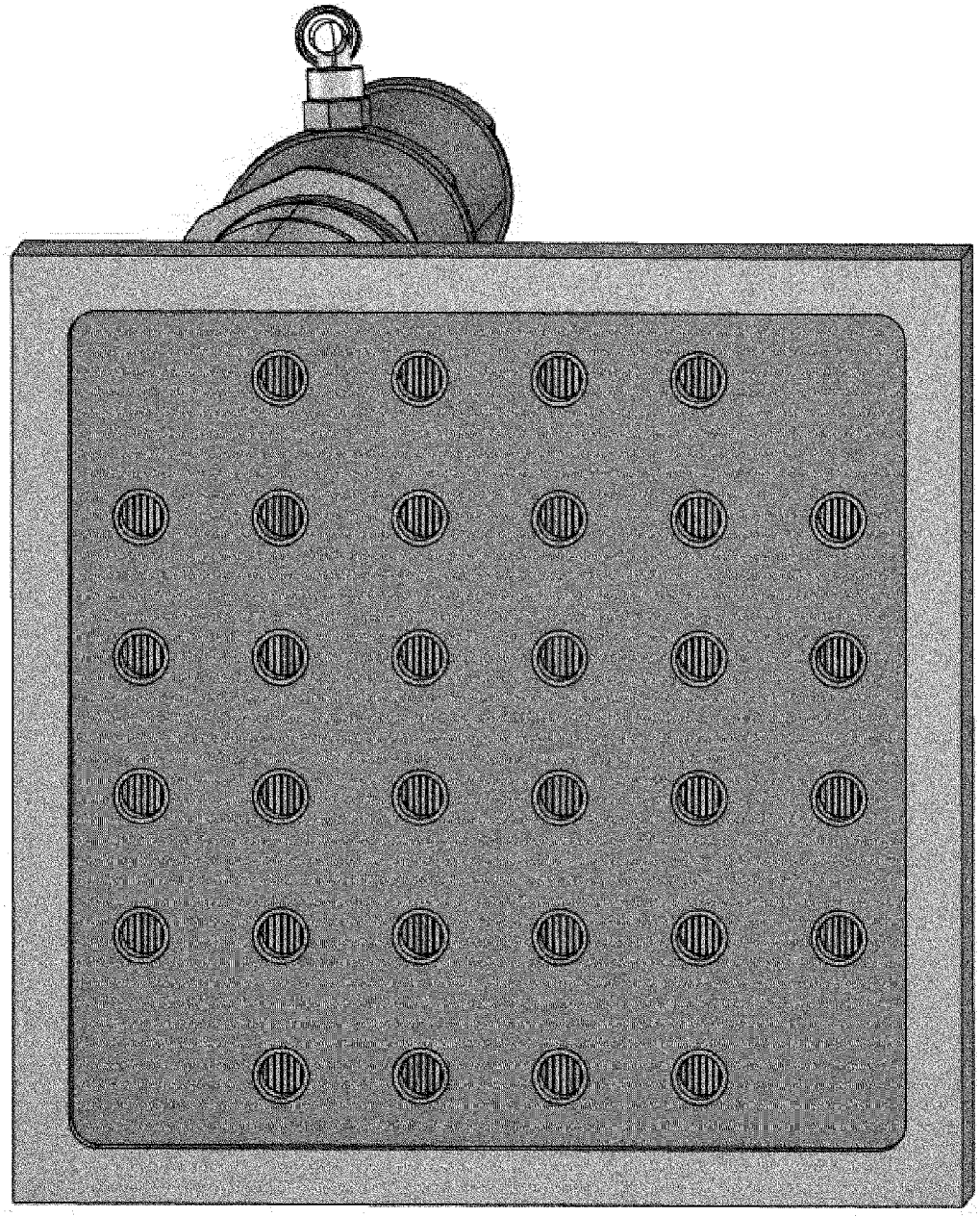
[図24A]



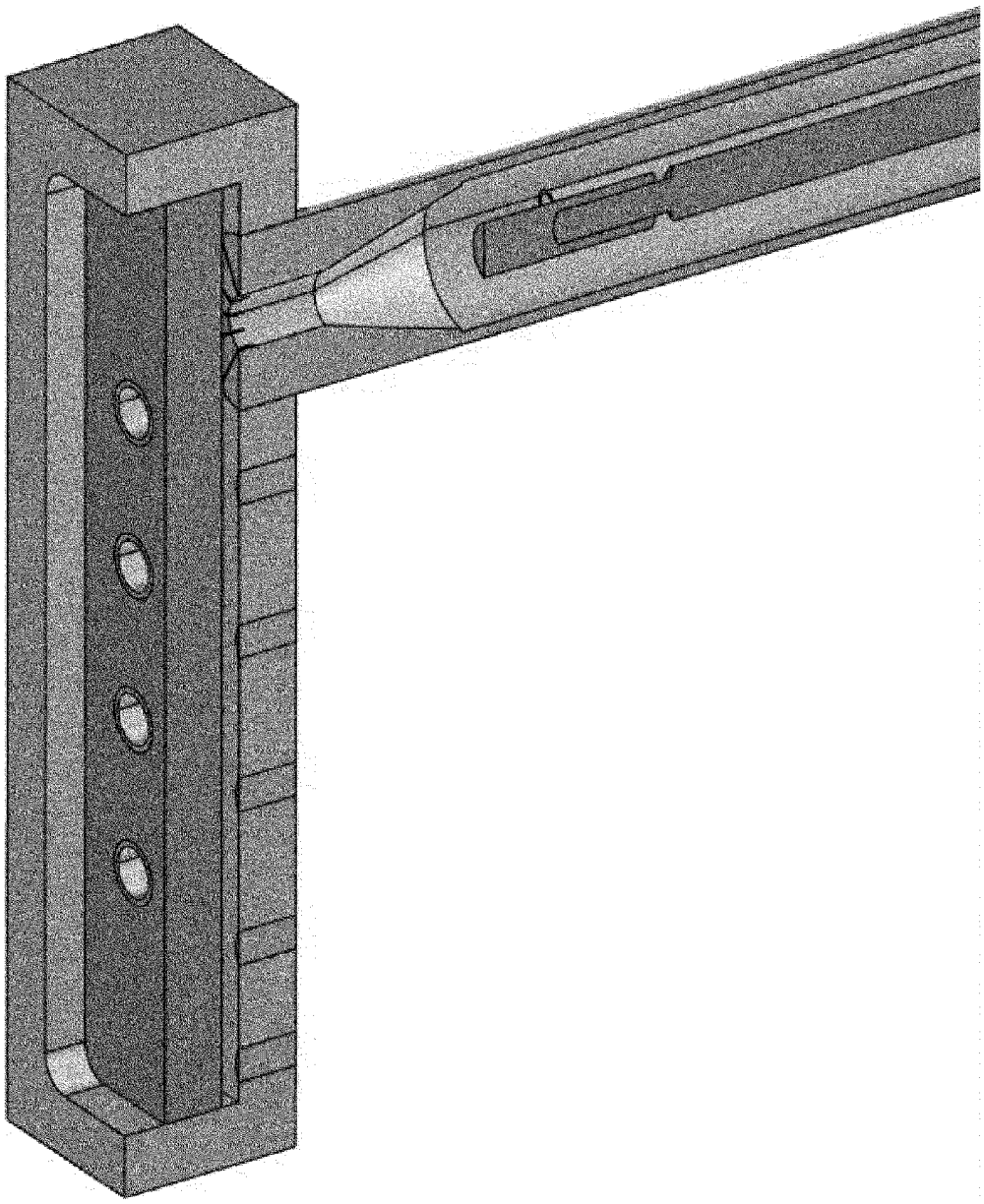
[図24B]



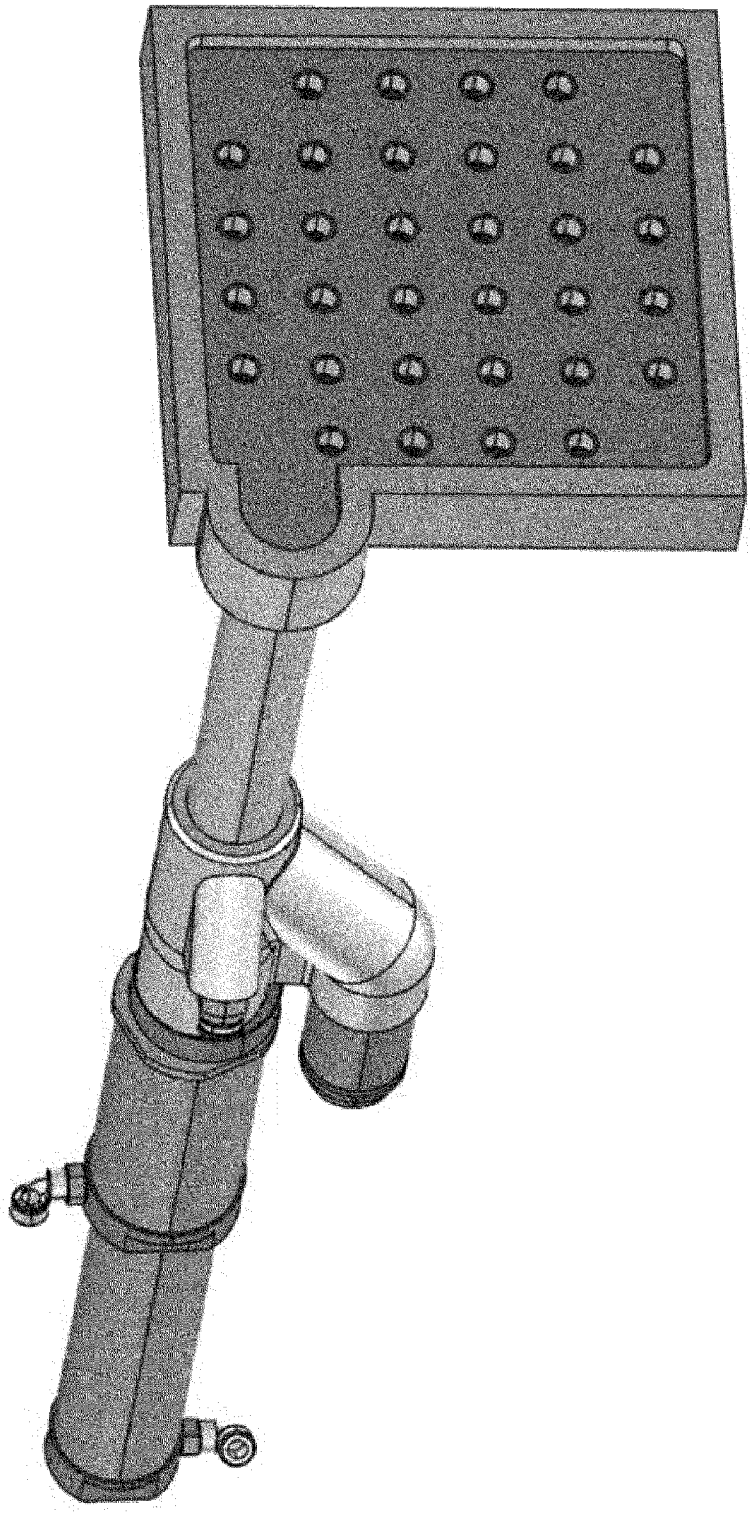
[図24C]



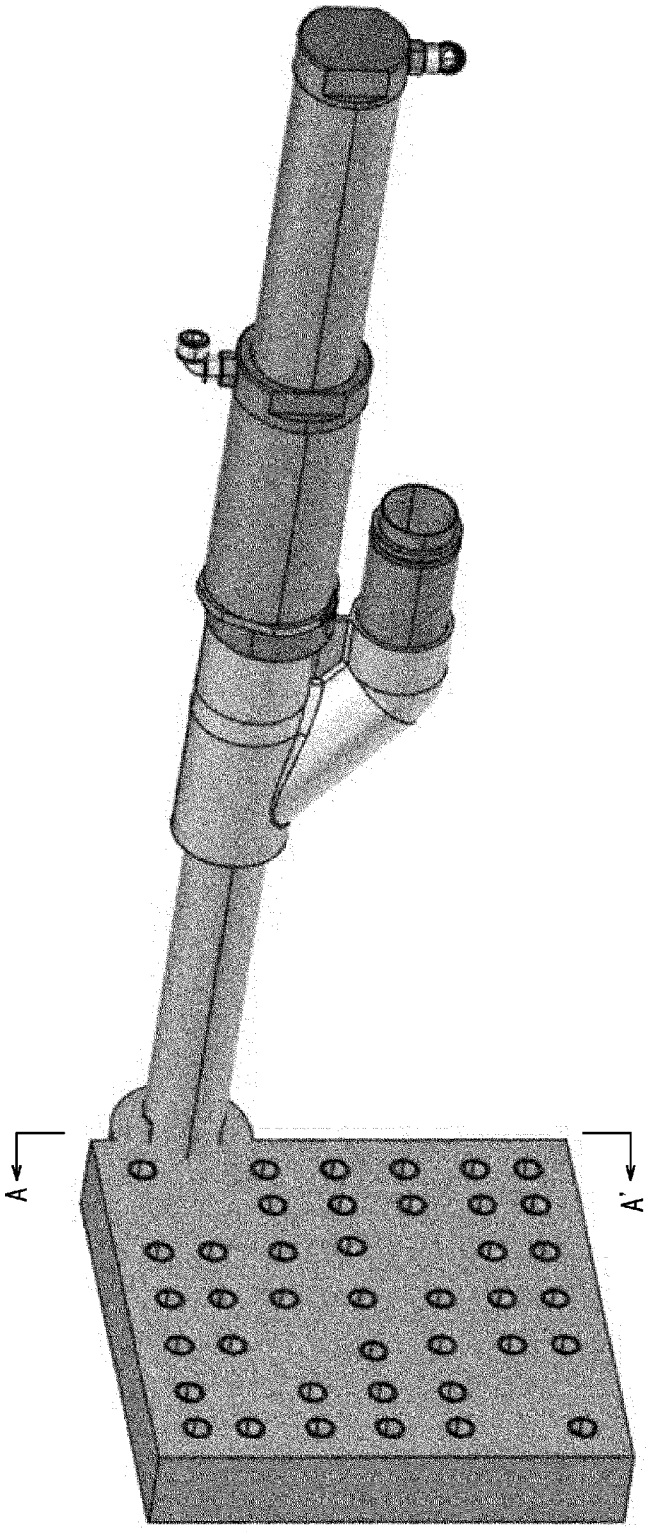
[図24D]



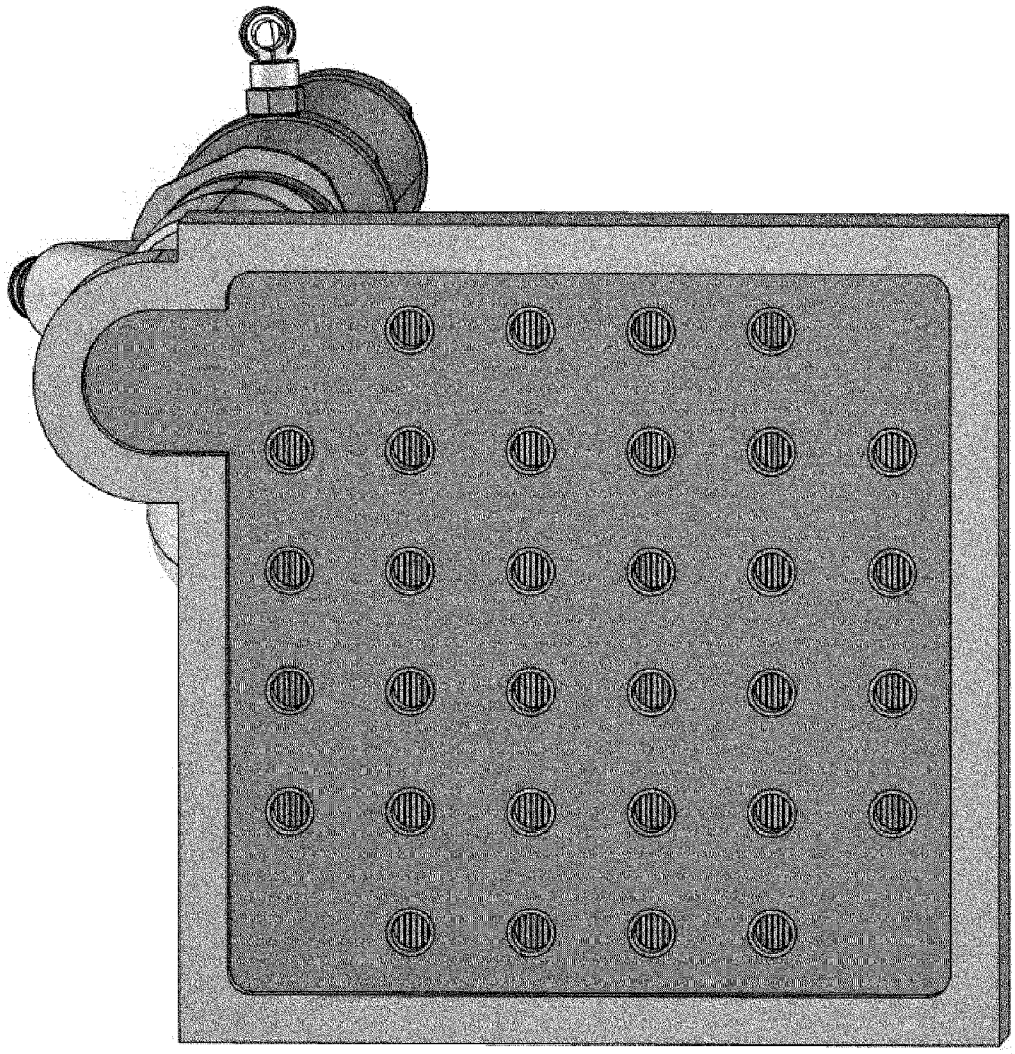
[図25A]



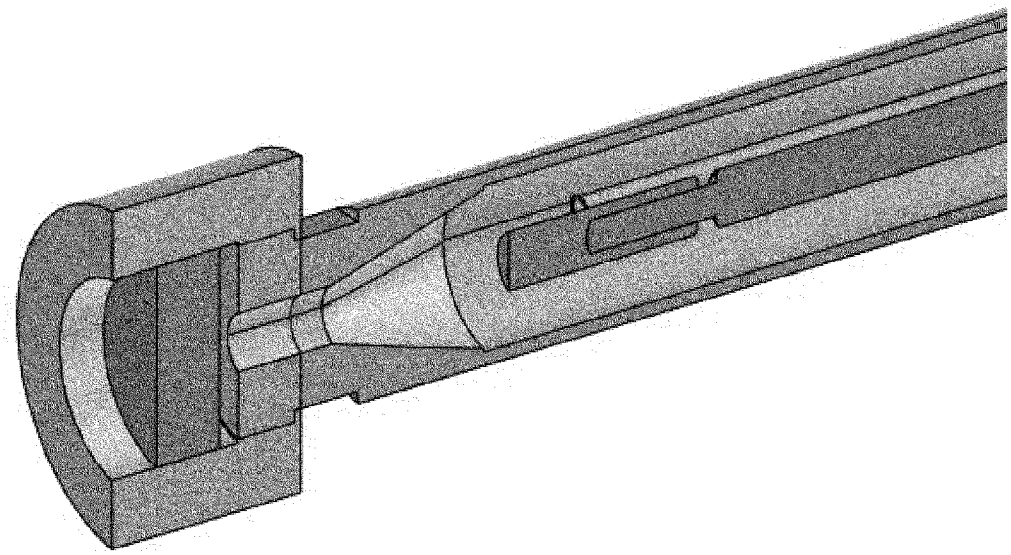
[図25B]



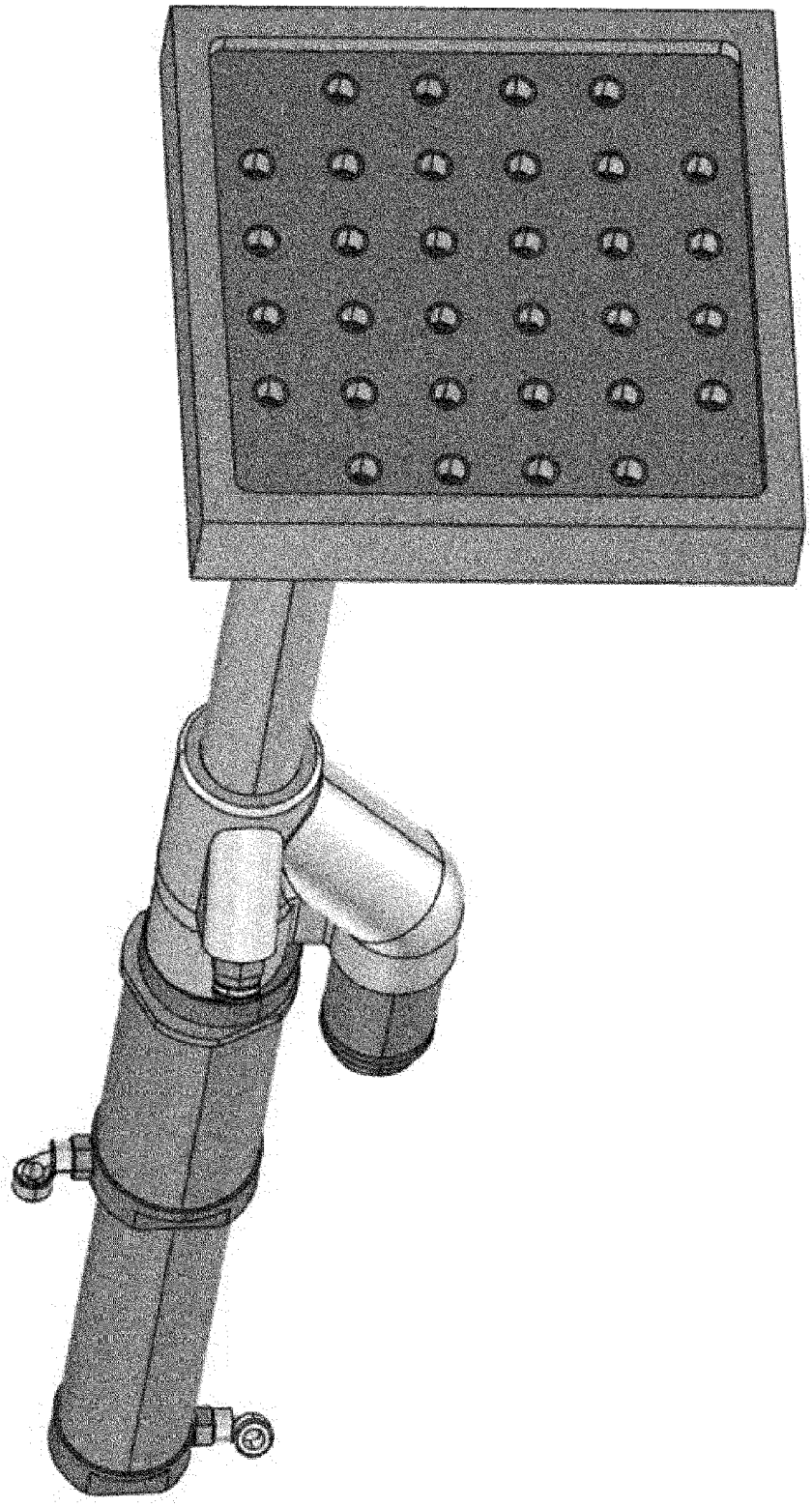
[図25C]



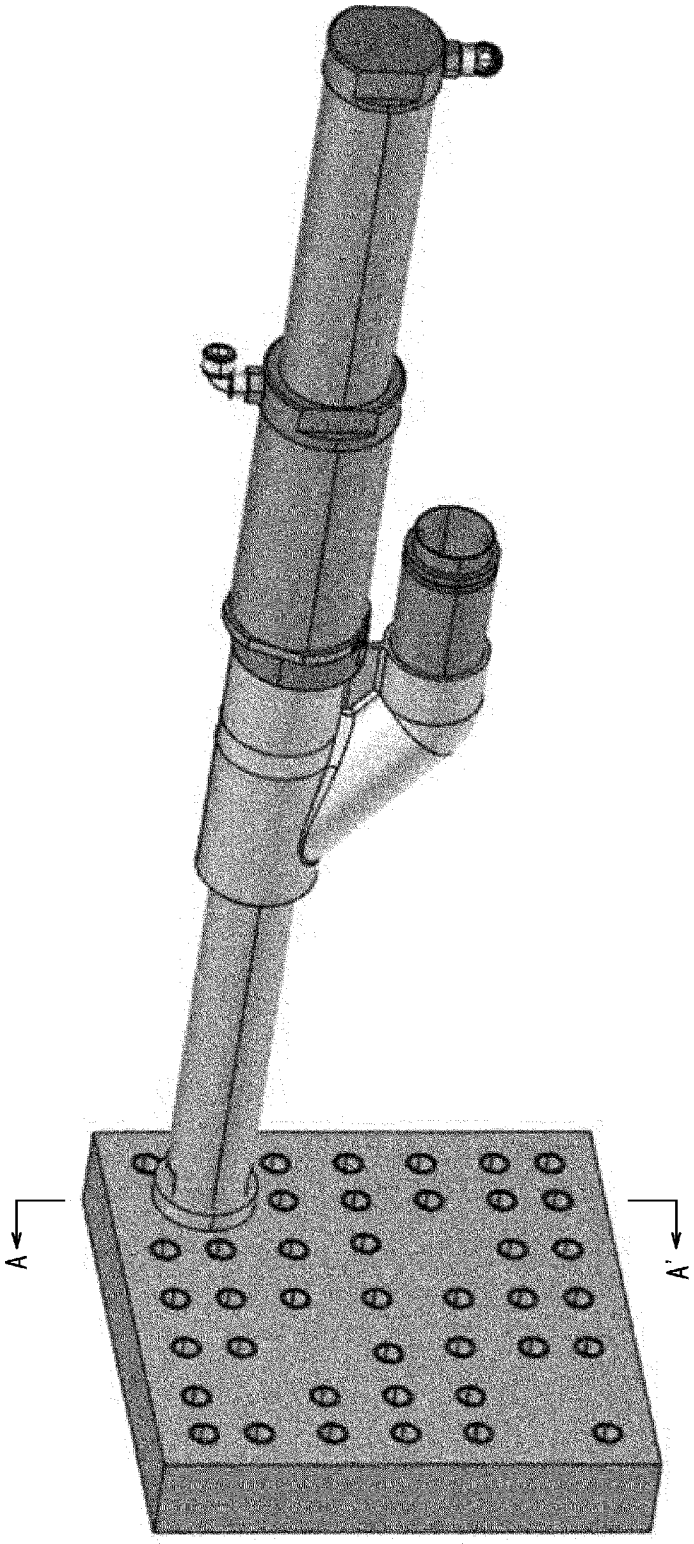
[図25D]



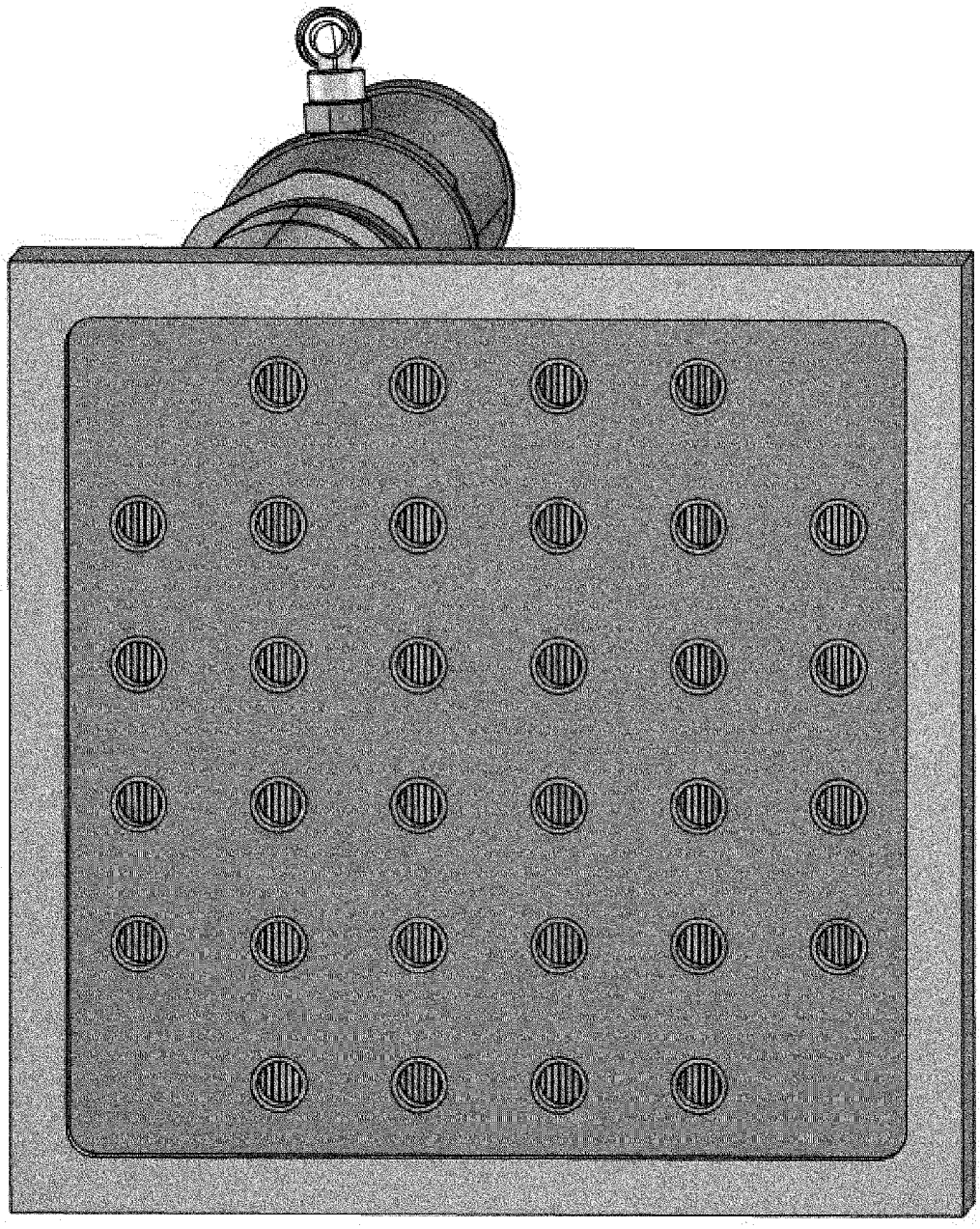
[図26A]



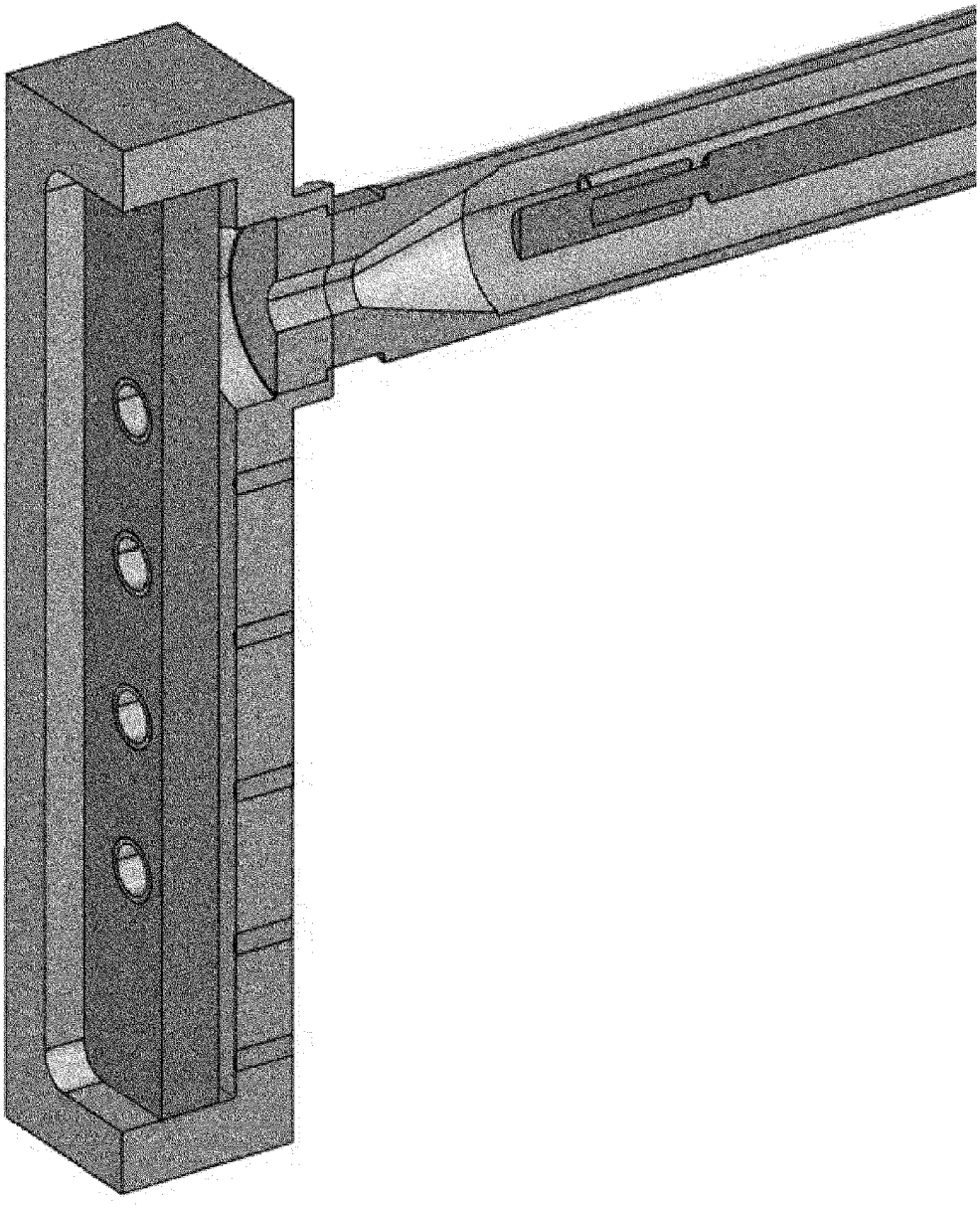
[図26B]



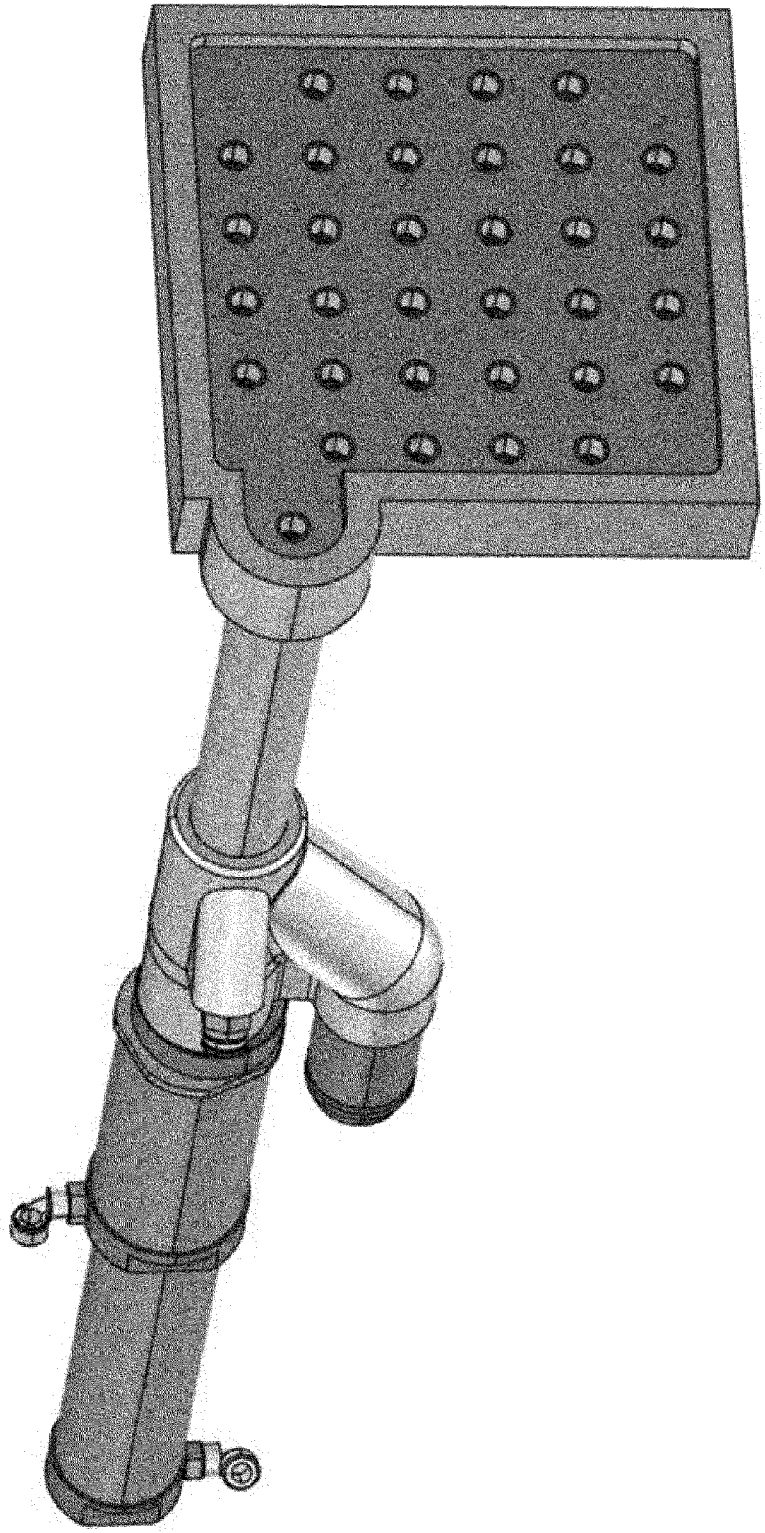
[図26C]



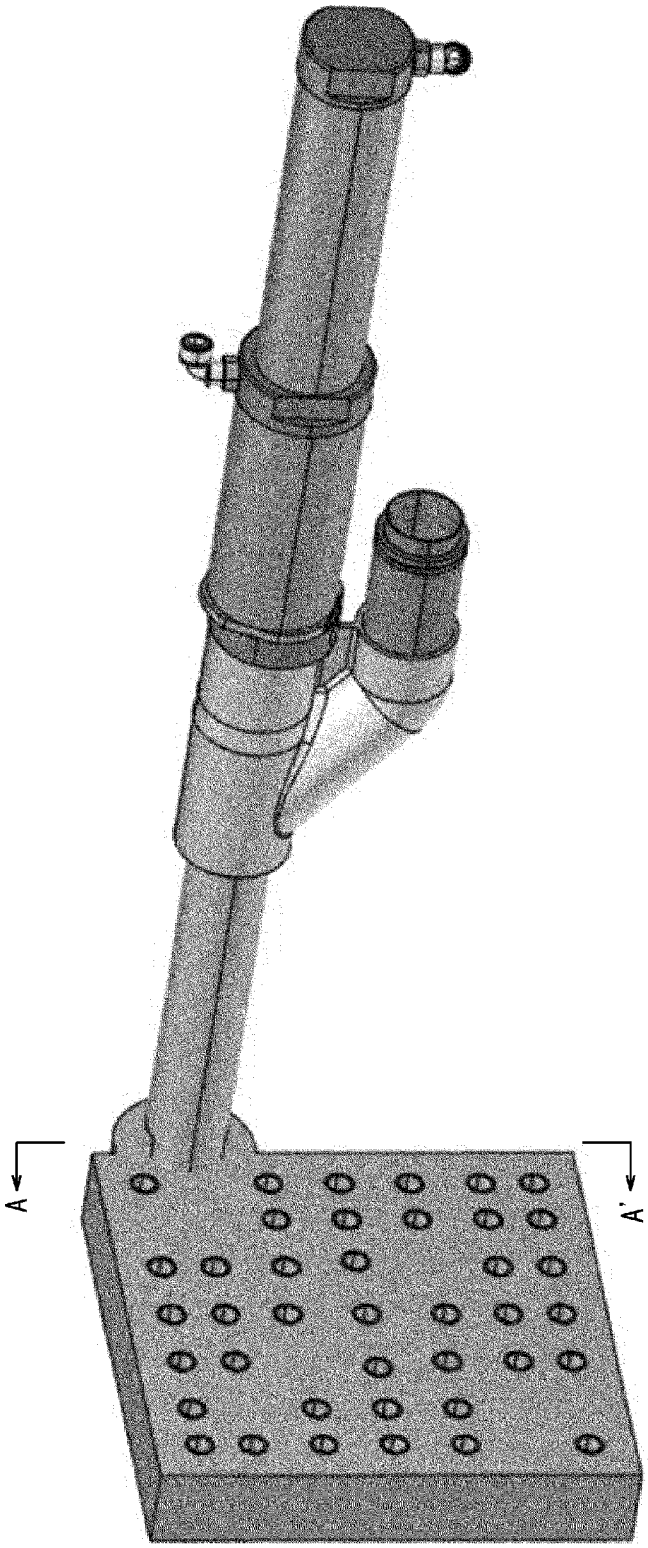
[図26D]



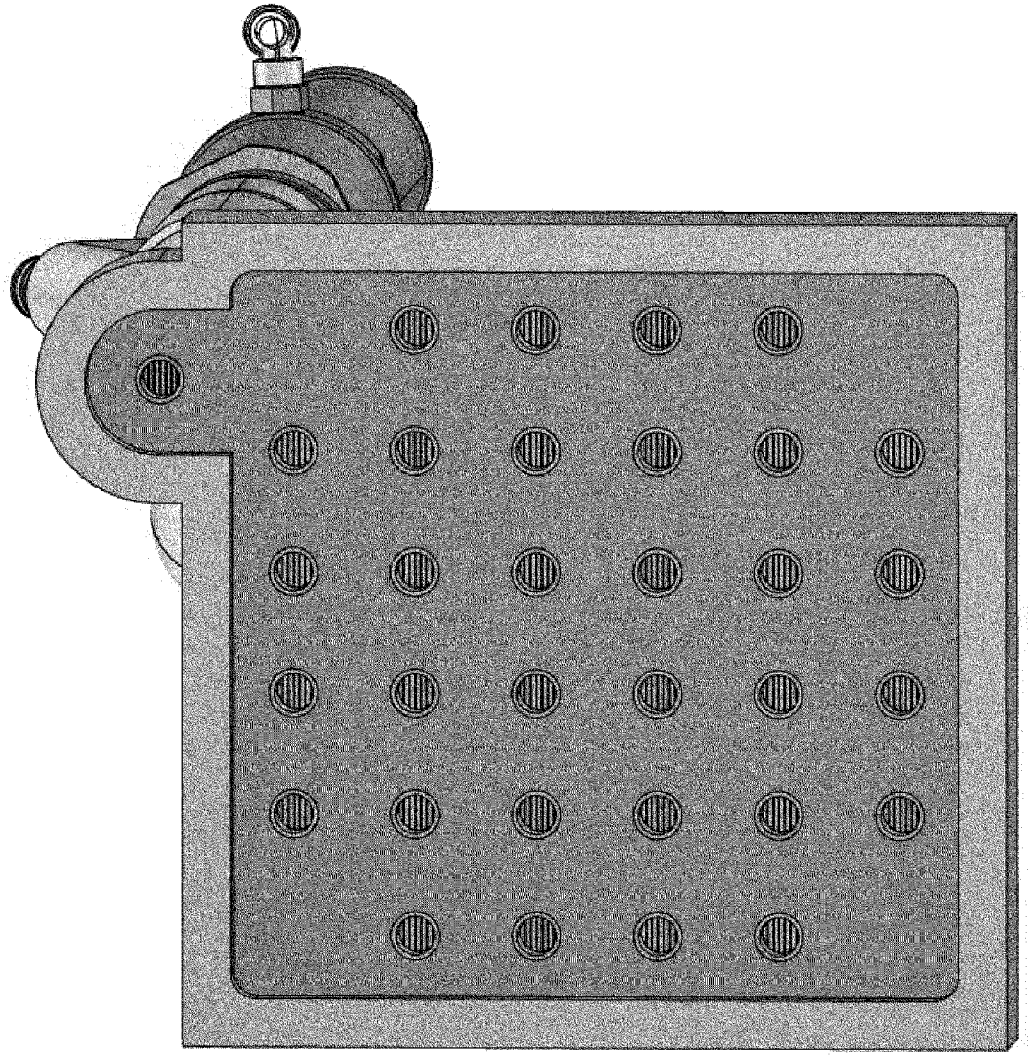
[図27A]



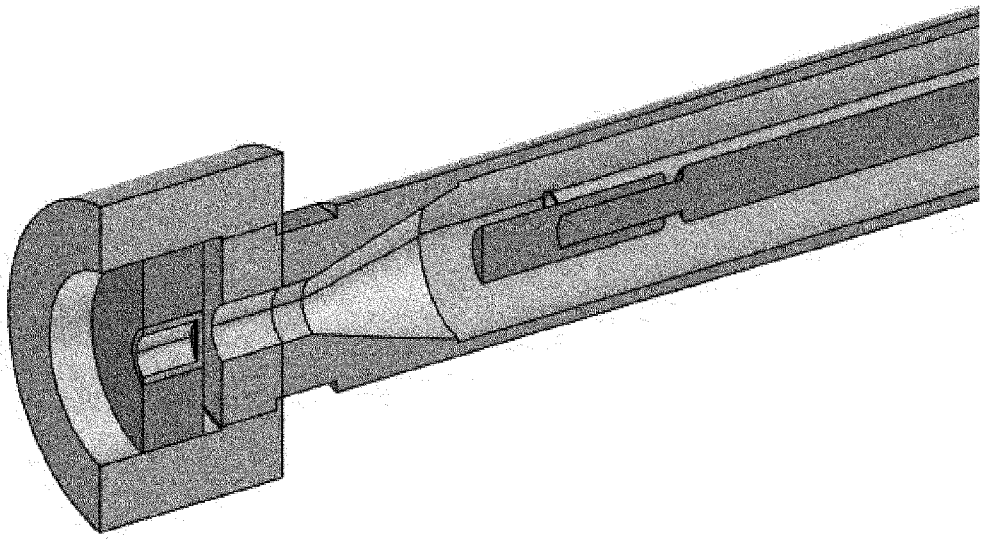
[図27B]



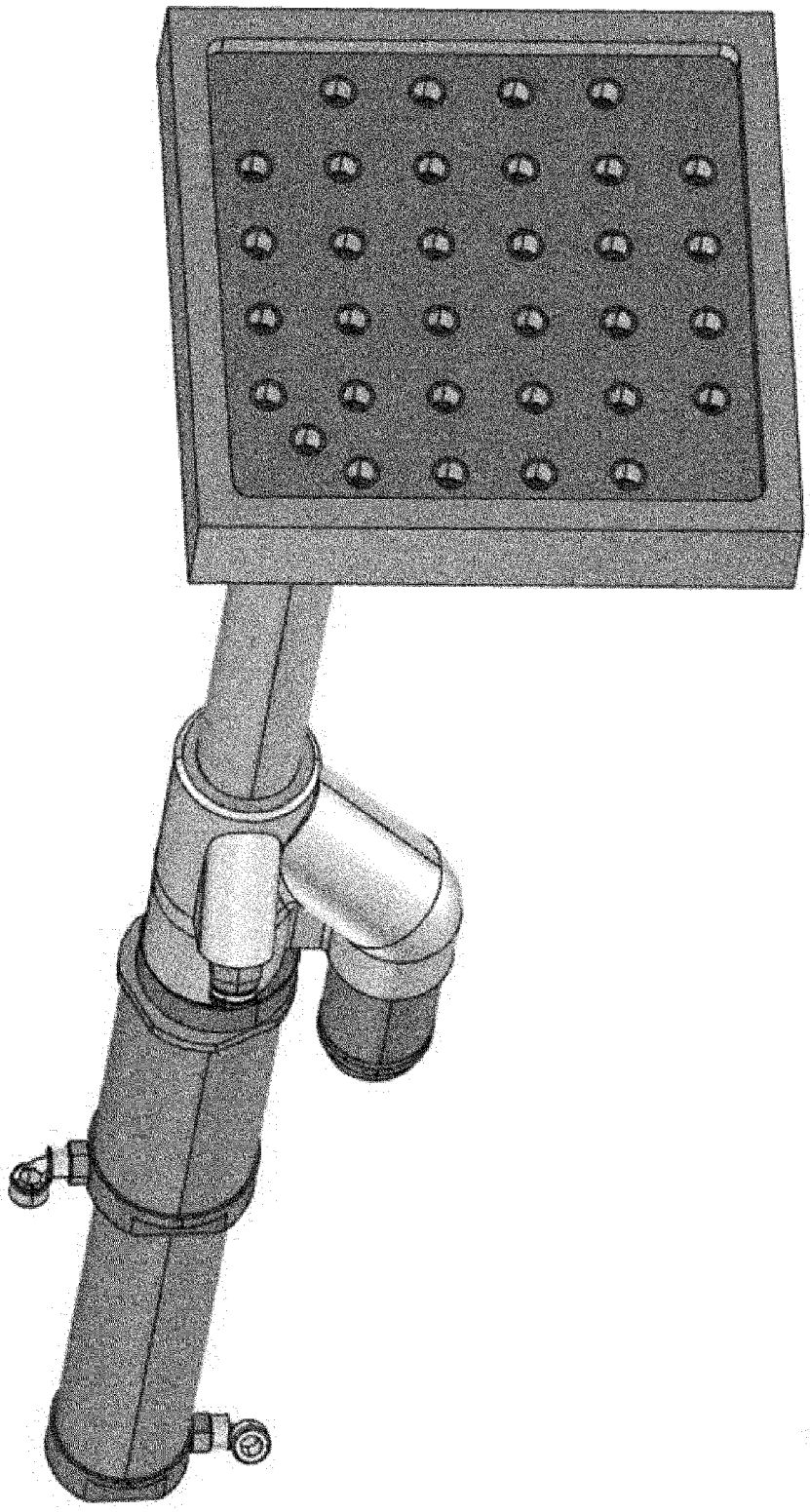
[図27C]



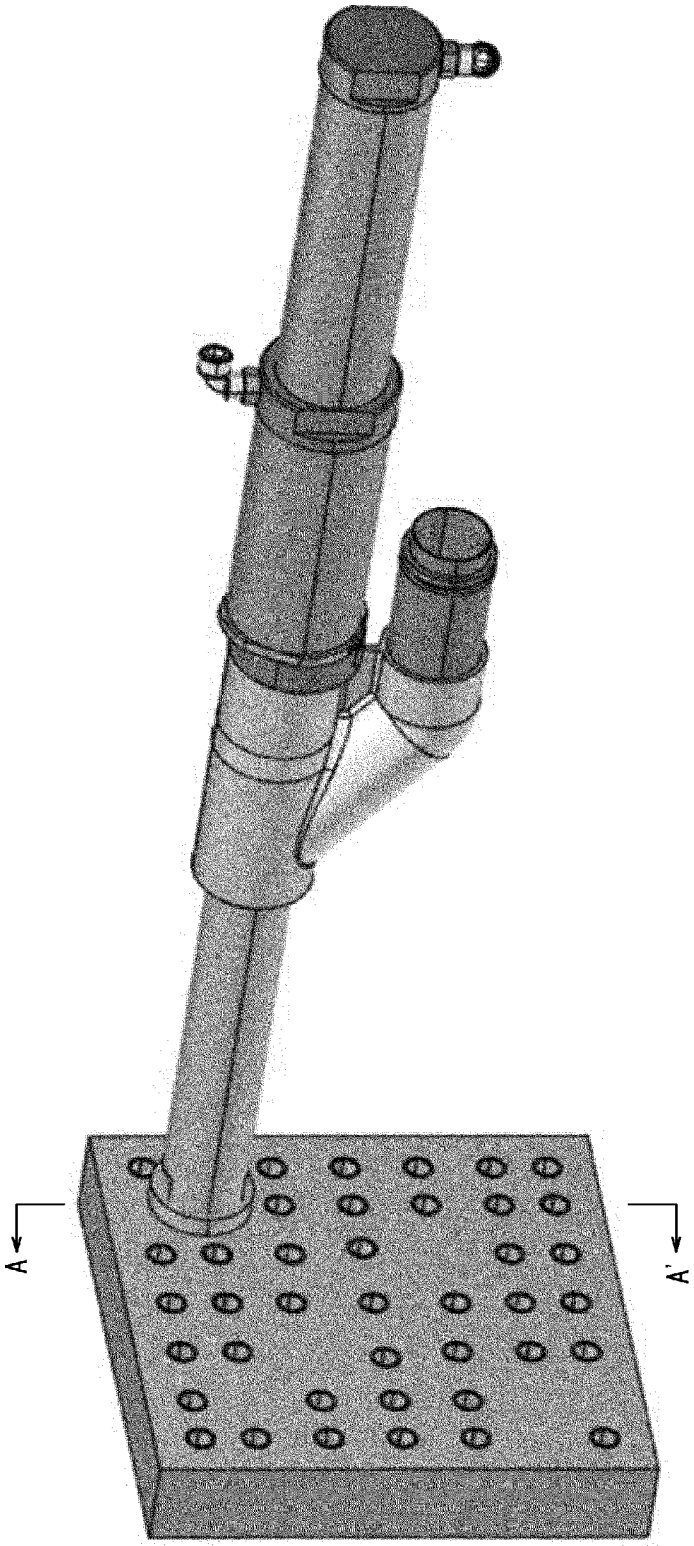
[図27D]



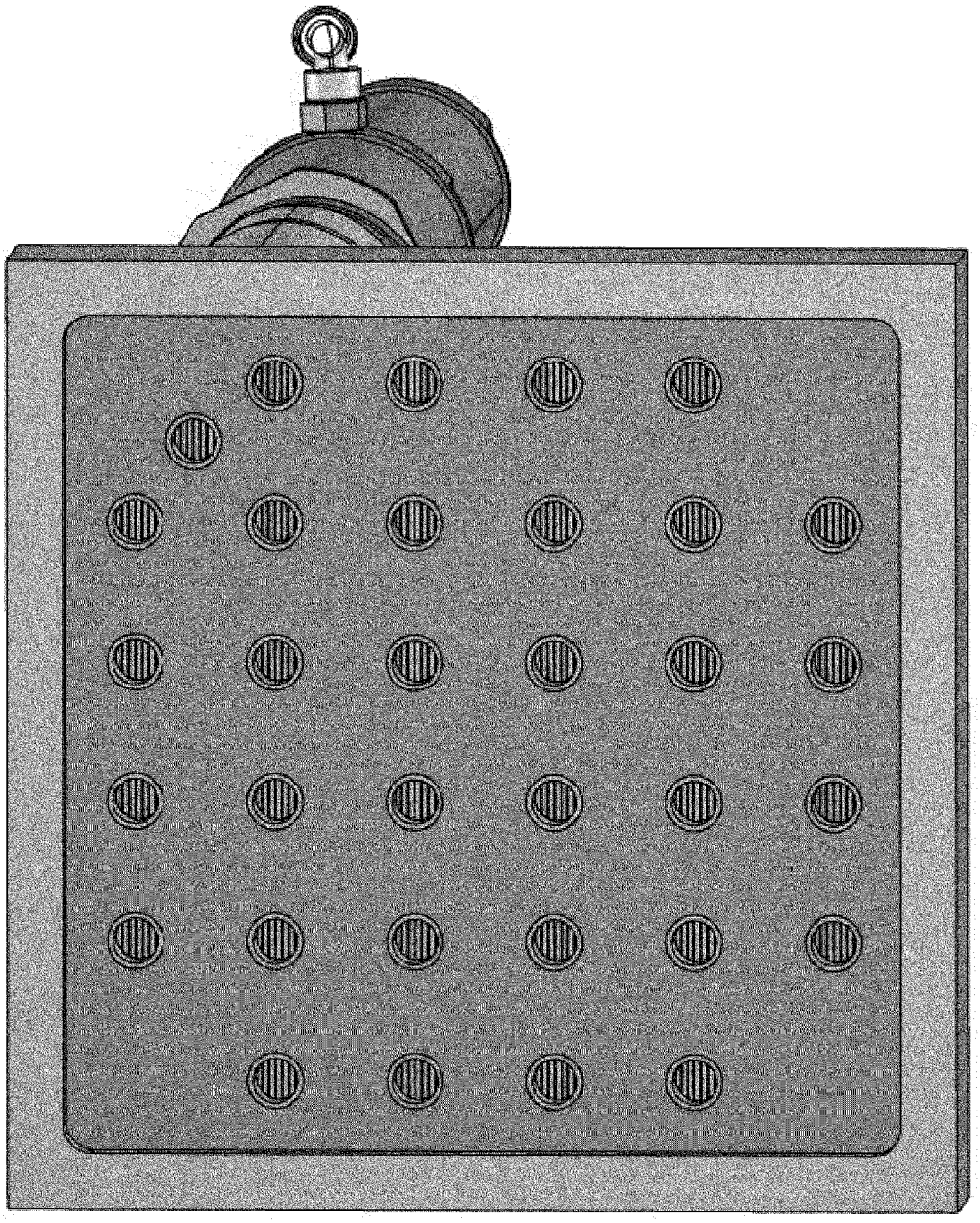
[図28A]



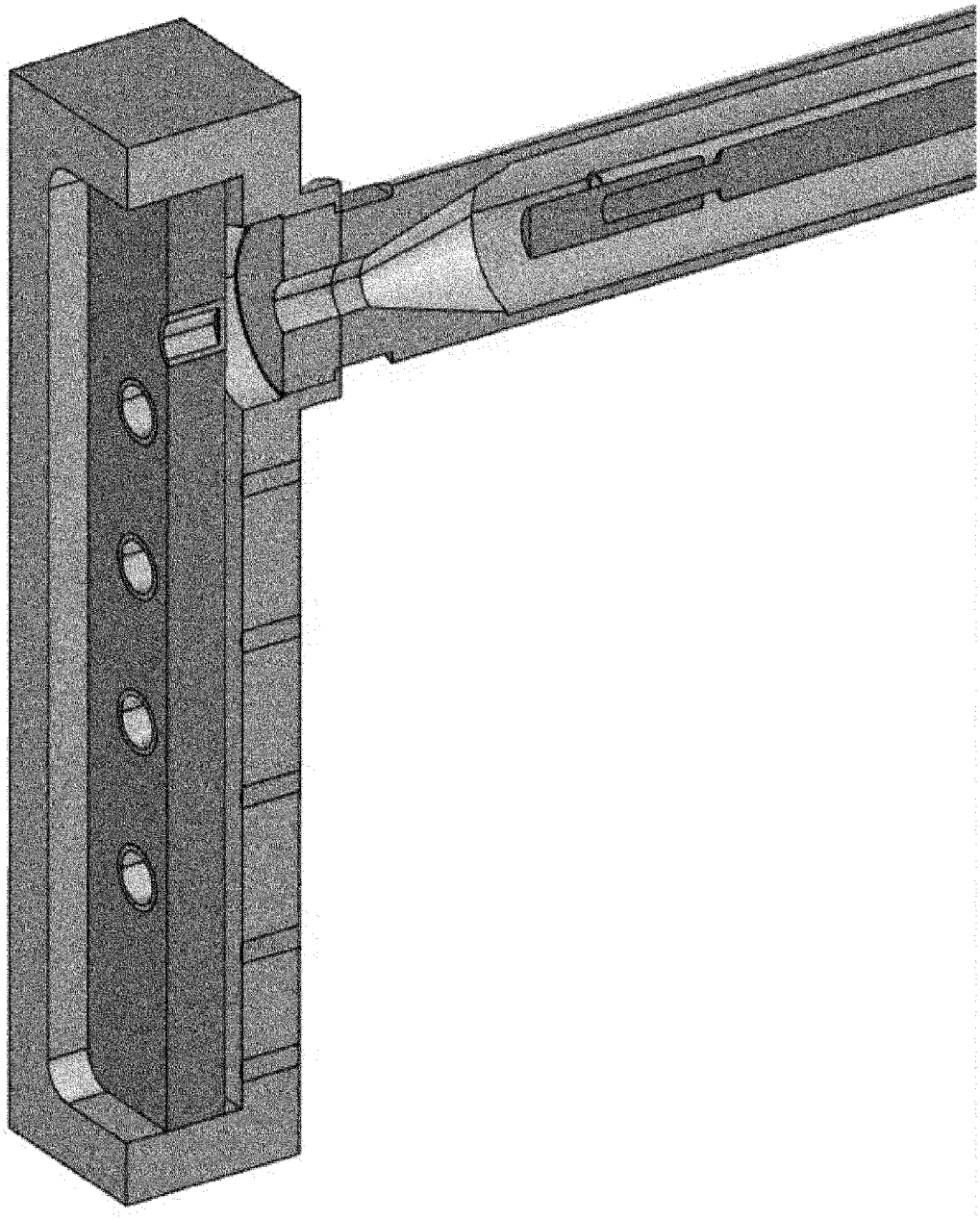
[図28B]



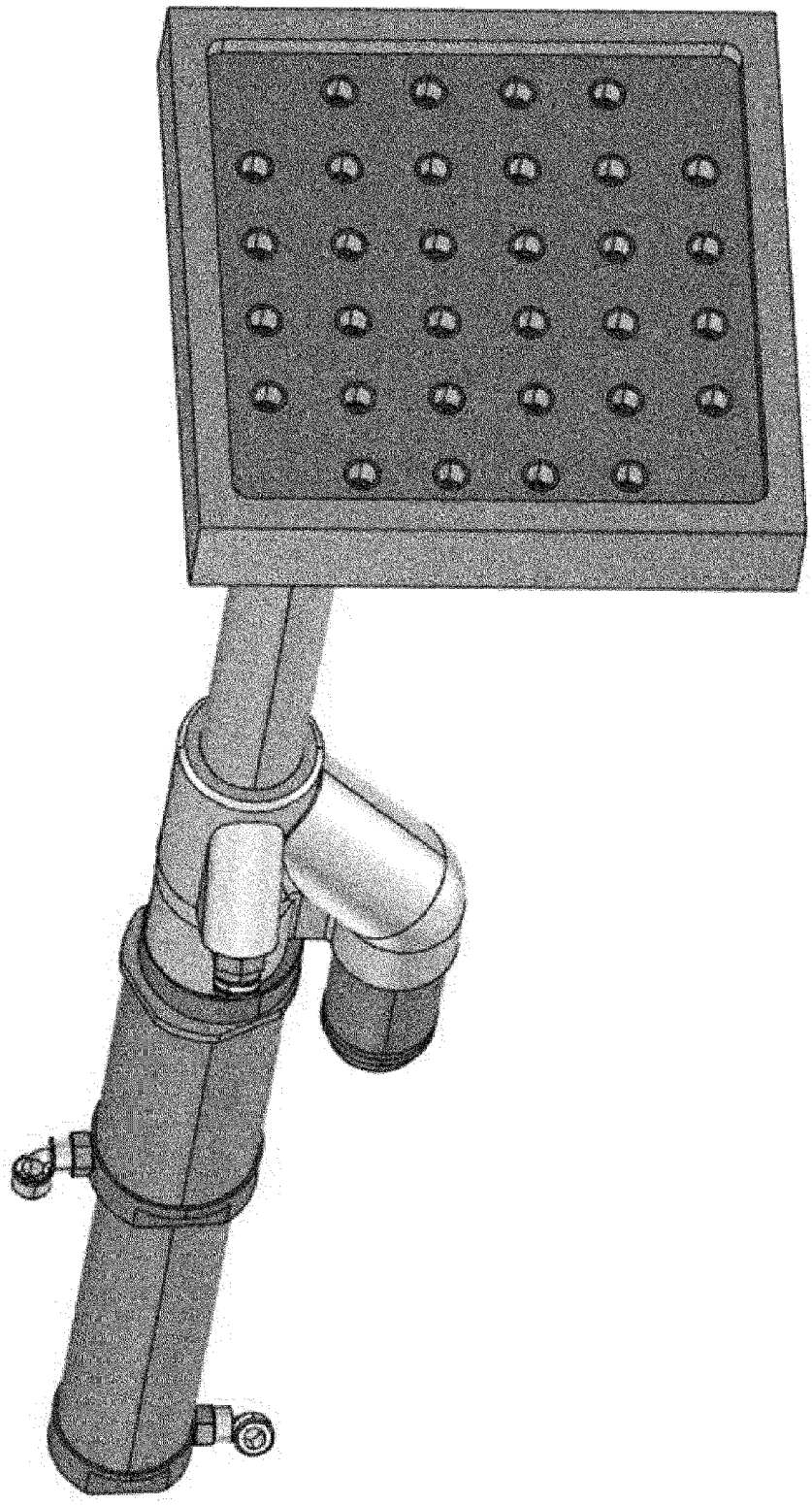
[図28C]



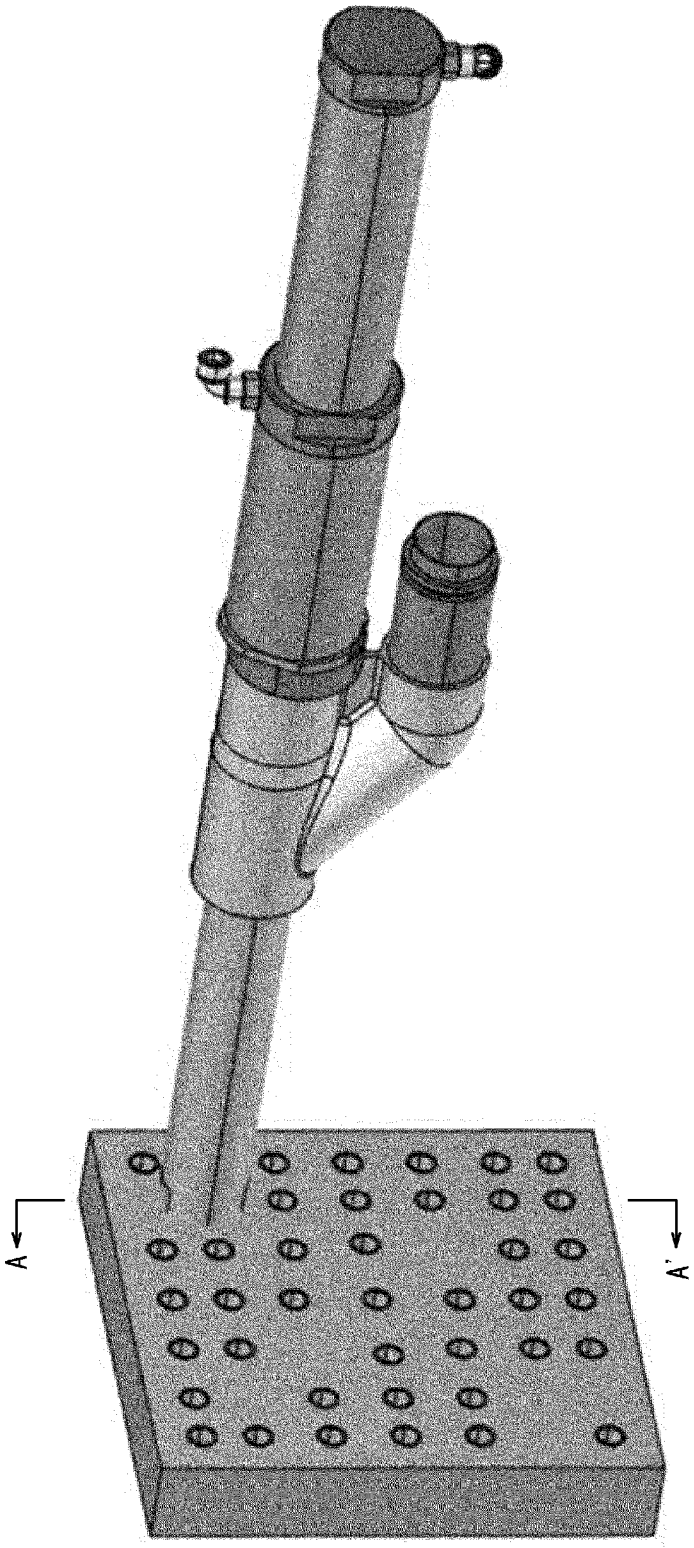
[図28D]



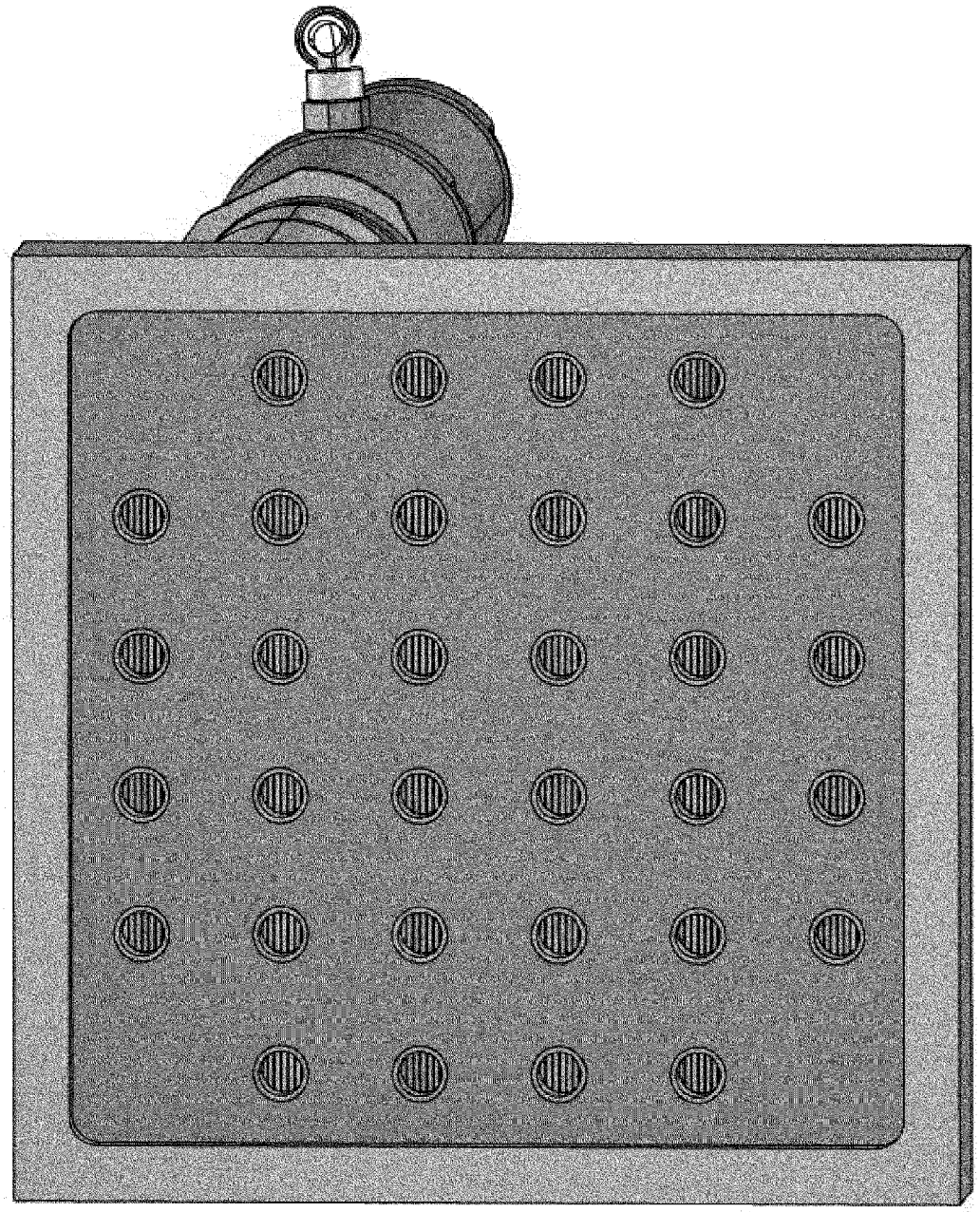
[図29A]



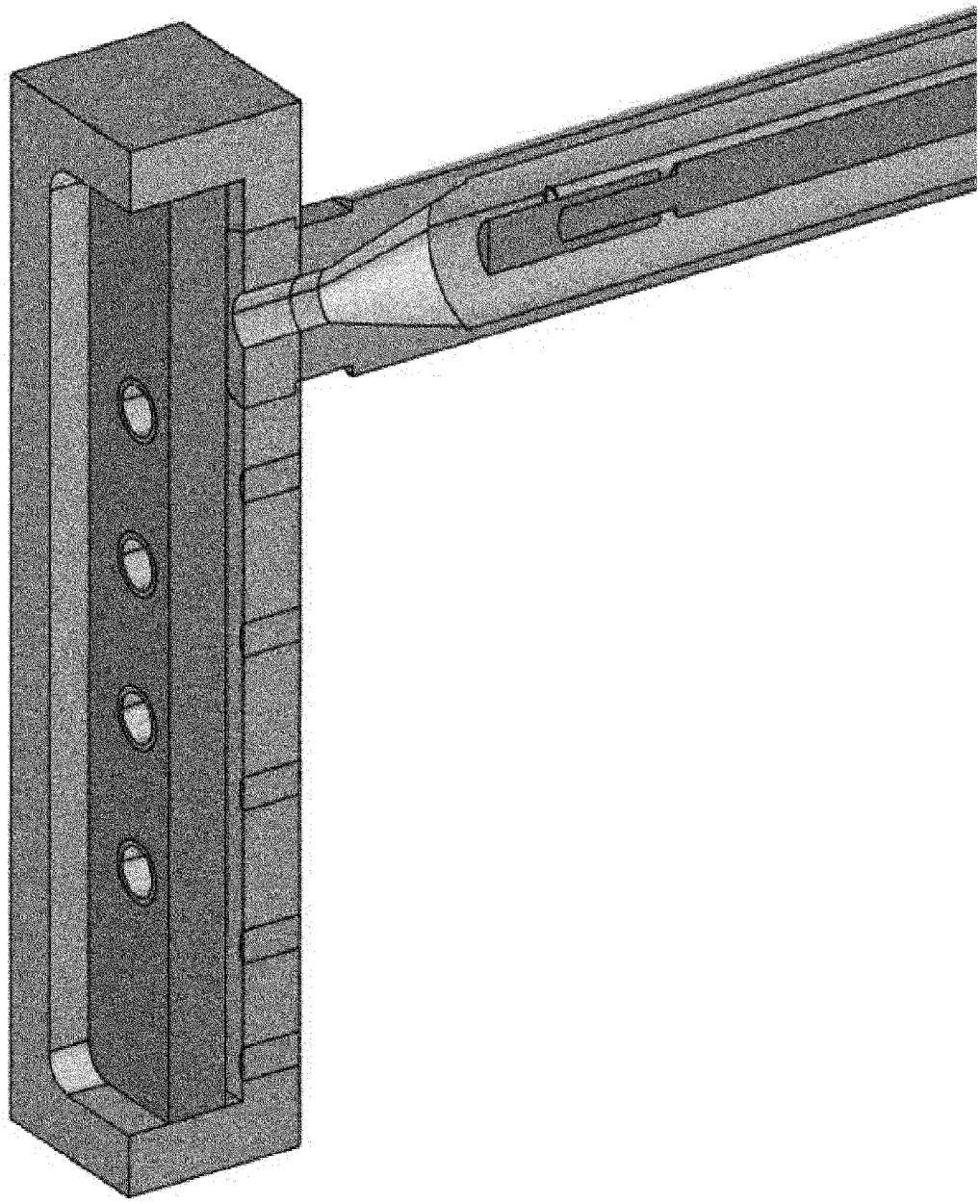
[図29B]



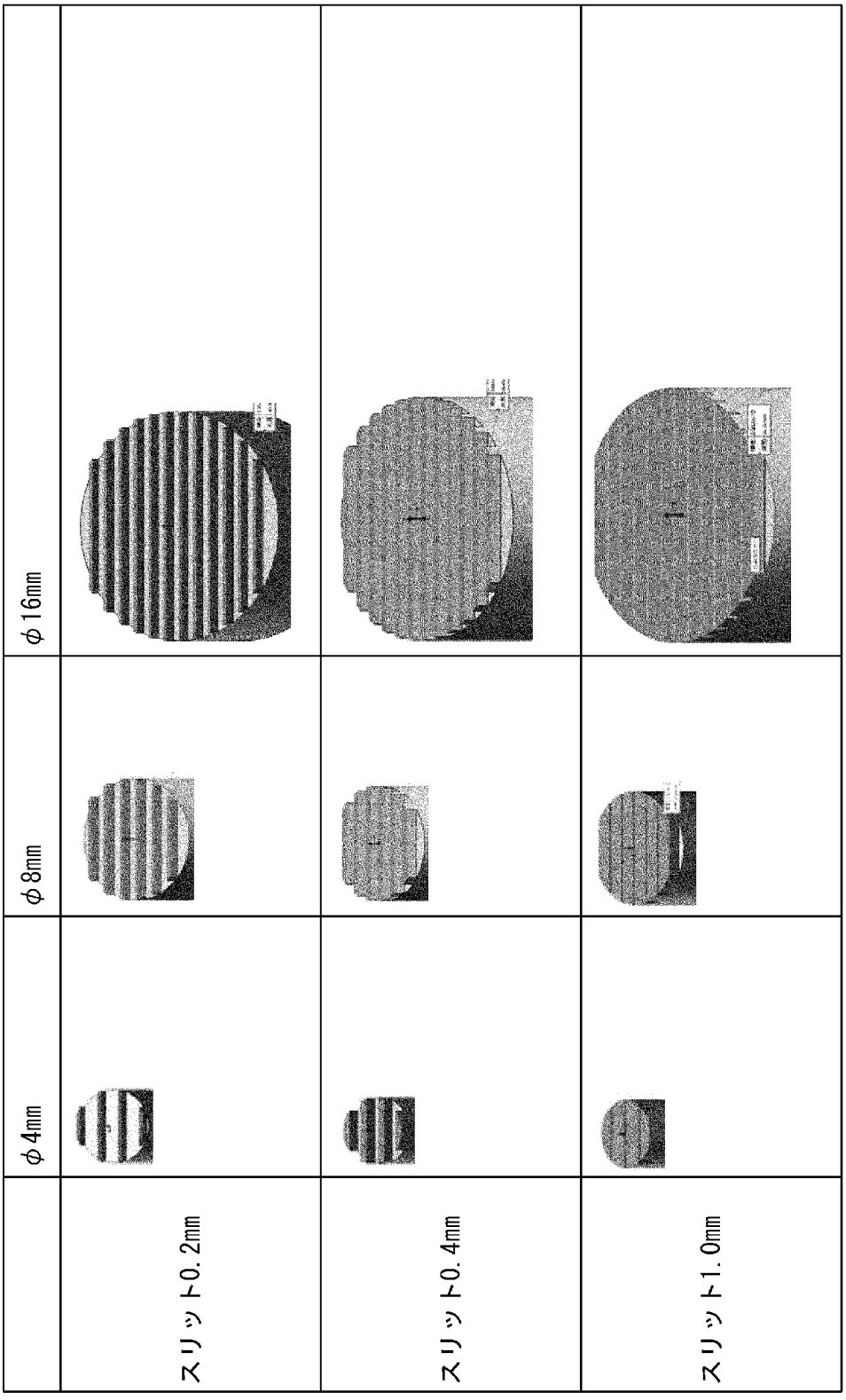
[図29C]



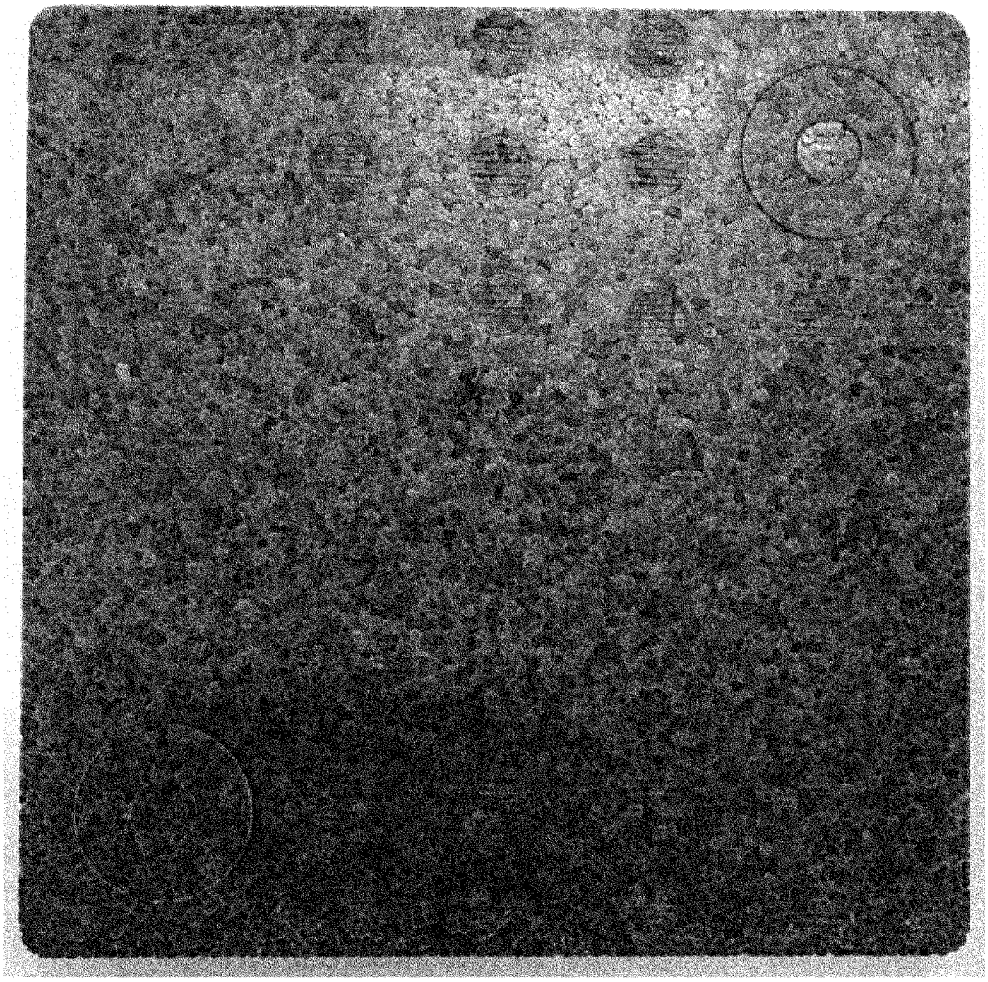
[図29D]



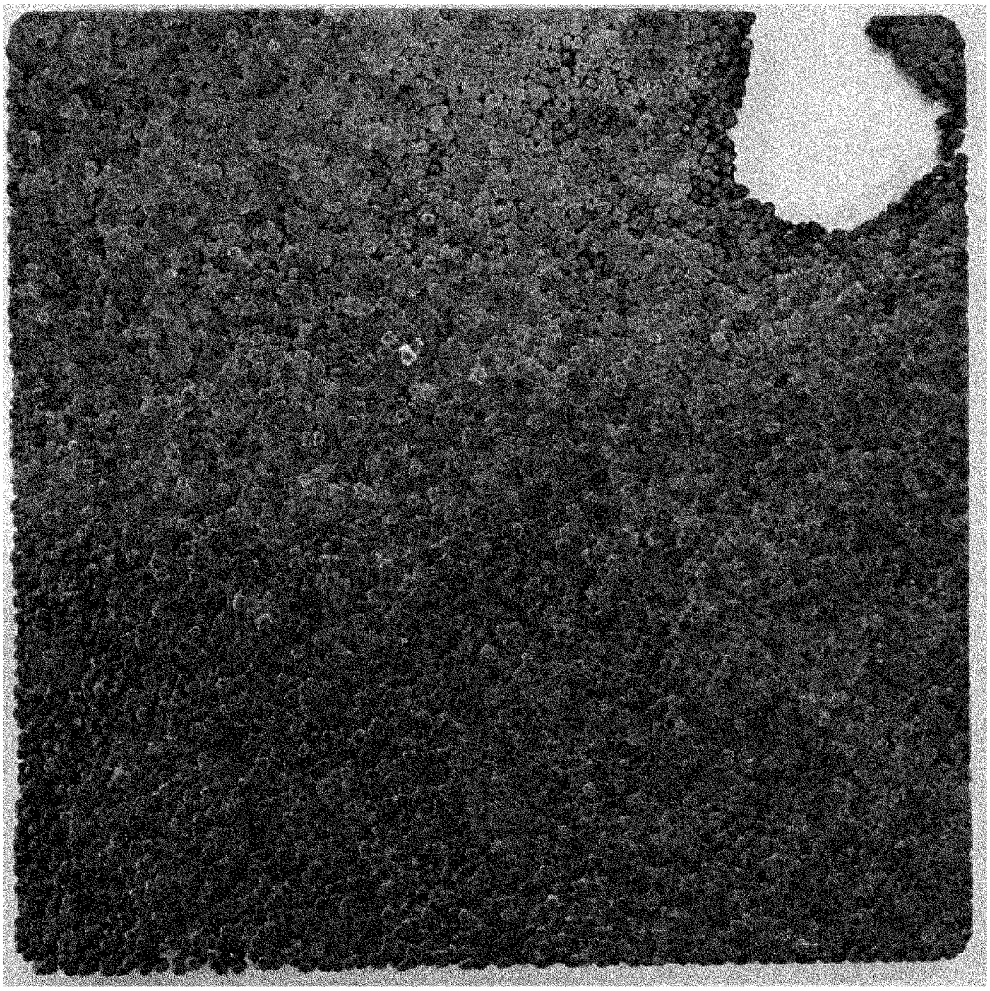
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/043911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 44/44(2006.01)i; ***B29C 44/00***(2006.01)i; ***B29C 44/58***(2006.01)i; ***B29C 44/60***(2006.01)i; ***C08J 9/16***(2006.01)i
FI: B29C44/44; B29C44/00 G; B29C44/60; B29C44/58; C08J9/16

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)

B29C44/44-44/60; B29C67/20; C08J9/00-9/42

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 06-246842 A (TOYO MACH & METAL CO., LTD.) 06 September 1994 (1994-09-06) paragraphs [0013], [0022], fig. 1, 5	1-3, 15-16, 18-19
A		4-14, 17
X	JP 58-168532 A (KANEGAFUCHI CHEM IND CO., LTD.) 04 October 1983 (1983-10-04) claim 1, p. 1, lower right column, lines 17-19, fig. 2	4-5, 7-8, 10-14, 17
Y		6, 9, 14, 16-17, 19
A		1-3, 15, 18
X	JP 05-229023 A (SEKISUI PLASTICS CO., LTD.) 07 September 1993 (1993-09-07) claim 1, paragraph [0006], fig. 1	4-5, 10-13
Y		6, 9, 14, 16-17, 19
A		1-3, 7-8, 15, 18
Y	JP 2000-176956 A (DAISEN KOGYO:KK) 27 June 2000 (2000-06-27) paragraphs [0004], [0006], fig. 2	6, 9, 14, 16-17, 19

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
19 February 2024	**27 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/043911

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-292668 A (KANEGAFUCHI CHEM IND CO., LTD.) 09 October 2002 (2002-10-09) paragraph [0080]	1-3, 15-16, 18-19
P, X	JP 2023-082492 A (SANKO GIKEN KK) 14 June 2023 (2023-06-14) claims, fig. 11	1-3, 15, 18-19
P, A		4-14, 16-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/043911

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 06-246842 A	06 September 1994	(Family: none)	
JP 58-168532 A	04 October 1983	(Family: none)	
JP 05-229023 A	07 September 1993	(Family: none)	
JP 2000-176956 A	27 June 2000	(Family: none)	
JP 2002-292668 A	09 October 2002	(Family: none)	
JP 2023-082492 A	14 June 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/043911

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 44/44(2006.01)i; B29C 44/00(2006.01)i; B29C 44/58(2006.01)i; B29C 44/60(2006.01)i; C08J 9/16(2006.01)i
FI: B29C44/44; B29C44/00 G; B29C44/60; B29C44/58; C08J9/16

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（ＩＰＣ））

B29C44/44-44/60; B29C67/20; C08J9/00-9/42

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 06-246842 A (東洋機械金属株式会社) 06.09.1994 (1994-09-06) [0013], [0022], 図1,5	1-3,15-16,18-19
A		4-14,17
X	JP 58-168532 A (鐘淵化学工業株式会社) 04.10.1983 (1983-10-04) 請求項1、第1頁右下欄第17-19行,図2	4-5,7-8,10-14,17
Y		6,9,14,16-17,19
A		1-3,15,18
X	JP 05-229023 A (積水化成品工業株式会社) 07.09.1993 (1993-09-07) 請求項1, [0006], 図1	4-5,10-13
Y		6,9,14,16-17,19
A		1-3,7-8,15,18
Y	JP 2000-176956 A (株式会社ダイセン工業) 27.06.2000 (2000-06-27) [0004], [0006], 図2	6,9,14,16-17,19

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
19.02.2024	27.02.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
深谷　陽子 4F 4516

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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
A	JP 2002-292668 A (鐘淵化学工業株式会社) 09.10.2002 (2002-10-09) [0080]	1-3,15-16,18-19
P, X	JP 2023-082492 A (三興技研株式会社) 14.06.2023 (2023-06-14) 特許請求の範囲, 図11	1-3,15,18-19
P, A		4-14,16-17

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/043911

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 06-246842 A	06.09.1994	（ファミリーなし）	
JP 58-168532 A	04.10.1983	（ファミリーなし）	
JP 05-229023 A	07.09.1993	（ファミリーなし）	
JP 2000-176956 A	27.06.2000	（ファミリーなし）	
JP 2002-292668 A	09.10.2002	（ファミリーなし）	
JP 2023-082492 A	14.06.2023	（ファミリーなし）	