(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
2020年9月24日(24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/189794 A1

(51) 国際特許分類:
C12M 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/012570

(22) 国際出願日： 2020年3月13日(13.03.2020)

(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 2019-048228 2019年3月15日(15.03.2019) JP

(71) 出願人: 国立大学法人佐賀大学 (**SAGA UNIVERSITY**) [JP/JP]; 〒8408502 佐賀県佐賀市本庄町１番地 Saga (JP).

(72) 発明者: 中山 功一 (**NAKAYAMA, Koichi**); 〒8408502 佐賀県佐賀市本庄町１番地 国立大学法人佐賀大学内 Saga (JP).

(74) 代理人: 小林 浩，外 (**KOBAYASHI, Hiroshi** et al.); 〒1040028 東京都中央区八重洲二丁目８番７号 福岡ビル９階 阿部・井窪・片山法律事務所 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** CULTURE APPARATUS FOR USE IN STUDIES ON DRUG DEVELOPMENT

(54) 発明の名称： 創薬研究用培養器具

(57) **Abstract:** A cell culture apparatus equipped with a cell holding container and a pinholder-shaped member comprising a base plate and needle-like bodies arranged on the base plate, wherein a protruding part is formed at a center part of the bottom surface of the cell holding container so as to form a depressed part between the center part and a side wall, through-holes through which the needle-like bodies can penetrate are provided in the bottom surface of the depressed part, the needle-like bodies are arranged corresponding to the positions of the through-holes, and the pinholder-shaped member is arranged so that a tip-side portion of each of the needle-like bodies can penetrate through the corresponding through-hole from the bottom surface side or the upper surface side of the cell holding container.

(57) 要約：細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞培養器具であって、前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成するとともに、当該凹部の底面に、前記針状体が貫通する貫通孔が設けられ、前記針状体は、前記貫通孔の位置に対応づけて配列されており、前記細胞収容容器の底面側又は上面側から、前記針状体の先端側の一部が貫通孔を貫通するように前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具。

WO 2020/189794 A1

明 細 書

[発明の名称]創薬研究用培養器具

[技術分野]

［０００１］

本発明は、創薬研究用に特化した、細胞の立体構造体の培養器具に関する。

[背景技術]

［０００２］

従来、細胞凝集塊（スフェロイド）を、剣山状に配列させた針に仮固定することにより、細胞の立体構造体を製造する技術が知られている（特許文献１）。この技術によれば、細胞だけで立体化できる点が特徴である。

以前から、通常の平面培養よりもスフェロイド培養の方が細胞活性が高いことは知られているが、上記技術で立体化された細胞構造体は、細胞が三次元化しているため、代謝活性が高く、また培養液に細胞が直接接しているため栄養ガス交換効率が高い。

［０００３］

このため、細胞の立体構造体を、薬剤の毒性試験などに使用する試みがなされており、他のヒト肝臓細胞培養法では検出できなかった薬剤のヒト特異的肝毒性が検出可能となった（非特許文献１）。また心筋細胞により構築された立体構造体についても、拍動解析ツールとして利用できる可能性がある。

［０００４］

しかし、剣山にスフェロイドを刺すには専用の装置（バイオ３Dプリンター）が必要であり、当該装置は高額であるため、入手することが困難である。

創薬研究では、スフェロイドの個数として9個あれば十分に薬理活性を解析することができるため、多数のスフェロイドを扱うバイオ３Dプリンターを使用するまでもない（スペックが大きい）。

他方、創薬を行うには、大量の検体を一気に処理することが必要である。このため、少量の細胞で大規模に解析できるスクリーニング系が求められる。

[先行技術文献]

[特許文献]

[０００５]

[特許文献１]特許第4517125号

[非特許文献]

[０００６]

[非特許文献１]Kizawa et,al BBR 2017

[発明の概要]

[発明が解決しようとする課題]

[０００７]

創薬を行うためには、少量の細胞で大規模に解析できるスクリーニング系が求められている。また、創薬試験用として、シンプルかつ安価な細胞構造体の作製方法が求められている。

[課題を解決するための手段]

[０００８]

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、底面の中央部を凸状とし、中央部と側壁との間に凹部を形成した細胞収容容器を用いることにより、上記課題を解決することに成功し、本発明を完成するに至った。

[０００９]

すなわち、本発明は以下の通りである。

（１）細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞培養器具であって、

前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成するとともに、当該凹部の底面に、前記針状体が貫通する貫通孔が設けられ、

前記針状体は、前記貫通孔の位置に対応づけて配列されており、

前記細胞収容容器の底面側又は上面側から、前記針状体の先端側の一部が貫通孔を貫通するように前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具。

（２）細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞

培養器具であって、

前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成し、

前記針状体は、前記凹部の底面の位置に対応づけて配列しており、

前記細胞収容容器の上面側から、前記針状体の先端を前記凹部の底面に向けて前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具。

（３）前記細胞収容容器及び剣山状部材がアレイ状に複数配列された、（１）又は（２）に記載の細胞培養器具。

（４）細胞収容容器が、細胞非接着コーティング処理されたものである、（１）～（３）のいずれか１項に記載の細胞培養器具。

（５）（１）～（４）のいずれか１項に記載の細胞培養器具の細胞収容容器に細胞懸濁液を投入した後、細胞が針状体を巻き込むように細胞を凝集させることを特徴とする、細胞構造体の製造方法。

（６）細胞が肝細胞又は心筋細胞である、（５）に記載の方法。

（７）（５）又は（６）に記載の方法により製造された細胞構造体に被検物質を接触させ、当該細胞に対する毒性又は当該細胞の代謝活性を試験することを特徴とする、細胞試験方法。

（８）細胞が肝細胞又は心筋細胞である（７）に記載の方法。

（９）（１）～（４）のいずれか１項に記載の細胞培養器具を含む、細胞試験装置。

（１０）細胞が肝細胞又は心筋細胞である（９）に記載の装置。

[発明の効果]

［００１０］

本発明により、シンプルかつ安価な細胞構造体の製造が可能となり、これにより、細胞毒性等の創薬試験を行うことが可能となった。

[図面の簡単な説明]

［００１１］

[図１]本発明の細胞培養器具の一態様を示す図である。

[図２]本発明の細胞培養器具の中央断面図である。

[図３]細胞が針状体を巻き込みながらスフェロイドを形成する態様を示す図である。

[図４]本発明の細胞培養器具を用いて細胞構造体を製造する態様を示す図である。

[図５]細胞収容容器を針状体の長手方向にスライドさせた態様を示す図である。

[図６]細胞構造体が針状体の先端部にリング状になって保持された態様を示す図である。

[図７]剣山状部材の針状体の先端を、細胞収容容器の上面から凹部に向けて配置させた態様を示す図である。

[図８]本発明の細胞培養器具をアレイ状に複数配置させた態様を示す図である。

[図９]本発明の細胞培養器具を含む細胞試験装置を示す図である。

[図１０]実施例により細胞構造体を製造した例を示す図である。

[発明を実施するための形態]

[００１２]

本発明は、細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞培養器具であって、

前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成するとともに、当該凹部の底面に、前記針状体が貫通する貫通孔が設けられ、

前記針状体は、前記貫通孔の位置に対応づけて配列されており、

前記細胞収容容器の底面側又は上面側から、前記針状体の先端側の一部が貫通孔を貫通するように前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具を提供する。

[００１３]

本発明の細胞培養器具の一態様を図１に示す。

図１Ａは、本発明の細胞培養器具の斜視図であり、細胞培養器具１は、細胞収容容器１０と、基板２０に針状体２１が配置された剣山状部材２とを備える

。

細胞収容容器１０の底面の中央は凸部１１を形成し、側壁１２との間で凹部１３を形成する。底面中央部が凸部となり、側壁との間に凹部を形成する形状はいわゆるメキシカンハットに似ていることから、本明細書では、細胞収容容器１０を「メキシカンハット型培養容器」又は単に「ハット型培養容器」ともいう。

図１Ｂは、細胞培養器具１０を上から見た平面図であり、この態様では、基板２０に針状体２１を１０本配置して、細胞収容容器１０の貫通孔１４（後述）に針状体２１を貫通させている（針状体２１の配置は、貫通孔１４の位置に対応している)。

［００１４］

図２は、細胞培養器具１の中央断面図である。図２Ａにおいて、細胞収容容器１０の底面１３には、剣山状部材２の針状体２１が貫通する貫通孔１４が設けられている。従って、針状体２１は、例えば基板２０の法線方向であって貫通孔１４の位置に対応するように基板２０上に配置される。図２Ｂは、剣山状部材２を、細胞収容容器１０の底面部から針状体２１の一部を貫通孔１４に貫通させた態様を示す。

［００１５］

本発明においては、細胞収容容器１０の凹部１３が、細胞を収容する細胞収容部を形成し、凹部１３に細胞懸濁液を投下すると、細胞は自然に凝集して針状体を巻き込みながらスフェロイドを形成する。

図３は、細胞が針状体を巻き込みながらスフェロイドを形成する態様の模式図である。

［００１６］

図３Ａは、針状体２１が存在しないときのスフェロイド形成の態様を示す図であり、細胞懸濁液３１中のばらばらの細胞３２は、自然に凝集してスフェロイド３３を形成する。本発明においては、図３Ｂに示す通り、針状体２１を使用することで細胞３２が針状体２１を巻き込みながらスフェロイド３３を形成する。針状体２１は例えば等間隔で複数本配列しているので、形成されたスフ

ェロイド３３同士が融合して細胞構造体３４が製造される。

［００１７］

ここで、本発明において使用される細胞の種類は特に限定されるものではなく、スフェロイドを形成する任意の細胞を使用することができる。スフェロイドを形成する細胞としては、幹細胞（ES細胞、臍帯血由来細胞、未分化間葉系幹細胞、成体間葉系幹細胞等）などの未分化細胞又はその分化型細胞が挙げられる。これらの細胞が由来する組織は、例えば、関節軟骨、骨、脂肪組織、靭帯、腱、歯、耳介、鼻、肝臓、すい臓、血管、神経、心臓などが挙げられ、中でも肝臓細胞、心筋細胞などが好ましい。また、スフェロイドは、必ずしも単一の種類の細胞の凝集体として形成される必要はなく、スフェロイドが形成される限り、複数種類の細胞種（例えば肝臓細胞と血管内皮細胞とを混合したもの）から形成されてもよい。

また、スフェロイド及び細胞構造体を形成するまでの培養期間は、細胞培養器具１の大きさにより異なるが、一般的培養条件（例えば３７℃、５％CO_2雰囲気下）で概ね２日～４日である。

［００１８］

針状体２１の素材として、ステンレス製、ポリプロピレン製、ナイロン製等のものを使用できるが、これらに限定されるものではない。

また、細胞収容容器１０は、フッ素等により細胞非接着コーティングされたもの（例えばポリジメチルシロキサン製）であることが好ましい。但し、フッ素加工されたもののほか、ポリヒドロキシエチルメタクリレートポリマー加工されたものを使用することもでき、さらには、アクリル樹脂、ABS樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ナイロン製のもの等を用いることもできる。

［００１９］

図４は、図３Ｂに説明した細胞構造体３４の形成メカニズムに基づき、本発明の細胞培養器具１を用いて細胞構造体３４を製造する態様を示す。

まず、本発明の細胞培養器具１よりも大きな容器４０に培養液を浸し、この

中に細胞培養器具１を入れる。培養器具１は、剣山状部材２の針状体２１の先端側の一部が細胞収容容器１０の貫通孔１４を貫通している態様となっている。細胞収容容器１０の凹部１３に細胞懸濁液３１を投入すると、細胞が針状体２１を巻き込みながらスフェロイドを形成するとともに、スフェロイド同士が融合して細胞構造体３４を形成する。図１や図４では、細胞収容容器１０の外周の形状は円形であり、凹部１３は、底面中央部の凸部１１の周囲を円形状に取り囲んでいる。このため、製造される細胞構造体の形状はリング状となる。

［００２０］

本発明においては、細胞収容容器１０の外周の形状は円形に限定されるものではなく、四角形、五角形、六角形、八角形などの多角形とすることができる。また、針状体２１の本数（貫通孔１４の数）も限定されるものではなく、例えば２本～２０本とすることができる。細胞収容容器１０が円形の場合、その直径や凹部１３の直径も特に限定されるものではなく、例えば０．６ｍｍ～３０．０ｍｍとすることができる。

［００２１］

図５は、本発明の細胞培養器具１において、細胞収容容器１０を針状体２１の長手方向にスライドさせた態様を示す。

細胞を培養するときは、図５Ａに示すように、針状体２１の先端側の一部が貫通孔１４をわずかに突出するように細胞収容容器１０を配置しておく。細胞構造体３４が構築された後は、細胞収容容器１０を下方（基板２０側）にスライドする（図５Ｂ）。これにより、細胞構造体３４は、針状体２１の先端部にリング状になって保持される（図６）。このように、細胞収容容器１０を下方にスライドすることで、細胞構造体３４の細胞収容容器１０への設置面積が少なくなり、細胞構造体３４に対して解析を即時に行うことができる。例えば図６に示す細胞構造体３４の状態で、細胞収容容器１０及び/又は培養容器４０内に被検物質を投入した後、細胞構造体３４の活性や動き、あるいは細胞構造体３４に対する毒性などを試験することができる。

［００２２］

図１、２等は、剣山状部材２の針状体２１を、細胞収容容器１０の底面側か

ら凹部１３を貫通させた態様であるが、図７は、剣山状部材２の針状体２１の先端を、細胞収容容器１０の上面から凹部１３に向けて配置させた態様である。この場合は、貫通孔１４は設ける必要がないが、貫通孔１４を設けるか否かは任意である。但し、針状体２１を固定させるために、細胞収容容器１０の凹部１３に、貫通しない程度の穴（図示せず）を設け、当該穴に針状体２１を差し込む態様としてもよい。図７Ａに示すように、剣山状部材２を図１の態様とは逆向きに配置して細胞懸濁液を投入し、スフェロイド形成、及び細胞構造体３４を形成させた後に、剣山状部材２の向きを元に戻す（上向きにする）ことで、針状体２１の先端部に細胞構造体３４が保持された態様とすることができる。なお、この場合は基板２０は除去しておくことができる。

［００２３］

図８は、本発明の細胞培養器具１を、アレイ状に複数配置させた態様を示す図である。

図８では、細胞収容容器１０の形状は方形としてあり、４か所（四隅）の凹部に針状体２１が貫通している。このように、本発明の複数の細胞培養器具１をアレイ状の配置とすることにより、細胞構造体３４を多数製造することができ、各種試験を一度に行うことができる。なお、アレイ状の配置は、一体成型することが可能である。

［００２４］

図９は、本発明の細胞培養器具１を含む細胞試験装置９を示す図であり、細胞試験装置９には、細胞培養器具１を基板９０に設置するとともに、細胞培養液供給部９１、被検物質供給部９２が設置されている。細胞試験装置９には、針状体２１に電極（図示せず）を接続することもできる。

これにより、細胞構造体の代謝活性や、心筋細胞の拍動などを三次元で試験することができる。

従って、本発明は、細胞構造体に被検物質を接触させ、当該細胞に対する毒性又は当該細胞の代謝活性を試験することを特徴とする、細胞試験方法を提供する。

［００２５］

被検物質は、天然又は人為的に合成された各種ペプチド、タンパク質（酵素や抗体を含む）、核酸（ポリヌクレオチド(DNA, RNA)、オリゴヌクレオチド(siRNA等)、ペプチド核酸(PNA)など）、低分子化合物、又は高分子有機化合物等を例示することができる。

また「接触」とは、本発明の細胞構造体に被検物質を接触させることを意味し、細胞構造体を含む培養容器中に被検物質を投入すること、被検物質を含む培地で細胞構造体を培養することなどが挙げられる。

［００２６］

実施例

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。但し、本発明の範囲はこれらの実施例により限定されるものではない。

[実施例１]

［００２７］

方法

ポリジメチルシロキサン（ＰＤＭＳ）樹脂で作製したハット型容器（直径４ｍｍ）に針（０．１７ｍｍ）を４本立て（図１０Ａ）、細胞懸濁液（細胞数：５ｘ１０^{6}個）を投入した（図１０Ｂ）。細胞は、ヒト線維芽細胞を用いた。

［００２８］

３日後、細胞が凝集して針を巻き込む様子が示された（図１０Ｃ）。

ハット型容器を下にスライドすることにより、リング状の細胞構造体が針の先端部に保持された（図１０Ｄ、Ｅ）。本発明においては、この状態で薬理試験に使用することもできるが、図１０Ｆに示すように、細胞構造体を針から抜いて薬理試験を行うこともでき、また病理組織を作製することも可能である。

[符号の説明]

１：本発明の細胞培養器具、２：剣山状部材、９：細胞試験装置

１０：細胞収容容器、１１：凸部、１２：側壁、１３：凹部、１４：貫通孔

２０：基板、２１針状体、

３１：細胞懸濁液、３２：細胞、３３：スフェロイド、３４：細胞構造体

４０：培養容器

９０：基板、９１：細胞培養液供給部、９２：被検物質供給部

請 求 の 範 囲

１．細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞培養器具であって、

前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成するとともに、当該凹部の底面に、前記針状体が貫通する貫通孔が設けられ、

前記針状体は、前記貫通孔の位置に対応づけて配列されており、

前記細胞収容容器の底面側又は上面側から、前記針状体の先端側の一部が貫通孔を貫通するように前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具。

２．細胞収容容器と、基板に針状体が配置された剣山状部材とを有する細胞培養器具であって、

前記細胞収容容器の底面中央部は凸部を形成して当該中央部と側壁との間は凹部を形成し、

前記針状体は、前記凹部の底面の位置に対応づけて配列しており、

前記細胞収容容器の上面側から、前記針状体の先端を前記凹部の底面に向けて前記剣山状部材を配置させてなる、細胞培養器具。

３．前記細胞収容容器及び剣山状部材がアレイ状に複数配列された、請求項１又は２に記載の細胞培養器具。

４．細胞収容容器が、細胞非接着コーティング処理されたものである、請求項１～３のいずれか１項に記載の細胞培養器具。

５．請求項１～４のいずれか１項に記載の細胞培養器具の細胞収容容器に細胞懸濁液を投入した後、細胞が針状体を巻き込むように細胞を凝集させることを特徴とする、細胞構造体の製造方法。

６．細胞が肝細胞又は心筋細胞である、請求項５に記載の方法。

７．請求項５又は６に記載の方法により製造された細胞構造体に被検物質を接触させ、当該細胞に対する毒性又は当該細胞の代謝活性を試験することを特徴とする、細胞試験方法。

８．細胞が肝細胞又は心筋細胞である請求項７に記載の方法。

９．請求項１～４のいずれか１項に記載の細胞培養器具を含む、細胞試験装置。

１０．細胞が肝細胞又は心筋細胞である請求項９に記載の装置。

図1

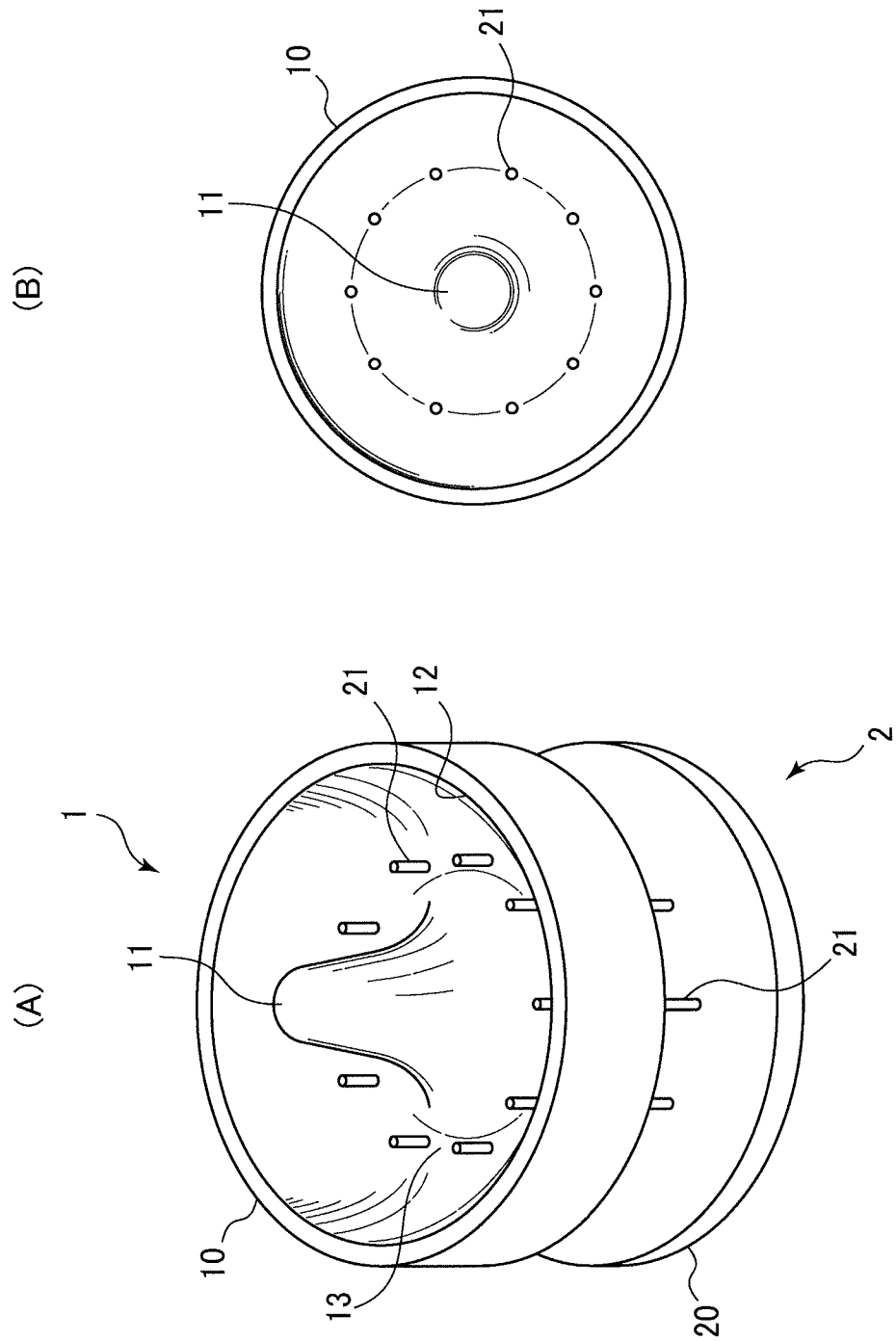
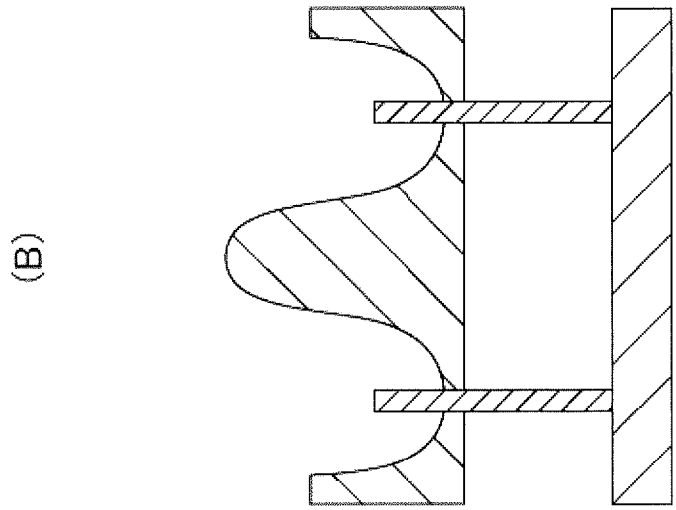


図2



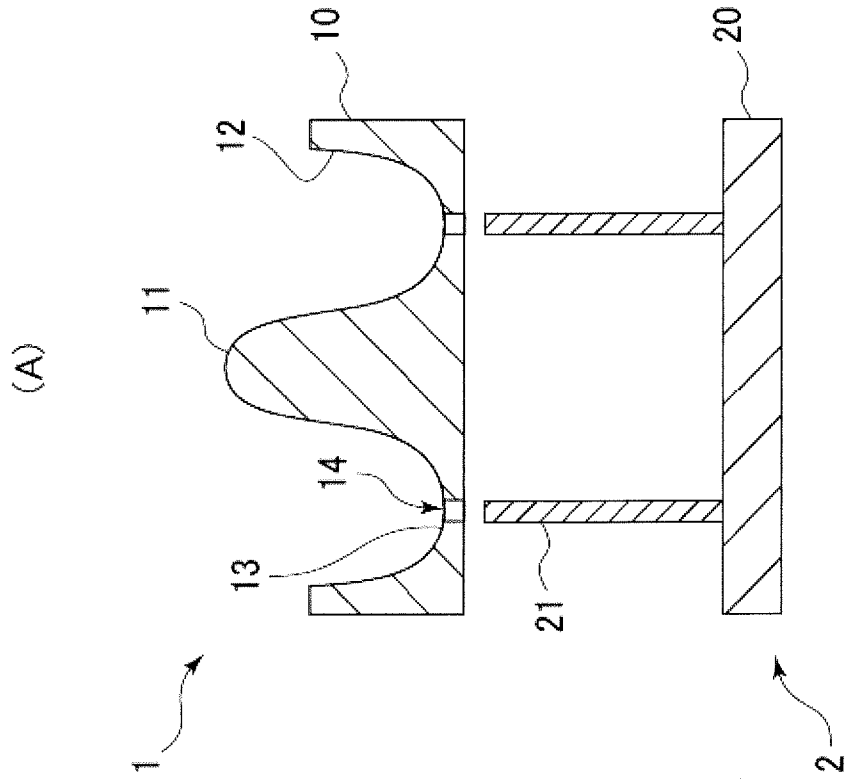


図3

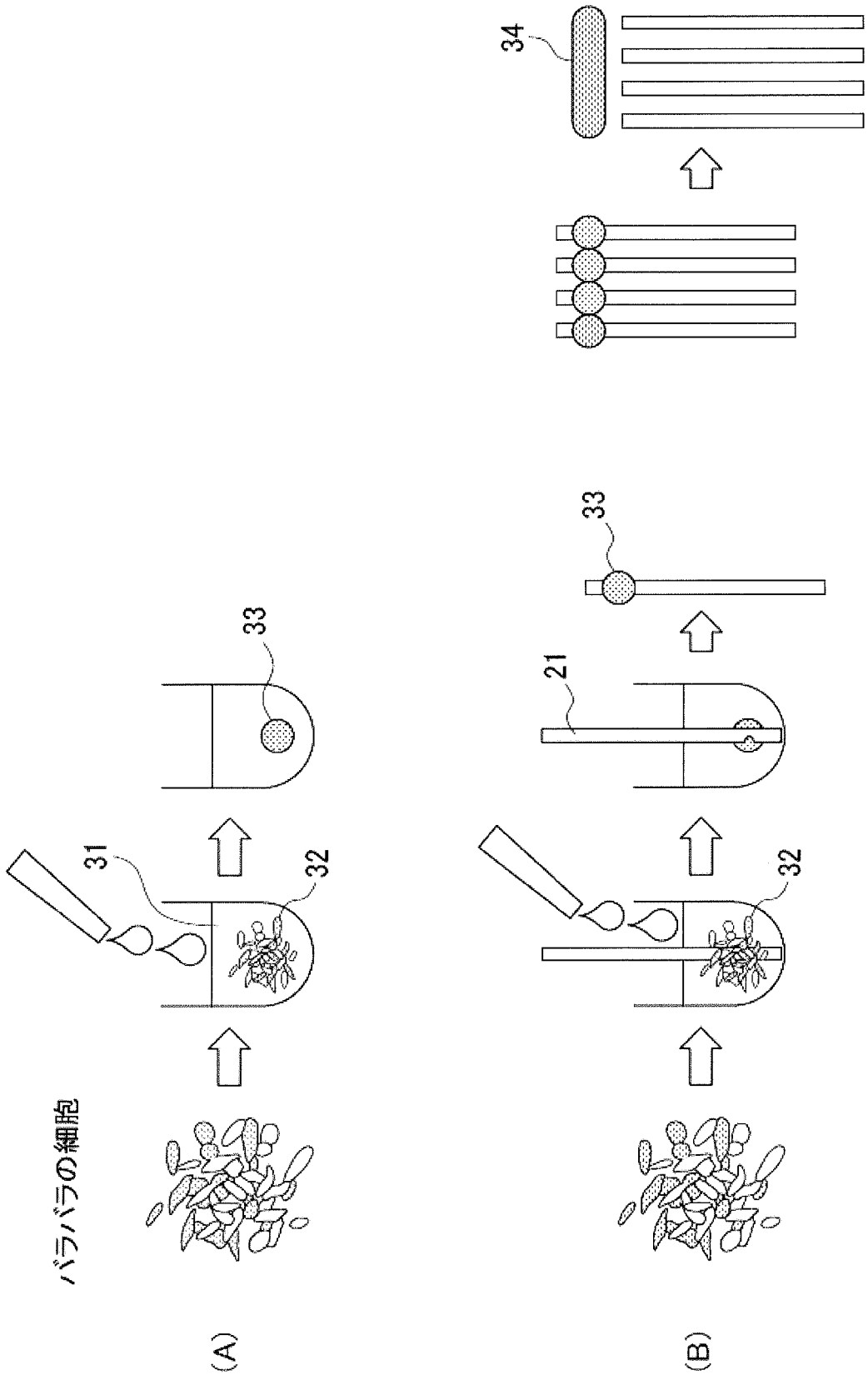


図4

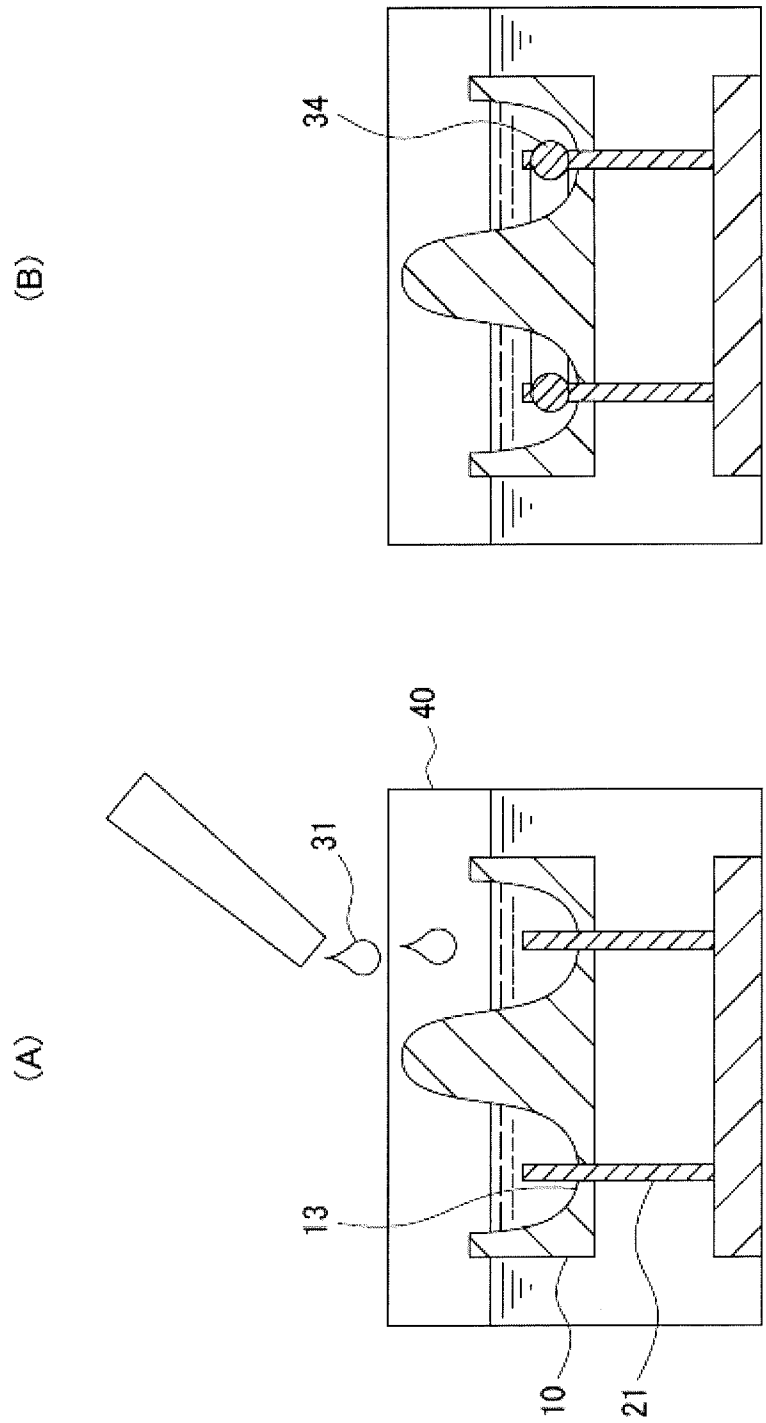


図5

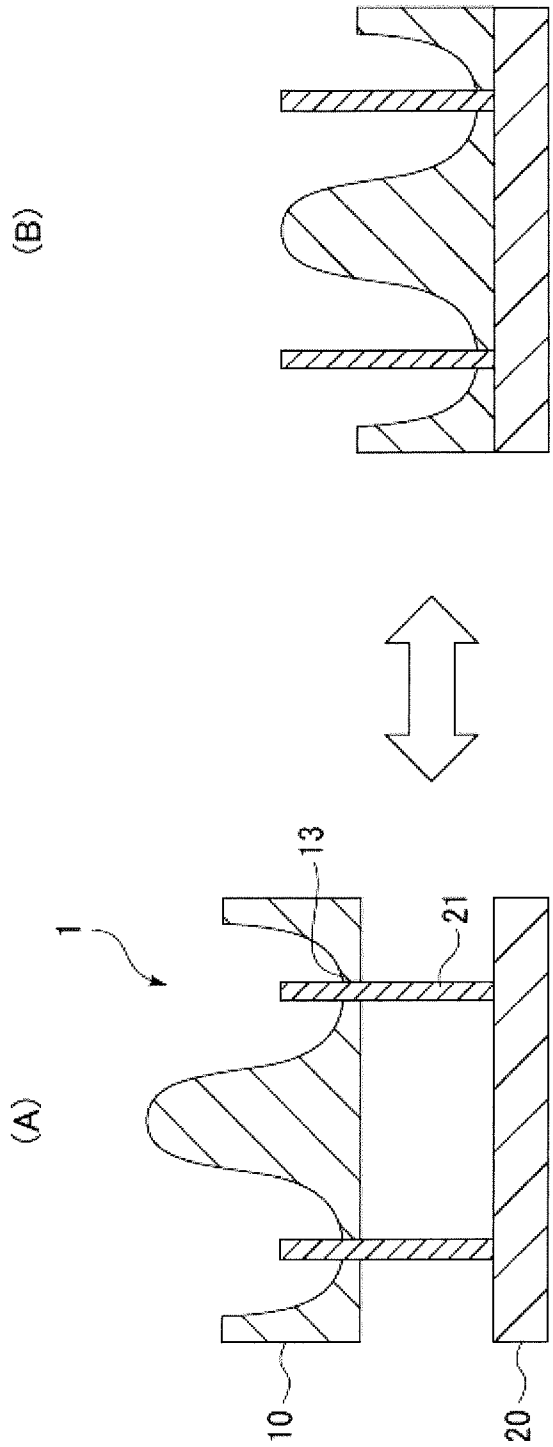
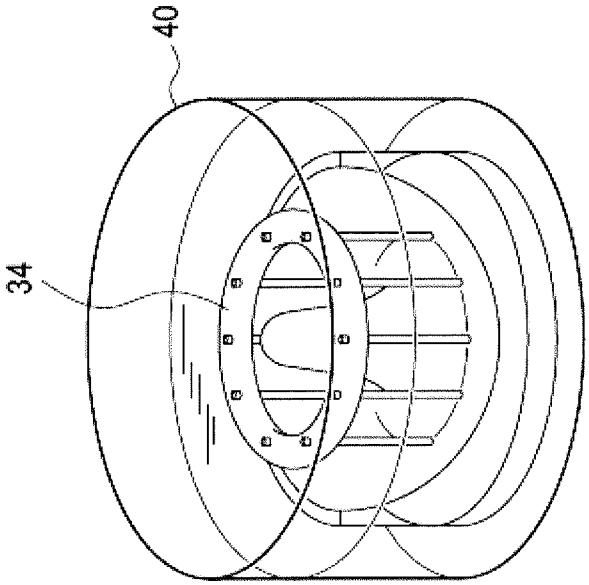


図6

(B)



(A)

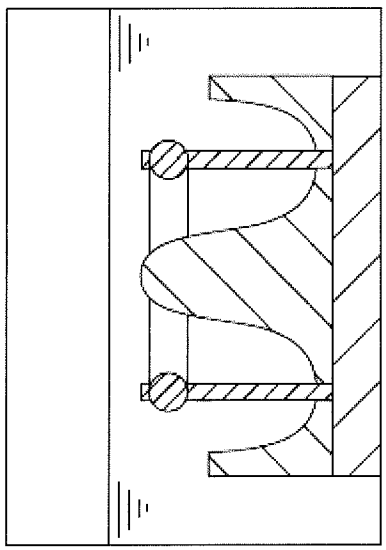


図7

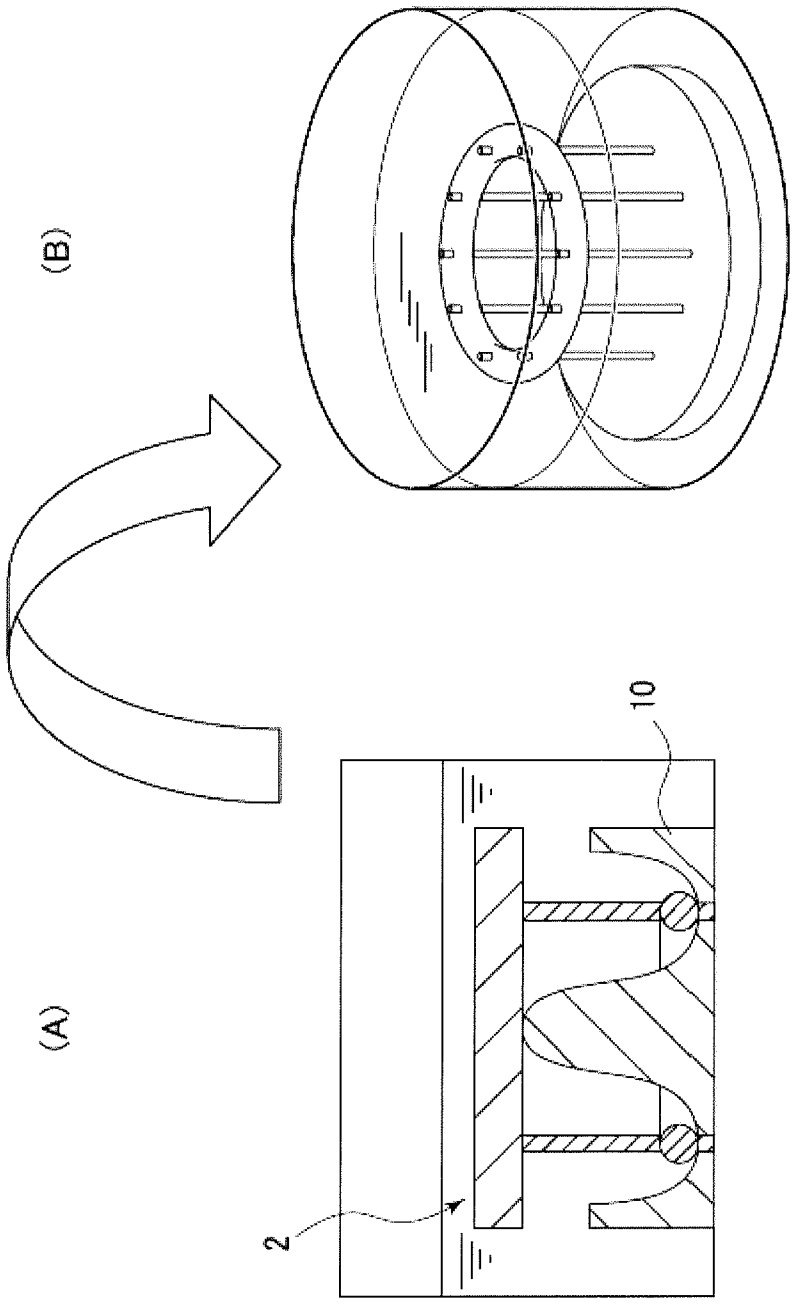


図8

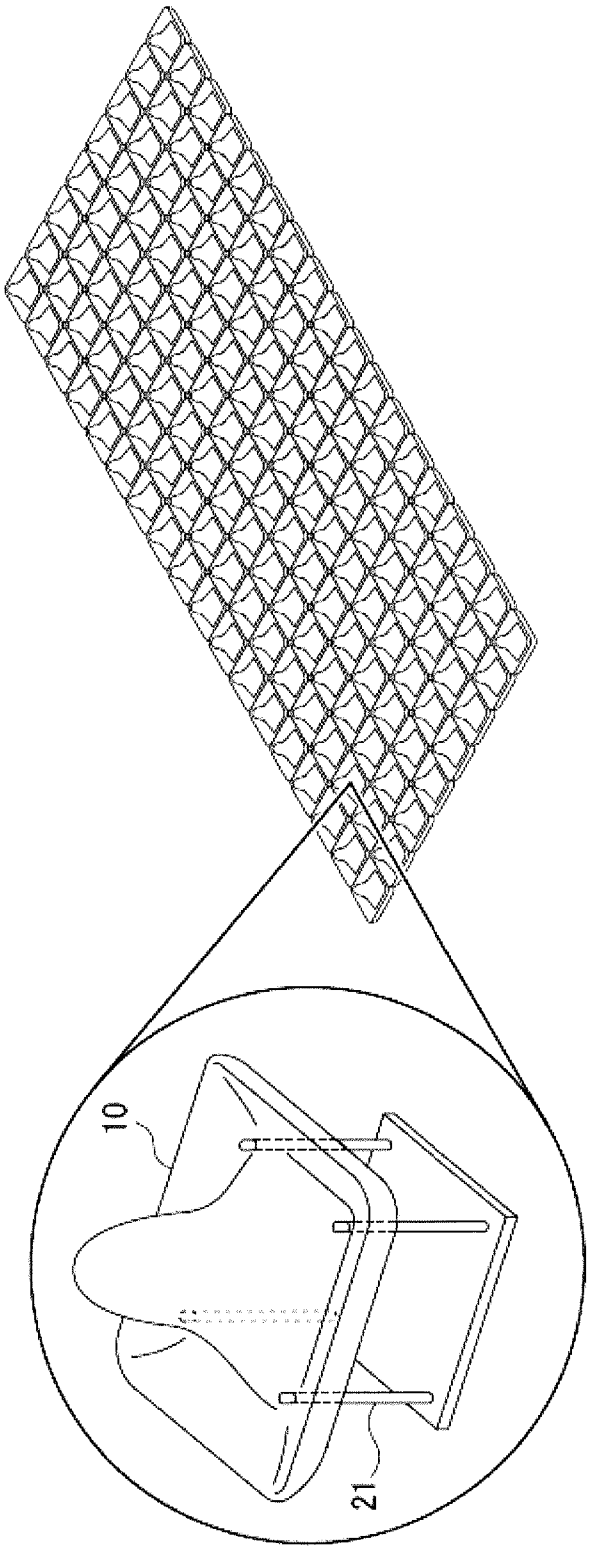


図9

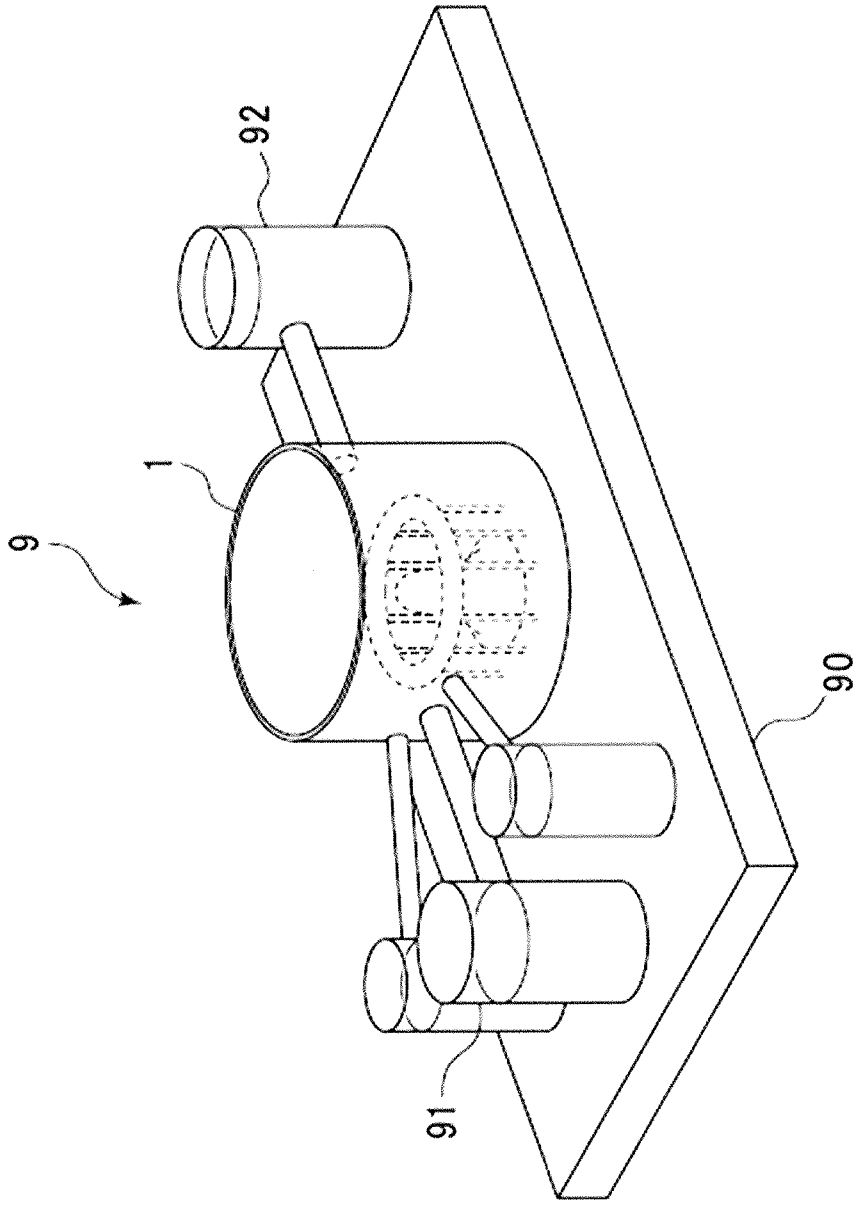
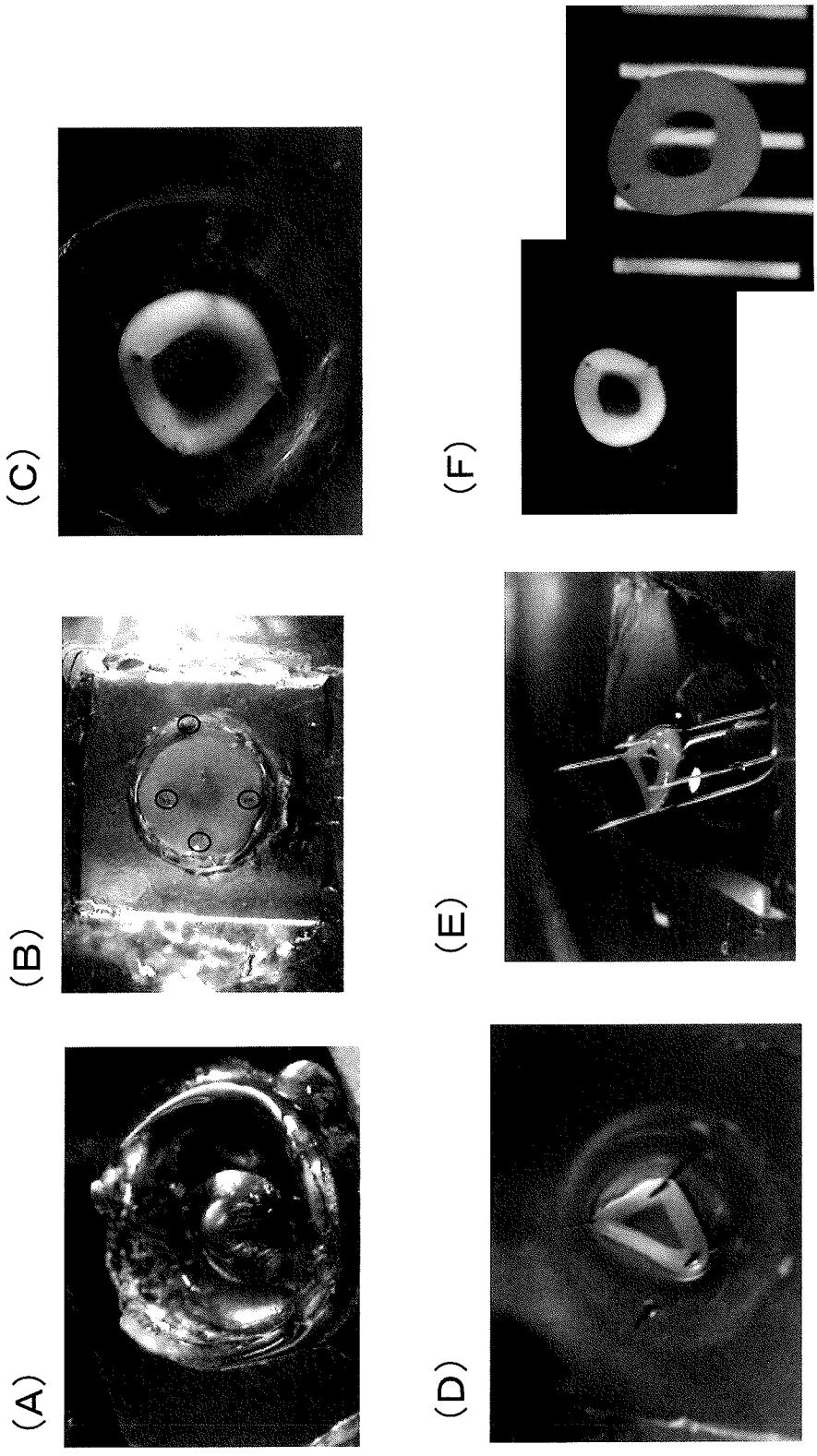


図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/012570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C12M3/00(2006.01)i
FI: C12M3/00Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. C12M3/00-3/10

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII),
CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/WPIDS(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/123614 A1 (KYUSHU UNIVERSITY) 16.10.2008 (2008-10-16), claims, fig. 3A	1-10
A	JP 2015-213452 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 03.12.2015 (2015-12-03), claims, fig. 5	1-10
A	JP 2017-012109 A (FUJIFILM CORPORATION) 19.01.2017 (2017-01-19), claims	1-10
A	JP 2017-114069 A (RICOH CO., LTD.) 29.06.2017 (2017-06-29), claims, fig. 11	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10.04.2020	26.05.2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/012570

WO 2008/123614 A1	16.10.2008	US 2011/0200559 A1 claims, fig. 3A EP 2130910 A1
JP 2015-213452 A	03.12.2015	(Family: none)
JP 2017-012109 A	19.01.2017	(Family: none)
JP 2017-114069 A	29.06.2017	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/012570

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C12M 3/00(2006.01)i
FI: C12M3/00 Z

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））

C12M3/00-3/10

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/WPIDS (STN)

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	WO 2008/123614 A1 (国立大学法人九州大学) 16.10.2008 (2008-10-16) 特許請求の範囲、図３Ａ	1-10
A	JP 2015-213452 A (大日本印刷株式会社) 03.12.2015 (2015-12-03) 特許請求の範囲、図５	1-10
A	JP 2017-012109 A (富士フイルム株式会社) 19.01.2017 (2017-01-19) 特許請求の範囲	1-10
A	JP 2017-114069 A (株式会社リコー) 29.06.2017 (2017-06-29) 特許請求の範囲、図１１	1-10

☐ 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
10.04.2020	26.05.2020

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）
松本　淳 4N 4675
電話番号 03-3581-1101 内線 3448

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/JP2020/012570

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2008/123614 A1	16.10.2008	US 2011/0200559 A1 Claims, Figure3A EP 2130910 A1	
JP 2015-213452 A	03.12.2015	（ファミリーなし）	
JP 2017-012109 A	19.01.2017	（ファミリーなし）	
JP 2017-114069 A	29.06.2017	（ファミリーなし）	