

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

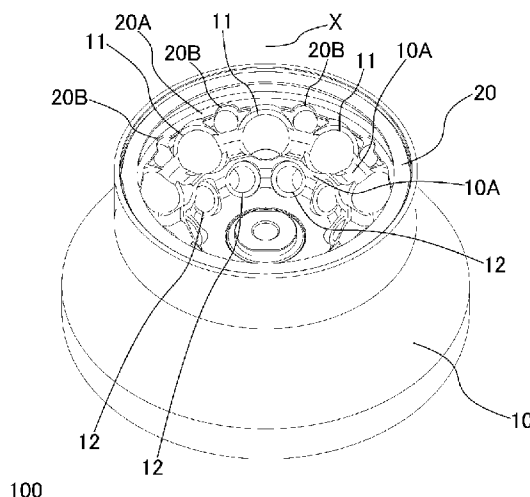
WO 2017/208712 A1

- (51) 国際特許分類:
B04B 5/02 (2006.01) *B04B 7/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016971
- (22) 国際出願日: 2017年4月28日(28.04.2017)
- (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 2016-109124 2016年5月31日(31.05.2016) JP
- (71) 出願人: 日立工機株式会社 (**HITACHI KOKI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺門 勇輔 (**TERAKADO Yusuke**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 佐藤 淳 (**SATO Jun**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (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, 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,

(54) Title: ROTOR AND CENTRIFUGE IN WHICH SAME IS USED

(54) 発明の名称: ロータ及びこれが用いられる遠心機

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a small rotor for a centrifuge, the rotor being configured such that numerous sample containers can be mounted simultaneously and it is easy to take out the sample containers. In an inner peripheral surface 20A of an outer wall part 20, recessed areas 20B locally carved outward are provided in areas between sample container insertion holes 11 that are adjacent to each other in a circumferential direction. In the locations of the recessed areas 20B, the spaces between adjacent sample containers 51 are wider, and the sample containers 51 can easily be taken out.

(57) 要約: 遠心機において、多数の試料用容器を同時に装着可能であり、試料用容器の取り出しが容易で、かつ小型のロータが求められた。外壁部20の内周面20Aには、周方向で隣接する試料用容器挿入孔11の間の領域で、局所的に外側に向かって掘り下げられた切り欠け領域20Bが設けられている。切り欠け領域20Bがある箇所においては、隣接する試料用容器51間のスペースが広くなり、試料用容器51を容易に取り出すことができる。

[続葉有]

WO 2017/208712 A1

RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ロータ及びこれが用いられる遠心機

技術分野

[0001] 本発明は、試料を収容した試料用容器を高速で回転させて試料に遠心力を印加する遠心機において、試料用容器を複数装着させた状態で回転駆動されるロータの構造に関する。あるいはこのロータを用いた遠心機の構造に関する。

背景技術

[0002] 高速回転時の遠心力によって試料（例えば培養液、血液等）を密度の異なる物質毎に分離、あるいは試料の精製や分析をするために、遠心機（遠心分離機）が用いられている。遠心機においては、試料が封入された試料用容器が装着された状態で、金属製のロータが、例えば20000rpm程度の高速で、上下方向に沿った中心軸（回転軸）の周りで回転する。このため、ロータには、試料用容器を挿入して装着するための試料用容器挿入孔が設けられる。こうしたロータの構造は、例えば特許文献1に記載されている。

[0003] このようなロータ200の斜視図を図8に、上面図を図9に、中心軸Xに沿った鉛直方向の断面図を図10に、それぞれ示す。ここでは、大径の試料用容器51と、小径の試料用容器52の2種類がそれぞれ10本ずつ、ロータ200の内側において試料用容器が装着され収容される部分である試料用容器収容部に装着された状態が示されている。実際には遠心分離処理時にはこの状態でロータ200の上部は蓋で封止されるが、蓋の記載は省略されている。また、ロータ200は、封止された空間となるロータ室の内部で中心軸Xを回転軸として回転駆動される。

[0004] 図9に示されるように、大型の試料用容器51は中心軸Xからみて外側において、試料用容器挿入孔51に装着され、小型の試料用容器52はこれよりも内側において、試料用容器挿入孔（内側試料用容器挿入孔）62に装着されており、試料用容器挿入孔61、62は、上面視におけるそれぞれの中心

が中心軸Xを中心とした円周に沿うように配列されている。図10の左側においては試料用容器挿入孔61（試料用容器51）のある箇所における断面が、図10の右側においては試料用容器挿入孔62（試料用容器52）のある箇所における断面が、それぞれ示されている。図10に示されるように、試料用容器51はそれぞれ装着時における下側（一方の側）が閉じた筒状の試料用容器本体511と、その上側（他方の側）の開口を封止するように装着される蓋部512で構成され、試料用容器本体511に試料を収容して封止することができる。試料用容器52も、同様に試料用容器本体521と蓋部522で構成される。

[0005] 試料用容器51、52は、ロータ本体60における上向きの面であるロータ底面（底面）60Aに設けられた孔部である試料用容器挿入孔61、62に、それぞれ上側から挿入されて装着される。図10に示されるように、試料用容器挿入孔61、62は、ロータ底面60Aに対して共に中心軸X側からその外側に向かい斜め下側に向かって掘り下げられ、それぞれ試料用容器本体511、521が収容できるように形成される。蓋部512、522は、それぞれ試料用容器本体511、512よりも大径とされ、試料用容器51、52の装着時において、試料用容器挿入孔61、62には収容されず、試料用容器挿入孔61、62よりも上側に位置する。また、装着された試料用容器51、52の上側を中心軸Xの周りで囲む略円筒形状の内周面70Aを具備する外壁部70がロータ本体60の上側に設けられる。

[0006] このため、試料用容器51、52を、それぞれ試料用容器挿入孔61、62に上から装着した状態で自重によって安定して保持することができ、かつ、この状態でロータ200を中心軸Xの周りで回転させることにより、試料用容器51、52を安定して保持しつつ内部の試料に遠心力を印加することができる。この際、多数の試料用容器51、52を同時に装着することにより、同時に多量の試料に遠心分離処理を行うことができる。この際、図10において、外側に向かう強い遠心力が印加される試料用容器本体511、521は、試料用容器挿入孔61、62の試料用容器収容部の外側の部分（試料

用容器支持領域 6 1 A、6 2 A) によって、試料用容器挿入孔 6 1、6 2 の深さ方向にわたり機械的に支持される。このため、強い遠心力が印加された場合でも、細長い試料用容器 5 1、5 2 が折れ曲がり破損することが抑制される。この際、ロータ底面 6 0 A、外壁部 7 0 とが一体化された構造中に試料用容器支持領域 6 1 A、6 2 A が形成されるため、これによって試料用容器 5 1、5 2 を特に安定して保持、保護することができる。

[0007] 試料用容器挿入孔 6 1、6 2 (試料用容器 5 1、5 2) と同様にして、更に多くの円周上に試料用容器が装着可能な構成とすることにより、更に多くの数の試料用容器、あるいは 3 種類以上の大きさの試料用容器を同時に単一のロータに装着することもできる。これによって、単一のロータを用いて多量の試料に対して同時に遠心分離処理を行うことができる。

[0008] 上記の構成においては、ロータ 2 0 0 の静止時において、装着された各試料用容器 5 1、5 2 は自重によって試料用容器挿入孔 6 1、6 2 に保持された状態となっている。このため、作業者は、試料用容器 5 1、5 2 の上端側にある蓋部 5 1 2、5 2 2 を指でつかみ、試料用容器 5 1、5 2 を試料用容器挿入孔 6 1、6 2 に沿って斜め上側に引き上げることによって、試料用容器 5 1、5 2 をロータ 2 0 0 から取り出すことができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 2 - 3 5 2 6 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ここで、ロータ 2 0 0 を大型化せずに収容可能な試料用容器 5 1、5 2 の数を確保する場合には、隣接する試料用容器 5 1 (試料用容器挿入孔 6 1) 同士、あるいは隣接する試料用容器 5 2 (試料用容器挿入孔 6 2) 同士の間隔を狭くすることが必要となった。また、外壁部 7 0 における内周面 7 0 A と、外側にある試料用容器 5 1 との間の間隔も狭くなった。この場合、隣接す

る試料用容器 5 1 間、試料用容器 5 2 間に指を入れるスペースを確保することが困難であり、特に、大きな蓋部 5 1 2、蓋部 5 2 2 が用いられた場合には、このスペースを確保することが困難であった。このため、円周上に多数配列された全ての試料用容器挿入孔 6 1、6 2 に試料用容器 5 1、5 2 が装着されていた場合には、試料用容器 5 1、5 2 の取り出しが容易ではなかった。

[0011] 一方、隣接する試料用容器 5 1 間、試料用容器 5 2 間の隙間が作業者の指を入れることが可能な程度に広くなるように試料用容器挿入孔 6 1 間、試料用容器挿入孔 6 2 間の間隔を広くした場合には、ロータ 2 0 0 は大型化した。こうした大型のロータ 2 0 0 を回転駆動するためには、遠心機全体も大型化し、その消費電力も大きくなった。

[0012] また、例えば、装着された試料用容器 5 1 の上端側の周囲で試料用容器 5 1 と接する構造物がなく、試料用容器 5 1 の上端側の周囲でスペースが大きく形成されるような構成とすれば、試料用容器 5 1 の取り出しが容易になることも明らかである。しかしながら、前記の通り、強い遠心力が印加された際の試料用容器 5 1 の支持のためには、試料用容器 5 1 の外側において、試料用容器 5 1 を外側から支持する試料用容器支持領域 6 1 A を設けることが必須であり、試料用容器 5 1 の上部が外側から支持されない場合には、強い遠心力によって試料用容器 5 1（試料用容器本体 5 1 1）が折れ曲がり破損するおそれがある。試料用容器 5 2 の周囲においても同様である。このため、試料用容器 5 1、5 2 の保持の観点から、こうした構成の適用は困難であった。

[0013] このため、遠心機において、多数の試料用容器を同時に装着可能であり、試料用容器の取り出しが容易で、かつ小型のロータが求められた。

[0014] 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、上記の問題点を解決する発明を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明は、上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。本発明のロー

タは、遠心機に載置され、試料を収容した試料用容器を試料用容器収容部に複数装着させた状態で上下方向に沿った回転軸の周りで回転駆動されるロータであって、前記試料用容器収容部は、孔の中心が前記回転軸の周りの第1の円周に沿うように配列した複数の試料用容器挿入孔を有し、前記試料用容器収容部において、前記試料用容器が前記試料用容器挿入孔に装着された際に前記回転軸からみた径方向外側の領域に前記試料用容器と当接する試料用容器支持領域と、前記第1の円周よりも径方向外側の領域において、隣接する前記試料用容器挿入孔の間に局所的な切り欠け領域と、が設けられたことを特徴とする。本発明のロータは、上面視において、前記回転軸の周りの円周方向に沿った前記切り欠け領域の幅は、前記第1の円周方向において隣接する2つの前記試料用容器挿入孔に装着された2つの前記試料用容器の間隔よりも広いことを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記切り欠け領域は、前記試料用容器の上端側面を作業者が接触可能に形成されたことを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記試料用容器支持領域は、前記試料用容器の前記上端側面と当接することを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記切り欠け領域は、前記上下方向において、前記試料用容器支持領域がある高さに形成されていることを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記ロータは、前記試料用容器収容部の径方向外側かつ上側に外壁部を有し、前記切り欠け領域は、前記外壁部の内周面から前記試料用容器支持領域がある高さまで形成されていることを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記試料用容器支持領域は、前記外壁部と一体に形成されていることを特徴とする。本発明のロータは、前記回転軸の周りの周方向において、単一の前記試料用容器挿入孔の両側にそれぞれ前記切り欠け領域が設けられたことを特徴とする。本発明のロータは、前記回転軸の周りの周方向において、前記試料用容器挿入孔と前記切り欠け領域とが交互に配列されたことを特徴とする。本発明のロータは、複数の前記試料用容器がそれぞれ装着される孔部である複数の内側試料用容器挿入孔を有し、その中心は、前記回転軸の周りにおける前記第1の円周よりも小さな第2の円周に沿うように配列し

て設けられたことを特徴とする。本発明のロータにおいて、前記試料用容器は、前記試料を収容し一方の側が封止された筒状の試料用容器本体と、前記試料用容器本体の他方の側に装着され前記試料用容器本体よりも大径とされた蓋部と、を具備することを特徴とする。本発明のロータは、前記ロータが用いられ、前記ロータに装着された前記試料用容器内の試料に遠心力を印加する構成とされたことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明は以上のように構成されているので、遠心機において、多数の試料用容器を同時に装着可能であり、試料用容器の取り出しが容易で、かつ小型のロータを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着されない状態における斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着されない状態における上面図である。

[図3]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着されない状態における回転軸に沿った断面図である。

[図4]本発明の実施の形態に係るロータの側面図である。

[図5]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着された状態における斜視図である。

[図6]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着された状態における上面図である。

[図7]本発明の実施の形態に係るロータの、試料用容器が装着された状態における回転軸に沿った断面図である。

[図8]従来のロータの、試料用容器が装着された状態における斜視図である。

[図9]従来のロータの、試料用容器が装着された状態における上面図である。

[図10]従来のロータの、試料用容器が装着された状態における回転軸に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の実施の形態に係るロータについて説明する。このロータは、遠心機（遠心分離機）において用いられ、前記のロータ200と同様に、遠心分離処理対象となる試料を収容した多数の試料用容器が装着され、試料に遠心力を印加するために用いられる。このロータ100の斜視図を図1に、上面図を図2に、中心軸に沿った鉛直方向の断面図を図3に、その側面図を図4に、それぞれ示す。図1～3においては、試料用容器が装着されていない状態が示されている。

[0019] このロータ100においても、大径の試料用容器51、小径の試料用容器52（図1～3において図示せず）がそれぞれ装着可能とされる。このため、このロータ100においても、ロータ本体10における上側の面であるロータ底面（底面）10Aにおいて、中心軸Xを中心とした円周に沿って試料用容器挿入孔11、試料用容器挿入孔（内側試料用容器挿入孔）12がそれぞれ配列されている。ここで、上面視である図2において、試料用容器挿入孔11はその中心が大きな円周（第1の円周）上に沿って等間隔で配列され、試料用容器挿入孔12はその中心がこれよりも内側の小さな円周（第2の円周）上に沿って等間隔で配列されている。また、上面視において試料用容器51、52を中心軸Xの周りで囲む略円筒形状の内周面20Aを具備する外壁部20が、ロータ本体10の上側に設けられる。このため、このロータ100において試料用容器51、52が収容される内部を構成する試料用容器収容部は、ロータ底面10A、外壁部20とが一体化されて強固に構成されることも、前記のロータ200と同様である。上面視となる図2において、内周面10Aは第1の円周よりも大きな円周（第3の円周）に沿って形成されている。試料用容器51、52は、ロータ底面10Aに装着される。図3の左側においては試料用容器挿入孔11のある箇所における断面が、図3の右側においては試料用容器挿入孔12のある箇所における断面が、それぞれ示されている。

[0020] また、このロータ100において全ての試料用容器挿入孔11に試料用容器

５１が、全ての試料用容器挿入孔１２に試料用容器５２が、それぞれ装着された場合の斜視図を図５に、上面図を図６に、中心軸Ｘに沿った鉛直方向の断面図を図７に、それぞれ示す。図５～７は、それぞれ従来のロータ２００における図８～１０に対応する。

[0021] 図１、２に示されるように、外壁部２０の内周面２０Ａには、周方向で隣接する試料用容器挿入孔１１の間の領域で、局所的に外側に向かって掘り下げられた切り欠け領域２０Ｂが設けられている。図５、６に示されるように、この切り欠け領域２０Ｂは、試料用容器５１の装着時において、隣接する試料用容器５１（蓋部５１２）の間の領域の外側に存在する。このため、切り欠け領域２０Ｂがある箇所においては、隣接する試料用容器５１（蓋部５１２）間のスペースが広くなり、隣接する試料用容器５１間の間隔が狭い場合でも、作業者は、このスペースに指を入れることができ、ある一つの試料用容器５１を取り出す際には、その両側の切り欠け領域２０Ｂがある箇所に指を入れて試料用容器５１をつまみ、試料用容器５１を容易に取り出すことができる。特に、図７に示されるように、試料用容器５１は、その上端側面の外側においても試料用容器支持領域１１Ａによって支持されているため、試料用容器５１の上部をその中心軸Ｘからみた外側でつまむことが容易ではなかったところ、切り欠け領域２０Ｂを設けることによって、試料用容器５１の上端側面をつまむことが容易となる。

[0022] また、図７に示されるように、試料用容器挿入孔１１は試料用容器本体５１の形状に対応して形成されており、ロータ１００の回転時において、試料用容器５１は試料用容器挿入孔１１の外側の部分である試料用容器支持領域１１Ａによって支持され、切り欠け領域２０Ｂは、外壁部２０における試料用容器５１の支持とは無関係の部分に形成されている。このため、図５、７に示されるように、上下方向における試料用容器支持領域１１Ａのある高さとは切り欠け領域２０Ｂがある高さとは重複しているものの、切り欠け領域２０Ｂを設けたことによって試料用容器５１を支持する強度が低下することはない。

[0023] また、このロータ 100 においては、中心軸 X の周りで、外側においては第 1 の円周上に 10 個の試料用容器挿入孔 11（試料用容器 51）が、その内側においては第 2 の円周上に 10 個の試料用容器挿入孔 12（試料用容器 52）が、それぞれ円周上において等間隔で配列して設けられている。前記の通り、外壁部 20 の内周面 20A も中心軸 X の周りの円周（第 3 の円周）を構成し、この内周面 20A に前記の切り欠け領域 20B も周方向で等間隔で形成されている。このため、ロータ 100 における中心軸 X の周りにおける重量バランスは保たれる。

[0024] ここで、中心軸 X の近傍では印加される遠心力が小さくなるため、一般的には中心軸 X の近傍には試料用容器を装着する構成とはされない。このため、図 1、3 において、内側の試料用容器挿入孔 12 の更に内側（中心軸 X に近い側）には、構造物は存在しない。また、試料用容器 52 が装着される試料用容器挿入孔 12 の内側の領域は、遠心力が印加された際に試料用容器 52 を支持することには寄与しないため、試料用容器挿入孔 12 の内側におけるロータ底面 10A を下側に向けて薄肉化しても回転時における試料用容器 52 の機械的支持を充分に行うことができ、かつ、この部分に指を入れるスペースを確保することができる。一方、試料用容器挿入孔 12 の外側の領域は、前記の試料用容器支持領域 11A と同様に、試料用容器 52 を回転時に試料用容器 52 を機械的に支持する試料用容器支持領域 12A となり、高い機械的強度が要求される。このため、試料用容器挿入孔 12 の外側におけるロータ底面 10A を薄肉化することは好ましくない。

[0025] このように試料用容器挿入孔（内側試料用容器挿入孔）12 の更に内側でロータ底面 10A を薄肉化してスペースを確保した場合、全ての試料用容器挿入孔 11、12 にそれぞれ試料用容器 51、52 がそれぞれ装着された状態においても、切り欠け領域 20B の有無に関わらず、内側の試料用容器 52 を取り外すことは容易に行われる。試料用容器 52 を取り外すことによって、試料用容器 51 の内側（中心軸 X に近い側）にはスペースが形成される。ただし、試料用容器挿入孔 12 の外側かつ試料用容器挿入孔 11 の内側にお

けるロータ底面 10A が薄肉化されていない場合には、この内側のスペースのみを用いて外側の試料用容器 51 を取り出すことは容易ではない。

[0026] 上記のロータ 100 においては、この場合における試料用容器挿入孔 11 の内側のスペースに加え、試料用容器挿入孔 11 の両側の切り欠け領域 20B がある箇所に形成されたスペースを用いて、3本の指を用いて試料用容器 51 をつまみ、取り出すことができる。この際、試料用容器 51 の外側に試料用容器支持領域 11A を設けた状態で、切り欠け領域 20B を設けることができ、円周上で隣接する試料用容器挿入孔 11（試料用容器 51）を近接させ、かつ外壁部 20 を試料用容器 51 の外側において近接させた場合でも、指を入れることのできるスペースを試料用容器 51 に隣接して設けることができる。このため、装着可能な試料用容器 51 の数を多くしても、ロータ 100 を大型化することなく、試料用容器 51 の脱着を容易に行うことができる。

[0027] ここで、指が入るスペースを確保するためには、外壁部 20 における内周面 20A に沿った円周（第3の円周）上における切り欠け領域 20B の幅を大きくすることが好ましく、この幅を、隣接する試料用容器 51（蓋部 512）間の円周（第1の円周）に沿った間隔よりも広くすることが好ましい。この場合には、試料用容器 51 間の間隔を十分に狭くして装着される試料用容器 51 の数を増やした場合でも、切り欠け領域 20B が設けられた箇所のスペースを広くすることができ、切り欠け領域 20B が設けられた箇所に指を入れて試料用容器 51 を容易に取り出すことができる。

[0028] また、切り欠け領域 20B は外壁部 20（試料用容器収容部）において上下方向における所定の幅で形成されるが、外壁部 20 の最上部からロータ底面 10A あるいは試料用容器支持領域 11A がある高さにかけて形成すれば、特に切り欠け領域 20B が設けられた箇所に上側から指を入れて試料用容器 51 を容易に取り出すことができる。また、切り欠け領域を試料用容器挿入孔と連結させて試料用容器収納部に形成することによって、特に試料用容器の取り出しが容易となる。この場合、全ての試料用容器挿入孔を切り欠け領

域と連結させる必要はなく、少なくとも一つの試料用容器挿入孔を切り欠け領域と連結させれば、この試料用容器挿入孔からの試料用容器の取り出しが特に容易となる。この試料用容器を取り出すことにより、他の試料用容器の取り出しは容易に行われる。

[0029] なお、上記のロータ 100 では、2 種類の試料用容器 51、52 が装着可能とされたが、より小型のロータでは、1 種類の試料用容器のみを単一の円周上に配置してもよい。この場合においても、上面視において円周に沿って試料用容器挿入孔が設けられ、試料用容器の外側に外壁部が設けられた場合には、上記と同様に試料用容器支持領域と切り欠け領域とを設けることは有効である。

[0030] 逆に、より大型のロータにおいて、上記の試料用容器 52 よりも更に内側にも試料用容器が装着可能とされ、3 種類以上の試料用容器が装着できる構成としてもよい。こうした場合においても、前記の通り、最も内側の試料用容器の更に内側においては、ロータ底面を薄肉化することができ、これによって最も内側の試料用容器の取り出しを容易にすることができ、内側の試料用容器から順次取り出しを行い、上記の切り欠け領域を設けることにより、最後に最も取り出しにくい外側の試料用容器を取り出すことができる。

[0031] また、上記のように切り欠け領域を設けることによって、ロータ全体の軽量化を図ることもできる。この際、最も外側にある試料用容器の更に外側には最も強い遠心力が印加されるが、切り欠け領域は隣接する試料用容器の間に形成され、切り欠け領域が形成された箇所には大きな力は加わらない。このため、切り欠け領域を上記のように設けても、ロータの耐性も維持される。すなわち、耐性を損なわずにロータを軽量化することができる。

[0032] また、上記の例では、切り欠け領域 20B は内周面 20A（外壁部 20）に形成されたが、これをロータ底面に設けてもよい。例えば、内側の試料用容器挿入孔 12 の外側かつ周方向における両側において、ロータ底面を下側に向けて切り欠いた切り欠け領域を設ければ、内側の試料用容器 52 の取り出しが容易となる。この際、試料用容器 52 を支持する試料用容器支持領域 1

2 Aあるいはその強度を確保することができることも、上記と同様に明らかである。この場合、外側の試料用容器挿入孔 1 1 (試料用容器 5 1) の内側の領域はこの切り欠け領域において薄肉化されるが、この領域には回転時に大きな力は加わらないため、ロータの耐性に悪影響は与えない。このように、切り欠け領域は、取り外しを容易とする対象となる試料用容器や、ロータの構成に応じて、ロータの内側において試料用容器が装着され収容される部分である試料用容器収容部（ロータ底面や外壁部等）に形成することができる。切り欠け領域の形状もこれに応じて適宜設定可能である。

[0033] また、上記の構成においては、試料用容器本体よりも大径の蓋部が上部に装着される試料用容器が用いられたが、上記と同様に試料用容器挿入孔に装着された状態で内部の試料に遠心力を印加することができる限りにおいて、試料用容器の形態、構造は任意である。

符号の説明

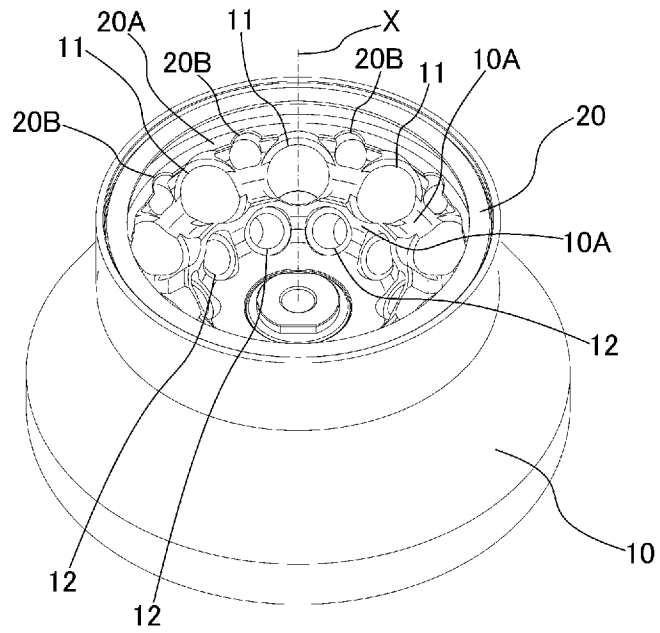
[0034] 1 0, 6 0…ロータ本体、1 0 A, 6 0 A…ロータ底面（底面：試料用容器収容部）、1 1, 6 1…試料用容器挿入孔、1 1 A, 1 2 A, 6 1 A, 6 2 A…試料用容器支持領域、1 2, 6 2…試料用容器挿入孔（内側試料用容器挿入孔）、2 0, 7 0…外壁部（試料用容器収容部）、2 0 A, 7 0 A…内周面、2 0 B…切り欠け領域、5 1, 5 2…試料用容器、1 0 0, 2 0 0…ロータ、5 1 1, 5 2 1…試料用容器本体、5 1 2, 5 2 2…蓋部、X…中心軸（回転軸）

請求の範囲

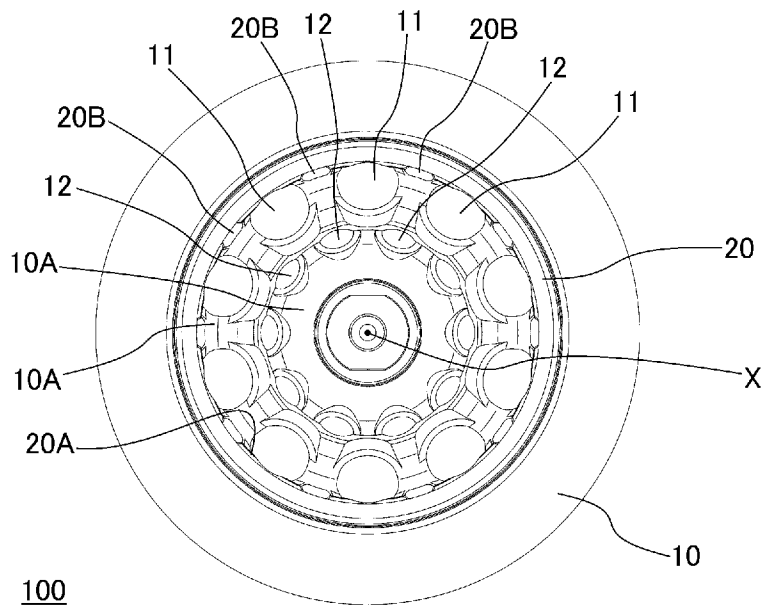
- [請求項1] 遠心機に載置され、試料を収容した試料用容器を試料用容器収容部に複数装着させた状態で上下方向に沿った回転軸の周りで回転駆動されるロータであって、前記試料用容器収容部は、孔の中心が前記回転軸の周りの第1の円周に沿うように配列した複数の試料用容器挿入孔を有し、前記試料用容器収容部において、前記試料用容器が前記試料用容器挿入孔に装着された際に前記回転軸からみた径方向外側の領域に前記試料用容器試料用容器と当接する試料用容器支持領域と、前記第1の円周よりも径方向外側の領域において、隣接する前記試料用容器挿入孔の間に局所的な切り欠け領域と、が設けられたことを特徴とするロータ。
- [請求項2] 上面視において、前記回転軸の周りの円周方向に沿った前記切り欠け領域の幅は、前記第1の円周方向において隣接する2つの前記試料用容器挿入孔に装着された2つの前記試料用容器の間隔よりも広いことを特徴とする請求項1に記載のロータ。
- [請求項3] 前記切り欠け領域は、前記試料用容器の上端側面を作業者が接触可能に形成されたことを特徴とする請求項1または2に記載のロータ。
- [請求項4] 前記試料用容器支持領域は、前記試料用容器の前記上端側面と当接することを特徴とする請求項3に記載のロータ。
- [請求項5] 前記切り欠け領域は、前記上下方向において、前記試料用容器支持領域がある高さに形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載のロータ。
- [請求項6] 前記ロータは、前記試料用容器収容部の径方向外側かつ上側に外壁部を有し、前記切り欠け領域は、前記外壁部の内周面から前記試料用容器支持領域がある高さまで形成されていることを特徴とする請求項5に記載のロータ。
- [請求項7] 前記試料用容器支持領域は、前記外壁部と一体に形成されていることを特徴とする請求項6に記載のロータ。

- [請求項8] 前記回転軸の周りの周方向において、単一の前記試料用容器挿入孔の両側にそれぞれ前記切り欠け領域が設けられたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載のロータ。
- [請求項9] 前記回転軸の周りの周方向において、前記試料用容器挿入孔と前記切り欠け領域とが交互に配列されたことを特徴とする請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載のロータ。
- [請求項10] 複数の前記試料用容器がそれぞれ装着される孔部である複数の内側試料用容器挿入孔を有し、その中心は、前記回転軸の周りにおける前記第1の円周よりも小さな第2の円周に沿うように配列して設けられたことを特徴とする請求項1から請求項9までのいずれか1項に記載のロータ。
- [請求項11] 前記試料用容器は、前記試料を収容し一方の側が封止された筒状の試料用容器本体と、前記試料用容器本体の他方の側に装着され前記試料用容器本体よりも大径とされた蓋部と、を具備することを特徴とする請求項1から請求項10までのいずれか1項に記載のロータ。
- [請求項12] 請求項1から請求項11までのいずれか1項に記載のロータが用いられ、前記ロータに装着された前記試料用容器内の試料に遠心力を印加する構成とされたことを特徴とする遠心機。

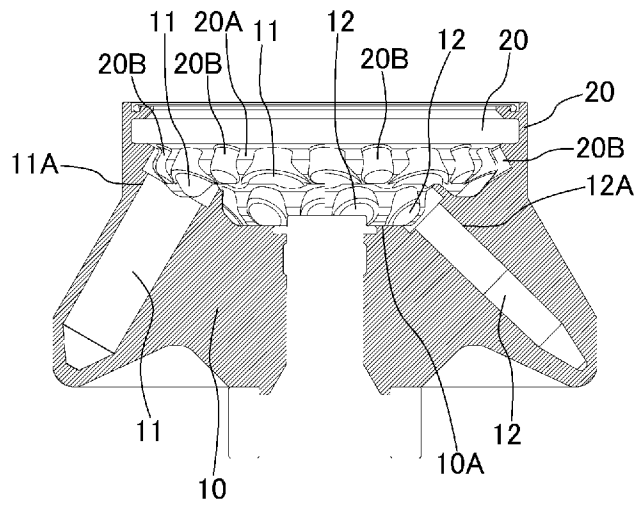
[図1]

100

[図2]

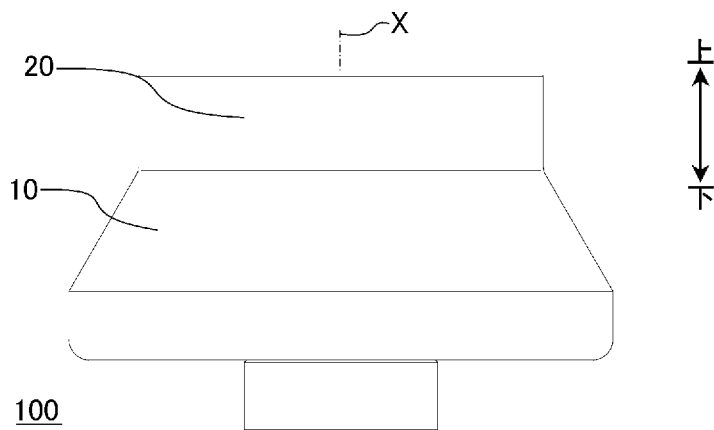
100

[図3]



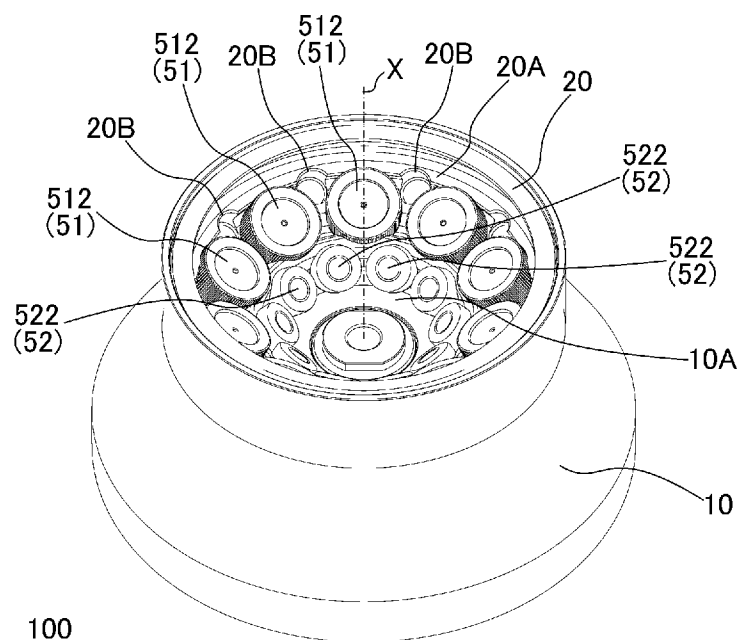
100

[図4]



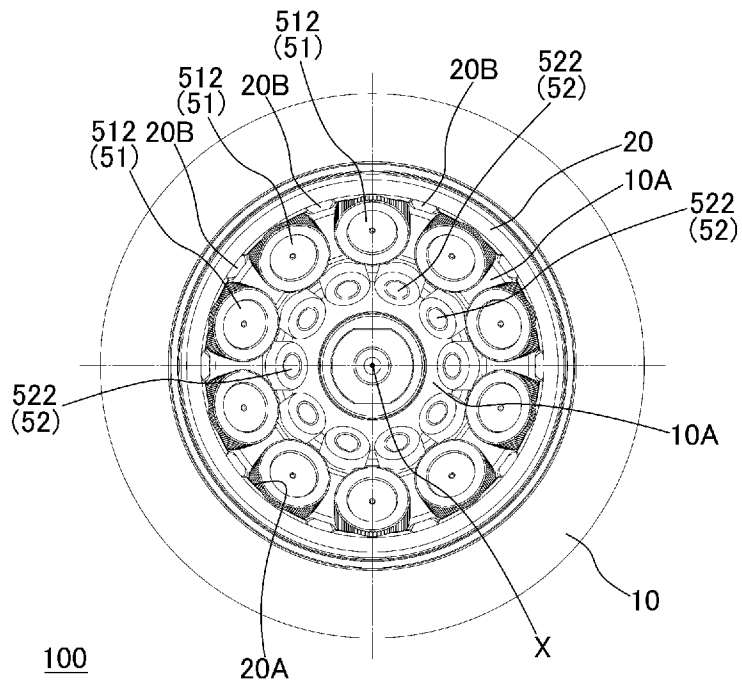
100

[図5]

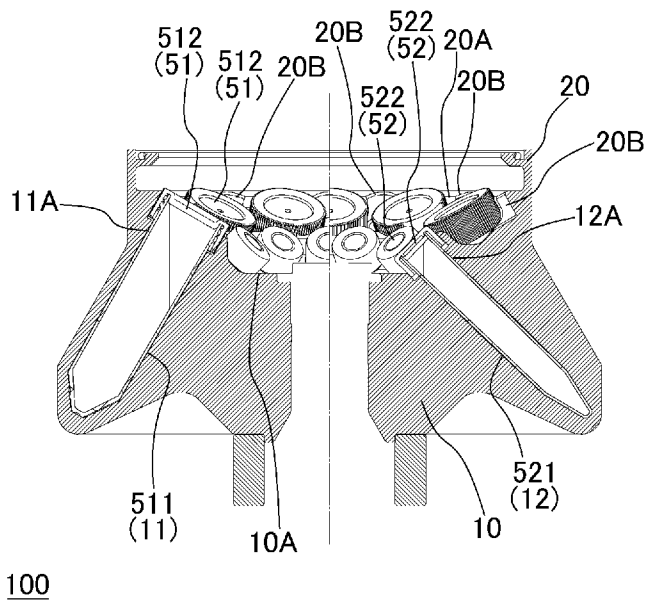


100

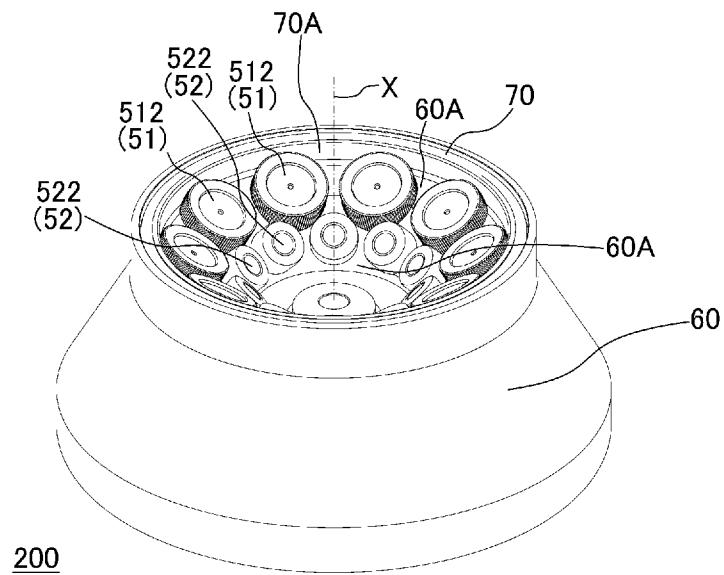
[図6]



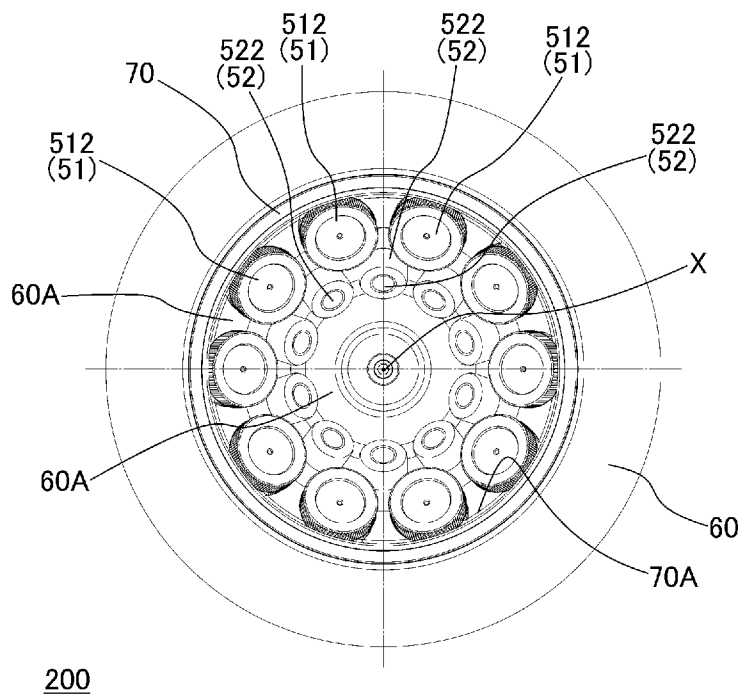
[図7]



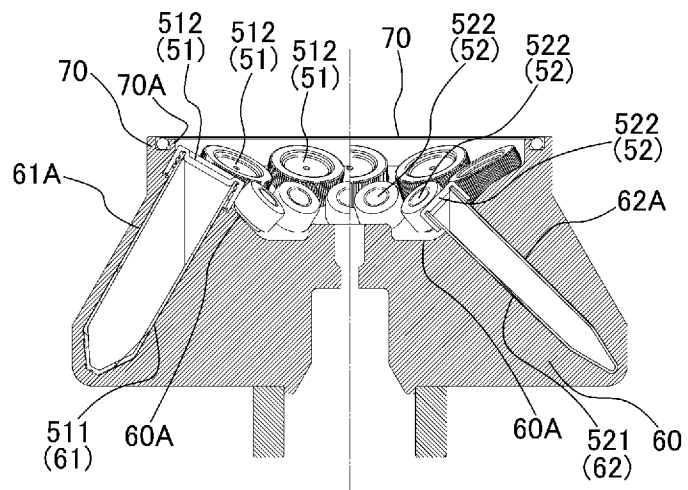
[図8]



[図9]



[図10]

200

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B04B5/02(2006.01)i, B04B7/08(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B04B1/00-15/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-309232 A (Kubota Co., Ltd.), 26 November 1996 (26.11.1996), claims; paragraphs [0008] to [0014]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-12
A	JP 2004-049970 A (Kubota Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), claims; paragraphs [0013] to [0031]; fig. 1 to 5 & US 2005/0101467 A1 paragraphs [0013] to [0015], [0031] to [0053]; claims; fig. 1 to 5 & EP 1384512 A1	1-12

☐ 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
25 May 2017 (25.05.17)

Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B04B5/02(2006.01)i, B04B7/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B04B1/00-15/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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/JST7580 (JDreamIII)

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 8-309232 A（株式会社久保田製作所）1996.11.26, 特許請求の範囲, 段落[0008]-[0014], 図1-図3 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-049970 A（株式会社久保田製作所）2004.02.19, 特許請求の範囲, 段落[0013]-[0031], 図1-図5 & US 2005/0101467 A1, [0013]-[0015], [0031]-[0053], Claims, FIG.1-FIG.5 & EP1384512 A1	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.05.2017

国際調査報告の発送日

06.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

池田 周士郎

4D

8378

電話番号 03-3581-1101 内線 3421