

(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
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014490 A1

(51) 国際特許分類:
B08B 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/025946

(22) 国際出願日: 2021年7月9日(09.07.2021)

(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:
PCT/JP2020/027512 2020年7月15日(15.07.2020) JP

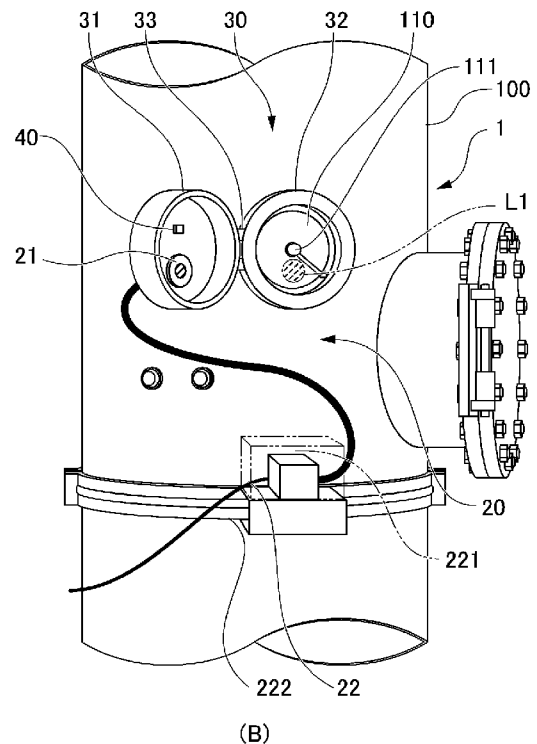
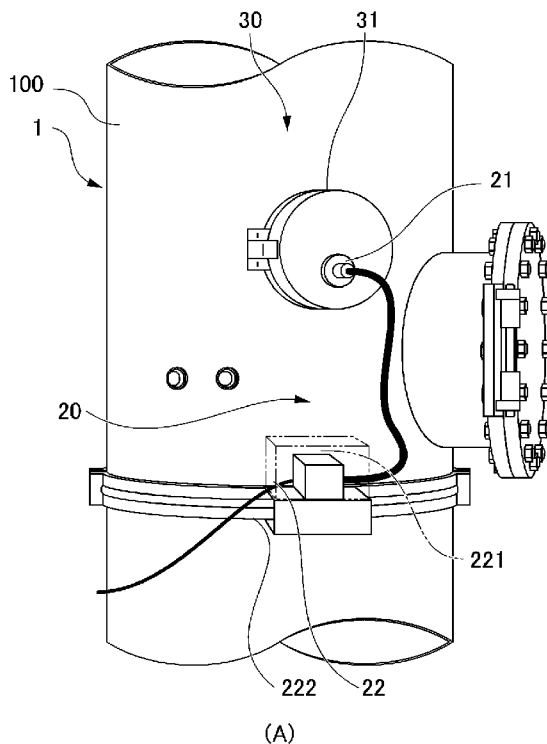
(71) 出願人: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP). 株式会社セシルリサーチ (SESSILE RESEARCH CORPORATION)

[JP/JP]; 〒6728023 兵庫県姫路市白浜町甲770番地 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 柳川 敏治 (YANAGAWA Toshiharu); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 尾山 圭二 (OYAMA Keiji); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 齋藤 伸介 (SAITO Shinsuke); 〒6728023 兵庫県姫路市白浜町甲770番地 株式会社セシルリサーチ内 Hyogo (JP). 山下 桂司 (YAMASHITA Keiji); 〒6728023 兵庫県姫路市白浜町甲770番地 株式会社セシルリサーチ内 Hyogo (JP). 神谷 享子 (KAMIYA Kyoko);

(54) Title: FOREIGN MATTER ATTACHMENT PREVENTION DEVICE

(54) 発明の名称: 異物付着防止装置



(57) Abstract: Provided is a foreign matter attachment prevention device which ensures safety and prevents the attachment of foreign matter to a window surface of an underwater structure. A foreign matter attachment prevention device 1 includes a light emitting unit 20 which irradiates an inspection window surface 110 of an underwater structure 100 with irradiation light, and a shielding part 30 which can prevent leakage of the irradiation light to the inside of the underwater structure 100. The irradiation light has a peak in the 405-412 nm wavelength

〒6728023 兵庫県姫路市白浜町甲 7 7 0 番地
株式会社セシルリサーチ内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 - 7 - 1 2 サピアタワー 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, IT, 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))

region. The irradiation light has an irradiation intensity of at least 25 Wm^{-2} when the divalent iron ion concentration in the water outside the window surface is less than 0.1 mg/L , and an irradiation intensity within a range of 25 Wm^{-2} to 100 Wm^{-2} when the divalent iron ion concentration in the water outside the window surface is at least 0.1 mg/L . The irradiation with the irradiation light inhibits the attachment of organisms, biofilms, or coatings formed by iron-containing compounds onto the inspection window surface 110.

(57) 要約: 安全性を確保し、かつ水中構造物の窓面に対する異物の付着を防止する異物付着防止装置を提供する。照射光を水中構造物 100 の点検窓面 110 に対して照射する発光部 20 と、照射光の水中構造物 100 内部への漏洩を防止可能な遮蔽部 30 と、を有し、上記前記照射光は、 $405 \sim 412 \text{ nm}$ の波長域においてピークを有し、上記照射光は、前記窓面外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 未満である場合には、照射強度が 25 Wm^{-2} 以上の光であり、上記照射光は、前記窓面外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、照射強度が $25 \text{ Wm}^{-2} \sim 100 \text{ Wm}^{-2}$ の範囲内の光である、異物付着防止装置 1。上記照射光の照射により、点検窓面 110 に対する付着生物又はバイオフィーム、若しくは鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着が抑制される。

明 細 書

発明の名称：異物付着防止装置

技術分野

[0001] 本発明は、異物付着防止装置に関する。

背景技術

[0002] 水中に設置される水中構造物、例えば、火力発電所、原子力発電所等の発電施設における海水系統の設備には、設備点検のためのガラス又はアクリル製の点検窓が設けられている。このような水中構造物及びその点検窓に対しては、フジツボ類やイガイ類等の付着生物やバイオフィーム等の異物が付着しやすいことが知られている。点検窓に異物が付着した状態では、点検窓から外部を視認し難く、水中構造物の点検を行うことが困難である。このため、点検窓には、ワイパーを回動させることで上記異物を除去するスクレーパが設けられている場合がある。

[0003] しかし、上記スクレーパでは、点検窓に強固に付着した異物を完全に除去できない場合がある。このため、水中機器の窓面に対して紫外線を照射することで、窓面に対する生物の付着を防止する技術が開示されている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-281082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された技術は、光を透過させる光学窓に対して紫外線を照射することで、生物の付着及び成長を防止する技術である。しかし、紫外線は人の目に対して有害であるため、人の目に触れる外部に漏洩することは好ましくない。また、付着生物やバイオフィーム以外に、鉄化合物により点検窓表面に皮膜が形成されることも今回、発明者らの検討により明らかとな

った。しかし、上記皮膜の形成を防止する方法は開示されていないのが現状だった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、安全性を確保し、かつ水中構造物の窓面に対する異物の付着を防止する異物付着防止装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 本発明は、照射光を水中構造物の窓面に対して照射する発光部と、前記照射光の前記水中構造物内部への漏洩を防止可能な遮蔽部と、を有し、前記照射光は、 $405 \sim 412 \text{ nm}$ の波長域においてピークを有し、前記照射光は、前記窓面外部の水中の2価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 未満である場合には、照射強度が 25 Wm^{-2} 以上の光であり、前記照射光は、前記窓面外部の水中の2価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、照射強度が $25 \text{ Wm}^{-2} \sim 100 \text{ Wm}^{-2}$ の範囲内の光である、異物付着防止装置に関する。

[0008] (2) 前記照射光の照射により、前記窓面への付着生物又はバイオフィルムの付着が抑制される、(1)に記載の異物付着防止装置。

[0009] (3) 前記照射光の照射により、前記窓面への鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着が抑制される、(1)又は(2)に記載の異物付着防止装置。

[0010] (4) 前記遮蔽部は、前記照射光の前記水中構造物内部への漏洩が防止される閉状態と、前記窓面が前記水中構造物内部から視認可能となる開状態と、の間で、前記窓面に対して開閉可能に設けられ、前記閉状態の場合にのみ前記照射光が照射される、(1)～(3)のいずれかに記載の異物付着防止装置。

[0011] (5) 前記発光部は、制御部と、センサ部と、を有し、前記センサ部は、前記開状態及び前記閉状態を検知可能であり、前記センサ部により、前記開状態が検知された場合には、前記制御部は、前記照射光の照射を停止する制御を行い、前記センサ部により、前記閉状態が検知された場合には、前記

制御部は、前記照射光を照射する制御を行う、（４）に記載の異物付着防止装置。

[0012] （６） 前記遮蔽部は、前記閉状態を保持可能なロック機構を有し、前記ロック機構は、前記照射光の照射時に前記閉状態を保持し、前記照射光の非照射時に、前記閉状態の保持を解除する、（４）又は（５）に記載の異物付着防止装置。

[0013] （７） 前記発光部は、複数のＬＥＤ発光素子を含むＬＥＤ発光パネルを有し、前記窓面の少なくとも半分の面積に対して前記照射光を照射する（１）～（６）のいずれかに記載の異物付着防止装置。

[0014] （８） 前記遮蔽部は、前記窓面に対して広がる円錐形状を有し、前記発光部は、前記円錐形状を有する前記遮蔽部の頂点部に配置され、前記窓面に対して前記照射光を照射する点光源を有する、（１）～（６）のいずれかに記載の異物付着防止装置。

[0015] （９） 前記窓面は、前記水中構造物における点検用の窓部である、（１）～（８）のいずれかに記載の異物付着防止装置。

発明の効果

[0016] 本発明は、安全性を確保し、かつ水中構造物の窓面に対する異物の付着を防止する異物付着防止装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第１実施形態に係る異物付着防止装置１を示す構成図である。

[図2]本発明の第２実施形態に係る異物付着防止装置１aを示す構成図である。
。

[図3]本発明の第３実施形態に係る異物付着防止装置１bを示す構成図である。
。

[図4]本発明の第４実施形態に係る異物付着防止装置１cを示す構成図である。
。

[図5]本発明の第１実施形態に係る発光部の一部の構成を示す図である。

[図6]本発明の第１実施形態に係る遮蔽部の構成を示す図である。

[図7]本発明の一実施例における付着板への生物付着状況を示す写真である。

[図8]本発明の一実施例における付着板への生物付着状況を示す写真である。

[図9]水中構造物の窓面に対し、異なる照射強度の光を照射する試験の概要図である。

[図10]水中構造物の窓面に対し、異なる照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

[図11]水中構造物の窓面に対し、異なる照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

[図12]水中構造物の窓面に対し、特定の照射強度の光を照射する試験の概要図である。

[図13]水中構造物の窓面に対し、特定の照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

[図14]水中構造物の窓面に対し、特定の照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

[図15]水中構造物の窓面に対し、特定の照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

[図16]水中構造物の窓面に対し、特定の照射強度の光を照射した試験結果を示す写真である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について説明する。なお、本発明は以下の実施形態に制限されず、適宜変更が可能である。

[0019] [第1実施形態]

本実施形態に係る異物付着防止装置1は、図1に示すように、水中構造物100の点検用の窓部である点検窓面110に対する、異物の付着を防止する。水中構造物100としては、特に制限されないが、例えば火力発電所、原子力発電所等の発電施設における海水系統の設備（フィルター、スポンジボール洗浄装置、除貝装置）等が挙げられる。これらの設備には、例えばフィルターの逆洗等の運転状況を確認するための点検用の窓が設置されている

。

[0020] 水中構造物 100 としては上記に制限されず、取水管路、ロータリースクリーン、バースクリーン、ドラムスクリーン、マッセルフィルター、ネットスクリーン、取水ポンプ、循環水ポンプ、循環水管、熱交換器、復水器、軸受冷却水冷却器、潤滑油冷却器、LNG 気化器、発電機、放水管路、水車、インペラ、バルブ、回転軸、導水管路、ろ過槽、膜、ダム、船舶、造船所における船体、バラスト水タンク、バラスト水導入・排出管、ポンプ類、水産養殖設備、水産試験場、水産設備、水族館、魚介類飼育水槽における水槽、配管、ポンプ類等であってもよい。

[0021] 水中構造物 100 の周囲の海水、淡水、又は汽水に対しては、水中構造物 100 の防食目的で、鉄イオンが注入される場合がある。例えば、発電所の復水器には、復水器細管の腐食を防止するため、復水器周囲の海水、淡水、又は汽水に対して硫酸第一鉄等の鉄イオン源を注入する注入装置が設けられる場合がある。上記注入装置は、初期運転時は例えば 2 価鉄イオン濃度 0.3 ppm × 6 時間 / 日、又は 2 価鉄イオン濃度 1.0 ppm × 2 時間 / 日となるように、2 価鉄イオンを注入する。上記注入装置は、通常運転時は例えば 2 価鉄イオン濃度 0.1 ppm × 6 時間 / 日、又は 2 価鉄イオン濃度 0.5 ppm × 1 時間 / 日となるように、2 価鉄イオンを注入する。しかし、点検窓面 110 外部の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg / L 以上である場合、点検窓面 110 に対し、付着生物又はバイオフィーム等だけでなく、上記鉄イオンに起因する鉄を含む化合物により鉄皮膜が形成され、設備点検のための視界が損なわれる可能性がある。

[0022] 点検窓面 110 を構成する材料としては、光透過性を有する部材であれば特に制限されず、例えば、石英ガラス、ソーダガラス等のガラスや、アクリル、ポリ塩化ビニル等の光透過性樹脂等が挙げられる。上記点検窓面 110 には、例えば点検窓に付着した異物を除去するためのスクレーパ 111 が備えられている。スクレーパ 111 は、ハンドルを回転させることで、点検窓の外部（水中側面）に備えられたワイパーを回動させ、点検窓の外部表面に

付着した異物を除去するように構成されている。しかし、スクレーパ 111 のみでは、強固に点検窓面 110 に付着した異物を除去し、設備点検のための視界を確保することが困難な場合がある。

[0023] 本実施形態に係る異物付着防止装置 1 は、図 1 に示すように、発光部 20 と、遮蔽部 30 と、を有する。発光部 20 は、405～412 nm の波長域においてピークを有し、照射強度が 25 W m^{-2} 以上の照射光を、点検窓面 110 に対して照射する。これにより、点検窓面 110 に対する付着生物又はバイオフィーム等の異物の付着が抑制される。上記照射光は、点検窓面 110 の外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、照射強度が $25 \text{ W m}^{-2} \sim 100 \text{ W m}^{-2}$ の範囲内に調整される。これにより、点検窓面 110 に対する付着生物又はバイオフィーム等の付着に加え、鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着が抑制される。遮蔽部 30 は、光照射部 21 を被覆可能であり、人の目に対して有害な照射光が、水中構造物 100 の内部に漏洩することを防止する。なお、水中構造物 100 の通水箇所は、図 1 に円筒形状で示した水中構造物 100 の一部の内側である。水中構造物 100 の点検者は、例えば点検窓面 110 を介して上記通水箇所を視認することで、水中構造物 100 の運転状況を点検できる。本明細書において、「水中構造物外部」とは、水中構造物の外部であり、上記通水箇所も含む概念である。また、「水中構造物内部」とは、水中構造物 100 の内部であり、かつ点検窓面 110 に対する点検者側の領域を意味する。即ち、上記通水箇所は「水中構造物内部」の概念には含まれない。

[0024] 図 1 (A) は、照射光の水中構造物 100 内部への漏洩が防止される、遮蔽部 30 の閉状態（以下、単に「閉状態」と記載する場合がある）を示し、図 1 (B) は、点検窓面 110 が水中構造物 100 内部から視認可能となる、遮蔽部 30 の開状態（以下、単に「開状態」と記載する場合がある）を示す。遮蔽部 30 は、水中構造物 100 の点検時以外は閉状態が保持される。

[0025] 上記付着生物は、初期幼生の間は海中を浮遊しており、付着期幼生になると、適当な付着物に付着して成体に変態する生物であって、イガイ類やフジ

ツボ類を例示できる。

[0026] イガイ類とは、イガイ科 (*Mytilidae*) の二枚貝類の総称であり、例えば、ヒバリガイなどのヒバリガイ亜科 (*Modiolinae*)、イシマテ等のイシマテ亜科 (*Lithophaginae*)、キザミガイ、ホトトギスガイ等のキザミガイ亜科 (*Crenellinae*)、イガイ、カワヒバリガイ、ムラサキイガイ等のイガイ亜科 (*Mytilinae*) 等が含まれる。また、フジツボ類とは、甲殻類 (*Crustacea*)、まん脚亜綱 (*Cirripadia*)、及び完胸目 (*Thoracica*) に分類されるものの総称であり、例えば、タテジマフジツボ、アメリカフジツボ、アカフジツボ、サンカクフジツボ、オオアカフジツボ、サラサフジツボ、イワフジツボ、シロスジフジツボ、及びヨーロッパフジツボなどを含むフジツボ型亜目 (*Balanomorpha*) に属するものが含まれる。

[0027] 上記バイオフィームとは、水中構造物の点検窓面等の窓面の表面に、微生物によって形成される構造体である。バイオフィームは通常は膜状であって、微生物が分泌した多糖等の細胞外高分子物質 (EPS, extracellular polymeric substance) を含む。また、バイオフィームには、微生物の遺骸、排泄物、糞、棲管等が含まれていてもよい。ここで微生物とは、細菌類、真菌類、藍藻類、原生動物等に属する生物が例示できる。また、付着珪藻類、緑藻類、褐藻類、紅藻類等の微小藻体、カイメン類、ヒドロ虫類、クラゲ類、管棲多毛類、コケムシ類、ヨコエビ類等の幼生もこれに含まれる。

[0028] 上記鉄を含む化合物は、水中の鉄イオンが酸化されて生じる化合物であり、上記鉄を含む化合物により、点検窓面 110 の表面に皮膜が形成される。水中の鉄イオンは、水中構造物 100 の防食目的で水中に注入される場合がある。上記鉄を含む化合物としては、例えば、酸化鉄 (II) (FeO)、酸化鉄 (III) (Fe_2O_3)、オキシ水酸化鉄 (FeOOH)、水酸化鉄 ($\text{Fe}(\text{OH})_2$)、水酸化第二鉄 ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) 等が挙げられる。点検窓面 110 に対して上記照射光を照射することで、上記皮膜の形成が抑制さ

れる理由については明らかではないが、例えば、以下のような理由が考えられる。上記鉄を含む化合物は、海水中で負に帯電しており、点検窓面 110 は正に帯電しているため、静電的な引力が働き、点検窓面 110 に対して上記鉄を含む化合物が沈着して皮膜が形成される。しかし、上記照射光が照射されることで、点検窓面 110 の正の帯電が抑制される結果、点検窓面 110 に対する上記鉄を含む化合物の沈着が抑制されると考えられる。

[0029] 発光部 20 から照射される照射光は、405～412 nm の波長域においてピークを有する。波長が 380 nm 以下の紫外線は付着生物の抑制効果があるものの、海水中での透過率が低い問題がある。照射光の波長を上記範囲とすることで、好ましい付着抑制効果が得られる。照射光は、400～420 nm の波長域においてピークを有することが好ましい。照射光の波長は、本発明の効果を阻害しない範囲内で、上記以外の波長域を含んでいてもよい。例えば、400～440 nm の波長域の光を含んでいてもよい。

[0030] 照射光の照射強度は、点検窓面 110 外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 未満である場合には、 25 W m^{-2} 以上である。照射光の照射強度は、点検窓面 110 外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、照射強度が $25 \sim 100 \text{ W m}^{-2}$ の範囲内である。上記照射強度は、点検窓面 110 外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、 $25 \sim 50 \text{ W m}^{-2}$ の範囲内であることが好ましい。なお、上記照射強度はメイワフォーシス株式会社製 Pyranometer LI-200 の計測値として得られる値である。これにより、点検窓面 110 に対する異物の付着が好ましく抑制される。点検窓面 110 外部の水中の 2 価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上であり、かつ照射光の照射強度が 100 W m^{-2} を超える場合、鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着を抑制できず、逆に光酸化作用により鉄皮膜の形成を促進する恐れがある。照射光の照射強度が 25 W m^{-2} 未満である場合、十分な付着生物の付着抑制効果が得られない可能性がある。光の照射時間は特に制限されず、持続的であってもよいし、断続的であってもよい。断続的である場合、所定時間における

照射強度の平均が上記範囲内であることが好ましい。

[0031] 発光部20は、例えばLED光を照射するLED照射装置であってもよいし、水銀ランプや蛍光管等であってもよい。中でも、LED照射装置であることが好ましく、LEDを照射する光ファイバや複数のLED発光素子からなるLED発光パネルを有することが好ましい。本実施形態に係る発光部20は、光ファイバを有する。

[0032] 発光部20は、光照射部21と、本体部22と、を有する。本体部22は、光照射部21から照射される光を制御する制御部（図示省略）を有する。本体部22は、図5に示すように、筐体部221の内部に收容され、固定部222により固定される。なお、図5（A）は本体部22及び筐体部221の正面図を示し、図5（B）は同様に左側面図、図5（C）は同様に右側面図を示す。また、発光部20は、センサ部40を有していてもよい。

[0033] 光照射部21は、光ファイバ23の出射口であり、光照射部21から照射される照射光は、点検窓面110の少なくとも一部である、照射領域L1に対して照射される。本実施形態において、照射領域L1は点検窓面110の一部の円状の領域である。図6（C）に示すように、光照射部21から照射される照射光Lcは、出射口から多少の広がりをも有して点検窓面110に到達するが、点検窓面110の面内にのみ照射される。上記照射領域L1により、光照射部21を被覆する遮蔽部30に照射光が照射されることで劣化する恐れが無く、遮蔽部30を構成する材料の選択の余地を広くすることができる。

[0034] 本体部22は、照射光としてのLED光を照射可能なLED点光源の照射装置である。このような本体部22としては、特に制限されず、従来公知のものを使用できる。本体部22は、図5に示すように、LED光を点光源として照射する投光レンズ220を有する。上記投光レンズ220から照射される照射光は、光ファイバ23を通じて光照射部21に伝達される。

[0035] 本体部22は、制御部（図示省略）を有し、投光レンズ220から照射されるLED光の照射を制御可能である。上記制御部は、例えば、後述するセ

ンサ部４０と通信可能に構成され、センサ部４０により開状態が検知された場合には、ＬＥＤ光の照射を停止する制御を行い、センサ部４０により閉状態が検知された場合には、ＬＥＤ光を照射する制御を行う。これにより、発光部２０から照射されるＬＥＤ光が水中構造物１００内部に漏洩することを確実に防止でき、異物付着防止装置１の安全性を向上できる。

[0036] センサ部４０は、本体部２２の制御部と有線又は無線で通信可能に構成され、例えば後述する遮蔽部３０の扉部３１の内側に配置される。センサ部４０は、遮蔽部３０の開状態及び閉状態を検知可能なセンサであれば特に制限されず、例えば磁気センサ、感圧センサ、超音波センサ、静電容量センサ、測距センサ等、対象との接触又は近接を検知できる公知のセンサが使用できる。

[0037] 筐体部２２１は、本体部２２を収容する。筐体部２２１は、固定部２２２により固定される。筐体部２２１は開閉可能な蓋部を有し、上記蓋部は固定部２２２により固定される。

[0038] 固定部２２２は、例えばネオジム磁石等の磁石を有する公知のマグネットホルダであり、人力では動かせない程度、例えば８００Ｎ程度の力で強固に対象物を固定できる。固定部２２２は、操作部２２３により磁力の切り替えが可能である。操作部２２３により、筐体部２２１の蓋部の固定が解除されると、本体部２２のＬＥＤ光の照射が停止されるように構成してもよい。これにより、本体部２２の投光レンズ２２０からＬＥＤ光が照射されている状態で、誤って筐体部２２１の蓋部を開けて本体部２２を操作することがなくなるため、異物付着防止装置１の安全性を更に向上できる。

[0039] 遮蔽部３０は、図１に示すように、扉部３１と、枠部３２と、開閉機構３３と、を有する。遮蔽部３０は、上記に加えて、図６に示すように、把持部３４と、ロック機構３５と、窓部３６と、を有する。なお、図６（Ａ）は遮蔽部３０の閉状態の上面図、図６（Ｂ）は遮蔽部３０の開状態の正面図、図６（Ｃ）は遮蔽部３０の開状態の右側面図をそれぞれ示す。

[0040] 扉部３１は、開閉機構３３を介して枠部３２と接続され、点検窓面１１０

に対して開閉可能に設けられる。扉部 3 1 が枠部 3 2 に当接している状態が閉状態であり、扉部 3 1 が開閉機構 3 3 により回転して、枠部 3 2 から離隔した状態が開状態である。開閉機構 3 3 としては、蝶番等の公知の開閉機構が用いられる。

[0041] 扉部 3 1 は、図 6 に示すように、枠部 3 2 に対向する面に凹部を有する部材である。図 6 (B) に示すように、扉部 3 1 の前面には、光照射部 2 1 が接続される。光照射部 2 1 から照射される LED 光は、図 6 (C) に示すように、扉部 3 1 の前面側から、点検窓面 1 1 0 に向けて照射される。LED 光は、閉状態における扉部 3 1 の凹部と、枠部 3 2 とで囲まれた領域の中で照射され、点検窓面 1 1 0 に到達するため、水中構造物 1 0 0 内部へ漏洩することがない。

[0042] 枠部 3 2 は、扉部 3 1 と対応する形状を有し、点検窓面 1 1 0 の周囲を取り囲むように配置され水中構造物 1 0 0 に固定される。枠部 3 2 と、扉部 3 1 とは、閉状態において当接して固定される。閉状態における扉部 3 1 と枠部 3 2 との間には、パッキン等の部材が配置されていてもよい。これにより、扉部 3 1 と枠部 3 2 との間から LED 光が漏洩することを防止できる。扉部 3 1 及び枠部 3 2 の材質としては、特に制限されず、樹脂や金属等の材質を用いることができる。

[0043] 把持部 3 4 は、扉部 3 1 の開閉操作を行うためのハンドルである。ロック機構 3 5 は、閉状態の扉部 3 1 と枠部 3 2 とを固定し、閉状態を保持可能な機構である。ロック機構 3 5 としては、特に制限されず、パチン錠等の公知の施錠可能なロック機構が用いられる。

[0044] ロック機構 3 5 は、LED 光の照射時には閉状態を保持し、LED 光の非照射時に、閉状態の保持を解除することが好ましい。例えば、本体部 2 2 に作動用の電源を供給する通電装置又は電源装置と、ロック機構 3 5 とを連動させ、ロック機構 3 5 の閉状態の保持が解除されると、本体部 2 2 への通電が遮断されるように構成することができる。これにより、開状態の場合には LED 光が照射されることがないため、水中構造物 1 0 0 内部への LED 光

の漏洩を確実に防止できる。

[0045] 窓部 3 6 は、扉部 3 1 の前面に設けられ、遮蔽部 3 0 の閉状態において遮蔽部 3 0 の内部を確認可能な窓部である。窓部 3 6 は、通常は開閉不能であるように固定具等によって固定される。

[0046] 以下、本発明の他の実施形態について説明する。上記第 1 実施形態と同様の構成については、説明を省略する場合がある。

[0047] [第 2 実施形態]

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る異物付着防止装置 1 a を示す図である。図 2 (A) は遮蔽部 3 0 a の閉状態を示し、図 2 (B) は遮蔽部 3 0 a の開状態を示す。

[0048] 異物付着防止装置 1 a は、発光部 2 0 a と、遮蔽部 3 0 a と、を有する。発光部 2 0 a は、本実施形態において、複数の LED 発光素子を含む LED 発光パネルを有する。発光部 2 0 a は、単一の発光素子に依存することなく、発光部 2 0 a 全体として LED 光の照射強度等の調整が可能である。また、個々の LED 素子の出力を低く保つことにより、装置の長寿命化が期待できる。発光部 2 0 a は、光照射部 2 1 a の一部を発光させることも可能である。

[0049] 光照射部 2 1 a は、LED 発光パネルである。光照射部 2 1 a は、例えばパネル枠に配置される複数の LED 素子と、導光板及び反射シートを含む。複数の LED 素子からパネル中心に向けて照射された LED 光は、導光板及び反射シートによりパネル全面から均一に照射される。本体部 2 2 は、光照射部 2 1 a に対して電力を供給すると共に、出力を制御する制御部を有する。光照射部 2 1 a と本体部 2 2 とは、電力線及び通信線により接続される。

[0050] 本実施形態において、光照射部 2 1 a から点検窓面 1 1 0 に照射される照射光の照射領域 L 2 は、図 2 (B) に示すように、点検窓面 1 1 0 の少なくとも半分の面積である。これにより、点検窓面 1 1 0 における異物の付着が防止される面積を、第 1 実施形態と比較して広く確保できる。このため、水中構造物 1 0 0 の点検をより好ましく行うことができる。

[0051] [第3実施形態]

図3は、本発明の第3実施形態に係る異物付着防止装置1bを示す図である。図3(A)は遮蔽部30bの閉状態を示し、図2(B)は遮蔽部30bの開状態を示す。

[0052] 異物付着防止装置1bは、発光部20bと、遮蔽部30bと、を有する。発光部20bは、本実施形態において、第1実施形態と同様、点光源のLED光を照射する光ファイバを有する。遮蔽部30bは、点検窓面110に対して広がる円錐形状を有する扉部31bを有する。点光源である発光部20bの光照射部21bは、図3に示すように、円錐形状を有する扉部31bの頂点部に配置される。

[0053] 本実施形態において、光照射部21bから点検窓面110に照射される照射光の照射領域L3は、図3(B)に示すように、点検窓面110の全面を含む領域である。これにより、点検窓面110の全面に対する異物の付着を防止することができ、水中構造物100の点検をより好ましく行うことができる。また、点光源を用いた簡易な構成によって上記を実現できる。

[0054] [第4実施形態]

図4は、本発明の第4実施形態に係る異物付着防止装置1cを示す図である。図4(A)は遮蔽部30cの閉状態を示し、図4(B)は遮蔽部30cの開状態を示す。

[0055] 異物付着防止装置1cは、発光部20cと、遮蔽部30cと、を有する。発光部20cは、発光部20aと同様、複数のLED発光素子を含むLED発光パネルを含む。従って、異物付着防止装置1cは、第2実施形態に係る異物付着防止装置1aと同様の構成を有し、同様の効果が得られる。

[0056] 光照射部21cは、LED発光パネルである。LED発光パネルは形状自在に構成でき、光照射部21cは、点検窓面110に対応した形状を有する。このため、光照射部21cから点検窓面110に照射される照射光の照射領域L4は、図4(B)に示すように、点検窓面110の全面を含む領域である。これにより、点検窓面110の全面に対する異物の付着を防止するこ

とができ、水中構造物 100 の点検をより好ましく行うことができる。

[0057] 本発明は、上記実施形態に制限されるものではなく、適宜変更が可能である。

上記実施形態では、水中構造物 100 の窓面を、点検窓面 110 として説明したが、上記に限定されない。上記窓面は、点検用以外の用途を有していてもよい。

実施例

[0058] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明の内容は以下の実施例の内容に限定されない。

[0059] <1>付着板の屋外浸漬試験

本実施例では、広島県水産海洋技術センターの敷地内の海中に、塩ビ製付着板を 5 kg の重りを付けて水深 2 m の深さに浸漬させ、ロープと金属チェーンを用いて海中に固定した。海上に設置された LED 光源から防水チューブにより被覆された光ファイバを用いて、上記浸漬させた海中の付着板に対してピーク波長 405 nm の LED 光を照射した。また、比較用に LED 光を照射しない付着板についても同様に浸漬試験を行った。

[0060] LED 光源として、株式会社ユーテクノロジー社製、ハイパワー LED 光源を用いた。各付着板における光ファイバ射出口からの距離 10 cm における照射強度が 1000 W m^{-2} となるよう、付着板の LED 光の照射強度を調整した。

[0061] <2>LED 光の照射による付着生物又はバイオフィルムの付着状況

<1>の浸漬試験開始から 1 か月後及び 2 か月後の付着板に対する付着生物又はバイオフィルムの付着状況を確認した。図 7 は、試験開始から 1 か月後の付着状況を示す写真であり、図 8 は、試験開始から 2 か月後の付着状況を示す写真である。

[0062] 図 7、図 8 において、左から順に、光照射なし、及びピーク波長 405 nm の LED 光を照射した付着板の写真を示す。右側の目盛りは、光ファイバ射出口からの距離 (cm) を示す。図 7、図 8 から明らかなように、ピーク

波長405nmのLED光が照射された付着板には、付着板の上部に配置される光ファイバ射出口から放射状に照射されるLED光の照射範囲において、付着生物やバイオフィームが付着していない結果であった。これに対し、LED光が照射されない付着板には全面的に付着生物やバイオフィーム等が付着している結果が明らかであった。

[0063] <3-1>水中構造物の点検窓面に対するLED光の照射試験1

硫酸第一鉄注入装置を備える石炭火力発電所の復水器における除貝装置の点検窓（アクリル樹脂製）を新品に交換し、該点検窓に対して、照射強度がそれぞれ異なる3種類のLED光を照射した。具体的には、図9（A）、（B）に示すように、点検窓面110を遮光板Sで4区画に分割し、そのうち3区画に対して、照射強度がそれぞれ 25Wm^{-2} 、 50Wm^{-2} 、 200Wm^{-2} のピーク波長405nmのLED光を連続照射し、試験区とした。照射領域Lは、図9（A）に示す、それぞれ約40mm×40mmの領域であり、点検窓面110における照射強度がそれぞれ上記照射強度となるようにした。LED光源としては、LEDモジュールSRDB-40UV40-405（ユーテクノロジー株式会社製）を使用し、光照射部21と点検窓面110との間隔が100mmとなるようにした。また、同一の除貝装置の他の点検窓を同時期に新品に交換して対照区とした。

[0064] 図10は、上記試験開始から11週間経過後の上記試験区を撮影した写真であり、図11は、同様に試験開始から11週間経過後の上記対照区を撮影した写真である。図10、図11における矢印Wは、水流の方向を示す。図10、図11の点検窓における白い箇所は、フジツボ類Bが付着した箇所である。図10、図11に示すように、海水が滞留しやすい水流Wの上流側にフジツボ類Bの付着が多く発生した。試験区を示す図10では、点検窓の左半面における、 25Wm^{-2} 、及び 50Wm^{-2} の光の照射領域L付近では、フジツボ類B及びバイオフィームの付着が抑制されていた。また、 200Wm^{-2} の照射領域Lで厚い黄色の水酸化鉄皮膜の形成が確認された。 25Wm^{-2} 、 50Wm^{-2} においても水酸化鉄皮膜の形成は確認されたが、ごく薄いもので

あり、鉄皮膜の形成が抑制されていた。また、照射領域L以外の点検窓面110には、バイオフィームが付着していた。これに対して、対照区を示す図11では、点検窓の左半面においてフジツボ類Bの集中付着が生じていた。また、全面が厚いデトライタス（その内部に存在するバクテリアによりバイオフィーム化すると考えられる）で被覆されていた。このため、405 nmのLED光の照射強度を $25\text{ W m}^{-2} \sim 100\text{ W m}^{-2}$ の範囲内とすることで、付着生物及びバイオフィームの付着を抑制できると共に、鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着を抑制できる結果が確認された。

[0065] <3-2>水中構造物の点検窓面に対するLED光の照射試験2

硫酸第一鉄注入装置を備える石炭火力発電所の復水器における除貝装置の2つの点検窓（アクリル樹脂製）に対して、照射強度がそれぞれ 50 W m^{-2} 、 200 W m^{-2} のピーク波長405 nmのLED光を連続照射し、試験区とした。具体的には、照射領域Lは図12（A）、（B）に示す直径50 mmの円形の領域（点検窓からの出光面では直径60 mm）であり、点検窓面110における照射強度がそれぞれ上記照射強度となるようにした。LED光源としては、波長405 nm LED光源 UFS L-501-08 UV-UT（ユーテクノロジー株式会社製）を使用し、光照射部21と点検窓面110との間隔が100 mmとなるようにした。試験区の点検窓は試験開始前に清掃を行い、同時期に清掃を行った点検窓を対照区とした。

[0066] 図13は、上記試験開始から8週間経過後の照射強度を 50 W m^{-2} とした試験区の照射領域L付近を撮影した写真である。図14は、同様に上記試験開始から8週間経過後の照射強度を 200 W m^{-2} とした試験区の照射領域L付近を撮影した写真である。図15は、同様に上記試験開始から38週間経過後の照射強度を 200 W m^{-2} とした試験区の照射領域L付近を撮影した写真である。図16は、同様に上記試験開始から38週間経過後の対照区を撮影した写真である。50 W m^{-2} の試験区を示す図13では、照射領域Lにおいて水酸化鉄皮膜の形成は確認されたが、ごく薄いものであり、鉄皮膜の形成が抑制されていた。また、バイオフィーム等の付着も起こらなかった。2

00 Wm⁻²の試験区を示す図14では、照射領域Lにおいて水酸化鉄皮膜Iの形成が確認された。また、200 Wm⁻²の試験区を示す図15では、図10の200 Wm⁻²の照射領域Lと同様の厚い黄色の水酸化鉄皮膜の形成が確認された。図13～図16の照射領域Lにおいて、付着生物及びバイオフィルムの付着は起こらなかった。照射領域L以外の箇所では、フジツボ類Bが付着した場合があった。これに対して、対象区を示す図16では、全面にフジツボ類、又は付着藻類の付着が認められた。このため、405 nmのLED光の照射強度が50 Wm⁻²である場合、付着生物及びバイオフィルムの付着を抑制できると共に、鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着を抑制できる結果が確認された。また、照射強度が200 Wm⁻²である場合、50 Wm⁻²である場合と比較して厚い水酸化鉄の皮膜が形成される結果が確認された。

符号の説明

[0067]	100	水中構造物
	110	点検窓面（窓面）
	1、1a、1b、1c	異物付着防止装置
	20、20a、20b、20c	発光部
	30、30a、30b、30c	遮蔽部
	35	ロック機構
	40	センサ部

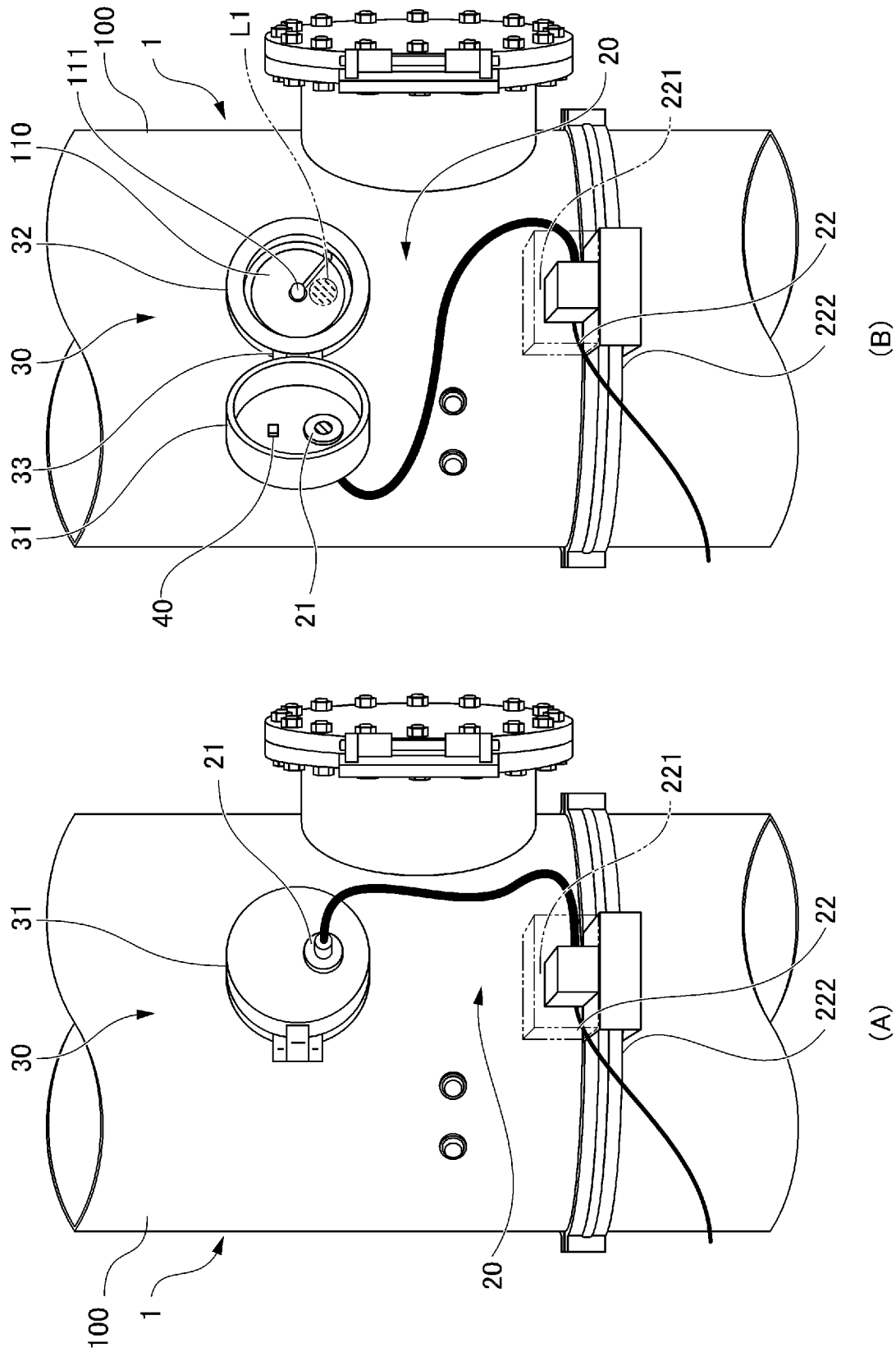
請求の範囲

- [請求項1] 照射光を水中構造物の窓面に対して照射する発光部と、
前記照射光の前記水中構造物内部への漏洩を防止可能な遮蔽部と、
を有し、
前記照射光は、 $405 \sim 412 \text{ nm}$ の波長域においてピークを有し、
前記照射光は、前記窓面外部の水中の2価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 未満である場合には、照射強度が 25 Wm^{-2} 以上の光であり、
前記照射光は、前記窓面外部の水中の2価鉄イオン濃度が 0.1 mg/L 以上である場合には、照射強度が $25 \text{ Wm}^{-2} \sim 100 \text{ Wm}^{-2}$ の範囲内の光である、異物付着防止装置。
- [請求項2] 前記照射光の照射により、前記窓面への付着生物又はバイオフィルムの付着が抑制される、請求項1に記載の異物付着防止装置。
- [請求項3] 前記照射光の照射により、前記窓面への鉄を含む化合物により形成される皮膜の付着が抑制される、請求項1又は2に記載の異物付着防止装置。
- [請求項4] 前記遮蔽部は、前記照射光の前記水中構造物内部への漏洩が防止される閉状態と、前記窓面が前記水中構造物内部から視認可能となる開状態と、の間で、前記窓面に対して開閉可能に設けられ、
前記閉状態の場合にのみ前記照射光が照射される、請求項1～3のいずれかに記載の異物付着防止装置。
- [請求項5] 前記発光部は、制御部と、センサ部と、を有し、
前記センサ部は、前記開状態及び前記閉状態を検知可能であり、
前記センサ部により、前記開状態が検知された場合には、前記制御部は、前記照射光の照射を停止する制御を行い、
前記センサ部により、前記閉状態が検知された場合には、前記制御部は、前記照射光を照射する制御を行う、請求項4に記載の異物付着

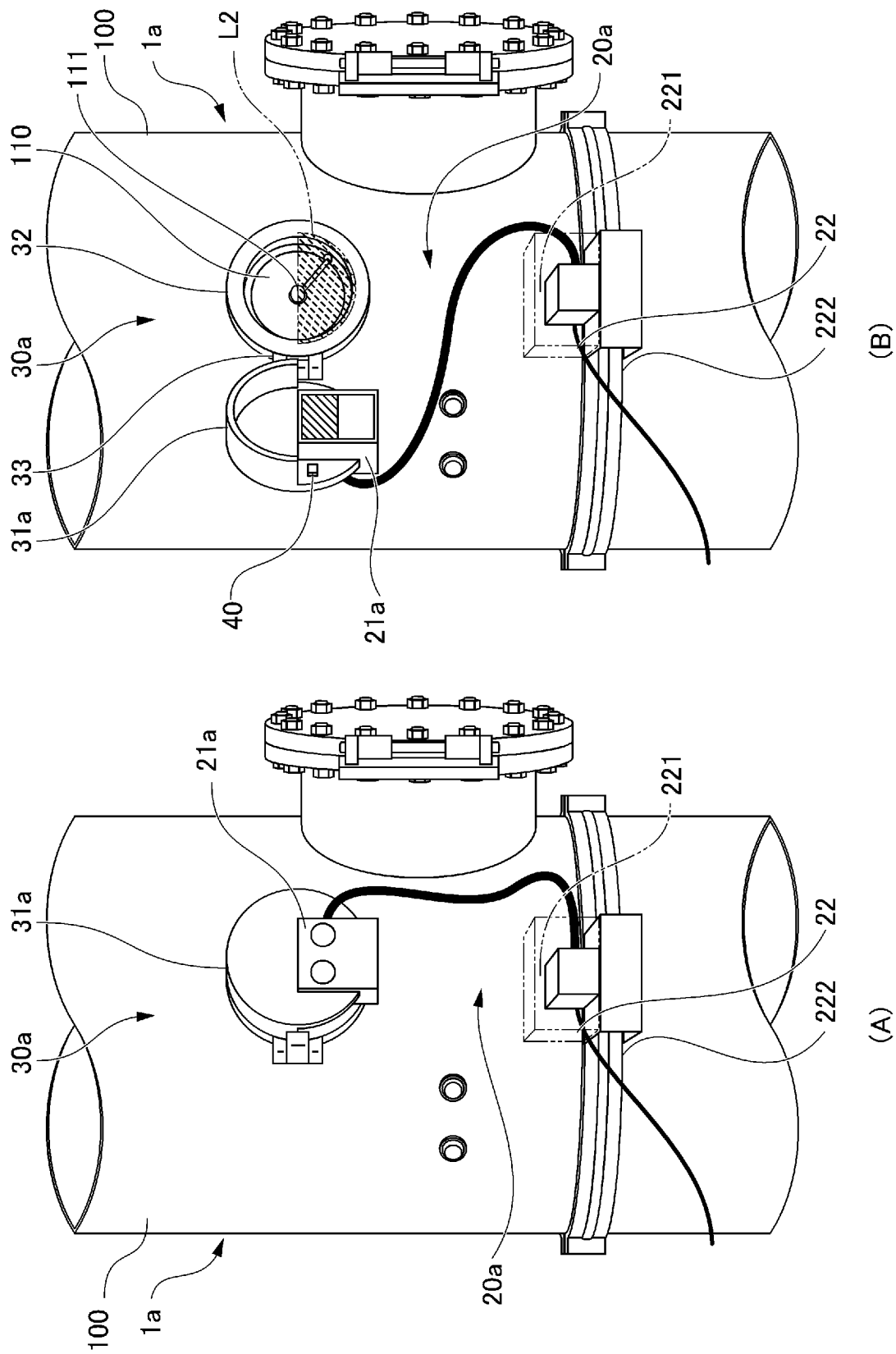
防止装置。

- [請求項6] 前記遮蔽部は、前記閉状態を保持可能なロック機構を有し、
前記ロック機構は、前記照射光の照射時に前記閉状態を保持し、前記照射光の非照射時に、前記閉状態の保持を解除する、請求項4又は5に記載の異物付着防止装置。
- [請求項7] 前記発光部は、複数のLED発光素子を含むLED発光パネルを有し、前記窓面の少なくとも半分の面積に対して前記照射光を照射する、請求項1～6のいずれかに記載の異物付着防止装置。
- [請求項8] 前記遮蔽部は、前記窓面に対して広がる円錐形状を有し、
前記発光部は、前記円錐形状を有する前記遮蔽部の頂点部に配置され、前記窓面に対して前記照射光を照射する点光源を有する、請求項1～6のいずれかに記載の異物付着防止装置。
- [請求項9] 前記窓面は、前記水中構造物における点検用の窓部である、請求項1～8のいずれかに記載の異物付着防止装置。

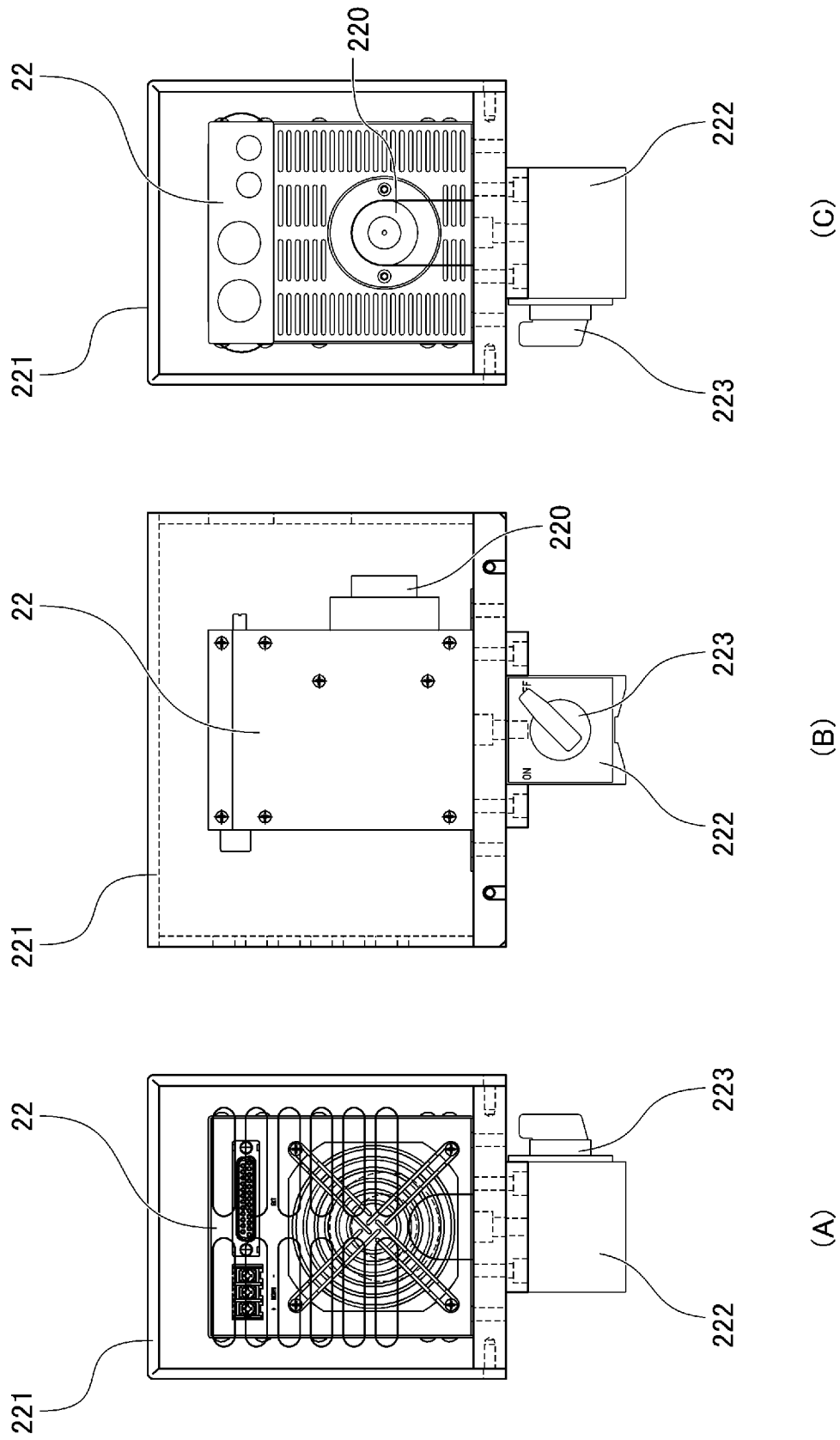
[図1]



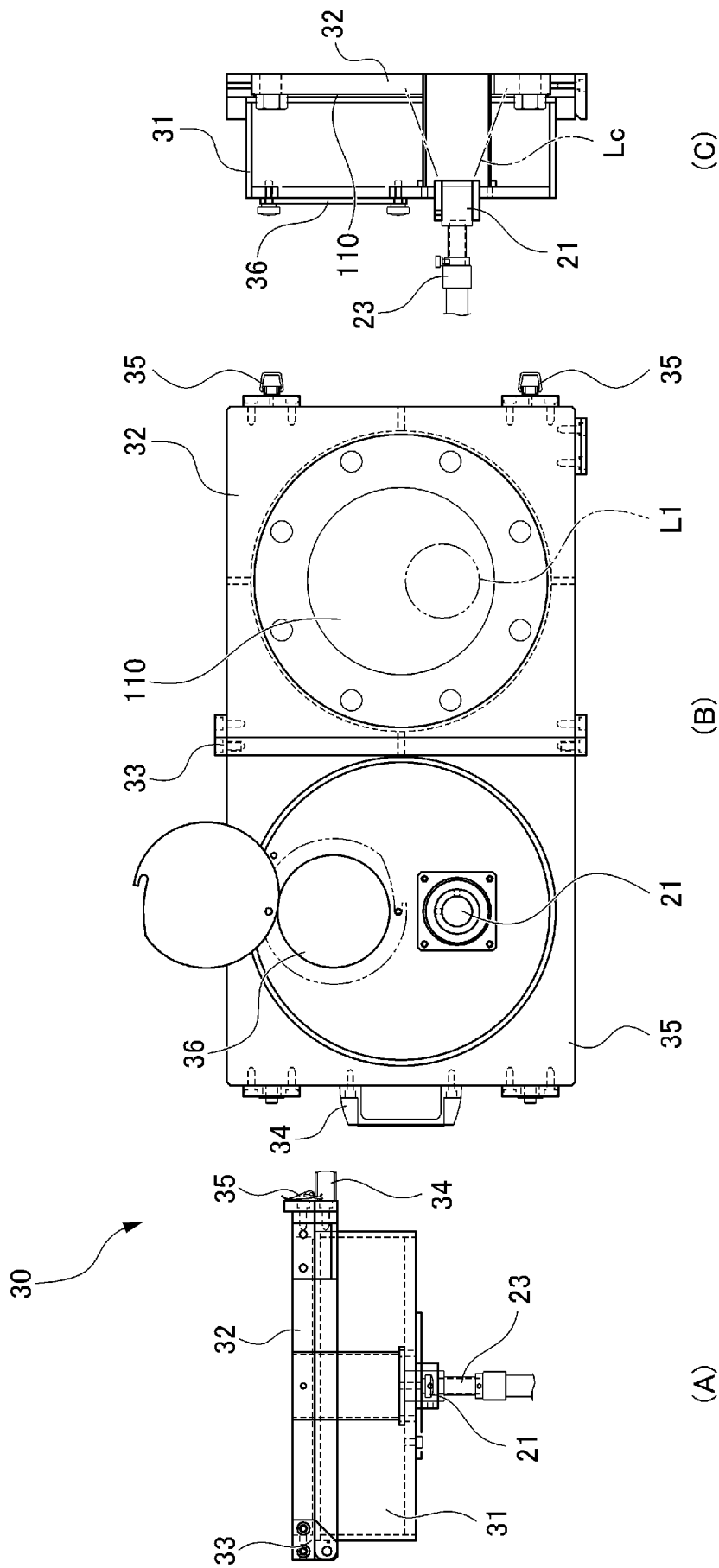
[図2]



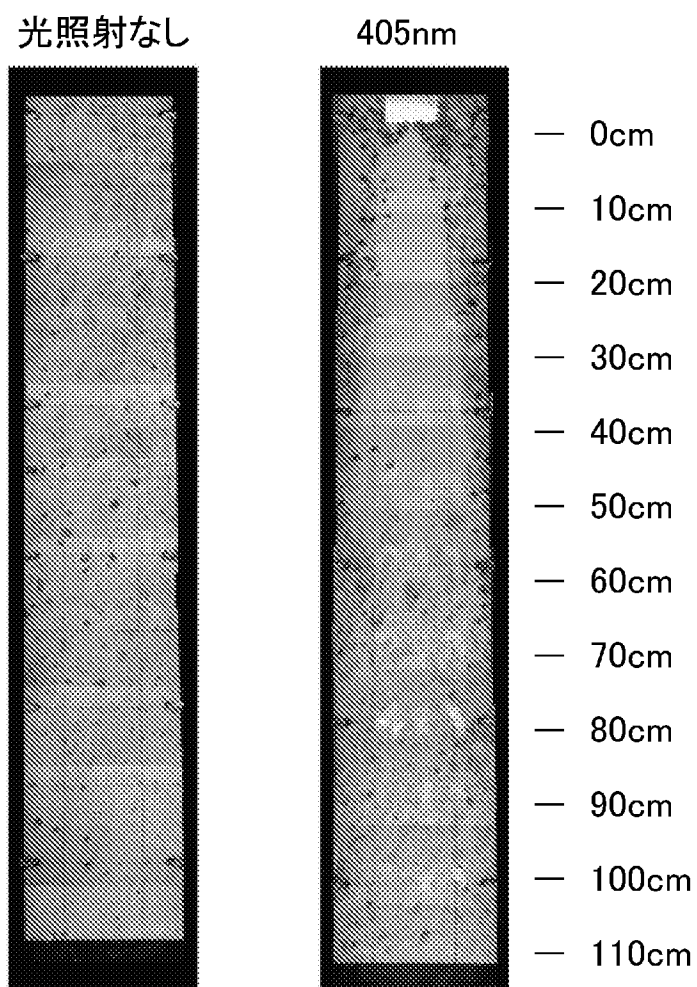
[図5]



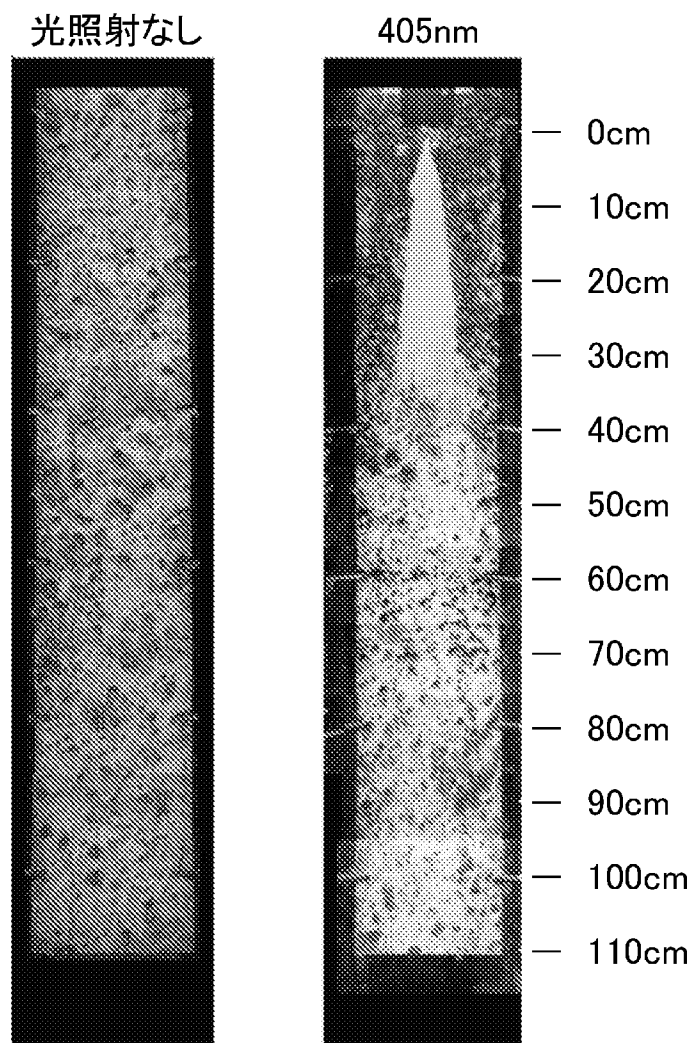
[図6]



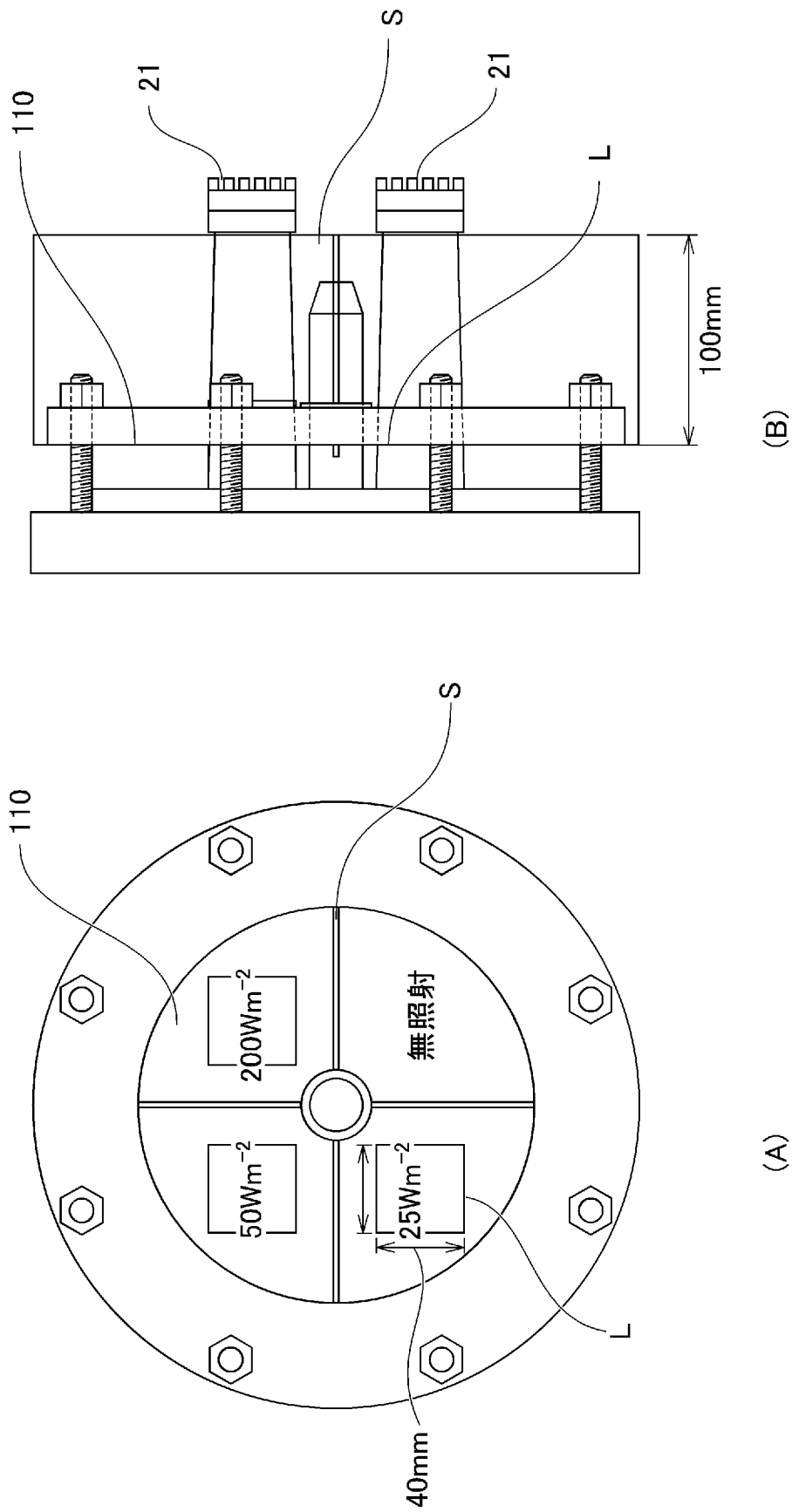
[図7]



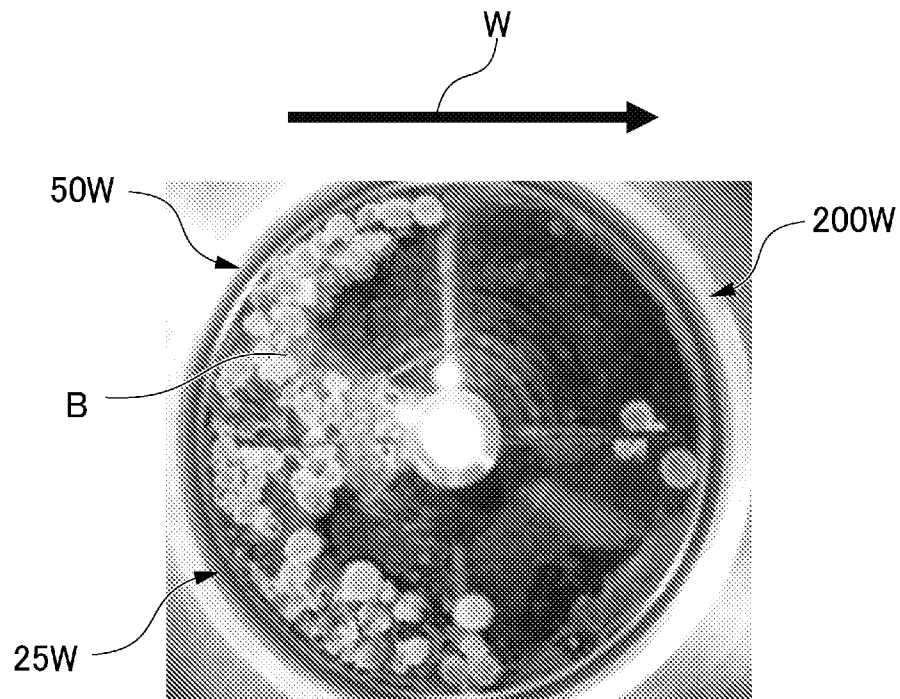
[図8]



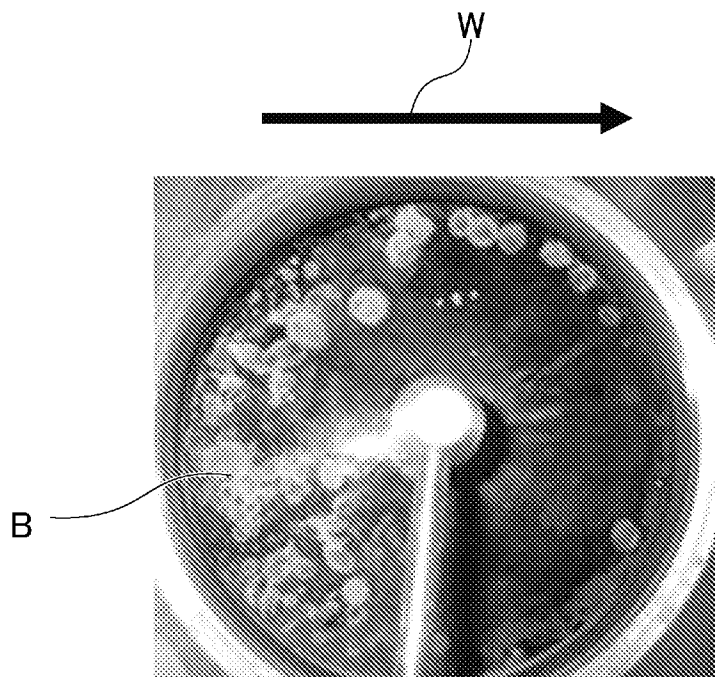
[図9]



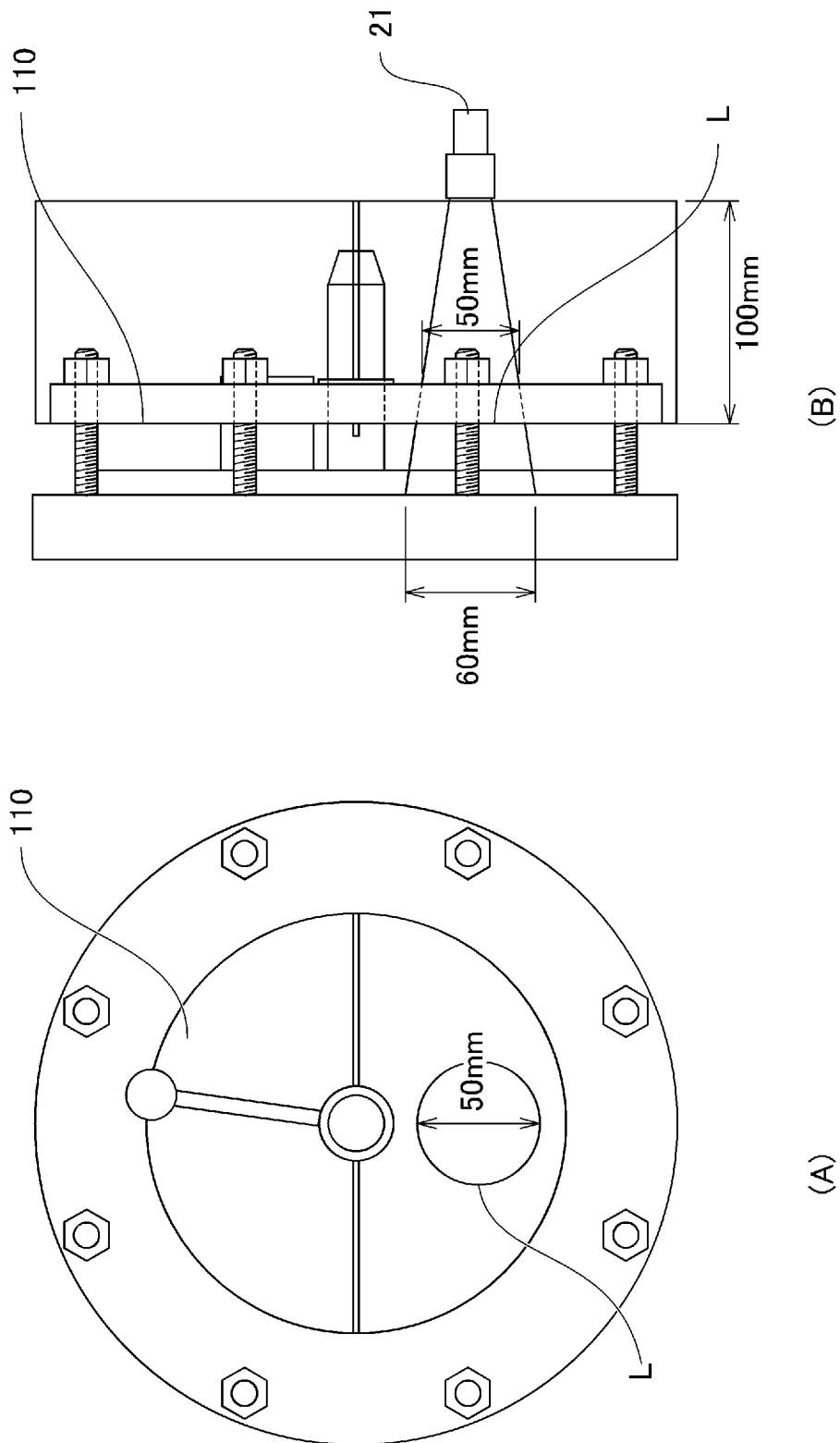
[図10]



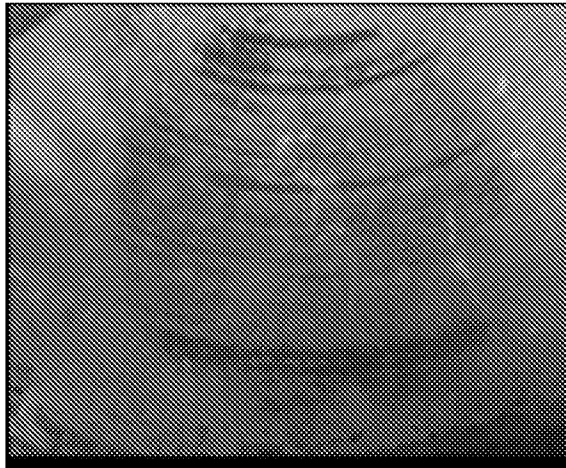
[図11]



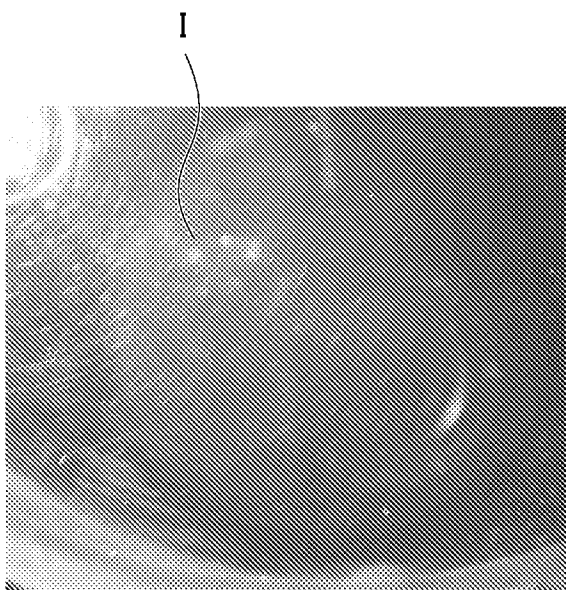
[図12]



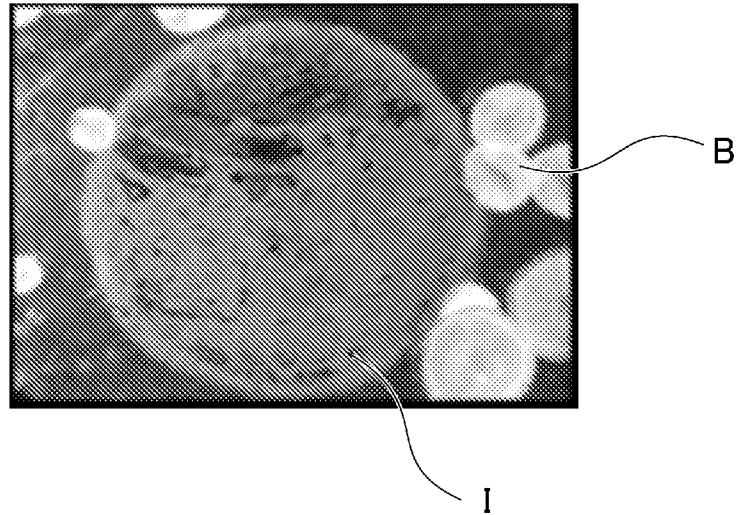
[図13]



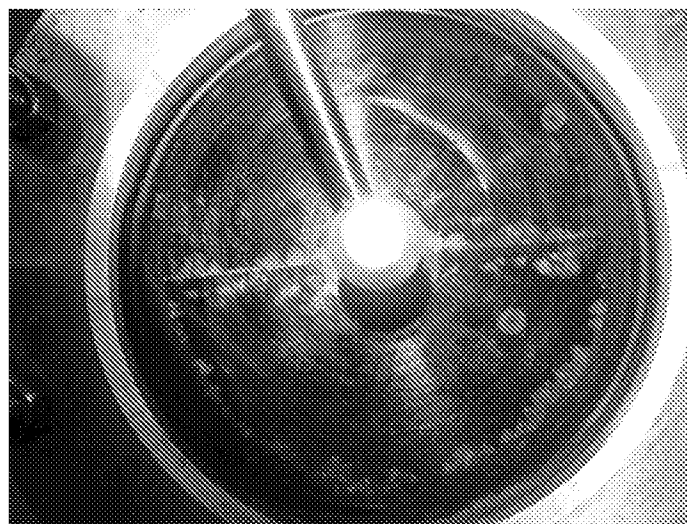
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B08B 17/00**(2006.01)i

FI: B08B17/00

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)

B08B17/00

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	US 2020/0138989 A1 (USHER, Scott D.) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0064]-[0068], fig. 1, 18-21	1-9
A	JP 9-220549 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 26 August 1997 (1997-08-26) paragraph [0008], fig. 3	1-9
A	WO 2016/157343 A1 (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 06 October 2016 (2016-10-06) paragraph [0012]	1-9
A	JP 2018-509886 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 12 April 2018 (2018-04-12) paragraph [0015]	1-9
A	WO 2015/092850 A1 (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraphs [0008]-[0033], fig. 1-5	1-9
A	JP 2009-243160 A (RAILWAY TECHNICAL RESEARCH INST.) 22 October 2009 (2009-10-22) paragraph [0002]	3-9

☒ 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

16 September 2021

Date of mailing of the international search report

28 September 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025946

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-269838 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 05 October 1999 (1999-10-05) paragraph [0003]	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025946

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2020/0138989	A1	07 May 2020	(Family: none)	
JP	9-220549	A	26 August 1997	(Family: none)	
WO	2016/157343	A1	06 October 2016	US 2018/0009013 A1 paragraph [0025] EP 3181760 A1	
JP	2018-509886	A	12 April 2018	US 2017/0336530 A1 paragraph [0015] WO 2016/096770 A1 CN 107003423 A KR 10-2017-0095984 A	
WO	2015/092850	A1	25 June 2015	(Family: none)	
JP	2009-243160	A	22 October 2009	(Family: none)	
JP	11-269838	A	05 October 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B08B 17/00(2006.01)i FI: B08B17/00														
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）） B08B17/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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	US 2020/0138989 A1 (USHER, Scott D.) 07.05.2020 (2020 - 05 - 07) [0064]-[0068], FIG. 1, FIG. 18-FIG. 21	1-9												
A	JP 9-220549 A (三菱重工業株式会社) 26.08.1997 (1997 - 08 - 26) [0008], [図3]	1-9												
A	WO 2016/157343 A1 (中国電力株式会社) 06.10.2016 (2016 - 10 - 06) [0012]	1-9												
A	JP 2018-509886 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 12.04.2018 (2018 - 04 - 12) [0015]	1-9												
A	WO 2015/092850 A1 (中国電力株式会社) 25.06.2015 (2015 - 06 - 25) [0008]-[0033], [図1]-[図5]	1-9												
A	JP 2009-243160 A (財団法人鉄道総合技術研究所) 22.10.2009 (2009 - 10 - 22) [0002]	3-9												
A	JP 11-269838 A (石川島播磨重工業株式会社) 05.10.1999 (1999 - 10 - 05) [0003]	9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.09.2021	国際調査報告の発送日 28.09.2021													
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） 関口 知寿 3K 5569 電話番号 03-3581-1101 内線 3332													

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/JP2021/025946

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2020/0138989	A1	07.05.2020	(ファミリーなし)	
JP	9-220549	A	26.08.1997	(ファミリーなし)	
WO	2016/157343	A1	06.10.2016	US 2018/0009013	A1
				[0025]	
				EP 3181760	A1
JP	2018-509886	A	12.04.2018	US 2017/0336530	A1
				[0015]	
				WO 2016/096770	A1
				CN 107003423	A
				KR 10-2017-0095984	A
WO	2015/092850	A1	25.06.2015	(ファミリーなし)	
JP	2009-243160	A	22.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	11-269838	A	05.10.1999	(ファミリーなし)	