

(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2月2日(02.02.2017)



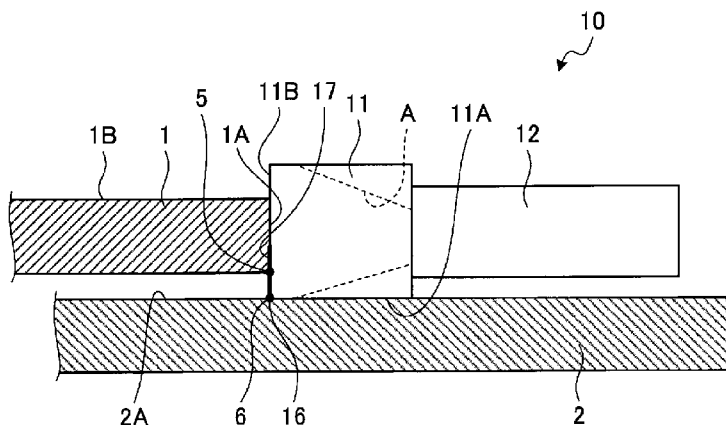
(10) 国際公開番号
WO 2017/018184 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070427
- (22) 国際出願日: 2016年7月11日(11.07.2016)
- (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 2015-149778 2015年7月29日(29.07.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐々野 祐一 (SASANO, Yuichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉富 圭 (YOSHITOMI, Kei); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 拓也 (GOTO, Takuya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: GAP MEASURING DEVICE AND GAP MEASURING SYSTEM

(54) 発明の名称: 隙間計測装置、及び、隙間管理システム



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a gap measuring device and a gap measuring system with which it is possible for a gap between an upper member and a lower member which overlap one another in the form of a step to be measured accurately and easily. A gap measuring device 10 in an embodiment of the present invention is provided with: a translucent member 11 which is formed from a translucent material and has a first abutting surface 11A which abuts an upper surface 2A of a lower plate 2, and a second abutting surface 11B which is provided perpendicular to the first abutting surface 11A and abuts a side end surface 1A of an upper plate 1; an image-capturing unit 12 which captures an image of a gap, through the translucent member 11; and a gap measuring unit which measures the gap on the basis of image information relating to the gap of which an image has been captured. The translucent member 11 is provided, at an edge portion between the first abutting surface 11A and the second abutting surface 11B, with a mark 16 indicating the position of the edge portion.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/018184 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、容易に計測できる隙間計測装置、及び、隙間管理システムを提供すること。本実施形態の隙間計測装置 10 は、透光性材料で形成され、下板 2 の上面 2 A に当接する第 1 当接面 1 1 A と、第 1 当接面 1 1 A に直角に設けられて上板 1 の側端面 1 A に当接する第 2 当接面 1 1 B とを有する透光部材 1 1 と、透光部材 1 1 を介して、隙間を撮像する撮像部 1 2 と、撮像された隙間の画像情報に基づき、該隙間を計測する隙間計測部と、を備え、透光部材 1 1 は、第 1 当接面 1 1 A と第 2 当接面 1 1 B とのエッジ部に、該エッジ部の位置を示すマーク 1 6 を設けた。

明 細 書

発明の名称： 隙間計測装置、及び、隙間管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を計測する隙間計測装置、及び、隙間管理システムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、機械類などの工業製品は、運転動作時に異常が発生しないように組み立て時に色々な計測が行われ、例えば、部材間の隙間を計測して管理することが重要となっている。この種の隙間を計測する技術として、従来、筒体の一端に設けられ照射軸が筒体の軸に直交している白色発光ダイオードと、筒体の一端に設けられ光軸を45°曲げるミラーと、筒体の基部に設けられたCCDカメラと、このCCDカメラで取得したカラー画像情報を2値化処理するカラー画像処理部とを備え、エンジンの吸排気ポートの座に圧入されたバルブシートと座との間の隙間を計測する隙間計測装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この隙間計測装置は、CCDカメラで取得した画像情報に基づき隙間を計測するため、部材との接触を抑えた隙間計測を行うことができ、部材表面に傷が生じることを抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-256162号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、航空機の機体や翼を構成するスキンパネルのように、下板（下部材）の上に上板（上部材）を段状に重ねて配置される構造では、上板の側端面から下板の上面に垂直に降ろした位置が隙間を計測する際の起算点に相当する。しかし、カメラで画像情報を取得した場合であっても、隙間の起算点となる下板上の位置を画像で特定することはできず、隙間を正確に計測す

ることは困難であった。

[0005] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、容易に計測できる隙間計測装置、及び、隙間管理システム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

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を計測する隙間計測装置であって、透光性材料で形成され、下部材の上面に当接する第1当接面と、第1当接面に直角に設けられて上部材の側端面に当接する第2当接面とを有する透光部材と、透光部材を介して、隙間の撮像する撮像部と、撮像された隙間の画像情報に基づき、該隙間を計測する隙間計測部と、を備え、透光部材は、第1当接面と第2当接面とのエッジ部に、該エッジ部の位置を示すマークが設けられていることを特徴とする。

[0007] この構成によれば、透光部材を介して、撮像部が隙間を撮像した場合、この撮像した画像上のマークの位置が隙間を計測する際の起算点と重なるため、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、容易に計測することができる。

[0008] この構成において、透光部材は、第2当接面の高さ方向にエッジ部から所定の長さ間隔に設けられた目盛を備えても良い。この構成によれば、目盛と隙間とを比較することにより、画像上の隙間の大きさから実際の隙間の寸法を簡単に計測することができる。

[0009] また、透光部材と撮像部との間に、撮像部の光軸を曲げて透光部材に入光させるミラー部を備えても良い。この構成によれば、透光部材及び撮像部をコンパクトに配置することができる。例えば、光軸を90度曲げるようにミラー部を配置することにより、透光部材及び撮像部は、下部材の上面から垂直上方に延びる配置構造とすることができる。このため、透光部材及び撮像部を狭い部分に配置することができ、この狭い部分でも隙間を正確に計測することができる。

[0010] また、第1当接面及び第2当接面がそれぞれ下部材の上面及び上部材の側端面に接触していることを検知する接触検知部を備えても良い。この構成によれば、透光部材及び撮像部を移動機構に搭載した場合であっても、透光部材が測定に好適な位置にあるか否かを容易に判断することができる。このため、隙間の計測を容易に遠隔操作によって行うことができる。

[0011] また、第1当接面及び第2当接面がそれぞれ下部材の上面及び上部材の側端面に当接した状態で、少なくとも透光部材及び撮像部を上部材の側端面に沿って移動させ、隙間を連続的に計測すると共に、計測された隙間の大きさに関する情報を隙間の位置情報と紐付けて記憶する記憶部を備えても良い。この構成によれば、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、迅速に計測することができる。さらに、計測した隙間の大きさは、隙間の位置情報とともに記憶部に記憶されているため、計測された隙間が所定の基準値よりも大きな部分については、すべての計測が終了した後に、上部材と下部材とにかけて隙間が基準値以内となるように圧縮できる。

[0012] また、上記した隙間計測装置を備え、該隙間計測装置が計測した前記隙間の大きさが、所定の基準値以内となるように管理しても良い。この構成によれば、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間の管理を正確、かつ、容易に行うことができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、透光部材を介して、撮像部が隙間を撮像した場合、この撮像した画像上のマークの位置が隙間を計測する際の起算点と重なるため、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、容易に計測することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、第1実施形態に係る隙間計測装置を示す概略構成図である。

[図2]図2は、隙間計測装置と隙間を説明するための上板及び下板の側断面図である。

[図3]図3は、隙間を計測する際の隙間計測装置の位置を示す上板及び下板の

側断面図である。

[図4]図4は、透光部材の第2当接面を示す正面図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係る隙間計測装置を示す概略構成図である。

[図6]図6は、隙間計測装置の装置本体の概略構成図である。

[図7]図7は、第3実施形態に係る隙間計測装置を備えた隙間管理システムを示す概略構成図である。

[図8]図8は、隙間計測装置の装置本体の概略構成図である。

[図9]図9は、光学ユニットとレンズ固定用鏡筒を示す外観斜視図である。

[図10]図10は、光学ユニットの底面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能であり、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせることも可能である。

[0016] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る隙間計測装置を示す概略構成図である。隙間計測装置10は、図1に示すように、段状に重ねて配置された上板（上部材）1と下板（下部材）2との隙間4を計測するものである。上板1及び下板2は、例えば、航空機の機体のセル構造を形成するスキンパネル（外板）であり、長手方向（図中X方向）に長尺（数m～10m）に形成されている。

[0017] セル構造は以下の（1）から（4）の手順に従って形成される。まず、（1）上板1及び下板2の端部同士が長手方向に沿ってオーバーラップするように該上板1及び下板2を配置する。これにより、図1に示すように、上板1及び下板2は段状に重ねて配置され、下板2の上面2Aと上板1の側端面1A及び上面1Bとで段差部3が形成される。

[0018] 次に、（2）この段差部3における上板1と下板2との隙間4を上記長手

方向に亘って計測する。そして、(3)計測した隙間4がすべて所定の基準値(例えば0.2mm)以内であれば上板1及び下板2を締結(ファスニング)する。一方、(4)計測した隙間がすべて所定の基準値(例えば0.2mm)以内でなければ、その部分の隙間4が基準値以内となるように上板1と下板2に荷重をかけて隙間4を圧縮(管理)する。そして、(2)の手順に戻り、再度計測した隙間4がすべて所定の基準値(例えば0.2mm)以内であれば、(3)の手順により上板1及び下板2を締結する。

[0019] 機体のセル構造を形成する場合には、上板1及び下板2を、予め定められた基準に従って確実に締結する必要があるため、上板1と下板2との隙間4の計測及び管理はとても重要である。本実施形態の隙間計測装置10は、段状に重ねて配置された上板1と下板2との隙間4を好適に計測するものであり、図1に示すように、透光性を有する材料(例えばアクリル樹脂)で形成された透光部材11と、この透光部材11を介して隙間4を撮像する撮像部(例えばファイバースコープ)12と、隙間計測装置10の全体の動作を制御する制御部13とを備える。透光部材11は、上板1及び下板2に接触するため、上板1及び下板2よりも硬度の低い軟らかい材料が用いられる。これにより、上板1及び下板2と接触した場合に、上板1及び下板2の各面に傷がつくことが防止される。撮像部12は、透光部材11を挟んで、上板1の側端面1A(隙間4)と反対側に配置されている。制御部13は、撮像部12が撮像した隙間4の画像情報を取得する画像取得部14と、取得した画像情報に基づき隙間4の大きさを計測する隙間計測部15とを備える。

[0020] 図2は、隙間計測装置と隙間を説明するための上板及び下板の側断面図であり、図3は、隙間を計測する際の隙間計測装置の位置を示す上板及び下板の側断面図である。また、図4は、透光部材の第2当接面を示す正面図である。まず、隙間4について説明する。上板1と下板2とを段状に重ねて配置した構造では、図2に示すように、上板1の側端面1Aの下端部5から下板2の上面2Aに垂直に降ろした点6の位置が隙間4を計測する際の起算点に相当する。上述したように、上板1と下板2との隙間4の計測及び管理はと

でも重要であるため、隙間4の起算点となる点6の位置を正確に特定することが望まれる。しかし、単純に隙間4に対向して撮像部12を配置して、隙間4を撮像したとしても、撮像した画像上で上記点6の位置を正確に特定することはできず、隙間4を正確に計測することは困難であった。

[0021] 透光部材11は、上記した起算点となる点6の位置を示す役割を有する。具体的には、透光部材11は、下板2の上面2Aに当接する第1当接面11Aと、この第1当接面11Aに直角に設けられて上板1の側端面1Aに当接する第2当接面11Bとを備える。上板1の側端面1Aは、通常、スキンパネルの流れ抵抗を考慮して、上板1の上面1Bから下板2の上面2Aに向けて下方に傾斜する。このため、透光部材11の第2当接面11Bは、少なくとも、側端面1Aの下端部5に当接することとなる。また、図2において、透光部材11に示す破線Aは、撮像部12の撮像領域の範囲を示すものであり、透光部材11の第2当接面11Bよりも大きな範囲に設定されている。

[0022] 透光部材11は、第1当接面11Aと第2当接面11Bとのエッジ部11Cに、このエッジ部11Cの位置を示すマーク16を備える。このマーク16は、光を反射する色（例えば黒色）でエッジ部11Cを塗ったものであり、エッジ部11Cの一部を塗った構成でも良いし、エッジ部11Cを含んで第1当接面11Aまで塗った構成としても良い。この構成では、図3に示すように、透光部材11の第2当接面11Bを上板1の側端面1Aに当接させた場合、透光部材11のエッジ部11Cに設けたマーク16が上記した点6に重なる。このため、透光部材11を介して、撮像部12が隙間4を撮像した場合、この撮像した画像上のマーク16の位置が上記した点6となるため、隙間4の起算点を容易に特定することができる。

[0023] また、透光部材11は、第2当接面11Bに、マーク16（エッジ部11C）から該第2当接面11Bの高さ方向に延び、所定の長さ間隔（例えば、0.1mm）に設定された目盛17を備える。この目盛17は、隙間4の大きさを計測する際の基準となるものであり、所定の長さ間隔は、制御部13の記憶部（不図示）に記憶されている。この目盛17により、画像上の隙間4

の大きさから実際の間隙4の寸法を簡単に計測することができる。この目盛17は、間隙4の大きさが計測できれば必ずしも設ける必要はなく、例えば、マーク16（エッジ部11C）から所定の基準長さに設定された位置を撮像した画像を基準画像として備え、この基準画像と間隙4を撮像した画像とを比較することにより、間隙4の大きさを計測しても良い。

[0024] 次に、間隙4の計測手順について説明する。まず、所定の計測点に透光部材11と撮像部12とを配置する。この場合、透光部材11の第1当接面11Aを下板2の上面2Aに当接させると共に、第2当接面11Bを上板1の側端面1Aに当接させる。次に、この状態で、制御部13は、撮像部12に間隙4を撮像させ、画像取得部14に撮像された画像情報を取得させる。

[0025] 次に、間隙計測部15は、取得した画像情報に基づき、マーク16の位置から間隙4の起算点となる点6の位置と、側端面1Aの下端部5の位置とをそれぞれ抽出する。上述したように、この点6と下端部5との距離が間隙4の大きさとなる。次に、制御部13は、目盛17の長さ間隔を読み出し、この長さ間隔と、上記点6と下端部5との距離とから外距離（間隙4）の大きさを計測する。この計測した間隙4の情報は、例えば、外部の記憶装置などに保存される。

[0026] 次に、上記した間隙4の計測処理を、計測点を変えながら、上板1と下板2の長手方向に亘って繰り返し実行する。計測点の数や間隔は、適宜設定することが可能であるが、間隔が短い方が、当然ながら精度の高い計測情報が得られる。

[0027] [第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明する。図5は、第2実施形態に係る間隙計測装置を示す概略構成図であり、図6は、間隙計測装置の装置本体の概略構成図である。第2実施形態に関し、上記した第1実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。図5に示すように、上板1の上面1B及び下板2の上面2Aには、それぞれ骨材8, 9が連結され、上板1及び下板2は、これら骨材8, 9により支持されている。この骨材8, 9

は、上板 1 及び下板 2 の長手方向（図中 X 方向）に延在し、所定の間隔ごとに設けられている。このため、例えば、上板 1 と下板 2 とが段状に重ねられた段差部 3 において、骨材 8, 9 間の距離が狭いことが想定される。このような狭隘部では、第 1 実施形態の隙間計測装置 10 のように、透光部材 11 と撮像部 12 とを下板 2 の上面 2A に並べて配置することができず、隙間 4 の正確な測定ができない。第 2 実施形態に係る隙間計測装置 20 は、例えば、骨材 8, 9 が設けられるような狭い部分でも隙間 4 を正確に計測するものである。

[0028] 隙間計測装置 20 は、下板 2 の上面 2A に立てて配置される装置本体 21 と、制御部 13 とを備える。装置本体 21 は、図 6 に示すように、上下に長い角筒状の箱体 22 を備え、この箱体 22 内に撮像部（例えば、CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサなど）23 と、この撮像部 23 に拡大した像を与える拡大レンズ（例えばマイクロスコップレンズ、マクロレンズ、デレセントリックレンズなど）24 とが収容されている。この構成では、撮像部 23 の光軸 S は、箱体 22 の上下方向、すなわち、下板 2 の上面 2A に垂直に延びている。本実施形態では、撮像部 23 として CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサを用いると共に、マイクロスコップレンズ、マクロレンズ、デレセントリックレンズなどの拡大レンズ 24 を備えることにより、ファイバースコープを用いた構成と比べて、歪みの少ない画像を撮像することができ、隙間 4 の計測精度の向上が図れる。

[0029] また、装置本体 21 は、箱体 22 の底面 22A に配置される光学ユニット 25 を備える。この光学ユニット 25 は、上記した透光部材 11 と、プリズムミラー（ミラー部）26 と、保持台座 27 とを備えて一体に形成される。プリズムミラー 26 は、断面が直角二等辺三角形の三角柱であり、斜面部 26A に鏡面 28 が形成されている。このプリズムミラー 26 は、透光部材 11 と撮像部 23 との間に設けられ、下板 2 の上面 2A に対して垂直に延びる撮像部 23 の光軸 S を、例えば 90 度曲げて下板 2 の上面 2A と平行となるように反射させて透光部材 11 に入光させる機能を有する。なお、本実施形

態では、プリズムミラー26は、断面が直角二等辺三角形の三角柱形状に形成して、光軸Sを90度曲げる構成としているが、下板2の上面2Aと平行となるように反射させるのであれば、光軸Sを曲げる角度は適宜変更することができる。

[0030] 保持台座27は、プリズムミラー26を所定角度位置の保持する治具であり、上板1及び下板2よりも硬度の低い軟らかい材料（例えば、テフロン（登録商標）樹脂）で形成される。これにより、下板2の上面2Aと接触した場合に、この上面2Aに傷がつくことが防止される。保持台座27は、下板2の上面2Aに当接する当接面27Aと、プリズムミラー26の斜面部26Aと対向して、プリズムミラー26を保持する傾斜保持面27Bとを備え、断面が直角二等辺三角形形状を呈する。傾斜保持面27Bは、プリズムミラー26の斜面部26Aと同一の大きさに形成されるため、傾斜保持面27Bにプリズムミラー26を配置すると、プリズムミラー26の斜面部26A（鏡面28）の下端が下板2の上面2Aの高さ位置に相当する。このため、下板2の上面2Aの高さ位置から撮像部23により、隙間4を撮像することができ、精度の高い隙間4の計測ができる。

[0031] プリズムミラー26は、隙間4に対向する正面26Bに透光部材11が取り付けられる。この透光部材11は、第1実施形態に比べて、厚みが薄くなった点異なるが、その他は同一の構成である。また、本実施形態では、光学ユニット25の小型化のために、厚みを薄く形成しているが、第1実施形態と同様の厚みとしてもよいことは勿論である。

[0032] この第2実施形態では、透光部材11と撮像部23との間に、撮像部23の光軸を、例えば90度曲げるプリズムミラー26を備え、プリズムミラー26の上方に撮像部23を配置したため、隙間計測装置20の装置本体21は、下板2の上面2Aから垂直上方に延びる構造を実現できる。このため、例えば、骨材8, 9が設けられるような狭い部分でも隙間4を正確に計測することができる。

[0033] [第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明する。図7は、第3実施形態に係る隙間計測装置を備えた隙間管理システムを示す概略構成図であり、図8は、隙間計測装置の装置本体の概略構成図である。また、図9は、光学ユニットとレンズ固定用鏡筒を示す外観斜視図であり、図10は、光学ユニットの底面図である。第3実施形態に係る隙間計測装置についても、上記した第1、第2実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0034] 隙間管理システム100は、図7に示すように、第3実施形態に係る隙間計測装置30を備え、計測した隙間の大きさが、所定の基準値以内となるように管理する。なお、隙間管理システムは、第3実施形態に係る隙間計測装置30に替えて、第1、第2実施形態に係る隙間計測装置10、20を備える構成としても良い。隙間計測装置30は、ロボットなどの移動機構を用いて、隙間4を連続的に計測するものである。隙間計測装置30は、図7に示すように、下板2の上面2Aに立てて配置される装置本体31を備える。この装置本体31は、例えば、多軸多関節のロボット60（移動機構）の先端のブラケット61に支持される。このロボット60は、ロボット制御部65の制御の下、例えば、オペレータの操作によって動作する。

[0035] また、隙間計測装置30は、ブラケット61に支持された監視カメラ62と、隙間計測装置30の全体の動作を制御する制御部50とを備える。監視カメラ62は、装置本体31によって計測される隙間4を撮影して隙間4の計測状態を監視する。監視カメラ62によって撮影された画像は、制御部50に出力されるとともに、オペレータが居るオペレータ室のディスプレイに表示される。オペレータは、ディスプレイに表示された画像を見ながらロボットを遠隔操作する。

[0036] 制御部50は、上記した画像取得部14と隙間計測部15に加え、さらに、位置情報取得部51と、監視カメラ画像取得部52と、記憶部53とを備える。位置情報取得部51は、隙間4を計測する際の隙間4の位置、すなわち、上板1及び下板2における装置本体31の位置情報（座標情報）をロボット制御部65から取得する。監視カメラ画像取得部52は、監視カメラ6

2が撮影した画像情報を取得する。記憶部53は、計測された隙間4の大きさに関する情報を、位置情報取得部51が取得した隙間4の位置情報と紐づけて記憶する。この場合、さらに監視カメラ62の画像情報を紐づけて記憶することにより、セル構造を形成する過程における隙間4の計測、及び、管理を高精度に行うことができる。

[0037] 装置本体31は、図8に示すように、上下に長い円筒状の箱体32を備え、この箱体32内に撮像部（例えば、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなど）33と、この撮像部33に拡大した像を与える拡大レンズ（例えばマイクロスコップレンズ、マクロレンズ、テレセントリックレンズなど）34と、この拡大レンズ34を固定するためのレンズ固定用鏡筒36とが收容されている。この構成においても、図示は省略するが、撮像部33の光軸Sは、箱体32の上下方向、すなわち、下板2の上面2Aに垂直に延びている。また、箱体32の形状は、撮像部33、拡大レンズ34及びレンズ固定用鏡筒36を收容できれば、角筒状などの他の形状でも良い。

[0038] また、装置本体31は、レンズ固定用鏡筒36に連結されて箱体32の下端部に配置される光学ユニット35を備える。光学ユニット35は、第2実施形態で説明した光学ユニット25と同等の構成であり、透光部材11と、プリズムミラー（ミラー部）26と、保持台座37とを備えて一体に形成される。透光部材11及びプリズムミラー26については、第2実施形態と同一であるため説明は省略する。

[0039] 保持台座37は、図9に示すように、直方体形状に形成され、保持台座37の正面37Bの中央部にプリズムミラー26と透光部材11とを保持する。透光部材11は、図10に示すように、第1当接面11Aが保持台座37の底面37Aと面一に設けられ、第2当接面11Bが正面37Bと面一に設けられる。従って、保持台座37の底面37Aを下板2の上面2Aに当接させ、保持台座37の正面37Bを上板1の側端面1Aに当接させることにより、透光部材11の第1当接面11A及び第2当接面11Bがそれぞれ下板2の上面2A及び上板1の側端面1Aに当接する。このため、透光部材11

の第1当接面11Aと第2当接面11Bのエッジ部11C（図6）のマーク16が隙間4の計測時の起算点となる点6（図6）の位置に重なるため、隙間4の計測を正確に行うことができる。

[0040] また、保持台座37は、図9及び図10に示すように、保持台座37の底面37A及び正面37Bに、それぞれ、接触を検知するタッチセンサ（接触検知部）38が設けられている。このタッチセンサ38は、透光部材11の左右に3つ以上設けることが好ましく、本実施形態では保持台座37の底面37Aには、透光部材11を挟んで一方（右方）に2つ、他方（左方）に1つ設けられている。また、保持台座37の正面37Bには、透光部材11を挟んで他方（左方）に1つ設けられている。このタッチセンサ38は、上板1及び下板2との接触を検知できるものであれば、どのような方式でも用いることができ、例えば、静電容量式や感圧式のタッチセンサを用いることができる。これらタッチセンサ38は、制御部50に接続され、制御部50は、すべてのタッチセンサ38が接触を感知すると隙間4の計測を許可する。また、表示灯などを点灯することでオペレータに計測準備が出来た旨を報知してもよい。また、図10に示すように、レンズ固定用鏡筒36の内部には、保持台座37の正面37B側、すなわち透光部材11側を照射する照射ランプ39が設けられている。この照射ランプ39は、例えば、LEDランプであり、撮像部33に対して撮像が可能な光量を与える。

[0041] 次に、本実施形態の隙間4の計測動作の手順について説明する。この計測は、オペレータの操作により、ロボット制御部65が装置本体31及びロボット60を隙間4に沿って移動させることで行われる。まず、装置本体31が所定の測定開始位置に配置される。この位置は予め定められた位置である。この状態で、制御部50は、すべてのタッチセンサ38が接触を感知しているか否かを判別し、感知している場合には測定開始を許可する。具体的には、オペレータ室に設けた表示灯を点灯すると共に、測定開始操作指示を受けつける。

[0042] オペレータは、測定開始ボタンを操作して測定を開始する。この場合、装

置本体 31 及びロボット 60 は隙間 4 に沿って、所定の速度で移動する。これに伴い、画像取得部 14 は、撮像部 33 が撮像した隙間 4 の画像情報を取得し、この画像情報に基づいて隙間 4 の大きさを計測する。本実施形態では、位置情報取得部 51 が隙間計測時における装置本体 31 の位置情報をロボット制御部 65 から取得し、計測された隙間 4 の大きさに関する情報と隙間 4（装置本体 31）の位置情報とを紐づけて記憶部 53 に記憶する。この動作を上板 1 と下板 2 の長手方向に亘って連続的に繰り返し実行する。これによれば、段状に重ねて配置された上板 1 と下板 2 との隙間 4 を正確、かつ、迅速に計測することができる。さらに、計測した隙間 4 の大きさは、位置情報とともに記憶部 53 に記憶されている。このため、隙間管理システム 100 は、隙間 4 の大きさが所定の基準値よりも大きな部分について、すべての計測が終了した後に、上板 1 と下板 2 に荷重をかけて隙間 4 が基準値以内となるように圧縮（管理）することができる。

[0043] 以上、本実施形態の隙間計測装置 10, 20, 30 は、透光性材料で形成され、下板 2 の上面 2A に当接する第 1 当接面 11A と、第 1 当接面 11A に直角に設けられて上板 1 の側端面 1A に当接する第 2 当接面 11B とを有する透光部材 11 と、透光部材 11 を介して、隙間 4 を撮像する撮像部 12, 23, 33 と、撮像された隙間 4 の画像情報に基づき、該隙間 4 を計測する隙間計測部 15 と、を備え、透光部材 11 は、第 1 当接面 11A と第 2 当接面 11B とのエッジ部 11C に、該エッジ部 11C の位置を示すマーク 16 が設けられているため、透光部材 11 を介して、撮像部 12 が隙間 4 を撮像した場合、この撮像した画像上のマーク 16 の位置が隙間 4 を計測する際の起算点と重なるため、段状に重ねて配置された上板 1 と下板 2 との隙間 4 を正確、かつ、容易に計測することができる。

[0044] また、本実施形態によれば、透光部材 11 は、第 2 当接面 11B の高さ方向にエッジ部 11C から所定の長さ間隔に設けられた目盛 17 を備えるため、この目盛 17 と隙間 4 とを比較することにより、画像上の隙間 4 の大きさから実際の隙間 4 の寸法を簡単に計測することができる。

- [0045] また、本実施形態によれば、透光部材 11 と撮像部 23, 33 との間に、撮像部 23, 33 の光軸 S を曲げて透光部材 11 に入光させるミラー部 26 を備えるため、透光部材 11 及び撮像部 23, 33 をコンパクトに配置することができる。例えば、光軸 S を 90 度曲げるようにミラー部 26 を配置することにより、隙間計測装置 20, 30 の装置本体 21, 31 は、下板 2 の上面 2A から垂直上方に延びる構造を実現できる。このため、例えば、骨材 8, 9 が設けられるような狭い部分でも隙間 4 を正確に計測することができる。
- [0046] また、本実施形態によれば、第 1 当接面 11A 及び第 2 当接面 11B がそれぞれ下板 2 の上面 2A 及び上板 1 の側端面 1A に接触していることを検知するタッチセンサ 38 を備えるため、隙間 4 を計測する装置本体 31 をロボット 60 に搭載した場合であっても、装置本体 31 が測定に好適な位置にあるか否かを判断することができる。このため、隙間 4 の計測を容易に遠隔操作によって行うことができる。
- [0047] また、本実施形態によれば、第 1 当接面 11A 及び第 2 当接面 11B がそれぞれ下板 2 の上面 2A 及び上板 1 の側端面 1A に当接した状態で、装置本体 31 を上板 1 の側端面 1A に沿って移動させ、隙間 4 を連続的に計測すると共に、計測された隙間 4 の大きさに関する情報を隙間 4 の位置情報と紐付けて記憶する記憶部 53 を備えたため、段状に重ねて配置された上板 1 と下板 2 との隙間 4 を正確、かつ、迅速に計測することができる。さらに、計測した隙間 4 の大きさは、位置情報とともに記憶部 53 に記憶されているため、隙間 4 の大きさが所定の基準値よりも大きな部分については、すべての計測が終了した後に、上板 1 と下板 2 に荷重をかけて隙間 4 が基準値以内となるように圧縮することができる。
- [0048] 以上、本発明の一実施形態を説明したが、本実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。本実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。本実施形態

やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。上記した実施形態では、隙間4を連続的に計測すると共に、計測された隙間4の大きさに関する情報を隙間4の位置情報と紐付けて記憶部53に記憶する構成としたが、記憶部53への記憶に加え、もしくは、これに替えて、計測された隙間4の大きさが所定の基準値を超えた部分について、この部分に位置を示すマーキングを行っても良い。この構成では、作業者が隙間4の大きな位置を視覚的に判別できるため、この隙間4を圧縮する作業を容易に進めることができる。

符号の説明

- [0049] 1 上板（上部材）
 - 1 A 側端面
 - 1 B 上面
- 2 下板（下部材）
 - 2 A 上面
- 4 隙間
- 6 点
- 8、9 骨材
- 10、20、30 隙間計測装置
 - 11 透光部材
 - 11 A 第1当接面
 - 11 B 第2当接面
 - 11 C エッジ部
 - 12、23、33 撮像部
 - 13、50 制御部
 - 14 画像取得部
 - 15 隙間計測部
 - 16 マーク
 - 17 目盛

- 2 1、3 1 装置本体
- 2 2、3 2 箱体
- 2 2 A 底面
- 2 4、3 4 拡大レンズ
- 2 5、3 5 光学ユニット
- 2 6 プリズムミラー（ミラー部）
- 2 6 A 斜面部
- 2 6 B 正面
- 2 7、3 7 保持台座
- 2 7 A 当接面
- 2 7 B 傾斜保持面
- 2 8 鏡面
- 3 6 レンズ固定用鏡筒
- 3 7 A 底面
- 3 7 B 正面
- 3 8 タッチセンサ（接触検知部）
- 3 9 照射ランプ
- 5 1 位置情報取得部
- 5 2 監視カメラ画像取得部
- 5 3 記憶部
- 6 0 ロボット（移動機構）
- 6 1 ブラケット
- 6 2 監視カメラ
- 6 5 ロボット制御部
- 1 0 0 隙間管理システム
- S 光軸

請求の範囲

- [請求項1] 段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を計測する隙間計測装置であって、
- 透光性材料で形成され、前記下部材の上面に当接する第1当接面と、前記第1当接面に直角に設けられて前記上部材の側端面に当接する第2当接面とを有する透光部材と、
- 前記透光部材を介して、前記隙間を撮像する撮像部と、
- 撮像された前記隙間の画像情報に基づき、該隙間を計測する隙間計測部と、を備え、
- 前記透光部材は、前記第1当接面と前記第2当接面とのエッジ部に、該エッジ部の位置を示すマークが設けられていることを特徴とする隙間計測装置。
- [請求項2] 前記透光部材は、前記第2当接面の高さ方向に前記エッジ部から所定の長さ間隔に設けられた目盛を備えることを特徴とする請求項1に記載の隙間計測装置。
- [請求項3] 前記透光部材と前記撮像部との間に、前記撮像部の光軸を曲げて前記透光部材に入光させるミラー部を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の隙間計測装置。
- [請求項4] 前記第1当接面及び前記第2当接面がそれぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面に接触していることを検知する接触検知部を備えることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の隙間計測装置。
- [請求項5] 前記第1当接面及び前記第2当接面がそれぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面に当接した状態で、少なくとも前記透光部材及び前記撮像部を前記上部材の側端面に沿って移動させ、前記隙間を連続的に計測すると共に、計測された前記隙間の大きさに関する情報を前記隙間の位置情報と紐付けて記憶する記憶部を備えたことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の隙間計測装置。

[請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の隙間計測装置を備え、該隙間計測装置が計測した前記隙間の大きさが、所定の基準値以内となるように管理することを特徴とする隙間管理システム。

補正された請求の範囲
[2016年11月28日(28.11.2016) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を計測する隙間計測装置であって、

透光性材料で形成され、前記下部材の上面に当接する第1当接面と、前記第1当接面に直角に設けられて前記上部材の側端面の下端部に少なくとも当接する第2当接面とを有する透光部材と、

前記透光部材を介して、前記隙間を撮像する撮像部と、

撮像された前記隙間の画像情報に基づき、該隙間を計測する隙間計測部と、を備え、

前記透光部材は、前記第1当接面と前記第2当接面とのエッジ部に、該エッジ部の位置を示すとともに、前記第1当接面及び前記第2当接面を、それぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面の下端部に当接させた際に、前記上部材の側端面の下端部から前記下部材の上面に垂直に降ろした点の位置と重なるマークが設けられていることを特徴とする隙間計測装置。

[請求項2] 前記透光部材は、前記第2当接面の高さ方向に前記エッジ部から所定の長さ間隔に設けられた目盛を備えることを特徴とする請求項1に記載の隙間計測装置。

[請求項3] 前記透光部材と前記撮像部との間に、前記撮像部の光軸を曲げて前記透光部材に入光させるミラー部を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の隙間計測装置。

[請求項4] 前記第1当接面及び前記第2当接面がそれぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面に接触していることを検知する接触検知部を備えることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の隙間計測装置。

[請求項5] 前記第1当接面及び前記第2当接面がそれぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面に当接した状態で、少なくとも前記透光部材及び前記撮像部を前記上部材の側端面に沿って移動させ、前記隙間を連続的に計測すると共に、計測された前記隙間の大きさに関する情報を前記隙間の位置情報と紐付けて記憶する記憶部を備えたことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の隙間計測装置。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の隙間計測装置を備え、該隙間計測装置が計測した前記隙間の大きさが、所定の基準値以内となるように管理することを特徴とする隙間管理システム。

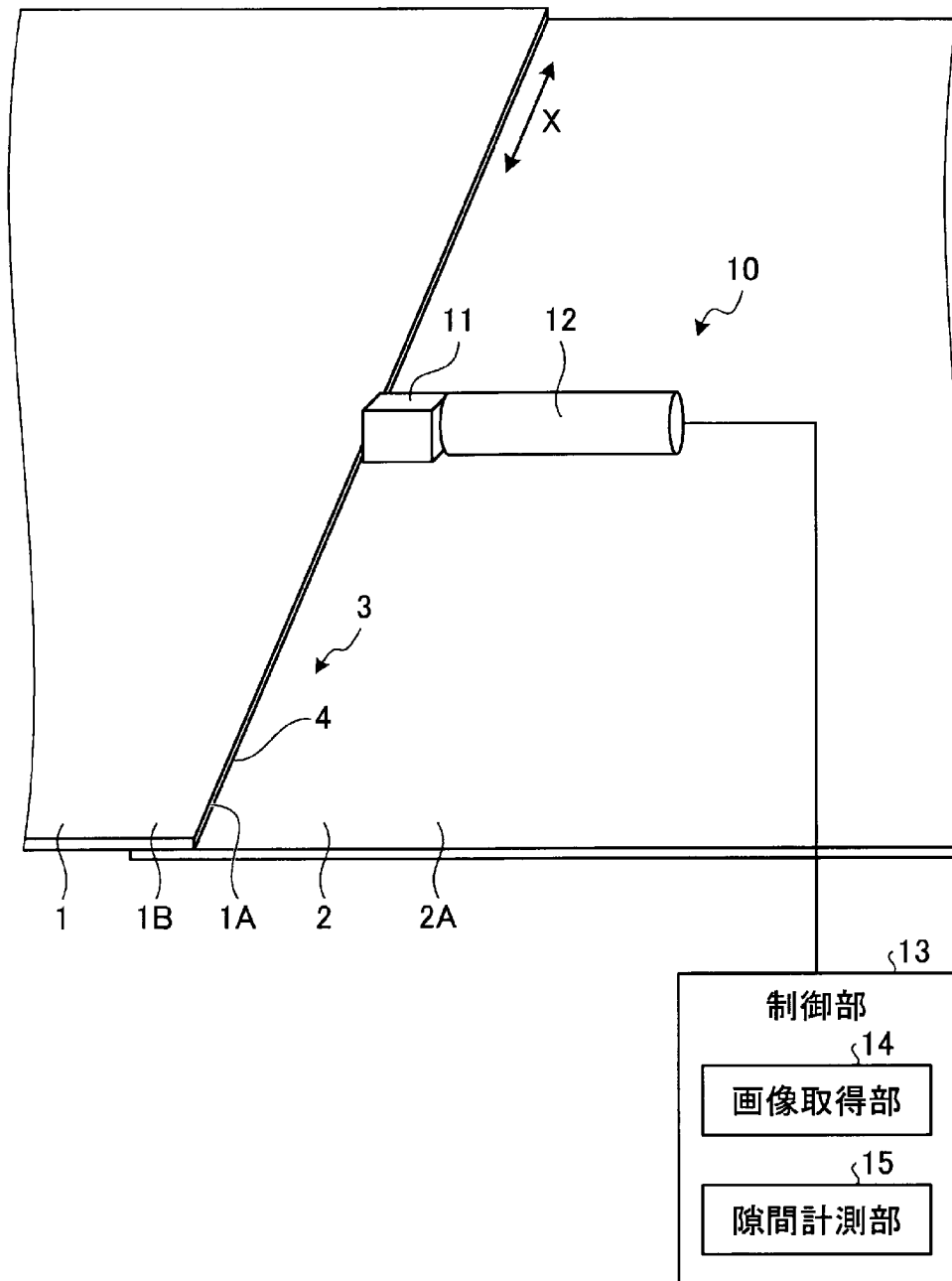
条約第19条(1)に基づく説明書

請求項1を、「段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を計測する隙間計測装置であって、透光性材料で形成され、前記下部材の上面に当接する第1当接面と、前記第1当接面に直角に設けられて前記上部材の側端面の下端部に少なくとも当接する第2当接面とを有する透光部材と、前記透光部材を介して、前記隙間を撮像する撮像部と、撮像された前記隙間の画像情報に基づき、該隙間を計測する隙間計測部と、を備え、前記透光部材は、前記第1当接面と前記第2当接面とのエッジ部に、該エッジ部の位置を示すとともに、前記第1当接面及び前記第2当接面を、それぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面の下端部に当接させた際に、前記上部材の側端面の下端部から前記下部材の上面に垂直に降ろした点の位置を示すマークが設けられていることを特徴とする隙間計測装置。」と補正しました。

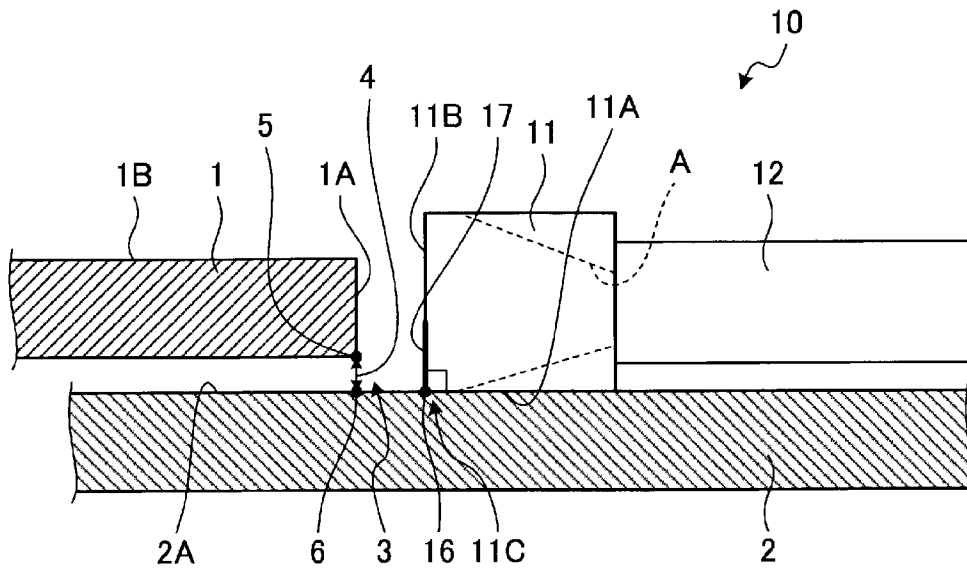
文献1では、時間をあけて計測した画像データの任意の3点から下板の平面式を算出し、上板から平面式に降ろした垂線の長さを計測することで隙間を計測しています。この文献1では、画像データから逐一平面式を算出して隙間を計測するため、この隙間を計測するための構成が煩雑となります。また、文献3には、計測用文房具としての直線定規の端縁に、該端縁の位置を示すマークを設けた構成が開示されているのみであり、この文献3を文献1に組み合わせたとしても、マークに基づいて、上部材の側端面から下部材の上面に垂直に降ろした位置を正確に特定し、隙間を正確に測定する構成を想到することはできません。

一方、請求項1に記載の発明では、透光部材のエッジ部に設けられたマークは、単にエッジ部を示すものではなく、『前記第1当接面及び前記第2当接面を、それぞれ前記下部材の上面及び前記上部材の側端面の下端部に当接させた際に、前記上部材の側端面の下端部から前記下部材の上面に垂直に降ろした点の位置と重なる』機能を有するため、透光部材を介して、撮像部が隙間を撮像した場合、この撮像した画像上のマークが示す位置が、該隙間を計測する際の起算点となる点と重なることにより、段状に重ねて配置された上部材と下部材との隙間を正確、かつ、容易に計測することができるという効果を奏します。

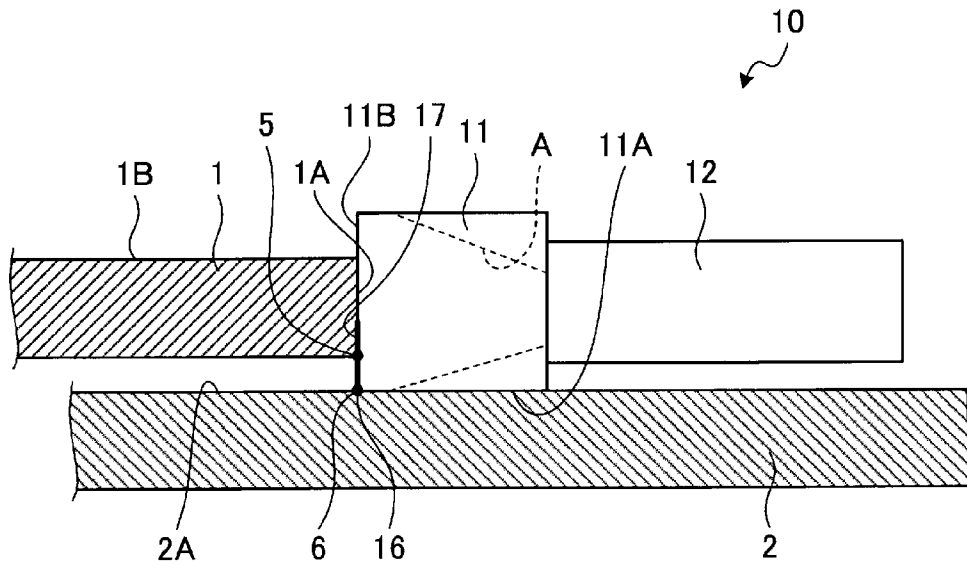
[図1]



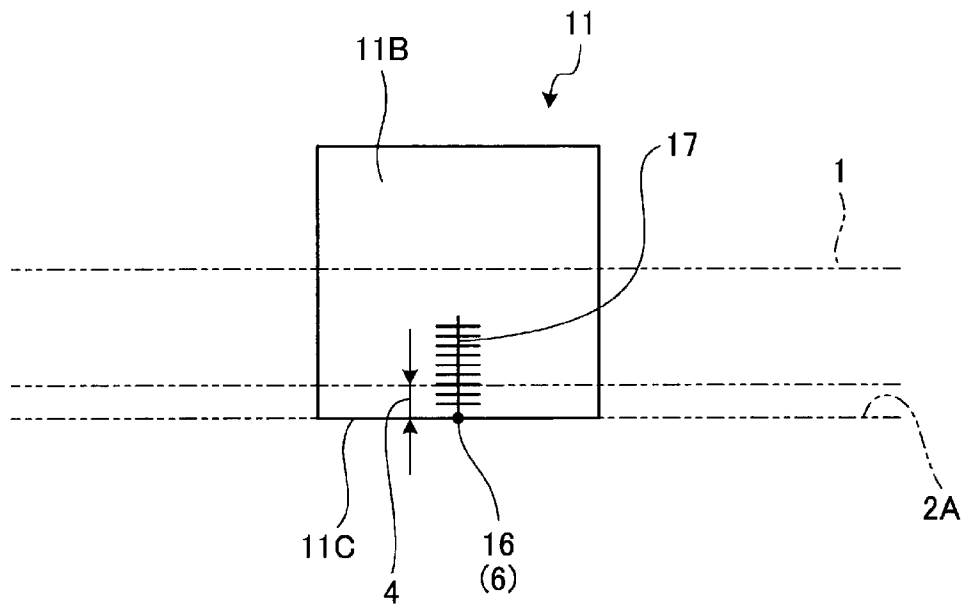
[図2]



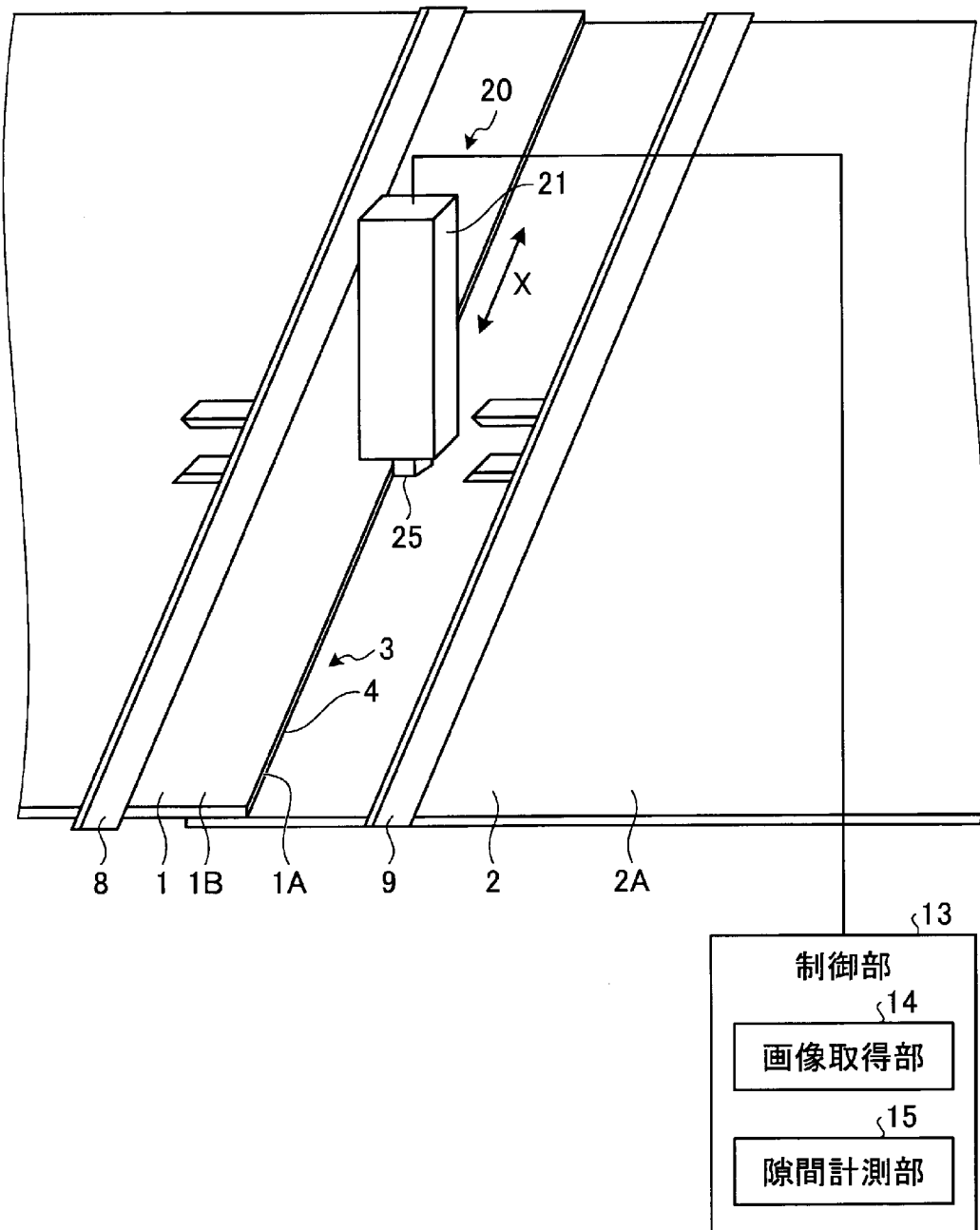
[図3]



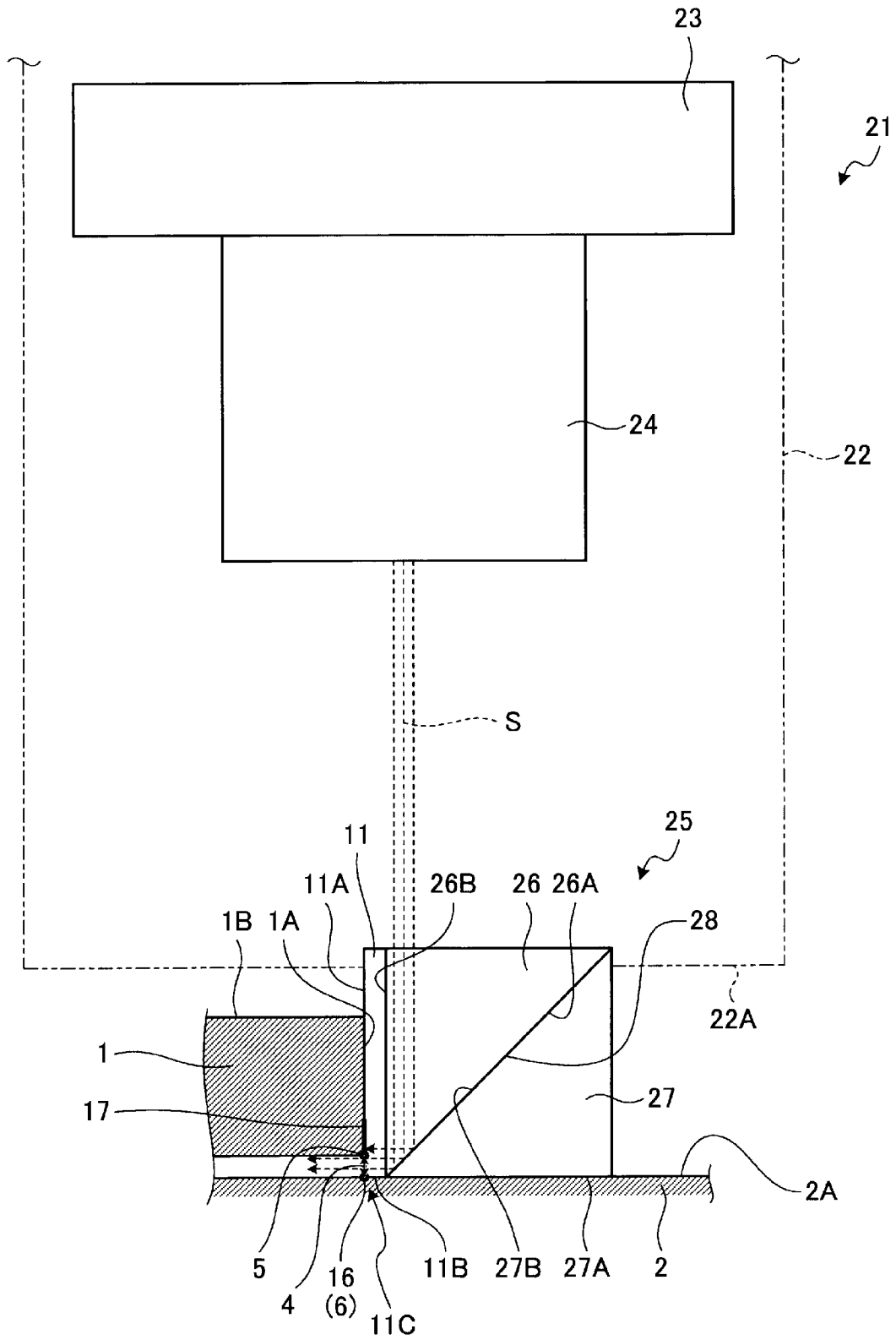
[図4]



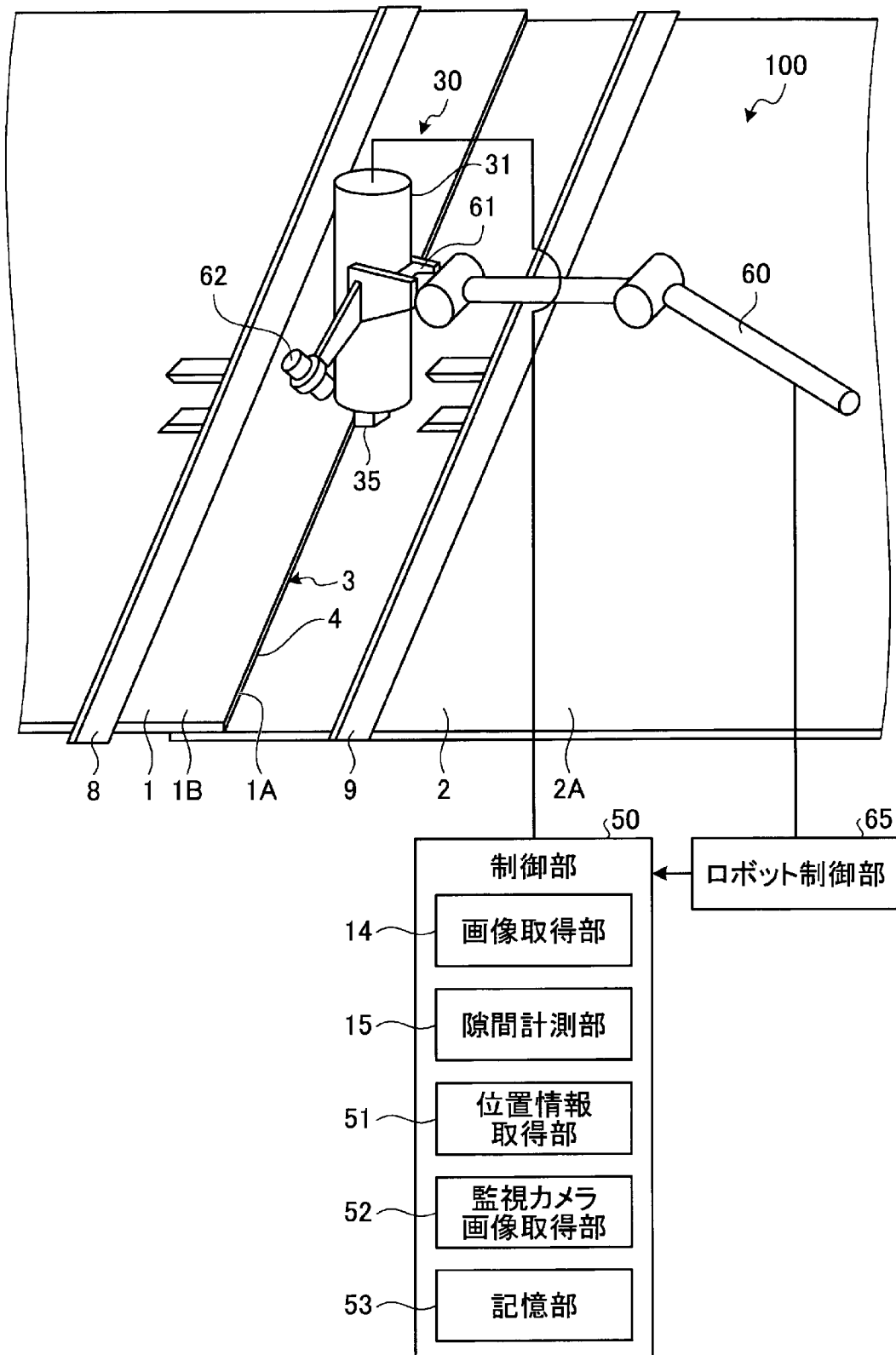
[図5]



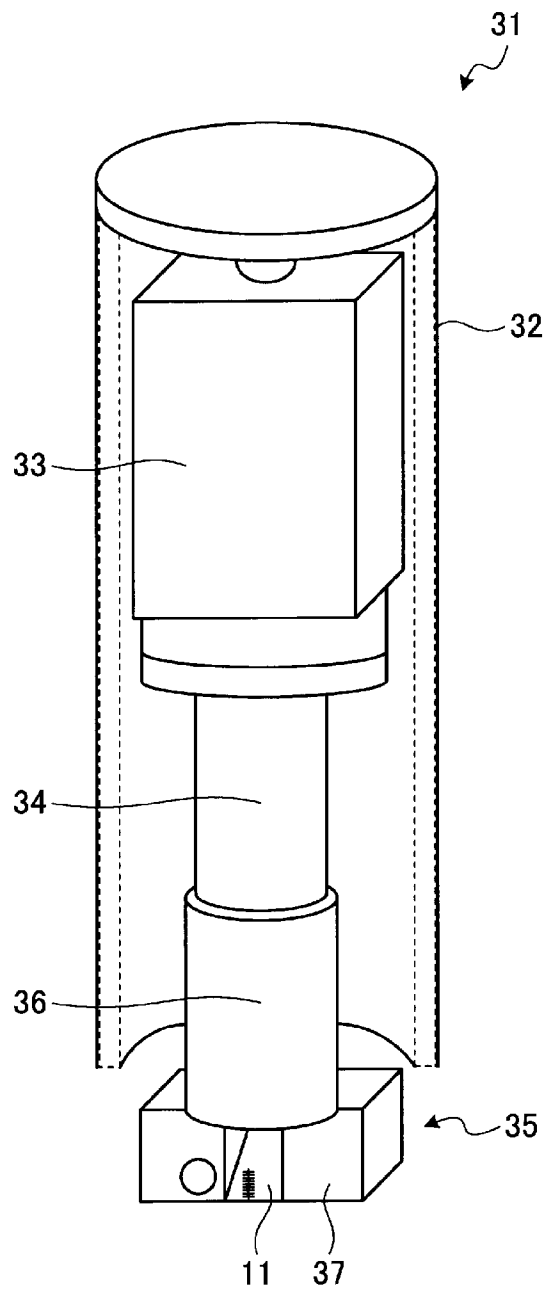
[図6]



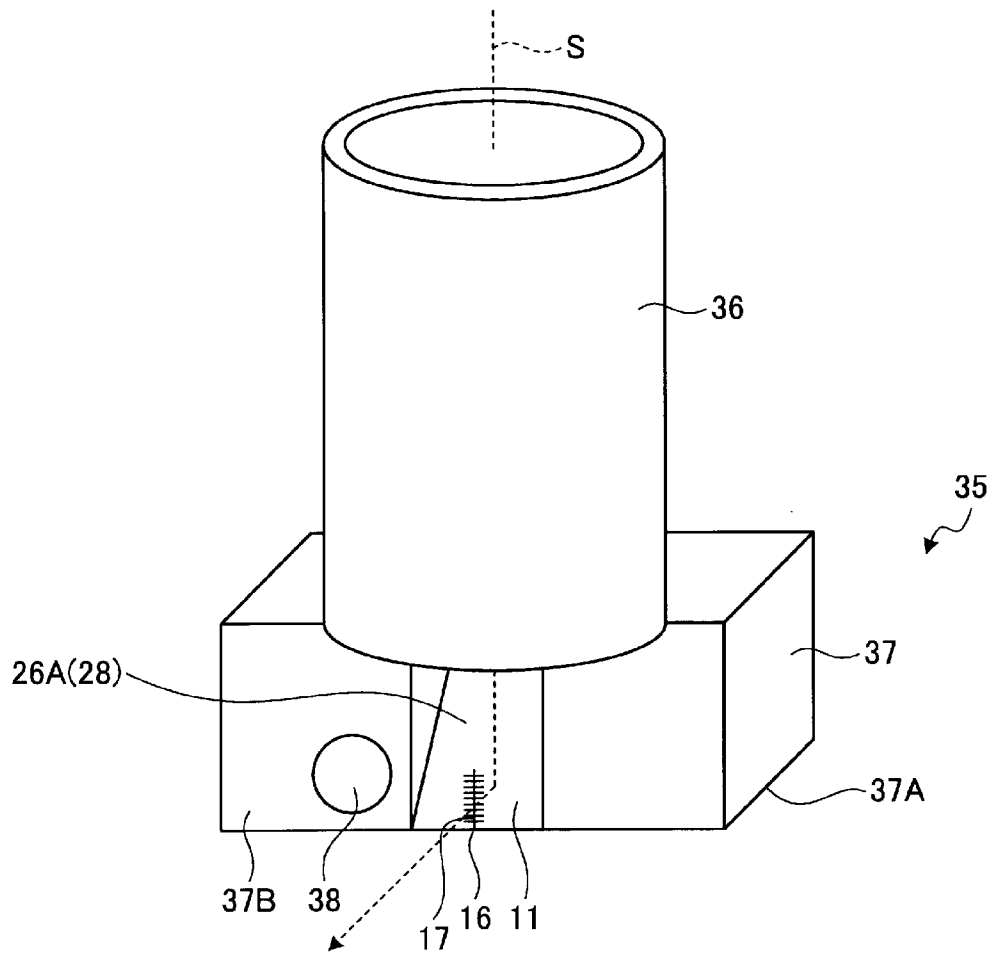
[図7]



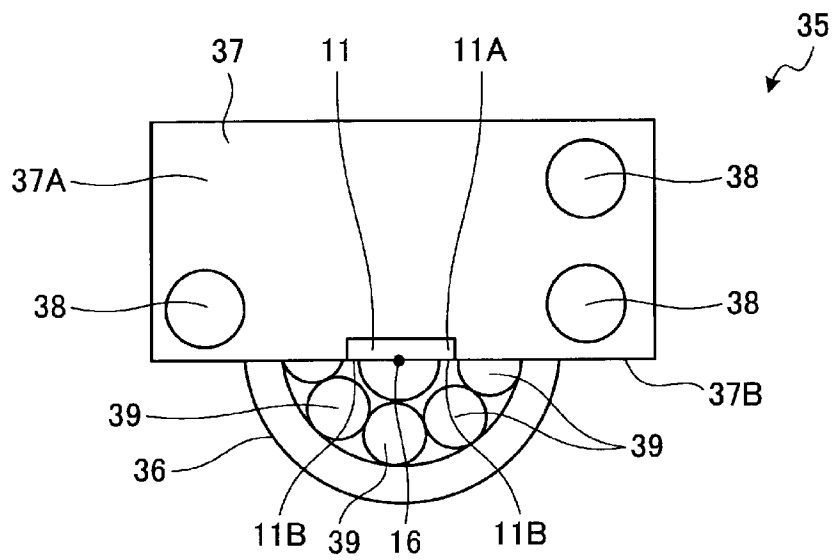
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01B11/14(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)
G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958, G01B3/00-3/08, 3/11-3/56

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 5-69133 A (Hitachi, Ltd.), 23 March 1993 (23.03.1993), paragraphs [0017] to [0043]; fig. 8 (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 202483/1985 (Laid-open No. 108808/1987) (Isao NIINAMI), 11 July 1987 (11.07.1987), specification, page 3, line 1 to page 5, line 17; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 September 2016 (14.09.16)	Date of mailing of the international search report 27 September 2016 (27.09.16)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070427

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3168056 U (Kutsuwa Kabushiki Kaisha), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraphs [0021], [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-256162 A (Honda Motor Co., Ltd.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0023]; fig. 2 & US 2009/0123032 A1 paragraph [0042]; fig. 2 & GB 2440469 A & WO 2007/111156 A1 & DE 112007000014 T & CN 101326344 A	3-6
Y	JP 9-72832 A (Ando Corp.), 18 March 1997 (18.03.1997), paragraphs [0007] to [0008] (Family: none)	4-6
Y	JP 52-52579 A (Canon Inc.), 27 April 1977 (27.04.1977), page 3, upper right column, lines 9 to 12; page 5, upper left column, lines 9 to 14; fig. 1, 6 (Family: none)	6
Y	JP 7-140042 A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 02 June 1995 (02.06.1995), paragraph [0002] (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01B11/14(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. G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958, G01B3/00-3/08, 3/11-3/56											
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 style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">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>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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									
Y	JP 5-69133 A (株式会社日立製作所) 1993.03.23, [0017]-[0043], 図8 (ファミリーなし)	1-6									
Y	日本国実用新案登録出願60-202483号(日本国実用新案登録出願公開 62-108808号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (新浪勲) 1987.07.11, 明細書第3頁第1行-第5頁第17行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-6									
☑ 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 14.09.2016		国際調査報告の発送日 27.09.2016									
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) 梶田 真也	2 S 6 2 0 0								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3 2 1 6								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3168056 U (クツワ株式会社) 2011. 06. 02, [0021], [0023], 図 1 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2007-256162 A (本田技研工業株式会社) 2007. 10. 04, [0023], 図 2 & US 2009/0123032 A1, [0042], Fig. 2 & GB 2440469 A & WO 2007/111156 A1 & DE 112007000014 T & CN 101326344 A	3-6
Y	JP 9-72832 A (安藤建設株式会社) 1997. 03. 18, [0007]-[0008] (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 52-52579 A (キヤノン株式会社) 1977. 04. 27, 第 3 頁右上欄第 9-12 行, 第 5 頁左上欄第 9-14 行, 第 1, 6 図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 7-140042 A (日立電子エンジニアリング株式会社) 1995. 06. 02, [0002] (ファミリーなし)	6