

(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9月14日(14.09.2017)



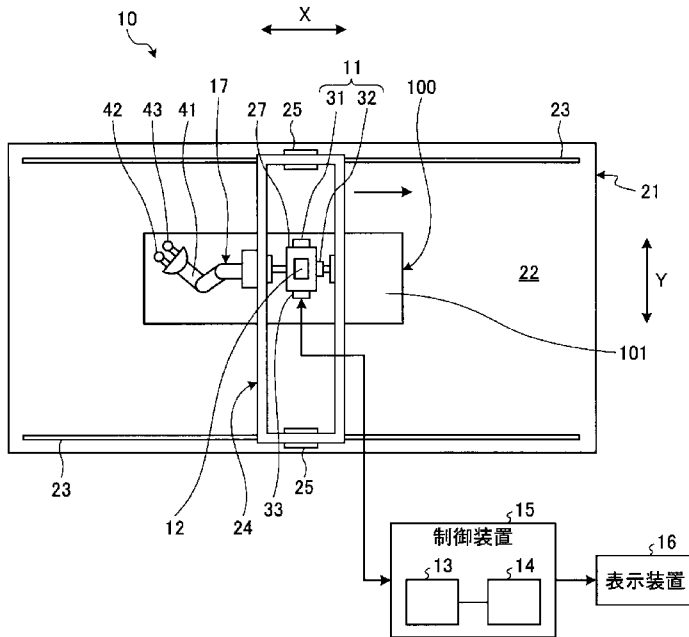
(10) 国際公開番号
WO 2017/154383 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/30 (2006.01) B05D 5/06 (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01) G01N 21/88 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002153
- (22) 国際出願日: 2017年1月23日(23.01.2017)
- (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 2016-045984 2016年3月9日(09.03.2016) 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16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 古結 義浩 (KOKETSU, Yoshihiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 荒 陽一郎 (ARA, Yoichiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 氏原 ゆう子 (UJIHARA, Yuuko); 〒1088215 東京
- (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, DJ, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: MEMBER INSPECTION DEVICE AND MEMBER REPAIRING METHOD

(54) 発明の名称: 部材の検査装置及び部材の補修方法



15 Control device
16 Display device

(57) Abstract: The present invention is provided with, in a member inspection device and a member repairing method: an irradiation device (11) that irradiates a surface (101) of a member (100) with light, said surface being to be inspected; an image pickup device (12) that picks up an image of a surface (101) portion irradiated with the light; a failure detection device (13) that detects a failure area on the basis of a photographed image picked up by means of the image pickup device (12); and a determining device (14) that classifies the shape of the failure area detected by means of the failure detection device (13).

(57) 要約: 部材の検査装置及び部材の補修方法において、部材(100)の被検査面(101)に対して光を照射する照射装置(11)と、被検査面(101)における光の照射部を撮像する撮像装置(12)と、撮像装置(12)により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出する不良検出装置(13)と、不良検出装置(13)により検出された不良個所における形状種別を行う判定装置(14)とを設ける。

WO 2017/154383 A1

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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：部材の検査装置及び部材の補修方法

技術分野

[0001] 本発明は、航空機や自動車などを構成する各種の部材における表面の不良を検出するための部材の検査装置、検出した不良部を補修する部材の補修方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、航空機や自動車などを構成する各種の部材は、金属部品、樹脂部品、複合材部品などがあり、その形状に加工した後、表面に下地塗装と本塗装を行う。このとき、下地塗装後や本塗装後に、部材の表面に不良個所がないかどうかの検査を実施している。この検査は、作業者が塗装後の部材の表面を目視確認することで実施している。

[0003] ところが、多数の部材に対して作業者が個別に目視による検査作業を行うことは、重労働であって作業者に係る負担が大きく、また、作業時間も長くなってしまい、作業性が良くない。そこで、部材の検査作業を自動化することが、例えば、下記特許文献1に記載されている。この特許文献1に記載されたワークの加工方法は、ワークが搬送される搬送ラインの検査ステーションとその下流の加工ステーションに検査用ロボットと加工用ロボットを夫々配置し、検査用ロボットによりワークの表面状態を検査し、検知した加工が必要な加工部位に対して検査用ロボットによりマーキングを施すものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭62-279931号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した特許文献1のワークの加工方法では、ワークの表面状態を検査し

、検知した加工が必要な加工部位に対してマーキングを施している。ところが、ワークにおける加工が必要な加工部位は、その不良形状により補修方法が相違する。例えば、不良形状が凹部形状である場合、凹部に補修材を埋め込む必要があり、不良形状が凸部形状である場合、凸部を研磨して除去する必要がある。そのため、ワークの加工が必要な加工部位にマーキングを行うだけでは、その後、作業者がマーキングされた加工部位の形状を確認し、補修作業を選択しなければならず、作業性がよくないという問題がある。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、検査作業や補修作業における作業性の向上を図る部材の検査装置及び部材の補修方法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] 上記の目的を達成するための本発明の部材の検査装置は、部材の被検査面に対して光を照射する照射装置と、前記被検査面における前記光の照射部を撮像する撮像装置と、前記撮像装置により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出する不良検出装置と、前記不良検出装置により検出された前記不良個所における形状種別を行う判定装置と、を備えることを特徴とするものである。

[0008] 従って、照射装置が部材の被検査面に光を照射すると、撮像装置が被検査面における光の照射部を撮像し、不良検出装置が撮影画像に基づいて不良個所を検出し、判定装置が不良個所における形状種別を行う。そのため、不良個所の形状に応じて異なるマーキングなど実施することができ、作業者は、不良個所の形状を特定することで、不良個所の形状に応じた最適な補修処理を実施することができ、その結果、検査作業や補修作業における作業性の向上を図ることができる。

[0009] 本発明の部材の検査装置では、補修材を供給する補修材供給装置が設けられ、前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記補修材供給装置により前記凹部に補修材を供給することを特徴としている。

[0010] 従って、不良個所が凹部であるとき、補修材供給装置が凹部に補修材を供

給することで、作業者は、凹部に供給された補修材の形状を整えるだけで不良個所を補修することができ、補修作業における作業性の向上を図ることができる。

[0011] 本発明の部材の検査装置では、前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記補修材供給装置により前記凹部に前記凹部の容積より多量の補修材を供給することを特徴としている。

[0012] 従って、不良個所が凹部であるとき、補修材供給装置が凹部の容積より多量の補修材を凹部に供給することで、作業者は、凹部から盛り上がった補修材を除去するだけで不良個所を補修することができ、補修作業における作業性の向上を図ることができる。

[0013] 本発明の部材の検査装置では、前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記凹部の容積を計測し、前記補修材供給装置により前記凹部に前記凹部の容積以上の量の補修材を供給することを特徴としている。

[0014] 従って、不良個所が凹部であるとき、補修材供給装置が凹部の容積以上の量の補修材を凹部に供給することで、凹部に対して補修材が不足したり、多過ぎたりすることはなく、作業者は、凹部の形状を整えるだけで不良個所を容易に短時間で補修することができる。

[0015] 本発明の部材の検査装置では、前記不良個所に対してマーキングを行うマーキング装置が設けられ、前記判定装置は、前記不良個所が凹部でないと判定したとき、前記マーキング装置により前記不良個所にマーキングを行うことを特徴としている。

[0016] 従って、不良個所が凹部でないとき、不良個所にマーキングを行うことで、作業者は、不良個所が凹部以外の不良形状であると特定することができ、迅速に不良個所の形状に応じた最適な補修処理を実施することができる。

[0017] また、本発明の部材の補修方法は、部材の被検査面に対して光を照射する工程と、前記光の照射部を撮像する工程と、撮影画像に基づいて不良個所を検出する工程と、前記不良個所が凹部であるかどうかを判定する工程と、前

記不良個所が前記凹部であるときに前記凹部に補修材を供給する工程と、を有することを特徴とするものである。

[0018] 従って、部材の被検査面に光を照射し、被検査面における光の照射部を撮像し、撮影画像に基づいて不良個所を検出し、不良個所が凹部であるときには、この凹部に補修材を供給する。そのため、作業者は、不良個所である凹部に供給された補修材の形状を整えるだけでよく、その結果、検査作業や補修作業における作業性の向上を図ることができる。

発明の効果

[0019] 本発明の部材の検査装置及び部材の補修方法によれば、部材の被検査面の不良個所を検出し、この不良個所における形状種別を行うので、作業者は、不良個所の形状を特定することで、不良個所の形状に応じた最適な補修処理を実施することができ、その結果、検査作業や補修作業における作業性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本実施形態の部材の検査装置を表す平面図である。

[図2]図2は、部材の検査装置を表す正面図である。

[図3]図3は、部材の検査方法を表すフローチャートである。

[図4-1]図4-1は、部材の不良形状を表す概略図である。

[図4-2]図4-2は、部材の不良形状を表す概略図である。

[図4-3]図4-3は、部材の不良形状を表す概略図である。

[図5-1]図5-1は、部材の補修作業を表す概略図である。

[図5-2]図5-2は、部材の補修作業を表す概略図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に添付図面を参照して、本発明の部材の検査装置及び部材の補修方法の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、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構成するものも含むものである。

[0022] 図1は、本実施形態の部材の検査装置を表す平面図、図2は、部材の検査

装置を表す正面図である。

- [0023] 本実施形態において、図1及び図2に示すように、部材の検査装置10は、部材100の被検査面(表面)101に対して不良個所を検出するものである。部材100は、表面に下地塗装が施された後、その上に本塗装が施されて製品となる。本実施形態の部材の検査装置10は、下地塗装が施された後の部材100の表面の不良個所を検出する。部材の検査装置10は、照射装置11と、撮像装置12と、不良検出装置13及び判定装置14を有する制御装置15と、表示装置16と、多関節ロボット17とを備えている。
- [0024] 支持盤21は、床面に水平をなして設置され、上部に平坦な支持面22が形成され、この支持面22上に検査する部材100を載置可能となっている。また、支持盤21は、幅方向(Y方向)の両側に長手方向(X方向)に沿ってガイドレール23が固定されている。移動体24は、平面視が枠状をなし、幅方向(Y方向)の両側にそれぞれ脚部25が設けられ、各脚部25の下端部に設けられたガイド部材(例えば、ローラ)26がガイドレール23に沿って移動自在となっている。そのため、移動体24は、支持盤21の(X方向)に沿って移動自在となっている。
- [0025] 支持部材27は、移動体24の中央部に固定され、移動体24と一体に移動自在となっている。支持部材27は、照射装置11と撮像装置12が装着されている。照射装置11は、部材100の被検査面101に対して光を照射するものである。この場合、照射装置11は、部材100の被検査面101の全域にわたって光を照射することができる。
- [0026] 照射装置11は、複数(本実施形態では、2個)の照明器31, 32により構成され、照明器31, 32は、支持部材27の外周部に設けられている。照明器31, 32は、異なる2方向に向けて光を照射可能となっている。即ち、照明器31は、支持部材27におけるY方向の一側部に固定され、Y方向の他側部側に向けて所定の照射角度で支持面22に向けて光を照射可能となっている。照明器32は、支持部材27におけるX方向の一側部に固定され、X方向の他側部側に向けて所定の照射角度で支持面22に向けて光を

照射可能となっている。

[0027] 撮像装置 12 は、被検査面 101 における光の照射部を撮像するものである。撮像装置 12 は、支持部材 27 の下部に設けられている。この場合、撮像装置 12 は、部材 100 の被検査面 101 の全域にわたって撮像することができる。この撮像装置 12 は、1 個（または、複数であってもよい。）のラインカメラであって、被検査面 101 における光の照射部を撮像する。

[0028] そのため、照射装置 11 が所定の照射角度で部材 100 の被検査面 101 の全域にわたって光を照射したとき、被検査面 101 に凹凸があると、凹凸が陰影として表れる。撮像装置 12 は、被検査面 101 における光の照射部を撮像することで、この凹凸により陰影を撮影する。

[0029] 支持部材 27 は、照射装置 11 及び撮像装置 12 の出入力部 33 が設けられている。この出入力部 33 は、有線または無線により制御装置 15 に接続されており、各種データのやり取りが可能となっている。

[0030] 制御装置 15 は、不良検出装置 13 と判定装置 14 を有している。不良検出装置 13 は、撮像装置 12 により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出するものであり、判定装置 14 は、不良検出装置 13 により検出された不良個所における形状種別を行うものである。

[0031] 図 4-1 から図 4-3 は、部材の不良形状を表す概略図である。部材 100 の被検査面 101 に形成される不良個所としては、凹部、凸部、塗装不良が考えられる。図 4-1 に示すように、部材 100 の表面に凹部 100a が形成されていると、一定厚さの下地塗装 111 が施されても、表面に凹部 111a が表れる。また、図 4-2 に示すように、部材 100 の表面に凸部 100b が形成されていると、一定厚さの下地塗装 111 が施されても、表面に凸部 111b が表れる。更に、図 4-3 に示すように、部材 100 の表面が平坦であったとしても、一定厚さの下地塗装 111 が施されないと、表面に微細な凹凸部 111c が表れる。

[0032] 不良検出装置 13 は、撮像装置 12 により撮像された撮影画像に基づいて凹部 111a、凸部 111b、凹凸部 111c を不良個所として検出する。

そして、判定装置 14 は、不良検出装置 13 により検出された不良個所が凹部 111a であるか、それ以外、つまり、凸部 111b や凹凸部 111c であるかを判定する。

[0033] 具体的に、照射装置 11 が所定の照射角度で部材 100 の被検査面 101 に光を照射すると、被検査面 101 の凹凸が陰影として表れる。撮像装置 12 は、この凹凸により形成された陰影を撮影して制御装置 15 に出力する。不良検出装置 13 は、撮像装置 12 により撮像された撮影画像に基づいて、例えば、二値化処理により陰影を検出し、この陰影の大きさにより不良個所を検出する。この場合、凹部 111a、凸部 111b、凹凸部 111c は、その長さや深さにより、陰影の大きさが相違することから、予め実験により不良個所と判定する陰影の大きさの判定値を設定しておく。不良検出装置 13 は、陰影の大きさがこの判定値より大きいとき、不良個所として検出する。

[0034] 判定装置 14 は、不良検出装置 13 が不良箇所として検出した陰影の形状と大きさに応じて凹部 111a、凸部 111b、凹凸部 111c の判定処理を行う。具体的に、凹部 111a と凸部 111b とでは、陰影の形状が相違する。また、凹部 111a 及び凸部 111b と凹凸部 111c では、陰影の大きさや数が相違する。ここでも、予め実験により凹部 111a 及び凸部 111b と凹凸部 111c とを差別化する大きさの判定値を設定しておく。判定装置 14 は、陰影の大きさがこの判定値より大きいとき、凹部 111a または凸部 111b であると判定し、または、陰影における凹凸形状が連続していると凹凸部 111c であると判定する。

[0035] 制御装置 15 は、表示装置 16 が接続されている。表示装置 16 は、不良検出装置 13 が検出した不良個所と、判定装置 14 が判定した凹部 111a、凸部 111b、凹凸部 111c を表示する。作業者は、表示装置 16 の表示内容により部材 100 の補修が必要であるかどうかを確認する。

[0036] また、部材の検査装置 10 は、移動体 24 に多関節ロボット 17 が装着されている。この多関節ロボット 17 は、多関節アーム 41 を有しており、多

関節アーム 4 1 の先端部に補修材供給ガン（補修材供給装置） 4 2 と、マーキングガン（マーキング装置） 4 3 が装着されている。補修材供給ガン 4 2 は、下地塗装材（補修材）を噴射して凹部 1 1 1 a に供給することができる。マーキングガン 4 3 は、凸部 1 1 1 b や凹凸部 1 1 1 c に対してマーキング材を噴射してマーキングを行うことができる。

[0037] 即ち、制御装置 1 5 は、判定装置 1 4 の判定結果に応じて多関節ロボット 1 7 を制御可能である。制御装置 1 5 は、不良個所が凹部 1 1 1 a であるとき、補修材供給ガン 4 2 により下地塗装材を凹部 1 1 1 a に供給する。一方、制御装置 1 5 は、不良個所が凸部 1 1 1 b や凹凸部 1 1 1 c であるとき、マーキングガン 4 3 によりマーキング材を凸部 1 1 1 b や凹凸部 1 1 1 c に供給する。

[0038] この場合、制御装置 1 5 は、判定装置 1 4 が判定した不良個所が凹部 1 1 1 a であるとき、補修材供給ガン 4 2 により凹部 1 1 1 a に対して、この凹部 1 1 1 a の容積より多量の下地塗装材を供給する。この場合、実験等により不良個所として形成される凹部 1 1 1 a の最大容積を把握し、供給する規定量を設定しておき、補修材供給ガン 4 2 が規定量の下地塗装材を凹部 1 1 1 a に供給する。また、制御装置 1 5 は、判定装置 1 4 が判定した不良個所が凹部 1 1 1 a であるとき、陰影の大きさから凹部 1 1 1 a の容積を推定し、推定した凹部 1 1 1 a の容積から供給する規定量を設定し、補修材供給ガン 4 2 が規定量の下地塗装材を凹部 1 1 1 a に供給してもよい。

[0039] ここで、本実施形態の部材の補修方法について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。図 3 は、部材の検査方法を表すフローチャート、図 5 - 1 及び図 5 - 2 は、部材の補修作業を表す概略図である。

[0040] 本実施形態の部材の補修方法は、部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して光を照射する工程と、光の照射部を撮像する工程と、撮影画像に基づいて不良個所を検出する工程と、不良個所が凹部 1 1 1 a であるかどうかを判定する工程と、不良個所が凹部 1 1 1 a であるときに凹部 1 1 1 a に下地塗装材を供給する工程と、不良個所が凹部 1 1 1 a でないときに不良個所にマーキン

グ材を供給する工程とを有している。

[0041] 図3に示すように、ステップS11にて、部材100の表面に下地塗装が施された被検査面101に対する不良検出処理を実行する。即ち、移動体24を支持盤21に対して所定の速度で走行させ、このとき、照射装置11が部材100の被検査面101に対して光を照射し、撮像装置12がこの光の照射部を撮像し、入出力部33を介して撮影画像を制御装置15に出力する。

[0042] ステップS12にて、不良検出装置13は、撮影画像に基づいて不良個所を検出する。ここで、不良検出装置13が不良個所を検出しない(No)と、何もしないでこのルーチンを抜ける。一方、不良検出装置13が不良個所を検出する(Yes)と、ステップS13にて、判定装置14は、検出した不良個所が凹部111aであるかどうかを判定する。ここで、制御装置15は、判定装置14が不良個所は凹部111aであると判定(Yes)すると、ステップS14にて、補修材供給ガン42により凹部111aに下地塗装材を供給する。

[0043] 即ち、図5-1に示すように、補修材供給ガン42は、凹部111aに向けて下地塗装材を噴射することで、凹部111aは、内部に下地塗装材121が充填されて山盛り状態となる。そして、ステップS15にて、部材100の被検査面101の表面加工処理を実施することで、図5-2に示すように、凹部111aから突出した下地塗装材121を除去し、下地塗装材121の表面121aを部材100の表面と均一にする。

[0044] 一方、ステップS13にて、制御装置15は、判定装置14が不良個所は凹部111aでないと判定(No)すると、ステップS16にて、マーキングガン43により凸部111bや凹凸部111cにマーキング材を供給する。そして、ステップS17にて、不良個所に対して補修処理を行う。例えば、凸部111bに対しては、突出した下地塗装材を除去して部材100の表面と均一にする。また、凹凸部111cに対しては、必要に応じて下地塗装材を塗布し、表面を研磨して部材100の表面と均一にする。

- [0045] このように本実施形態の部材の検査装置にあっては、部材100の被検査面101に対して光を照射する照射装置11と、被検査面101における光の照射部を撮像する撮像装置12と、撮像装置12により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出する不良検出装置13と、不良検出装置13により検出された不良個所における形状種別を行う判定装置14とを設けている。
- [0046] 従って、照射装置11が部材100の被検査面101に光を照射すると、撮像装置12が被検査面101における光の照射部を撮像し、不良検出装置13が撮影画像に基づいて不良個所を検出し、判定装置14が不良個所における形状種別を行う。そのため、不良個所の形状に応じて異なるマーキングなどを実施することができ、作業者は、不良個所の形状を特定することで、不良個所の形状に応じた最適な補修処理を実施することができ、その結果、検査作業や補修作業における作業性の向上を図ることができる。
- [0047] 本実施形態の部材の検査装置では、補修材としての下地塗装材121を供給する補修材供給ガン42を設け、制御装置15は、不良個所が凹部111aであると判定したとき、補修材供給ガン42により凹部111aに下地塗装材121を供給する。従って、作業者は、凹部111aに供給された下地塗装材121の形状を整えるだけで不良個所を補修することができ、補修作業における作業性の向上を図ることができる。
- [0048] 本実施形態の部材の検査装置では、制御装置15は、不良個所が凹部111aであると判定したとき、補修材供給ガン42により凹部111aに凹部111aの容積より多量の下地塗装材121を供給する。従って、作業者は、凹部111aから盛り上がった下地塗装材121を除去するだけで不良個所を補修することができ、補修作業における作業性の向上を図ることができる。
- [0049] 本実施形態の部材の検査装置では、制御装置15は、不良個所が凹部111aであると判定したとき、凹部111aの容積を計測し、補修材供給ガン42により凹部111aに凹部111aの容積以上の量の下地塗装材121

を供給する。従って、凹部 1 1 1 a に対して下地塗装材 1 2 1 が不足したり、多過ぎたりすることはなく、作業者は、凹部 1 1 1 a の形状を整えるだけで不良個所を容易に短時間で補修することができる。

[0050] 本実施形態の部材の検査装置では、不良個所に対してマーキングを行うマーキングガン 4 3 を設け、制御装置 1 5 は、不良個所が凹部 1 1 1 a でないと判定したとき、マーキングガン 4 3 により不良個所にマーキングを行う。従って、作業者は、不良個所が凹部 1 1 1 a 以外の不良形状であると特定することができ、迅速に不良個所の形状に応じた最適な補修処理を実施することができる。

[0051] また、本実施形態の部材の補修方法にあつては、部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して光を照射する工程と、光の照射部を撮像する工程と、撮影画像に基づいて不良個所を検出する工程と、不良個所が凹部 1 1 1 a であるかどうかを判定する工程と、不良個所が凹部 1 1 1 a であるときに凹部 1 1 1 a に下地塗装材 1 2 1 を供給する工程とを有する。

[0052] 従って、作業者は、不良個所である凹部 1 1 1 a に供給された下地塗装材 1 2 1 の形状を整えるだけでよく、その結果、検査作業や補修作業における作業性の向上を図ることができる。

[0053] なお、上述した実施形態では、補修材を下地塗装材 1 2 1 としたが、この構成に限定されるものではなく、下地塗装材 1 2 1 とは異なる材料の補修材を用いてもよい。また、本実施形態では、下地塗装が施された後の部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して検査を行ったが、下地塗装が施される前の部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して検査を行ったり、本塗装が施された後の部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して検査を行ったりしてもよい。

[0054] また、上述した実施形態では、支持盤 2 1 に部材 1 0 0 を載置し、照射装置 1 1 と撮像装置 1 2 が搭載された移動体 2 4 を支持盤 2 1 に対して走行させ、このときに部材 1 0 0 の被検査面 1 0 1 に対して検査を行ったが、この構成に限定されるものではない。例えば、照射装置 1 1 と撮像装置 1 2 が搭載された支持部材 2 7 を移動不能に固定し、支持盤 2 1 に設けられた移動体

24に部材100を載置し、部材100を走行させて被検査面101に対して検査を行ってもよい。

符号の説明

- [0055]
- 10 部材の検査装置
 - 11 照射装置
 - 12 撮像装置
 - 13 不良検出装置
 - 14 判定装置
 - 15 制御装置
 - 16 表示装置
 - 17 多関節ロボット
 - 42 補修材供給ガン（補修材供給装置）
 - 43 マーキングガン（マーキング装置）
 - 100 部材
 - 101 被検査面
 - 111 下地塗装（補修材）
 - 111a 凹部
 - 111b 凸部
 - 111c 凹凸部
 - 121 下地塗装材（補修材）

請求の範囲

- [請求項1] 部材の被検査面に対して光を照射する照射装置と、
前記被検査面における前記光の照射部を撮像する撮像装置と、
前記撮像装置により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出する不良検出装置と、
前記不良検出装置により検出された前記不良個所における形状種別を行う判定装置と、
を備えることを特徴とする部材の検査装置。
- [請求項2] 補修材を供給する補修材供給装置が設けられ、前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記補修材供給装置により前記凹部に補修材を供給することを特徴とする請求項1に記載の部材の検査装置。
- [請求項3] 前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記補修材供給装置により前記凹部に前記凹部の容積より多量の補修材を供給することを特徴とする請求項2に記載の部材の検査装置。
- [請求項4] 前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記凹部の容積を計測し、前記補修材供給装置により前記凹部に前記凹部の容積以上の量の補修材を供給することを特徴とする請求項2に記載の部材の検査装置。
- [請求項5] 前記不良個所に対してマーキングを行うマーキング装置が設けられ、前記判定装置は、前記不良個所が凹部でないと判定したとき、前記マーキング装置により前記不良個所にマーキングを行うことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の部材の検査装置。
- [請求項6] 部材の被検査面に対して光を照射する工程と、
前記光の照射部を撮像する工程と、
撮影画像に基づいて不良個所を検出する工程と、
前記不良個所が凹部であるかどうかを判定する工程と、
前記不良個所が前記凹部であるときに前記凹部に補修材を供給する

工程と、

を有することを特徴とする部材の補修方法。

補正された請求の範囲
[2017年6月15日(15.06.2017)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 部材の被検査面に対して光を照射する照射装置と、
前記被検査面における前記光の照射部を撮像する撮像装置と、
前記撮像装置により撮像された撮影画像に基づいて不良個所を検出する不良検出装置と、
前記不良検出装置により検出された前記不良個所における形状種別を行う判定装置と、
補修材を供給する補修材供給装置と、
を備え、

前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記補修材供給装置により前記凹部の被検査面に前記凹部の容積より多量の補修材を山盛り状態となるように供給する、

ことを特徴とする部材の検査装置。

[請求項2] (削除)

[請求項3] (削除)

[請求項4] (補正後) 前記判定装置は、前記不良個所が凹部であると判定したとき、前記凹部の容積を計測し、前記補修材供給装置により前記凹部に前記凹部の容積以上の量の補修材を供給することを特徴とする請求項1に記載の部材の検査装置。

[請求項5] (補正後) 前記不良個所に対してマーキングを行うマーキング装置が設けられ、前記判定装置は、前記不良個所が凹部でないと判定したとき、前記マーキング装置により前記不良個所にマーキングを行うことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の部材の検査装置。

[請求項6] (補正後) 部材の被検査面に対して光を照射する工程と、
前記光の照射部を撮像する工程と、
撮影画像に基づいて不良個所を検出する工程と、
前記不良個所が凹部であるかどうかを判定する工程と、
前記不良個所が前記凹部であるときに前記凹部の被検査面に前記凹部の容積より多量の補修材を山盛り状態となるように供給する工程と、
を有することを特徴とする部材の補修方法。

条約第19条（1）に基づく説明書

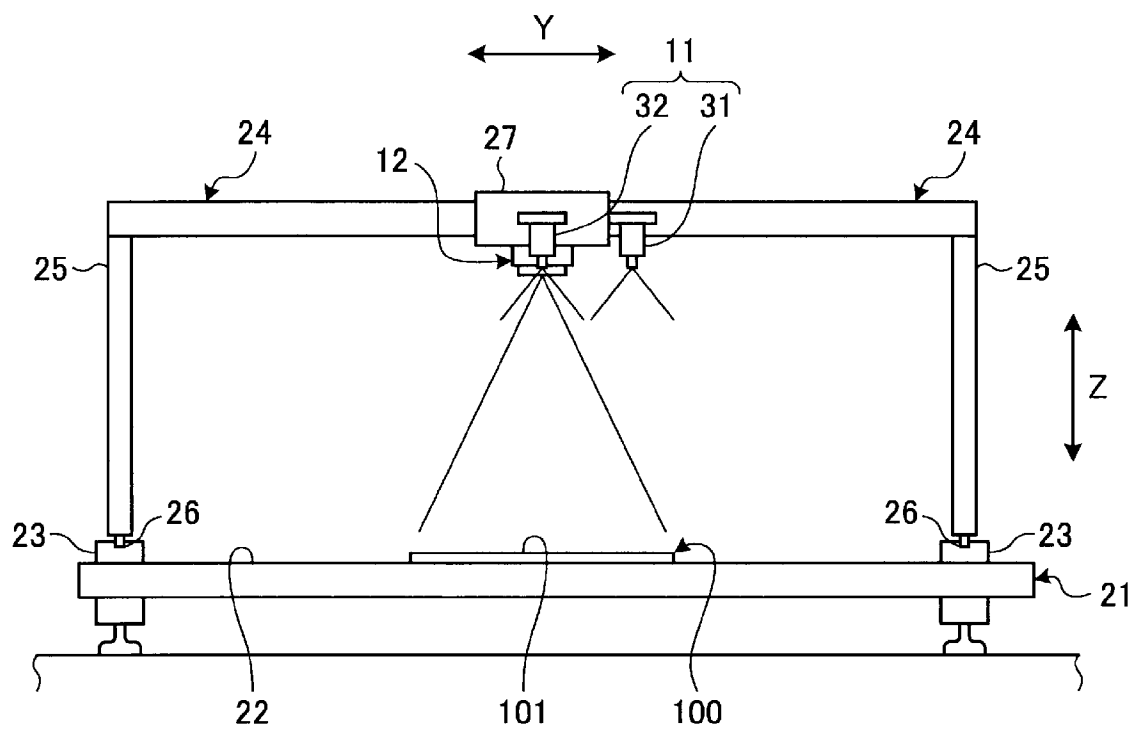
請求の範囲の請求項 1 に請求項 2, 3 を付加すると共に、補修材供給装置の構成を明確にする補正をした。この補正の根拠は、明細書の段落 [0 0 4 3] の記載である。

請求の範囲の請求項 2, 3 を削除する補正をした。

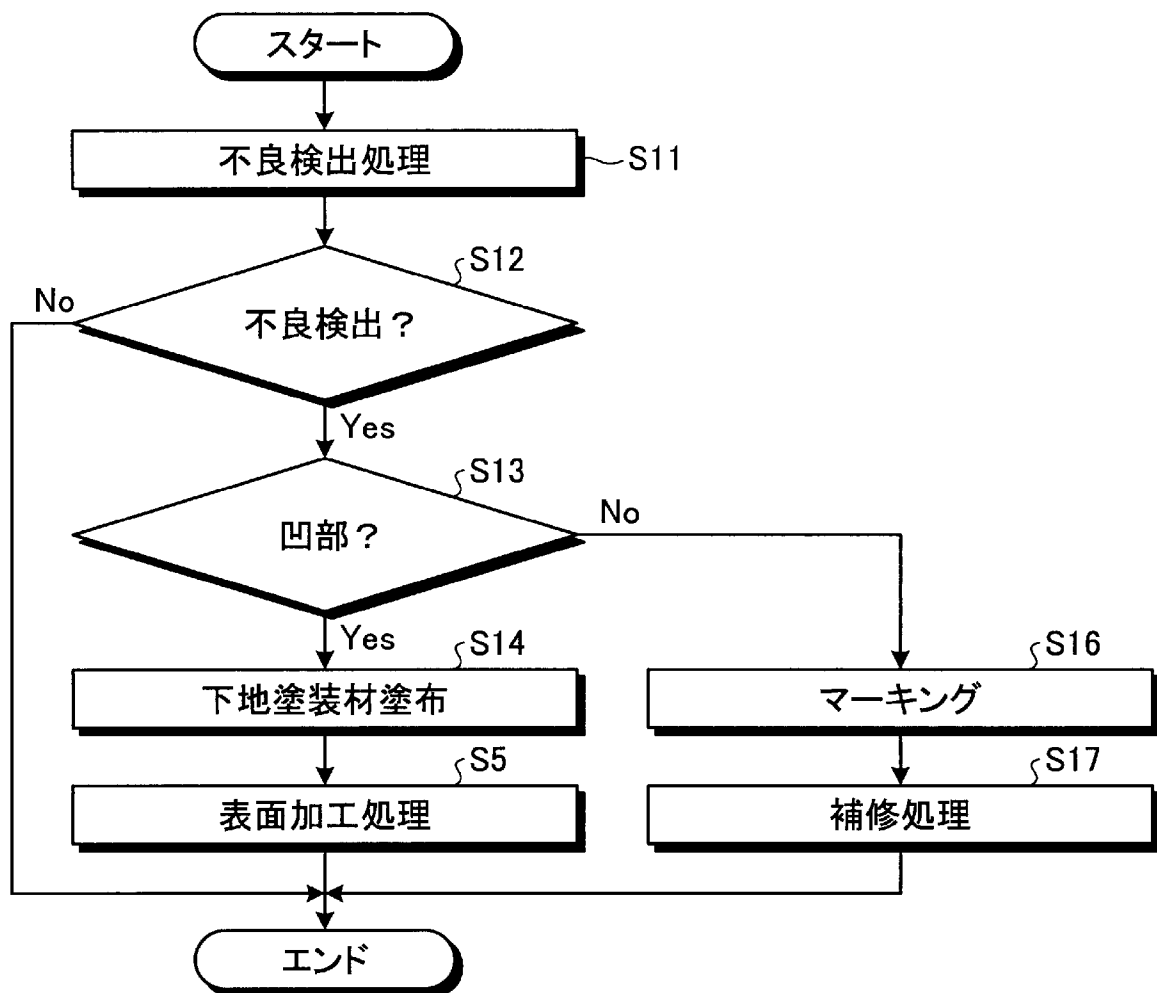
請求の範囲の請求項 4, 5 が引用する請求項を変更する補正をした。

請求の範囲の請求項 6 に請求項 3 を付加すると共に、補修材供給工程の構成を明確にする補正をした。この補正の根拠は、明細書の段落 [0 0 4 3] の記載である。

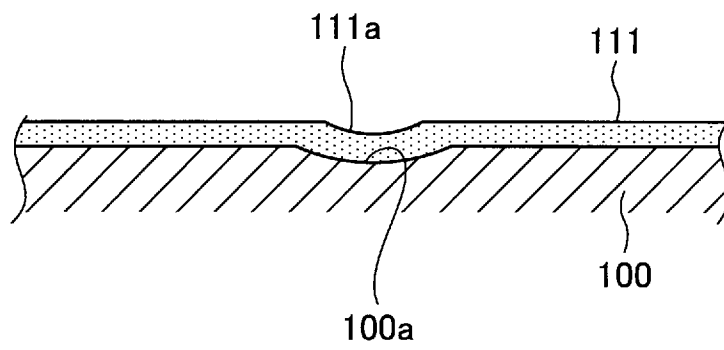
[図2]



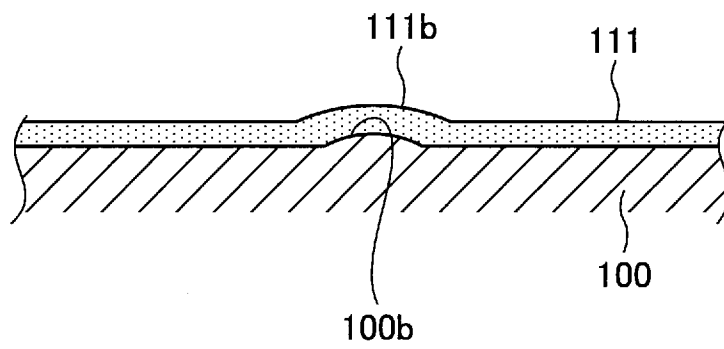
[図3]



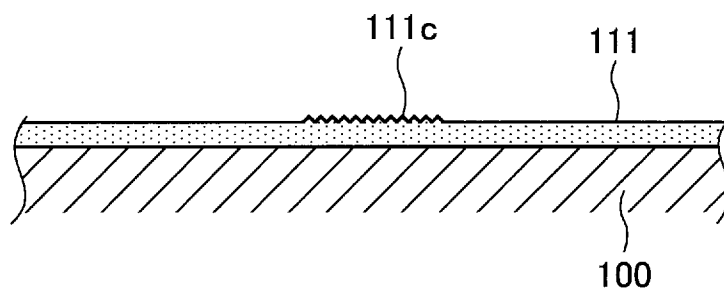
[図4-1]



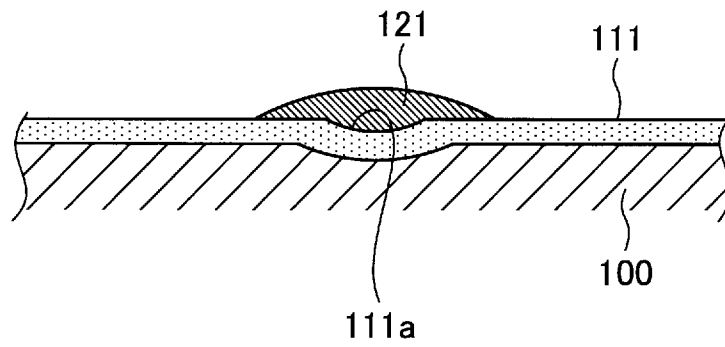
[図4-2]



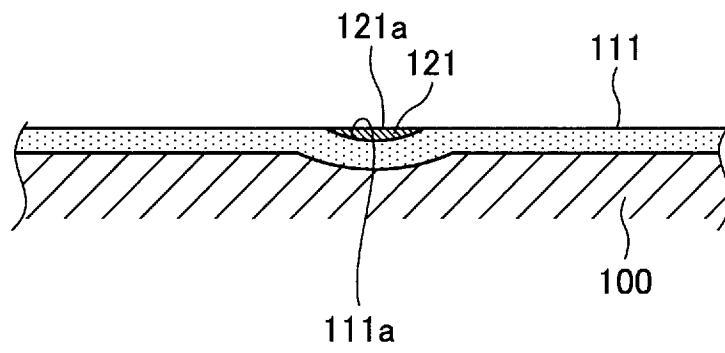
[図4-3]



[図5-1]



[図5-2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/002153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01B11/30(2006.01)i, B05D3/00(2006.01)i, B05D5/06(2006.01)i, G01N21/88
(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, B05D1/00-7/26

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)
CiNii & Keyword: TOSO, KEKKAN, SHIKIBETSU, KENSA (in Japanese)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 4-301749 A (Mazda Motor Corp.), 26 October 1992 (26.10.1992), paragraphs [0012] to [0034] (Family: none)	1 2-4, 6 5
Y	JP 2007-275699 A (Car Conveni Club Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0034] to [0044]; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-4, 6
Y	JP 4-171077 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 18 June 1992 (18.06.1992), page 2, upper left column, line 20 to page 4, upper left column, line 13 (Family: none)	2-4

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 29 March 2017 (29.03.17)	Date of mailing of the international search report 11 April 2017 (11.04.17)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002153

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 2015-160184 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 September 2015 (07.09.2015), paragraphs [0005] to [0006], [0022] to [0034] (Family: none)	4
A	JP 2000-337840 A (Chuo Electronic Measurement Co., Ltd.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraphs [0006] to [0016]; fig. 2 & US 6398870 B1 column 2, line 6 to column 4, line 6; fig. 2 & DE 19951842 A1	1-6

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01B11/30(2006.01)i, B05D3/00(2006.01)i, B05D5/06(2006.01)i, G01N21/88(2006.01)i</p>															
<p>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 B05D 1/00- 7/26</p>															
<p>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</p> <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>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017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	1971-2017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				
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														
<p>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） CiNii & キーワード：塗装、欠陥、識別、検査</p>															
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 4-301749 A（マツダ株式会社）1992.10.26, 段落[0012]-[0034]（ファミリーなし）</td> <td>1 2-4, 6 5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-275699 A（カーコンビニ倶楽部株式会社）2007.10.25, 段落[0034]-[0044], 図1-2（ファミリーなし）</td> <td>2-4, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 4-171077 A（住友金属工業株式会社）1992.06.18, 第2頁左上欄第20行-第4頁左上欄第13行（ファミリーなし）</td> <td>2-4</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y A	JP 4-301749 A（マツダ株式会社）1992.10.26, 段落[0012]-[0034]（ファミリーなし）	1 2-4, 6 5	Y	JP 2007-275699 A（カーコンビニ倶楽部株式会社）2007.10.25, 段落[0034]-[0044], 図1-2（ファミリーなし）	2-4, 6	Y	JP 4-171077 A（住友金属工業株式会社）1992.06.18, 第2頁左上欄第20行-第4頁左上欄第13行（ファミリーなし）	2-4
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号													
X Y A	JP 4-301749 A（マツダ株式会社）1992.10.26, 段落[0012]-[0034]（ファミリーなし）	1 2-4, 6 5													
Y	JP 2007-275699 A（カーコンビニ倶楽部株式会社）2007.10.25, 段落[0034]-[0044], 図1-2（ファミリーなし）	2-4, 6													
Y	JP 4-171077 A（住友金属工業株式会社）1992.06.18, 第2頁左上欄第20行-第4頁左上欄第13行（ファミリーなし）	2-4													
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>* 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</p>		<p>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</p>													
<p>国際調査を完了した日 29.03.2017</p>		<p>国際調査報告の発送日 11.04.2017</p>													
<p>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</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員） 神谷 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3216</p>													

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 2015-160184 A (日産自動車株式会社) 2015.09.07, 段落 [0005]-[0006], [0022]-[0034] (ファミリーなし)	4
A	JP 2000-337840 A (中央電子計測株式会社) 2000.12.08, 段落 [0006]-[0016], 図2 & US 6398870 B1, 第2欄第6行-第4欄第6行, 図2 & DE 19951842 A1	1-6