

(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
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/074472 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 13/04 (2006.01) G06Q 10/00 (2012.01)
G01M 17/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037535
- (22) 国際出願日: 2017年10月17日(17.10.2017)
- (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 2016-205135 2016年10月19日(19.10.2016) JP
- (71) 出願人: N T N株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: ▲ 濱 ▼ 田 慎平 (HAMADA, Shinpei);
〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田30
66番地 N T N株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et
al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目
10番2号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: AXLE BEARING MAINTENANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 車軸軸受メンテナンスシステム

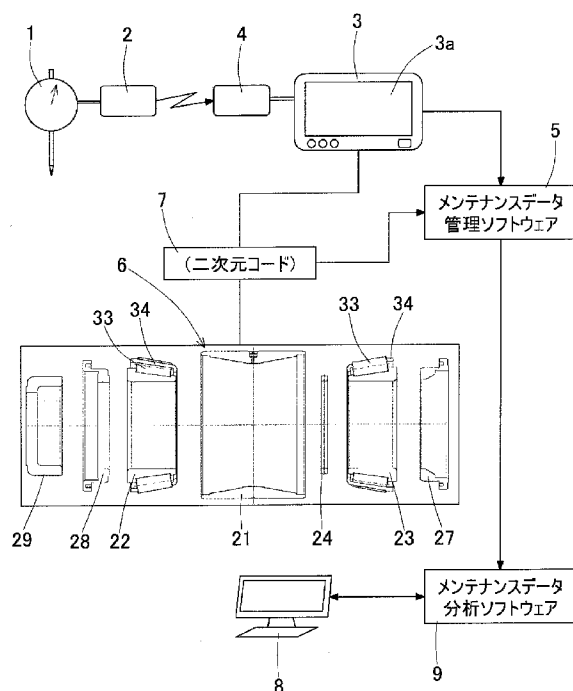


FIG. 1:
5 Maintenance data management software
7 Two-dimensional code
9 Maintenance data analysis software

(57) **Abstract:** Provided is an axle bearing maintenance system whereby maintenance data for an axle bearing of a railway vehicle can be inputted without the need for manual input, the efficiency of maintenance work can be increased and recording errors can be prevented, traceability can be ensured through use of uniform management in which identification information and maintenance data are correlated, and it is furthermore possible to estimate replacement time by determining a degradation state. The present invention is provided with a measurement device (1) capable of wireless communica-



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).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

tion, a tablet or other communication/information processing terminal (3), and a computer (8). The communication/information processing terminal (3) receives maintenance data wirelessly from the measurement device (1) and reads a two-dimensional code or other identification information recording means (7) through use of a camera or other identification information reading means. Maintenance data are managed together with identification information by a maintenance data management means (15). The computer (8) analyzes the degradation state of an axle bearing (6) from the maintenance data transmitted from the communication/information processing terminal (3) and displays the analysis result.

(57) 要約: 鉄道車両の車軸軸受のメンテナンスデータを、手入力を必要とせずに入力できて、メンテナンス作業の効率化と記録の誤りを防止することができ、また識別情報とメンテナンスデータを関連付けた一元管理によりトレーサビリティを確保でき、さらに劣化状態の判別により交換時期の予測を可能とする車軸軸受メンテナンスシステムを提供する。無線通信が可能な測定機器(1)と、タブレット等の通信・情報処理端末(3)と、コンピュータ(8)とを備える。通信・情報処理端末(3)は、測定機器(1)からメンテナンスデータを無線で受信し、カメラ等の識別情報読取手段で二次元コード等の識別情報記録手段(7)を読み取る。メンテナンスデータは識別情報と共に、メンテナンスデータ管理手段(15)で管理する。コンピュータ(8)は、通信・情報処理端末(3)から送信されたメンテナンスデータより、車軸軸受(6)の劣化状態を分析して結果を表示する。

明 細 書

発明の名称：車軸軸受メンテナンスシステム

関連出願

[0001] 本出願は、2016年10月19日出願の特願2016-205135の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、鉄道車両の車軸軸受のメンテナンスデータを管理して分析する車軸軸受メンテナンスシステムに関する。

背景技術

[0003] 鉄道車両用の車軸軸受は、定期的なメンテナンスが実施される。メンテナンス作業は、概ね、車軸軸受を輪軸から取外し、分解、洗浄、検査および再組立てした後、輪軸へ再度組み付ける作業である。

[0004] 従来の車軸軸受のメンテナンスでは、メンテナンス工程ごとに軸受部品に印字された識別情報を目視で確認し、測定したメンテナンスデータと共に紙媒体で記録して管理している。一般的に、蓄積したメンテナンスデータはメンテナンス履歴の確認として使われている。

[0005] なお、転がり軸受における異常検知システムとしては、振動検出データを、スマートフォンやタブレット端末等の携帯型の通信・情報処理端末を利用してサーバへ送り異常判定することが提案されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-257265号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記一連のメンテナンス作業は非常に工数が多く、全てのメンテナンスデ

ータを手作業で記録する場合、記録を誤る可能性がある。また、膨大なメンテナンスデータをコンピュータで分析するには、コンピュータへの入力作業を要する。

[0008] 転がり軸受における振動データを検出および解析して異常検知を行うシステムとしては、前述のように検出データを、スマートフォンやタブレット端末等の携帯型の通信・情報処理端末を利用してサーバへ送り異常判定することが提案されている。しかし、鉄道車両用の車軸軸受の分解および再組立を行うメンテナンス時に測定して得た寸法や重量等のメンテナンスデータについては、メンテナンス履歴の確認として使われているに過ぎない。

[0009] この発明の目的は、鉄道車両の車軸軸受のメンテナンスデータを、手入力を必要とせずに入力できて、メンテナンス作業の高効率化と記録の誤りを防止することができ、またメンテナンスデータと車軸軸受の識別情報とを関連付けた一元管理によりトレーサビリティを確保でき、さらに車軸軸受の劣化状態を表示することにより軸受交換時期の予測に利用可能な車軸軸受メンテナンスシステムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 以下、便宜上理解を容易にするために、実施形態の符号を参照して説明する。

[0011] この発明の車軸軸受メンテナンスシステムは、鉄道車両の車軸軸受6のメンテナンスデータの管理および分析を行うメンテナンスシステムであって、少なくとも一つの測定機器1であって、それぞれ、測定対象の車軸軸受6を測定して測定値を取得し、無線通信機2を介して前記測定値を送信する、少なくとも一つの測定機器1と、可搬でアプリケーションプログラムがインストール可能な通信・情報処理端末3と、通信機能を有するデータ分析用のコンピュータ8とを備える。

[0012] 前記通信・情報処理端末3は、前記少なくとも一つの測定機器1から、前記無線通信機2を介して前記測定値を受信するデータ受信手段4と、測定対象の車軸軸受6に関連付けられた識別情報記録手段7の識別情報を読み取る

識別情報読取手段 1 2 と、前記データ受信手段 4 で受信した前記測定値をメンテナンスデータとし、このメンテナンスデータと、前記識別情報読取手段 1 2 で読み取った車軸軸受 6 の識別情報とを関連付けて記憶するメンテナンスデータ管理手段 1 5 と、このメンテナンスデータ管理手段 1 5 に記憶されているメンテナンスデータおよび識別情報を前記コンピュータ 8 に送信するデータ送信手段 1 6 とを有する。

[0013] 前記コンピュータ 8 は、前記通信・情報処理端末 3 から送信された前記車軸軸受 6 の前記識別情報と前記メンテナンスデータとから前記メンテナンスデータを分析し前記車軸軸受 6 の劣化状態を表示するメンテナンスデータ分析手段 4 1 を有する。

[0014] なお、前記少なくとも一つの測定機器は、それぞれ、前記無線通信機 2 を有し、かつ／または、前記無線通信機 2 と接続されている。このため、前記少なくとも一つの測定機器は、前記無線通信機を介して前記測定値を送信することができる。

[0015] この構成によると、測定機器 1 で測定して取得した測定値は、無線により通信・情報処理端末 3 に送信されることで、この通信・情報処理端末 3 が有するメンテナンスデータ管理手段 1 5 に入力される。このとき、メンテナンスデータ管理手段 1 5 は、前記測定値をメンテナンスデータとし、このメンテナンスデータと、通信・情報処理端末 3 が有する識別情報読取手段 1 2 で読み取った車軸軸受 6 の識別情報とを関連付けて記憶する。また、通信・情報処理端末 3 は、この管理されているメンテナンスデータをコンピュータ 8 に送信し、前記コンピュータ 8 は送信されたメンテナンスデータを分析し前記車軸軸受 6 の劣化状態を表示する。

[0016] このため、メンテナンスデータの手作業による入力を行うことなく、メンテナンスデータの入力から、管理、およびメンテナンスデータの分析による車軸軸受 6 の劣化状態の確認が行え、メンテナンス作業の高効率化と記録の誤りを防止することができる。

[0017] また、メンテナンスデータと車軸軸受 6 の識別情報とを関連付けた一元管

理によりトレーサビリティを確保でき、さらに車軸軸受 6 の劣化状態の表示により軸受交換時期の予測に利用することが可能となる。このように、蓄積したメンテナンスデータを、手間をかけずに有効に利用することができる。

[0018] 前記測定機器 1 で測定したメンテナンスデータの管理およびコンピュータ 8 への送信は、アプリケーションプログラムがインストール可能な汎用の通信・情報処理端末 3 を用いて行うため、専用機器を製作して用いる場合と異なり、安価に車軸軸受メンテナンスシステムを構築できる。また、前記通信・情報処理端末 3 は可搬であり、かつ識別情報読取手段 12 を有するため、測定対象の車軸軸受 6 に近づけてその識別情報記録手段 7 を読み取ることができる。そのため、識別情報の読み取りが行い易く、前記測定機器 1 と通信・情報処理端末 3 の無線通信に近距離用の弱い電波を用いることができる。なお、前記通信・情報処理端末 3 は、タブレット型端末や、いわゆるスマートフォン等のアプリケーションプログラムがインストール可能な携帯電話であってもよい。

[0019] 前記通信・情報処理端末 3 がタブレット型端末機であってもよく、前記識別情報記録手段 7 が二次元コード（「二次元バーコード」とも称される）であってもよく、前記識別情報読取手段 12 がカメラ 13 とこのカメラ 13 で撮像された二次元コードから前記識別情報を判別する画像判別手段 14 であってもよく、前記管理するメンテナンスデータを画像表示装置 3a の画面に表示させるデータ表示手段 17 を有してもよい。

[0020] 前記通信・情報処理端末 3 が前記データ表示手段 17 を有すると、作業者によるメンテナンスデータの確認が容易に行える。また、前記通信・情報処理端末 3 がタブレット型端末機であると、携帯に便利であるうえ、画像表示装置 3a の画面がある程度大きく、メンテナンスデータを読み易く表示することができる。前記識別情報記録手段 7 が二次元コードであると、汎用の通信・情報処理端末が一般的に有するカメラおよび画像判別手段を識別情報読取手段 12 として利用することができるうえ、情報の表示量が多く、多数桁のシリアルナンバー等の識別情報を表すことができる。このように、二次元

コードおよびカメラ付きのタブレット型端末機を利用することで、この車軸軸受メンテナンスシステムを、安価でかつ使用に便利のものとすることができる。

[0021] 前記少なくとも一つの測定機器 1 は、ダイヤルゲージ、マイクロメータ、シリンダーゲージ、ノギス、ハイトゲージ、デプスゲージ、圧力計、および重量計のうちの少なくとも一つを含んでもよい。鉄道車両用の車軸軸受 6 のメンテナンスでは、一般的に、軸受分解状態での各部の寸法測定にダイヤルゲージ、マイクロメータ、シリンダーゲージ、ノギス、ハイトゲージ、デプスゲージが用いられ、再組立後の軸受内部隙間の測定にダイヤルゲージが用いられる。また、再組立後のグリース封入量の管理に重量計が用いられ、車軸軸受の圧入力や引抜力の測定に圧力計が用いられる。したがって、これらの測定機器をこの車軸軸受メンテナンスシステムにおける測定機器 1 として用いることが好ましい。

[0022] 前記少なくとも一つの測定機器 1 が、メンテナンス時における複数の測定過程における各測定をそれぞれ行う複数種の測定機器 1 を含んでもよく、前記通信・情報処理端末 3 の前記メンテナンスデータ管理手段 15 が、前記複数種の測定機器で測定したメンテナンスデータを管理してもよい。鉄道車両用の車軸軸受 6 のメンテナンスでは、分解状態での各部の寸法の測定、再組立状態での隙間測定、重量測定、圧入工程管理のための圧入力測定、引抜工程管理のための引抜力測定等が行われる。したがって、これらの測定により得た各測定過程のメンテナンスデータを総合的に用いて車軸軸受 6 の劣化状態の分析を行うことが好ましい。

[0023] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも 2 つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の 2 つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0024] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単な

る図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の符号は、同一または相当する部分を示す。

[図1]この発明の一実施形態にかかる車軸軸受メンテナンスシステムの概要を示す説明である。

[図2]図1の車軸軸受メンテナンスシステムの概念構成を示す機能ブロック図である。

[図3]図1の車軸軸受メンテナンスシステムにおけるメンテナンスデータ管理手段における管理内容の例を示す説明図である。

[図4]図1の車軸軸受メンテナンスシステムの管理対象となる車軸軸受における各部の寸法の設計値と管理基準値とを比較して示す説明図である。

[図5]図1の車軸軸受メンテナンスシステムによる管理対象となる車輪用軸受の一例の部分は破断正面図である。

[図6]図1の車軸軸受メンテナンスシステムによるメンテナンス過程の説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] この発明の一実施形態を図面と共に説明する。この車軸軸受メンテナンスシステムは、鉄道車両の車軸軸受6のメンテナンスデータを取得して管理し、車軸軸受6の劣化を判定する装置であって、測定機器1と、通信・情報処理端末（通信および情報処理のための端末）3と、コンピュータ8とを備える。

[0026] 車軸軸受6は、例えば図5に示すように、複列外輪21、各列の内輪22、23、内輪間座24、各列の転動体33および保持器34、両側のオイルシール25、26、後蓋27、油切り28、前蓋29、締付ボルト30、座金31、ベント32等により構成される。

[0027] 鉄道車両は定期的なメンテナンスが実施される。鉄道車両はメンテナンス工場に入場すると車体と台車に分解され、さらに搭載機器ごとに細かく分解

される。このとき、車軸軸受 6 は、例えば図 1 に示すように、複列外輪 2 1、各列の内輪 2 2、2 3 と保持器 3 4 および転動体 3 3 のアセンブリ部品、内輪間座 2 4、後蓋 2 7、油切り 2 8、および前蓋 2 9 に分解される。

[0028] 測定機器 1 は、前記車軸軸受 6 を、図 1 のように分解した状態、または組み立て状態で測定する機器であり、例えば、ダイヤルゲージ、マイクロメータ、シリンダーゲージ、圧力計、または重量計である。測定機器 1 は、1 台または複数台であるが、図 1 では 1 台の場合を示している。測定機器 1 は、無線通信機 2 と接続されるか、または無線通信機 2 を備え、測定データであるメンテナンスデータを無線通信機 2 を介して送信する。無線通信機 2 は、送信専用であっても、またコマンドの受信等に応答してメンテナンスデータを送信する送受信可能なものであってもよい。

[0029] 測定機器 1 により送信されたメンテナンスデータは、通信・情報処理端末 3 が備える無線通信機からなるデータ受信手段 4 により受信される。これら測定機器 1 の無線通信機 2 と通信・情報処理端末 3 のデータ受信手段 4 は、微弱電波で通信を行う近距離通信用であってもよい。

[0030] 通信・情報処理端末 3 は、通信機能および情報処理機能を有する可搬で汎用の情報処理装置であり、例えば、タブレット型端末、または所謂スマートフォン等の携帯電話である。通信・情報処理端末 3 は、図 2 に示すように、アプリケーションソフトウェアを使用者が任意にインストール可能なオペレーションシステム（OS）11 を備え、また液晶表示装置等の画像表示装置 3 a、カメラ 13、およびデータ送信手段 16 を有する。通信・情報処理端末 3 は、さらに、標準装備となるアプリケーションソフトウェアで構成される画像判別手段 14 と、追加のアプリケーションソフトウェアであるメンテナンスデータ管理ソフトウェア 5（図 1 参照）からアクセスされるメンテナンスデータ管理手段 15 と、データ表示手段 17 とを有する。通信・情報処理端末 3 は、前記画像表示装置 3 a の画面上に実現されるタッチパネルまたは物理的に存在するキースイッチ等の入力操作手段（図示せず）を有している。

[0031] 前記画像判別手段 14 は、カメラ 13 で撮像した画像から車軸軸受 6 の識別情報を判別する手段である。車軸軸受 6 の識別情報は、例えば車軸軸受 6 に個別に割り当てられる製造番号等のシリアルナンバーであり、車軸軸受 6 に付された識別情報記録手段 7 に二次元コード等によって表示される。識別情報記録手段 7 は、車軸軸受 6 に 1 ヶ所のみに設けられていても、また異なる軸受構成部品に設ける等、複数箇所に設けられていてもよい。前記カメラ 13 と前記画像判別手段 14 とで、識別情報読取手段 12 が構成される。前記識別情報記録手段 7 は、二次元バーコードの代わりに、1 次元バーコードや無線 IC タグ等であってもよい。ただし、通信・情報処理端末 3 に標準装備されている画像判別手段 14 が利用できる点で、二次元バーコードが好ましい。前記識別情報読取手段 12 は、前記識別情報記録手段 7 が無線 IC タグである場合は、タグリーダとされる。

[0032] 前記メンテナンスデータ管理手段 15 は、前記データ受信手段 4 で受信したメンテナンスデータと前記識別情報読取手段 12 で読み取った車軸軸受 6 の識別情報とを関連付けて記憶する手段であり、データベースとして、またはメモリ等に記憶される表等として構成される。メンテナンスデータ管理手段 15 は、例えば、図 3 に示すように、一つの識別情報に対して、各部の寸法 A~C、重量 A、圧力 A 等の各種のメンテナンスデータを記憶する。異なる測定機器 1 により測定したメンテナンスデータであっても、識別情報が同じであればその識別情報に関連付けて共に記憶する。

[0033] メンテナンスデータ管理手段 15 で管理する寸法に係るメンテナンスデータは、例えば図 4 に示すように、車軸軸受 6 の外径寸法、内径寸法、油切り 28 のシール摺動部の外径寸法、内径寸法、後蓋 27 のシール摺動部の外径寸法、内径寸法、輪軸におけるジャーナル部軸取り付け部寸法、ジャーナル部前蓋取り付け部寸法等を含む。前記メンテナンスデータは、さらに、各部の隙間寸法等を含んでもよい。メンテナンスデータ管理手段 15 は、メンテナンスデータと共に、対応する車軸軸受 6 の設計値や管理基準値等を記憶してもよい。

- [0034] 図2において、データ表示手段17は、メンテナンスデータ管理手段15に記録されているメンテナンスデータを画像表示装置3aの画面に表示する手段である。データ表示手段17は、メンテナンスデータの受信時にその受信したメンテナンスデータを表示してもよい。
- [0035] データ送信手段16は、通信ネットワーク18を介してコンピュータ8と通信する手段であり、メンテナンスデータ管理手段15に記憶されているメンテナンスデータ等を送信する。通信ネットワーク18は、ローカルエリアネットワークであっても、インターネット等を利用する広域ネットワークであってもよい。代わりに、単に通信・情報処理端末3と1台のコンピュータ8とを接続する配線であってもよい。さらに代わりに、USBなどの記憶媒体に保存してデータを移す方法でもよい。
- [0036] コンピュータ8は、メンテナンスデータ分析手段41、通信装置42、およびメンテナンスデータ記憶部43を有している。コンピュータ8は、例えばサーバ機であり、物理的に一つのコンピュータであっても、またクラウド技術等を用いた複数のコンピュータにより概念的に一つのコンピュータとなるものであってもよい。通信装置42は、前記ネットワーク18を介して通信を行う手段である。通信装置42で受信したメンテナンスデータ等は、メンテナンスデータ記憶部43に記憶しておく。
- [0037] 前記メンテナンスデータ分析手段41は、前記通信・情報処理端末3から送信されて受信した前記車軸軸受6の識別情報とメンテナンスデータとから、前記メンテナンスデータを分析する手段である。前記メンテナンスデータ分析手段41は、メンテナンスデータに所定の分析を行う分析部41aと、その分析結果を表示する分析結果表示部41b、分析用の軸受諸元や基準値等を記憶したデータ記憶部41cを有している。
- [0038] 前記分析用の軸受諸元や基準値等は、コンピュータ8自体が記憶していてもよく、また他のコンピュータ（図示せず）に記憶されていて、コンピュータ8と通信ネットワーク18等を介して読み出すようにしてもよい。このコンピュータ8や他のコンピュータに記憶されている分析用の軸受諸元や基準

値等は、車軸軸受 6 の識別情報と関連付けられており、その読み出しに、前記メンテナンスデータと共に送信された識別情報が用いられる。

[0039] この構成の車軸軸受メンテナンスシステムの使用方法および軸受メンテナンスについて説明する。図 6 は、メンテナンス作業の流れを示す。

ステップ S 1 : 車軸軸受 6 を輪軸 3 5 から取り外す。

ステップ S 2 : 車軸軸受 6 を分解する。この分解は、図 1 と共に前述したように行い、またオイルシール 2 5, 2 6 を分解する。

ステップ S 3 : 車軸軸受 6 の分解した各構成部品を洗浄する。

ステップ S 4 : 車軸軸受 6 の検査を行う。この検査では、車軸軸受 6 の図 1 のように分解された各構成部品の定められた箇所の寸法等を前記測定機器 1 であるマイクロメータまたはシリンダーゲージ等により測定し、測定値が管理基準値内に収まっているか否かを確認する。検査箇所は、例えば図 4 と共に前述した各部の寸法である。また、目視による外観検査等を行う。

ステップ S 5 : 車軸軸受 6 を、分解された部品を用いて組み立てる。オイルシール 2 5, 2 6 など、消耗している部品については、新品と交換して組み立ててもよい。組み立てられた車軸軸受 6 には、グリースを封入する。このとき、車軸軸受 6 の重量を、測定機器 1 の一つである重量計等により測定し、グリース封入量を確認して封入量の調整を行う。

ステップ S 6 : 組み立てられた車軸軸受 6 を、輪軸 3 5 に取付ける。このとき、組み立てられた車軸軸受 6 のアキシャルスキマ等を前記測定機器 1 の一つであるダイヤルゲージ等で測定する。後蓋 2 7 と輪軸 3 5 の段差面については、押増ししたときの押増し力を前記測定機器 1 の一つである圧力計で測定する。

このようにして一連のメンテナンス作業を行う。

[0040] 前記検査のステップ S 4、組み立てのステップ S 5、および輪軸 3 5 への取付けのステップ S 6 で得られた、各測定機器 1 による測定値であるメンテナンスデータは、測定対象部品 1 から通信・情報処理端末 3 に無線で送信されて、測定機器 1 のメンテナンスデータ管理手段 1 5 で管理される。測定に

際しては、先に車軸軸受 6 の識別情報記録手段 7 に二次元コードで表示されている車軸軸受 6 のシリアナンバー等の識別情報を、通信・情報処理端末 3 のカメラ 13 で撮影し、画像から画像判別手段 14 により識別情報を識別しておく。これにより、メンテナンスデータ管理手段 15 は、識別情報とメンテナンスデータとを関連付けて各測定機器 1 の測定値を管理する。メンテナンス時の目視による調査結果は、メンテナンスデータ管理手段 15 に、手入力で入力されてもよい。

[0041] メンテナンスデータ管理手段 15 で管理されているメンテナンスデータは、通信・情報処理端末 3 有する操作手段（図示せず）が操作されると、データ表示手段 17 により、通信・情報処理端末 3 の液晶表示装置等の画像表示装置 3a に表示される。

[0042] また、メンテナンスデータ管理手段 15 で管理されているメンテナンスデータは、データ送信手段 16 により、識別情報と共にコンピュータ 8 に送信される。コンピュータ 8 は、受信したメンテナンスデータをメンテナンスデータ記憶部 43 に記憶しておき、メンテナンスデータ分析手段 41 の分析部 41a で所定の分析を行い、その分析結果を分析結果表示部 41b で表示して、作業者が車軸軸受 6 の劣化の程度の判別や、軸受交換時期を予測する。または、メンテナンスデータ分析手段 41 の分析部 41a で、その分析結果から所定の判断基準で車軸軸受 6 の劣化状態を判別してもよい。この判別や分析には、車軸軸受 6 についての軸受諸元や管理基準値等が必要であり、これら軸受諸元や管理基準値等は、メンテナンスデータ分析手段 41 の判別・分析用データ記憶部 41c に記憶しておくか、または他のコンピュータ等のデータベース（図示せず）に車軸軸受 6 を型番毎に登録されている軸受諸元や管理基準値等をメンテナンスデータ分析手段 41 により前記識別情報を用いてアクセスして取得し、分析用データ記憶部 41c に記憶して、用いられる。

[0043] メンテナンスデータ分析手段 41 による分析結果や劣化判定結果については、作業者がコンピュータ 8 の有する画像表示装置（図示せず）を直接して

見て把握してもよい。代わりに、コンピュータ 8 の所定の記憶領域（図示せず）に記憶しておき、前記通信・情報処理端末 3 や他の表示用の端末（図示せず）を介してアクセスされてもよい。ただし、通信・情報処理端末 3 からの分析要求に対する応答として表示されるのが好ましい。このようにして、作業者が車軸軸受 6 の劣化状態を把握することができる。

[0044] この構成によると、測定機器 1 で測定されたメンテナンスデータは、無線により通信・情報処理端末 3 に送信されることで、この通信・情報処理端末 3 が有するメンテナンスデータ管理手段 15 に入力される。このとき、メンテナンスデータ管理手段 15 は、通信・情報処理端末 3 が有する識別情報読取手段 12 で読み取った車軸軸受 6 の識別情報に、メンテナンスデータを関連付けて記憶する。また、通信・情報処理端末 3 は、この管理されているメンテナンスデータをコンピュータ 8 に送信し、前記コンピュータ 8 は送信されたメンテナンスデータを分析し前記車軸軸受 6 の劣化状態を表示する。

[0045] このため、メンテナンスデータの手作業による入力を行うことなく、メンテナンスデータの入力から、管理、およびメンテナンスデータの分析による車軸軸受 6 の劣化状態の確認が行え、メンテナンス作業の高効率化と記録の誤りを防止することができる。

[0046] また、メンテナンスデータと車軸軸受 6 の識別情報とを関連付けた一元管理によりトレーサビリティを確保でき、さらに車軸軸受 6 の劣化状態を確認することにより軸受交換時期の予測に利用可能となる。

[0047] 前記測定機器 1 で測定したメンテナンスデータの管理およびコンピュータ 8 への送信は、アプリケーションプログラムがインストール可能な汎用の通信・情報処理端末 3 を用いて行うため、専用機器を製作して用いる場合と異なり、安価に車軸軸受メンテナンスシステムを構築できる。また、前記通信・情報処理端末 3 は可搬であり、かつ識別情報読取手段 12 を有するため、測定対象の車軸軸受 6 に近づけてその識別情報記録手段 7 を読み取ることができる。そのため、識別情報の読み取りが行い易く、前記測定機器 1 と通信・情報処理端末 3 の無線通信に近距離用の弱い電波を用いることができる。

[0048] 前記通信・情報処理端末3が前記データ表示手段17を有すると、作業者によるメンテナンスデータの確認が容易に行える。また、前記通信・情報処理端末3がタブレット型端末機であると、携帯に便利であるうえ、画像表示装置3aの画面がある程度大きく、メンテナンスデータを読み易く表示することができる。前記識別情報記録手段7が二次元コードであると、汎用の通信・情報処理端末が一般的に有するカメラおよび画像判別手段を識別情報読取手段12として利用することができるうえ、情報の表示量が多く、多数桁のシリアルナンバー等の識別情報を表すことができる。このように、二次元コードおよびカメラ付きのタブレット型端末機を利用することで、この車軸軸受メンテナンスシステムを、安価でかつ使用に便利のものとすることができる。

[0049] この車軸軸受メンテナンスシステムによると、このようにメンテナンスデータの手書き記録を省略することで、メンテナンス作業の高効率化と記録の誤りを防止することができる。また、メンテナンスデータの車両情報や軸受識別番号と関連付けた一元管理により、トレーサビリティを確保できる。車軸軸受6の劣化状態を容易に把握することで、メンテナンスの信頼性向上と交換時期の予測が可能となる。

[0050] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0051] 1…測定機器
2…無線通信機
3…通信・情報処理端末
4…データ受信手段
6…車軸軸受
8…コンピュータ
15…メンテナンスデータ管理手段

1 6 …データ送信手段

4 1 …メンテナンスデータ分析手段

請求の範囲

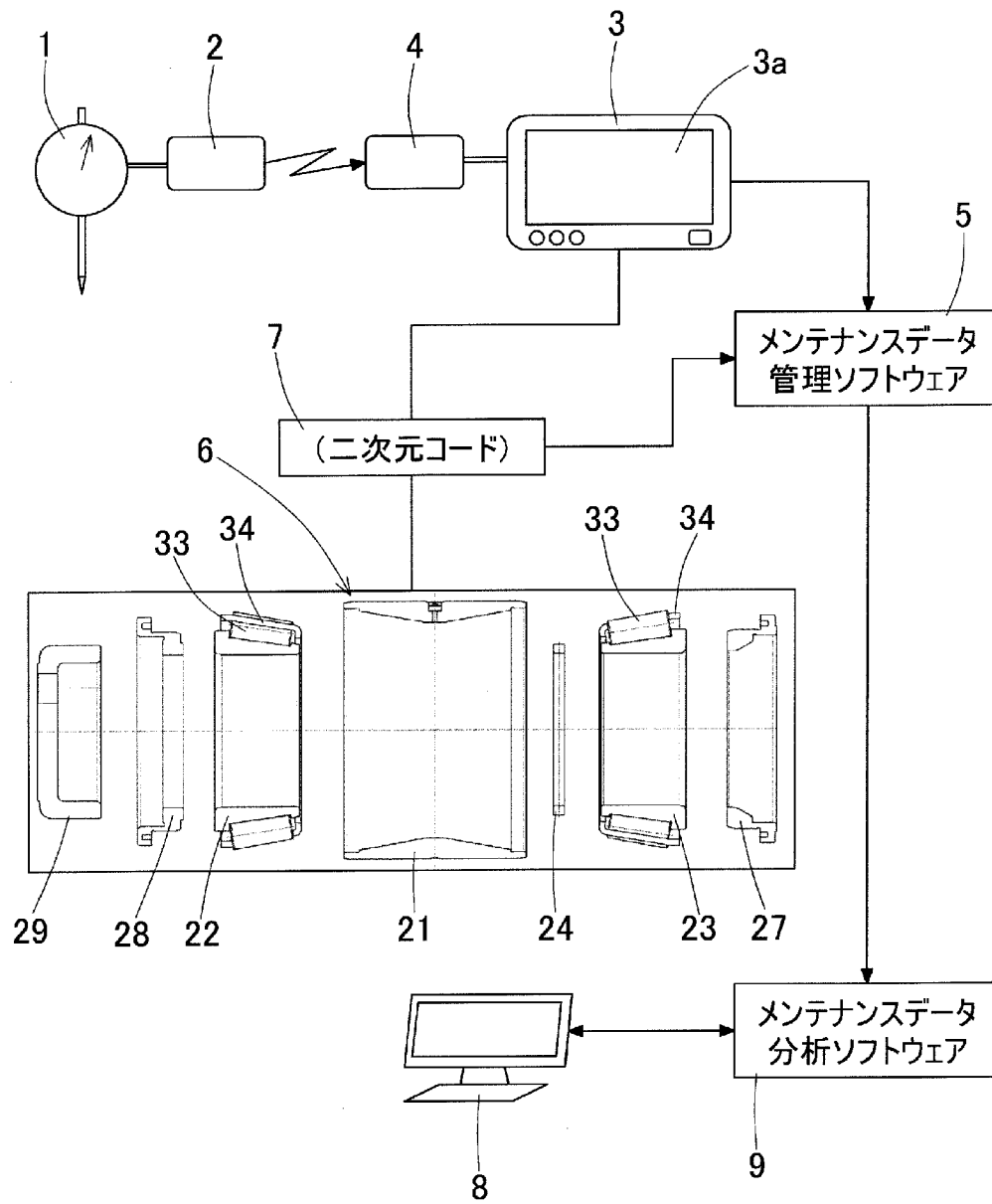
- [請求項1] 鉄道車両の車軸軸受のメンテナンスデータの管理および分析を行うメンテナンスシステムであって、
- 少なくとも一つの測定機器であって、それぞれ、測定対象の車軸軸受を測定して測定値を取得し、無線通信機を介して前記測定値を送信する、少なくとも一つの測定機器と、
- 可搬でアプリケーションプログラムがインストール可能な汎用の通信・情報処理端末と、
- 通信機能を有するデータ分析用のコンピュータとを備え、
- 前記通信・情報処理端末が、
- 前記少なくとも一つの測定機器から、前記無線通信機を介して前記測定値を受信するデータ受信手段と、
- 測定対象の車軸軸受に関連付けられた識別情報記録手段の識別情報を読み取る識別情報読取手段と、
- 前記データ受信手段で受信した前記測定値をメンテナンスデータとし、このメンテナンスデータと、前記識別情報読取手段で読み取った車軸軸受の識別情報とを関連付けて記憶するメンテナンスデータ管理手段と、
- このメンテナンスデータ管理手段に記憶されているメンテナンスデータおよび識別情報を前記コンピュータに送信するデータ送信手段とを有し、
- 前記コンピュータが、
- 前記通信・情報処理端末から送信された前記車軸軸受の前記識別情報と前記メンテナンスデータとから前記メンテナンスデータを分析し前記車軸軸受の劣化状態を表示するメンテナンスデータ分析手段を有する、車軸軸受メンテナンスシステム。
- [請求項2] 請求項1に記載の車軸軸受メンテナンスシステムにおいて、前記通信・情報処理端末がタブレット型端末機であり、前記識別情報記録手

段が二次元コードであり、前記識別情報読取手段がカメラとこのカメラで撮像された二次元コードから前記識別情報を判別する画像判別手段であり、前記通信・情報処理端末が、さらに、前記メンテナンスデータを画像表示装置の画面に表示させるデータ表示手段を有する、車軸軸受メンテナンスシステム。

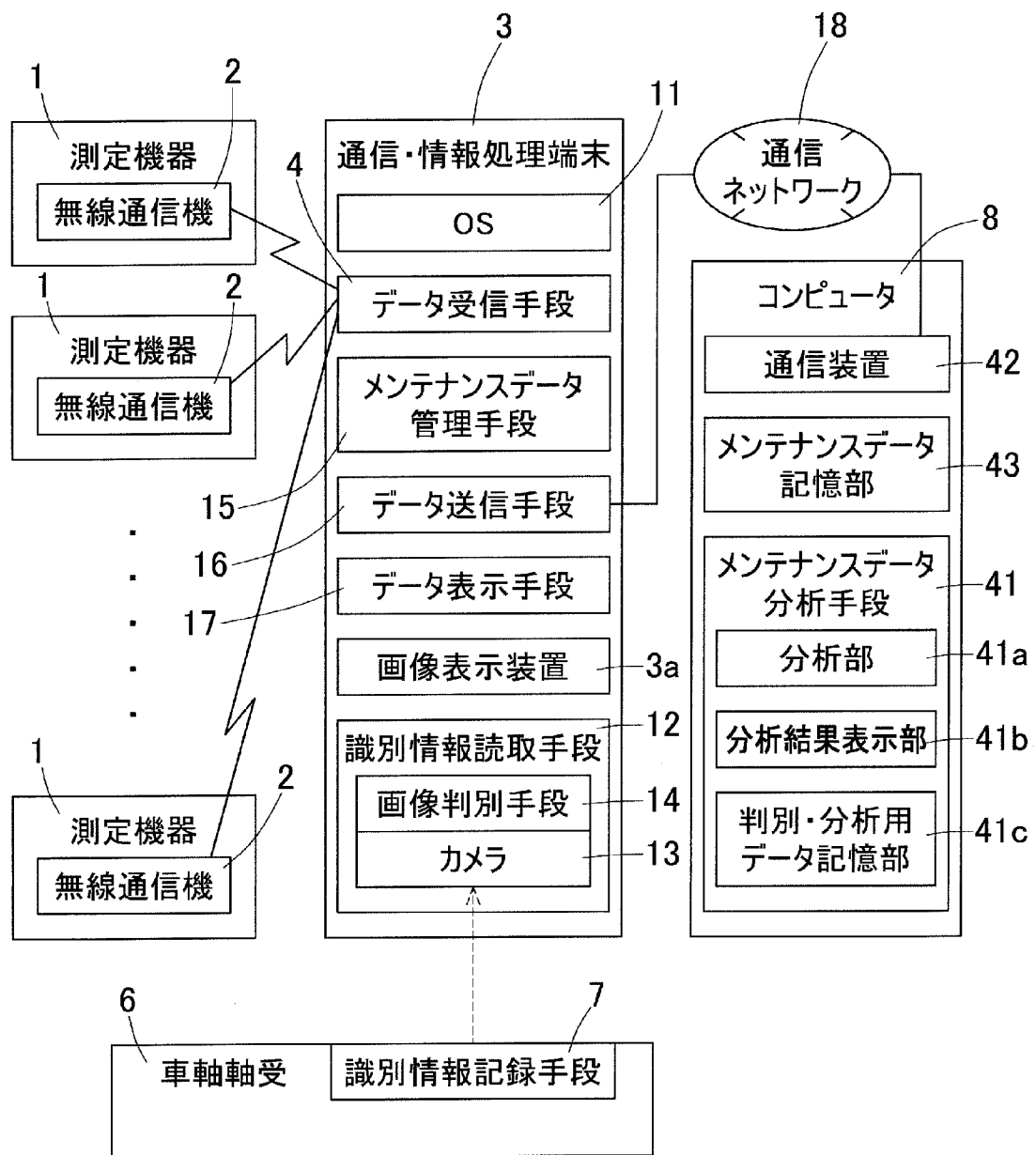
[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の車軸軸受メンテナンスシステムにおいて、前記少なくとも一つの測定機器が、ダイヤルゲージ、マイクロメータ、シリンダーゲージ、ノギス、ハイトゲージ、デプスゲージ、圧力計、および重量計のうちの少なくとも一つ含む、車軸軸受メンテナンスシステム。

[請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の車軸軸受メンテナンスシステムにおいて、前記少なくとも一つの測定機器が、メンテナンス時の複数の測定工程ごとの複数種の測定機器を含み、前記通信・情報処理端末の前記メンテナンスデータ管理手段が、前記複数種の測定機器で測定したメンテナンスデータを管理する、車軸軸受メンテナンスシステム。

[図1]



[図2]



[図3]

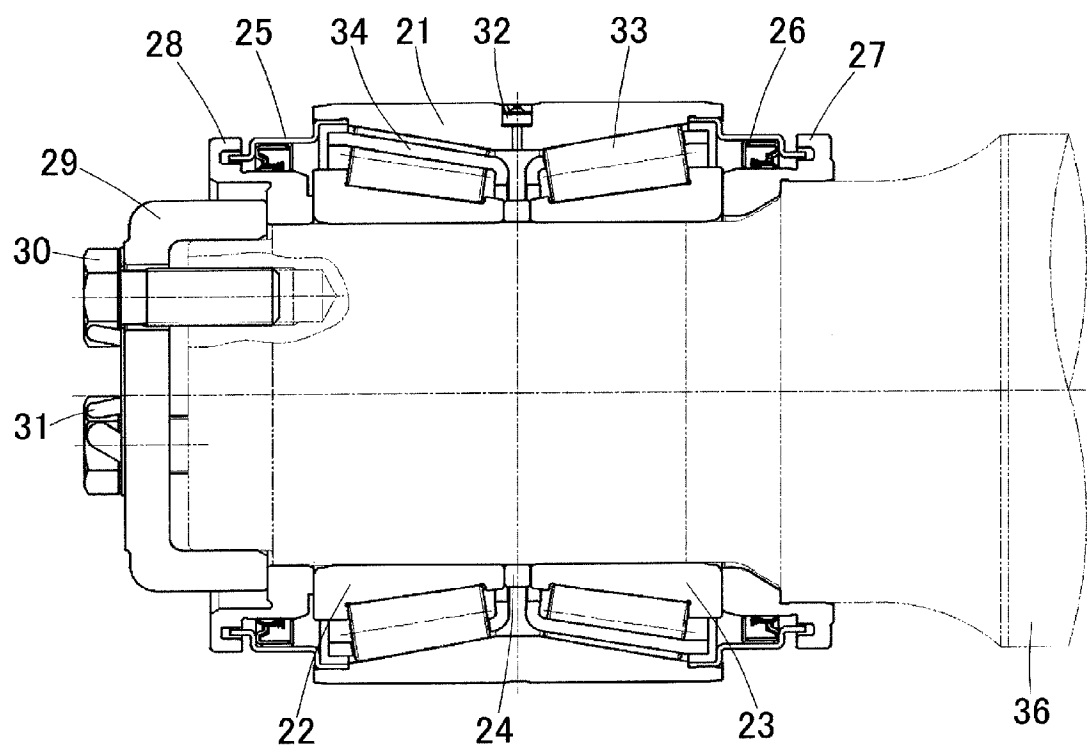
識別情報	寸法A	寸法B	寸法C	重量A	圧力A
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...
〇〇〇〇	...	...	...	...	...

[図4]

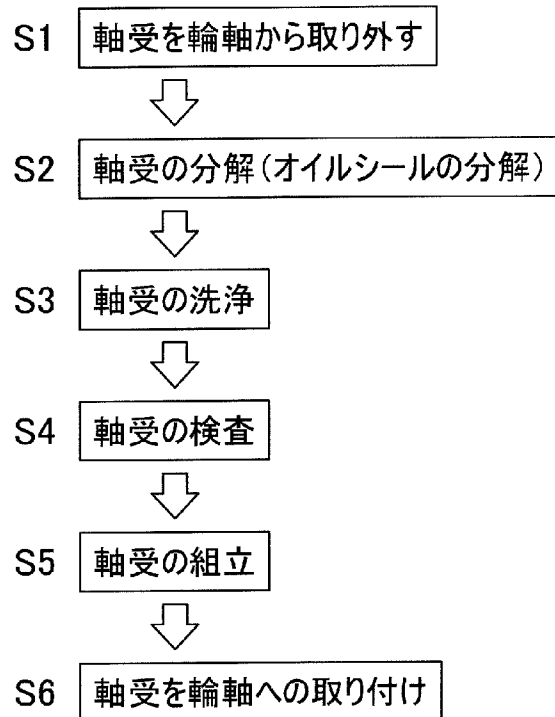
寸法管理基準値

項 目			設計値(図面寸法)	管理基準値
軸受	外径寸法	①	...	...
	内径寸法	②	...	...
油切り	シール摺動部 外径寸法	③	...	...
	内径寸法	④	...	...
後ぶた	シール摺動部 外径寸法	⑤	...	...
	内径寸法	⑥	...	...
輪軸	ジャーナル部 軸受取り付け部寸法	⑦	...	...
	ジャーナル部 前ぶた取り付け部寸法	⑧	...	...

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01M13/04 (2006.01) i, G01M17/08 (2006.01) i, G06Q10/00 (2012.01) 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)

Int. Cl. G01M13/04, G01M17/08, G06Q10/00

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 2012-203418 A (NTN CORP.) 22 October 2012, paragraphs [0026]-[0049] & US 2014/0012527 A1, paragraphs [0055]-[0090] & WO 2012/128249 A1 & EP 2690516 A1 & CN 103492965 A	1-4
Y	JP 2005-308005 A (NTN CORP.) 04 November 2005, paragraph [0009] & US 2007/0223851 A1, paragraph [0022] & WO 2005/100811 A1 & EP 1739320 A1 & CN 1942685 A & AU 2005233429 A1 & AT 535723 T	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

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/JP2017/037535

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 02-049117 A (MAN DESIGN CO., LTD.) 19 February 1990, page 2, upper left column, lines 2-10, page 6, lower left column, line 15 to lower right column, line 6 & US 5136285 A, column 1, lines 27-36, column 7, lines 17-34 & DE 3916409 A1	1-4
Y	JP 2014-174684 A (IHI CORP.) 22 September 2014, paragraphs [0027], [0036]-[0037] (Family: none)	1-4
A	JP 2008-085076A (JUKI CORP.) 10 April 2008, paragraph [0043] & US 2008/0243438 A1, paragraph [0051]	2
A	US 2014/0259719 A1 (BOSCH AUTOMOTIVE SERVICE SOLUTIONS LLC) 18 September 2014, paragraphs [0027]-[0028] & WO 2014/145516 A1 & EP 2972064 A1 & CN 105247317 A	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01M13/04(2006.01)i, G01M17/08(2006.01)i, G06Q10/00(2012.01)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. G01M13/04, G01M17/08, G06Q10/00

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

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）

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 2012-203418 A (NTN株式会社) 2012.10.22, [0026]-[0049] & US 2014/0012527 A1, [0055]-[0090] & WO 2012/128249 A1 & EP 2690516 A1 & CN 103492965 A	1-4
Y	JP 2005-308005 A (NTN株式会社) 2005.11.04, [0009] & US 2007/0223851 A1, [0022] & WO 2005/100811 A1 & EP 1739320 A1 & CN 1942685 A & AU 2005233429 A1 & AT 535723 T	1-4

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

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）

福田 裕司

2 J

9109

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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 02-049117 A (萬デザイン株式会社) 1990. 02. 19, 第 2 頁左上欄第 2-10 行;第 6 頁左下欄第 15 行-右下欄第 6 行 & US 5136285 A, 第 1 欄第 27-36 行;第 7 欄第 17 行-第 34 行 & DE 3916409 A1	1-4
Y	JP 2014-174684 A (株式会社 I H I) 2014. 09. 22, [0027];[0036]-[0037] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-085076 A (J U K I 株式会社) 2008. 04. 10, [0043] & US 2008/0243438 A1, [0051]	2
A	US 2014/0259719 A1 (BOSCH AUTOMOTIVE SERVICE SOLUTIONS LLC) 2014. 09. 18, [0027]-[0028] & WO 2014/145516 A1 & EP 2972064 A1 & CN 105247317 A	3