

(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
2015年12月17日(17.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号

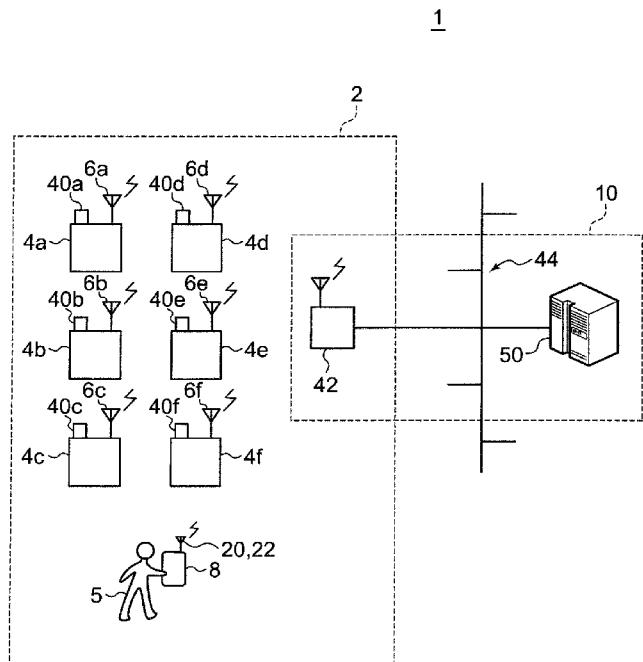
WO 2015/190369 A1

- (51) 国際特許分類: G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/06 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066081
- (22) 国際出願日: 2015年6月3日(03.06.2015)
- (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 2014-120941 2014年6月11日(11.06.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社 (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 八木田 寛之(YAGITA, Hiroyuki); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 遠藤 彰久(ENDO, Akihisa); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 谷口 綾(TANIGUCHI, Aya); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 西垣 義道(NISHIGAKI, Yoshimichi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 誠真IP特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 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.

[続葉有]

(54) Title: MAINTENANCE-INFORMATION PROVISION SYSTEM

(54) 発明の名称: メンテナンス情報提供システム



成された複数のビーコン信号発信体 6a～6f と、ビーコン信号受信部 20 及び無線通信部 22 を有する移動端末 8 と、ビーコン信号受信部によって受信したビーコン信号の個体識別情報を応じたメンテナンス情報を、無線通信部と通信して移動端末に提供するよう構成されたメンテナンス情報提供装置 10 と、を有する。

(57) Abstract: A maintenance-information provision system (1) for providing maintenance information relating to each of a plurality of target devices (4a through 4f) on which maintenance is performed, said target devices being installed inside a plant (2). Said maintenance-information provision system includes the following: a beacon-signal transmitter (6a through 6f) for each target device, each beacon-signal transmitter being configured so as to transmit a beacon signal containing device-identifying information for that target device; a mobile terminal (8) that has a beacon-signal reception unit (20) and a wireless communication unit (22); and a maintenance-information provision device (10) that is configured so as communicate with said wireless communication unit and provide, to the mobile terminal, maintenance information corresponding to device-identifying information in a beacon signal received by the beacon-signal reception unit.

(57) 要約: プラント 2 内に設けられた複数のメンテナンス対象機器 4a～4f の各々に関するメンテナンス情報を提供するためのメンテナンス情報提供システム 1 であつて、メンテナンス対象機器毎に設けられ、メンテナンス対象機器の個体識別情報を含むビーコン信号をそれぞれ発信するよう構



- (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:

- 國際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：メンテナンス情報提供システム

技術分野

[0001] 本開示は、プラント内に設けられた複数の機器を対象としたメンテナンス情報提供システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、工場や発電所等のプラント内にはポンプやモータ等の様々な機器が設けられており、それらの機器に対して必要なメンテナンスの種類やタイミング等は多岐に亘っているため、メンテナンス要員がそれらの機器のメンテナンス情報をそれぞれ把握することは煩雑さを伴い容易でなかった。

この問題に対し、特許文献1に記載の保守点検サポート方法では、メンテナンス要員（作業技術者）のメンテナンススキルを向上させることで解決を図っている。特許文献1に記載の保守点検サポート方法は、プラント等の設備を構成する構成機器側のメーカーが構成機器を使用するユーザの一般作業者に構成機器の作業技術を技術教育して作業技術者として技術認定する技術認定ステップと、作業技術者が実施した構成機器の所要の作業をメーカーが確認する確認ステップと、この確認ステップに基づいてメーカーが作業の内容を保証する保証ステップとを具備している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-152159

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の保守点検サポート方法によれば、メンテナンス要員のメンテナンススキルを向上することはできるものの、メンテナンスの利便性自体に変化はなく、メンテナンス要員のスキル向上のための技術教育に多大な労力を要してしまう。

本発明の少なくとも一実施形態に係る目的は、プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器に対するメンテナンス情報の把握を容易化することで、メンテナンスの利便性を向上するメンテナンス情報提供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

[0005] (1) 本発明の幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供システムは

、
プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器の各々に関するメンテナンス情報を提供するためのメンテナンス情報提供システムであって、

前記メンテナンス対象機器毎に設けられ、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報を含むビーコン信号をそれぞれ発信するよう構成された複数のビーコン信号発信体と、

ビーコン信号受信部及び無線通信部を有する移動端末と、

前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報に応じた前記メンテナンス情報を、前記無線通信部と通信して前記移動端末に提供するよう構成されたメンテナンス情報提供装置と、
を有することを特徴とする。

[0006] 上記(1)に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、プラント内において移動端末を携帯したメンテナンス要員が複数のメンテナンス対象機器の何れかに近づいた場合、移動端末は、メンテナンス対象機器から個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号受信部によって受信する。ビーコン信号受信部がビーコン信号を受信すると、移動端末の無線通信部と通信可能に構成されたメンテナンス情報提供装置から該ビーコン信号の個体識別情報に応じたメンテナンス情報が移動端末に提供される。

したがって、プラント内において移動端末を携帯して移動するメンテナンス要員は、メンテナンス対象機器を識別する作業を要することなく、近づいたメンテナンス対象機器の個体識別情報に応じたメンテナンス情報を該移動端末を介して把握することができる。

これにより、プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器の各々に関するメンテナンス情報を、メンテナンス対象機器に近づいたメンテナンス要員が容易に把握することができ、メンテナンスの利便性を向上することができる。

- [0007] (2) 幾つかの実施形態では、上記(1)に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記メンテナンス情報は、前記メンテナンス対象機器の各々に関するマニュアル、(前記メンテナンス対象機器の各々に関する)過去のメンテナンス履歴、(前記メンテナンス対象機器の各々に関する)新規連絡事項、の少なくとも1つを含むことを特徴とする。

- [0008] 上記(2)に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、プラント内において移動端末を携帯したメンテナンス要員は、移動端末が受信したビーコン信号の個体識別情報に応じたマニュアル、過去のメンテナンス履歴、新規連絡事項の少なくとも1つをメンテナンス情報として把握することができる。したがって、該メンテナンス要員は、メンテナンス対象機器を識別する作業を要することなく、近づいたメンテナンス対象機器のマニュアル、新規連絡事項の少なくとも1つをメンテナンス情報として容易に把握することができるため、メンテナンスの利便性が向上する。

なお、ここでの「新規連絡事項」とは、例えば、該メンテナンス対象機器のメーカーからの連絡事項や、他のメンテナンス要員からの引継ぎ事項等が含まれ、該移動端末がまだ受信していない連絡事項や、発生してから所定期間(例えば1週間)を経過していない連絡事項のことを意味する。

- [0009] (3) 幾つかの実施形態では、上記(2)に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記メンテナンス情報提供装置は、前記メンテナンス情報が前記メンテナンス対象機器の各々に関する新規連絡事項である場合には、該新規連絡事項をプッシュ型で前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とする。

- [0010] 上記(3)に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、プラント内

においてメンテナンス要員がメンテナンス対象機器の何れかに近づいた際に、該メンテナンス対象機器に関する新規連絡事項が存在する場合には、メンテナンス要員側からメンテナンス情報提供装置に対して該新規連絡事項の提供を要求することなく、メンテナンス情報提供装置から移動端末に該新規連絡事項が提供される。

したがって、メンテナンス要員は、近づいたメンテナンス対象機器に関する新規連絡事項を容易に把握することができるため、メンテナンスの利便性が向上する。

- [0011] (4) 幾つかの実施形態では、上記（1）～（3）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記メンテナンス対象機器の各々の状態情報を検出するための状態情報検出部を備え、

前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記状態情報検出部によって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の状態情報と、に基づいて該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う異常診断モードを実行し、該異常診断モードにおける異常診断結果を前記メンテナンス情報の少なくとも一部として前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とする。

- [0012] 上記（4）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、メンテナンスに関しメンテナンス要員に対する技術教育に要する労力を低減しつつ、簡易な構成でメンテナンス対象機器の異常診断を実施することが可能となる。

- [0013] (5) 幾つかの実施形態では、上記（4）に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記状態情報検出部はマイクロフォンを備え、

前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記マイクロフォンによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、に基づい

て該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う動作音診断モードを含むことを特徴とする。

[0014] 上記（5）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器の外観に表れないような内部構造の異常に關しても、簡易な構成で異常診断を実施し、メンテナンス情報を提供することが可能となる。

[0015] （6）幾つかの実施形態では、上記（5）に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報における所定周波数の音圧レベルが所定レベルを超えた場合に、前記メンテナンス対象機器に異常が有ることを示す診断を行い、

前記所定周波数及び前記所定レベルは、前記個体識別情報毎に設定されることを特徴とする。

[0016] 上記（6）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、異常診断における診断基準として周波数と音圧レベルとの関係が個体識別情報毎に設定され、検出したメンテナンス対象機器の動作音情報と該個体識別情報毎の基準周波数と音圧レベルの関係とを比較し、比較した結果が予め定められた所定レベル（経験則やシミュレーション等により定められる許容レベル）を超えるか否かで診断されるため、各メンテナンス対象機器に対して動作音情報に基づく詳細な異常診断を行うことが可能となる。

[0017] （7）幾つかの実施形態では、上記（5）又は（6）に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報に関連付けて保存された前記メンテナンス対象機器の過去の動作音情報との比較に基づいて前記メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする。

[0018] 上記（7）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナ

ンス対象機器について動作音の経時的变化を生じるような異常について異常診断を行い、メンテナンス情報を提供することができる。

[0019] (8) 幾つかの実施形態では、上記(4)～(7)の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記状態情報検出部はカメラを備え、

前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記カメラによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の画像情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う画像診断モードを含むことを特徴とする。

[0020] 上記(8)に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器の外観に表れる異常を簡易な構成で診断し、メンテナンス情報を提供することができる。

[0021] (9) 幾つかの実施形態では、上記(8)に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記画像診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号の個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の構成を示す図面情報と、前記カメラによって検出した該メンテナンス対象機器の画像情報と、の比較に基づいて該メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする。

[0022] 上記(9)に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器の外観に表れる異常を、該メンテナンス対象機器の図面情報との対比により診断し、メンテナンス情報を提供することができる。

[0023] (10) 幾つかの実施形態では、上記(4)～(9)の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記状態情報検出部は振動センサであり、

前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記振動センサによって検出した、該個体識

別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の振動情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う振動診断モードを含むことを特徴とする。

[0024] 上記（10）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、メンテナンス対象機器の外観に表れないような内部構造の異常に關しても、簡易な構成で異常診断を実施し、メンテナンス情報を提供することができる。

[0025] （11）幾つかの実施形態では、上記（4）～（10）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の構成を示す図面を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする。

[0026] 上記（11）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器におけるメンテナンスが必要な箇所を、メンテナンス要員に対し視覚的に明瞭に提示することができる。

[0027] （12）幾つかの実施形態では、上記（4）～（10）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該移動端末が備えるカメラによって検出した、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の画像を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする。

[0028] 上記（12）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器におけるメンテナンスが必要な箇所を、メンテナンス要員に対し視覚的に明瞭に提示することができる。

[0029] （13）幾つかの実施形態では、上記（4）～（12）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について運転パラメータの変更画面を前記メンテナンス情報として表示し、前記運転パラメータを変更可能に構成されたことを特徴とする。

[0030] 上記（13）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器における運転パラメータの変更画面を、メンテナンス要員に視覚的に明瞭に提示し、運転パラメータの変更作業を容易化することができる。また、中央制御装置でパラメータを変更するのではなく、現場で運転パラメータを即時変更することが可能となるため、異常状態の継続による重大損傷を避けることができる。

[0031] （14）幾つかの実施形態では、上記（4）～（13）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品と該部品の在庫情報を前記メンテナンス情報として表示するように構成されたことを特徴とする。
。

[0032] 上記（14）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテナンス対象機器における交換が必要な部品と該部品の在庫情報を、メンテナンス要員が視覚的に明瞭かつ容易に把握することができる。

[0033] （15）幾つかの実施形態では、上記（4）～（14）の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システムにおいて、

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品を前記メンテナンス情報をとして表示し、該部品を発注可能に構成されたことを特徴とする。

[0034] 上記（15）に記載のメンテナンス情報提供システムによれば、各メンテ

ナンス対象機器における交換が必要な部品を、メンテナンス要員に対し視覚的に明瞭に提示し、発注作業を容易化することができる。

発明の効果

[0035] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器に対するメンテナンス情報の把握を容易化することで、メンテナンスの利便性を向上するメンテナンス情報提供システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供システムの全体構成を示す模式図である。

[図2]幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供システムの一部に係る詳細構成を示すブロック図である。

[図3]幾つかの実施形態に係る移動端末の表示部における表示画面の例を示す図である。

[図4]幾つかの実施形態に係る移動端末の表示部における表示画面の例を示す図である。

[図5]幾つかの実施形態に係る移動端末の表示部における表示画面の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定的な記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではない。

[0038] 図1は、幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供システム1の全体構成を示す模式図であり、図2は、メンテナンス情報提供システム1の詳細構成を示すブロック図である。

[0039] 図1に示すメンテナンス情報提供システム1は、プラント2内に設けられた複数種類のメンテナンス対象機器4a～4fの各々に関するメンテナンス

情報をメンテナンス要員5に提供するよう構成されている。プラント2における複数種類のメンテナンス対象機器4a～4fは、該メンテナンス対象機器4a～4fにそれぞれ設けられた複数の分散制御装置40a～40fによってそれぞれ制御され、分散制御装置40a～40fは、中央制御装置42によって統括的に制御される。

[0040] メンテナンス情報提供システム1は、図1に示すように、複数のビーコン信号発信体6a～6fと、移動端末8と、メンテナンス情報提供装置10と、を少なくとも備えている。

[0041] 複数のビーコン信号発信体6a～6fは、図1に示すように、複数のメンテナンス対象機器4a～4fに対してそれぞれ設けられ、メンテナンス対象機器4a～4fの個体識別情報を含むビーコン信号をそれぞれ発信するよう構成されている。

図2に示す移動端末8は、ビーコン信号受信部20、無線通信部22、表示部24、各メンテナンス対象機器4a～4fの後述する状態情報を検出するための状態情報検出部26、制御部28を有している。無線通信部22、表示部24、状態情報検出部26の各動作は、制御部28によって制御される。

メンテナンス情報提供装置10は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報に応じたメンテナンス情報を、無線通信部22と通信して移動端末8に提供するよう構成されている。

[0042] 図1に示すプラント2内において、移動端末8を携帯したメンテナンス要員5が複数のメンテナンス対象機器4a～4fの何れかに近づいた場合、移動端末8は、近づいたメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）に対応するビーコン信号発信体（6a～6fの何れか）から個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号受信部20により受信する。例えば、メンテナンス要員5がメンテナンス対象機器4fに近づいた場合、移動端末8は、メンテナンス対象機器4fに対応するビーコン信号発信体6fから個体識別情報を含むビーコン信号を受信する。

ビーコン信号受信部 20 がビーコン信号を受信すると、移動端末 8 の無線通信部 22 と通信可能に構成されたメンテナンス情報提供装置 10 から該ビーコン信号の個体識別情報に応じたメンテナンス情報が移動端末 8 に提供される。例えば、メンテナンス要員 5 がメンテナンス対象機器 4f に近づいた場合、移動端末 8 は、個体識別情報に応じてメンテナンス対象機器 4f に対応するメンテナンス情報をメンテナンス情報提供装置 10 から提供される。なお、移動端末 8 には、メンテナンス要員 5 が最も近接したメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）に関するメンテナンス情報だけが提供されてもよいし、メンテナンス要員 5 から所定範囲内にあるメンテナンス対象機器全てに関するメンテナンス情報が提供されてもよい。

これにより、プラント 2 内において移動端末 8 を携帯して移動するメンテナンス要員 5 は、メンテナンス対象機器 4a～4f の各々を識別する作業を要することなく、近づいたメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）の個体識別情報に応じたメンテナンス情報を該移動端末 8 を介して把握することができる。

したがって、プラント 2 内に設けられた複数のメンテナンス対象機器 4a～4f の各々に関するメンテナンス情報を、メンテナンス対象機器 4a～4f の各々に近づいたメンテナンス要員 5 が容易に把握することができ、メンテナンスの利便性を向上することが可能となる。

[0043] 幾つかの実施形態では、図 1 及び図 2 に示すメンテナンス情報提供システム 1 において、メンテナンス情報提供装置 10 によって提供される上記メンテナンス情報は、メンテナンス対象機器 4a～4f の各々に関するマニュアル、過去のメンテナンス履歴、メンテナンス対象機器 4a～4f の各々に関する新規連絡事項、の少なくとも 1 つを含む。

この場合、プラント 2 内において移動端末 8 を携帯したメンテナンス要員 5 は、移動端末 8 が受信したビーコン信号の個体識別情報に応じたマニュアル、新規連絡事項の少なくとも 1 つをメンテナンス情報として把握することができる。したがって、該メンテナンス要員 5 は、メンテナンス対象機器 4

a～4 f の各々を識別する作業を要することなく、近づいたメンテナンス対象機器 4 a～4 f の各々についてのマニュアル、新規連絡事項の少なくとも 1 つをメンテナンス情報として容易に把握することができるため、メンテナンスの利便性が向上する。

[0044] 上記メンテナンス情報の提供は、プッシュ型でもよく、プル型でもよいが、特に、上記メンテナンス情報がメンテナンス対象機器 4 a～4 f の各々に関する新規連絡事項である場合には、該新規連絡事項をプッシュ型で移動端末 8 に提供するようメンテナンス情報提供装置 10 を構成することが好ましい。この場合、プラント 2 内においてメンテナンス要員 5 がメンテナンス対象機器 4 a～4 f の何れかに近づいた際に、該メンテナンス対象機器 4 に関する新規連絡事項が存在する場合には、メンテナンス要員 5 側からメンテナンス情報提供装置 10 に対して該新規連絡事項の提供を要求することなく、メンテナンス情報提供装置 10 から移動端末 8 に該新規連絡事項が提供される。例えば、プラント 2 内においてメンテナンス要員 5 がメンテナンス対象機器 4 f に近づいた際に、該メンテナンス対象機器 4 f に関する新規連絡事項が存在する場合には、メンテナンス要員 5 側からメンテナンス情報提供装置 10 に対して該新規連絡事項の提供を要求することなく、メンテナンス情報提供装置 10 から移動端末 8 に該新規連絡事項が提供される。

したがって、メンテナンス要員 5 は、近づいたメンテナンス対象機器 4 a～4 f の各々に関する新規連絡事項を容易に把握することができるため、メンテナンスの利便性が向上する。

[0045] 幾つかの実施形態では、図 2 に示すメンテナンス情報提供装置 10 は、移動端末 8 のビーコン信号受信部 20 によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、状態情報検出部 26 によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の状態情報と、に基づいて該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の異常診断を行う異常診断モードを実行可能に構成される。メンテナンス情報提供装置 10 は、異常診断モードにおける異常診断結果をメンテナンス情報

の少なくとも一部として移動端末8に提供する。

例えば、移動端末8を携帯するメンテナンス要員5がメンテナンス対象機器4fに近づいた場合、移動端末8のビーコン信号受信部20は、メンテナンス対象機器4fに対応する個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号発信体6fから受信する。この場合、メンテナンス情報提供装置10は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報（メンテナンス対象機器4fに対応する個体識別情報）と、状態情報検出部26によって検出したメンテナンス対象機器4fの状態情報に基づいてメンテナンス対象機器4fの異常診断を行う異常診断モードを実行し、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8に提供する。

[0046] なお、図2に示すメンテナンス情報提供装置10は、中央制御装置42及びメンテナンス情報管理サーバ50で構成されている。図2に示したメンテナンス情報提供システム1においては、移動端末8の無線通信部22は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、状態情報検出部26によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の状態情報と、を中央制御装置42に無線送信する。中央制御装置42は、移動端末8の無線通信部22から受信した個体識別情報及び状態情報を、ネットワーク44を介してメンテナンス情報管理サーバ50に送信する。

[0047] メンテナンス情報管理サーバ50は、メンテナンス対象機器4a～4fの個体識別情報毎に、各メンテナンス対象機器4a～4fの正常状態を示す正常状態情報、または過去にプラントトラブルにつながった異常状態を示す異常状態情報、のうち少なくとも一方を記憶している。上記異常診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、ビーコン信号受信部20が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応する正常状態情報または異常状態情報のうち少なくとも一方と、状態情報検出部26が検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の状態情報と、の比較に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4

a～4 f の何れか) の異常診断を行い、異常診断結果を、メンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置4 2 を介して移動端末8 の無線通信部2 2 に送信する。例えば、状態情報検出部2 6 が検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4 a～4 f の何れか) の状態情報が、ビーコン信号受信部2 0 が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応する正常状態情報から逸脱している場合に、該当するメンテナンス対象機器に異常が発生していると診断してもよい。また、状態情報検出部2 6 が検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4 a～4 f の何れか) の状態情報が、ビーコン信号受信部2 0 が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応する異常状態情報に合致している場合に、該当するメンテナンス対象機器に異常が発生していると診断してもよい。

[0048] このように、メンテナンス情報提供装置1 0 は、移動端末8 のビーコン信号受信部2 0 によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、移動端末8 の状態情報検出部2 6 によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4 a～4 f の何れか) の状態情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4 a～4 f の何れか) の異常診断を行う異常診断モードを実行する。そして、異常診断モードにおける異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8 に提供する。したがって、メンテナンスに関しメンテナンス要員5 に対する技術教育に要する労力を低減しつつ、簡易な構成で各メンテナンス対象機器4 a～4 f の異常診断を実施することが可能となる。

[0049] 図2に示すように、幾つかの実施形態では、状態情報検出部2 6 はマイクロフォン3 0 を備えている。マイクロフォン3 0 は、各メンテナンス対象機器4 a～4 f の状態情報の一つとして、各メンテナンス対象機器4 a～4 f の動作音情報を検出可能に構成されている。この場合、図2を用いて上述した異常診断モードは、ビーコン信号受信部2 0 によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、マイクロフォン3 0 によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4 a～4 f の何れか) の動作音情報と

、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の異常診断を行う動作音診断モードを含む。

例えば、移動端末8を携帯するメンテナンス要員5がメンテナンス対象機器4 fに近づいた場合、移動端末8のビーコン信号受信部2 0は、メンテナンス対象機器4 fに対応する個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号発信体6 fから受信する。この場合、メンテナンス情報提供装置1 0は、ビーコン信号受信部2 0によって受信したビーコン信号の個体識別情報（メンテナンス対象機器4 fに対応する個体識別情報）と、マイクロフォン3 0によって検出したメンテナンス対象機器4 fの動作音情報をに基づいてメンテナンス対象機器4 fの異常診断を行う動作音診断モードを実行し、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8に提供する。

[0050] 図2に示したメンテナンス情報提供システム1においては、移動端末8の無線通信部2 2は、ビーコン信号受信部2 0によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、マイクロフォン3 0によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の動作音情報を、中央制御装置4 2に無線送信する。中央制御装置4 2は、移動端末8の無線通信部2 2から受信した個体識別情報及び動作音情報を、ネットワーク4 4を介してメンテナンス情報管理サーバ5 0に送信する。

[0051] 図2に示したメンテナンス情報管理サーバ5 0は、幾つかの実施形態では、メンテナンス対象機器4 a～4 fの個体識別情報毎に、各メンテナンス対象機器4 a～4 fの正常状態における動作音情報を記憶している。この場合、動作音診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ5 0は、ビーコン信号受信部2 0が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応する正常状態の動作音情報を、マイクロフォン3 0が検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の動作音情報を、の比較に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の異常診断を行う。

幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報管理サーバ5 0は、動作音診断

モードにおいて、マイクロフォン30によって検出したメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の動作音情報に対して周波数解析を行う。この場合、メンテナンス情報管理サーバ50は、該動作音情報における所定周波数の音圧レベルが所定レベル（正常状態の範囲を示すレベル）を超えた場合に、該メンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）に異常が有ることを示す異常診断を行い、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置42を介して移動端末8に送信する。ここで、上記所定周波数及び上記所定レベルは、個体識別情報毎に（メンテナンス対象機器毎に）設定されるため、各メンテナンス対象機器4a～4fに対して動作音情報に基づく詳細な異常診断を行うことが可能となる。

[0052] 図2に示したメンテナンス情報管理サーバ50は、幾つかの実施形態では、メンテナンス対象機器4a～4fの個体識別情報毎に、マイクロフォン30によって検出した各メンテナンス対象機器4a～4fの過去の動作音情報を記憶している。この場合、動作音診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、マイクロフォン30によって検出したメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の動作音情報と、該メンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の個体識別情報に関連付けて保存された該メンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の過去の動作音情報との比較に基づいて該メンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の異常診断を実施し、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置42を介して移動端末8に送信する。

例えば、メンテナンス情報管理サーバ50は、マイクロフォン30によって検出したメンテナンス対象機器4fの現在の動作音情報と、メンテナンス情報管理サーバ50に保存された該メンテナンス対象機器4fの過去の動作音情報との比較に基づいてメンテナンス対象機器4fの異常診断を行う動作音診断モードを実行する。メンテナンス情報管理サーバ50は、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置42を介して移動端末8に送信する。これにより、各メンテナンス対象機器4a～4fにつ

いて動作音の経時的変化を生じる異常を診断し、メンテナンス情報を提供することができる。

[0053] 以上のように、幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供装置10が実行する異常診断モードは、移動端末8のビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、移動端末8のマイクロフォン30によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の動作音情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の異常診断を行う動作音診断モードを含む。したがって、各メンテナンス対象機器4a～4fの外観に表れないような内部構造の異常に關しても、簡易な構成で異常診断を実施し、メンテナンス情報を提供することが可能となる。

[0054] 図2に示すように、幾つかの実施形態では、状態情報検出部26はカメラ32を備えている。カメラ32は、各メンテナンス対象機器4a～4fの状態情報の一つとして、各メンテナンス対象機器4a～4fの画像情報を検出可能に構成されている。この場合、図2を用いて上述した異常診断モードは、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、カメラ32によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器4の画像情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の異常診断を行う画像診断モードを含む。

例えば、移動端末8を携帯するメンテナンス要員5がメンテナンス対象機器4fに近づいた場合、移動端末8のビーコン信号受信部20は、メンテナンス対象機器4fに対応する個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号発信体6fから受信する。この場合、メンテナンス情報提供装置10は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報（メンテナンス対象機器4fに対応する個体識別情報）と、カメラ32によって検出したメンテナンス対象機器4fの画像情報と、に基づいてメンテナンス対象機器4fの異常診断を行う画像診断モードを実行し、異常診断結果をメ

ンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8に提供する。

[0055] 図2に示したメンテナンス情報提供システム1においては、移動端末8の無線通信部22は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、カメラ32によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4a～4fの何れか)の画像情報と、を中央制御装置42に無線送信する。中央制御装置42は、移動端末8の無線通信部22から受信した個体識別情報及び画像情報を、ネットワーク44を介してメンテナンス情報管理サーバ50に送信する。

[0056] 図2に示すメンテナンス情報管理サーバ50は、幾つかの実施形態では、メンテナンス対象機器4a～4fの個体識別情報毎に、各メンテナンス対象機器4a～4fの構成を示す図面情報を記憶している。この場合、画像診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、ビーコン信号受信部20が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器(4a～4fの何れか)の構成を示す図面情報と、カメラ32が検出した該メンテナンス対象機器(4a～4fの何れか)の画像情報と、の比較に基づいて、該メンテナンス対象機器(4a～4fの何れか)の異常診断を実施し、異常診断結果を上記メンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8に送信する。

例えば、移動端末8を携帯するメンテナンス要員5がメンテナンス対象機器4fに近づいた場合、移動端末8のビーコン信号受信部20は、メンテナンス対象機器4fに対応する個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号発信体6fから受信する。この場合、画像診断モードにおいて、メンテナンス情報提供装置10は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器4fの構成を示す図面情報と、状態情報検出部26(カメラ)によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器4fの画像情報と、の比較に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器4fの異常診断を行い、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末8に提供す

る。

[0057] 以上のように、幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供装置 10 が実行する異常診断モードは、移動端末 8 のビーコン信号受信部 20 が受信したビーコン信号の個体識別情報と、移動端末 8 のカメラ 32 によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）の画像情報と、に基づいて該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）の異常診断を行う画像診断モードを含む。したがって、各メンテナンス対象機器 4a～4f の外観に表れる異常を簡易な構成で診断し、メンテナンス情報を提供することができる。

[0058] 図 2 に示すように、幾つかの実施形態では、状態情報検出部 26 は振動センサ 34 を備えている。振動センサ 34 は、各メンテナンス対象機器 4a～4f の状態情報の一つとして、各メンテナンス対象機器 4a～4f の振動情報を検出可能に構成されている。この場合、図 2 を用いて上述した異常診断モードは、ビーコン信号受信部 20 によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、振動センサ 34 によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）の振動情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4f の何れか）の異常診断を行う振動診断モードを含む。

例えば、移動端末 8 を携帯するメンテナンス要員 5 がメンテナンス対象機器 4f に近づいた場合、移動端末 8 のビーコン信号受信部 20 は、メンテナンス対象機器 4f に対応する個体識別情報を含むビーコン信号をビーコン信号発信体 6f から受信する。この場合、メンテナンス情報提供装置 10 は、ビーコン信号受信部 20 によって受信したビーコン信号の個体識別情報（メンテナンス対象機器 4f に対応する個体識別情報）と、振動センサ 34 によって検出したメンテナンス対象機器 4f の振動情報とにに基づいてメンテナンス対象機器 4f の異常診断を行う振動診断モードを実行し、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として移動端末 8 に提供する。

[0059] 図 2 に示したメンテナンス情報提供システム 1 においては、移動端末 8 の

無線通信部22は、ビーコン信号受信部20によって受信したビーコン信号の個体識別情報と、振動センサ34によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の振動情報と、を中央制御装置42に無線送信する。中央制御装置42は、移動端末8の無線通信部22から受信した個体識別情報及び振動情報を、ネットワーク44を介してメンテナンス情報管理サーバ50に送信する。

[0060] 図2に示したメンテナンス情報管理サーバ50は、幾つかの実施形態では、メンテナンス対象機器4の個体識別情報毎に、各メンテナンス対象機器4a～4fの正常状態での振動情報を記憶している。この場合、振動診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、ビーコン信号受信部20が受信したビーコン信号の個体識別情報に対応する正常状態の振動情報と、振動センサ34が検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の振動情報と、の比較に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の異常診断を行う。

例えば、振動診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、振動センサ34によって検出したメンテナンス対象機器4fの振動情報における振動の振幅が所定レベル（正常状態の範囲を示すレベル）を超えた場合に、メンテナンス対象機器4fに異常が有ることを示す異常診断結果を、メンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置42を介して移動端末8に送信する。なお、上記所定レベルは、個体識別情報毎に（メンテナンス対象機器毎に）異なる値に設定される。

[0061] 図2に示したメンテナンス情報管理サーバ50は、幾つかの実施形態では、メンテナンス対象機器4の個体識別情報毎に、振動センサ34によって検出した各メンテナンス対象機器4a～4fの過去の振動情報を記憶している。この場合、振動診断モードにおいて、メンテナンス情報管理サーバ50は、振動センサ34によって検出したメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の現在の振動情報と、個体識別情報に関連付けて保存された該メンテ

ナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の過去の振動情報との比較に基づいて、該メンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の異常診断を実行する。メンテナンス情報管理サーバ50は、異常診断結果をメンテナンス情報の少なくとも一部として中央制御装置42を介して移動端末8に送信する。

[0062] 以上のように、幾つかの実施形態に係るメンテナンス情報提供装置10が実行する異常診断モードは、ビーコン信号受信部20が受信したビーコン信号の個体識別情報と、振動センサ34によって検出した、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の振動情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の異常診断を行う振動診断モードを含む。したがって、メンテナンス対象機器4 a～4 f の外観に表れないような内部構造の異常に關しても、簡易な構成で異常診断を実施し、メンテナンス情報を提供することができる。

なお、振動センサ34は、測定対象に応じて圧電型、電磁式、静電容量式、光学式等、種々の振動センサを用いることが可能である。図2においてはカメラ32と振動センサ34とを分けて記載しているが、カメラ32を振動センサとして使用することも可能である。この場合、カメラ32によって検出した画像情報（動画情報）をメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の振動情報として異常診断に用いることができる。また、サーモカメラによるメンテナンス対象機器各部の温度情報から異常診断を行ってもよい。

[0063] 図1及び図2を用いて説明した上記メンテナンス情報提供システム1において、幾つかの実施形態に係る移動端末8は、上述の異常診断結果を含むメンテナンス情報をメンテナンス情報提供装置10から提供された場合に、図3に示すように、該異常診断結果に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の図面60を表示部24に表示するとともに、該図面60中においてメンテナンスが必要な箇所のハイライト表示（図3中ではハッティング表示にて代替的に表現）を行うよう構成される。なお、メンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の構成を示す図面60の代わりに、移動端末8が備えるカメラ32によって検出したメンテナンス対象機器（4 a～4 f の

何れか)の画像62を表示部24に表示し、該画像中においてメンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成してもよい。このように、メンテナンス対象機器(4a~4fの何れか)の構成を示す図面60中又は画像62中においてメンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うことにより、各メンテナンス対象機器4a~4fにおけるメンテナンスが必要な箇所を、メンテナンス要員5に対し視覚的に明瞭に提示することができる。

[0064] また、幾つかの実施形態に係る移動端末8は、上述の異常診断結果を含むメンテナンス情報をメンテナンス情報提供装置10から提供された場合に、図3に示すように、該異常診断結果に対応するメンテナンス対象機器(4a~4fの何れか)における交換が必要な部品と該部品の在庫情報とをメンテナンス情報(ここでは異常対策情報)として表示部24に表示し、該部品を発注可能に構成されている。図3に例示する移動端末8の表示部24は、タッチパネルで構成され、メンテナンス対象機器(4a~4fの何れか)における交換が必要な部品A及び部品Bをハイライト表示(図3中ではハッチング表示にて代替的に表現)するとともに、表示部24に表示されたボタン66及びボタン68を介して、部品A及び部品Bを選択可能に構成されている。また、図3に示す表示部24には、各部品の在庫情報として、部品Aの在庫数X及び部品Bの在庫数Yが表示されている。ボタン66及びボタン68を介して部品A又は部品Bが選択されると、部品A又は部品Bを発注するための情報が無線通信部22から送信される。これにより、各メンテナンス対象機器4a~4fにおける交換が必要な部品を、メンテナンス要員5に対し視覚的に明瞭に提示し、発注作業を容易化することができる。

なお、図3に示す表示部24は、交換が必要な部品の在庫数と該部品を発注するためのボタンの両方を表示しているが、これらのうち、交換が必要な部品の在庫数だけを表示してもよいし、交換が必要な部品を発注するためのボタンだけを表示してもよい。

[0065] また、幾つかの実施形態に係る移動端末8は、上述の異常診断結果を含むメンテナンス情報をメンテナンス情報提供装置10から提供された場合に、

該異常診断結果に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の運転パラメータの変更画面をメンテナンス情報（ここでは異常対策情報）として表示し、運転パラメータを変更可能に構成されている。一実施形態では、運転パラメータの変更画面は、メンテナンス要員 5 によって運転パラメータを任意に変更可能に構成されていてもよい。他の実施形態では、図 4 に示すように、該異常診断結果に対応するメンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）の運転パラメータの変更案をメンテナンス情報（ここでは異常対策情報）として表示し、該変更案を選択可能に構成されていてもよい。図 4 に例示する移動端末 8 の表示部 2 4 は、タッチパネルで構成され、メンテナンス対象機器（4 a～4 f の何れか）を構成するポンプの回転数（運転パラメータ）を ω_1 から ω_2 に変更する変更案を表示するとともに、表示部 2 4 に表示されたボタン 7 0 を介して該変更案を選択可能に構成されている。

このように、各メンテナンス対象機器 4 における運転パラメータの変更画面をメンテナンス要員 5 に視覚的に明瞭に提示することにより、運転パラメータの変更作業を容易化することができる。また、中央制御装置 4 2 でパラメータを変更するのではなく、現場で運転パラメータを即時変更することができるため、異常状態の継続による重大損傷を避けることができる。

- [0066] また、幾つかの実施形態に係る移動端末 8 は、上述のカメラ 3 2 によって検出された画像中に映る複数のメンテナンス対象機器 4 a～4 f のうち、上述した異常診断によって異常が有ると診断されたメンテナンス対象機器を、図 5 に示すようにハイライト表示する。具体的には、コンピューターで生成したデータを実写映像に重ね合わせる AR (A u g m e n t e d R e a l i t y) 技術などを用いることが可能である。これにより、移動端末 8 を携帯するメンテナンス要員 5 は、プラント 2 内を巡回する際に、複数のメンテナンス対象機器 4 a～4 f のうちの何れの機器に異常があるかを把握することができるため、複数のメンテナンス対象機器 4 a～4 f のうち異常が有る機器に絞って、更に詳細な異常診断を実施することが可能となる。

- [0067] 以上図 1～図 5 を用いて説明したメンテナンス情報提供システム 1 によれ

ば、プラント2内において移動端末8を携帯して移動するメンテナンス要員5は、メンテナンス対象機器4a～4fの各々を識別する作業を要することなく、近づいたメンテナンス対象機器（4a～4fの何れか）の個体識別情報に応じたメンテナンス情報を該移動端末8を介して把握することができる。

これにより、プラント2内に設けられた複数のメンテナンス対象機器4a～4fの各々に関するメンテナンス情報を、メンテナンス対象機器4a～4fの各々に近づいたメンテナンス要員5が容易に把握することができ、メンテナンスの利便性を向上することが可能となる。

なお、以上に示した実施形態では、提供されたメンテナンス情報を移動端末8の表示部24に表示する構成例を示したが、移動端末8は、例えばアラームやバイブを介してメンテナンス要員5がメンテナンス情報を把握できるよう構成してもよい。

符号の説明

[0068] 1 メンテナンス情報提供システム

2 プラント

4a～4f メンテナンス対象機器

5 メンテナンス要員

6a～6f ビーコン信号発信体

8 移動端末

10 メンテナンス情報提供装置

10 メンテナンス情報提供装置

20 ビーコン信号受信部

22 無線通信部

24 表示部

26 状態情報検出部

28 制御部

30 マイクロフォン

3 2 カメラ

3 4 振動センサ

4 0 a～4 0 f 分散制御装置

4 2 中央制御装置

4 4 ネットワーク

5 0 メンテナンス情報管理サーバ

6 0 図面

6 2 画像

6 6, 6 8, 7 0 ボタン

請求の範囲

[請求項1] プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器の各々に関するメンテナンス情報を提供するためのメンテナンス情報提供システムであって、

前記メンテナンス対象機器毎に設けられ、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報を含むビーコン信号をそれぞれ発信するよう構成された複数のビーコン信号発信体と、

ビーコン信号受信部及び無線通信部を有する移動端末と、

前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報に応じた前記メンテナンス情報を、前記無線通信部と通信して前記移動端末に提供するよう構成されたメンテナンス情報提供装置と、

を有することを特徴とするメンテナンス情報提供システム。

[請求項2] 前記メンテナンス情報は、前記メンテナンス対象機器の各々に関するマニュアル、過去のメンテナンス履歴、新規連絡事項、の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項3] 前記メンテナンス情報提供装置は、前記メンテナンス情報が前記メンテナンス対象機器の各々に関する新規連絡事項である場合には、該新規連絡事項をプッシュ型で前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とする請求項2に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項4] 前記移動端末は、前記メンテナンス対象機器の各々の状態情報を検出するための状態情報検出部を備え、

前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記状態情報検出部によって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の状態情報と、に基づいて該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う異常診断モードを実行し、該異常診

断モードにおける異常診断結果を前記メンテナンス情報の少なくとも一部として前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項5]

前記状態情報検出部はマイクロフォンを備え、
前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記マイクロフォンによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、に基づいて該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う動作音診断モードを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項6]

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報における所定周波数の音圧レベルが所定レベルを超えた場合に、前記メンテナンス対象機器に異常があることを示す診断を行い、

前記所定周波数及び前記所定レベルは、前記個体識別情報毎に設定されることを特徴とする請求項 5 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項7]

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報に関連付けて保存された前記メンテナンス対象機器の過去の動作音情報との比較に基づいて前記メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする請求項 5 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項8]

前記状態情報検出部はカメラを備え、
前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記カメラによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の画像情報と、

に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う画像診断モードを含むことを特徴とする4～7の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項9]

前記画像診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号の個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の構成を示す図面情報と、前記カメラによって検出した該メンテナンス対象機器の画像情報と、の比較に基づいて該メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする請求項8に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項10]

前記状態情報検出部は振動センサを備え、前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記振動センサによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の振動情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う振動診断モードを含むことを特徴とする請求項4～9の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項11]

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の図面を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする請求項4～10の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項12]

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該移動端末が備えるカメラによって検出した、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の画像を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする請求項4～10の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項13] 前記異常診断結果はメンテナンス情報

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について運転パラメータの変更画面を前記メンテナンス情報として表示し、前記運転パラメータを変更可能に構成されたことを特徴とする請求項4～12の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項14]

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品と該部品の在庫情報を前記メンテナンス情報として表示するように構成されたことを特徴とする請求項4～13の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項15]

前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品を前記メンテナンス情報として表示し、該部品を発注するための情報を送信可能に構成されたことを特徴とする請求項4～14の何れか1項に記載のメンテナンス情報提供システム。

補正された請求の範囲
[2015年10月2日(02.10.2015)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) プラント内に設けられた複数のメンテナンス対象機器の各々に関するメンテナンス情報を提供するためのメンテナンス情報提供システムであって、
前記メンテナンス対象機器毎に設けられ、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報を含むビーコン信号をそれぞれ発信するよう構成された複数のビーコン信号発信体と、
ビーコン信号受信部及び無線通信部を有する移動端末と、
前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報に応じた前記メンテナンス情報を、前記無線通信部と通信して前記移動端末に提供するよう構成されたメンテナンス情報提供装置と、
を有し、
前記メンテナンス情報は、前記メンテナンス対象機器の各々に関するマニュアル、過去のメンテナンス履歴、新規連絡事項、の少なくとも1つを含み、
前記メンテナンス情報提供装置は、前記メンテナンス情報が前記メンテナンス対象機器の各々に関する新規連絡事項である場合には、該新規連絡事項をプッシュ型で前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とするメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 2] (補正後) 前記新規連絡事項は、前記メンテナンス対象機器のメカからの連絡事項と、他のメンテナンス要員からの引継ぎ事項のうち少なくとも一つを含む請求項1に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 3] (削除)
- [請求項 4] (補正後) 前記移動端末は、前記メンテナンス対象機器の各々の状態情報を検出するための状態情報検出部を備え、
前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記状態情報検出部によって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の状態情報と、に基づいて該個体識別情報に対応する前記メンテ

ナンス対象機器の異常診断を行う異常診断モードを実行し、該異常診断モードにおける異常診断結果を前記メンテナンス情報の少なくとも一部として前記移動端末に提供するよう構成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項 5]

前記状態情報検出部はマイクロフォンを備え、
前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記マイクロフォンによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、に基づいて該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う動作音診断モードを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項 6]

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報における所定周波数の音圧レベルが所定レベルを超えた場合に、前記メンテナンス対象機器に異常があることを示す診断を行い、
前記所定周波数及び前記所定レベルは、前記個体識別情報毎に設定されることを特徴とする請求項 5 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項 7]

前記動作音診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記マイクロフォンによって検出した前記メンテナンス対象機器の動作音情報と、前記メンテナンス対象機器の個体識別情報に関連付けて保存された前記メンテナンス対象機器の過去の動作音情報との比較に基づいて前記メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする請求項 5 に記載のメンテナンス情報提供システム。

[請求項 8]

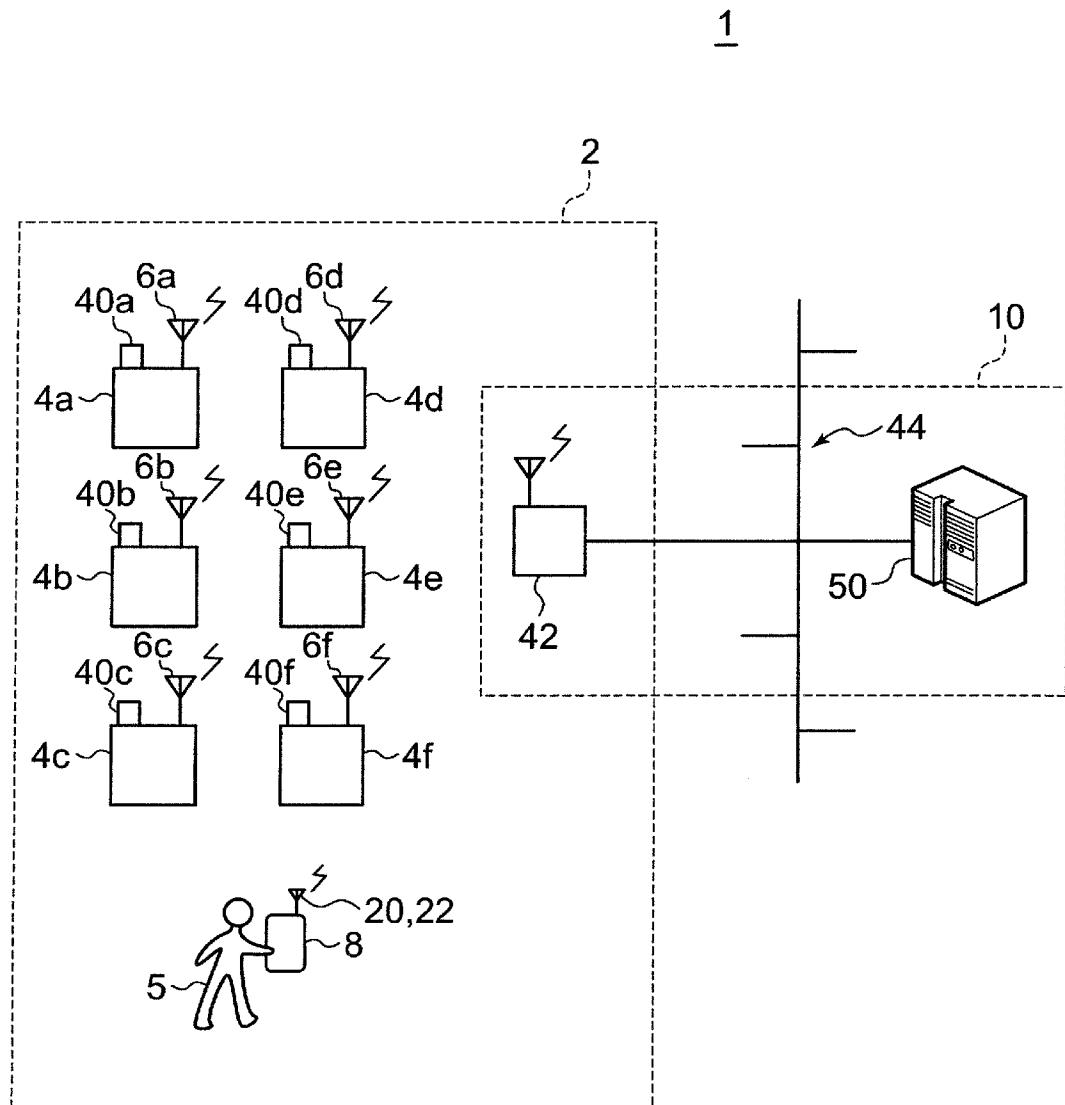
(補正後) 前記状態情報検出部はカメラを備え、
前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記カメラによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の画像情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う画像診断モードを含むことを特徴とする請求項 4 ~ 7

の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。

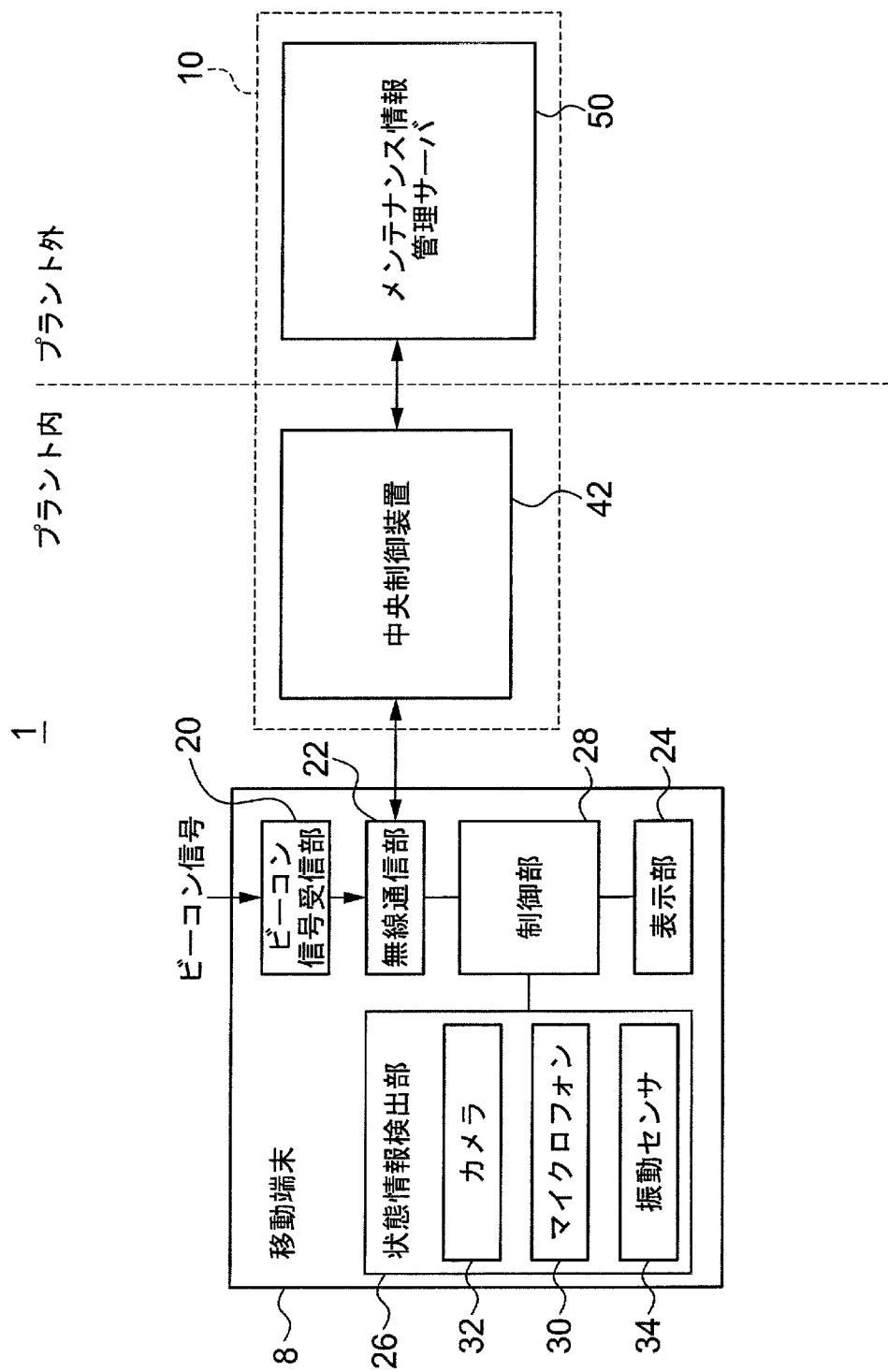
- [請求項 9] 前記画像診断モードにおいて、前記メンテナンス情報提供装置は、前記ビーコン信号の個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の構成を示す図面情報と、前記カメラによって検出した該メンテナンス対象機器の画像情報と、の比較に基づいて該メンテナンス対象機器の異常診断を行うことを特徴とする請求項 8 に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 10] 前記状態情報検出部は振動センサを備え、
前記異常診断モードは、前記ビーコン信号受信部によって受信した前記ビーコン信号の個体識別情報と、前記振動センサによって検出した、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の振動情報と、に基づいて、該個体識別情報に対応する前記メンテナンス対象機器の異常診断を行う振動診断モードを含むことを特徴とする請求項 4 ～ 9 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 11] 前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の図面を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする請求項 4 ～ 10 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 12] 前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該移動端末が備えるカメラによって検出した、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器の画像を表示するとともに、メンテナンスが必要な箇所のハイライト表示を行うよう構成されたことを特徴とする請求項 4 ～ 10 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 13] (補正後) 前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について運転パラメータの変更画面を前記メンテナンス情報として表示し、前記運転パラメータを変更可能に構成されたことを特徴とする請求項 4 ～ 12 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。

- [請求項 14] 前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品と該部品の在庫情報を前記メンテナンス情報として表示するように構成されたことを特徴とする請求項 4～13 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。
- [請求項 15] 前記移動端末は、前記異常診断結果を含む前記メンテナンス情報を前記メンテナンス情報提供装置から提供された場合に、該異常診断結果に対応する前記メンテナンス対象機器について交換が必要な部品を前記メンテナンス情報として表示し、該部品を発注するための情報を送信可能に構成されたことを特徴とする請求項 4～14 の何れか 1 項に記載のメンテナンス情報提供システム。

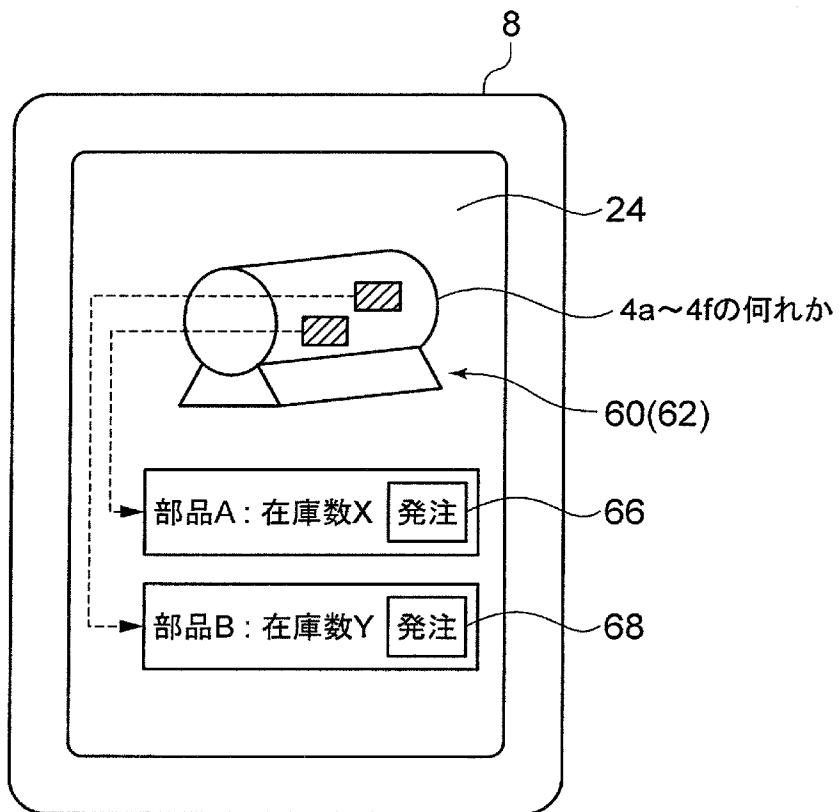
[図1]



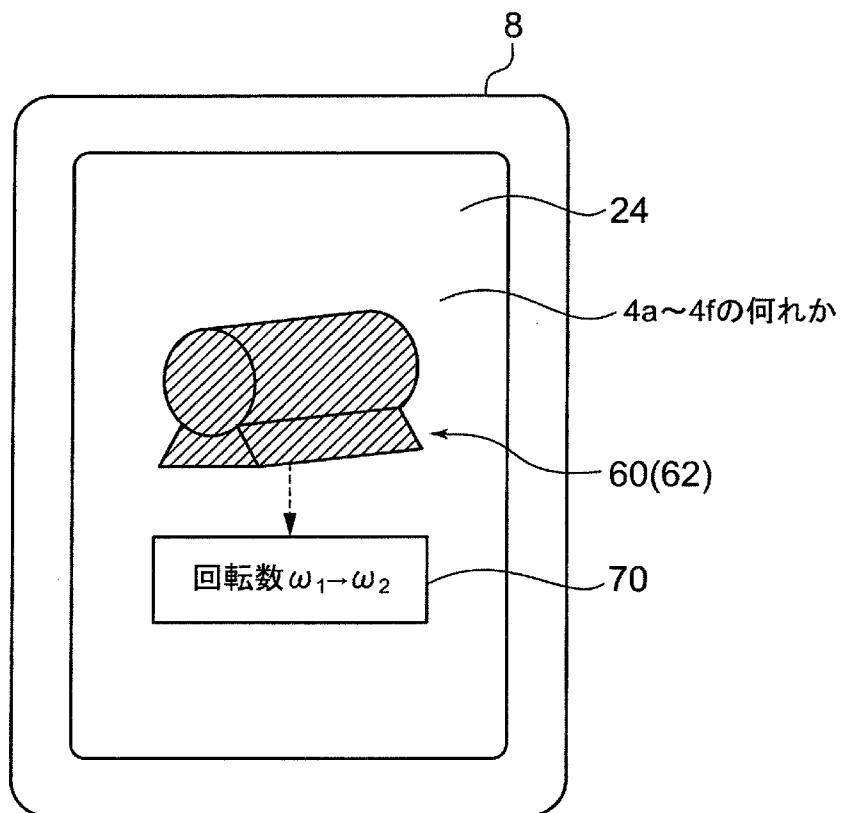
[図2]



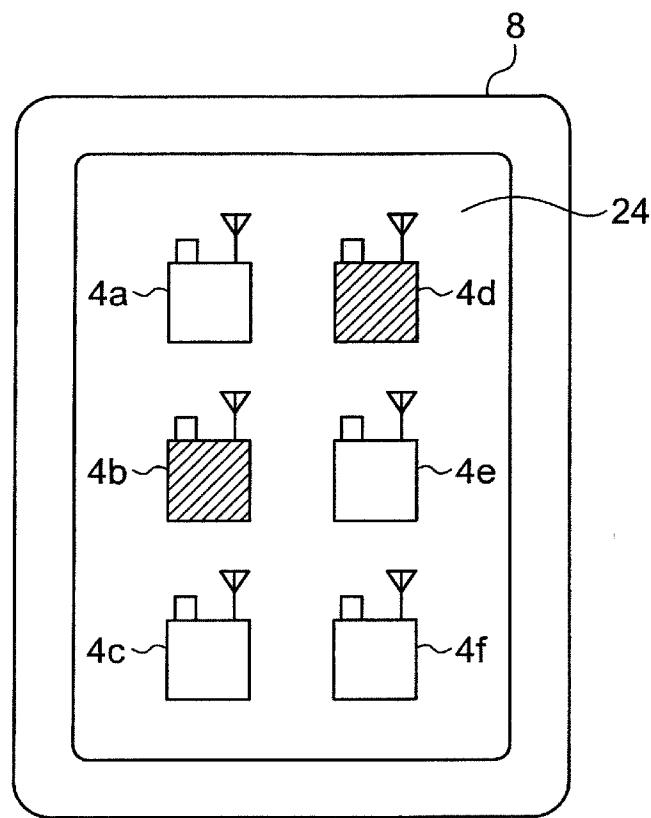
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06Q50/10(2012.01)i, G06Q50/06(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)
G06Q10/00-50/34

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 1996-2015
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
X Y	JP 2006-350604 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0029] to [0042] (Family: none)	1-4 5-15
X Y	JP 2008-225730 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0046] to [0048], [0078] to [0090] (Family: none)	1-4, 13 5-12, 14-15

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 19 June 2015 (19.06.15)

Date of mailing of the international search report
 30 June 2015 (30.06.15)

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/JP2015/066081

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 2011-191181 A (Toshiba Industrial Products Manufacturing Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0013] to [0020], [0027] to [0041], [0044] to [0047], [0056] to [0063] (Family: none)	5-15
Y	JP 2002-62934 A (Tsukishima Kikai Co., Ltd.), 28 February 2002 (28.02.2002), paragraphs [0030] to [0034] (Family: none)	8-15
Y	JP 2003-242271 A (Toshiba Corp.), 29 August 2003 (29.08.2003), paragraphs [0002] to [0004] (Family: none)	10-15
Y	JP 2010-3190 A (Hitachi, Ltd.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0011] to [0073]; fig. 1 to 2, 4 to 5 (Family: none)	11-15
Y	JP 2004-20477 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), paragraphs [0011] to [0013], [0026] to [0033], [0119] to [0126] (Family: none)	14-15
Y	JP 2006-327361 A (IHI Marine United Inc.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0015], [0037] to [0038] (Family: none)	14-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06Q50/10(2012.01)i, G06Q50/06(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. G06Q10/00-50/34

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X	JP 2006-350604 A (三菱重工業株式会社) 2006.12.28, 段落 0029-0	1-4
Y	042 (ファミリーなし)	5-15
X	JP 2008-225730 A (松下電器産業株式会社) 2008.09.25, 段落 0046	1-4, 13
Y	-0048, 0078-0090 (ファミリーなし)	5-12, 14-15
Y	JP 2011-191181 A (東芝産業機器製造株式会社) 2011.09.29, 段落 0013-0020, 0027-0041, 0044-0047, 0056-0063 (ファミリーなし)	5-15

 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」国際出願目前で、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

19.06.2015

国際調査報告の発送日

30.06.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

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）

山下 剛史

5L

5876

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

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 2002-62934 A (月島機械株式会社) 2002.02.28, 段落 0030-0034 (ファミリーなし)	8-15
Y	JP 2003-242271 A (株式会社東芝) 2003.08.29, 段落 0002-0004 (ファミリーなし)	10-15
Y	JP 2010-3190 A (株式会社日立製作所) 2010.01.07, 段落 0011-007 3, 図 1-2, 4-5 (ファミリーなし)	11-15
Y	JP 2004-20477 A (日立マクセル株式会社) 2004.01.22, 段落 0011- 0013, 0026-0033, 0119-0126 (ファミリーなし)	14-15
Y	JP 2006-327361 A (株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド) 2006.12.07, 段落 0015, 0037-0038 (ファミリーなし)	14-15