

(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8月6日(06.08.2015)

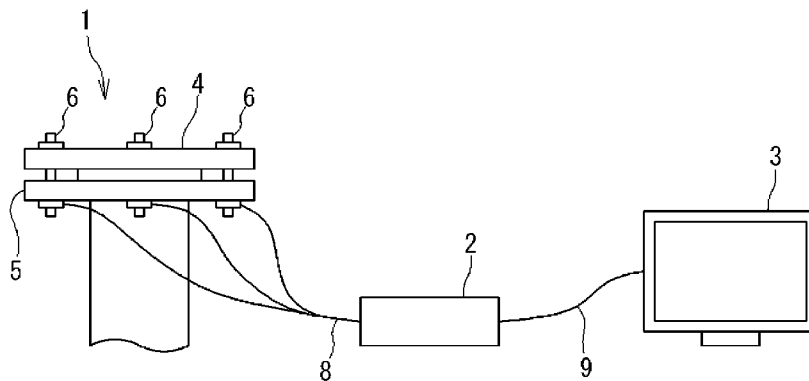


(10) 国際公開番号
WO 2015/115172 A1

- (51) 国際特許分類:
G09B 19/00 (2006.01) F16L 23/02 (2006.01)
B25B 23/14 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050711
 - (22) 国際出願日: 2015年1月14日(14.01.2015)
 - (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 2014-014651 2014年1月29日(29.01.2014) JP
 - (71) 出願人: 日本バルカー工業株式会社 (NIPPON VALQUA INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416024 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 山邊 雅之 (YAMABE Masayuki); 〒6370014 奈良県五條市住川町テクノパークなら工業団地5-2 日本バルカー工業株式会社内 Nara (JP).
 - (74) 代理人: 赤松 善弘 (AKAMATSU Yoshihiro); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島3丁目12-15 赤松特許事務所内 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

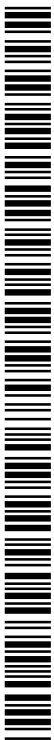
(54) Title: FLANGE TIGHTENING TRAINING SYSTEM

(54) 発明の名称: フランジ締付け実習システム



(57) Abstract: A flange tightening training system is for training in suitable tightening when tightening a flange on parts for connecting pipes to each other, and is characterized by having a flange (A4), a flange (B5), and bolts (6) for tightening the flange (A4) and the flange (B5), and by being provided with a flange tightening training means (1) wherein strain sensors (7) for detecting strain generated when the bolts (6) are tightened are disposed in the bolts (6), a calculation means (2) for creating data from the strain on each bolt (6) that is generated by tightening each bolt (6) in the flange tightening training means (1), and a display means (3) for visualization of the data that has been created by the calculation means (2).

(57) 要約: 配管同士の接続部のフランジを締付ける際に適切な締付けを実習させるためのフランジ締付け実習システムであって、フランジA4と、フランジB5と、フランジA4とフランジB5とを締付けるためのボルト6を有し、当該ボルト6を締付ける際に発生する歪を検知するための歪センサー7が当該ボルト6に配設されているフランジ締付け練習手段1と、当該フランジ締付け練習手段1の各ボルト6を締付けることによって発生した各ボルト6の歪をデータ化させるための演算手段2と、当該演算手段2でデータ化されたデータを視認化させるための表示手段3とを備えていることを特徴とする。



WO 2015/115172 A1

明 細 書

発明の名称： フランジ締付け実習システム

技術分野

[0001] 本発明は、フランジ締付け実習システムに関する。さらに詳しくは、本発明は、配管同士の接続部のフランジを締付ける際に適切なボルトの締付けを実習することができるフランジ締付け実習システムに関する。

背景技術

[0002] 配管同士のフランジをボルトで締付ける作業は、フランジ間に使用されるガスケットの機能を十分に発現させるために非常に重要な作業である。

[0003] 従来、配管同士のフランジのボルトによる締付けは、多くの場合、現場の作業者の感覚で行なわれており、配管内に高圧の流体を使用するときや危険性が高い流体を使用するときには、トルクレンチでボルトを締付ける際のトルク値を確認しながら行なわれている（例えば、特許文献1の段落[0035]、特許文献2の段落[0018]、特許文献3の段落[0012]、特許文献4の段落[0032]などを参照）。しかし、配管同士のフランジをボルトで締付けた場合、その締付け力は、使用されるガスケットの種類や環境温度などによって異なるとともに、例えば、環境温度変化などによって経時とともに低下する傾向があることから、当該ボルトを締め付けには、かなりの熟練した技術が要求される。

[0004] また、トルクレンチでボルトの締付けを適切に行なった場合であっても、少なく見積もっても±17%程度の締付け力のバラツキが生じることがあり、配管同士のフランジにボルトを締付ける順序を誤った場合には、ミスアライメントが発生し、配管不良によって配管内の内容物がフランジ部分から漏出するおそれがあることから、作業者は、ボルトの締付け力を適切に調整することができる技術を身につける必要がある。

[0005] したがって、配管同士のフランジをボルトで締付ける作業を学習するためには、熟練した作業者の指導のもとで実際に配管同士のフランジをボルトで

締付ける作業を行なうことが望まれる。しかし、近年、配管同士のフランジのボルトによる締付けに熟練している技術者の減少傾向にあることから、熟練した作業者の指導のもとで学習することが困難になりつつあるため、熟練した作業者が不在であっても配管同士のフランジのボルトによる締付け作業を実習することができるフランジ締付け実習システムの開発が急務となっている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2012-2199329号公報
特許文献2：特開2013-0204713号公報
特許文献3：特開2013-0221577号公報
特許文献4：特開2013-0241951号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、前記従来技術に鑑みてなされたものであり、熟練した作業者を必要とせずに、配管同士の接続部のフランジをボルトで締付ける作業を実習させることができるフランジ締付け実習システムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明は、配管同士の接続部のフランジをボルトで締付ける際に適切な締付けを実習させるためのフランジ締付け実習システムであって、フランジAと、フランジBと、フランジAとフランジBとを締付けるためのボルトとを有し、当該ボルトを締付ける際に発生する歪を検知するための歪センサーが当該ボルトに配設されているフランジ締付け練習手段と、当該フランジ締付け練習手段の各ボルトを締付けることによって発生した各ボルトの歪をデータ化させるための演算手段と、当該演算手段でデータ化されたデータを視認化させるための表示手段とを備えていることを特徴とするフランジ締付け実

習システムに関する。

発明の効果

[0009] 本発明のフランジ締付け実習システムによれば、熟練した作業者を必要とせずに、配管同士の接続部のフランジをボルトで締付ける作業を実習することができるという優れた効果が奏される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明のフランジ締付け実習システムの一実施態様を示す概略説明図である。

[図2]本発明のフランジ締付け実習システムに用いられるボルトに歪センサーが配設されているときのボルトの概略説明図である。

[図3]本発明のフランジ締付け実習システムを用いてフランジAとフランジBとをボルトで締付ける実習を行なうときのフローチャートである。

[図4]本発明のフランジ締付け実習システムを用いてフランジAとフランジBとをボルトで締付ける際に発生した歪を視認化させたときの画像の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明のフランジ締付け実習システムは、前記したように、配管同士の接続部のフランジを締付ける際に適切な締付けを実習させるためのフランジ締付け実習システムであり、フランジAと、フランジBと、フランジAとフランジBとを締付けるためのボルトとを有し、当該ボルトを締付ける際に発生する歪を検知するための歪センサーが当該ボルトに配設されているフランジ締付け練習手段と、当該フランジ締付け練習手段の各ボルトを締付けることによって発生した各ボルトの歪をデータ化させるための演算手段と、当該演算手段でデータ化されたデータを視認化させるための表示手段とを備えていることを特徴とする。

[0012] 本発明のフランジ締付け実習システムは前記構成を有するので、当該フランジ締付け実習システムを用いることにより、配管同士の接続部のフランジをボルトで締付ける際に必要な技術を実習者に実習させることができる。ま

た、本発明のフランジ締付け実習システムを用いることにより、配管同士の接続部のフランジをボルトで締付けているときに、実際のフランジの締付け現場では目視することができない各ボルトの軸力を各ボルトの歪を通じて視覚によって認識することができる。

[0013] したがって、本発明のフランジ締付け実習システムを用いることにより、熟練した作業者がいなくても配管同士のフランジをボルトで締付ける作業を容易に学習することができるのみならず、フランジに取り付けられるボルトの締め付け力のバラツキに起因して突発的に配管不良などが発生したとき、当該ボルトの締付けには熟練したスキルを必要とするが、当該熟練したスキルを実習者の身につけさせることができる。

[0014] さらに、配管同士のフランジをボルトで締付けた場合、その締め付け力は、例えば、環境温度の変化などによって経時とともに低下する傾向があるが、本発明のフランジ締付け実習システムを用いることにより、最初の締付けを正確に行なう技術の習得のみならず、締め付け力の低下による応力緩和量の経時変化を把握することができることから、実習者は、増し締めのタイミングを習得することができる。

[0015] 以下に本発明のフランジ締付け実習システムを図面に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明は、かかる図面に記載の実施態様のみ限定されるものではない。

[0016] 図1は、本発明のフランジ締付け実習システムの一実施態様を示す概略説明図である。

図1に示されるフランジ締付け実習システムは、主として、フランジ締付け練習手段1と演算手段2と表示手段3とによって構成されている。

[0017] フランジ締付け練習手段1には、フランジA4と、フランジB5と、フランジA4とフランジB5とを締付けるためのボルト6とが設けられている。フランジA4とフランジB5とを強固に締付けるために、複数のボルト6がフランジA4およびフランジB5に配設されている貫通孔（図示せず）に挿入されている。フランジA4およびフランジB5の種類には特に限定がなく

、例えば、JIS B2290に規定されているフランジを用いることができる。また、フランジA4とフランジB5とを締付けるためのボルト6についても特に限定がなく、フランジA4およびフランジB5に適したボルトを適宜選択して用いることが好ましい。

[0018] フランジ締付け練習手段1では、実際に実習者によってフランジの取り付け作業が行なわれる。実習者がフランジA4とフランジB5とを各ボルトで締付ける際には、各ボルト6に歪が発生する。当該歪は、ボルト6の締め付けによって発生するボルト6の軸力と比例関係にあることから、例えば、図2に示されるように、ボルト6のねじ山面に歪センサ7を取り付け、ボルト6の締め付けによって発生した歪を当該歪センサ7で測定することにより、ボルト6の軸力を間接的に求めることができる。

[0019] なお、図2は、本発明のフランジ締付け実習システムに用いられるボルト6に歪センサー7が配設されているときのボルト6の概略説明図である。

[0020] 各ボルト6を締付けることによって発生した歪は、歪センサー7で検知され、歪センサー7で検知された歪は、電気信号として配線8を介して演算手段2に送られる。

[0021] 演算手段2は、各ボルト6を締付けることによって発生した歪をデータ化させるための手段である。演算手段2では、フランジ締付け練習手段1で各ボルト6を締付けることによって発生した各ボルト6の歪がデータ化される。演算手段2としては、例えば、パーソナルコンピュータなどのコンピュータを用いることができる。

[0022] 演算手段2でデータ化されたデータを視認化させるために、演算手段2でデータ化されたデータは、電子データとして配線9を介して表示手段3に送られる。

[0023] 表示手段3は、演算手段2でデータ化されたデータを視認化させるための手段であり、当該表示手段3として、例えば液晶モニタなどのモニタを用いることができる。

[0024] 以上のように構成される本発明のフランジ締付け実習システムを用いるこ

とにより、実習者は、まずフランジA 4とフランジB 5とにボルト6を締付ける順序を学習することができる。

[0025] また、実習者は、フランジ締付け練習手段1で、フランジA 4とフランジB 5とをボルト6で適切に締付ける技術を実習することができる。そのときのフローチャートを図3に示す。

[0026] 図3は、実習者が本発明のフランジ締付け実習システムを用いてフランジA 4とフランジB 5とを締付ける実習を行なうときのフローチャートである。

[0027] 図3の「フランジ締付け練習」に記載されているように、実習者は、フランジ締付け練習手段1でトルクレンチ（図示せず）などを用いてフランジAとフランジBとのフランジ締付け練習を行なう。そのときに発生した歪は、図2に示されるようにボルト6に配設された歪センサー7で検出される。

[0028] フランジ締付け練習手段1の各ボルト6を締付けることによって発生した各ボルト6の歪は、図3に記載の「ボルトの歪のデータ化」に記載されているように演算手段2でデータ化される。

[0029] 次に、演算手段2でデータ化されたデータは、図3の「データの視認化」に記載されているように、表示手段3によって視認化される。表示手段3に表示された歪は、例えば、図4に示されるように画像で表示することができ、当該画像により、例えば、トルクレンチなどでは十分に把握することができない微妙な締付け力の変化による歪の変化を視覚によって認識し、把握することができる。

[0030] 図4は、本発明のフランジ締付け実習システムを用いてボルト6を締付ける際に発生した歪を視認化させたときの画像の一例を示す。図4に示されている画像では、使用されているボルト6の数は8本であり、時計回りに1～8の符号が記載されている。

[0031] 図4に示された結果から、符号7および8が付されている歪が小さいことから、符号7および8におけるボルトの締付け力が小さいことがわかる。したがって、実習者は、図3に示されるように、「データの視認化」によって

確認された歪データに基づいて、例えば、表示手段3を見ながら「フランジ締付け練習」にて再度、符号7および8におけるボルトの歪が他のボルトの歪と同等となるように、締付け力を適宜微調整することができる技術を実体験に基づいて身につけることができる。

[0032] このように、本発明のフランジ締付け実習システムを用いることにより、実習者は、歪データを介してフランジA4とフランジB5とを締付ける際の技術をリアルタイムに把握することができるので、熟練した作業者がいなくても、表示装置3の表示画面を見ながら実習を通じてボルト6を適切に締付けるために必要な技術を身につけることができる。

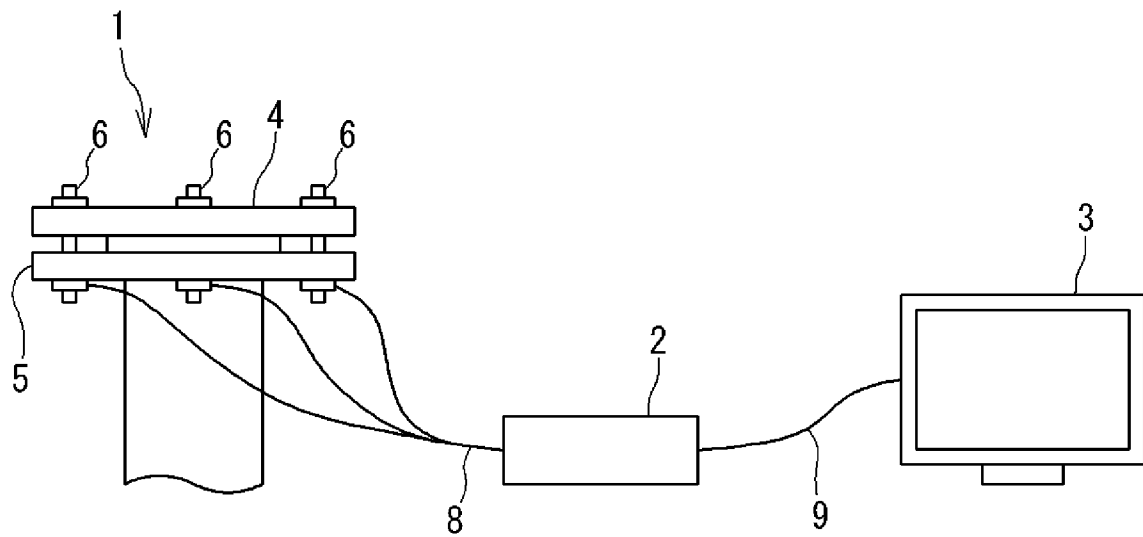
符号の説明

- [0033]
- 1 フランジ締付け練習手段
 - 2 演算手段
 - 3 表示手段
 - 4 フランジA
 - 5 フランジB
 - 6 ボルト
 - 7 歪センサ
 - 8 配線
 - 9 配線

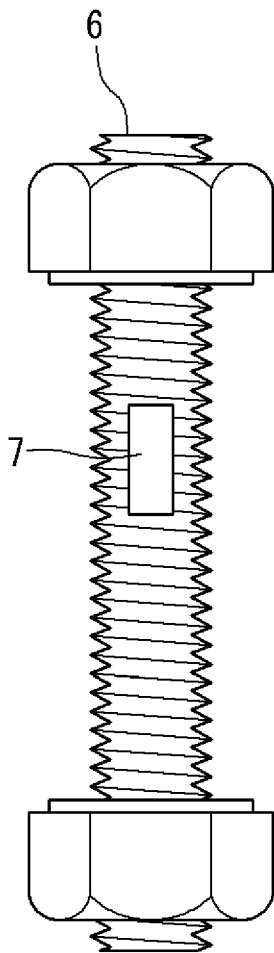
請求の範囲

- [請求項1] 配管同士の接続部のフランジをボルトで締付ける際に適切な締付けを実習させるためのフランジ締付け実習システムであって、フランジAと、フランジBと、フランジAとフランジBとを締付けるためのボルトとを有し、当該ボルトを締付ける際に発生する歪を検知するための歪センサーが当該ボルトに配設されているフランジ締付け練習手段と、当該フランジ締付け練習手段の各ボルトを締付けることによって発生した各ボルトの歪をデータ化させるための演算手段と、当該演算手段でデータ化されたデータを視認化させるための表示手段とを備えていることを特徴とするフランジ締付け実習システム。

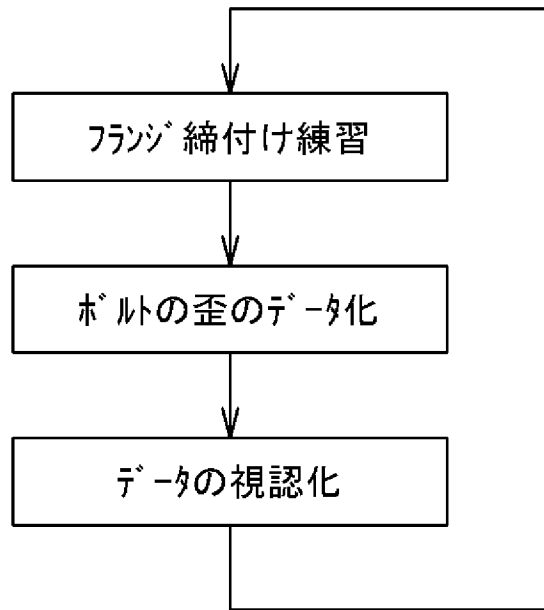
[図1]



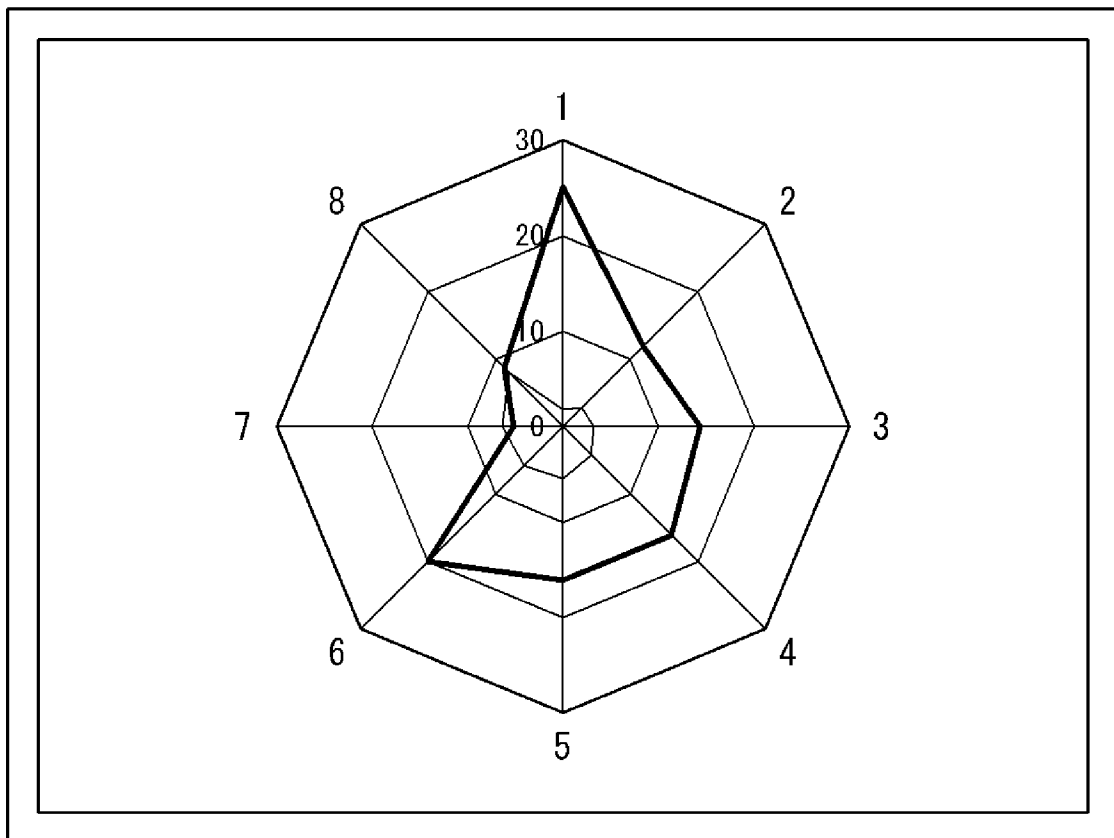
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09B19/00(2006.01)i, B25B23/14(2006.01)i, F16L23/02(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)
G09B19/00-19/26, B25B23/00-23/18, F16L23/00-23/24

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.
Y	JP 2009-191932 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1
Y	JP 2006-343216 A (Osamu TAMURA), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraphs [0039] to [0045]; fig. 4 (Family: none)	1
A	JP 2013-129044 A (Furukawa Electric Power Systems Co., Ltd.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0013] to [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1

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 01 April 2015 (01.04.15)	Date of mailing of the international search report 14 April 2015 (14.04.15)
---	--

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/JP2015/050711

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-240264 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraphs [0011] to [0037]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1
A	JP 2001-166681 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 June 2001 (22.06.2001), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G09B19/00(2006.01)i, B25B23/14(2006.01)i, F16L23/02(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. G09B19/00-19/26, B25B23/00-23/18, F16L23/00-23/24

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
Y	JP 2009-191932 A（株式会社日立プラントテクノロジー） 2009.08.27, 全文, 【図1】 - 【図4】 （ファミリーなし）	1
Y	JP 2006-343216 A（田村 修） 2006.12.21, 段落【0039】 - 【0045】, 【図4】 （ファミリーなし）	1

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	の日の後に公表された文献
「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 01.04.2015	国際調査報告の発送日 14.04.2015
--------------------------	--------------------------

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） 植野 孝郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	2B	9209
--	---	----	------

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
A	JP 2013-129044 A (古河電工パワーシステムズ株式会社) 2013.07.04, 段落【0013】 - 【0027】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1
A	JP 2004-240264 A (三菱電機株式会社) 2004.08.26, 段落【0011】 - 【0037】, 【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1
A	JP 2001-166681 A (本田技研工業株式会社) 2001.06.22, 全文, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1