

(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
2014 年 7 月 24 日(24.07.2014)



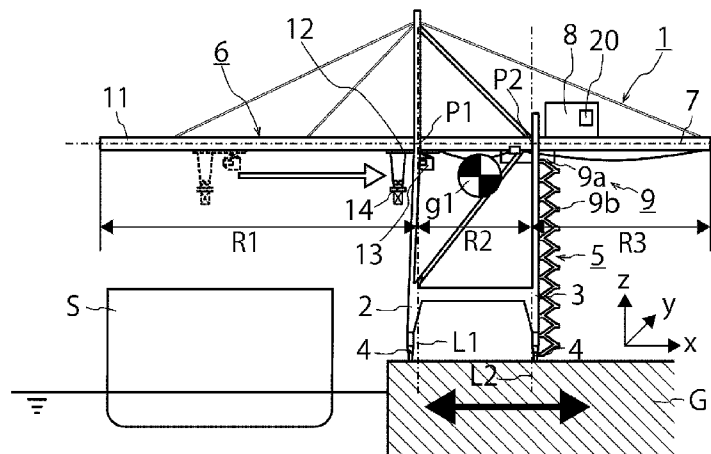
(10) 国際公開番号
WO 2014/112112 A1

- (51) 国際特許分類:
B66C 15/00 (2006.01) *B66C 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051046
- (22) 国際出願日: 2013 年 1 月 21 日(21.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三井造船株式会社(MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 宗史(SATO, Soshi); 〒8700395 大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社 大分事業所内 Oita (JP). 久保 博司(KUBO, Hiroshi); 〒8700395 大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社 大分事業所内 Oita (JP). 松浦 昌博(MATSUURA, Masahiro); 〒8700395 大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社 大分事業所内 Oita (JP).
- (74) 代理人: 清流国際特許業務法人, 外(SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.); 〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 4 番 5 号 第 3 7 興和ビル 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: CRANE, METHOD FOR SEISMICALLY ISOLATING SAME, AND METHOD FOR CONTROLLING TRAVERSING BODY OF CRANE

(54) 発明の名称: クレーン、その免震方法、及びクレーンの横行体の制御方法



(57) Abstract: When an earthquake occurs during cargo handling, a trolley (12) is moved transversely to a barycenter stable stopped position (P1), and the barycenter (g1) of a seismically isolated crane (1) is guaranteed to be in a position substantially midway between a seaside leg (2) and a landside leg (3). When closed for operation, the crane is configured such that a mooring position (P3) of the trolley (12) is used as the barycenter stable stopped position (P3), and the barycenter (g3) of the crane (1) is guaranteed in advance to be in a position substantially midway between the seaside leg (2) and the landside leg (3), whereby the barycenter is guaranteed to be in a stable position, and derailing of a travel device and collapsing of the crane can be prevented when an earthquake occurs.

(57) 要約: 荷役作業中の地震の発生時に、トロリー 12 を重心安定停止位置 P1 へ横行させて、免震クレーン 1 の重心 g1 を海側脚 2 と陸側脚 3 の略中間の位置に確保し、また、休業時にトロリー 12 の係留位置 P3 を重心安定停止位置 P3 にして、予めクレーン 1 の重心 g3 を海側脚 2 と陸側脚 3 の略中間の位置に確保しておくように構成することにより、地震の発生時に、重心を安定する位置に確保し、走行装置の脱輪、及びクレーンの倒壊を防止することができる。



WO 2014/112112 A1

WO 2014/112112 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

クレーン、その免震方法、及びクレーンの横行体の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、地震が発生したときに、クレーンの重心を安定的な位置に確保して、クレーンの脚の浮き上がりを防ぐクレーン、その免震方法、及びクレーンの横行体の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、港湾で荷役作業を行う岸壁クレーンの姿勢には、作業時のトロリーアウトリーチ位置、作業時のトロリーバックリーチ位置、及び休業時という３つのパターンがある。作業時のトロリーアウトリーチ位置は、トロリーがブーム上で荷役作業を行っており、海側脚寄りにクレーンの重心が寄っている。一方、トロリーバックリーチ位置での休業時は、トロリーがガータ上に位置しており、陸側脚よりにクレーンの重心が寄っている。

[0003] 特に、岸壁クレーンは、作業時よりも休業時の姿勢で待機している時間の方が長い。つまり、岸壁クレーンの重心は海側脚又は陸側脚のどちらか一方に寄っていることが多いことになる。その状態で地震が発生した場合には、重心がどちらかの脚に寄っているため、他方の脚が浮いてしまうという問題が起きる。

[0004] ここで、従来のクレーンの地震時の姿勢について、図１１及び図１２を参照しながら説明する。図１１は作業時のトロリーアウトリーチ位置を示す。岸壁Gに接岸した船舶Sからコンテナを荷役する岸壁クレーン１Xは海側脚２、陸側脚３、及び走行装置４からなる脚構造物５に支えられる上部構造物６を備え、その上部構造物６は、ガータ７、機械室８、及びブーム１１とトロリー１２を備える。また、トロリー１２には運転室１３と吊り具１４とを備える。加えて、陸側脚３の位置には乗り降り口９aと階段９bからなる搭乗部９を備える。

- [0005] 荷役作業中で、トロリー 1 2 がアウトリーチ R 1 に位置するとき、岸壁クレーン 1 X の重心 g_X は、海側脚 2 寄りに位置している。この姿勢の時に地震が発生すると、重心 g_X の影響により、陸側脚 3 が浮き上がってしまう。
- [0006] 一方、図示しないが、荷役作業中でトロリー 1 2 がバックリーチ R 3 に位置するとき、岸壁クレーン 1 X の重心は、陸側脚 3 寄りに位置することになる。この姿勢の時に地震が発生すると、陸側脚 3 よりの重心の影響により、海側脚 2 が浮き上がってしまう。
- [0007] 図 1 2 は岸壁クレーン 1 X の休業時を示す。休業時に岸壁クレーン 1 X は、ブーム 1 1 を上げた姿勢となり、また、トロリー 1 2 の係留位置 P X は、陸側脚 3 の位置（以下、陸側脚位置 L 2 とする）に近い位置となる。よって、ブーム 1 1 が上がっていること、機械室 8 がバックリーチ R 3 に位置すること、及びトロリー 1 2 の係留位置 P X が陸側脚位置 L 2 の近くに位置することから、この時の岸壁クレーン 1 X の重心 g_X は、陸側脚 3 寄りに位置している。この姿勢の時に地震が発生すると、重心 g_X の影響により、海側脚 2 が浮き上がってしまう。
- [0008] 上記の問題を解決するために、海陸方向の揺れに対して、免震ゴムを走行装置や脚構造物に備えた装置がある。（例えば、特許文献 1 参照）。この装置は海陸方向の揺れで、クレーンを揺動させることによって、海側脚又は陸側脚の浮き上がりを防止している。
- [0009] しかしながら、上記で説明したクレーンの重心の位置による問題は解決されておらず、走行装置がレールから脱輪してしまう問題や、クレーン自身の倒壊の問題が起きる可能性がある。また、一般的に陸側脚位置に運転室への搭乗部があることから、特にクレーンの重心が陸側脚に寄ってしまう休業時は、クレーンの姿勢の中でも一番多い時間であり、上記の問題が発生しやすい状況となっている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2001-192197号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、地震が発生したときにクレーンの重心を安定的な位置に確保して、クレーンの脚が浮き上がることを防止することができるクレーン、その免震方法、及びクレーンの横行体の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の目的を解決するための本発明のクレーンは、上部構造物を横行する横行体と、前記上部構造物の一部を構成し、船舶との接触を避けるために移動可能なブームの少なくとも1つを備えたクレーンにおいて、地震が発生したときに、前記横行体と前記ブームの少なくとも1つを所定の位置へ移動させる、又は予め移動させているように制御して、前記クレーンの重心を前記クレーンの脚間の略中間の位置に確保する制御装置を備えて構成される。

[0013] この構成によれば、クレーンのトロリーなどの横行体、及びブームを所定の位置へ動かすことで、クレーンの重心を移動して、地震が発生したときにクレーンの重心をクレーンのどの脚にも重心が片寄ることがない位置であるクレーンの脚間の略中間の位置に確保し、クレーンの重心を安定させることができる。これにより、地震時に重心がクレーンのどちらかの脚に寄っている場合に発生する他方の脚が浮いてしまうという問題を解決し、クレーンの走行装置の脱輪やクレーンの倒壊を防ぐことができる。

[0014] また、上記のクレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、前記クレーンの荷役作業中に地震の発生を検知すると、前記クレーンの重心を前記アウトリーチ側脚と前記バックリーチ側脚の略中間の位置に確保するように、前記制御装置が前記横行体を横行させる手段を備える。

[0015] この構成によれば、クレーンが荷役作業中に、地震の発生を地震の発生前に地震速報などで検知して、地震発生前に、30t～60tの重さを持つトロリーを動かして、どちらか一方の脚寄りになっているクレーンの重心をア

ウトリーチ側脚とバックリーチ側脚の略中間に確保することができる。これにより、クレーンの重心が安定的な位置に確保され、クレーンの脚の浮き上がりを防ぐことができる。この地震の発生を検知する手段（地震検知手段）は緊急地震速報受信器が地震速報を受信することで、地震発生前に地震の検知を行う手段である。

[0016] 例えば、岸壁クレーンのトロリーがアウトリーチに位置して、荷役を行っている場合は、クレーンの重心は海側脚（アウトリーチ側脚）に寄っている。そこで、地震の発生を検知すると荷役作業を止めて、トロリーを陸側（バックリーチ側）へ横行させることで、クレーンの重心を移動し、クレーンの重心を安定する位置に確保することができる。また、トロリーがバックリーチで作業している場合も、同様にトロリーを海側（アウトリーチ側）へ横行させ、安定する位置へクレーンの重心を移動することができる。

[0017] また、荷役作業中は危険なので、予報を検知して運転手をはじめとした現場関係者の安全を確認した後に、運転室、又は搭乗部に設けた回避ボタンを押下すると自動でトロリーが適切な位置に横行するように構成してもよい。

[0018] 加えて、上記のクレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、前記アウトリーチ側脚の近傍に、前記クレーンの休業時の前記横行体の係留位置を備える。

[0019] この構成によれば、クレーンの休業時に、海側脚の近傍にトロリーの係留位置を備えることで、休業時のクレーンの重心を安定した位置に確保することができる。そのため、作業時の体勢よりも長く待機している休業時の体勢でも、地震の発生時の重心が安定する。従来では陸側脚の近傍にトロリーの係留位置を配置しており、その場合に発生していた海側脚の浮き上がりを防止することができる。

[0020] さらに、上記のクレーンにおいて、前記バックリーチ側脚に前記横行体への搭乗部を備え、前記搭乗部で運転員が前記横行体の運転室から乗り降りするときに、前記制御装置が前記搭乗部に前記横行体を横行させる手段を備える。

- [0021] この構成によれば、上記に記載の作用効果を得ることができると共に、陸側脚の近傍に搭乗部を設け、運転員が乗り降りするときにトロリーをその搭乗部に移動させることで、船舶との接触の危険を避けることができ、安全に運転員がトロリーに乗り降りすることができる。
- [0022] 一方、上記のクレーンにおいて、前記クレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、地震が発生したときに、前記クレーンの重心を前記アウトリーチ側脚と前記バックリーチ側脚の略中間に位置に確保するように、前記制御装置が前記ブームを移動させる前記所定の位置を、休業中の前記ブームの位置と荷役作業中の前記ブームの位置の間に設ける。
- [0023] この構成によれば、ブームを所定の位置に移動させることで、どちらか一方の脚寄りになっているクレーンの重心をアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚の略中間に確保することができる。例えば、クレーンの休業中に上がっているブームを、地震発生時に下げることで、陸側脚（バックリーチ側脚）に寄っていた重心を安定する位置に移動することができる。
- [0024] このブームを移動させる所定の位置は、休業中のブームの位置と荷役作業中のブームの位置の間であり、好ましくは荷役作業中のブームの位置から上方45°よりも大きい角度を示す位置である。
- [0025] 上記の問題を解決するためのクレーンの免震方法は、上部構造物を横行する横行体と、前記上部構造物の一部を構成し、船舶との接触を避けるために移動するブームの少なくとも1つを備えたクレーンの免震方法であって、地震が発生したときに、前記横行体と前記ブームの少なくとも1つを所定の位置へ移動させる、又は予め移動させて、前記クレーンの重心を前記クレーンの脚間の略中間の位置に確保することを特徴とする方法である。
- [0026] この方法によれば、地震が発生したときにクレーンの重心を安定的な位置に確保することで、クレーンの重心が寄っている場合に発生するクレーンのどちらかの脚の浮き上がりを防止することができる。
- [0027] 上記の問題を解決するためのクレーンのトロリーの制御方法は、クレーンの横行体の制御方法であって、休業時の前記クレーンの重心を前記クレーン

の脚間の略中間の位置に確保するように、前記横行体を所定の位置に係留する。

[0028] この方法によれば、クレーンの姿勢の中で一番多い休業中のクレーンの重心を、常に安定する位置に確保することができるため、休業中に地震が発生してもクレーンの脚の浮き上がりを防止することができる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、地震が発生したときにクレーンの重心を安定的な位置に確保して、クレーンの脚が浮き上がることを防止することができる。そのため、クレーンの走行装置の脱輪、及びクレーンの倒壊を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明に係る第1の実施の形態の免震クレーンの荷役作業中を示した正面図である。

[図2]図2は、本発明に係る第1の実施の形態の免震クレーンの制御装置を示した概略図である。

[図3]図3は、本発明に係る第1の実施の形態の免震クレーンの荷役作業中の免震方法を示したフローチャートである。

[図4]図4は、本発明に係る第1の実施の形態の免震クレーンの休業中を示した正面図である。

[図5]図5は、本発明に係る第1の実施の形態の免震クレーンの休業中の免震方法を示したフローチャートである。

[図6]図6は、本発明に係る第2の実施の形態の免震クレーンの休業中を示した正面図である。

[図7]図7は、本発明に係る第3の実施の形態の免震クレーンの休業中を示した正面図である。

[図8]図8は、本発明に係る第3の実施の形態の免震クレーンのトロリーの制御方法を示したフローチャートである。

[図9]図9は、本発明に係る第4の実施の形態の免震クレーンの休業中を示した正面図である。

[図10]図 10 は、本発明に係る第 4 の実施の形態の免震クレーンの休業中の免震方法を示したフローチャートである。

[図11]図 11 は、従来のクレーンの荷役作業中を示した正面図である。

[図12]図 12 は、従来のクレーンの休業中を示した正面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明に係る実施の形態のクレーンとその免震方法について、図面を参照しながら説明する。なお、図 11 及び 12 と同様の構成については、同一符号を用い、その説明を省略する。

[0032] 本発明の実施の形態は、クレーンとして、コンテナターミナルなどの港湾で使用される岸壁クレーン、移動型のジブクレーン、アンローダークレーン、及びロープロファイルクレーンなど、上部構造を横行する横行体、又は移動するブームを有し、その横行体とブームの少なくとも 1 つを動かすことによって重心を移動可能なクレーンに適用することができる。好ましくは、上記のクレーンに、地震の振動を吸収するように積層ゴムなどの免震装置を設けた装置に適用すると効果的である。よって、実施の形態の説明では免震クレーンとして説明する。

[0033] 最初に本発明に係る第 1 の実施の形態のクレーンについて、図 1 を参照しながら説明する。ここで、免震クレーン 1 の横行方向を x 方向、免震クレーン 1 の走行方向を y 方向、上下方向を z 方向とする。また、この免震クレーン 1 の海側脚 2 の x 軸上の位置を海側脚位置（アウトリーチ側脚位置）L 1、陸側脚 3 の x 軸上の位置を陸側脚位置（バックリーチ側脚位置）L 2 とする。

[0034] この免震クレーン 1 のブーム 11 とガータ 7 からなる桁部の海側脚位置 L 1 の近傍に、地震発生時にトロリー（横行体）12 が停止する位置である重心安定停止位置 P 1 を設ける。また、この免震クレーン 1 は機械室 8 に制御装置 20 を備える。

[0035] この重心安定停止位置 P 1 は、免震クレーン 1 の形状、トロリー 12 と運転室 13 と吊り具 14 を含めた重量、機械室 8 の重量、アウトリーチ R 1 の

長さ、スパン R 2 の長さ、及びバックリーチ R 3 の長さによって定められる位置である。この重心安定停止位置 P 1 は、好ましくはトロリー 1 2 がその位置で停止したときに、免震クレーン 1 の重心 g 1 が海側脚（アウトリーチ側脚） 2 と陸側脚（バックリーチ側脚） 3 のどちらにも片寄らない位置であり、より好ましくは海側脚 2 と陸側脚 3 との略中間の位置である。

[0036] この実施の形態の免震クレーン 1 は、岸壁クレーンであり、この重心安定停止位置 P 1 は海側脚位置 L 1 の近傍とする。また、重心安定停止位置 P 1 は、免震クレーン 1 の重心 g 1 が海側脚 2 と陸側脚 3 との略中間の確保することができれば、上記の位置に限定しない。

[0037] 免震クレーン 1 は、トロリー 1 2 を重心安定停止位置 P 1 に配置することで、免震クレーン 1 の重心 g 1 を海側脚 2 と陸側脚 3 との略中間の位置である安定的な位置に確保することができる。よって、地震が発生したときに免震クレーン 1 の重心 g 1 が海側脚 2 又は陸側脚 3 のどちらか一方に片寄っていないため、x 方向の地震の振幅によって、海側脚 2 又は陸側脚 3 が浮き上がることを防止することができる。これにより、走行装置 4 の脱輪を防止すること、及び免震クレーン 1 の倒壊を防ぐことができる。

[0038] 制御装置 2 0 は、免震クレーン 1 の各部の制御を行う装置である。この制御装置 2 0 は、図 2 に示すように、ブーム 1 1 とトロリー 1 2 の制御を行う。また、地震検知手段 2 1、トロリー位置検知手段 2 2、ブーム位置検知手段 2 3、荷役状況検知手段 2 4、及び乗降検知手段 2 5 の情報を受信する。

[0039] 地震検知手段 2 1 は、緊急地震速報受信器 2 6 が受信した地震速報により、地震の発生を予測する手段であり、地震の発生を検知するとその情報を制御装置 2 0 へと送る。トロリー位置検知手段 2 2 は、トロリー 1 2 の位置を常に検知している。ブーム位置検知手段 2 3 は、ブーム 1 1 が上がっているか下がっているかを検知している。荷役状況検知手段 2 4 は吊り具 1 4 でコンテナ（吊荷）を吊っているか否かを検知している。乗降検知手段 2 5 は、運転手の運転室 1 3 への乗り降りを検知している。各検知手段 2 1 ~ 2 5 は、必要な情報を検知することができればよく、周知のセンサ、又は周知の方

法を用いることができる。

[0040] 次に本発明に係る第１の実施の形態の免震クレーン１の荷役作業中の動作について図１及び図３を参照しながら説明する。図１に示すように、免震クレーン１が荷役作業中で、トロリー１２がアウトリーチＲ１に位置するとき、緊急地震速報が発せられると、制御装置２０は、図３に示す免震方法Ｓ１０を行う。

[0041] 最初に、緊急地震速報受信器２６が、地震速報を受信したか否かを判断するステップＳ１１を行う。このステップＳ１１で地震速報を受信すると、その情報を制御装置２０へと送りステップＳ１２へと進む。次に、制御装置２０は、荷役状況検知手段２４の情報から、荷役作業中か否かを判断するステップＳ１２を行う。ステップＳ１２で荷役作業中と判断された場合は、制御装置２０は、運転手に荷役作業を中止するよう警報を送り、荷役作業を中断するステップＳ１３を行わせる。

[0042] このステップＳ１３は、例えば船舶Ｓから吊荷を巻き上げた直後の場合は、再度船舶Ｓ上に吊荷を下ろし、また、トロリー１２の近傍まで巻き上げている場合は、吊荷を吊ったままにするなど、荷役状況によって変わる。

[0043] 次に、制御装置２０は、トロリー位置検知手段２２の情報から、トロリー１２の現在位置が重心安定停止位置Ｐ１か否かを判断するステップＳ１４を行う。トロリー１２の現在位置が重心安定停止位置Ｐ１で無い場合は、トロリー１２を重心安定停止位置Ｐ１まで横行させるステップＳ１５を行い、トロリー１２が重心安定停止位置Ｐ１で停止するとこの免震方法Ｓ１０は完了する。

[0044] また、緊急地震速報受信器２６が地震速報を受信すると、制御装置２０が警報を鳴動させ、安全ランプの点灯を警告用に切り換え、トロリー１２が重心安定停止位置Ｐ１近傍の安定位置圏内に入ったら警報を鳴動させたまま、安全ランプの点灯を通常に戻すステップを追加してもよい。

[0045] 加えて、上記の免震方法Ｓ１０は制御装置２０によって自動的に行われる方法を説明したが、荷役作業中は危険なので、ステップＳ１１で地震の発生

を検知すると、運転手をはじめとした現場関係者の安全を確認した後に、運転室 13、又は搭乗部 9 に設けた回避ボタン（図示せず）を押下すると自動でトロリー 12 が重心安定停止位置 P 1 に横行するようなステップを追加してもよい。

[0046] この免震方法 S 10 によって、アウトリーチ R 1 で作業していたトロリー 12 を地震が発生する前に予め重心安定停止位置 P 1 に停止させることができ、免震クレーン 1 の重心 g 1 を海側脚 2 と陸側脚 3 との略中間の安定的な位置に確保することができる。これにより、地震が発生して、x 方向の地震の振幅を受けても、地震の発生時には免震クレーン 1 の重心 g 1 が海側脚 2 又は陸側脚 3 のどちらか一方に片寄っていないため、海側脚 2 又は陸側脚 3 の浮き上がりを防止することができる。

[0047] 同様にスパン R 2、及びバックリーチ R 3 にトロリー 12 が位置する場合も上記の方法を行い、陸側脚 3 によっていた重心 g 1 を、海側脚 2 と陸側脚 3 との間の安定的な位置に確保することができる。

[0048] 次に、本発明に係る第 1 の実施の形態の免震クレーン 1 の休業中の動作について、図 4 を参照しながら説明する。免震クレーン 1 は、休業中は船舶 S との接触の危険性を避けるためブーム 11 を上げた姿勢を保持している。また、同様の理由に加えて、運転手又は他の作業員の安全性の観点から船舶との接触の危険性がない陸側脚位置 L 2 の近傍に搭乗部 9 を設け、また、その搭乗部 9 に運転室 13 を位置するように係留されている。このトロリー 12 が係留されている位置を係留位置 P 2 とする。

[0049] 免震クレーン 1 が休業中に地震が発生すると、図 5 に示す、免震方法 S 20 を行う。ステップ S 21 で緊急地震速報受信器 26 が地震速報を受信すると、制御装置 20 は、トロリー 12 を係留位置 P 2 から重心安定停止位置 P 1 まで横行させるステップ S 22 を行う。この免震方法 S 20 によって、陸側脚 3 側に重心 g 2 が寄っている休業中の免震クレーン 1 の重心 g 2 を海側脚 2 と陸側脚 3 との略中間の安定的な位置に確保することができる。

[0050] 上記の方法によれば、休業中で、陸側脚 3 の近傍の係留位置 P 2 に停止し

ているトロリー 12 を、地震の発生前に、重心安定停止位置 P 1 へ横行させることができるので、地震の発生時に免震クレーン 1 の重心 g 2 を安定的な位置に確保することができる。これにより、荷役作業中よりも多い時間である休業中に、地震が発生しても、免震クレーン 1 の海側脚 2 の浮き上がりを防止することができる。

[0051] 次に、本発明に係る第 2 の実施の形態のクレーンについて、図 6 を参照しながら説明する。免震クレーン 30 は、搭乗部 31 を海側脚位置 L 1 の近傍に設け、また、係留位置 P 3 も海側脚位置 L 1 の近傍に設ける。この係留位置 P 3 は、重心安定停止位置 P 3 でもある。その他の構成は図 1 及び図 4 に示す免震クレーン 1 と同様である。

[0052] この構成によれば、搭乗部 31 を海側脚 2 側に設けることにより、トロリー 12 の係留位置 P 3 を重心安定停止位置 P 3 にすることができる。そのため、従来の図 11 に示すクレーンが、搭乗部を陸側脚位置 L 2 に設けていたため発生していた、休業時に重心 g 3 が海側脚 2 に寄ってしまう問題を解決することができる。

[0053] 次に、本発明に係る第 3 の実施の形態のクレーンについて、図 7 を参照しながら説明する。免震クレーン 40 は、休業中のトロリー 12 の係留位置 P 4 を海側脚位置 L 1 の近傍に設ける。この係留位置 P 4 は、重心安定停止位置 P 3 でもある。その他の構成は図 1 及び図 4 に示す免震クレーン 1 と同様である。

[0054] 次に、本発明に係る第 3 の実施の形態の免震クレーン 40 の動作について、図 8 を参照しながら説明する。荷役作業が完了し、運転手はトロリー 12 を搭乗部 9 へ移動し、搭乗部 9 でトロリー 12 を停止して、運転室 13 から降車する。そこから免震クレーン 40 のトロリーの制御方法 S 30 を開始する。

[0055] 先ず、制御装置 20 は、乗降検知手段 25 の情報により、運転手が乗り降り口 9a に移動したか否かを判断するステップ S 31 を行う。運転手が運転室 13 から降車したことを確認すると、次に、トロリー 12 を重心安定停止

位置 P 4 でもある係留位置 P 4 へ移動するステップ S 3 2 を行う。トロリー 1 2 を係留位置 P 4 に係留して、免震クレーン 4 0 は休業する（ステップ S 3 3）。

[0056] 免震クレーン 4 0 の運転を再開するとき、制御装置 2 0 は、乗降検知手段 2 5 の情報により、運転手が乗り降り口 9 a に待機しているか否かを判断するステップ S 3 4 を行う。運転手が乗り降り口 9 a に待機していることを確認すると、次に、制御装置 2 0 は、トロリー 1 2 を係留位置 P 4 から搭乗部 9 へ移動するステップ S 3 5 を行う。運転手が運転室 1 3 に搭乗する（ステップ S 3 6）と完了する。

[0057] 上記のステップ S 3 1 と S 3 4 の代わりに、乗り降り口 9 a にトロリー 1 2 を係留位置 P 4 へ移動させる、及び係留位置 P 4 から搭乗部 9 へ移動させるボタンを設けて、運転手がそのボタンを押したときに上記のようにトロリー 1 2 を移動させる方法を用いてもよい。

[0058] 上記の方法によれば、陸側脚 3 側に運転室 1 3 への搭乗部 9 を備える免震クレーン 4 0 の休業中の重心 g_4 を、地震の発生前に安定的な位置に確保することができる。免震クレーン 4 0 は作業中よりも、休業時の姿勢で待機している時間の方が長く、休業時に地震が発生する確率が高い。その休業時の姿勢を、予め重心 g_4 が安定している姿勢にすることで、地震が発生しても、海側脚 2 又は陸側脚 3 の浮き上りを防ぐことができる。

[0059] また、搭乗部 9 を従来のクレーンと同様に、陸側脚位置 L 2 に設けることができるので、免震性の向上と共に安全性を確保することができる。加えて、係留位置 P 4 を変更するだけでよく、コストをかけずに休業時に発生する地震への対策を行うことができる。

[0060] 次に、本発明に係る第 4 の実施の形態のクレーンについて、図 9 を参照しながら説明する。免震クレーン 5 0 は、免震クレーン 5 0 の休業時に可動させて、免震クレーン 5 0 の重心 g_5 を海側脚 2 と陸側脚 3 の略中間の安定的な位置に確保することができるブーム 5 1 を備える。その他の構成は図 6 に示す免震クレーン 4 0 と同様である。

- [0061] この免震クレーン50に、トロリー12の重心安定停止位置P5と、ブーム51の重心安定角度P6とを設ける。この重心安定角度P6は、ブーム51のx y平面に対する角度で、免震クレーン50の形状、ブーム51の全長などの条件により設定される角度であり、好ましくは休業中のブーム51の位置と荷役作業中のブーム51の位置との間の角度であり、より好ましくは上記のトロリー12の横行と合せて、免震クレーン50の重心g5を海側脚2と陸側脚3の略中間の安定的な位置に確保することができる角度である。
- [0062] この免震クレーン50の動作について、図9を参照しながら説明する。荷役作業が完了して、運転手が運転室13から降車して、トロリー12を重心安定停止位置P5でもある係留位置P5に停止するまでは、前述の制御方法S30と同様に行う。
- [0063] 休業中に、この免震クレーン40は免震方法S40を行う。ステップS41は、前述の免震方法S10で説明した地震の検知方法と同様である。ステップS41で、地震が発生すると予測されると、ブーム51を重心安定角度P6まで下げるステップS42を行い、完了する。
- [0064] この方法によれば、休業中に上方に上がっているブーム51を重心安定角度P6まで下げることで、免震クレーン50の重心g5を安定的な位置に確保することができる。これにより、休業中の地震による海側脚2の浮き上がりを防止することができる。
- [0065] 上記の免震方法S40は、ブーム51上にトロリー12が横行していなければ、荷役作業中に行うこともできる。その場合は、ブーム51を重心安定角度P6まで上げることで、免震クレーン40の重心g5を移動し、免震クレーン40の重心g5を安定する位置に確保することができる。
- [0066] この実施の形態では起伏するブーム51について説明したが、例えば、ロープロファイルクレーンなどで、海陸方向に摺動するブームを有している場合は、所定の位置までブームを移動することで、上記と同様の作用効果を得ることができる。
- [0067] 上記の免震方法又は制御方法S10、S20、S30、及びS40はそれ

ぞれ組み合わせて行うこともできる。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明のクレーンは、トロリー、及びブームを動かすことで、クレーンの重心を移動して、クレーンの重心を安定する位置に確保することができ、重心が一方の脚に寄って、他方の脚が浮いてしまうことを防止することができるので、特に、免震装置を備えた港湾荷役機器に利用することができる。

符号の説明

- [0069] 1、30、40、50 免震クレーン
- 2 海側脚（アウトリーチ側脚）
 - 3 陸側脚（バックリーチ側脚）
 - 4 走行装置
 - 5 下部構造物
 - 6 上部構造物
 - 7 ガータ
 - 8 機械室
 - 9 搭乗部
 - 11 ブーム
 - 12 トロリー（横行体）
 - 20 制御装置
 - P1 重心安定停止位置
 - P2 係留位置
 - P3、P4、P5 係留位置（重心安定停止位置）
 - P6 重心安定角度
 - g1～5 重心
 - L1 海側脚位置（アウトリーチ側脚位置）
 - L2 陸側脚位置（バックリーチ側脚位置）

請求の範囲

- [請求項1] 上部構造物を横行する横行体と、前記上部構造物の一部を構成し、船舶との接触を避けるために移動可能なブームの少なくとも1つを備えたクレーンにおいて、
- 地震が発生したときに、前記横行体と前記ブームの少なくとも1つを所定の位置へ移動させる、又は予め移動させているように制御して、前記クレーンの重心を前記クレーンの脚間の略中間の位置に確保する制御装置を備えることを特徴とするクレーン。
- [請求項2] 前記クレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、
- 前記クレーンの荷役作業中に地震の発生を予測すると、前記クレーンの重心を前記アウトリーチ側脚と前記バックリーチ側脚の略中間に位置に確保するように、前記制御装置が前記横行体を横行させる手段を備えることを特徴とする請求項1に記載のクレーン。
- [請求項3] 前記クレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、
- 前記アウトリーチ側脚の近傍に、前記クレーンの休業時の前記横行体の係留位置を備えることを特徴とする請求項1に記載のクレーン。
- [請求項4] 前記バックリーチ側脚に前記横行体への搭乗部を備え、
- 前記搭乗部で運転員が前記横行体の運転室から乗り降りするときに、前記制御装置が前記搭乗部に前記横行体を横行させる手段を備えることを特徴とする請求項3に記載のクレーン。
- [請求項5] 前記クレーンがアウトリーチ側脚とバックリーチ側脚とを備え、
- 地震が発生したときに、前記クレーンの重心を前記アウトリーチ側脚と前記バックリーチ側脚の略中間に位置に確保するように、前記制御装置が前記ブームを移動させる前記所定の位置を、休業中の前記ブームの位置と荷役作業中の前記ブームの位置の間に設けることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のクレーン。
- [請求項6] 上部構造物を横行する横行体と、前記上部構造物の一部を構成し、船舶との接触を避けるために移動するブームの少なくとも1つを備え

たクレーンの免震方法であって、

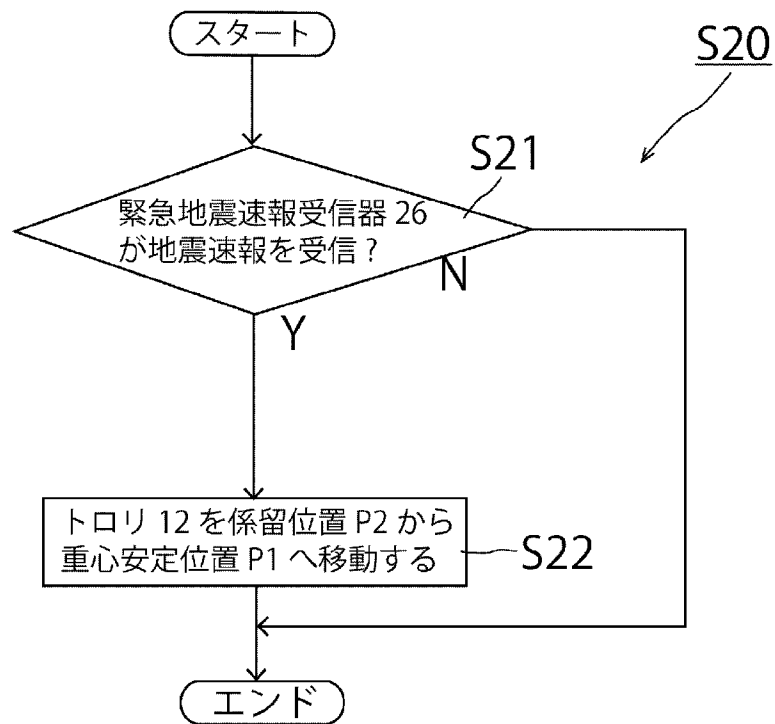
地震が発生したときに、前記横行体と前記ブームの少なくとも１つを所定の位置へ移動させる、又は予め移動させて、前記クレーンの重心を前記クレーンの脚間の略中間の位置に確保することを特徴とするクレーンの免震方法。

[請求項7] クレーンの横行体の制御方法であって、休業時の前記クレーンの重心を前記クレーンの脚間の略中間の位置に確保するように、前記横行体を所定の位置に係留することを特徴とするクレーンの横行体の制御方法。

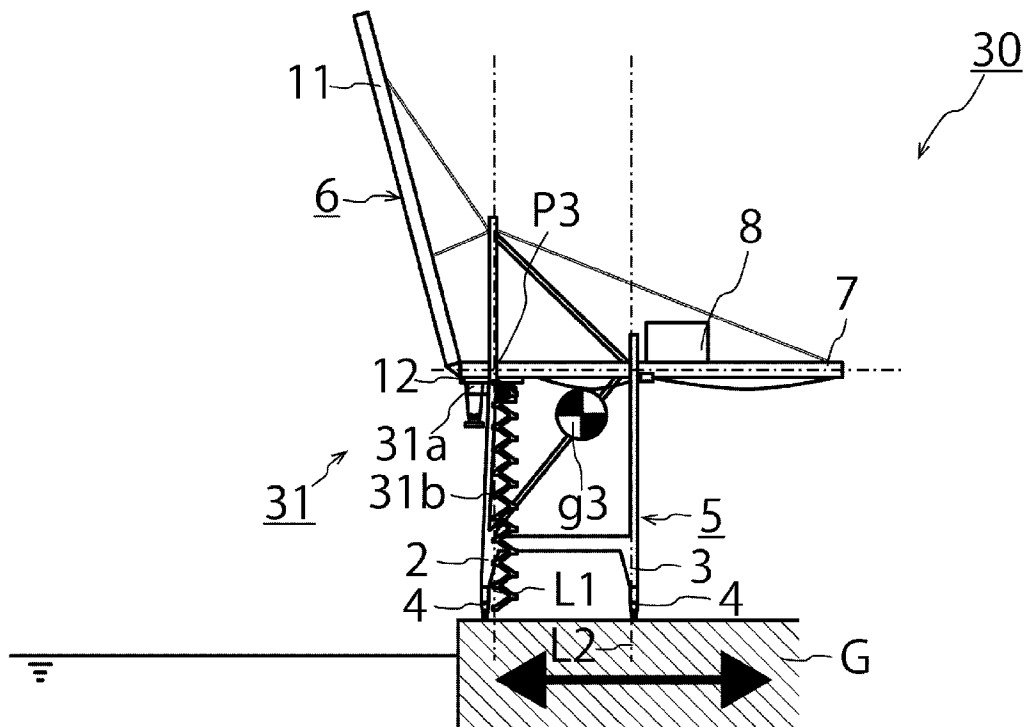
```
graph LR; 11[11 ブーム] <--> 20[20 制御装置]; 12[12 トロリ] <--> 20; 20 <--> 21[21 地震検知手段]; 20 <--> 22[22 トロリ位置検知手段]; 20 <--> 23[23 ブーム位置検知手段]; 20 <--> 24[24 荷役状況検知手段]; 20 <--> 25[25 乗降検知手段]; 26[26 緊急地震速報受信器] --> 21;
```

```
graph TD
    Start([スタート]) --> S11{S11  
緊急地震速報受信器 26  
が地震速報を受信?}
    S11 -- Y --> S12{S12  
荷役作業中?}
    S11 -- N --> S14
    S12 -- Y --> S13[荷役作業を中断する S13]
    S12 -- N --> S14
    S13 --> S14
    S14{S14  
トロリ 12 の現在位置が  
重心安定位置 P1 か?}
    S14 -- Y --> End([エンド])
    S14 -- N --> S15[トロリ 12 を重心安定位置 P1 へ移動 S15]
    S15 --> S14
```

[図5]



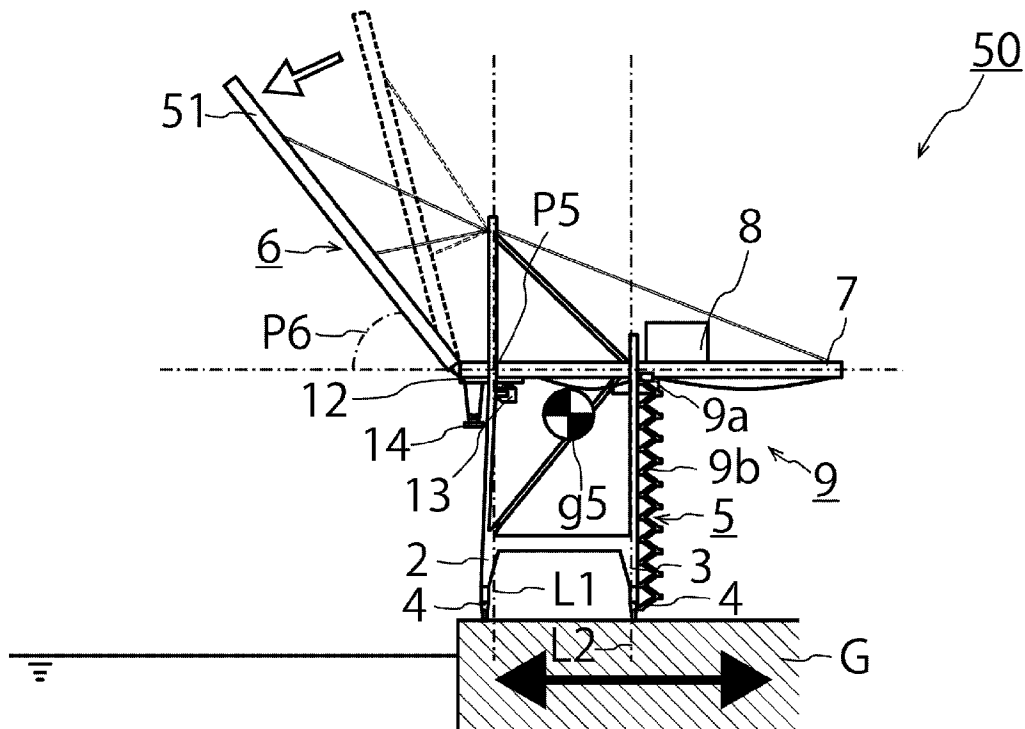
[図6]



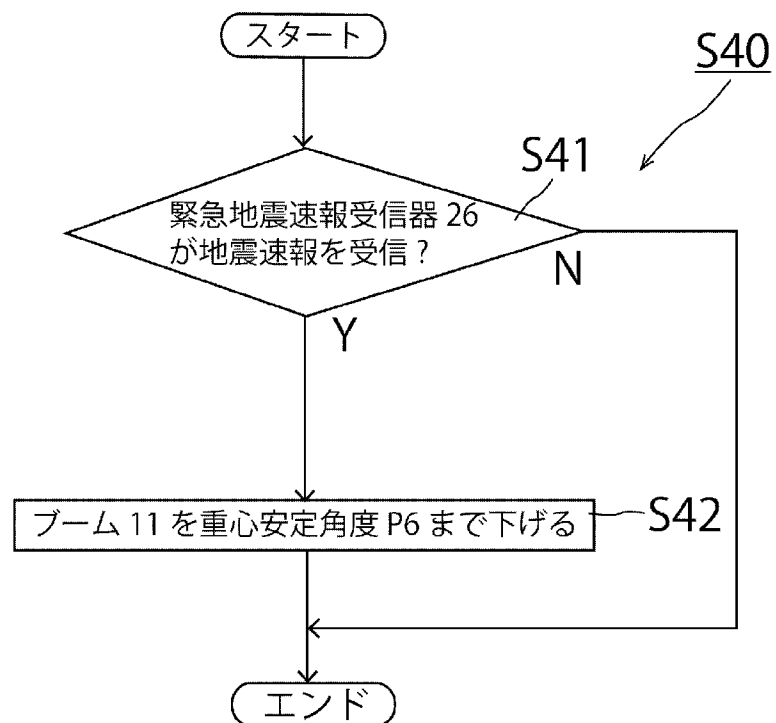
```
graph TD
    Start([スタート]) --> S31{運転手が乗降り口 9a に移動したか?}
    S31 -- N --> S31
    S31 -- Y --> S32[トロリ 12 を係留位置 P4 (重心安定位置) へ移動する]
    S32 --> S33[免震クレーン 30 休業中]
    S33 --> S34{運転手が乗降り口 9a に待機しているか?}
    S34 -- N --> S34
    S34 -- Y --> S35[トロリ 12 を係留位置 P4 から搭乗部 9 へ移動する]
    S35 --> S36[運転手が搭乗する]
    S36 --> End([エンド])
```

The flowchart illustrates the operation method for the crane system. It begins with a 'スタート' (Start) terminal, leading to decision point S31: '運転手が乗降り口 9a に移動したか?' (Has the operator moved to the boarding/alighting port 9a?). If the answer is 'N' (No), the flow loops back to S31. If 'Y' (Yes), the process proceeds to S32: 'トロリ 12 を係留位置 P4 (重心安定位置) へ移動する' (Move trolley 12 to the mooring position P4 (center of gravity stabilization position)). This is followed by S33: '免震クレーン 30 休業中' (Seismic crane 30 is closed). The flow then enters decision point S34: '運転手が乗降り口 9a に待機しているか?' (Is the operator waiting at the boarding/alighting port 9a?). If 'N', it loops back to S34. If 'Y', the process moves to S35: 'トロリ 12 を係留位置 P4 から搭乗部 9 へ移動する' (Move trolley 12 from mooring position P4 to the boarding/alighting section 9). This is followed by S36: '運転手が搭乗する' (Operator boards), and finally, the process ends at the 'エンド' (End) terminal.

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C15/00 (2006.01) i, B66C19/00 (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)

B66C15/00, B66C19/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2010-235294 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0011], [0017] to [0026]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2003-238067 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraphs [0048] to [0050]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-7

☒ 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
09 April, 2013 (09.04.13)

Date of mailing of the international search report
23 April, 2013 (23.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051046

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 4-308192 A (Kawatetsu Tekko Kogyo Kabushiki Kaisha), 30 October 1992 (30.10.1992), paragraphs [0013] to [0020], [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 135527/1986 (Laid-open No. 42688/1988) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 22 March 1988 (22.03.1988), specification, page 1, line 19 to page 2, line 16; fig. 3 to 4 (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B66C15/00(2006.01)i, B66C19/00(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（I P C））

Int.Cl. B66C15/00, B66C19/00

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2010-235294 A（三井造船株式会社） 2010.10.21, 段落【0011】、【0017】-【0026】、【図1】-【図2】 （ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2003-238067 A（川崎重工業株式会社） 2003.08.27, 段落【0048】-【0050】、【図1】、【図4】 （ファミリーなし）	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.04.2013

国際調査報告の発送日

23.04.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

武井 健浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

3 F

5073

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 4-308192 A (川鉄鉄構工業株式会社) 1992. 10. 30, 段落【0013】 - 【0020】, 【0027】, 【図 1】 - 【図 3】 (ファミリーなし)	1-7
Y	日本国実用新案登録出願61-135527号(日本国実用新案登録出願公開 63-42688 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (石川島播磨重工業株式会社) 1988. 03. 22, 明細書第 1 ページ第 19 行-第 2 ページ第 16 行, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	4-5