

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3680416号
(P3680416)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(51) Int. Cl.⁷

B 6 5 G 1/04
B 6 6 F 9/07

F I

B 6 5 G 1/04 5 3 7 Z
B 6 5 G 1/04 5 3 9 A
B 6 6 F 9/07 N

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-124875	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成8年5月20日(1996.5.20)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開平9-309607		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成9年12月2日(1997.12.2)	(74) 代理人	100057874
審査請求日	平成14年8月7日(2002.8.7)		弁理士 曾我 道照
		(74) 代理人	100068113
			弁理士 小林 慶男
		(74) 代理人	100071629
			弁理士 池谷 豊
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100081916
			弁理士 長谷 正久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動倉庫用スタッカクレーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行駆動装置により床上を走行する自動倉庫用スタッカクレーンにおいて、
それぞれクレーンの走行位置を検出する第1及び第2の走行用エンコーダと、
第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値に基づいて走行駆動装置を制御する制御装置と

を備え、前記制御装置は、第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値の差分に基づいてこれらエンコーダに異常が発生したか否かを判定し、異常の発生と判定した場合には走行駆動装置の駆動により規定区間を走行させてこのときの第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することによりいずれのエンコーダが異常であるかを判別すると共に他方の正常なエンコーダを用いて走行駆動装置により応急的に継続動作させることを特徴とする自動倉庫用スタッカクレーン。

【請求項2】

昇降駆動装置によりキャリッジを鉛直マストに沿って昇降させる自動倉庫用スタッカクレーンにおいて、

それぞれキャリッジの昇降位置を検出する第1及び第2の昇降用エンコーダと、
第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値に基づいて昇降駆動装置を制御する制御装置と

を備え、前記制御装置は、第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値の差分に基づいてこれらエンコーダに異常が発生したか否かを判定し、異常の発生と判定した場合には

10

20

昇降駆動装置の駆動により規定区間にわたってキャリッジを昇降させてこのときの第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することによりいずれのエンコーダが異常であるかを判別すると共に他方の正常なエンコーダを用いて昇降駆動装置により応急的に継続動作させることを特徴とする自動倉庫用スタッカクレーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動倉庫用スタッカクレーンに係り、特に走行用エンコーダ及び昇降用エンコーダを用いてクレーンの走行位置及びキャリッジの昇降位置を検出するスタッカクレーンに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、物流コスト及び物流効率の改善を目的とした物流拠点の集約、ユーザニーズの多様化に伴う多品種少量生産の普及等を背景として自動倉庫が幅広く用いられるようになった。自動倉庫においては、収納物を倉庫ラックに入出庫するために図7に示されるようなスタッカクレーンが使用されている。スタッカクレーンの走行本体1は、直立した二本のマスト2及び3とこれらマストの下部及び上部をそれぞれ水平に連結する下部フレーム4及び上部フレーム5とからなっている。

【0003】

下部フレーム4には走行駆動装置6により駆動される図示しない駆動輪と従動輪とが設けられており、これら駆動輪及び従動輪が床上に配置された下部レール7の上に乗っている。一方、上部フレーム5には下部レール7の直上に配置された上部レール8に滑動自在に係合するガイドローラ9が設けられている。また、走行本体1には、昇降駆動装置10により回転駆動される巻き上げドラム11が設けられており、この巻き上げドラム11に巻回されたワイヤ12の一端にマスト2及び3に沿って昇降するキャリッジ13が吊設されている。

20

【0004】

走行駆動装置6は予め設定された減速制御の走行速度パターンに従って駆動輪を駆動し、これによって走行本体1は下部レール7及び上部レール8に沿って水平方向に走行する。図8に示されるように、従動輪14の軸には走行位置を検出するための走行用エンコーダ15が直結されており、この走行用エンコーダ15によって所定の減速制御が正常に行われているかどうか監視される。

30

【0005】

同様に、昇降駆動装置10は予め設定された減速制御の昇降速度パターンに従って巻き上げドラム11を駆動し、これによりキャリッジ13がワイヤ12を介してマスト2及び3に沿って昇降するが、図9に示されるように、巻き上げドラム11の周縁部にはローラ16を介して巻き上げドラム11の回転位置を検出する昇降用エンコーダ17が設けられており、この昇降用エンコーダ17によって所定の減速制御が正常に行われているかどうかの監視が行われる。

【0006】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来は、走行の減速制御を監視する走行用エンコーダ15が故障してしまうと、走行本体1が下部レール7及び上部レール8の終端に衝突して自動倉庫を破損する虞れがあり、また故障した走行用エンコーダ15を修復あるいは交換するために自動倉庫全体のシステムを長時間にわたって停止させなければならず、稼働率が低下するという問題があった。

【0007】

一方、昇降の減速制御を監視する昇降用エンコーダ17が故障してしまうと、キャリッジ13がマスト2及び3の端部に衝突して破損する虞れがあり、この場合にも、故障した昇降用エンコーダ17を修復あるいは交換するために自動倉庫全体のシステムを長時間にわ

50

たって停止させなければならなかった。

【0008】

この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、より安全に運転することができると共に稼働率の低下を防止することができる自動倉庫用スタッカクレーンを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る自動倉庫用スタッカクレーンは、走行駆動装置により床上を走行する自動倉庫用スタッカクレーンにおいて、それぞれクレーンの走行位置を検出する第1及び第2の走行用エンコーダと、第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値に基づいて走行駆動装置を制御する制御装置とを備え、制御装置が、第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値の差分に基づいてこれらエンコーダに異常が発生したか否かを判定し、異常の発生と判定した場合には走行駆動装置の駆動により規定区間を走行させてこのときの第1及び第2の走行用エンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することによりいずれのエンコーダが異常であるかを判別すると共に他方の正常なエンコーダを用いて走行駆動装置により応急的に継続動作させるものである。

10

【0011】

また、この発明に係る他の自動倉庫用スタッカクレーンは、昇降駆動装置によりキャリッジを鉛直マストに沿って昇降させる自動倉庫用スタッカクレーンにおいて、それぞれキャリッジの昇降位置を検出する第1及び第2の昇降用エンコーダと、第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値に基づいて昇降駆動装置を制御する制御装置とを備え、制御装置が、第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値の差分に基づいてこれらエンコーダに異常が発生したか否かを判定し、異常の発生と判定した場合には昇降駆動装置の駆動により規定区間にわたってキャリッジを昇降させてこのときの第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することによりいずれのエンコーダが異常であるかを判別すると共に他方の正常なエンコーダを用いて昇降駆動装置により応急的に継続動作させるものである。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

30

この発明の一実施形態に係る自動倉庫用スタッカクレーンは、図7に示した従来のスタッカクレーンと概ね同様の構成を有している。すなわち、直立した二本のマスト2及び3とこれらマストの下部及び上部をそれぞれ水平に連結する下部フレーム4及び上部フレーム5とからなる走行本体1を有し、下部フレーム4には走行駆動装置6により駆動される図示しない駆動輪と従動輪とが設けられていて下部レール7の上に乗っており、上部フレーム5には下部レール7の直上に配置された上部レール8に滑動自在に係合するガイドローラ9が設けられている。また、昇降駆動装置10により回転駆動される巻き上げドラム11にワイヤ12が巻回され、このワイヤ12の一端にマスト2及び3に沿って昇降するキャリッジ13が吊設されている。

【0014】

40

この実施形態に係るスタッカクレーンにおいては、図1に示されるように、従動輪14の軸に従動輪14の回転位置を検出するための第1及び第2の走行用エンコーダA及びBが互いに同軸に直結されている。これらのエンコーダA及びBは、図2に示されるように、それぞれ制御装置21に接続され、制御装置21が走行駆動装置6内のインバータ22を介して走行用モータ23に電氣的に接続されている。走行用モータ23により図示しない駆動輪が回転される。

【0015】

次に、この実施形態に係るスタッカクレーンの走行動作について図3のフローチャートを参照して説明する。制御装置21は予め設定された減速制御の走行速度パターンに従って走行駆動装置6を制御し、これにより駆動輪を駆動して、走行本体1を下部レール7及び

50

上部レール 8 に沿って水平方向に走行させる。この走行に際して、従動輪 14 の軸に直結された第 1 及び第 2 の走行用エンコーダ A 及び B によりそれぞれ従動輪 14 の回転位置が検出される。

【0016】

そこで、制御装置 21 は、ステップ S1 で第 1 の走行用エンコーダ A のカウント値 a と第 2 の走行用エンコーダ B のカウント値 b との差分 $|a - b|$ を演算し、この差分と許容値 R との比較を行う。第 1 及び第 2 の走行用エンコーダ A 及び B は共に従動輪 14 の軸に直結されているため、通常は双方のカウント値 a 及び b は互いに同じ値となる。許容値 R は、正常な第 1 及び第 2 の走行用エンコーダ A 及び B に発生し得る測定誤差よりわずかに大きな値に設定されており、カウント値 a 及び b の差分が測定誤差内であれば許容値 R を越

10

【0017】

ここで、一方の走行用エンコーダが故障すると、そのカウント値と他方の正常な走行用エンコーダのカウント値との間に相違が生じるため、これらカウント値の差分が許容値 R を越えるようになる。そこで、ステップ S1 で差分 $|a - b|$ が許容値 R を越えたと判断された場合には、ステップ S2 に進み、スタッカクレーンに接続された図示しないクレーン制御盤等にエンコーダの異常を表示すると共にクレーンの走行を停止し、この状態でステップ S3 で復旧の指示を待つ。

【0018】

ステップ S3 で作業者によりクレーン制御盤から復旧する旨の指示を受けると、ステップ S4 で制御装置 21 は走行駆動装置 6 を制御してクレーンを予め定められている規定区間だけ低速で走行させる。規定区間は下部レール 7 上のいずれの区間でも構わないが、走行本体 1 の下部フレーム 4 には下部レール 7 に沿って床上に配列された走行ドグを検知する走行用センサが設けられているため、予め定められた二つの走行ドグ間を規定区間とし、走行用センサを用いてその走行ドグ間を低速で走行させればよい。また、その規定区間を走行させたときの正常な第 1 及び第 2 の走行用エンコーダ A 及び B のカウント値 a0 及び b0 を予め測定しておくものとする。

20

【0019】

このようにしてステップ S4 で規定区間を走行させ、ステップ S5 でこのときの第 1 の走行用エンコーダ A のカウント値 a1 と予め測定しておいた正常時のカウント値 a0 との差分 $|a1 - a0|$ を演算し、この差分が判定値 P 以下であるか否かを判定する。差分 $|a1 - a0|$ が判定値 P を越えていれば、第 1 の走行用エンコーダ A が異常であると判断し、ステップ S6 に進んで、クレーン制御盤等にエンコーダ A が異常である旨を表示する。

30

【0020】

同様に、ステップ S7 で規定区間を走行させたときの第 2 の走行用エンコーダ B のカウント値 b1 と予め測定しておいた正常時のカウント値 b0 との差分 $|b1 - b0|$ を演算し、この差分が判定値 P 以下であるか否かを判定する。差分 $|b1 - b0|$ が判定値 P を越えていれば、第 2 の走行用エンコーダ B が異常であると判断し、ステップ S8 に進んで、クレーン制御盤等にエンコーダ B が異常である旨を表示する。

【0021】

なお、判定値 P は、上記の許容値 R と同様に、規定区間内の走行における測定誤差を見込んだ値に設定されており、カウント値の差分 $|a1 - a0|$ あるいは $|b1 - b0|$ が測定誤差内であれば判定値 P を越えないようになっている。

40

【0022】

以上のようにして、エンコーダ A 及び B のそれぞれについて異常であるかどうかを認知することができる。そこで、続くステップ S9 では、第 1 及び第 2 の走行用エンコーダ A 及び B のうち一方のみが異常である場合に、他方の正常な走行用エンコーダを用いて走行駆動装置 6 により応急的にクレーンの動作を継続させる。

【0023】

このように第 1 及び第 2 の走行用エンコーダのカウント値を比較することにより、エンコ

50

ーダの異常を容易に監視することができる。また、異常が発生した場合に規定区間を走行させて双方のエンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することにより、いずれのエンコーダの異常かを判定することができ、正常のエンコーダを用いて応急的に継続動作させることが可能となる。このため、エンコーダの信頼性が向上し、自動倉庫システムを安全且つ効率よく動作させることができる。

【 0 0 2 4 】

なお、二つの走行用エンコーダ A 及び B を従動輪 1 4 の軸に直結する代わりに、各走行用エンコーダの計測ローラを走行レールに直接接触させてクレーンの走行位置を検出することもでき、また各走行用エンコーダを走行用モータ 2 3 の軸あるいは走行用モータ 2 3 に連結された減速機の軸に取り付けてクレーンの走行位置を検出することもできる。

10

【 0 0 2 5 】

上記の実施形態では、二つの走行用エンコーダ A 及び B を従動輪 1 4 の軸に直結してクレーンの走行に対する安全機能を向上させたが、図 4 に示されるように、巻き上げドラム 1 1 の周縁部に互いに同径のローラ 2 4 及び 2 5 を介して第 1 及び第 2 の昇降用エンコーダ C 及び D を設け、これらのエンコーダ C 及び D により巻き上げドラム 1 1 の回転位置を検出することもできる。図 5 に示されるように、第 1 及び第 2 の昇降用エンコーダ C 及び D はそれぞれ制御装置 2 6 に接続され、制御装置 2 6 が昇降駆動装置 1 0 内のインバータ 2 7 を介して巻き上げドラム 1 1 を回転するための昇降用モータ 2 8 に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 6 】

このような二つの昇降用エンコーダ C 及び D を用いて、上述したスタッカクレーンの走行動作と同様にしてキャリッジ 1 3 の昇降動作を行うことができる。この昇降動作を図 6 のフローチャートに示すが、図 3 に示した走行動作と同様である。すなわち、制御装置 2 6 は予め設定された減速制御の昇降速度パターンに従って昇降駆動装置 1 0 を制御し、これにより巻き上げドラム 1 1 を駆動して、キャリッジ 1 3 をマスト 2 及び 3 に沿って昇降させる。この昇降に際して、巻き上げドラム 1 1 の周縁部に配置された第 1 及び第 2 の昇降用エンコーダ C 及び D によりそれぞれ巻き上げドラム 1 1 の回転位置が検出される。

20

【 0 0 2 7 】

そこで、制御装置 2 6 は、ステップ S 1 1 で第 1 の昇降用エンコーダ C のカウント値 c と第 2 の昇降用エンコーダ D のカウント値 d との差分 $|c - d|$ を演算し、この差分と許容値 R との比較を行う。ここで、一方の昇降用エンコーダが故障すると、そのカウント値と他方の正常な昇降用エンコーダのカウント値との間に相違が生じるため、これらカウント値の差分が許容値 R を越えるようになる。そこで、ステップ S 1 1 で差分 $|c - d|$ が許容値 R を越えたと判断された場合には、ステップ S 1 2 に進み、クレーン制御盤に昇降用エンコーダの異常を表示すると共に巻き上げドラム 1 1 の回転を停止し、この状態でステップ S 1 3 で復旧の指示を待つ。

30

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 3 で作業員によりクレーン制御盤から復旧する旨の指示を受けると、ステップ S 1 4 で制御装置 2 6 は昇降駆動装置 1 0 を制御してキャリッジ 1 3 を予め定められている規定区間だけ低速で走行させ、ステップ S 1 5 でこのときの第 1 の昇降用エンコーダ C のカウント値 c_1 と予め測定しておいた正常時のカウント値 c_0 との差分 $|c_1 - c_0|$ を演算し、この差分が判定値 P 以下であるか否かを判定する。差分 $|c_1 - c_0|$ が判定値 P を越えていれば、第 1 の昇降用エンコーダ C が異常であると判断し、ステップ S 1 6 に進んで、クレーン制御盤にエンコーダ C が異常である旨を表示する。

40

【 0 0 2 9 】

同様に、ステップ S 1 7 で規定区間を走行させたときの第 2 の昇降用エンコーダ D のカウント値 d_1 と予め測定しておいた正常時のカウント値 d_0 との差分 $|d_1 - d_0|$ を演算し、この差分が判定値 P 以下であるか否かを判定する。差分 $|d_1 - d_0|$ が判定値 P を越えていれば、第 2 の昇降用エンコーダ D が異常であると判断し、ステップ S 1 8 に進んで、クレーン制御盤にエンコーダ D が異常である旨を表示する。

50

【 0 0 3 0 】

以上のようにして、エンコーダC及びDのそれぞれについて異常であるかどうかを認知することができる。そこで、続くステップS 1 9では、第1及び第2の昇降用エンコーダC及びDのうち一方のみが異常である場合に、他方の正常な昇降用エンコーダを用いて昇降駆動装置10により応急的にキャリッジ13の昇降動作を継続させる。

【 0 0 3 1 】

このように第1及び第2の昇降用エンコーダのカウント値を比較することにより、エンコーダの異常を容易に監視することができる。また、異常が発生した場合に規定区間を走行させて双方のエンコーダのカウント値を正常時のカウント値と比較することにより、いずれのエンコーダの異常かを判定することができ、正常のエンコーダを用いて応急的に継続動作させることが可能となる。このため、エンコーダの信頼性が向上し、自動倉庫システムを安全且つ効率よく動作させることができる。

10

【 0 0 3 2 】

なお、二つの昇降用エンコーダC及びDを巻き上げドラム11の周縁部に設ける代わりに、各昇降用エンコーダの計測ローラをマスト2あるいは3に直接接触させてキャリッジ13の昇降位置を検出することもでき、また各昇降用エンコーダを昇降用モータ28の軸あるいは昇降用モータ28に連結された減速機の軸に取り付けてキャリッジ13の昇降位置を検出することもできる。

【 0 0 3 3 】

また、第1及び第2の走行用エンコーダを設けると共に第1及び第2の昇降用エンコーダを設けて走行動作と昇降動作とについてそれぞれ安全性を向上させ、自動倉庫システムの稼働率を向上させることも可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の一実施形態に係る自動倉庫用スタッカクレーンの従動輪に設けられた走行用エンコーダを示す図である。

【 図 2 】 実施形態における走行駆動装置の制御系を示すブロック図である。

【 図 3 】 実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 他の実施形態に係る自動倉庫用スタッカクレーンの巻き上げドラムに設けられた昇降用エンコーダを示す図である。

【 図 5 】 他の実施形態における昇降駆動装置の制御系を示すブロック図である。

30

【 図 6 】 他の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 自動倉庫用スタッカクレーンを示す斜視図である。

【 図 8 】 従来のスタッカクレーンの従動輪に設けられた走行用エンコーダを示す図である。

【 図 9 】 従来のスタッカクレーンの巻き上げドラムに設けられた昇降用エンコーダを示す図である。

【 符号の説明 】

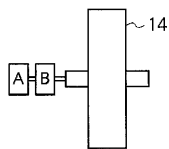
- 1 走行本体
- 2, 3 マスト
- 4 下部フレーム
- 5 上部フレーム
- 6 走行駆動装置
- 10 昇降駆動装置
- 11 巻き上げドラム
- 12 ワイヤ
- 13 キャリッジ
- 14 従動輪
- 21, 26 制御装置
- 24, 25 ローラ
- A 第1の走行用エンコーダ

40

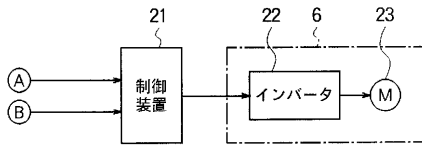
50

- B 第2の走行用エンコーダ
- C 第1の昇降用エンコーダ
- D 第2の昇降用エンコーダ

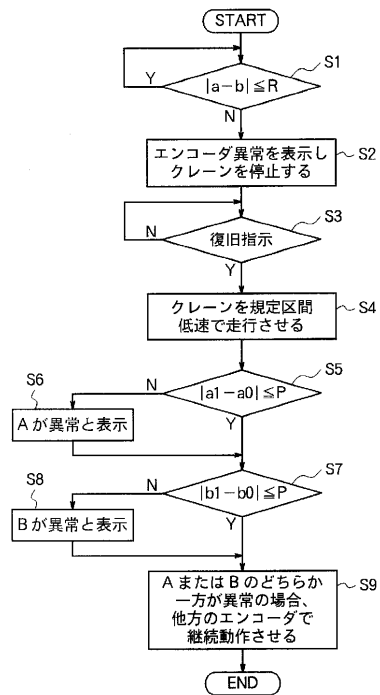
【図1】



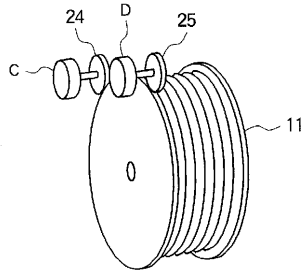
【図2】



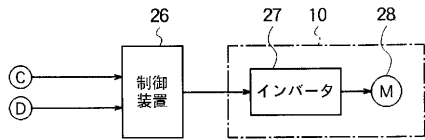
【図3】



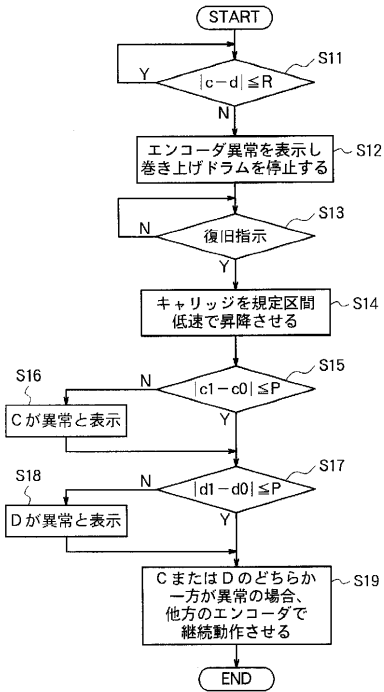
【 図 4 】



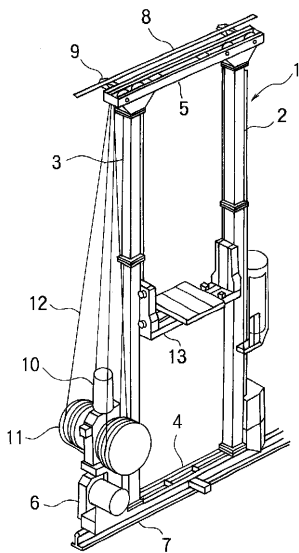
【 図 5 】



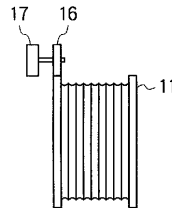
【 図 6 】



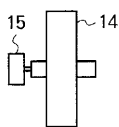
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(74)代理人 100064779

弁理士 黒岩 徹夫

(72)発明者 高原 典満

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

審査官 槇原 進

(56)参考文献 特開平02-048313(JP,A)

特開平07-107625(JP,A)

特開平02-254902(JP,A)

特開平06-351102(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B65G 1/04 537

B65G 1/04 539

B66F 9/07