

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6207961号  
(P6207961)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 6 6 B</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 B	5/02	Z
<b>B 6 6 B</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 B	3/00	R
<b>B 6 6 B</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 B	1/32	
			B 6 6 B	5/02	S

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-213297 (P2013-213297)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成25年10月11日(2013.10.11)	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(65) 公開番号	特開2015-74548 (P2015-74548A)	(72) 発明者	井上 真輔 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所 内
(43) 公開日	平成27年4月20日(2015.4.20)	(72) 発明者	大宮 昭弘 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所 内
審査請求日	平成28年2月19日(2016.2.19)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの安全システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗りがごの移動を行うエレベータコントローラと、昇降路内や乗りがごに設置された安全装置と、複数の前記安全装置の信号が入力される安全コントローラとを有し、前記安全装置が作動した場合、前記乗りがごを停止させるエレベータの安全システムにおいて、

前記安全装置は、手動で操作される複数の停止スイッチが集約された手動グループと、昇降路内に設けられ複数のスイッチが集約された昇降路グループと、乗りがごに設けられ複数のスイッチが集約された乗りがごグループと、を備え、

前記手動グループには、外部あるいは前記エレベータコントローラから指令される診断スイッチがグループ化され

ていることを特徴とするエレベータの安全システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエレベータの安全システムにおいて、前記手動のグループは、かご上非常停止スイッチ、ピット非常停止スイッチ、機械室の非常停止スイッチ、乗り場非常停止スイッチを備えていることを特徴とするエレベータの安全システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のエレベータの安全システムにおいて、前記昇降路グループは、乗り場戸スイッチ、ファイナルリミットスイッチ、メンテナンスリミットスイッチ、バッファスイッチ、ロープの張力検出装置、過速検出スイッチを備えていることを特徴とするエレベータの安全システム。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載のエレベータの安全システムにおいて、前記乗りかごグループは、かご戸スイッチ、非常止めスイッチ、かご上の安全柵の作動検出スイッチ、救出口スイッチを備えていることを特徴とするエレベータの安全システム。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載のエレベータの安全システムにおいて、

前記安全コントローラの出力が前記乗りかごを制動するためのブレーキ電源接点とブレーキ電源遮断接点に並行に接続され、

前記安全コントローラの出力側と前記ブレーキ電源接点との間に設けられ、二つの接点がそれぞれ直列に接続された接点 20 系及び接点 21 系と、

を備え、前記接点は前記安全コントローラによってそれぞれ制御され、通常は、前記接点 20 系に接続された二つの接点、前記接点 21 系に接続された二つの接点又は前記接点 20 系に接続された二つの接点と前記接点 21 系に接続された二つの接点の合計四つの接点

が導通していることにより、前記ブレーキ電源接点に電源が供給されて前記乗りかごが移動可能な状態となることを特徴とするエレベータの安全システム。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載のエレベータの安全システムにおいて、

前記安全コントローラの出力側に並列接続された前記乗りかごを制動するためのブレーキ電源接点と、

前記安全コントローラの出力側と前記ブレーキ電源接点との間に設けられ、二つの接点がそれぞれ直列に接続された接点 20 系及び接点 21 系と、

を備え、前記手動グループのいずれかが動作したことが検出され、再び元に戻された場合、前記安全コントローラは前記接点を ON して導通すると共に、前記接点からのフィードバック信号の有無を確認することを特徴とするエレベータの安全システム。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はエレベータの安全性を向上したエレベータに関し、特に、昇降路内や乗りかごに安全装置を設置したものに好適である。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

従来、電子化安全システムとして、安全装置の信号をエレベータシステムとは独立したコントローラ（安全コントローラ）に入力し、安全装置が作動した場合にエレベータの乗りかごを非常停止させることが知られている。例えば、エレベータの安全運転を促進し、かつ危険な状態が検出された場合に安全な停止を可能にするため、マイクロプロセッサベースのコントローラと種々のセンサとの間で制御およびデータ信号の交換を通信バスで行う電子安全システムが特許文献 1 に記載されている。

## 【0003】

また、エレベータシステムの高機能化に対応すると共に、安全コントローラを適切に配置し、信頼性及び安全関連の保守を確実、容易にするため、エレベータ制御システムへの電源供給及び遮断を行う安全回路をエレベータ制御システムと複数の安全装置が入力された安全コントローラとによって制御することが知られ、特許文献 2 に記載されている。

40

## 【0004】

さらに、モータ又はブレーキに供給される電源を遮断するためのリレーに対応して設けられた 2 つのリレードライバのそれぞれについて、リレードライバの故障を検出するため、安全コントローラである演算装置自身で指令して動作チェック、つまり自己診断することが知られ、特許文献 3 に記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

50

【特許文献1】特表2002-538061号公報

【特許文献2】特開2011-121726号公報

【特許文献3】国際公開第2011/048664号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来技術において、特許文献1及び2に記載のものは、作動した安全装置を特定するためには、複数の安全装置を並列に入力することが望ましい。しかし、この場合、安全装置の数が多くなるほど入力回路の規模が大きくなり、実装面積が増加する。特に、機械室レスエレベータの場合、昇降路内における機器の専有面積を極力、減らす必要があり、安全コントローラ等の実装面積の増加は、昇降路の水平面積に対する実質的なエレベータの床面積が減少する。同様に、安全装置の数が多くなるほど入力点数が多くなるため、配線作業にかかる作業時間が増加し、誤配線の恐れが高まり、配線を間違えれば、安全コントローラが実施する安全機能が正常に動作しない可能性がある。

10

【0007】

さらに、特許文献3に記載のものは、リレーの診断を安全コントローラから指令するため、安全コントローラを含めた診断動作が正しく行われているか確認することができず、安全コントローラの誤動作、つまり、安全機能が正常に動作するかどうかを確認するには十分とは言えない。

【0008】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、安全コントローラを小型化、配線作業の単純化、安全機能の確実な動作確認を行うことで、より安全性を向上させることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明は、乗りかごの移動を行うエレベータコントローラと、昇降路内や乗りかごに設置された安全装置と、複数の前記安全装置の信号が入力される安全コントローラとを有し、前記安全装置が作動した場合、前記乗りかごを停止させるエレベータの安全システムにおいて、前記安全装置は、手動で操作される複数の停止スイッチが集約された手動グループと、昇降路内に設けられ複数のスイッチが集約された昇降路グループと、乗りかごに設けられ複数のスイッチが集約された乗りかごグループと、を備えているものである。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、手動で操作される複数の停止スイッチが集約された手動グループと、昇降路内に設けられ複数のスイッチが集約された昇降路グループと、乗りかごに設けられ複数のスイッチが集約された乗りかごグループと、に安全装置をグループ化したので、配線作業が単純化され、安全機能の動作確認も容易となり、より安全性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】本発明における一実施の形態を示す全体構成を示すブロック図。

【図2】一実施の形態における安全コントローラ及びその周辺回路を示すブロック図。

【図3】一実施の形態における安全コントローラの内部処理を示すブロック図。

【図4】一実施の形態における安全機能の診断に関するタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は、エレベータシステムを示す全体構成図であり、エレベータの乗りかご105の移動は、エレベータコントローラ100によって制御される。乗りかご105は、建屋に形成された昇降路内を複数の階床間に渡って昇降し、ロープを介してカウンターウエイト

50

と呼ばれる乗りかご105とバランスを取るためのおもりに接続されている。乗りかご105には、乗り場側扉と係合して開閉する乗りかご側扉が設けられている。乗りかご105の昇降は、電動機103によって綱車104が駆動されることにより行われる。電動機103には、電力変換器101によって駆動用の電力の供給が行われる。

#### 【0013】

電力変換器101は、エレベータコントローラ100の乗りかご位置制御指令に基づいて電動機を制御するための電力を出力する。電動機103に取り付けられたパルス発生器は、電動機の制御のための2相のエンコーダであり、エレベータコントローラ100は電動機103の回転によって生じるパルスを計数することにより、電動機103の速度、乗りかご105の昇降路移動方向、位置、移動距離などを演算する。

10

#### 【0014】

エレベータコントローラ100は、ブレーキ電源2及び動力電源3に停止指令を出力して乗りかご105を制動する。停止指令により、ブレーキ電源2はブレーキ102の作動、動力電源3は電力変換器101への電源供給を停止する。ブレーキ電源2及び動力電源3は、コンタクタと呼ばれる電磁接触器を備えた回路となっている。

#### 【0015】

安全コントローラ1は、複数の安全装置が入力され、その作動によりブレーキ電源2及び動力電源3を遮断する。つまり、エレベータコントローラ100とは独立して乗りかご105を制動させる安全システムを構成するコントローラである。

#### 【0016】

複数の安全装置は、それぞれが単独に安全コントローラ1へ入力されるので無く、それぞれグループ化され、各安全装置がそれぞれ直列に集約して接続されて安全コントローラ1へ入力される。例えば、手動グループ7は、かご上非常停止スイッチ7a及びピット非常停止スイッチ7b、その他、機械室の非常停止スイッチ、乗り場非常停止スイッチなど保守員等によって操作される停止スイッチである。

20

#### 【0017】

また、昇降路内に設けられ、自動で作動する安全装置の昇降路グループ8は、乗り場スイッチ8a、ファイナルリミットスイッチ8b、その他、メンテナンスリミットスイッチ、バッファスイッチ、ロープの張力検出装置、過速検出スイッチなど、昇降路内に設けられ、かつ非常停止のための信号を出力する装置である。

30

#### 【0018】

さらに、乗りかごに設けられ、自動で作動する乗りかごグループ9は、かご戸スイッチ9a、非常止めスイッチ9b、その他、かご上の安全柵の作動検出スイッチ、救出口スイッチなど、かごに設けられ、かつ非常停止のための信号を出力する装置である。

#### 【0019】

また、手動グループ7は、エレベータコントローラ100側から任意のタイミングで安全コントローラの誤動作、つまり、安全機能が正常に動作するかどうかを診断できるように、エレベータコントローラ100からの出力10の指令により作動するスイッチに相当する診断スイッチがグループ化され、出力10により手動グループ7の停止スイッチが作動したと同様となる。

40

#### 【0020】

安全コントローラ1は、処理を実行するCPU(Central Processing Unit)を有したものであり、他にCPUの異常を検出するためのウォッチドッグタイマや、電源異常を監視する回路を有する。また、CPUの処理異常を検出するために、CPUを2重化することによる相互比較を行うことが望ましい。かご位置センサ6は、かごの昇降路内における高さ方向の位置を検出する。

#### 【0021】

安全コントローラ1の出力は、ブレーキ102を作動させるブレーキ電源2への遮断出力と電力変換器101の電力を遮断することで電動機103を停止させる動力電源3への遮断出力であり、いずれの出力も、乗りかご105を制動させる。

50

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、安全コントローラ及びその周辺回路の詳細構成を示す。

安全コントローラ 1 に入力される安全装置に関する信号は、手動グループ 7、昇降路グループ 8、乗りかごグループ 9 であり、手動グループ 7 には、任意の周期で診断を行うための出力 1 0 が外部あるいはエレベータコントローラ 1 0 0 から診断用として入力可能とされている。

## 【 0 0 2 3 】

グループ化した利点を以下に説明する。

安全装置が作動して非常停止後、そのまま復旧可能かどうか異なるので、自動及び手動でそれぞれ分けてグループ化したことは、異なる停止のレベルに対応することになる。例えば、人の操作によって作動する非常停止スイッチは、その場で人が介在して押されたので、エレベータが動いて良いかどうかの判断が既に人的に行われている。つまり、保守でかごを停止させた場合、保守作業員が保守点検終了後に復旧可能となり、停止スイッチを解除すれば良い。

## 【 0 0 2 4 】

これに対して、自動で作動した安全装置は、保守作業員がいる／いないに関わらず、エレベータの安全装置が自動的に作用したので、非常停止した場合には何らかの異常があるとしてそのまま停止状態を保持し続ける必要がある。このため、安全コントローラ 1 の機能として停止のレベルを分けて判定する必要があるが、自動で作動する安全装置を保持するグループ、手動で作動する安全装置を保持しないグループとすることで、停止を保持するか、そうでないかでグループ化することで、安全機能を構成するプログラム等の論理部を単純にし、誤動作を少なくすると共に、入力端子の総数を減らすことができる。したがって、安全性の面でもより有利なものとする事ができる。

## 【 0 0 2 5 】

また、安全装置の取り付け位置を昇降路内と乗りかごとで分けてグループ化したことは、据付の際の配線長に関係してグループ化したことになる。特に、乗り場戸スイッチやリミットスイッチなどは、建物の高さに応じて配線長が増加するため、配線作業にかかる時間が長時間化するだけでなく、安全回路にかかる部分の電圧が降下する。このため、電磁ノイズによる誤動作の影響を受けやすくなるので、できるだけ取り付け位置の近い安全装置でグループ化して配線長を短くすることで、配線の作業時間だけでなく、電磁ノイズによる安全装置の誤動作も防止することが可能となる。

## 【 0 0 2 6 】

さらに、入力インターフェイスを固定化されるので、全機種で基板の共通化を図ることができ、安全装置を追加する必要が生じたときも主要部の変更を必要としない。

## 【 0 0 2 7 】

次に出力回路部分について説明する。

安全コントローラ 1 の出力は、ブレーキ 1 0 2 を作動させてかごを制動するためのブレーキ電源接点 2 と、電源を遮断してかごを制動するための電源遮断接点 3 に並列に接続されている。また、各接点を遮断するため、接点 2 0 a と接点 2 0 b、接点 2 1 a と接点 2 1 b がそれぞれ直列に接続されており、各システムを接点 2 0 系、接点 2 1 系とする。

## 【 0 0 2 8 】

接点 2 0 系と接点 2 1 系は並列に接続されており、各接点は安全コントローラ 1 によってそれぞれ制御される。通常は、接点 2 0 系または接点 2 1 系のいずれかまたは両方が導通していることにより、ブレーキ電源接点 2 及び電源遮断接点 3 にも電源が供給されてエレベータが移動可能な状態となる。安全コントローラ 1 が安全装置の作動やコントローラ自体の異常（たとえばクロック異常、電源電圧異常、一般不当命令など）を検出した場合には、接点 2 0 系及び接点 2 1 系の各接点を遮断することで、ブレーキ電源接点 2 及び電源遮断接点 3 への電源供給も遮断されて、かごが制動する動作となる。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、安全コントローラ 1 のブロック図を示す。

安全装置検出処理 30 は、安全装置の手動グループ 7 の入力、昇降路グループ 8 の入力及び乗りかごグループ 9 の入力が入力され、各グループ入力の作動の状態を検出し、その状態を出力回路診断処理 31 及び遮断出力処理 32 へ出力する。出力回路診断処理 31 は、各接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b からのフィードバック入力と、安全装置検出処理 30 による各グループ入力の作動の状態を示す出力が入力され、診断出力を外部へ、診断を行うための指令を遮断出力処理 32 へ出力する。出力回路診断処理 31 は、手動グループ 7 の作動を検出した後、非作動となった場合、それから所定時間後に、診断を行うための指令を出力する。

#### 【0030】

診断出力は、各接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b による遮断回路の診断結果を示す情報であり、文字情報を表示するデバイスに接続される。例えば、診断の結果 20 a 接点の故障が検出された場合には、その旨を示す表示を行う。また、診断の動作が行われていること自体を通知することで、安全コントローラ 1 が診断動作を行っていることを確認することができる。

10

#### 【0031】

遮断出力処理 32 は、安全装置検出処理 30 からの各グループの作動の状態と、出力回路診断処理 31 からの診断を行うための指令が入力され、20 a、20 b、21 a 及び 21 b の各接点を遮断するための指令を出力する。遮断出力処理 32 は、安全装置の各グループの作動の状態が作動状態（安全装置が作動している状態）であった場合、各接点を遮断し、かごを制動する動作を行う。

20

#### 【0032】

次に、出力回路部分の診断方法について説明する。

出力回路の診断は、手動で作動する手動グループ 7 の動作が検出され、再び元に戻ってから所定時間後に実行する。所定時間は、全ての接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b を動作するのに十分な時間を設定する。

#### 【0033】

図 4 は、安全コントローラ 1 及び安全機能の診断に関するタイミングチャートを示す。横軸が時間を示し、グループ 7 入力は太線が下がった状態が OFF で作動状態、各接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b は太線が下がった状態が OFF で遮断を示している。

#### 【0034】

診断スイッチあるいは手動グループ 7 のいずれかが動作したことが検出されると、安全コントローラ 1 は、各接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b を遮断（1）する。再び元に戻されたこと（2）を安全コントローラ 1 が検出すると、安全コントローラ 1 は接点 20 a 出力を ON して導通すると共に、接点 20 a からのフィードバック信号の有無を、つまり、20 a 出力のフィードバック入力が ON に変化したことを確認し、接点 20 a が動作したと判定する。以下、同様に安全コントローラ 1 の出力指令に基づいて接点 20 系及び接点 21 系のそれぞれを作動させ、各接点 20 a、20 b、21 a 及び 21 b からのフィードバック信号の変化により動作したことを確認する。

30

#### 【0035】

図 2 における出力 10 を利用すれば、手動グループ 7 に任意の周期で診断動作を行うことができる。例えば、エレベータコントローラ 100 と遠隔操作装置を接続し、遠隔操作装置からエレベータコントローラ 100 に診断を行うための出力 10 を出すように指令すれば、エレベータコントローラ 100 を介して安全コントローラ 1 の出力回路の診断を任意に実行することが可能となり、オンライン診断も容易となる。

40

#### 【0036】

以上のように、安全装置の入力を用途及び位置に応じてグループ化することで、本来複数の入力を必要とするところを少なくとも 3 つの入力で構成できるので、安全装置が行う基本的な機能を損なうことなく、入力回路を小型化することが可能となる。また、手動で実行されるものでグループ化された入力に、任意の周期で診断を行うことを入力する手段を設け、安全コントローラが手動で実行されるものでグループ化された入力を検出した場

50

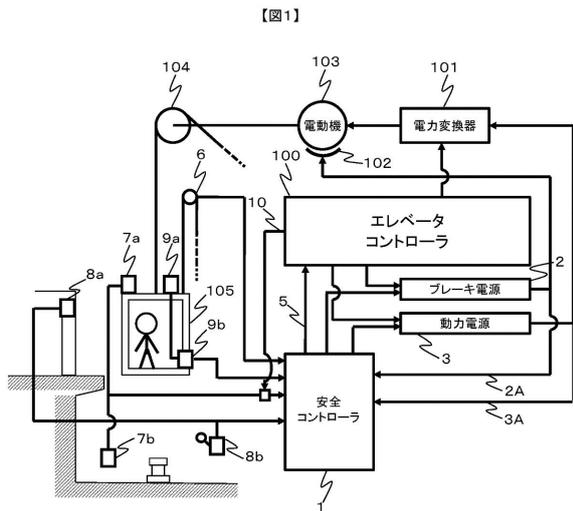
合、入力が解除されてから所定時間後に遮断回路の診断を行うことで、保守作業員が安全コントローラに対し診断の実行のトリガーをかけることが可能となるので、コントローラの診断機能が正常に動作しているかどうかを確認しやすくなる。

【符号の説明】

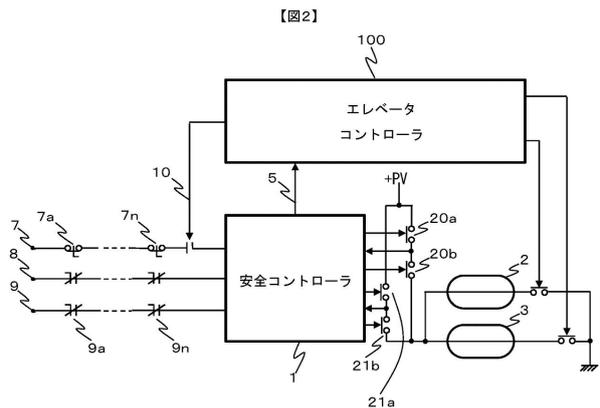
【 0 0 3 7 】

1 : 安全コントローラ、2 : ブレーキ電源、3 : 動力電源、7、8、9 : 安全装置 (7 : 手動グループ、8 : 昇降路グループ、9 : 乗りかごグループ)、100 : エレベータコントローラ、102 : ブレーキ、103 : 電動機、105 : 乗りかご。

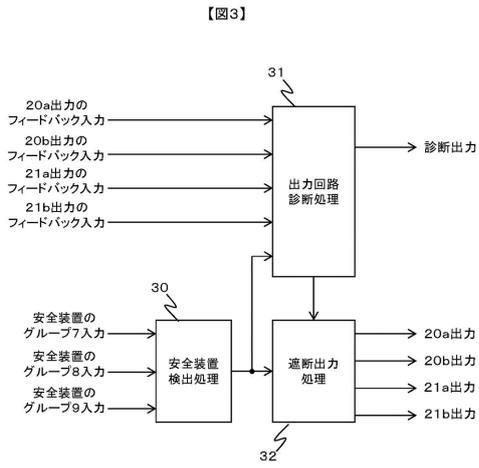
【 図 1 】



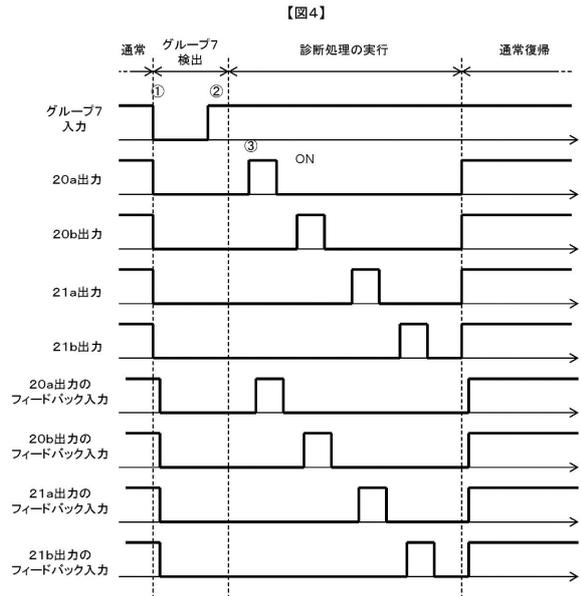
【 図 2 】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

- (72)発明者 星野 孝道  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 藪内 達志  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 高山 直樹  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 鳥谷部 潤  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 今野 聖一

- (56)参考文献 特開2010-208780(JP, A)  
国際公開第2006/048498(WO, A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 6 B	5 / 0 0	-	5 / 0 2
B 6 6 B	3 / 0 0		
B 6 6 B	1 / 0 0	-	1 / 5 2