

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003356 A1

(51) 国際特許分類:
B66B 1/32 (2006.01)

4 号 三菱電機メカトロニクスソフトウ
エア株式会社内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024047

(74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.);
〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 1 2 番 2
2 号 コンワビル 7 階 特許業務法人 高田・
高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2018年6月25日(25.06.2018)

(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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELEC-
TRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東
京 都 千 代 田 区 丸 の 内 二 丁 目 7 番
3 号 Tokyo (JP).

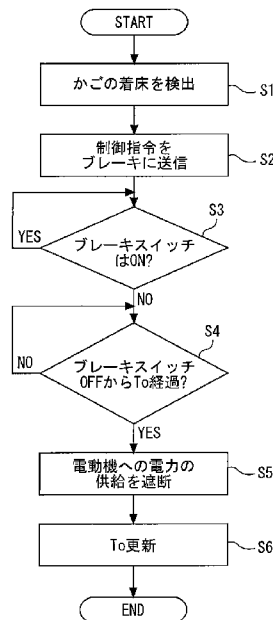
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(72) 発明者: 大島 涼(OSHIMA, Ryo); 〒4618670 愛
知 県 名 古 屋 市 東 区 矢 田 南 五 丁 目 1 番 1

(54) Title: ELEVATOR CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: エレベーターの制御システム

〔図3〕



S1 Detect that the car has arrived at the floor
S2 Send control instruction to the brake
S3 Is the brake switch ON?
S4 Has To passed from turning the brake switch OFF?
S5 Block the power supply to the electric motor
S6 Update To

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a control system (1) to reduce brake (7) wear. The control system (1) comprises a power conversion device (21), a brake switch (19), and an operation control device (20). The power conversion device (21) supplies power to an electric motor (8). The electric motor (8) raises and lowers a car (5) of an elevator (2). The brake switch (19) detects the operation state of the brake (7). The brake (7) brakes the electric motor (8). The operation control device (20) causes the power conversion device (21) to block supply of power to the

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

electric motor (8) after a delay time T_o from when the brake switch (19) detects that the brake (7) is braking has passed.

(57) 要約: 本発明の目的は、ブレーキ (7) の磨耗を抑えられる制御システム (1) を提供することである。制御システム (1) は、電力変換装置 (21) と、ブレーキスイッチ (19) と、運転制御装置 (20) と、を備える。電力変換装置 (21) は、電動機 (8) に電力を供給する。電動機 (8) は、エレベーター (2) のかご (5) を昇降させる。ブレーキスイッチ (19) は、ブレーキ (7) の作動状態を検出する。ブレーキ (7) は、電動機 (8) を制動する。ブレーキスイッチ (19) がブレーキ (7) の制動を検出してから遅れ時間 T_o が経過した後に、運転制御装置 (20) は、電力変換装置 (21) に電動機 (8) への電力の供給を遮断させる。

明 細 書

発明の名称：エレベーターの制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、エレベーターの制御システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 にエレベーターの制御システムの例が記載されている。制御システムは、ブレーキを制御する。ブレーキのアーマチュアは、ブレーキシューに連結される。制御システムは、アーマチュアの速度の情報に基づいてブレーキシューとブレーキドラムとの間の間隙が閉じる速度を遅くすることで、ブレーキシューがブレーキドラムに衝突する際に発生する騒音を抑制する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開2004-115203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の制御システムによって、ブレーキのトルクは徐々に大きくなる。このため、エレベーターの巻上機の電動機に供給される電力は、ブレーキのトルクが大きくなる前に遮断されることがある。このとき、ブレーキシューとブレーキドラムが接触した状態で、ブレーキドラムが回転することがある。この場合、ブレーキが磨耗する。

[0005] 本発明は、このような課題を解決するためになされた。本発明の目的は、ブレーキの磨耗を抑えられる制御システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るエレベーターの制御システムは、エレベーターのかごを昇降させる電動機に電力を供給する電力供給装置と、電動機を制動するブレーキの作動状態を検出するブレーキスイッチと、ブレーキスイッチがブレーキの

制動を検出してから待機時間が経過した後に電力供給装置から電動機への電力の供給を遮断する運転制御装置と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、エレベーターの制御システムは、電力供給装置と、電力供給装置は、エレベーターのかごを昇降させる電動機に電力を供給する。ブレーキスイッチは、電動機を制動するブレーキの作動状態を検出する。運転制御装置は、ブレーキスイッチがブレーキの制動を検出してから待機時間が経過した後に電力供給装置から電動機への電力の供給を遮断する。これにより、ブレーキの磨耗が抑えられる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る制御システムが適用されるエレベーターの構成図である。

[図2]実施の形態1に係る制御システムの構成図である。

[図3]実施の形態1に係る制御システムの動作の例を示すフローチャートである。

[図4]実施の形態1に係る制御システムの主要部のハードウェア構成を示す図である。

[図5]実施の形態2に係る制御システムの動作の例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明を実施するための形態について添付の図面を参照しながら説明する。各図において、同一または相当する部分には同一の符号を付して、重複する説明は適宜に簡略化または省略する。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る制御システムが適用されるエレベーターの構成図である。

[0011] 制御システム1は、エレベーター2に適用される。エレベーター2は、建築物に設けられる。建築物は、複数の階を有する。エレベーター2において

、昇降路は、建築物の各階を貫く。エレベーター２は、巻上機３と、主ロープ４と、かご５と、釣合重り６と、ブレーキ７と、を備える。

[0012] 巻上機３は、昇降路に設けられる。巻上機３は、電動機８と、シープ９と、を備える。電動機８は、電力の供給を受けて回転軸を回転させる機器である。電動機８に供給される電力は、例えば三相交流電力である。電動機８の制御は、例えば供給される三相交流電力の電圧または周波数などの制御によって行われる。シープ９は、電動機８の回転軸に追従して回転する機器である。

[0013] 主ロープ４は、シープ９の回転に追従して移動しうるように、シープ９に巻きかけられる。

[0014] かご５は、昇降路に設けられる。かご５は、昇降路の内部において主ロープ４の移動に追従して昇降しうるように、主ロープ４の一端を保持する。釣合重り６は、昇降路に設けられる。釣合重り６は、昇降路の内部において主ロープ４の移動に追従して昇降しうるように、主ロープ４の他端を保持する。

[0015] ブレーキ７は、かご５が停止しているときなどにかご５の昇降を制動する装置である。ブレーキ７は、例えば、ブレーキドラム１０と、ブレーキシュー１１と、ブレーキコイル１２と、アーマチュア１３と、ブレーキアーム１４と、バネ１５と、変位センサー１６と、ブレーキ制御装置１７と、を備える。ブレーキドラム１０は、電動機８の回転軸と同期して回転しうるように、電動機８の回転軸に設けられる。ブレーキドラム１０は、例えば円盤状の部材である。ブレーキシュー１１は、ブレーキドラム１０の外面对向する。ブレーキコイル１２は、通電によって磁界を発生させる機器である。アーマチュア１３は、ブレーキコイル１２が発生させる磁界によって変位する機器である。ブレーキアーム１４の一端は、ブレーキシュー１１をブレーキドラム１０の外面に接触させうるように、ブレーキシュー１１に連結される。ブレーキアーム１４の他端は、アーマチュア１３の変位をブレーキシュー１１に伝達しうるように、アーマチュア１３に接触する。バネ１５は、弾力性

によりブレーキシュー 11 をブレーキドラム 10 の外面に押し付けうるように、例えばブレーキアーム 14 に設けられる。変位センサー 16 は、アーマチュア 13 に設けられる。変位センサー 16 は、アーマチュア 13 の変位を検出する機器である。ブレーキ制御装置 17 は、ブレーキ 7 の動作を制御する装置である。

[0016] 制御システム 1 は、エンコーダー 18 と、ブレーキスイッチ 19 と、運転制御装置 20 と、電力変換装置 21 と、を備える。

[0017] エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を検出する装置である。エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸に設けられる。エンコーダー 18 は、例えば電動機 8 の回転軸の回転角の変化に応じてパルス信号を出力する素子を搭載する。

[0018] ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の作動状態を検出する装置である。ブレーキ 7 の作動状態は、ブレーキ 7 の制動および解放を含む。ブレーキスイッチ 19 は、例えばブレーキ 7 の一部の機械的な変位を検出することによってブレーキ 7 の作動状態を検出する機構を備える。ブレーキスイッチ 19 が検出する変位は、例えば、アーマチュア 13 によるブレーキアーム 14 の変位である。ブレーキスイッチ 19 は、例えばブレーキアーム 14 に設けられる。ブレーキ 7 の解放を検出しているとき、ブレーキスイッチ 19 は、ON 状態である。ブレーキ 7 の制動を検出しているとき、ブレーキスイッチ 19 は、OFF 状態である。ON 状態から OFF 状態への切り替わりによって、ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の制動の開始を検出する。

[0019] 運転制御装置 20 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を表す信号を受信しうるように、エンコーダー 18 に接続される。運転制御装置 20 は、ブレーキ 7 の作動状態を表す信号を受信しうるように、ブレーキスイッチ 19 に接続される。運転制御装置 20 は、制御信号を送信しうるように、ブレーキ 7 に接続される。運転制御装置 20 は、制御信号を送信しうるように、電力変換装置 21 に接続される。運転制御装置 20 は、タイマーを備える。運転制御装置 20 は、遅れ時間 T_0 を記憶する。遅れ時間 T_0 の初期値は、予め

設定される。

- [0020] 電力変換装置 21 は、外部の電源に接続される。電力変換装置 21 は、外部の電源から供給される電力を運転制御装置 20 から受信する制御信号に基づいて三相交流電力に変換する素子または回路などを搭載する。電力変換装置 21 は、三相交流電力を電動機 8 に供給しうるように、電動機 8 に接続される。電力変換装置 21 は、電力供給装置の例である。
- [0021] 引き続き図 1 を用いて、制御システム 1 の機能を説明する。
- [0022] エレベーター 2 の運転において、運転制御装置 20 は、トルク指令を生成する。トルク指令は、電動機 8 が発生させるトルクの制御目標値に対応する指令である。運転制御装置 20 は、生成したトルク指令を表す制御信号を電力変換装置 21 に送信する。
- [0023] 電力変換装置 21 は、受信した制御信号に基づいて、外部の電源から供給される電力を三相交流電力に変換する。電力変換装置 21 は、変換した三相交流電力を電動機 8 に供給する。
- [0024] 電動機 8 は、電力の供給を受けて回転軸を回転させる。シーブ 9 は、電動機 8 の回転軸に追従して回転する。かご 5 は、昇降路の内部において主ロープ 4 の移動に追従して昇降する。釣合重り 6 は、昇降路の内部において主ロープ 4 の移動に追従して昇降する。
- [0025] エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を検出する。エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化に応じたパルス信号を、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を表す信号として出力する。
- [0026] 運転制御装置 20 は、エンコーダー 18 から、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を表す信号を受信する。運転制御装置 20 は、受信した信号から、電動機 8 の回転速度の情報を取得する。運転制御装置 20 は、速度指令が表す回転速度に電動機 8 の回転速度が一致するようにトルク指令を生成する。速度指令は、かご 5 の昇降の速度の制御目標値に対応する回転速度を表す指令である。
- [0027] このとき、運転制御装置 20 は、制動指令を生成しない。ブレーキ 7 が運

転制御装置 20 から制動指令を表す制御信号を受信していないときに、ブレーキコイル 12 は、通電によって磁界を発生させる。アーマチュア 13 は、バネ 15 の弾性力に抗して、ブレーキコイル 12 が発生させる磁界によって変位している。ブレーキシュー 11 は、ブレーキアーム 14 からアーマチュア 13 の変位が伝達されている。ブレーキシュー 11 は、ブレーキドラム 10 の外面から離れている。ブレーキ 7 の作動状態は、解放である。ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の解放を検出している。ブレーキスイッチ 19 は、ON 状態である。

[0028] かご 5 が着床位置に停止しているときに、運転制御装置 20 は制動指令を表す制御信号をブレーキ 7 に送信する。このとき、巻上機 3 のシーブ 9 に不平衡トルクがかかる。不平衡トルクは、かご 5 およびかご 5 に乗っている乗客の重量と釣合重り 6 の重量との差により生じるトルクである。ここで、巻上機 3 の電動機 8 は、電力変換装置 21 から供給される電力により発生させるトルクによって、回転軸を回転させずに保持している。電動機 8 の回転軸が回転していないときに、エンコーダー 18 は、パルス信号を出力しない。

[0029] 受信した制御信号に基づいて、ブレーキ 7 は、ブレーキコイル 12 の通電を遮断する。ブレーキコイル 12 は、磁界を発生させない。バネ 15 の弾性力によって、ブレーキシュー 11 は、ブレーキドラム 10 の外面に近づく。変位センサー 16 は、アーマチュア 13 の変位を検出する。変位センサー 16 は、検出した変位を表す信号を例えばブレーキ制御装置 17 に送信する。ブレーキ制御装置 17 は、受信した信号からアーマチュア 13 の速度の情報を取得する。ブレーキ制御装置 17 は、取得したアーマチュア 13 の速度の情報に基づいてアーマチュア 13 の変位の速度を調整するようにブレーキコイル 12 に磁界を発生させることで、ブレーキシュー 11 とブレーキドラム 10 との間の間隙が閉じる速度を遅くする。ブレーキシュー 11 は、ブレーキドラム 10 の外面に接触する。ブレーキ 7 の作動状態は、制動になる。ブレーキスイッチ 19 は、OFF 状態になる。ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の制動の開始を検出する。

- [0030] 運転制御装置 20 は、ブレーキスイッチ 19 が OFF 状態になったときに、タイマーのカウントをスタートさせる。タイマーは、運転制御装置 20 が記憶している遅れ時間 T_0 に達するまで、カウントを継続する。
- [0031] タイマーがカウントを継続している間に、ブレーキシュー 11 は、バネ 15 の弾性力によりブレーキドラム 10 の外面に押し付けられる。ブレーキシュー 11 がブレーキドラム 10 の外面に押し付けられる圧力は、徐々に大きくなる。当該圧力が大きくなるにつれて、ブレーキ 7 のトルクは、徐々に大きくなる。
- [0032] タイマーのカウントが遅れ時間 T_0 に達したときに、運転制御装置 20 は、電力供給の遮断を表す制御信号を電力変換装置 21 に送信する。受信した制御信号に基づいて、電力変換装置 21 は、電動機 8 への電力の供給を遮断する。電力の供給が遮断された電動機 8 は、トルクを発生させない。運転制御装置 20 は、タイマーのカウントをリセットする。運転制御装置 20 は、タイマーのカウントを再びスタートさせる。
- [0033] ブレーキ 7 のトルクが不平衡トルクより小さいときに電動機 8 への電力の供給が遮断された場合に、巻上機 3 のシーブ 9 は不平衡トルクによって回転する。巻上機 3 の回転軸は、シーブ 9 とともに回転する。ブレーキドラム 10 は、ブレーキシュー 11 と接触している状態で、回転軸と同期して回転する。エンコーダー 18 は、回転軸の回転角の変化を検出する。エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化に応じたパルス信号を、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を表す信号として出力する。運転制御装置 20 は、エンコーダー 18 から、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を表す信号を受信する。
- [0034] ブレーキシュー 11 は、バネ 15 の弾性力によりブレーキドラム 10 の外面にさらに押し付けられる。ブレーキシュー 11 がブレーキドラム 10 の外面に押し付けられる圧力は、さらに大きくなる。当該圧力が大きくなるにつれて、ブレーキ 7 のトルクは、さらに大きくなる。ブレーキ 7 のトルクが不平衡トルクに達したときに、シーブ 9 の回転は停止する。このとき、エンコ

ーダー 18 は、パルス信号を出力しない。運転制御装置 20 は、エンコーダー 18 からパルス信号が出力されなくなったときのタイマーのカウントを、測定時間 ΔT として取得する。

[0035] 運転制御装置 20 は、測定時間 ΔT によって、記憶している遅れ時間 T_o を $T_o + \Delta T$ として更新する。

[0036] その後、運転制御指令が生成するトルク指令に基づいて、かご 5 は、昇降路の内部において昇降する。

[0037] その後、運転制御装置 20 は、かご 5 が着床位置に再び停止しているときに、運転制御装置 20 は制動指令を表す制御信号をブレーキ 7 に送信する。巻上機 3 の電動機 8 は、電力変換装置 21 から供給される電力により発生させるトルクによって回転軸を回転させずに保持している。受信した制御信号に基づいて、ブレーキ 7 の作動状態は、制動になる。ブレーキスイッチ 19 は、OFF 状態になる。ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の制動の開始を検出する。

[0038] 運転制御装置 20 は、ブレーキスイッチ 19 が OFF 状態になったときに、タイマーのカウントをスタートさせる。タイマーは、運転制御装置 20 が記憶している更新された遅れ時間 T_o に達するまで、カウントを継続する。

[0039] ブレーキ 7 の最大のトルクが不平衡トルクより大きいときに電動機 8 への電力の供給が遮断された場合に、巻上機 3 のシーブ 9 は不平衡トルクによって回転しない。

[0040] 続いて、図 2 および図 3 を用いて、制御システム 1 の動作を説明する。

図 2 は、実施の形態 1 に係る制御システムの構成図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る制御システムの動作の例を示すフローチャートである。

[0041] 図 2 において、運転制御装置 20 は、生成したトルク指令を表す制御信号を電力変換装置 21 に送信する。電力変換装置 21 は、受信した制御信号に基づいて、外部の電源から供給される電力を三相交流電力に変換する。電力変換装置 21 は、変換した三相交流電力を電動機 8 に供給する。電動機 8 は、電力の供給を受けて回転軸を回転させる。エンコーダー 18 は、電動機 8

の回転軸の回転角の変化を検出する。運転制御装置 20 は、エンコーダー 18 が検出した回転角の変化および速度指令に基づいて、トルク指令を生成する。かご 5 は、速度指令が対応する昇降の速度によって、昇降路の内部を昇降する。その後、かご 5 は、着床位置に停止する。

[0042] 図 3 のステップ S 1 において、運転制御装置 20 は、かご 5 が着床位置に停止していることを検出する。その後、制御システム 1 の動作は、ステップ S 2 に進む。

[0043] ステップ S 2 において、運転制御装置 20 は、制動指令を表す信号をブレーキ 7 に送信する。その後、制御システム 1 の動作は、ステップ S 3 に進む。

[0044] ステップ S 3 において、運転制御装置 20 は、ブレーキスイッチ 19 が ON 状態であるかを判定する。判定結果が Yes のときに、制御システム 1 の動作は、再びステップ S 3 に進む。判定結果が No のときに、運転制御装置 20 は、タイマーのカウントをスタートさせる。その後、制御システム 1 の動作は、ステップ S 4 に進む。

[0045] ステップ S 4 において、運転制御装置 20 は、タイマーのカウントが遅れ時間 T_o に達したかを判定する。判定結果が No のときに、制御システム 1 の動作は、再びステップ S 4 に進む。判定結果が Yes のときに、運転制御装置 20 は、タイマーのカウントをリセットする。その後、制御システム 1 の動作は、ステップ S 5 に進む。

[0046] ステップ S 5 において、運転制御装置 20 は、電力供給の遮断を表す制御信号を電力変換装置 21 に送信する。その後、電力変換装置 21 は、電動機 8 への電力の供給を遮断する。その後、運転制御装置 20 は、タイマーのカウントを再びスタートさせる。その後、運転制御装置 20 は、エンコーダー 18 からパルス信号が出力されなくなったときのタイマーのカウントを、測定時間 ΔT として取得する。その後、制御システム 1 の動作は、ステップ S 6 に進む。

[0047] ステップ S 6 において、運転制御装置 20 は、測定時間 ΔT によって、記

憶している遅れ時間 T_o を更新する。その後、制御システム 1 の動作は、終了する。

[0048] 以上に説明したように、実施の形態 1 に係る制御システム 1 は、電力変換装置 21 と、ブレーキスイッチ 19 と、運転制御装置 20 と、を備える。電力変換装置 21 は、電動機 8 に電力を供給する。電動機 8 は、エレベーター 2 のかご 5 を昇降させる。ブレーキスイッチ 19 は、ブレーキ 7 の作動状態を検出する。ブレーキ 7 は、電動機 8 を制動する。ブレーキスイッチ 19 がブレーキ 7 の制動を検出してから遅れ時間 T_o が経過した後に、運転制御装置 20 は、電力変換装置 21 に電動機 8 への電力の供給を遮断させる。

[0049] ブレーキスイッチ 19 が制動を検出してからトルクが徐々に大きくなるブレーキ 7 においても、電動機 8 に供給される電力は、遅れ時間 T_o の経過によってブレーキ 7 のトルクが大きくなってから遮断される。このため、ブレーキシュー 11 とブレーキドラム 10 とが接触した状態におけるブレーキドラム 10 の回転が抑えられる。これにより、ブレーキ 7 の磨耗が抑えられる。

[0050] 巻上機 3 およびブレーキ 7 が昇降路の内部に設けられる場合に、ブレーキ 7 が小型であれば昇降路内における配置の自由度が高まる。ブレーキ 7 を小型にする場合に、例えばアーマチュア 13 を変位させるバネ 15 の弾性力を強くすることによって、ブレーキ 7 のトルクが確保される。このとき、ブレーキ 7 の制御装置は、アーマチュア 13 の速度の情報に基づいてブレーキシュー 11 とブレーキドラム 10 との間の間隙が閉じる速度を遅くする。これにより、バネ 15 の弾性力によってブレーキシュー 11 がブレーキドラム 10 に衝突して発生させる騒音が抑制される。このため、かご 5 の内部に乗客がいる場合にも、騒音によって乗客に不快感を与えることが抑えられる。このブレーキ 7 において、ブレーキスイッチ 19 が制動を検出してからブレーキ 7 のトルクは徐々に大きくなる。この場合においても、制御システム 1 は、ブレーキ 7 の制動によって発生する騒音の抑制と、ブレーキ 7 の磨耗の抑制と、を両立できる。

- [0051] また、制御システム 1 は、エンコーダー 18 を備える。エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を検出する。運転制御装置 20 は、電力変換装置 21 に電動機 8 への電力の供給を遮断させてからエンコーダー 18 が回転角の変化を検出しなくなるまでの測定時間 ΔT を測定する。運転制御装置 20 は、測定した測定時間 ΔT によって遅れ時間 T_o を更新する。
- [0052] 遅れ時間 T_o が短い場合に、ブレーキ 7 のトルクが不平衡トルクより小さいうちに電動機 8 への電力の供給が遮断されることがある。この場合に、運転制御装置 20 は、遅れ時間 T_o が経過してからブレーキ 7 のトルクが不平衡トルクに達するまでの測定時間 ΔT を測定する。運転制御装置 20 は、測定時間 ΔT によって遅れ時間 T_o を更新する。これにより、再びブレーキ 7 が電動機 8 を制動するときに、より長い遅れ時間 T_o が経過した後に電動機 8 への電力の供給が遮断される。このため、電動機 8 への電力の供給が遮断されたときのブレーキ 7 のトルクはより大きくなる。これにより、巻上機 3 のシーブ 9 が不平衡トルクによって回転することが抑制される。このように、運転制御装置 20 は、ブレーキシュー 11 が接触した状態のブレーキドラム 10 の回転を抑えるように遅れ時間 T_o を調整する。これにより、ブレーキ 7 の磨耗が抑えられる。
- [0053] 時間の経過などによってブレーキ 7 の状態が変化するとき、トルクが大きくなる時間などが変化することがある。時間の経過などによってブレーキ 7 の状態が変化する場合においても、遅れ時間 T_o は、エンコーダー 18 の出力によって測定された測定時間 ΔT に基づいて調整される。このため、時間の経過などによってブレーキ 7 の状態が変化する場合においても、ブレーキ 7 の磨耗が抑えられる。遅れ時間 T_o は、測定時間 ΔT に基づいて調整されるので、保守員などによるチューニングを必要としない。
- [0054] なお、ブレーキ 7 は例えばディスクブレーキであってもよい。このとき、ブレーキ 7 は、例えば、ブレーキディスクと、一对のブレーキパッドと、を備える。ブレーキディスクは、電動機 8 の回転軸と同期して回転しうるように、電動機 8 の回転軸に設けられる。一对のブレーキパッドの一方は、ブレ

ーキディスクの一側に設けられる。一对のブレーキパッドの他方は、ブレーキディスクの他側に設けられる。ブレーキアーム 14 は、アーマチュア 13 の変位を一对のブレーキパッドの各々に伝達する。ブレーキ 7 は、一对のブレーキパッドでブレーキディスクを挟み込むことによって、電動機 8 を制動する。

[0055] ブレーキ 7 は、ブレーキアーム 14 またはブレーキシュー 11 などの変位を検出する変位センサーを備えてもよい。ブレーキ 7 は、アーマチュア 13 、ブレーキアーム 14 またはブレーキシュー 11 などの速度を検出する速度センサーを備えてもよい。

[0056] エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を直接検出してもよい。エンコーダー 18 は、電動機 8 の回転軸の回転位置を検出してもよい。エンコーダー 18 は、検出した回転位置に基づいて、電動機 8 の回転軸の回転角の変化を間接的に検出してもよい。

[0057] 運転制御装置 20 は、電力変換装置 21 に電動機 8 への電力の供給を遮断させてからエンコーダー 18 が回転角の変化を検出しない場合に、遅れ時間 T_o を更新しなくてもよい。

[0058] 続いて、図 4 を用いて制御システム 1 のハードウェア構成の例について説明する。

図 4 は、実施の形態 1 に係る制御システムの主要部のハードウェア構成を示す図である。

[0059] 制御システム 1 の各機能は、処理回路により実現し得る。処理回路は、少なくとも 1 つのプロセッサ 1 b と少なくとも 1 つのメモリ 1 c とを備える。処理回路は、プロセッサ 1 b およびメモリ 1 c と共に、あるいはそれらの代用として、少なくとも 1 つの専用のハードウェア 1 a を備えてもよい。

[0060] 処理回路がプロセッサ 1 b とメモリ 1 c とを備える場合、制御システム 1 の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせで実現される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、プログラムとして記述される。そのプログラムはメモ

リ 1 c に格納される。プロセッサ 1 b は、メモリ 1 c に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、制御システム 1 の各機能を実現する。

[0061] プロセッサ 1 b は、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP ともいう。メモリ 1 c は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM 等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD 等により構成される。

[0062] 処理回路が専用のハードウェア 1 a を備える場合、処理回路は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組み合わせで実現される。

[0063] 制御システム 1 の各機能は、それぞれ処理回路で実現することができる。あるいは、制御システム 1 の各機能は、まとめて処理回路で実現することもできる。制御システム 1 の各機能について、一部を専用のハードウェア 1 a で実現し、他部をソフトウェアまたはファームウェアで実現してもよい。このように、処理回路は、ハードウェア 1 a、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで制御システム 1 の各機能を実現する。

[0064] ブレーキ制御装置 1 7 の機能は、制御システム 1 と共通のハードウェアなどによって実現されてもよい。

[0065] 実施の形態 2.

実施の形態 2 では、実施の形態 1 で開示された例と相違する点について詳しく説明する。実施の形態 2 で説明しない特徴については、実施の形態 1 で開示された例のいずれの特徴が採用されてもよい。

[0066] 図 5 を用いて、実施の形態 2 に係る制御システム 1 の動作を説明する。

図 5 は、実施の形態 2 に係る制御システムの動作の例を示すフローチャートである。

[0067] 実施の形態 2 に係る制御システム 1 は、ステップ S 1 からステップ S 6 ま

でにおいて、実施の形態 1 に係る制御システム 1 と同様に動作する。ステップ S 6 において運転制御装置 20 が記憶している遅れ時間 T o を更新した後、実施の形態 2 に係る制御システム 1 の動作は、ステップ S 7 に進む。

[0068] ステップ S 7 において、運転制御装置 20 は、更新された遅れ時間 T o が予め定められた異常検出時間より長いかを判定する。判定結果が Y e s のときに、制御システム 1 の動作は、ステップ S 8 に進む。判定結果が N o のときに、制御システム 1 の動作は、終了する。

[0069] ステップ S 8 において、運転制御装置 20 は、ブレーキ 7 の異常を検出する。その後、運転制御装置 20 は、エレベーター 2 の使用を不可にする。その後、制御システム 1 の動作は、終了する。

[0070] 以上に説明したように、実施の形態 2 に係る制御システム 1 において、遅れ時間 T o が予め定められた異常検出時間より長い場合に、運転制御装置 20 は、ブレーキ 7 の異常を検出する。

[0071] 異常検出時間の間にブレーキ 7 のトルクの大きさが不平衡トルクの大きさに達しない場合に、遅れ時間 T o が予め定められた異常検出時間より長くなる。このため、遅れ時間 T o が予め定められた異常検出時間より長い状態は、ブレーキ 7 の故障などの異常を表す。このため、運転制御装置 20 は、運転においてブレーキ 7 の異常を検出できる。

[0072] また、ブレーキ 7 の異常を検出する場合に、運転制御装置 20 は、エレベーター 2 の使用を不可にする。

[0073] 運転制御装置 20 は、ブレーキ 7 に異常が発生している場合に、エレベーター 2 の使用を不可にする。これにより、ブレーキ 7 の異常が発生している状態でのエレベーター 2 の運転が未然に防がれる。

[0074] なお、ブレーキ 7 の異常を検出する場合に、運転制御装置 20 は、例えばエレベーター 2 の情報を管理する設備または施設などに検出した異常の情報を通報してもよい。

[0075] 運転制御装置 20 は、例えばトルク指令を生成しないことなどによってエレベーター 2 の使用を不可にしてもよい。運転制御装置 20 は、例えば利用

者の呼びを受け付ける装置などに、ブレーキ 7 の異常を表す制御信号を送信してもよい。このとき、制御信号を受信した装置などは、利用者の呼びを受け付けない。これにより、エレベーター 2 の使用が不可になる。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明に係る制御システムは、エレベーターに適用できる。

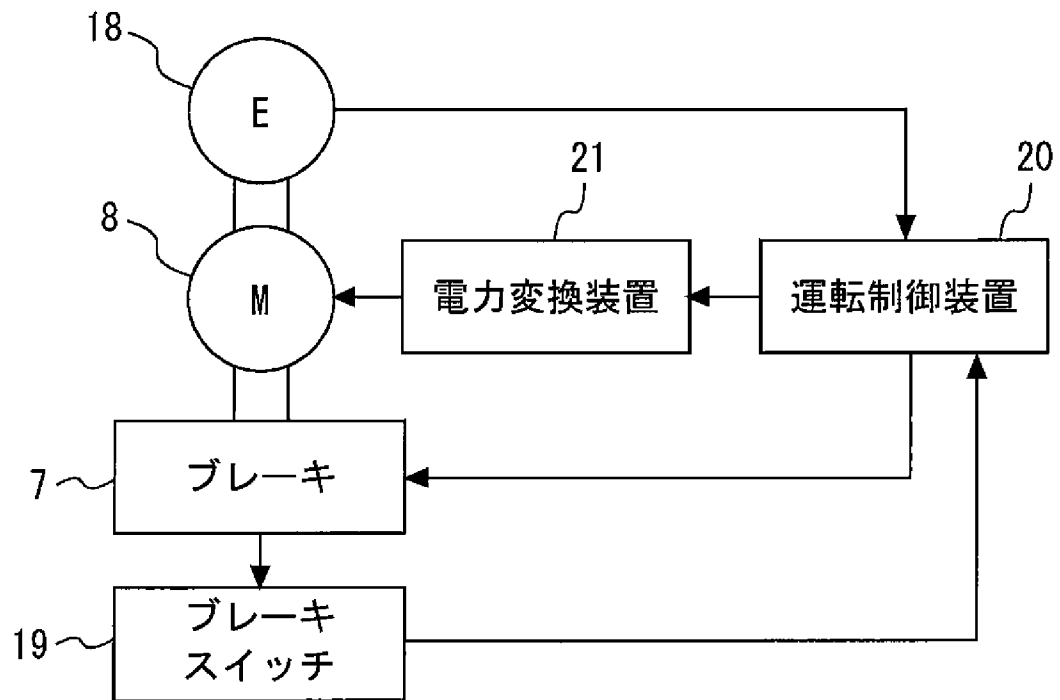
符号の説明

[0077] 1 制御システム、 1 a ハードウェア、 1 b プロセッサ、 1 c メモリ、 2 エレベーター、 3 巻上機、 4 主ロープ、 5 かご、 6 釣合重り、 7 ブレーキ、 8 電動機、 9 シープ、 10 ブレーキドラム、 11 ブレーキシュー、 12 ブレーキコイル、 13 アーマチュア、 14 ブレーキアーム、 15 バネ、 16 変位センサー、 17 ブレーキ制御装置、 18 エンコーダー、 19 ブレーキスイッチ、 20 運転制御装置、 21 電力変換装置

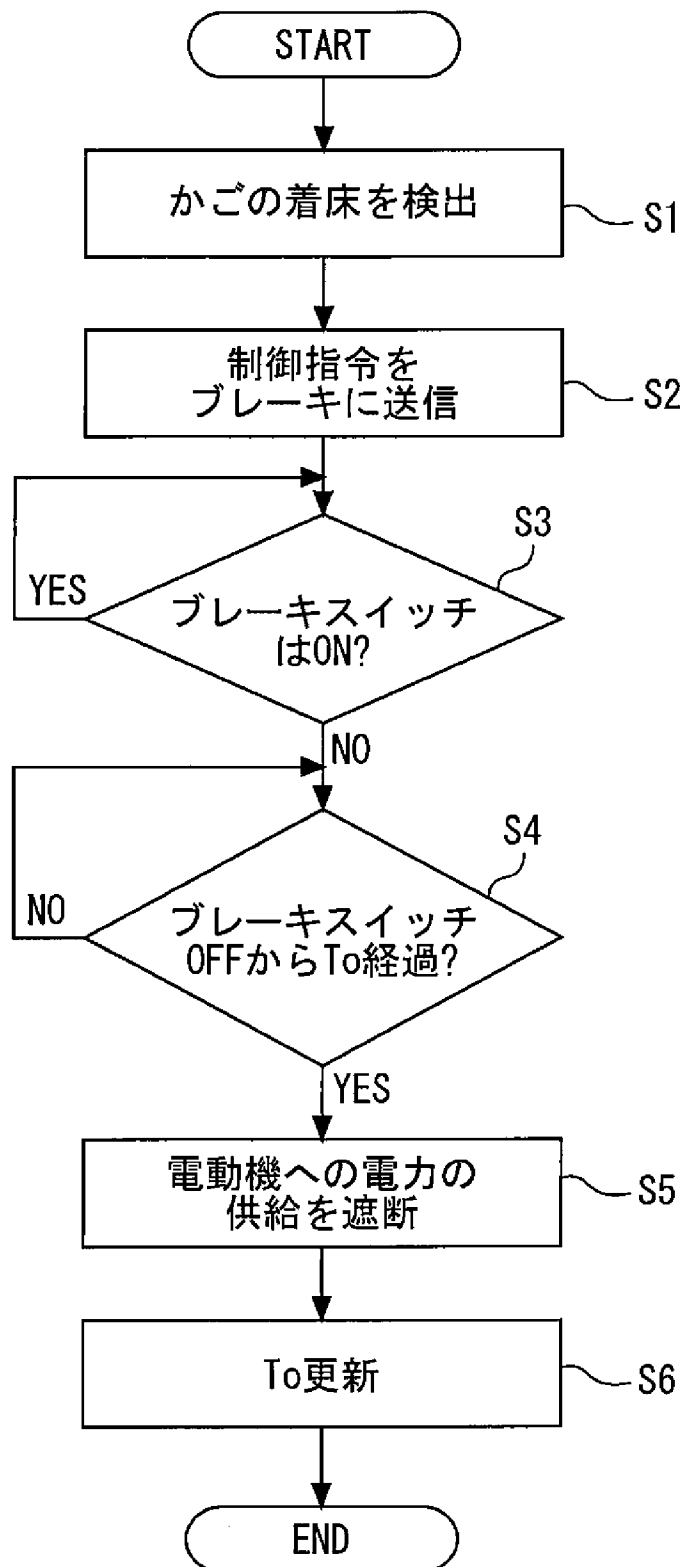
請求の範囲

- [請求項1] エレベーターのかごを昇降させる電動機に電力を供給する電力供給装置と、
- 前記電動機を制動するブレーキの作動状態を検出するブレーキスイッチと、
- 前記ブレーキスイッチが前記ブレーキの制動を検出してから遅れ時間が経過した後に前記電力供給装置に前記電動機への電力の供給を遮断させる運転制御装置と、
- を備えるエレベーターの制御システム。
- [請求項2] 前記電動機の回転軸の回転角の変化を検出するエンコーダーを備え、
- 前記運転制御装置は、前記電力供給装置に前記電動機への電力の供給を遮断させてから前記エンコーダーが前記回転角の変化を検出しなくなるまでの時間を測定し、測定した当該時間によって前記遅れ時間を更新する請求項1に記載のエレベーターの制御システム。
- [請求項3] 前記運転制御装置は、前記遅れ時間が予め定められた時間より長い場合に前記ブレーキの異常を検出する請求項2に記載のエレベーターの制御システム。
- [請求項4] 前記運転制御装置は、前記ブレーキの異常を検出する場合にエレベーターの使用を不可にする請求項3に記載のエレベーターの制御システム。

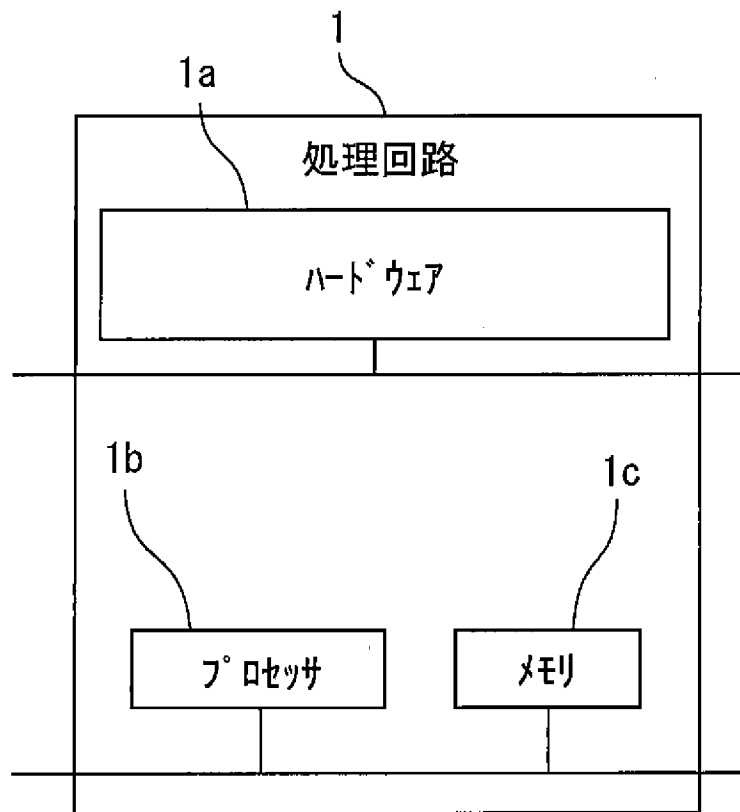
[図2]



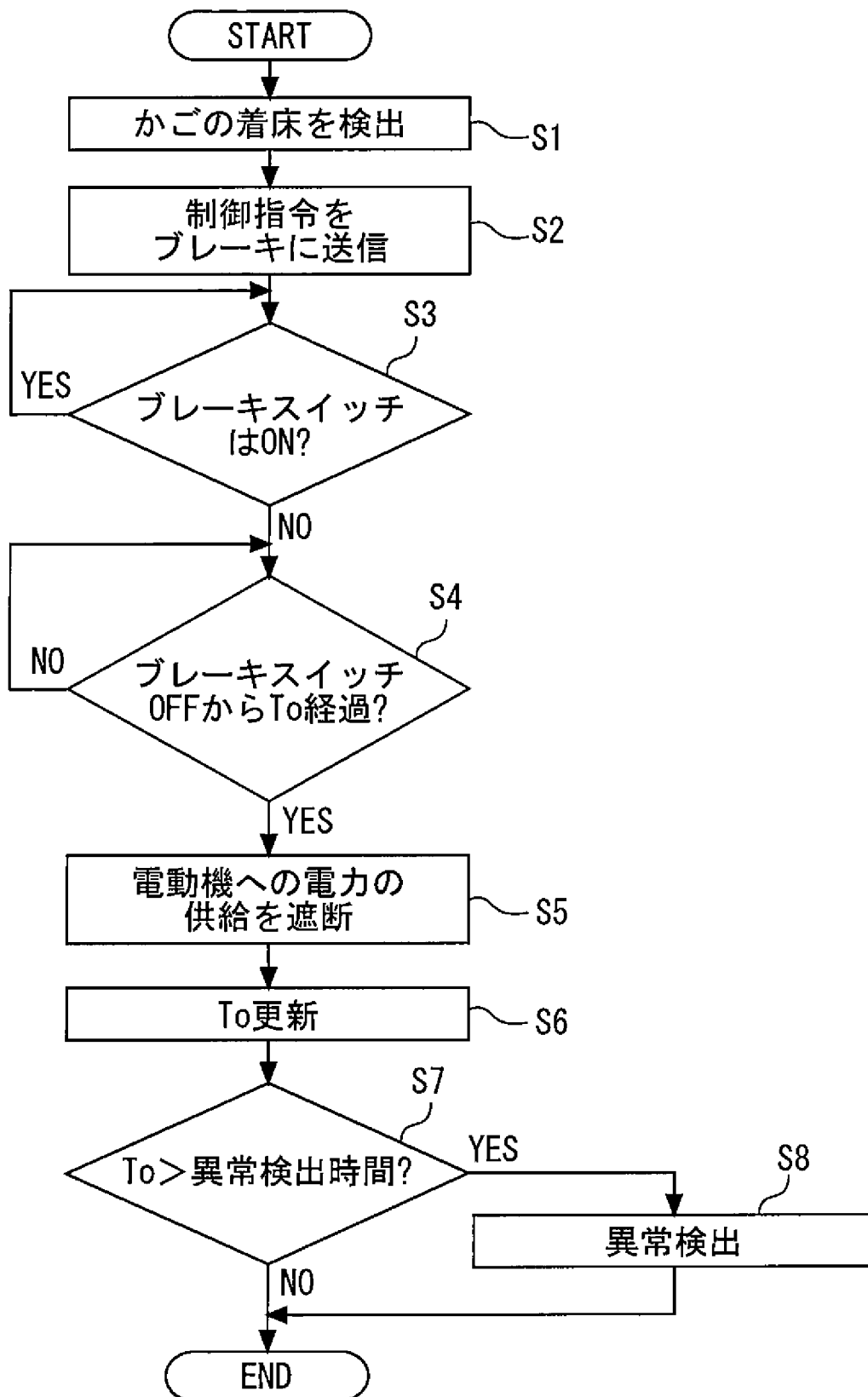
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B66B1/32 (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)

Int. Cl. B66B1/00-B66B1/52, B66B5/00-B66B5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	JP 2006-96510 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 April 2006, paragraphs [0033], [0034], fig. 1, 2 (Family: none)	1 2-4
X A	JP 2013-124179 A (HITACHI, LTD.) 24 June 2013, paragraph [0074], [0168] & CN 103159093 A	1 2-4
A	JP 2017-214223 A (KONE CORP.) 07 December 2017, paragraph [0041], fig. 1 & US 201510075917 A1, paragraph [0053], fig. 1	1-4

☐ 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
20.07.2018

Date of mailing of the international search report
31.07.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B66B1/32 (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. B66B1/00-B66B1/52, B66B5/00-B66B5/28

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2006-96510 A (三菱電機株式会社) 2006.04.13, 段落 0033-0034, 図 1-2 (ファミリーなし)	1 2-4
X A	JP 2013-124179 A (株式会社日立製作所) 2013.06.24, 段落 0074, 0168 & CN 103159093 A	1 2-4
A	JP 2017-214223 A (コネ コーポレーション) 2017.12.07, 段落 0041, 図 1 & US 2015/0075917 A1, 段落 0053, 図 1	1-4

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

20.07.2018

国際調査報告の発送日

31.07.2018

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)

羽月 竜治

3 F

7871

電話番号 03-3581-1101 内線 3351