

(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
2023年12月14日(14.12.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/238321 A1

(51) 国際特許分類:
B66B 11/08 (2006.01)

都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/023277

(74) 代理人: 弁理士法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目1番2号 コンワビル7階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2022年6月9日(09.06.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

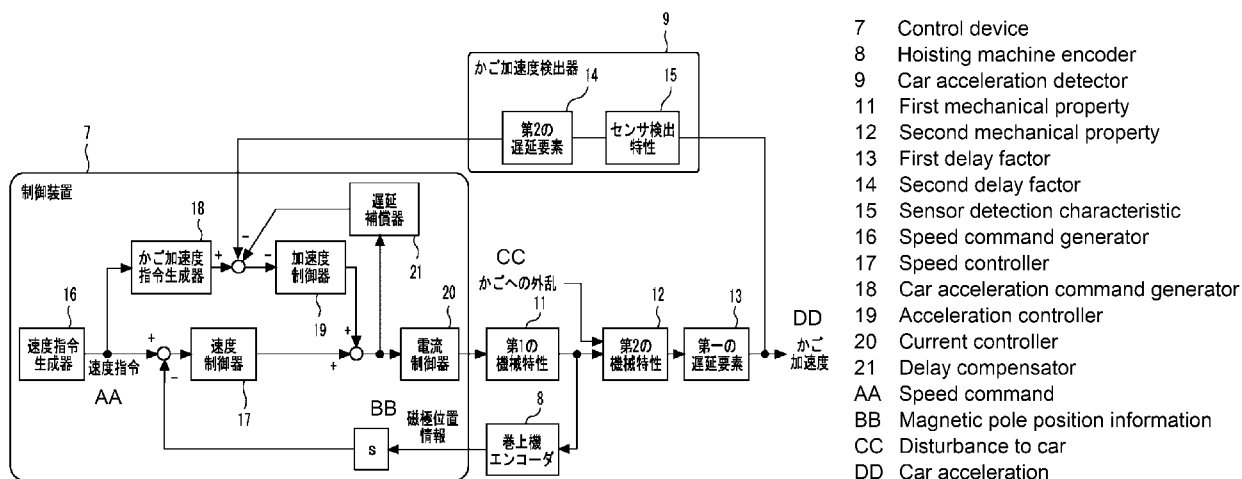
(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(72) 発明者: 見延盛臣 (MINOBE, Morishige); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 横山英二 (YOKOYAMA, Eiji); 〒1008310 東京

(54) Title: ELEVATOR

(54) 発明の名称: エレベーター



(57) **Abstract:** Provided is an elevator that can reduce vibration of a car caused by external disturbances while maintaining control stability even when the vibration of the car is great. A car acceleration detector (9) provided on a car (5) of an elevator (1) detects the acceleration of the car (5). A control device (7) includes an acceleration controller (19) and a delay compensator (21). The acceleration controller (19) outputs a torque command value to reduce vibration of the car (5) on the basis of the acceleration of the car (5) detected by the car acceleration detector (9). The delay compensator (21) compensates for an input or an output of the acceleration controller (19) to offset effects of one or both a delay due to communication from the car acceleration detector (9) to the control device (7) and a mechanical delay from when a torque is generated by a hoisting machine (3) until the torque is transmitted to the car (5) through a main rope (4).

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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))

(57) 要約: 外乱によって生じたかごの振動が大きい場合であっても、制御安定性を保ちながらかごの振動を抑制できるエレベーターを提供する。エレベーター(1)のかご(5)に設けられるかご加速度検出器(9)は、かご(5)の加速度を検出する。制御装置(7)は、加速度制御器(19)と、遅延補償器(21)と、を備える。加速度制御器(19)は、かご加速度検出器(9)が検出するかご(5)の加速度に基づいて、かご(5)の振動を抑制するようにトルク指令値を出力する。遅延補償器(21)は、かご加速度検出器(9)から制御装置(7)までの通信による遅延、および巻上機(3)が発生させるトルクが主ロープ(4)を通じてかご(5)に伝わるまでの機械的な遅延の一方または両方の遅延の影響を打ち消すように、加速度制御器(19)の入力または出力を補償する。

明 細 書

発明の名称：エレベーター

技術分野

[0001] 本開示は、エレベーターに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、エレベーターの例を開示する。エレベーターの制御装置は、かごに設置された加速度検出器を用いてかごの振動成分を検出する。制御装置は、振動成分を抑制するためのトルク信号を生成して巻上機のトルク制御系にフィードバックする。制御装置は、振動成分を抑制するための速度信号を生成し、その速度信号を巻上機の手速度制御系にフィードバックする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開2009-221008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のエレベーターの制御装置は、外乱によって振動成分が設定レベル以上となるとときに、発振を回避するためにリミッタによって制振制御を中止する。このため、当該制御装置は、共振周波数の成分を含む外乱などによってかごの振動が大きくなるとときに、かごの振動を抑制できないことがある。

[0005] 本開示は、このような課題の解決に係るものである。本開示は、外乱によって生じたかごの振動が大きい場合であっても、制御安定性を保ちながらかごの振動を抑制できるエレベーターを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るエレベーターは、シーブを回転させるトルクを発生させる巻上機と、前記シーブに巻き掛けられる主ロープと、前記主ロープに支持されるかごと、前記かごに設けられ、前記かごの加速度を検出するかご加速度検

出器と、制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記かご加速度検出器が検出する前記かごの加速度に基づいて、前記かごの振動を抑制するようにトルク指令値を出力する加速度制御器と、前記かご加速度検出器から前記制御装置までの通信による遅延、および前記巻上機が発生させるトルクが前記主ロープを通じて前記かごに伝わるまでの機械的な遅延の一方または両方の遅延の影響を打ち消すように前記加速度制御器の入力または出力を補償する遅延補償器と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示に係るエレベーターであれば、外乱によって生じたかごの振動が大きい場合であっても、制御安定性を保ちながらかごの振動を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係るエレベーターの構成図である。

[図2]実施の形態1に係る制御装置の構成の第1例を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に係る制御装置の構成の第2例を示すブロック図である。

[図4]実施の形態1に係る制御装置の構成の第3例を示すブロック図である。

[図5]実施の形態1に係る制御装置の構成の第4例を示すブロック図である。

[図6]実施の形態1に係る制御装置における加速度制御の閉ループ特性の例を示す図である。

[図7]遅延のあるフィードバック系のブロック図である。

[図8]図7のフィードバック系に遅延補償器を導入したブロック図である。

[図9]モデルパラメータに誤差のない理想的な状況における図8と等価なブロック図である。

[図10]実施の形態1に係る遅延補償器の構成の第1例を示すブロック図である。

[図11]実施の形態1に係る制御装置の構成の第5例を示すブロック図である。

[図12]実施の形態1に係る遅延補償器の構成の第2例を示すブロック図である。

[図13]実施の形態1に係る遅延補償器の構成の第3例を示すブロック図である。

[図14]実施の形態1に係るエレベーターの主要部のハードウェア構成図である。

[図15]実施の形態2に係る遅延補償器の構成の第1例を示すブロック図である。

[図16]実施の形態2に係る遅延補償器の構成の第2例を示すブロック図である。

[図17]実施の形態3に係る遅延補償器の構成の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の対象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。なお、本開示の対象は以下の実施の形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲において、実施の形態の任意の構成要素の変形、または実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るエレベーター1の構成図である。

[0011] エレベーター1は、複数の階床を有する建物などに適用される。建物において、エレベーター1の昇降路2が設けられる。昇降路2は、建物の複数の階床にわたる上下方向に長い空間である。昇降路2の上部または下部などにおいて、エレベーター1の機械室が設けられていてもよい。エレベーター1は、巻上機3と、主ロープ4と、かご5と、釣合い錘6と、制御装置7と、を備える。

[0012] 巻上機3は、シーブを有する。巻上機3は、シーブを回転させるトルクを発生させる機能を有する装置である。

[0013] 主ロープ4は、巻上機3のシーブに巻き掛けられる。主ロープ4は、昇降路2においてかご5を吊ることで、かご5の荷重を支持する。主ロープ4は

、昇降路 2 において釣合い錘 6 を吊ることで、釣合い錘 6 の荷重を支持する。主ロープ 4 は、例えば炭素繊維ロープである。炭素繊維ロープは、主ロープ 4 が支持する荷重を受ける荷重支持部に炭素繊維を用いたロープである。主ロープ 4 は、例えばベルトロープなどであってもよい。主ロープ 4 は、例えば炭素繊維またはその他の繊維を用いた繊維強化複合材料などであってもよい。主ロープ 4 は、鋼鉄製のストランドロープなどであってもよい。

[0014] かご 5 および釣合い錘 6 は、巻上機 3 のシーブの回転によって主ロープ 4 が移動することで、昇降路 2 において互いに反対方向に走行する。かご 5 は、昇降路 2 の内部を上下方向に走行することで乗客などを複数の階床の間で輸送する機器である。釣合い錘 6 は、巻上機 3 のシーブなどの主ロープ 4 が巻き掛けられる滑車の両側において主ロープ 4 に係る荷重の釣り合いを、かご 5 との間でとる機器である。かご 5 および釣合い錘 6 は、例えば図示されないガイドレールなどによってガイドされることで、昇降路 2 の内部を上下方向に走行する。

[0015] 制御装置 7 は、エレベーター 1 の動作を制御する機器である。制御装置 7 は、例えば、呼びに応じたかご 5 の走行などの制御を行う。制御装置 7 は、巻上機 3 に接続される。制御装置 7 は、巻上機 3 への駆動指令である電流指令および電圧指令を演算し、駆動電流および駆動電圧を巻上機 3 に供給する。

[0016] エレベーター 1 において、かご 5 に直接外乱が加わることがある。かご 5 に加わる外乱は、例えば乗客がかご 5 を乗降することによる外乱、またはかご 5 およびガイドレールの接触などによって受ける外乱などを含む。かご 5 は、このような直接加わる外乱によって、例えば縦方向に振動することがある。制御装置 7 は、このような外乱によるかご 5 の振動を抑制するように、巻上機 3 を能動的な制振装置として機能させる。

[0017] エレベーター 1 は、巻上機エンコーダ 8 と、かご加速度検出器 9 と、秤装置 10 と、を備える。巻上機エンコーダ 8、かご加速度検出器 9、および秤装置 10 の各々は、制御装置 7 に接続される。巻上機エンコーダ 8 は、巻上

機 3 に適用される。巻上機エンコーダ 8 は、巻上機 3 のシーブの回転位置に対応する磁極位置および回転速度の一方または両方を出力する機能を搭載する。巻上機エンコーダ 8 は、磁気式エンコーダであってもよいし、光学式エンコーダであってもよいし、その他の方式のエンコーダであってもよい。かご加速度検出器 9 は、かご 5 に搭載される。かご加速度検出器 9 は、かご 5 の加速度を検出する機能を搭載する。かご加速度検出器 9 は、例えばかご 5 に加わる外乱などによるかご 5 の上下方向の振動の加速度を検出する。秤装置 10 は、かご 5 に搭載される。秤装置 10 は、かご 5 の積載量を検出する機能を搭載する。

[0018] 図 2 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 の構成の第 1 例を示すブロック図である。

[0019] エレベーター 1 は、第 1 の機械特性 11 および第 2 の機械特性 12 を有する。第 1 の機械特性 11 は、巻上機 3 のシーブの回転軸回りの機械特性に対応する。第 1 の機械特性 11 は、例えば、巻上機 3 の駆動トルクと、図 2 に図示されないかご 5 の変位および釣合い錘 6 の変位とを入力として、巻上機 3 の回転位置を出力する。第 2 の機械特性 12 は、巻上機 3 のシーブおよびかご 5 の間の主ロープ 4 の機械特性に対応する。第 2 の機械特性 12 は、例えば、第 1 の機械特性 11 の出力である巻上機 3 の回転位置と、かご 5 に直接作用する外乱とを入力として、かご 5 の加速度を出力する。

[0020] エレベーター 1 において、第 1 の遅延要素 13 および第 2 の遅延要素 14 が含まれる。第 1 の遅延要素 13 は、巻上機 3 が発生させるトルクが主ロープ 4 を通じてかご 5 に伝わるまでの機械的な遅延に対応する遅延要素である。第 1 の遅延要素 13 は、例えば、巻上機 3 のトルクによって発生する主ロープ 4 の伸縮がかご 5 に到達するまでの遅延時間に対応する。第 1 の遅延要素 13 の遅延量は、巻上機 3 のシーブおよびかご 5 の間の主ロープ 4 の長さによって変化する。なお、巻上機 3 のシーブおよびかご 5 の間の主ロープ 4 の長さは、昇降路 2 におけるかご 5 の位置によって変動する。第 2 の遅延要素 14 は、かご加速度検出器 9 から制御装置 7 までの通信による遅延に対応

する遅延要素である。第２の遅延要素１４は、例えば、かご加速度検出器９がかご５の振動加速度を検出してから、当該振動加速度の信号を制御装置７が受け取るまでの時間差に対応する。

[0021] かご加速度検出器９は、第２の遅延要素１４およびセンサ検出特性ブロック１５を含む。センサ検出特性ブロック１５は、かご加速度検出器９に搭載された加速度センサなどの検出特性に対応する。センサ検出特性ブロック１５は、かご加速度検出器９の応答帯域を示す。

[0022] この例において、巻上機エンコーダ８は、巻上機３の磁極位置を出力する。制御装置７は、巻上機エンコーダ８の出力を内部で回転速度に変換する。なお、巻上機エンコーダ８は、巻上機３の回転速度を出力するものであってもよい。このとき、制御装置７は、巻上機エンコーダ８の出力を内部で磁極位置に変換してもよい。

[0023] 制御装置７は、速度指令生成器１６と、速度制御器１７と、かご加速度指令生成器１８と、加速度制御器１９と、電流制御器２０と、遅延補償器２１と、を備える。

[0024] 速度指令生成器１６は、かご呼びまたは乗場呼びなどの呼びに対応して巻上機３の速度指令値を出力する。速度指令生成器１６は、速度制御によってかご５を共振させないために、出力する速度指令値がかご５の共振周波数成分を含まないようにするフィルターを内部に含んでいてもよい。

[0025] 速度制御器１７は、速度指令値と、巻上機エンコーダ８が検出する巻上機３の磁極位置または回転速度の情報とに基づいて、巻上機３の回転速度を速度指令に追従させるような速度制御を行う。速度制御器１７は、速度指令に追従する第１のトルク指令値を生成する。

[0026] かご加速度指令生成器１８は、速度指令生成器１６の出力である巻上機３の速度指令値から、かご５の加速度指令値を出力するものである。かご５の加速度指令は、巻上機３の速度指令の時間微分に対応する。ここで、離散時間の微分によって加速度指令が不連続になることを回避しうるように、かご加速度指令生成器１８は、平滑化のためのＬＰＦ（Low Pass Filter）

l t e r) を含んでもよい。

[0027] 加速度制御器 19 は、かご加速度指令生成器 18 が生成する加速度指令値にかご加速度検出器 9 によるかご 5 の加速度の検出値が追従するように、巻上機 3 に第 2 のトルク指令値を出力する。この例において、加速度制御器 19 および速度制御器 17 は並列に構成されている。

[0028] 電流制御器 20 は、速度制御器 17 の出力である第 1 のトルク指令値、および加速度制御器 19 の出力である第 2 のトルク指令値を加算した第 3 のトルク指令値を入力とする。電流制御器 20 は、入力される第 3 のトルク指令値に巻上機 3 の駆動トルクが追従するように、巻上機 3 の電流制御を行う。

[0029] なお、図 2 においては簡略化のために、電流制御系については閉ループ特性を表すブロックで記載している。電流制御系の内部において、例えば q 軸電流指令値などの第 3 のトルク指令値をトルク電流換算したものと、図示しない電流検出器および座標変換器によって変換した q 軸電流の検出電流とが一致するように制御される。

[0030] 遅延補償器 21 は、第 1 の遅延要素 13、および第 2 の遅延要素 14 のうち少なくともいずれかの遅延を補正する。遅延補償器 21 は、第 3 のトルク指令値、または q 軸電流指令値を入力として、加速度制御にフィードバックされるかご加速度検出器 9 の検出値を補正する。なお、遅延補償器 21 における遅延補償の方法は、例えばスミス補償器による補償であってもよいし、遅延による影響を外乱と見なしたオブザーバによる方法であってもよい。

[0031] 図 3 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 の構成の第 2 例を示すブロック図である。

[0032] 加速度制御器 19 は、速度制御器 17 のインナーループとして直列に接続されていてもよい。このような構成であっても、制御装置 7 は問題なく稼働する。加速度制御器 19 が速度制御器 17 に直列に接続される場合に、電流制御器 20 は、第 3 のトルク指令値に巻上機 3 の駆動トルクが追従するように、巻上機 3 の電流制御を行う。

[0033] 図 4 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 の構成の第 3 例を示すブロック図

である。

[0034] この例において、遅延補償器 21 は、加速度制御器 19 に直列に接続される。このとき、遅延補償器 21 は、遅延時間分の位相を進める位相進み補償器であってもよい。この例において、加速度制御器 19 は、速度制御器 17 に並列に接続されている。

[0035] 図 5 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 の構成の第 4 例を示すブロック図である。

[0036] この例において、遅延補償器 21 は、加速度制御器 19 に直列に接続される。このとき、遅延補償器 21 は、遅延時間分の位相を進める位相進み補償器であってもよい。この例において、加速度制御器 19 は、速度制御器 17 に直列に接続されている。

[0037] 図 6 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 における加速度制御の閉ループ特性の例を示す図である。

[0038] エレベーター 1 において、例えば、次の 3 つの場合などにかご 5 の振動が大きくなりうる。

[0039] 第 1 に、速度制御器 17 の出力であるトルク指令値に主ロープ 4 の共振周波数の成分が含まれるときに、速度制御器 17 がかご 5 を加振することでかご 5 の振動が大きくなる場合がある。より具体的には、ロストルク、トルクリップル、またはコギングトルクなどによって巻上機 3 自体がトルク外乱を発生させる場合などがこれに該当しうる。このとき、巻上機 3 の回転速度に比例した周波数のトルク外乱が発生する。巻上機 3 の回転速度は、速度制御によって予め設定された速度パターンに追従する。ここで、トルク外乱の周波数が、巻上機 3 の回転速度の速度パターンへの追従によって主ロープ 4 の共振周波数に合致するときに、かご 5 の振動が大きくなる場合がある。

[0040] 第 2 に、かご 5 に作用する外乱によって、かご 5 の振動が大きくなる場合がある。より具体的には、乗客がかご 5 を揺する場合、ガイドレールとの接触がある場合、または地震によってかご 5 に鉛直方向の力が作用する場合などがこれに該当しうる。

- [0041] 第3に、制御装置7の加速度制御系の不安定化による発振によって、かご5の振動が大きくなる場合がある。
- [0042] 本開示の制御装置7は、共振周波数での安定なかご5の制振を目的とし、特に第3の場合の加速度制御の不安定化対策として、遅延補償器21を導入している。
- [0043] 巻上機3のトルクは、当該トルクによって生じた主ロープ4の伸縮がかご5に到達するまでの伝播時間によって遅延が生じる。ここで、張力の変化などによって主ロープ4が伸縮する場合、主ロープ4の長さによって伸縮の伝播する時間が変化する。また、本開示のエレベーター1のように、かご5に設置されているかご加速度検出器9と、昇降路2または機械室に設置されている制御装置7とが同一箇所には設置されず離れて設置されるときに、通信遅延が生じる。エレベーター1においてかご5の振動のフィードバック制御を行う場合に、これらの伸縮遅延および通信遅延の2つの遅延が発生する。これらの遅延への対策を取らない場合に、遅延の影響により、加速度制御器19の位相余裕が小さくなり、加速度制御の制振効果が減少してしまったり、加速度制御器19がかご5を加振してしまったりすることがある。
- [0044] かご5の振動を抑制するために、加速度制御器19の制御設計のゲインクロスオーバー周波数を低くしたり、エレベーター1の主ロープ4の共振周波数は一般に0.5 Hzから10 Hz付近の比較的低い周波数帯にあるため、低域のゲイン補償を行ったりする対応を取りうる。
- [0045] しかしながら、エレベーター1では物件ごとに建物の高さが異なり、また、かご5の昇降路2における位置によって巻上機3のシーブおよびかご5の間の主ロープ4の長さが増える。このとき、主ロープ4の当該部分の長さの変化によって、主ロープ4の剛性が増える。エレベーター1では物件ごとにかご5の重量が異なり、また、同一機種のエレベーター1であってもかご5の積載量などによって主ロープ4にかかる張力が増える。このとき、主ロープ4の共振周波数が増える。
- [0046] このため、かご5が最下階付近にいる場合と、かご5が最上階付近にいる

場合とでは、同じ制御パラメータで制御したとしても加速度制御器 19 の制御性能が異なりうる。これは、加速度制御の開ループ特性が第 2 の機械特性 12 を含むため、巻上機 3 のシーブおよびかご 5 の間の主ロープ 4 の長さの変化に伴う第 2 の機械特性 12 の変化によって加速度制御の開ループ特性が変化するためである。したがって、例えばかご 5 の振動加速度の最大値などの制御仕様の要求によっては、かご 5 が最下階付近にいる場合、およびかご 5 が最上階付近にいる場合などについて同一の制御パラメータで制御仕様の要求を満たすことが難しいことがある。このような場合に、例えばかご 5 の位置などのエレベーター 1 の状況に応じて、段階的に制御パラメータを変更することで対応しうる。

[0047] 続いて、遅延補償器 21 の一例であるスミス補償器の概略について、図 7 から図 9 を用いて説明する。

スミス補償器は、むだ時間の補償時に用いられる。

[0048] 図 7 は、遅延のあるフィードバック系のブロック図である。

[0049] 図 7 に示される系では、入力指令に対して、実遅延ブロックによって遅延のある情報がフィードバックされ、制御装置に入力される。そして、制御装置の出力に外乱が加わったものが機械特性に入力され、制御対象となる出力情報が出力される。このような系において、実遅延ブロックの遅延の影響によりフィードバック情報が遅れ、制御装置の位相余裕が小さくなることがある。このように、遅延によって制御装置の制御性能が悪化することがある。

[0050] 図 8 は、図 7 のフィードバック系に遅延補償器を導入したブロック図である。

図 8 に示される系では、図 7 の構成に加えて遅延補償器が導入されている。

[0051] 遅延補償器は、機械特性を模擬する機械特性モデルと、遅延量を模擬する推定遅延モデルとを備える。遅延補償器は、制御装置の出力を機械特性モデルに入力して、機械特性の出力情報を推定する。遅延補償器は、機械特性モデルによる出力情報の推定値をフィードバックするように、制御装置の入力

を補償する。

[0052] また、遅延補償器は、図 7 において制御装置にフィードバックされる情報から、推定遅延モデルによって模擬された遅延量の分だけ機械特性モデルの出力を遅らせた情報を差し引く。

[0053] 図 9 は、モデルパラメータに誤差のない理想的な状況における図 8 と等価なブロック図である。

図 9 のブロック図は、機械特性モデルおよび推定遅延モデルのモデルパラメータに誤差がない場合に図 8 のブロック図と等価である。

[0054] 図 9 に示されるように、遅延補償器によってフィードバック情報および遅延量が等価的に分離されて遅延の情報がフィードバックループの外側になるため、遅延の影響のないフィードバックループを構成できるようになる。このように、遅延補償器によって遅延の影響が除外される。このため、遅延による加振が発生しなくなるので、制御装置による制御の不安定化が防止される。

[0055] 以上で説明したスミス補償器を本開示の遅延補償器 21 に適用する場合、遅延補償器 21 は、加速度制御器 19 の出力である第 2 のトルク指令を入力として、かご加速度検出器 9 の検出値に加える加速度補償値を出力とする。なお、遅延補償器 21 は、入力としてトルク指令の代わりに q 軸電流指令、すなわちトルク電流指令を用いてもよい。

[0056] 図 10 は、実施の形態 1 に係る遅延補償器 21 の構成の第 1 例を示すブロック図である。

図 10 において、図 2 の遅延補償器 21 の内部構成の例が示される。

[0057] 遅延補償器 21 は、機械特性モデル 22 と推定遅延モデル 23 とを用いて遅延補償を行う。機械特性モデル 22 は、電流制御の閉ループのモデル 24 と、第 1 の機械特性のモデル 25 と、第 2 の機械特性のモデル 26 とを含む。機械特性モデル 22 は、かご加速度検出器 9 のセンサ検出特性のモデル 27 を含んでもよい。遅延補償器 21 は、これらの内部モデルを含む機械特性モデル 22 の出力と、その出力を推定遅延モデル 23 の推定遅延量分遅らせ

たものとの差分をとることで、遅延補償値を出力する。図 7 から図 9 のミス補償器の概略図を用いて説明したように、遅延補償器 21 をこのような構成とすることで、フィードバックループから遅延の影響が除去できるようになる。

[0058] 図 11 は、実施の形態 1 に係る制御装置 7 の構成の第 5 例を示すブロック図である。

図 11 において、遅延補償器 21 が、遅延による影響を全て外乱とみなし外乱オブザーバとして遅延補償を行う通信遅延オブザーバである場合の例が示される。

[0059] 遅延補償器 21 が外乱オブザーバの場合に、遅延補償器 21 は、第 3 のトルク指令値と、かご加速度検出器 9 の出力であるかご 5 の加速度の検出値を入力とする。遅延補償器 21 は、第 3 のトルク指令値から推定されるかご 5 の加速度の情報と、かご 5 の加速度の検出値との差分を、遅延による影響を含めた外乱と見なす。遅延補償器 21 は、この外乱に基づいて、かご 5 の加速度の検出値の補正值を出力する。

[0060] 図 12 は、実施の形態 1 に係る遅延補償器 21 の構成の第 2 例を示すブロック図である。

図 13 は、実施の形態 1 に係る遅延補償器 21 の構成の第 3 例を示すブロック図である。

図 12 および図 13 において、図 11 の遅延補償器 21 の内部構成の例が示される。図 12 および図 13 のブロック図は互いに等価であり、機械特性逆モデル 28 が用いられる場合が図 12 に示され、機械特性逆モデル 28 が用いられない場合が図 13 に示されている。なお、この例において、機械特性逆モデル 28 は、機械特性モデル 22 の入出力を反転した特性を示す。すなわち、機械特性逆モデル 28 は、かご 5 の加速度の検出値を入力として、トルク値を出力とする。

[0061] このような構成の遅延補償器 21 は、遅延量を模擬するモデルを必要としない。このため、遅延量のモデルがなく遅延量が推定できない場合において

も、遅延の影響を補償することができるようになる。

[0062] 以上に説明したように、実施の形態 1 に係るエレベーター 1 は、巻上機 3 と、主ロープ 4 と、かご 5 と、かご加速度検出器 9 と、制御装置 7 と、を備える。巻上機 3 は、シーブを回転させるトルクを発生させる。主ロープ 4 は、巻上機 3 のシーブに巻き掛けられる。かご 5 は、主ロープ 4 に支持される。かご加速度検出器 9 は、かご 5 に設けられる。かご加速度検出器 9 は、かご 5 の加速度を検出する。制御装置 7 は、加速度制御器 19 と、遅延補償器 21 と、を備える。加速度制御器 19 は、かご加速度検出器 9 が検出するかご 5 の加速度に基づいて、かご 5 の振動を抑制するようにトルク指令値を出力する。遅延補償器 21 は、かご加速度検出器 9 から制御装置 7 までの通信による遅延、および巻上機 3 が発生させるトルクが主ロープ 4 を通じてかご 5 に伝わるまでの機械的な遅延の一方または両方の遅延の影響を打ち消すように、加速度制御器 19 の入力または出力を補償する。

[0063] このような構成により、遅延が補償されるので、制御装置 7 は、制振対象であるかご 5 の振動と制振トルクとに位相差が生じることを抑制でき、当該位相差による制振制御の不安定化を抑制できる。また、制御装置 7 は、遅延に伴う位相差による発振を回避するためのリミッタを必要としない。制御装置 7 は、外乱などによってかご 5 の振動が大きくなった場合であっても、制振制御を中止しない。このため、エレベーター 1 の制御装置 7 は、外乱によって生じたかご 5 の振動が大きい場合であっても、制御安定性を保ちながらかご 5 の振動を抑制できる。すなわち、エレベーター 1 において、かご 5 の制振についての制振能力とロバスト性が両立されるようになる。特に、高揚程のエレベーター、および機械室レスのエレベーターなどのように主ロープ 4 の全長が長くなると、エレベーター 1 の巻上機 3、主ロープ 4 およびかご 5 を含む機械系の剛性が低くなる。このとき、主ロープ 4 に支持されるかご 5 に振動が生じやすくなる。このため、制御装置 7 は、高揚程のエレベーターまたは機械室レスのエレベーターなどの主ロープ 4 の全長が長いエレベーター 1 において、巻上機 3 を用いた能動的な制振によってより効果的にか

ご5の振動を抑制する。

[0064] また、主ロープ4は、炭素繊維ロープであってもよい。

[0065] エレベーター1において、主ロープ4の全長が長い場合などに、軽量化などのため炭素繊維ロープが用いられることがある。ここで、炭素繊維ロープは、同程度の強度の鋼鉄製のロープと比較して、一般に剛性が低く減衰特性が小さい。これにより、主ロープ4が炭素繊維ロープである場合に、主ロープ4に支持されるかご5に振動が生じやすく、生じた振動が止まりにくくなる。このため、制御装置7は、主ロープ4に炭素繊維ロープを用いるエレベーター1において、巻上機3を用いた能動的な制振によってより効果的にかご5の振動を抑制する。

[0066] 続いて、図14を用いて、エレベーター1のハードウェア構成の例について説明する。

図14は、実施の形態1に係るエレベーター1の主要部のハードウェア構成図である。

[0067] エレベーター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100aと少なくとも1つのメモリ100bとを備える。処理回路は、プロセッサ100aおよびメモリ100bと共に、あるいはそれらの代用として、少なくとも1つの専用ハードウェア200を備えてもよい。

[0068] 処理回路がプロセッサ100aとメモリ100bとを備える場合、エレベーター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100bに格納される。プロセッサ100aは、メモリ100b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、エレベーター1の各機能を実現する。

[0069] プロセッサ100a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100bは、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROMなどの、不揮発性または揮発性の半導体メモリなどにより構成される。

[0070] 処理回路が専用ハードウェア200を備える場合、処理回路は、例えば、単一回路、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。

[0071] エレベーター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、エレベーター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。エレベーター1の各機能について、一部を専用ハードウェア200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、専用ハードウェア200、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エレベーター1の各機能を実現する。

[0072] 実施の形態2.

実施の形態2において、実施の形態1で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。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で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

[0073] 実施の形態1において説明したように、遅延補償器21としてスミス補償器および外乱オブザーバのいずれを用いる場合においても、遅延補償器21は内部に機械特性モデル22を必要とする。ここで、エレベーター1においては、かご5の位置およびかご5の積載量によって機械特性が変化する。より具体的には、特に第2の機械特性12が変化する。このため、機械特性モデル22をかご5の位置またはかご5の積載量によって補正することで、遅延補償がより正確に行われるようになる。実施の形態2の制御装置7は、このような機械特性モデル22などのモデルパラメータの補正を行う。

[0074] 図15は、実施の形態2に係る遅延補償器21の構成の第1例を示すブロック図である。

図15において、図10の遅延補償器21にモデルパラメータの補正を適

用する場合の遅延補償器 21 の内部構成の例が示される。この例において、遅延補償器 21 は、スミス補償器である。

[0075] エレベーター 1 は、昇降路 2 におけるかご 5 の位置を検出する図 15 に図示されないかご位置検出器を備える。かご位置検出器は、例えば巻上機エンコーダ 8 の出力などに基づいてかご 5 の位置を検出する。あるいは、かご位置検出器は、例えばかご 5 の過剰な走行速度を抑制する調速機に適用された調速機エンコーダの出力に基づいてかご 5 の位置を検出してもよい。かご位置検出器は、例えば制御装置 7 などに搭載される。

[0076] 遅延補償器 21 は、パラメータ補正器 29 を備える。パラメータ補正器 29 は、遅延補償器 21 の機械特性モデル 22 および推定遅延モデル 23 のパラメータを補正する。パラメータ補正器 29 は、秤装置 10 が検出するかご 5 の積載量を入力とし、例えば主ロープ 4 の張力などの機械特性モデル 22 のモデルパラメータを補正する。また、パラメータ補正器 29 は、かご位置検出器が検出するかご 5 の位置を入力とし、例えば主ロープ 4 の剛性などの機械特性モデル 22 のモデルパラメータを補正する。なお、パラメータ補正器 29 は、かご 5 の積載量および位置の両方を入力として、モデルパラメータの補正值を出力することで、機械特性モデル 22 のモデルパラメータを補正してもよい。また、パラメータ補正器 29 は、かご 5 の積載量または位置などの入力に基づいて、遅延量補正值を出力することで、推定遅延モデル 23 を補正してもよい。

[0077] なお、かご 5 の位置または積載量などに応じた機械特性または推定遅延量などのモデルパラメータの補正值は、予め設定されたテーブルに格納されていてもよい。このとき、遅延補償器 21 は、当該テーブルを参照することで、かご 5 の位置または積載量などに応じたモデルパラメータの補正值を出力する。また、遅延補償器 21 は、例えば予め設定された連続関数などを用いて、かご 5 の位置または積載量などに応じたモデルパラメータの補正值を出力してもよい。

[0078] パラメータ補正器 29 は、かご 5 に乗客が乗車していないとき、または保

守点検時などにおいて、巻上機 3 に予め設定された駆動指令を出力してもよい。駆動指令は、例えば、変位指令、速度指令、または加速度指令などを含む。このとき、パラメータ補正器 29 は、駆動指令によって変動するかご加速度検出器 9 の検出値または秤装置 10 の検出値の一方または両方を用いて、出力した駆動指令との関係に基づいてモデルパラメータを同定する。パラメータ補正器 29 は、例えば、かご加速度検出器 9 または秤装置 10 の検出値および駆動指令の関係から、遅延量を推定する。このとき推定される遅延量は、主ロープ 4 の伸縮の伝播による伸縮遅延、およびかご加速度検出器 9 および制御装置 7 の間の通信による通信遅延の一方または両方による影響を含む。

[0079] 図 16 は、実施の形態 2 に係る遅延補償器 21 の構成の第 2 例を示すブロック図である。

図 16 において、図 13 の遅延補償器 21 にモデルパラメータの補正を適用する場合の遅延補償器 21 の内部構成の例が示される。この例において、遅延補償器 21 は、外乱オブザーバである。

[0080] パラメータ補正器 29 の入出力は、遅延補償器 21 がスミス補償器である場合と同様である。外乱オブザーバである遅延補償器 21 は推定遅延モデル 23 を必要としない。このため、推定遅延モデル 23 についての補正を行う必要がない点の他は、外乱オブザーバである遅延補償器 21 に適用されるパラメータ補正器 29 は、スミス補償器である遅延補償器 21 に適用されるパラメータ補正器 29 と同様に動作する。

[0081] なお、実施の形態 1 において説明した遅延補償器 21 の他の例についても、パラメータ補正器 29 を同様に適用することができる。例えば図 12 の遅延補償器 21 において、補正対象を機械特性モデル 22 および機械特性逆モデル 28 としたパラメータ補正器 29 を適用することができる。

[0082] 以上に説明したように、実施の形態 2 に係るエレベーター 1 は、秤装置 10 と、かご位置検出装置と、パラメータ補正器 29 と、を備える。秤装置 10 は、かご 5 の積載量を検出する。かご位置検出器は、かご 5 の位置を検出

する。パラメータ補正器 29 は、秤装置 10 が検出するかご 5 の積載量およびかご位置検出器が検出するかご 5 の位置の一方または両方に基づいて、遅延補償器 21 が補償に用いるパラメータを補正する。遅延補償器 21 は、巻上機 3、主ロープ 4、およびかご 5 を含む機械系の機械的な特性をモデル化した機械特性モデル 22 を用いて遅延補償を行う。パラメータ補正器 29 は、機械特性モデル 22 のパラメータを補正する。

[0083] このような構成により、遅延補償器 21 における機械特性モデル 22 のパラメータがかご 5 の位置およびかご 5 の積載量などのエレベーター 1 の状態に基づいて補正されるので、エレベーター 1 の状態の変化による遅延補償器 21 の性能低下が抑制される。

[0084] また、遅延補償器 21 は、遅延量を模擬する推定遅延モデル 23 を用いて遅延補償を行う。パラメータ補正器 29 は、推定遅延モデル 23 のパラメータを補正する。

[0085] このような構成により、遅延補償器 21 における推定遅延モデル 23 のパラメータがかご 5 の位置およびかご 5 の積載量などのエレベーター 1 の状態に基づいて補正されるので、エレベーター 1 の状態の変化による遅延補償器 21 の性能低下が抑制される。

[0086] また、パラメータ補正器 29 は、予め設定された駆動指令を前記巻上機 3 に出力する。駆動指令は、かご 5 の変位指令、速度指令、または加速度指令のいずれかである。パラメータ補正器 29 は、駆動指令によって変動するかご加速度検出器 9 の検出値および秤装置 10 の検出値の一方または両方に基づいて、遅延補償器 21 が補償に用いるパラメータを同定する。

[0087] このような構成により、エレベーター 1 の状態の計測値に基づいてパラメータが同定される。これにより、機械特性モデル 22 または推定遅延モデル 23 などのモデルパラメータの原理式などが不明な場合においても、パラメータ補正器 29 は当該モデルパラメータの同定および補正を行うことができる。

[0088] 実施の形態 3.

実施の形態 3 において、実施の形態 1 または実施の形態 2 で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。実施の形態 3 で説明しない特徴については、実施の形態 1 または実施の形態 2 で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

[0089] 図 17 は、実施の形態 3 に係る遅延補償器 21 の構成の例を示すブロック図である。

[0090] 外乱による振動の抑制をより効果的に行うために、制御装置 7 の遅延補償器 21 は、外乱補償器を備える。外乱補償器は、外乱の影響を抑えるように機能する制御要素である。外乱補償器は、例えば、比例補償、積分補償、微分補償、またはフィルター処理のうちの 1 つまたは複数を組み合わせて構成される。

産業上の利用可能性

[0091] 本開示に係るエレベーターは、複数の階床を有する建物に適用できる。

符号の説明

[0092] 1 エレベーター、 2 昇降路、 3 巻上機、 4 主ロープ、 5 かご、 6 釣合い錘、 7 制御装置、 8 巻上機エンコーダ、 9 かご加速度検出器、 10 秤装置、 11 第 1 の機械特性、 12 第 2 の機械特性、 13 第 1 の遅延要素、 14 第 2 の遅延要素、 15 センサ検出特性ブロック、 16 速度指令生成器、 17 速度制御器、 18 かご加速度指令生成器、 19 加速度制御器、 20 電流制御器、 21 遅延補償器、 22 機械特性モデル、 23 推定遅延モデル、 24 電流制御の閉ループのモデル、 25 第 1 の機械特性のモデル、 26 第 2 の機械特性のモデル、 27 センサ検出特性のモデル、 28 機械特性逆モデル、 29 パラメータ補正器、 100a プロセッサ、 100b メモリ、 200 専用ハードウェア

請求の範囲

[請求項1]

シーブを回転させるトルクを発生させる巻上機と、
前記シーブに巻き掛けられる主ロープと、
前記主ロープに支持されるかごと、
前記かごに設けられ、前記かごの加速度を検出するかご加速度検出器と、
制御装置と、
を備え、
前記制御装置は、
前記かご加速度検出器が検出する前記かごの加速度に基づいて、前記かごの振動を抑制するようにトルク指令値を出力する加速度制御器と、
前記かご加速度検出器から前記制御装置までの通信による遅延、および前記巻上機が発生させるトルクが前記主ロープを通じて前記かごに伝わるまでの機械的な遅延の一方または両方の遅延の影響を打ち消すように前記加速度制御器の入力または出力を補償する遅延補償器と、
を備える、
エレベーター。

[請求項2]

前記かごの積載量を検出する秤装置と、
前記かごの位置を検出するかご位置検出器と、
前記秤装置が検出する前記かごの積載量および前記かご位置検出器が検出する前記かごの位置の一方または両方に基づいて、前記遅延補償器が補償に用いるパラメータを補正するパラメータ補正器と、
を備え、
前記遅延補償器は、前記巻上機、前記主ロープ、および前記かごを含む機械系の機械的な特性をモデル化した機械特性モデルを用いて遅延補償を行い、

前記パラメータ補正器は、前記機械特性モデルのパラメータを補正する、

請求項 1 に記載のエレベーター。

[請求項3] 前記遅延補償器は、遅延量を模擬する推定遅延モデルを用いて遅延補償を行い、

前記パラメータ補正器は、前記推定遅延モデルのパラメータを補正する、

請求項 2 に記載のエレベーター。

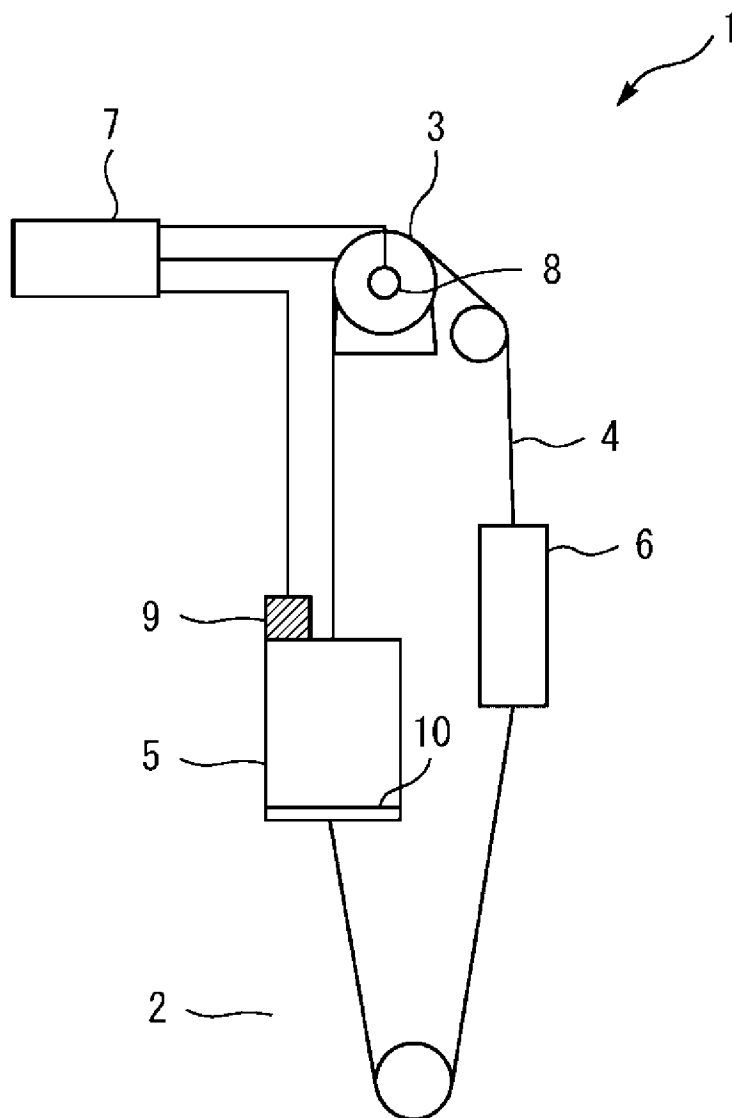
[請求項4] 前記パラメータ補正器は、変位指令、速度指令、または加速度指令のいずれかの予め設定された駆動指令を前記巻上機に出力し、前記駆動指令によって変動する前記かご加速度検出器の検出値および前記秤装置の検出値の一方または両方に基づいて前記遅延補償器が補償に用いるパラメータを同定する、

請求項 2 または請求項 3 に記載のエレベーター。

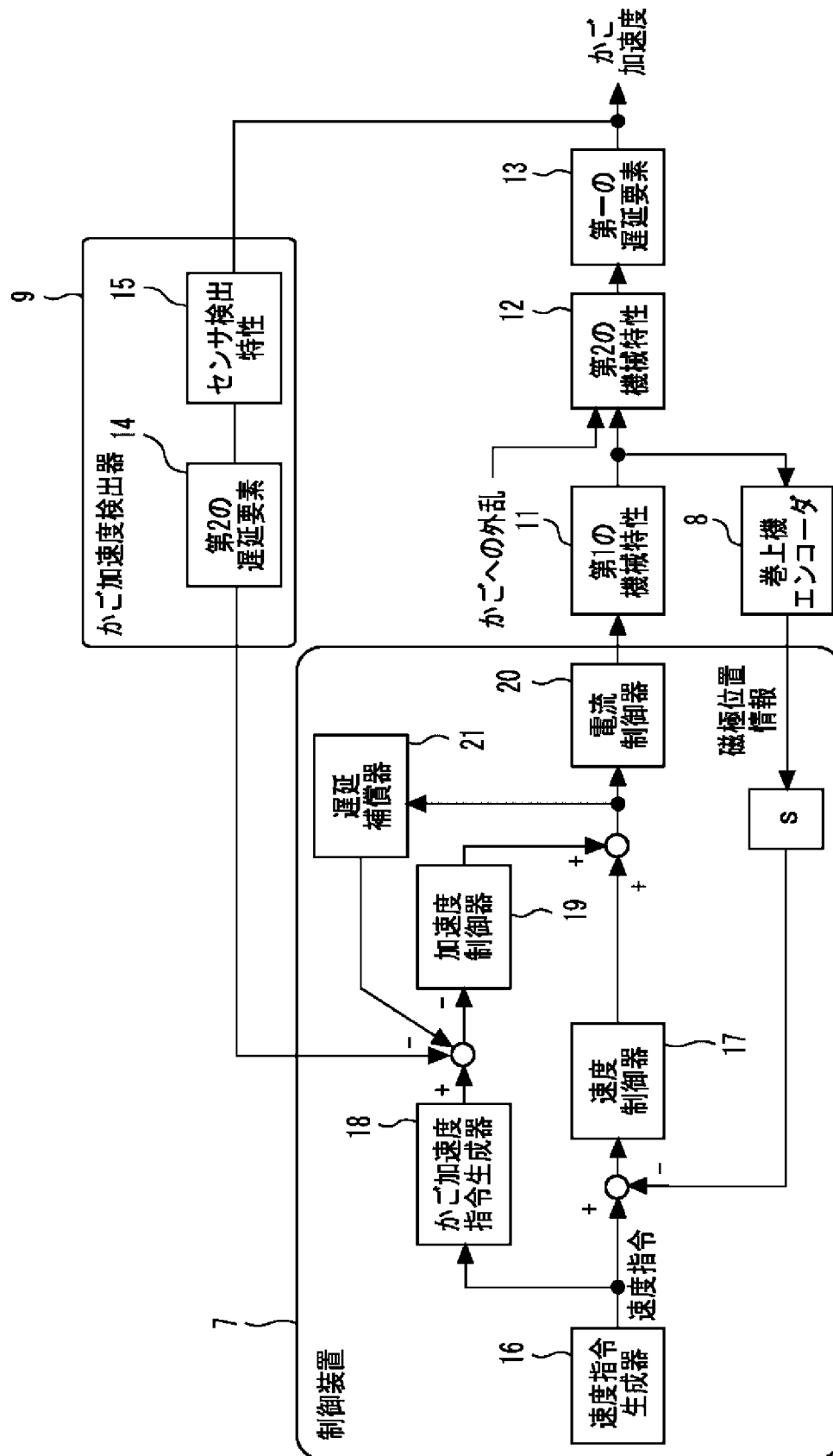
[請求項5] 前記主ロープは、炭素繊維ロープである、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のエレベーター。

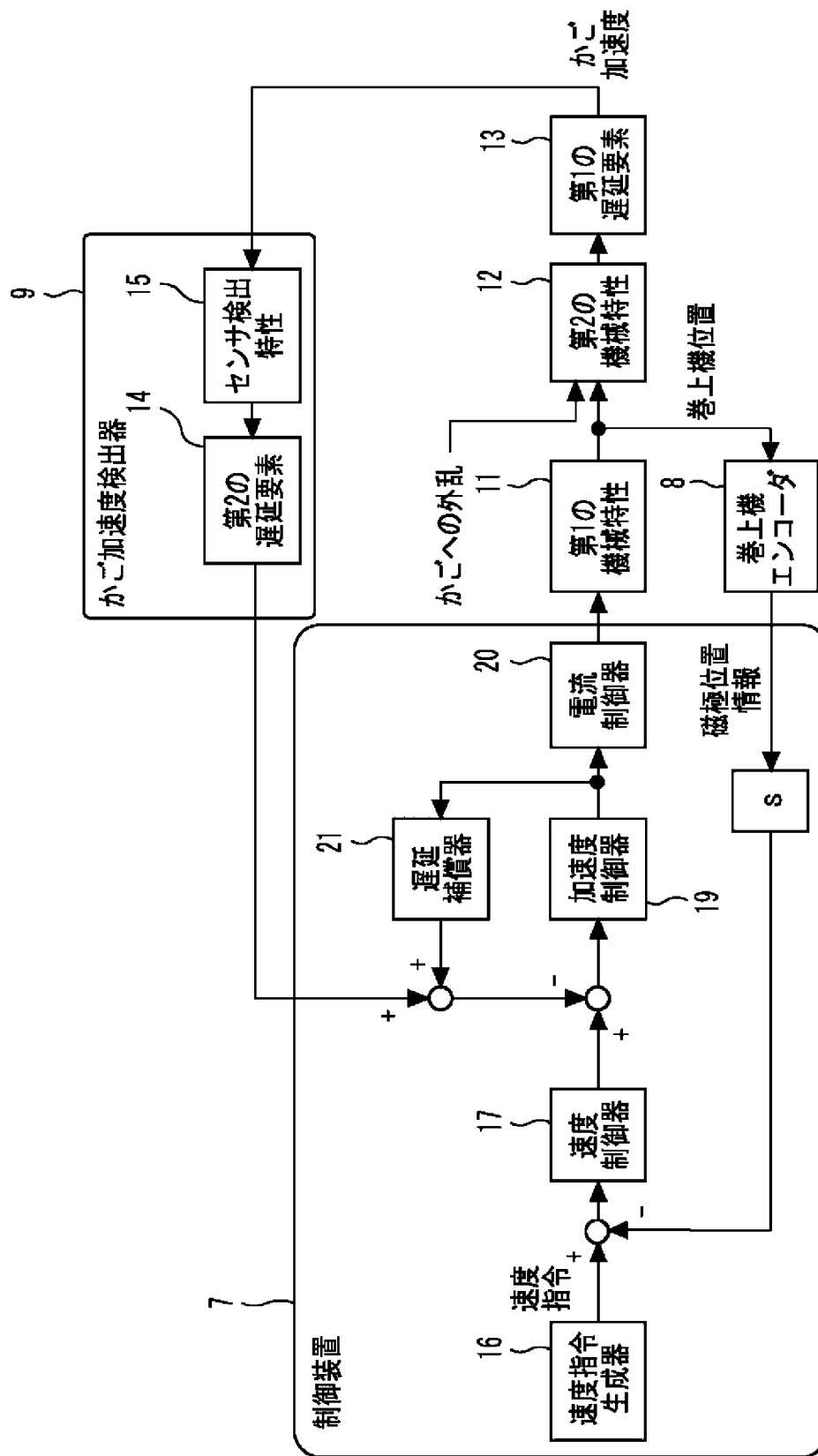
[図1]



[図2]

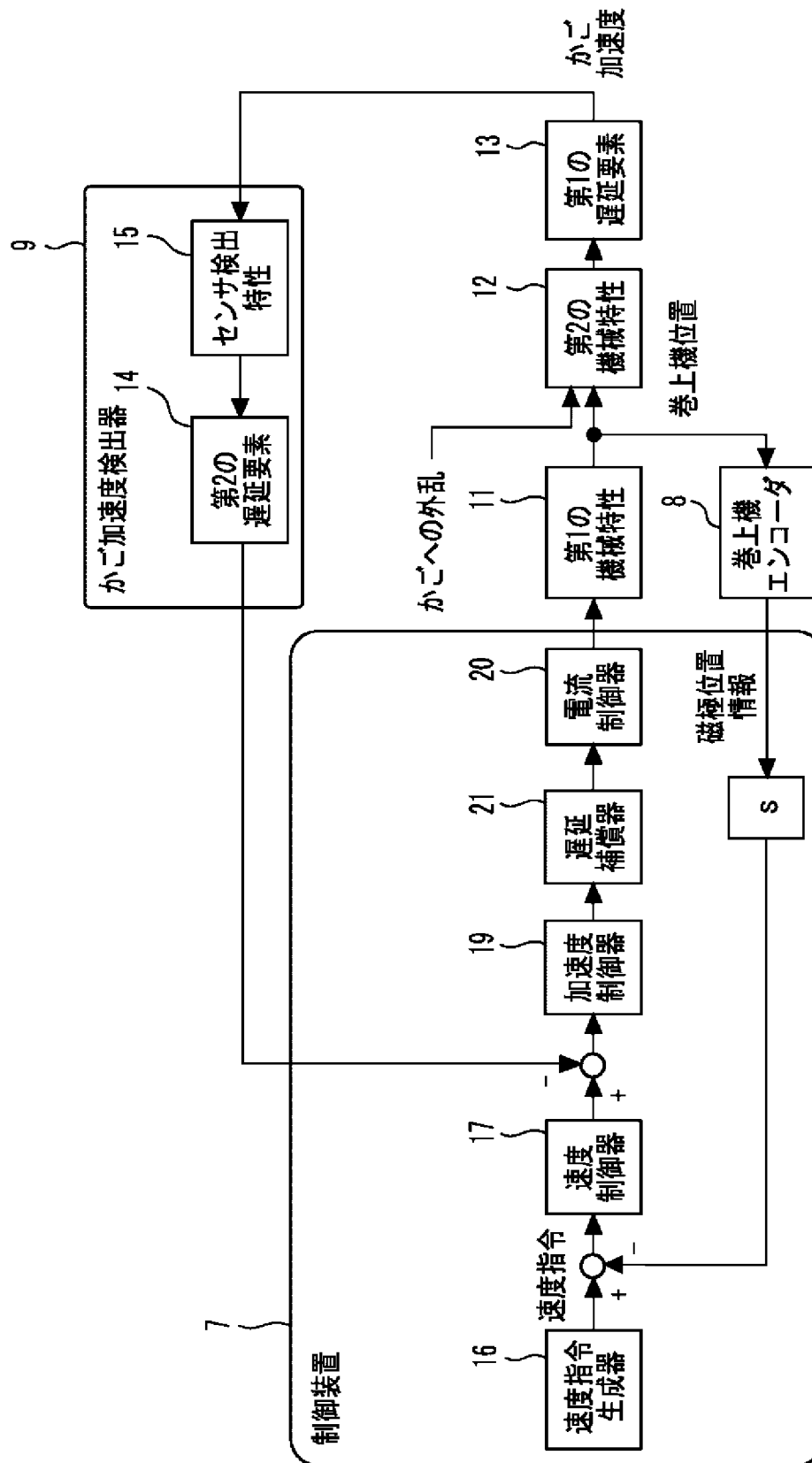


[図3]

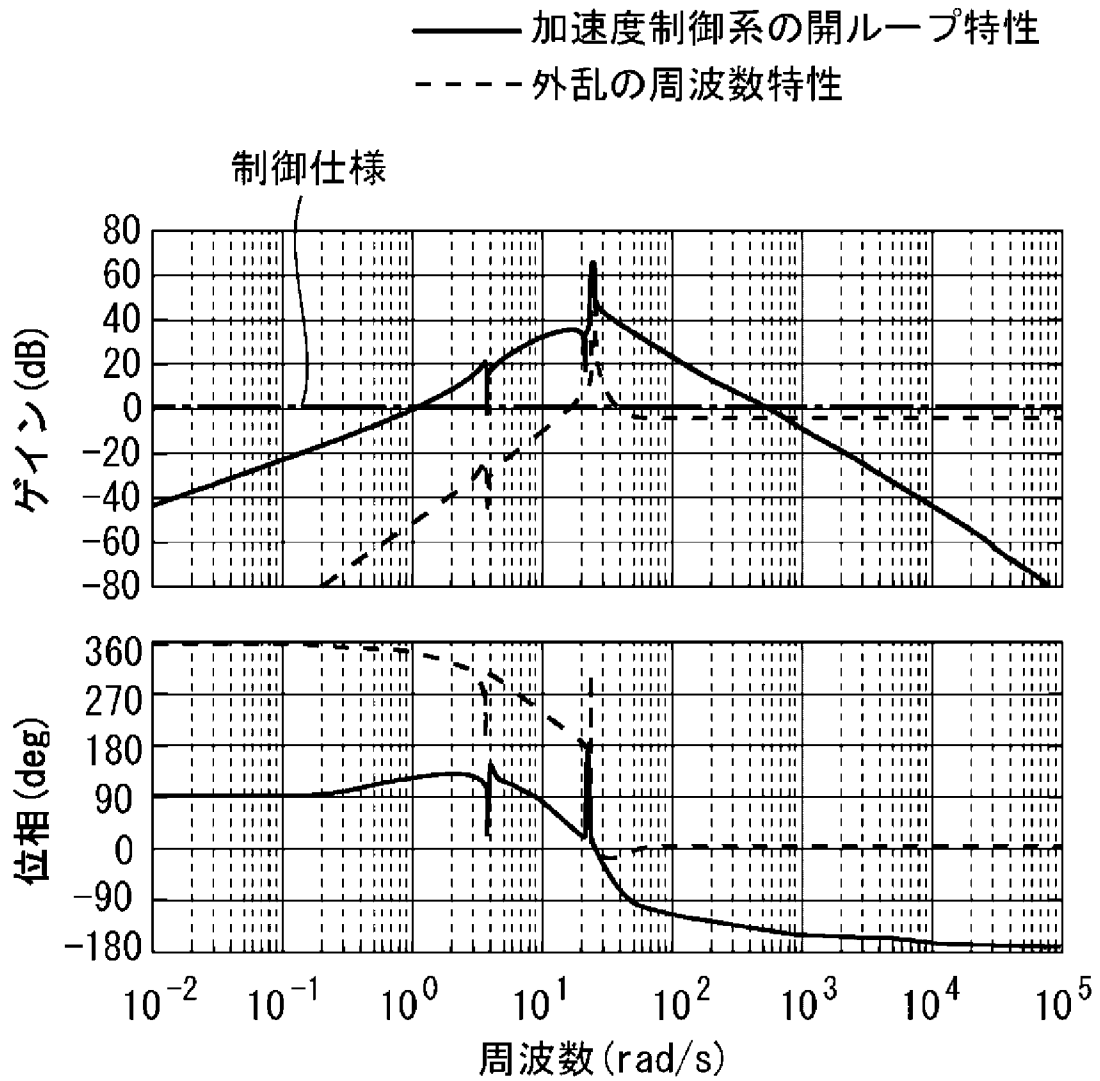


The diagram illustrates a control system for a winding machine. The control device 7 includes a speed command generator 16, a speed controller 17, a speed-to-acceleration converter 18, an acceleration controller 19, an acceleration-to-current converter 20, a current controller 21, and a current-to-voltage converter 22. A disturbance observer 9 is also present, containing a disturbance-to-acceleration converter 14 and a sensor output characteristic 15. The winding machine 8 includes a motor 10, a mechanical characteristic 11, a mechanical disturbance characteristic 12, a first delay element 13, and a winding machine encoder 8. The diagram shows the flow of control signals and feedback loops, including a disturbance observer loop and a main control loop.

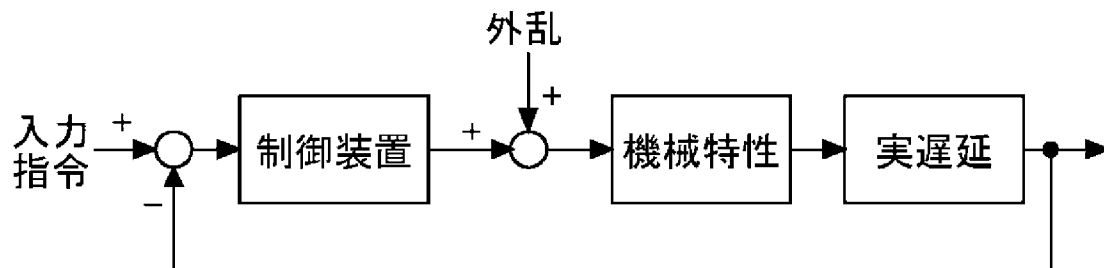
[図5]



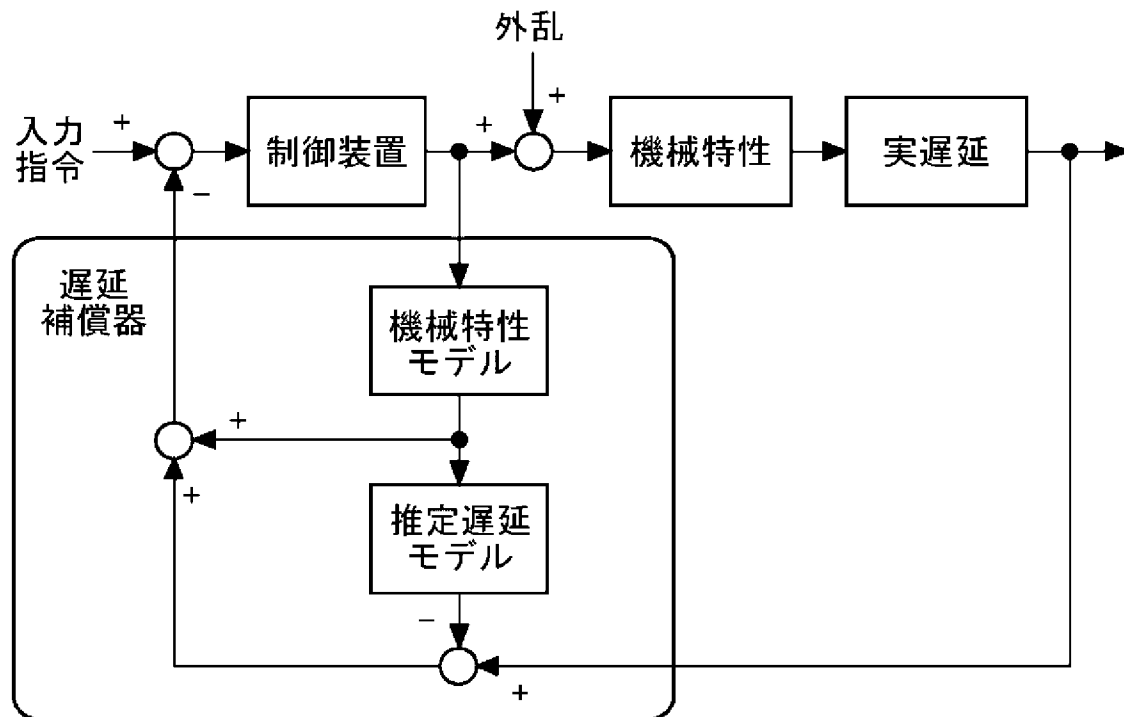
[図6]



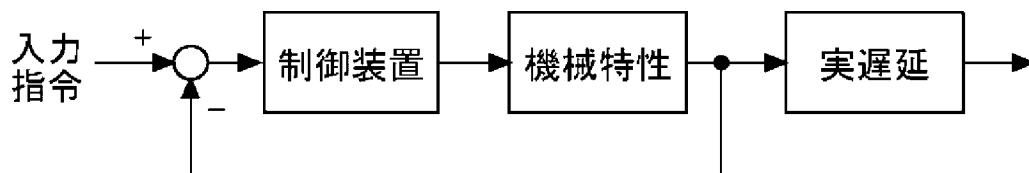
[図7]



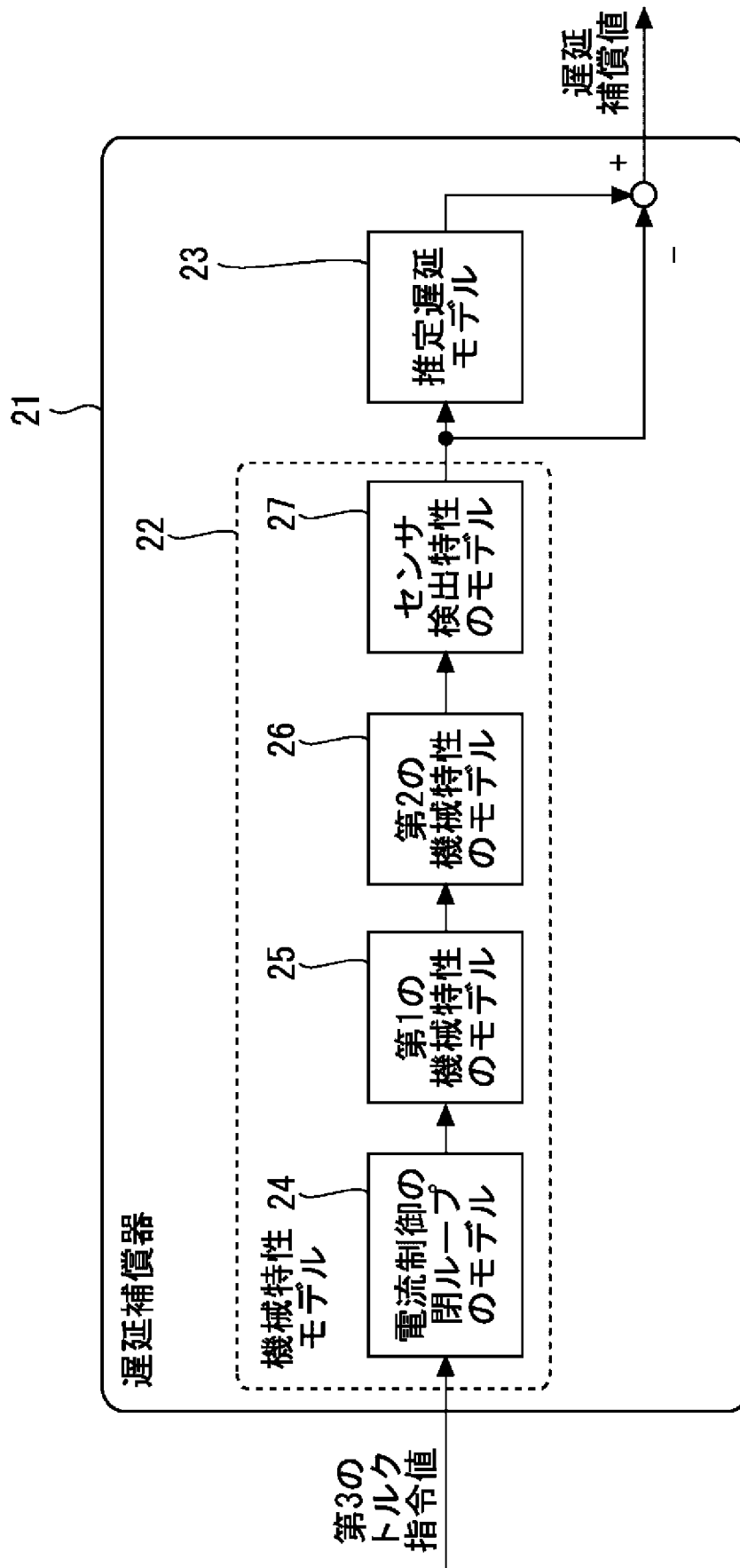
[図8]



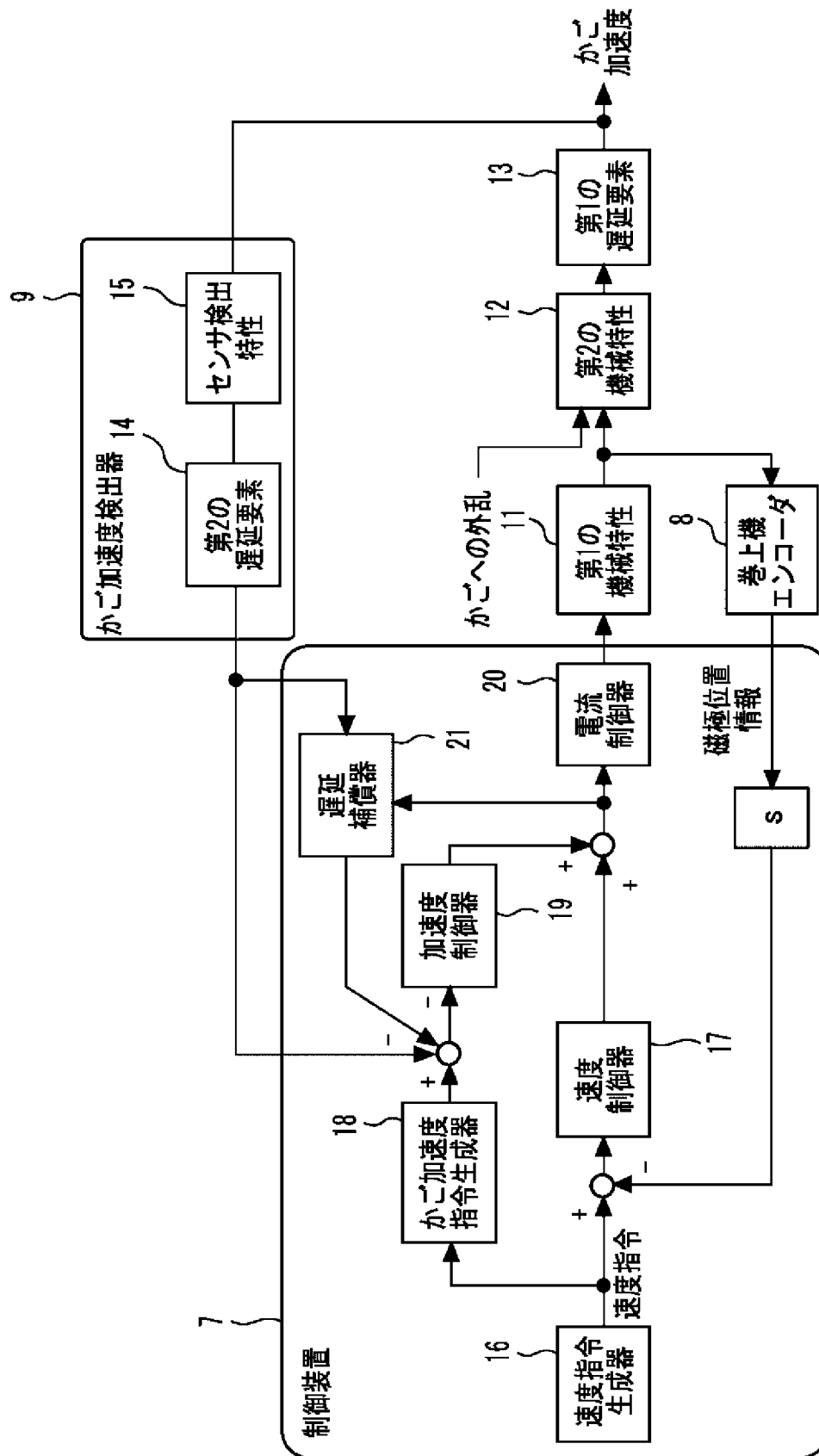
[図9]



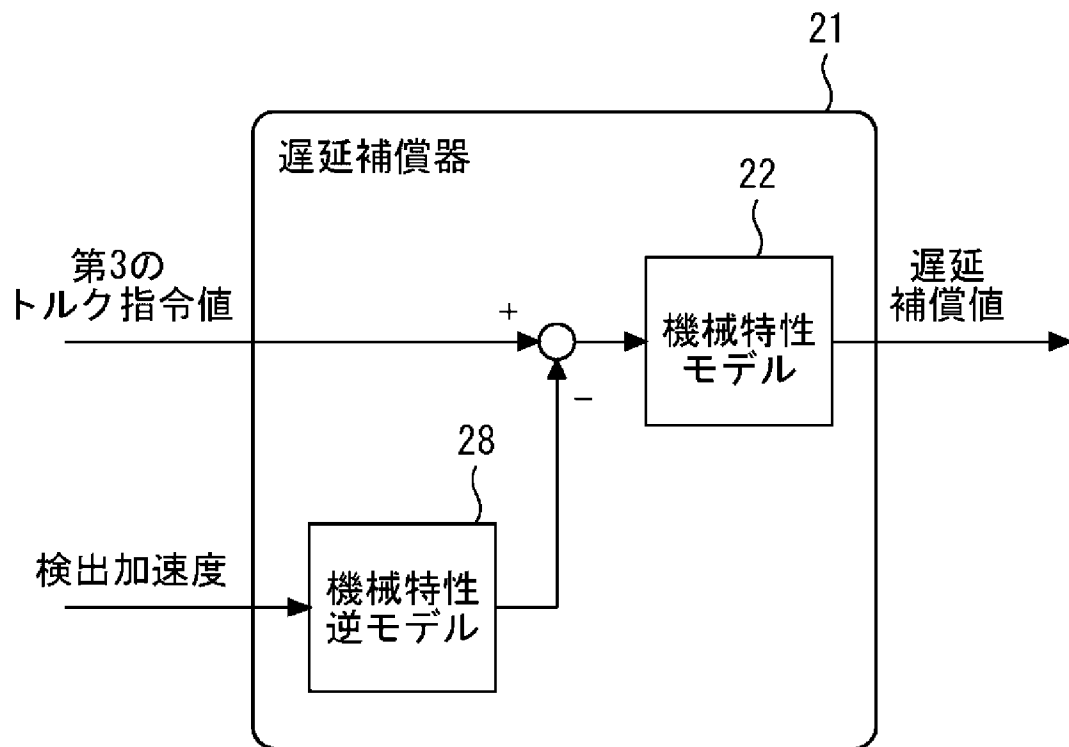
[図10]



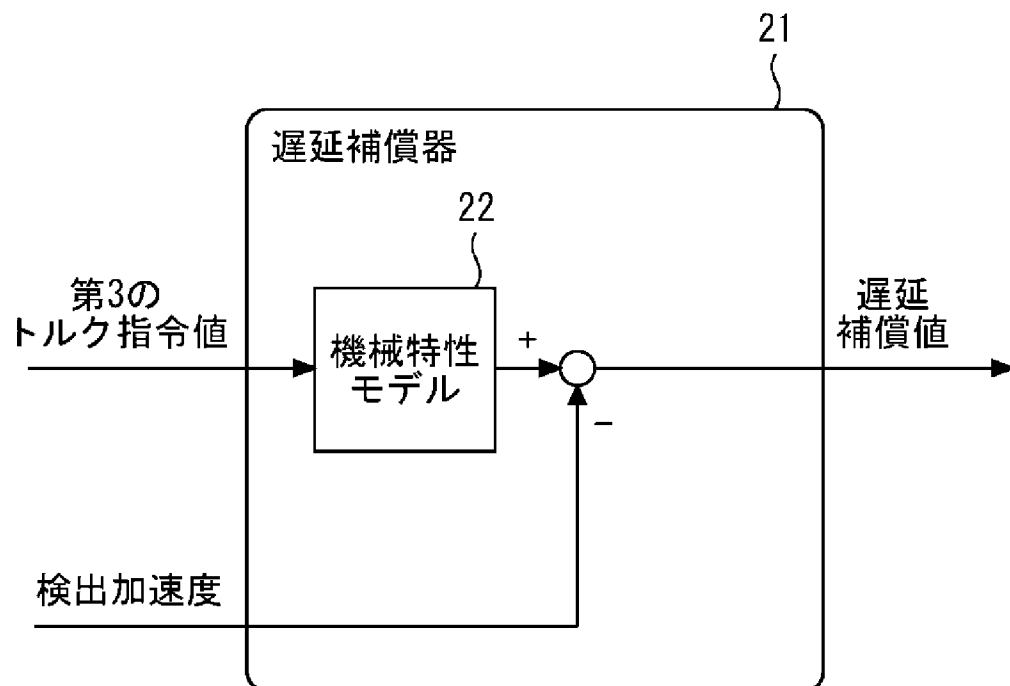
[図11]



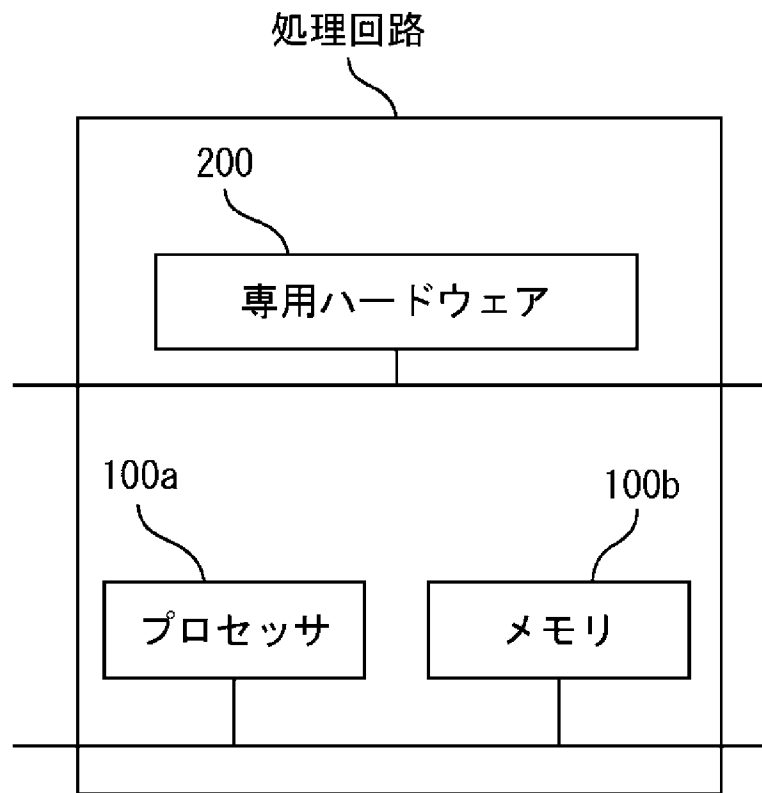
[図12]



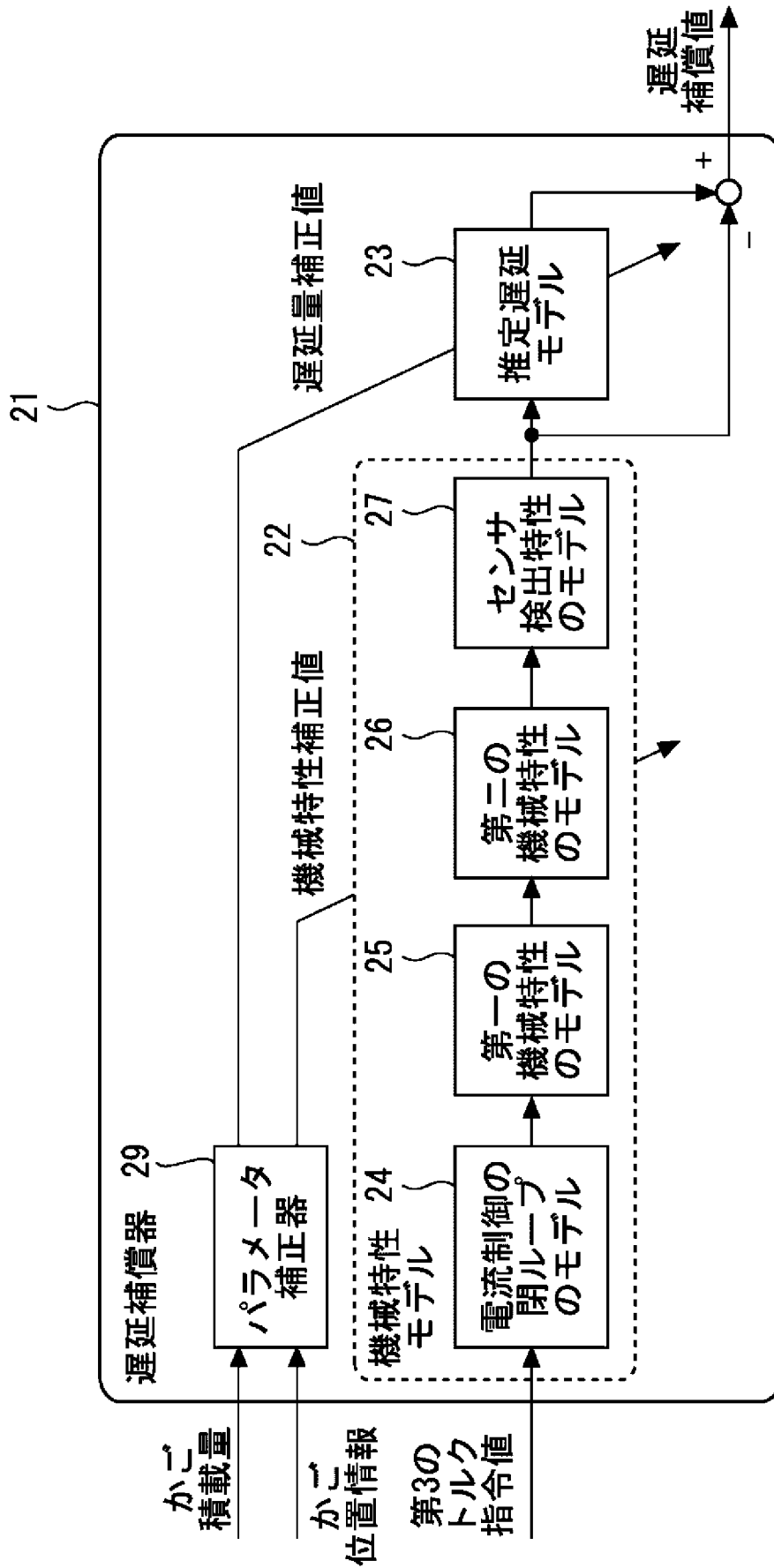
[図13]



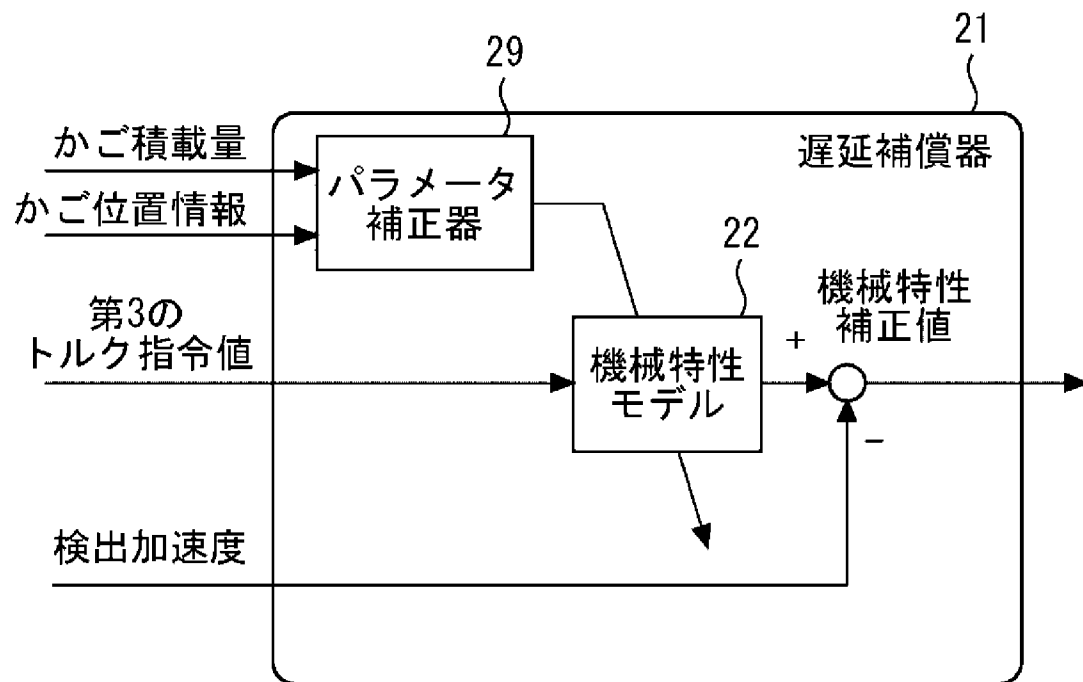
[図14]



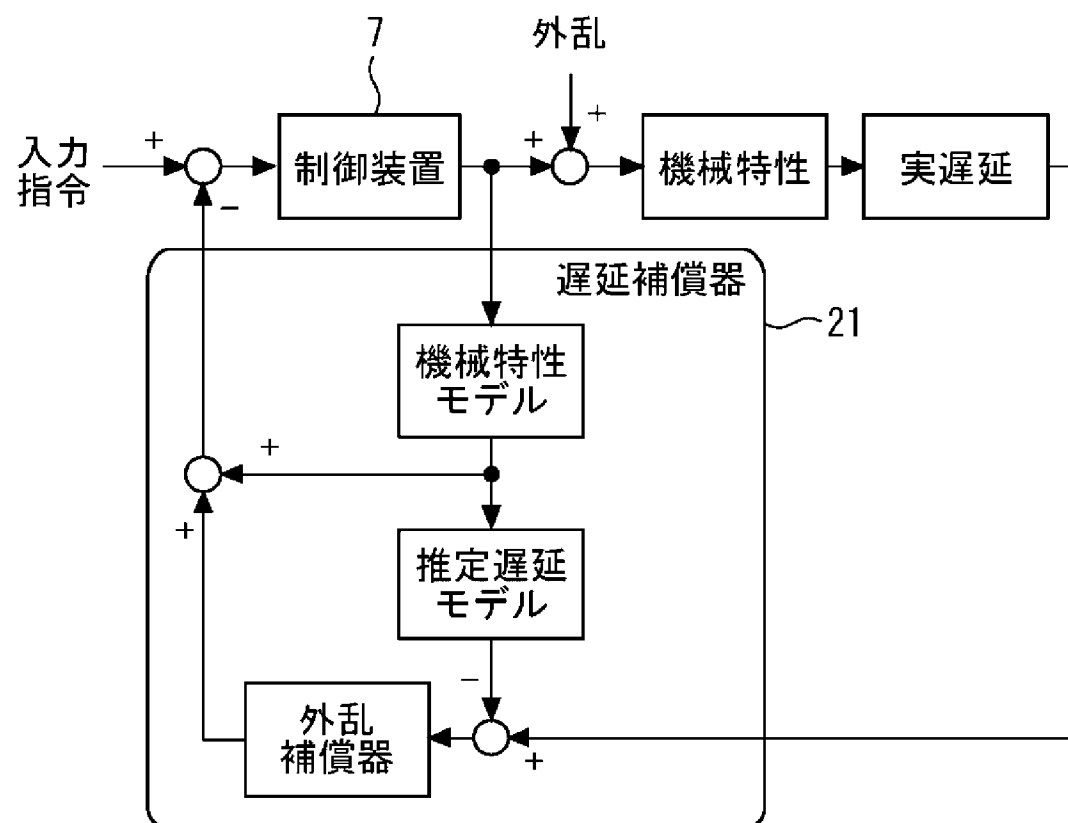
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/023277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B66B 11/08**(2006.01)i

FI: B66B11/08 K

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)

B66B11/08

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2009-221008 A (TOSHIBA ELEVATOR CO., LTD.) 01 October 2009 (2009-10-01) paragraphs [0021]-[0032]	1-5
Y	WO 2020/70795 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 April 2020 (2020-04-09) paragraphs [0032]-[0041], [0082]-[0094], fig. 1-10	1-5
Y	JP 2019-112234 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 11 July 2019 (2019-07-11) paragraphs [0217]-[0220]	2-5



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

25 August 2022

Date of mailing of the international search report

06 September 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/023277

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-221008	A	01 October 2009	(Family: none)	
WO	2020/70795	A1	09 April 2020	CN	112752725 A
JP	2019-112234	A	11 July 2019	US	2022/0112052 A1
				paragraphs [0221]-[0224]	
				WO	2019/069508 A1
				DE	112018004437 T
				CN	111164037 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B66B 11/08(2006.01)i FI: B66B11/08 K														
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）） B66B11/08 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 国際調査でを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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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 2009-221008 A（東芝エレベータ株式会社）01.10.2009（2009 - 10 - 01） [0021]-[0032]	1-5												
Y	WO 2020/70795 A1（三菱電機株式会社）09.04.2020（2020 - 04 - 09） [0032]-[0041], [0082]-[0094], 図1-10	1-5												
Y	JP 2019-112234 A（三菱電機株式会社）11.07.2019（2019 - 07 - 11） [0217]-[0220]	2-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 25.08.2022	国際調査報告の発送日 06.09.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 須山 直紀 3F 4649 電話番号 03-3581-1101 内線 3351													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/023277

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2009-221008	A	01.10.2009	(ファミリーなし)			
WO	2020/70795	A1	09.04.2020	CN	112752725	A	
JP	2019-112234	A	11.07.2019	US	2022/0112052	A1	
				[0221]-[0224]			
				WO	2019/069508	A1	
				DE	112018004437	T	
				CN	111164037	A	