

(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3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/054525 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 27/00 (2006.01) F04D 25/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/034692

(22) 国際出願日: 2019年9月4日(04.09.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

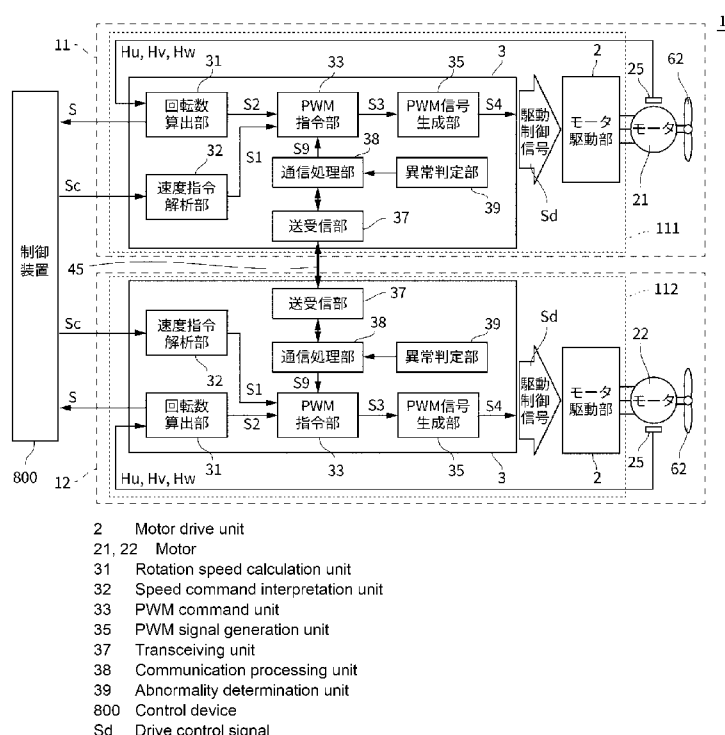
(30) 優先権データ:
特願 2018-171905 2018年9月13日(13.09.2018) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社 (MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).

(72) 発明者: 海津 浩之 (KAIDU Hiroyuki); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 増尾 聡 (MASUO Satoshi); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 内河 信一 (UCHIKAWA Shinichi); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内 Nagano (JP). 周 霄 (ZHOU Xiao); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内 Nagano (JP). 寺田 光成 (TERADA Mitsunari); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内 Nagano (JP).

(54) Title: BLOWER DEVICE

(54) 発明の名称: 送風装置



(57) Abstract: Provided is a blower device in which the decrease in air amount or static pressure in the overall device when one blower fails can be reduced. In the present invention, a fan (1) is provided with a first blower (11) and a second blower (12) which have respective impellers (62). The first blower (11) has a first motor (21) and a first motor drive control device (111) which controls the driving of the first motor (21) and communicates with the second blower (12). The second blower (12) has a second motor (22) and a second motor control device (112) which controls the driving of

(74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ライ
 インハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.);
 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 6 番 2
 号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホ
 フ&アインゼル法律特許事務所 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, 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,
 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

the second motor (22) and communicates with the first blower (11). The first motor drive control device (111) controls the driving of the first motor (11) on the basis of the result of communicating with the second blower (12).

(57) 要約: 1つの送風機が故障したときの装置全体としての風量や静圧の低下を軽減することができる送風装置を提供する。ファン(1)は、それぞれインペラ(62)を有する第1送風機(11)と第2送風機(12)とを備える。第1送風機(11)は、第1のモータ(21)と、第1のモータ(21)の駆動を制御し、第2送風機と通信を行う第1モータ駆動制御装置(111)を有する。第2送風機(12)は、第2のモータ(22)と、第2のモータ(22)の駆動を制御し、第1送風機(11)と通信を行う第2モータ駆動制御装置(112)とを有する。第1モータ駆動制御装置(111)は、第2送風機(12)と通信を行った結果に基づいて第1のモータ(11)の駆動を制御する。

明 細 書

発明の名称：送風装置

技術分野

[0001] この発明は、送風装置に関し、特に、2つの送風機を含む送風装置に関する。

背景技術

[0002] モータを駆動源としてロータに取り付けられたインペラを回転させる送風機を2つ含む送風装置がある。このような送風装置としては、例えば、インペラの回転方向が互いに異なる2つの軸流ファンを回転軸方向に重ねて構成された構造を有する二重反転式送風機がある（例えば、下記特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-278370号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 二重反転式送風機のような送風装置においては、1つの送風機が故障したとしても、他の故障していない送風機が回転を続けることができるため、風量や静圧をある程度確保することができる。

[0005] ところで、このように1つの送風機が故障したとき、送風装置全体としての風量や静圧を確保するためには、故障していない送風機がより高い回転数で動作するようにすることが望ましい。

[0006] この発明はそのような問題点を解決するためになされたものであり、1つの送風機が故障したときの装置全体としての風量や静圧の低下を軽減することができる送風装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと、送風装置は、それ

ぞれインペラを有する第1送風機と第2送風機とを備え、第1送風機は、第1送風機のインペラを回転させる第1のモータと、第1のモータの駆動を制御する第1駆動制御手段と、第2送風機と通信を行う第1通信手段とを有し、第2送風機は、第2送風機のインペラを回転させる第2のモータと、第2のモータの駆動を制御する第2駆動制御手段と、第1送風機と通信を行う第2通信手段とを有し、第1駆動制御手段は、第2送風機と通信を行った結果に基づいて第1のモータの駆動を制御する。

[0008] 好ましくは、第1駆動制御手段は、第2送風機と通信を行った結果に基づいて、第1のモータを第1の駆動モードで駆動するか第1の駆動モードとは異なる第2の駆動モードで駆動するかを切り替える。

[0009] 好ましくは、第1の駆動モードは、外部装置から入力される速度指令情報に対応する回転数でモータを駆動する駆動モードである。

[0010] 好ましくは、第2の駆動モードは、速度指令情報に対応する回転数よりも高い所定の回転数でモータを駆動する駆動モードである。

[0011] 好ましくは、第2の駆動モードは、出力可能な最大のトルクで回転するようにモータを駆動する駆動モードである。

[0012] 好ましくは、第2送風機は、第2送風機において異常が発生していることを検出する第2異常検出手段を有し、第2通信手段は、第2異常検出手段により第2送風機において異常が発生していることが検出された場合に、第1送風機に、そのことを示す情報を送信し、第1駆動制御手段は、第2送風機において異常が発生していることを示す情報を第1通信手段が受信した場合に、第1のモータの駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。

[0013] 好ましくは、第1通信手段は、第2送風機に問い合わせを行うように構成されており、第1駆動制御手段は、問い合わせに対する応答が第2送風機から送信されていない状態で所定時間が経過した場合に、第1のモータの駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。

[0014] 好ましくは、第1駆動制御手段は、第2の駆動モードで第1のモータを駆

動している場合において、第2送風機との通信により第2送風機が正常であることを示す情報を得た場合に、第1のモータの駆動モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替える。

[0015] 好ましくは、第2駆動制御手段は、第1送風機と通信を行った結果に基づいて第2のモータの駆動を制御する。

[0016] 好ましくは、第2駆動制御手段は、第1送風機と通信を行った結果に基づいて、第2のモータを第1の駆動モードで駆動するか第2の駆動モードで駆動するかを切り替える。

[0017] 好ましくは、第1送風機は、第1送風機において異常が発生していることを検出する第1異常検出手段を有し、第1通信手段は、第1異常検出手段により第1送風機において異常が発生していることが検出された場合に、第2送風機に、第2のモータを第2の駆動モードで駆動させるための指示を送信し、第2駆動制御手段は、第2のモータを第2の駆動モードで駆動させるための指示を第2通信手段が受信した場合に、第2のモータを第2の駆動モードで駆動する。

[0018] 好ましくは、第1通信手段は、第2送風機に問い合わせを行うように構成されており、第2駆動制御手段は、第1通信手段による問い合わせが所定時間行われなかった場合に、第2のモータの駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。

[0019] 好ましくは、第1送風機と第2送風機との間で互いに通信を行うために接続する通信線を備える。

[0020] 好ましくは、第1送風機と第2送風機とは、それぞれ、互いのインペラの回転軸中心が軸流方向に揃うようにして配置されている軸流ファンであり、第1送風機と第2送風機とは互いに異なる方向にそれぞれのインペラを回転させる。

発明の効果

[0021] これらの発明に従うと、1つの送風機が故障したときの装置全体としての風量や静圧の低下を軽減することができる送風装置を提供することができる

。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施の形態の一つにおけるファンを示す斜視図である。

[図2]ファンの構成を示すブロック図である。

[図3]第1 モータ駆動制御装置の制御回路部が行う処理動作の一例を示す第1のフローチャートである。

[図4]第1 モータ駆動制御装置の制御回路部が行う処理動作の一例を示す第2のフローチャートである。

[図5]第2 モータ駆動制御装置の制御回路部が行う処理動作の一例を示す第1のフローチャートである。

[図6]第2 モータ駆動制御装置の制御回路部が行う処理動作の一例を示す第2のフローチャートである。

[図7]第1 送風機と第2 送風機とがともに通常の動作を行う場合のファンの動作例を説明するシーケンス図である。

[図8]第2 送風機が異常状態である場合のファンの第1の動作例を説明するシーケンス図である。

[図9]第2 送風機が異常状態である場合のファンの第2の動作例を説明するシーケンス図である。

[図10]第1 送風機が異常状態である場合のファンの第1の動作例を説明するシーケンス図である。

[図11]第1 送風機が異常状態である場合のファンの第2の動作例を説明するシーケンス図である。

[図12]複数のファンを用いて構成された送風システムの一例を示す図である。

。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態における送風装置について説明する。

[0024] [実施の形態]

[0025] 図1は、本発明の実施の形態の一つにおけるファン1を示す斜視図である。

。図2は、ファン1の構成を示すブロック図である。

[0026] 図1及び図2に示されるように、ファン（送風装置の一例）1は、それぞれインペラ62を有する2つの送風機11, 12（第1送風機11、第2送風機12）を備える送風装置である。本実施の形態において、ファン1は、インレット側（吸気側）の第1送風機11と、アウトレット側（排気側）の第2送風機12とを有している。本実施の形態において、一体となったフレームに第1送風機11と第2送風機12とが取り付けられており、一体となったファン1が構成されている。

[0027] 第1送風機11と第2送風機12とは、それぞれ、互いのインペラ62の回転軸中心が軸流方向に揃うようにして配置されている軸流ファンである。第1送風機11と第2送風機12とは、互いに異なる方向にそれぞれのインペラ62を回転させる。換言すると、軸方向に見て、第1送風機11のインペラ62の回転方向は、第2送風機12のインペラ62の回転方向とは逆の方向である。すなわち、ファン1は、いわゆる二重反転式の送風機である。本実施の形態において、ファン1は、例えば、電子計算機やOA機器などの電子機器の内部で発生する熱を風力によって外部へ排出することにより電子機器の内部を冷却するファンモータである。

[0028] ファン1は、第1送風機11と第2送風機12との間で互いに通信を行うために接続する通信線45を備える。第1送風機11と第2送風機12との間で行われる通信については、後述する。

[0029] 第1送風機11は、第1送風機11のインペラ62を回転させる第1のモータ21と、第1モータ駆動制御装置（第1駆動制御手段、第1通信手段、第1異常検出手段の一例）111とを有している。第1のモータ21のロータの回転軸に、インペラ62が取り付けられている。

[0030] 第2送風機12は、第2送風機12のインペラ62を回転させる第2のモータ22と、第2モータ駆動制御装置（第2駆動制御手段、第2通信手段、第2異常検出手段の一例）112とを有している。第2のモータ22のロータの回転軸に、インペラ62が取り付けられている。

- [0031] 以下、第1のモータ21と第2のモータ22とを区別せず、モータ21, 22と表記することがある。また、第1モータ駆動制御装置111と第2モータ駆動制御装置112とを区別せず、モータ駆動制御装置111, 112と表記することがある。
- [0032] 各モータ駆動制御装置111, 112は、モータ21, 22を駆動させる。本実施の形態において、モータ21, 22は、例えば3相のブラシレスモータである。各モータ駆動制御装置111, 112は、モータ21, 22のコイルに周期的に駆動電流を流すことで、モータ21, 22を回転させる。
- [0033] ファン1は、外部装置の一例である制御装置800に接続されている。本実施の形態において、制御装置800は、各送風機11, 12に、モータ21, 22の回転速度（回転数）に対応する速度指令信号Sc（速度指令情報の一例）を出力する。速度指令信号Scは、各モータ駆動制御装置111, 112に入力される。各モータ駆動制御装置111, 112は、速度指令信号Scに対応する回転数でモータ21, 22を駆動することができる。なお、各モータ駆動制御装置111, 112は、モータ21, 22に対応する回転数信号S（例えば、FG信号など）を制御装置800に出力する。制御装置800は、回転数信号Sに基づいて、各送風機11, 12の駆動状態を検知し、それに応じて、出力する速度指令信号Scの制御などを行うことができる。なお、回転数信号Sがファン1の外部に出力されないようにしてもよい。
- [0034] 本実施の形態において、第1モータ駆動制御装置111と第2モータ駆動制御装置112は、後述のように互いに通信を行う部分の具体的な動作などを除いて、略同一の動作を行う。
- [0035] 後述するように、第1モータ駆動制御装置111は、第1のモータ21の駆動を制御する第1駆動制御手段、第2送風機12と通信を行う第1通信手段、及び第1送風機11において異常が発生していることを検出する第1異常検出手段として機能する。また、第2モータ駆動制御装置112は、第2のモータ22の駆動を制御する第2駆動制御手段、第1送風機11と通信を

行う第2通信手段、及び第2送風機12において異常が発生していることを検出する第2異常検出手段として機能する。

[0036] 第1モータ駆動制御装置111と第2モータ駆動制御装置112は、同一のハードウェア構成を有している。以下、第1モータ駆動制御装置111と第2モータ駆動制御装置112とに共通する構成要素について同一の符号を用いて表記し、それらの構成要素について行う説明は、特記する場合を除いて、第1モータ駆動制御装置111と第2モータ駆動制御装置112のそれぞれにおいて共通するものとする。

[0037] 各モータ駆動制御装置111, 112は、モータ駆動部2と、制御回路部3とを有している。なお、図2に示されているモータ駆動制御装置111, 112の構成要素は、全体の一部であり、モータ駆動制御装置111, 112は、図1に示されたものに加えて、他の構成要素を有していてもよい。

[0038] 本実施の形態において、各モータ駆動制御装置111, 112は、一部（例えば、制御回路部3及びモータ駆動部2）がパッケージ化された集積回路装置（IC）である。なお、各モータ駆動制御装置111, 112の全部が1つの集積回路装置としてパッケージ化されていてもよいし、他の装置と一緒に各モータ駆動制御装置111, 112の全部又は一部がパッケージ化されて1つの集積回路装置が構成されていてもよい。

[0039] モータ駆動部2は、インバータ回路及びブリッドライブ回路を有する。モータ駆動部2は、制御回路部3から出力された駆動制御信号S_dに基づいて、モータ21, 22に駆動信号を出力し、モータ21, 22を駆動させる。

[0040] ブリッドライブ回路は、制御回路部3による制御に基づいて、インバータ回路を駆動するための出力信号を生成し、インバータ回路に出力する。インバータ回路は、ブリッドライブ回路から出力された出力信号に基づいてモータ21, 22に駆動信号を出力し、モータ21, 22が備えるコイルに通電する。

[0041] 制御回路部3には、制御装置800から出力された速度指令信号S_cが入力される。また、制御回路部3は、制御装置800に回転数信号Sを出力す

る。

[0042] 速度指令信号 S_c は、モータ 21, 22 の回転速度に関する信号である。例えば、速度指令信号 S_c は、モータ 21, 22 の目標回転速度に対応する PWM (パルス幅変調) 信号である。換言すると、速度指令信号 S_c は、モータ 21, 22 の回転速度の目標値に対応する速度指令情報である。なお、速度指令信号 S_c として、クロック信号が入力されてもよい。

[0043] また、本実施の形態において、制御回路部 3 には、モータ 21, 22 から、3つのホール信号 (位置検出信号) H_u , H_v , H_w が入力される。ホール信号 H_u , H_v , H_w は、例えば、モータ 21, 22 に配置された3つのホール (HALL) 素子 25 u , 25 v , 25 w の出力信号である。ホール信号 H_u , H_v , H_w は、モータ 21, 22 のロータの回転に対応する信号である。制御回路部 3 は、ホール信号 H_u , H_v , H_w を用いてモータ 21, 22 の回転状態を検出し、モータ 21, 22 の駆動を制御する。すなわち、制御回路部 3 は、ホール信号 H_u , H_v , H_w を用いてモータ 21, 22 のロータの回転位置を検出し、モータ 21, 22 の駆動を制御する。また、制御回路部 3 は、ホール信号 H_u , H_v , H_w を用いてモータ 21, 22 のロータの実際の回転数に関する実回転数情報を得て、モータ 21, 22 の駆動を制御することができる。

[0044] ホール信号 H_u , H_v , H_w を出力する3つのホール素子 25 (図2においては、簡略化のため、モータ 21, 22 について1つのホール素子 25 が示されている) は、例えば、互いに略等間隔 (隣り合うものと120度の間隔で) でモータ 21, 22 の回転子の回りに配置されている。3つのホール素子 25 は、それぞれ、モータ 21, 22 のロータの磁極を検出し、ホール信号 H_u , H_v , H_w を出力する。

[0045] なお、制御回路部 3 には、このようなホール信号 H_u , H_v , H_w に加えて、又はホール信号 H_u , H_v , H_w に代えて、モータ 21, 22 の回転状態に関する他の情報が入力されるように構成されていてもよい。例えば、モータ 21, 22 の回転子の回転に対応する FG 信号として、回転子の側にあ

る基板に設けたコイルパターンを用いて生成される信号（パターンFG）が入力されるようにしてもよい。また、モータ21、22の各相（U、V、W相）に誘起する逆起電圧を検出する回転位置検出回路の検出結果に基づいてモータ21、22の回転状態が検知されるように構成されていてもよい。エンコーダやレゾルバなどを設け、それによりモータ21、22の回転速度等の情報が検出されるようにしてもよい。

[0046] 制御回路部3は、例えば、マイクロコンピュータやデジタル回路等で構成されている。制御回路部3は、入力される信号に基づいて、モータ21、22を駆動させるための駆動制御信号S_dを出力する。具体的には、制御回路部3は、ホール信号H_u、H_v、H_wに基づいて、駆動制御信号S_dをモータ駆動部2に出力する。

[0047] 制御回路部3は、モータ21、22を駆動させるための駆動制御信号S_dをモータ駆動部2に出力し、モータ21、22の回転制御を行う。モータ駆動部2は、駆動制御信号S_dに基づいて、モータ21、22に駆動信号を出力してモータ21、22を駆動させる。

[0048] 制御回路部3は、回転数算出部31と、速度指令解析部32と、PWM指令部33と、PWM信号生成部35と、送受信部37と、通信処理部38と、異常判定部39とを有している。

[0049] 回転数算出部31には、3つのホール素子25から出力されたホール信号H_u、H_v、H_wが入力される。回転数算出部31は、入力されたホール信号H_u、H_v、H_wに基づいて、各相とモータ21、22のロータとの位置関係を示す位置信号を出力する。また、回転数算出部31は、ホール信号H_u、H_v、H_wに基づいて、位置信号の周期に対応する実回転数情報を生成して出力する。すなわち、回転数算出部31は、モータ21、22のロータの実際の回転数に関する実回転数情報を出力する。図においては、位置信号と実回転数情報とを合わせて、実回転信号S₂が示されている。実回転信号S₂は、PWM指令部33に出力される。

[0050] 速度指令解析部32には、速度指令信号S_cが入力される。速度指令解析

部 3 2 は、速度指令信号 S c に基づいて、モータ 2 1, 2 2 の目標回転数を示す目標回転数信号 S 1 を出力する。目標回転数信号 S 1 は、速度指令信号 S c に対応するデューティ比を示す PWM 信号である。目標回転数信号 S 1 は、PWM 指令部 3 3 に出力される。

[0051] PWM 指令部 3 3 には、回転数算出部 3 1 から出力された実回転信号 S 2 と、速度指令解析部 3 2 から出力された目標回転数信号 S 1 とが入力される。また、PWM 指令部 3 3 には、後述のように通信処理部 3 8 から出力された設定信号 S 9 が入力される。PWM 指令部 3 3 は、駆動制御信号 S d を出力するためのデューティ比を示す PWM 設定指示信号 S 3 を生成して出力する。PWM 設定指示信号 S 3 は、PWM 信号生成部 3 5 に出力される。

[0052] PWM 信号生成部 3 5 には、PWM 設定指示信号 S 3 が入力される。PWM 信号生成部 3 5 は、PWM 設定指示信号 S 3 に基づいて、モータ駆動部 2 を駆動させるための PWM 信号 S 4 を生成する。PWM 信号 S 4 は、例えば、デューティ比が PWM 設定指示信号 S 3 と同一となる信号である。換言すると、PWM 信号 S 4 は、PWM 設定指示信号 S 3 に対応するデューティ比を有する信号である。

[0053] PWM 信号生成部 3 5 から出力された PWM 信号 S 4 は、駆動制御信号 S d として制御回路部 3 からモータ駆動部 2 に出力される。これにより、モータ駆動部 2 からモータ 2 1, 2 2 に駆動信号が出力され、モータ 2 1, 2 2 が駆動される。

[0054] 送受信部 3 7 は、通信を行うインターフェースである。第 1 送風機 1 1 の送受信部 3 7 は、第 2 送風機 1 2 の送受信部 3 7 と、通信線 4 5 を介して接続されている。通信線 4 5 は、1 本でも複数本であってもよく、通信は、シリアル通信であってもパラレル通信であってもよい。第 1 送風機 1 1 の送受信部 3 7 は、第 2 送風機 1 2 の送受信部 3 7 と通信を行うことができる。通信に関する制御は、通信処理部 3 8 によって行われる。

[0055] 通信処理部 3 8 は、送受信部 3 7 の動作を制御し、第 1 送風機 1 1 と第 2 送風機 1 2 との間の通信を制御する。すなわち、第 1 送風機 1 1 の通信処理

部 3 8 は、第 1 送風機 1 1 の送受信部 3 7 を制御し、第 2 送風機 1 2 との通信を行う。後述するように、通信処理部 3 8 は、第 1 送風機 1 1 と第 2 送風機 1 2 との間の通信の内容に応じて、PWM 指令部 3 3 に設定信号 S 9 を出力する。

[0056] 本実施の形態において、第 1 送風機 1 1 と第 2 送風機 1 2 とは、第 1 送風機 1 1 をマスター、第 2 送風機 1 2 をスレーブとして、互いの通信を行うように構成されている。例えば、第 1 送風機 1 1 の通信処理部 3 8 は、送受信部 3 7 を介して、第 2 送風機 1 2 の状態についての問い合わせを第 2 送風機 1 2 に対して行う。すなわち、問い合わせは、第 2 送風機 1 2 における第 2 のモータ 2 2 の駆動状態を示す情報を第 1 モータ駆動制御装置 1 1 1 に送信するように依頼するものである。第 2 送風機 1 2 の通信処理部 3 8 は、送受信部 3 7 を介して第 1 送風機 1 1 からの問い合わせを受信すると、問い合わせへのレスポンスとして、第 2 送風機 1 2 の状態すなわち第 2 のモータ 2 2 の駆動状態に関するメッセージを、送受信部 3 7 を介して第 1 送風機 1 1 に対して送信する。その他、第 1 送風機 1 1 と第 2 送風機 1 2 とは、例えば第 1 送風機 1 1 から第 2 送風機 1 2 に対して所定の指示コマンドを送信し、第 2 送風機 1 2 から第 1 送風機 1 1 に対して指示コマンドに対する応答を送信するというようにして、互いに通信を行うことができる。以上のように、第 1 モータ駆動制御装置 1 1 1 の制御回路部 3 における送受信部 3 7 と通信処理部 3 8 は、第 1 通信手段としての直接的な機能を有し、第 2 モータ駆動制御装置 1 1 2 の制御回路部 3 における送受信部 3 7 と通信処理部 3 8 は、第 2 通信手段としての直接的な機能を有する。

[0057] 異常判定部 3 9 は、送風機 1 1, 1 2 に異常が発生していることを検出する。すなわち、異常判定部 3 9 は、送風機 1 1, 1 2 が異常状態であることを判定する。第 1 送風機 1 1 の通信処理部 3 8 は、第 1 送風機 1 1 の異常判定部 3 9 によって第 1 送風機 1 1 において異常が発生していることが検出された場合に、それに応じた動作を行う。また、第 2 送風機 1 2 の通信処理部 3 8 は、第 2 送風機 1 2 の異常判定部 3 9 によって第 2 送風機 1 2 において

異常が発生していることが検出された場合に、それに応じた動作を行う。以上のように、第１モータ駆動制御装置１１１の制御回路部３における異常判定部３９は、第１異常検出手段としての直接的な機能を有し、第２モータ駆動制御装置１１２の制御回路部３における異常判定部３９は、第２異常検出手段としての直接的な機能を有する。

[0058] 異常判定部３９は、例えば、モータ２１，２２において断線等が発生してモータ２１，２２が正常に駆動されない場合に、異常が発生していることを検出する。また、例えば、インペラ６２に異物が噛み込むことなどによりモータ２１，２２がロック状態になった場合に、異常が発生していることを検出する。なお、異常の内容はこれらに限られるものではない。すなわち、異常が発生している状態を直接的に検知する対象（例として、回転数、温度、電流などの異常）はさまざまであり、本実施の形態において、検知する対象は特に限定されない。

[0059] 本実施の形態において、制御回路部３は、モータ２１，２２を駆動する駆動モードとして、第１の駆動モードと第２の駆動モードとを有している。第１の駆動モードは、速度指令信号Ｓｃに対応する回転数でモータ２１，２２を駆動する駆動モードである。第２の駆動モードは、速度指令情報に対応する回転数よりも高い所定の回転数でモータ２１，２２を駆動する駆動モードである。

[0060] 本実施の形態においては、第２の駆動モードは、入力される速度指令信号Ｓｃにかかわらず、所定の回転数でモータ２１，２２を駆動する駆動モードである。より具体的には、第２の駆動モードは、出力可能な最大のトルクで回転するようにモータ２１，２２を駆動する駆動モードである。換言すると、第２の駆動モードは、各送風機１１，１２においてモータ２１，２２が回転可能な最大の回転数（所定の回転数の一例）で回転するようにモータ２１，２２を駆動する駆動モードである。

[0061] 制御回路部３が第１の駆動モードで動作する場合、PWM指令部３３は、実回転信号Ｓ２すなわち位置信号及び実回転数情報と、目標回転数信号Ｓ１

とに基づいて、PWM設定指示信号S 3を出力する。具体的には、PWM指令部3 3は、目標回転数信号S 1と、モータ2 1, 2 2の回転数に対応する実回転数情報とを比較し、モータ2 1, 2 2の回転速度が目標回転数信号S 1に対応するものとなるように、PWM設定指示信号S 3を生成する。このようにしてPWM設定指示信号S 3が生成されるため、制御回路部3から速度指令信号S cに基づいた駆動制御信号S dが出力され、モータ2 1, 2 2が速度指令信号S cに対応する回転数で駆動される。

[0062] 他方、制御回路部3が第2の駆動モードで動作する場合、PWM指令部3 3は、目標回転数信号S 1にかかわらず、所定の態様で生成したPWM設定指示信号S 3を出力する。具体的には、PWM指令部3 3は、各送風機1 1, 1 2においてモータ2 1, 2 2が回転可能な最大の回転数で回転するように、PWM設定指示信号S 3を生成する。例えば、PWM信号生成部3 5から出力可能なPWM信号S 4やPWM指令部3 3から出力可能なPWM設定指示信号S 3のデューティ比の最大値が100パーセントであって、デューティ比が100パーセントであるPWM信号S 4を出力した場合にモータ2 1, 2 2を駆動可能である場合、PWM指令部3 3は、デューティ比が100パーセントであるPWM設定指示信号S 3を生成して出力する。モータ駆動制御装置1 1 1, 1 1 2からこのようにしてPWM設定指示信号S 3が生成されるため、制御回路部3は、速度指令信号S cに基づかない駆動制御信号S dが出力され、モータ2 1, 2 2が回転可能な最大の回転数で駆動される。

[0063] 第1送風機1 1と第2送風機1 2とがともに正常に駆動している場合、それぞれの制御回路部3は、第1の駆動モードで動作する。すなわち、第1送風機1 1と第2送風機1 2とは、それぞれ、速度指令信号S cに基づく回転数で駆動される。

[0064] ここで、本実施の形態においては、第1送風機1 1と第2送風機1 2とが通信線4 5を介して通信を行う。そして、第1モータ駆動制御装置1 1 1は、第2送風機1 2と通信を行った結果に基づいて第1のモータ2 1の駆動を

制御する。具体的には、第1モータ駆動制御装置111の制御回路部3は、第2送風機12の第2モータ駆動制御装置112と通信を行った結果に基づいて、第1のモータ21を第1の駆動モードで駆動するか第1の駆動モードとは異なる第2の駆動モードで駆動するかを切り替える。また、第2モータ駆動制御装置112は、第1送風機11と通信を行った結果に基づいて第2のモータ22の駆動を制御する。具体的には、第2モータ駆動制御装置112の制御回路部3は、第1送風機11の第1モータ駆動制御装置111と通信を行った結果に基づいて、第2のモータ22を第1の駆動モードで駆動するか第2の駆動モードで駆動するかを切り替える。

[0065] 駆動モードの切り替えは、例えば、以下のようにして行われる。本実施の形態においては、制御回路部3が第1の駆動モードと第2の駆動モードとのいずれで動作するかは、通信処理部38から出力される設定信号S9に応じて変更される。すなわち、通信処理部38は制御回路部3の駆動モードを切り替える制御を行う。

[0066] 駆動モードの切り替えは、マスター側である第1送風機11からスレーブ側である第2送風機12に対して送信される問い合わせに応じて第2送風機12から送信されるレスポンスの内容に応じて行われる。

[0067] 具体的には、第1送風機11から第2送風機12に対して問い合わせが行われると、それに応じて、第2モータ駆動制御装置112は、正常応答又は異常応答を第1モータ駆動制御装置111に送信する。

[0068] すなわち、第1送風機11から第2送風機12に対して問い合わせが行われたとき、第2のモータ22の駆動状態が正常であれば、その旨を示す情報が第2モータ駆動制御装置112から第1モータ駆動制御装置111に送信される（正常応答）。このように第1送風機11と第2送風機12とがともに正常に駆動している場合、それぞれの制御回路部3は、第1の駆動モードで動作する。

[0069] 他方、第1送風機11から第2送風機12に対して問い合わせが行われたとき、第2のモータ22の駆動状態が正常でなければ、その旨を示す情報が

第1モータ駆動制御装置111に送信される。すなわち、第2モータ駆動制御装置112において、通信処理部38は、異常判定部39により第2送風機12において異常が発生していることが検出された場合に、送受信部37を介して、そのことを示す情報を第1送風機11に送信する（異常応答）。第1モータ駆動制御装置111において、通信処理部38は、第2送風機12において異常が発生していることを示す情報を受信した場合に、第1のモータ21の駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。すなわち、第1送風機11の通信処理部38は、第2モータ駆動制御装置112から送信された異常応答に応じて、設定信号S9をPWM指令部33に出力する。そうすると、PWM指令部33は、目標回転数信号S1に基づいてPWM設定指示信号S3を出力する状態から、所定の回転数で第1のモータ21が回転するようにPWM設定指示信号S3を出力する状態に切り替わる。これにより、異常が発生していない第1送風機11において、第2の駆動モードで駆動が行われる。

[0070] また、駆動モードの切り替えは、異常判定部39により第1送風機11において異常が発生していることが検出された場合にも行われる。

[0071] すなわち、第1モータ駆動制御装置111において、通信処理部38は、送受信部37を介して、第2のモータ22を第2の駆動モードで駆動させるための指示を第2送風機12に送信する。第2モータ駆動制御装置112において、通信処理部38は、第2のモータ22を第2の駆動モードで駆動させるための指示を受信した場合に、第2のモータ22の駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。すなわち、第2送風機12の通信処理部38は、受信した指示に応じて設定信号S9をPWM指令部33に出力する。そうすると、PWM指令部33は、目標回転数信号S1に基づいてPWM設定指示信号S3を出力する状態から、所定の回転数で第2のモータ22が回転するようにPWM設定指示信号S3を出力する状態に切り替わる。これにより、異常が発生していない第2送風機12において、第2の駆動モードで駆動が行われる。

[0072] また、駆動モードの切り替えは、マスター側である第1送風機11からスレーブ側である第2送風機12に対して送信される問い合わせの有無や、その問い合わせに対するレスポンスの有無に応じて行われる。

[0073] 具体的には、第1モータ駆動制御装置111から第2送風機12への問い合わせは定期的に行われるように構成されているところ、第2モータ駆動制御装置112は、第1モータ駆動制御装置111による問い合わせが所定時間行われなかった場合に、第2のモータ22の駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。これにより、例えば第1送風機11において電源電圧が供給されなくなるなどして制御回路部3が動作しなくなるというような異常が発生している可能性がある場合に、異常が発生していない第2送風機12において、第2の駆動モードで駆動が行われる。

[0074] また、第1モータ駆動制御装置111は、第2送風機12への問い合わせに対する応答が第2送風機12から送信されていない状態で、問い合わせを行ってから所定時間が経過した場合に、第1のモータ21の駆動モードを第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替える。これにより、例えば、第2送風機12において電源電圧が供給されなくなるなどして制御回路部3が動作しなくなるというような異常が発生している可能性がある場合に、異常が発生していない第1送風機11において、第2の駆動モードで駆動が行われる。

[0075] なお、第1モータ駆動制御装置111は、第2の駆動モードで第1のモータ21を駆動している場合において、第2送風機12との通信により第2送風機12が正常であることを示す情報を得た場合には、第1のモータ21の駆動モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替える。また、第2モータ駆動制御装置112は、第2の駆動モードで第2のモータ22を駆動している場合において、第1送風機11との通信により第1送風機11が正常であることを示す情報を得た場合には、第2のモータ22の駆動モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替える。これにより、異常状態が解消された場合には、自動的に、当初行われていた速度指令信号S

cに基づくモータ21, 22の駆動制御が行われる。

[0076] 図3は、第1モータ駆動制御装置111の制御回路部3が行う処理動作の一例を示す第1のフローチャートである。図4は、第1モータ駆動制御装置111の制御回路部3が行う処理動作の一例を示す第2のフローチャートである。

[0077] 図3及び図4の説明においては、特記する場合を除き、第1送風機11の構成についての動作を示すものとする。

[0078] 図3に示されるように、ステップS11において、通信処理部38は、異常判定部39により第1送風機11において異常が発生している異常状態であると判定されたか否かを判断する。異常状態であると判定された場合にはステップS14に進み（YES）、異常状態であると判定されていない場合はステップS12に進む（NO）。

[0079] ステップS12において、制御回路部3は、速度指令信号Scに応じた第1のモータ21の駆動制御を行う。すなわち、PWM指令部33が速度指令信号Scに基づいてPWM設定指示信号S3を出力し、制御回路部3から駆動制御信号Sdが出力されることにより、モータ駆動部2によって第1のモータ21が駆動される。すなわち、第1のモータ21は、第1の駆動モードで駆動される。

[0080] ステップS13において、通信処理部38は、問い合わせを行う確認タイミングが到来したか否かを判断する。確認タイミングは、例えば、前回問い合わせを送信してから所定時間が経過したタイミングである。確認タイミングが到来していれば（YES）、図4のステップS17に進む。他方、確認タイミングが到来していなければ（NO）、ステップS11に戻る。

[0081] ステップS14において、通信処理部38は、送受信部37により、最大回転要求コマンドを第2送風機12に送信する。最大回転要求コマンドは、第2のモータ22を第2の駆動モードで駆動させるための指示である。最大回転要求コマンドが送信されることにより、第2のモータ22の駆動モードが第1駆動モードから第2駆動モードに切り替わり、第2のモータ22は、

回転可能な最大の回転数で駆動される。

- [0082] ステップS 1 5において、通信処理部3 8は、異常判定部3 9により第1送風機1 1において異常状態ではないと判定されたか否かを判断する。異常状態ではないと判定された場合にはステップS 1 6に進み（Y E S）、異常状態ではないと判定されていない場合（すなわち、異常状態と判定された場合）はステップS 1 5を繰り返し行う（N O）。
- [0083] ステップS 1 6において、通信処理部3 8は、送受信部3 7により、復帰コマンドを第2送風機1 2に送信する。復帰コマンドは、第2のモータ2 2を第1の駆動モードで駆動させるための指示である。復帰コマンドが送信されることにより、第2のモータ2 2の駆動モードが第2駆動モードから第1駆動モードに切り替わり、第2のモータは、速度指令信号S cに応じた回転数で駆動される。ステップS 1 6の処理が行われると、ステップS 1 1に戻る。
- [0084] 図4に示されるように、ステップS 1 7において、通信処理部3 8は、第2送風機1 2に対して問い合わせを行う。すなわち、通信処理部3 8は、送受信部3 7により、回転状態の確認コマンド（以下、単に確認コマンドということがある）を第2送風機1 2に送信する。
- [0085] ステップS 1 8において、通信処理部3 8は、第2送風機1 2から送信された正常応答を受信したか否かを判断する。正常応答を受信した場合には、図3のステップS 1 1に戻る（Y E S）。正常応答を受信していない場合には、ステップS 1 9に進む（N O）。
- [0086] ステップS 1 9において、通信処理部3 8は、第2送風機1 2から送信された異常応答を受信したか否かを判断する。異常応答を受信した場合には、ステップS 2 1に進む（Y E S）。異常応答を受信していない場合には、ステップS 2 0に進む（N O）。
- [0087] ステップS 2 0において、通信処理部3 8は、確認コマンドを送信してから所定時間が経過したか否かを判断する。確認コマンドを送信してから所定時間が経過した場合には、ステップS 2 1に進む（Y E S）。確認コマンド

を送信してから所定時間が経過していない場合には、ステップS 1 8に戻る（NO）。

[0088] ステップS 2 1において、制御回路部3は、第1のモータ2 1が回転可能な最大回転数で駆動されるように制御を行う。すなわち、通信処理部3 8は、設定信号S 9を出力する。PWM指令部3 3は、設定信号S 9に応じて、第1のモータ2 1が最大の回転数で回転するように、速度指令信号S cに基づかないPWM設定指示信号S 3を出力する。こうして出力されたPWM設定指示信号S 3に応じて制御回路部3から駆動制御信号S dが出力されることにより、第1のモータ2 1は、第2の駆動モードで駆動される。

[0089] 第1のモータ2 1が第2の駆動モードで駆動されているとき、ステップS 2 2において、通信処理部3 8は、問い合わせを行う確認タイミングが到来したか否かを判断する。確認タイミングが到来していなければ（NO）、ステップS 2 1に戻り、第2の駆動モードでの駆動が継続される。確認タイミングが到来していれば（YES）、ステップS 1 7に戻る。

[0090] すなわち、第1のモータ2 1が第2の駆動モードで駆動されているとき、通信処理部3 8は、第2送風機1 2との通信を定期的に行い（ステップS 1 7）、第2送風機1 2から正常応答があれば（ステップS 1 8においてYES）、動作モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに戻す（ステップS 1 1においてNO、ステップS 1 2）。他方、第2送風機1 2から異常応答がある場合（ステップS 1 9においてYES）又は確認コマンドの送信（ステップS 1 7）から所定時間が経過した場合（ステップS 2 0においてYES）には、第2の駆動モードでの駆動が継続される。

[0091] 図5は、第2モータ駆動制御装置1 1 2の制御回路部3が行う処理動作の一例を示す第1のフローチャートである。図6は、第2モータ駆動制御装置1 1 2の制御回路部3が行う処理動作の一例を示す第2のフローチャートである。

[0092] 図5及び図6の説明においては、特記する場合を除き、第2送風機1 2の構成についての動作を示すものとする。

- [0093] 図5に示されるように、ステップS31において、制御回路部3は、速度指令信号Scに応じた第2のモータ22の駆動制御を行う。すなわち、PWM指令部33が速度指令信号Scに基づいてPWM設定指示信号S3を出力し、制御回路部3から駆動制御信号Sdが出力されることにより、モータ駆動部2によって第2のモータ22が駆動される。すなわち、第2のモータ22が第1の駆動モードで駆動される。
- [0094] ステップS32において、通信処理部38は、第1送風機11から送信された最大回転要求コマンドを受信したか否かを判断する。最大回転要求コマンドを受信した場合にはステップS33に進む（YES）。最大回転要求コマンドを受信していない場合には、ステップS35に進む（NO）。
- [0095] ステップS33において、制御回路部3は、第2のモータ22が回転可能な最大回転数で駆動されるように制御を行う。すなわち、通信処理部38は、設定信号S9を出力する。PWM指令部33は、設定信号S9に応じて、第2のモータ22が最大の回転数で回転するように、速度指令信号Scに基づかないPWM設定指示信号S3を出力する。こうして出力されたPWM設定指示信号S3に応じて制御回路部3から駆動制御信号Sdが出力されることにより、第2のモータ22は、第2の駆動モードで駆動される。換言すると、第2のモータ22の駆動モードが第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替えられる。
- [0096] このようにして最大回転要求コマンドを受信したことにより第2のモータ22を第2の駆動モードで駆動しているとき、ステップS34において、通信処理部38は、第1送風機11から送信された復帰コマンドを受信したか否かを判断する。復帰コマンドを受信していない場合（NO）、ステップS33に戻り、第2の駆動モードでの駆動が継続される。他方、復帰コマンドを受信した場合（YES）、ステップS31に戻り、動作モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに戻す（ステップS31）。
- [0097] ステップS35において、通信処理部38は、第1送風機11から送信された回転状態の確認コマンドを受信したか否かを判断する。確認コマンドを

受信した場合には図6のステップS39に進む（YES）。確認コマンドを受信していない場合にはステップS36に進む（NO）。

[0098] ステップS36において、通信処理部38は、前回確認コマンドを受信したタイミングから所定時間が経過したか否かを判断する。前回受信したタイミングから所定時間が経過した場合には、ステップS37に進む（YES）。前回受信したタイミングから所定時間が経過していない場合には、ステップS32に戻る（NO）。

[0099] ステップS37において、制御回路部3は、第2のモータ22が回転可能な最大回転数で駆動されるように制御を行う。すなわち、通信処理部38は、設定信号S9を出力する。PWM指令部33は、設定信号S9に応じて、第2のモータ22が最大の回転数で回転するように、速度指令信号Scに基づかないPWM設定指示信号S3を出力する。こうして出力されたPWM設定指示信号S3に応じて制御回路部3から駆動制御信号Sdが出力されることにより、第2のモータ22が第2の駆動モードで駆動される。

[0100] このように前回確認コマンドを受信したタイミングから所定時間が経過したことにより第2のモータ22が第2の駆動モードで駆動されているとき、ステップS38において、通信処理部38は、第1送風機11から送信された回転状態の確認コマンドを受信したか否かを判断する。確認コマンドを受信しなければ（NO）、ステップS37に戻り、第2の駆動モードでの駆動が継続される。確認コマンドを受信したとき（YES）、図6のステップS39に進む。

[0101] すなわち、前回確認コマンドを受信したタイミングから所定時間が経過したことにより第2のモータ22が第2の駆動モードで駆動されているとき、通信処理部38は、第1送風機11からの確認コマンドを受信するまで、第2の駆動モードでの駆動を継続させる。確認コマンドを受信した場合には、以下のように確認コマンドに対して応答を行った上で、動作モードを第2の駆動モードから第1の駆動モードに戻す（ステップS31）。

[0102] 図6に示されるように、ステップS39において、通信処理部38は、異

常判定部 39 により第 2 送風機 12 において異常が発生している異常状態であると判定されたか否かを判断する。異常状態であると判定された場合にはステップ S40 に進み（YES）、異常状態であると判定されていない場合はステップ S42 に進む（NO）。

[0103] ステップ S40 において、通信処理部 38 は、送受信部 37 により、第 2 送風機 12 が異常である旨を示す情報（異常応答）を第 1 送風機 11 に送信する。これにより、第 1 送風機 11 において、第 2 の駆動モードで第 1 のモータ 21 が駆動される。

[0104] 異常応答を行った後、ステップ S41 において、通信処理部 38 は、第 2 送風機 12 が異常状態ではないと異常判定部 39 によって判定されたか否かを判断する。異常状態ではないと判定されなかった場合にはステップ S41 を繰り返し行い（NO）、異常状態ではないと判定された場合はステップ S42 に進む（YES）。

[0105] ステップ S42 において、通信処理部 38 は、送受信部 37 により、第 2 送風機 12 が正常である旨を示す情報（正常応答）を第 1 送風機 11 に送信する。この場合、第 1 送風機 11 において、第 1 のモータ 21 は、駆動モードが第 1 の駆動モードになり、速度指令信号 Sc に応じた回転数で駆動される。すなわち、第 1 のモータ 21 が第 1 の駆動モードで駆動されている場合には、そのまま継続して第 1 の駆動モードで第 1 のモータ 21 が駆動される。他方、第 1 のモータ 21 が第 2 の駆動モードで駆動されている場合には、動作モードが第 2 の駆動モードから第 1 の駆動モードに切り替えられて、第 1 のモータ 21 が駆動される。

[0106] このように、本実施の形態においては、第 1 送風機 11 と第 2 送風機 12 とが互いの間の通信結果に応じてモータ 21, 22 の駆動を制御するので、ファン 1 は、全体として、以下の図 7 から図 11 に示したように動作する。なお、各送風機 11, 12 において行われる動作の詳細な説明は上述の通りであるため、以下においては説明を省略することがある。

[0107] 図 7 は、第 1 送風機 11 と第 2 送風機 12 とがともに通常の動作を行う場

合のファン１の動作例を説明するシーケンス図である。

[0108] 図７に示されるように、マスター側の第１送風機１１が正常な状態である場合、定期的に、スレーブ側の第２送風機１２に対して回転状態の確認コマンドが送信される（ステップＳ１０１）。すなわち、第１送風機１１は、第２送風機１２に第２のモータ２２の回転状態を確認する。

[0109] そうすると、第２送風機１２は、正常な状態で第２のモータ２２を駆動しているため、正常である旨を第１送風機１１に送信する（ステップＳ１０２）。すなわち、第２送風機１２は、正常応答を行う。

[0110] このように、各送風機１１，１２が正常な状態であるとき、各送風機１１，１２は第１の駆動モードでモータ２１，２２を駆動させる。

[0111] 図８は、第２送風機１２が異常状態である場合のファン１の第１の動作例を説明するシーケンス図である。

[0112] 図８に示されるように、第１送風機１１が正常な状態である場合、定期的に、第２送風機１２に対して回転状態の確認コマンドが送信される（ステップＳ１１１）。

[0113] そうすると、第２送風機１２は、異常状態であるため、異常である旨を第１送風機１１に送信する（ステップＳ１１２）。すなわち、第２送風機１２は、異常応答を行う。

[0114] このように第２送風機１２から異常応答が送られると、第１送風機１１は、最大回転数で第１のモータ２１を駆動させる（ステップＳ１１３）。すなわち、第１送風機１１において、第２の駆動モードで第１のモータ２１が駆動される。

[0115] その後、第２送風機１２において異常が解消した場合を想定する。このとき、第１送風機１１から第２送風機１２に対して回転状態の確認コマンドが送信されると（ステップＳ１１４）、第２送風機１２は、正常応答を送信する（ステップＳ１１５）。

[0116] このように第２送風機１２から正常応答が送られると、第１送風機１１は、速度指令信号Ｓｃに対応する回転数で回転するように、第１のモータ２１

を駆動させる（ステップS 1 1 6）。すなわち、第1送風機1 1において、動作モードが第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替えられる。これにより、第1送風機1 1と第2送風機1 2とがともに第1の駆動モードでモータ2 1, 2 2を駆動させる状態に戻る。

[0117] 図9は、第2送風機1 2が異常状態である場合のファン1の第2の動作例を説明するシーケンス図である。

[0118] 図9に示されるように、第1送風機1 1が正常な状態である場合、定期的に、第2送風機1 2に対して回転状態の確認コマンドが送信される（ステップS 1 2 1）。

[0119] ここで、第2送風機1 2が異常状態であり、確認コマンドが送信されてから所定時間の間に確認コマンドに対する応答を行うことができない場合（ステップS 1 2 2）、第1送風機1 1は、それを検知する。

[0120] そうすると、第1送風機1 1は、最大回転数で第1のモータ2 1を駆動させる（ステップS 1 2 3）。すなわち、第1送風機1 1において、第2の駆動モードで第1のモータ2 1が駆動される。

[0121] その後、第2送風機1 2において異常が解消すると、第1送風機1 1から第2送風機1 2に対して回転状態の確認コマンドが送信されるのに伴って（ステップS 1 2 4）、第2送風機1 2から第1送風機1 1に正常応答が送信される。（ステップS 1 2 5）。これにより、第1送風機1 1が、速度指令信号S cに対応する回転数で第1のモータ2 1を駆動させる制御を行う（ステップS 1 2 6）。すなわち、第1送風機1 1と第2送風機1 2とがともに第1の駆動モードでモータ2 1, 2 2を駆動させる状態に戻る。

[0122] 図10は、第1送風機1 1が異常状態である場合のファン1の第1の動作例を説明するシーケンス図である。

[0123] 図10に示されるように、第1送風機1 1が異常状態である場合には、第1送風機1 1は、第2送風機1 2に対して、最大回転要求コマンドを送信する（ステップS 1 5 1）。

[0124] そうすると、第2送風機1 2は、正常な状態で第2のモータ2 2を駆動し

ているため、正常である旨を第1送風機11に送信する（ステップS152）。すなわち、第2送風機12は、正常応答を行う。なお、第2送風機12は、正常応答ではなく、最大回転要求コマンドを受信した旨の返答を送信したり、第1送風機11に対する応答を行わなかったりしてもよい。

[0125] また、最大回転要求コマンドを受信した第2送風機12は、最大回転数で第2のモータ22を駆動させる（ステップS153）。すなわち、第2送風機12において、動作モードが第1の駆動モードから第2の駆動モードに切り替えられて、第2の駆動モードで第2のモータ22が駆動される。

[0126] その後、第1送風機11において異常が解消した場合を想定する。このとき、第1送風機11から第2送風機12に対して、通常の駆動モードすなわち第1の駆動モードへの復帰を要求するための復帰コマンドが送信される（ステップS154）。

[0127] このように第1送風機11から復帰コマンドが送られると、第2送風機12は、正常応答を送信する（ステップS155）。また、第2送風機12は、速度指令信号Scに対応する回転数で回転するように、第2のモータ22を駆動させる（ステップS156）。すなわち、第2送風機12において、動作モードが第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替えられる。これにより、第1送風機11と第2送風機12とがともに第1の駆動モードでモータ21, 22を駆動させる状態に戻る。

[0128] 図11は、第1送風機11が異常状態である場合のファン1の第2の動作例を説明するシーケンス図である。

[0129] 図11に示されるように、第1送風機11が正常な状態である場合、第2送風機12に対して回転状態の確認コマンドが送信される（ステップS161）。これに対して、第2送風機12は、正常な状態である場合には、第1送風機11に対して正常応答が送信される（ステップS162）。

[0130] ここで、第1送風機11が異常状態になると、第1送風機11から第2送風機12に対する確認コマンドの送信が行われなくなる。前回確認コマンドが送信されてから、確認コマンドが送信されずに所定時間が経過した場合（

ステップS 1 6 3)、第2送風機1 2は、それを検知する。

[0131] そうすると、第2送風機1 2は、最大回転数で第2のモータ2 2を駆動させる(ステップS 1 6 4)。すなわち、第2送風機1 2において、第2の駆動モードで第2のモータ2 2が駆動される。

[0132] その後、第1送風機1 1において異常が解消すると、第1送風機1 1から第2送風機1 2に対する回転状態の確認コマンドの送信が再開される(ステップS 1 6 5)。なお、このとき、第1送風機1 1は第2送風機1 2に復帰コマンドを送信するようにしてもよい。

[0133] このように第1送風機1 1から確認コマンドが送られると、第2送風機1 2は、正常応答を送信する(ステップS 1 6 6)。また、第2送風機1 2は、速度指令信号S cに対応する回転数で回転するように、第2のモータ2 2を駆動させる(ステップS 1 6 7)。すなわち、第2送風機1 2において、動作モードが第2の駆動モードから第1の駆動モードに切り替えられる。これにより、第1送風機1 1と第2送風機1 2とがともに第1の駆動モードでモータ2 1, 2 2を駆動させる状態に戻る。

[0134] 図1 2は、複数のファン1を用いて構成された送風システム8 0 1の一例を示す図である。

[0135] 図1 2に示されるように、ファン1は、複数台まとめて用いることができる。例えば、送風システム8 0 1は、1つの制御装置8 0 0と、4つのファン1(ファン1 A, 1 B, 1 C, 1 D)とを有している。各ファン1は、制御装置8 0 0に接続されている。各ファン1の送風機1 1, 1 2は、動作モードが第1の駆動モードであるとき、制御装置8 0 0から入力される速度指令信号S cに基づいて、モータ2 1, 2 2を駆動させる。各ファン1において、第1送風機1 1と第2送風機1 2とは通信線4 5を介して互いに通信可能に接続されている。

[0136] 送風システム8 0 1は、例えば、冷却対象である電子計算機などの電子機器9 0 0に対して、それぞれのファン1から風を送風する。電子機器9 0 0は、電源装置や、CPUや、メモリや、記憶装置や、周辺装置などで構成さ

れている。電子機器 900 は、送風システム 801 から電子機器 900 の内部に送られる風により、冷却され、正常に動作する状態を維持することができる。

[0137] ここで、本実施の形態では、上述のように、各ファン 1 において送風機 11, 12 の一方に異常が生じてインペラ 62 が回転しなくなったときに、送風機 11, 12 の他方の動作モードが第 1 の動作モードから第 2 の動作モードに切り替えられる。第 2 の動作モードでは、インペラ 62 をより高い回転数で回転させることができる。したがって、送風機 11, 12 の一方に異常が生じることにより低下する送風能力を、送風機 11, 12 の他方により補わせることができる。そのため、異常が生じたファン 1 が正常なものに交換されるまでの間にも、多くの風を冷却対象に送ることができる。

[0138] 一般に、2つの送風機 11, 12 を含むファン 1 において、用途に照らしてファン 1 の全体として十分に風量や静圧を確保することができる場合には、各送風機 11, 12 の回転数の制御可能範囲（例えば、制御装置 800 から各送風機 11, 12 に速度指令信号 Sc を出力することにより回転数のフィードバック制御を行うことが可能な回転数の範囲）が、各送風機 11, 12 自身において回転可能な最大回転数よりも制限された範囲に設定されることが多い。

[0139] このように各送風機 11, 12 の回転数の制御可能範囲が送風機 11, 12 自身の能力に比して制限されている場合において、例えば第 2 送風機 12 が故障したとき、故障していない第 1 送風機 11 についての速度指令を制御可能範囲における最大の回転数とする制御を行ったとしても、第 1 送風機 11 は第 1 送風機 11 自身が動作可能な最大回転数よりも制限された回転数で回転するに過ぎない。このような制御しか行われなければ、1つのファン 1 が故障した場合に、ファン 1 の全体として、十分な風量や静圧を確保することができない。例えば、ファン 1 を発熱体の冷却用途に使用する場合には、冷却対象の発熱体を十分に冷却することができない場合がある。

[0140] これに対して、本実施の形態では、例えば第 2 送風機 12 が故障したとき

、故障していない第1送風機11は、回転可能な最大のトルクで第1のモータ21を駆動させる。したがって、第2送風機12が故障するなどの異常が生じたファン1が正常なものに交換されるまでの間にも、可能な限り多くの風量や高い静圧を確保することができる。したがって、送風機11、12の一方に異常状態が発生した場合であっても、送風機11、12の他方のみで、冷却性能の低下を抑制可能である。

[0141] このことについて一例を挙げて説明する。第1の動作モードで動作する正常駆動時において、速度指令信号Scのデューティが100パーセントであるとき、各送風機11、12が次のように動作する場合を想定する。すなわち、第1送風機11においては第1のモータ21が20000rpmで回転するように駆動制御が行われる。他方、第2送風機12は、PWM設定指示信号S3のデューティが50パーセントに設定されて、第2のモータ22が10000rpmで回転するように駆動制御が行われる。

[0142] この場合において、第1送風機11が故障により停止すると、第2送風機12は、第2の駆動モードで動作する。すなわち、第2送風機12は、フルトルクで第2のモータ22を駆動させる。例えば、PWM設定指示信号S3のデューティを最大値となる100パーセントとして、第2のモータ22が回転可能な最大の回転数である20000rpmで回転するように駆動制御が行われる。これにより、第1送風機11が故障しても、それによるパワー低下を補うように、第2送風機12を動作させることができ、ファン1の全体としての性能の低下を抑制することができる。

[0143] 同様に、正常駆動時において、速度指令信号Scのデューティが100パーセントであるとき、各送風機11、12において、ともに、PWM設定指示信号S3のデューティが50パーセントに設定されて、各モータ21、22が5000rpmで回転するように駆動制御が行われる場合を想定する。この場合において、第1送風機11が故障により停止すると、第2送風機12は、PWM設定指示信号S3のデューティを最大値となる100パーセントとして第2のモータ22をフルトルクで駆動する。例えば、第2のモータ

22は、回転可能な最大の回転数である10000rpmで回転する。また、第2送風機12が故障により停止した場合には、第1送風機11が、第1のモータ21を同様にフルトルクで駆動する。これにより、第1送風機11又は第2送風機12が故障しても、ファン1の全体としての性能の低下を抑制することができる。

[0144] このように送風機11, 12の一方で異常が発生した場合において送風機11, 12の他方で行われる駆動モードの切り替えは、送風機11, 12間の通信結果に応じて行われる。換言すると、送風機11, 12は、互いに動作状態を監視し合っており、その一方で異常が発生したときに、他方において駆動モードが第2の駆動モードに切り替えられる。このように送風機11, 12間で直接通信を行って駆動モードが切り替えられるので、例えば制御装置800により送風機11, 12の状態の把握や動作状態の切り替えを行う場合と比較して、送風機11, 12の一方で異常が発生してから送風機11, 12の他方の回転数を高める動作を速やかに行うことができる。ファン1単体で、送風機11, 12の一方で異常が発生したときの補償動作を実行させることができるので、制御装置800の制御内容を簡素にすることができ、送風システム801の構成をシンプルにすることができる。

[0145] [その他]

[0146] ファンを構成する送風機やそのモータ駆動制御装置は、上述の実施の形態に示されるような回路構成に限定されない。本発明の目的に適合するように構成された、様々な回路構成が適用できる。上記の実施の形態の特徴点が部分的に組み合わされて送風機やそのモータ駆動制御装置が構成されていてもよい。上記の実施の形態において、いくつかの構成要素が設けられていなくてもよく、あるいは、いくつかの構成要素が他の態様で構成されていてもよい。

[0147] 制御回路部は、各駆動モードについて動作の態様が予め規定された一の態様になるように制御を行うものに限られない。例えば、制御回路部による種々の制御が行われた場合に、結果として、その動作の態様が第1の動作モー

ドに適合する態様又は第2の動作モードに適合する態様になっていると評価できるようなものであってもよい。このような構成であっても、制御回路部の動作の態様が、第1の動作モードに適合する態様と第2の動作モードに適合する態様との間で変化したことを、制御回路部の動作モードが切り替わったということができる。

[0148] ファンは、制御装置に接続されていなくてもよい。例えば、2つのモータ駆動制御装置それぞれは、動作モードが第1の駆動モードであるとき、各モータの回転数に関して予め設定された速度指令情報に対応する回転数で、各モータを駆動させることができるようにしてもよい。

[0149] 第1モータ駆動制御装置から第2送風機への問い合わせは、必ずしも定期的に行われるものに限られず、例えば不定期に行われるようにしてもよい。例えば、あるときには第1の間隔（例えば、100ミリ秒）をあけて次の問い合わせが行われ、その後の問い合わせが行われるまでの間隔が、第2の間隔（例えば、200ミリ秒）、第3の間隔（例えば、300ミリ秒）と変化するということのように、問い合わせの間隔が変わることがあってもよい。このように問い合わせの間隔が不定期である場合であっても、問い合わせの間隔が第1の間隔、第2の間隔、第3の間隔よりも長い所定時間（例えば1秒）を超えた場合に、異常が発生したと検知するようにすればよい。

[0150] 第1送風機と第2送風機との通信方式や通信プロトコルは、上述の実施の形態の内容に限定されない。第1送風機と第2送風機とのいずれが通信におけるマスターとなってもよい。第1送風機と第2送風機とが、互いに無線通信を行うように構成されていてもよい。この場合、通信線が設けられていなくてもよい。

[0151] 第2の駆動モードは、モータをフルトルクで駆動させるものに限定されない。通常回転数（第1の駆動モードで駆動される場合の回転数）よりも高い回転数で駆動されればよい。すなわち、第2の駆動モードでは、PWM設定指示信号のデューティが第1の駆動モードで駆動される場合よりも高くなるようにすればよい。

- [0152] 第2送風機がインレット側（吸気側）に配置されており、第1送風機がアウトレット側（排気側）に配置されていてもよい。第1の駆動モードで駆動される場合の第1のモータの回転数と第2のモータの回転数とは、同じであっても、異なってもよい。
- [0153] ファンは、回転軸中心が揃わないように配置された第1送風機と第2送風機とを有するものであってもよい。また、第1送風機と第2送風機の少なくとも一方が軸流ファンでなくてもよい。
- [0154] ファンは、3つ以上の送風機を有するものであってもよい。その場合であっても、複数の送風機のうち少なくともいずれか2つの送風機が上述のように通信を行った結果に基づいて動作するように構成されていればよい。
- [0155] 第1送風機のみが第2送風機との通信結果に基づいて第1のモータの駆動を制御し、第2送風機は第1送風機との通信結果にかかわらずに第2のモータの駆動を制御するようにしてもよい。
- [0156] 本実施の形態のモータ駆動制御装置により駆動されるモータは、3相のブラシレスモータに限られず、他の相数のモータや、他の種類のモータであってもよい。ホール素子の数は、3個に限られない。ホール素子とは異なる検出器を用いて、モータの位置検出信号が得られるようにしてもよい。例えば、ホールIC等を用いてもよい。また、モータは、ホール素子やホールIC等の位置検出器を用いない、センサレス方式により駆動されるようにしてもよい。
- [0157] 上述のフローチャートなどは、動作を説明するための一例を示すものであって、これに限定されない。フローチャートの各図に示したステップは具体例であって、このフローに限定されるものではなく、例えば、各ステップの順番が変更されたり各ステップ間に他の処理が挿入されたりしてもよいし、処理を並列化してもよい。
- [0158] 上述の実施の形態における処理の一部又は全部が、ソフトウェアによって行われるようにしても、ハードウェア回路を用いて行われるようにしてもよい。例えば、制御回路部は、マイコンに限定されない。制御回路部の内部の

構成は、少なくとも一部がソフトウェアで処理されるようにしてもよい。

[0159] 上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0160] 1 ファン（送風装置の一例）、11 第1送風機、12 第2送風機、21 第1のモータ、22 第2のモータ、45 通信線、62 インペラ、111 第1モータ駆動制御装置（第1駆動制御手段、第1通信手段、第1異常検出手段の一例）、112 第2モータ駆動制御装置（第2駆動制御手段、第2通信手段、第2異常検出手段の一例）、800 制御装置（外部装置の一例）、Sc 速度指令信号（速度指令情報の一例）

請求の範囲

- [請求項1] それぞれインペラを有する第1送風機と第2送風機とを備え、
 前記第1送風機は、前記第1送風機のインペラを回転させる第1のモータと、前記第1のモータの駆動を制御する第1駆動制御手段と、前記第2送風機と通信を行う第1通信手段とを有し、
 前記第2送風機は、前記第2送風機のインペラを回転させる第2のモータと、前記第2のモータの駆動を制御する第2駆動制御手段と、前記第1送風機と通信を行う第2通信手段とを有し、
 前記第1駆動制御手段は、前記第2送風機と通信を行った結果に基づいて前記第1のモータの駆動を制御する、送風装置。
- [請求項2] 前記第1駆動制御手段は、前記第2送風機と通信を行った結果に基づいて、前記第1のモータを第1の駆動モードで駆動するか前記第1の駆動モードとは異なる第2の駆動モードで駆動するかを切り替える、請求項1に記載の送風装置。
- [請求項3] 前記第1の駆動モードは、外部装置から入力される速度指令情報に対応する回転数でモータを駆動する駆動モードである、請求項2に記載の送風装置。
- [請求項4] 前記第2の駆動モードは、前記速度指令情報に対応する回転数よりも高い所定の回転数でモータを駆動する駆動モードである、請求項3に記載の送風装置。
- [請求項5] 前記第2の駆動モードは、出力可能な最大のトルクで回転するようにモータを駆動する駆動モードである、請求項2から4のいずれかに記載の送風装置。
- [請求項6] 前記第2送風機は、前記第2送風機において異常が発生していることを検出する第2異常検出手段を有し、
 前記第2通信手段は、前記第2異常検出手段により前記第2送風機において異常が発生していることが検出された場合に、前記第1送風機に、そのことを示す情報を送信し、

前記第 1 駆動制御手段は、前記第 2 送風機において異常が発生していることを示す情報を前記第 1 通信手段が受信した場合に、前記第 1 のモータの駆動モードを前記第 1 の駆動モードから前記第 2 の駆動モードに切り替える、請求項 2 から 5 のいずれかに記載の送風装置。

[請求項 7] 前記第 1 通信手段は、前記第 2 送風機に問い合わせを行うように構成されており、

前記第 1 駆動制御手段は、前記問い合わせに対する応答が前記第 2 送風機から送信されていない状態で所定時間が経過した場合に、前記第 1 のモータの駆動モードを前記第 1 の駆動モードから前記第 2 の駆動モードに切り替える、請求項 2 から 6 のいずれかに記載の送風装置。

[請求項 8] 前記第 1 駆動制御手段は、前記第 2 の駆動モードで前記第 1 のモータを駆動している場合において、前記第 2 送風機との通信により前記第 2 送風機が正常であることを示す情報を得た場合に、前記第 1 のモータの駆動モードを前記第 2 の駆動モードから前記第 1 の駆動モードに切り替える、請求項 6 又は 7 に記載の送風装置。

[請求項 9] 前記第 2 駆動制御手段は、前記第 1 送風機と通信を行った結果に基づいて前記第 2 のモータの駆動を制御する、請求項 2 から 8 のいずれかに記載の送風装置。

[請求項 10] 前記第 2 駆動制御手段は、前記第 1 送風機と通信を行った結果に基づいて、前記第 2 のモータを前記第 1 の駆動モードで駆動するか前記第 2 の駆動モードで駆動するかを切り替える、請求項 9 に記載の送風装置。

[請求項 11] 前記第 1 送風機は、前記第 1 送風機において異常が発生していることを検出する第 1 異常検出手段を有し、

前記第 1 通信手段は、前記第 1 異常検出手段により前記第 1 送風機において異常が発生していることが検出された場合に、前記第 2 送風機に、前記第 2 のモータを前記第 2 の駆動モードで駆動させるための

指示を送信し、

前記第 2 駆動制御手段は、前記第 2 のモータを前記第 2 の駆動モードで駆動させるための指示を前記第 2 通信手段が受信した場合に、前記第 2 のモータを前記第 2 の駆動モードで駆動する、請求項 10 に記載の送風装置。

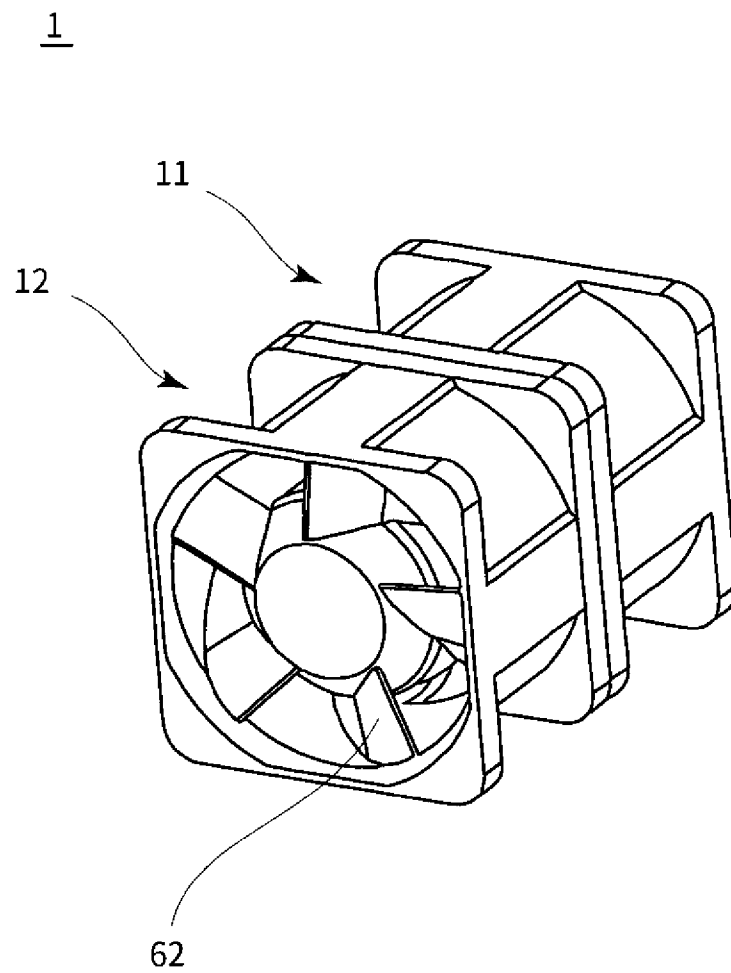
[請求項12] 前記第 1 通信手段は、前記第 2 送風機に問い合わせを行うように構成されており、

前記第 2 駆動制御手段は、前記第 1 通信手段による前記問い合わせが所定時間行われなかった場合に、前記第 2 のモータの駆動モードを前記第 1 の駆動モードから前記第 2 の駆動モードに切り替える、請求項 10 又は 11 に記載の送風装置。

[請求項13] 前記第 1 送風機と前記第 2 送風機との間で互いに通信を行うために接続する通信線を備える、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の送風装置。

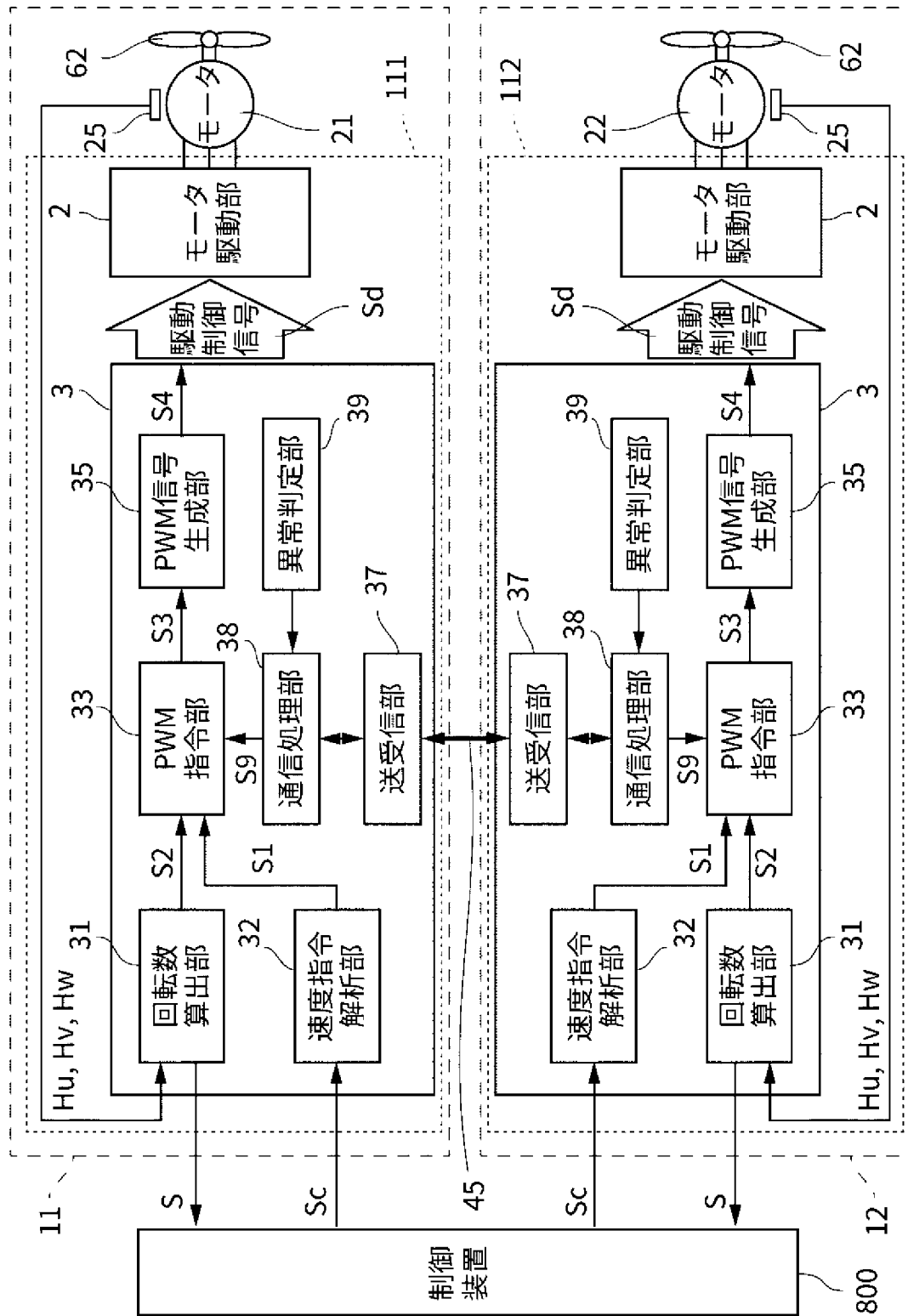
[請求項14] 前記第 1 送風機と前記第 2 送風機とは、それぞれ、互いのインペラの回転軸中心が軸流方向に揃うようにして配置されている軸流ファンであり、前記第 1 送風機と前記第 2 送風機とは互いに異なる方向にそれぞれのインペラを回転させる、請求項 1 から 13 のいずれかに記載の送風装置。

[図1]

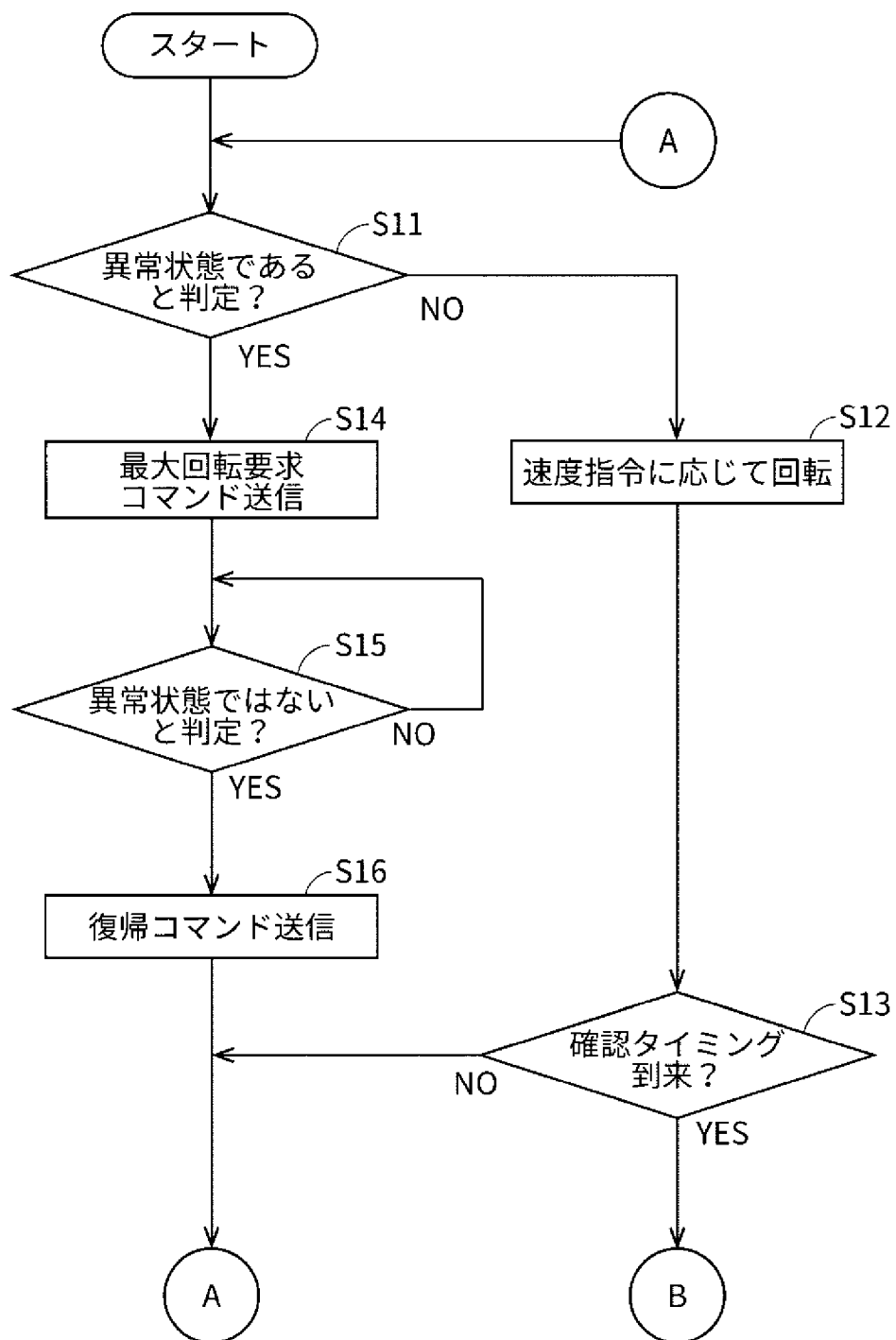


[図2]

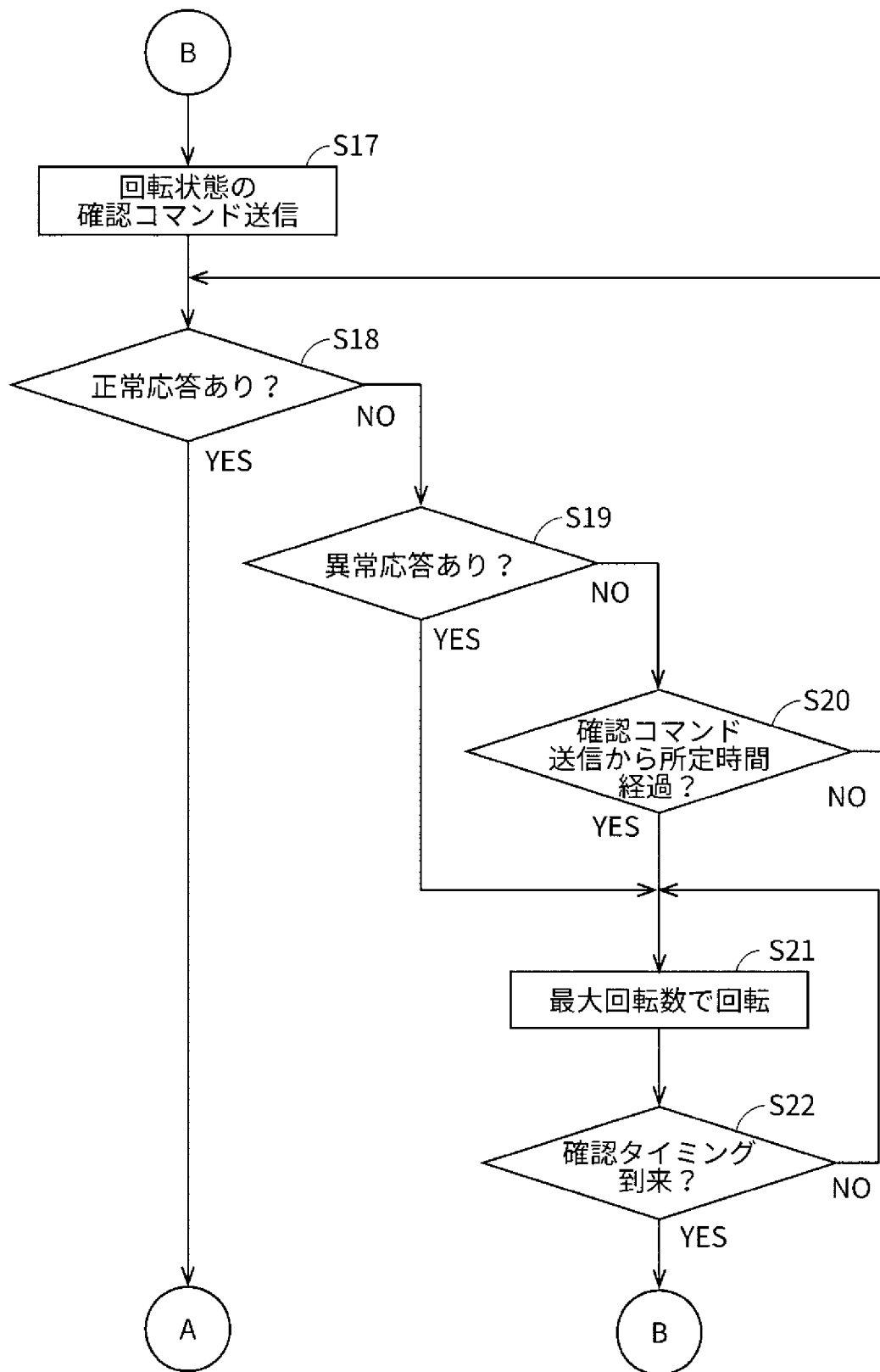
1



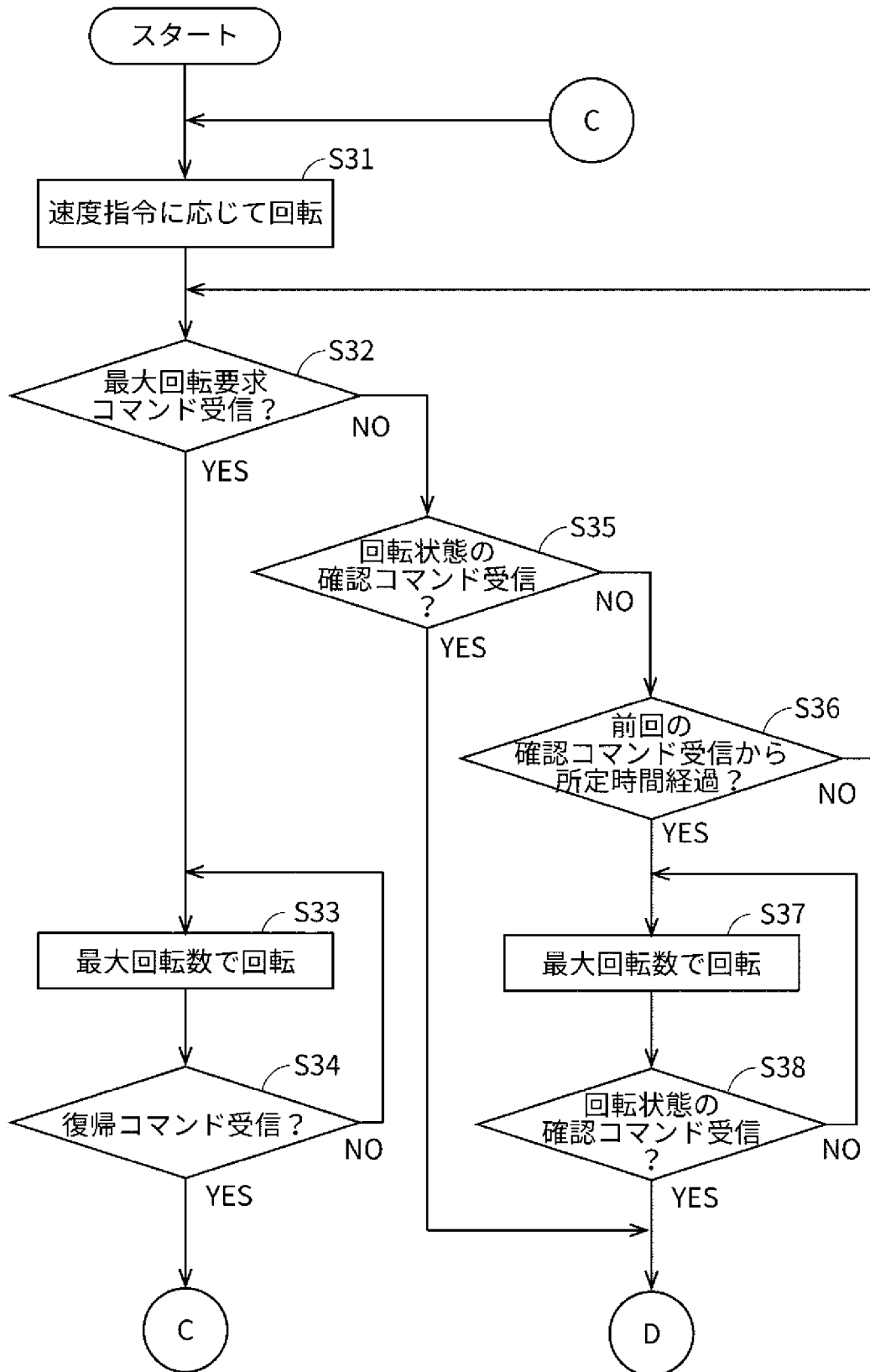
[図3]



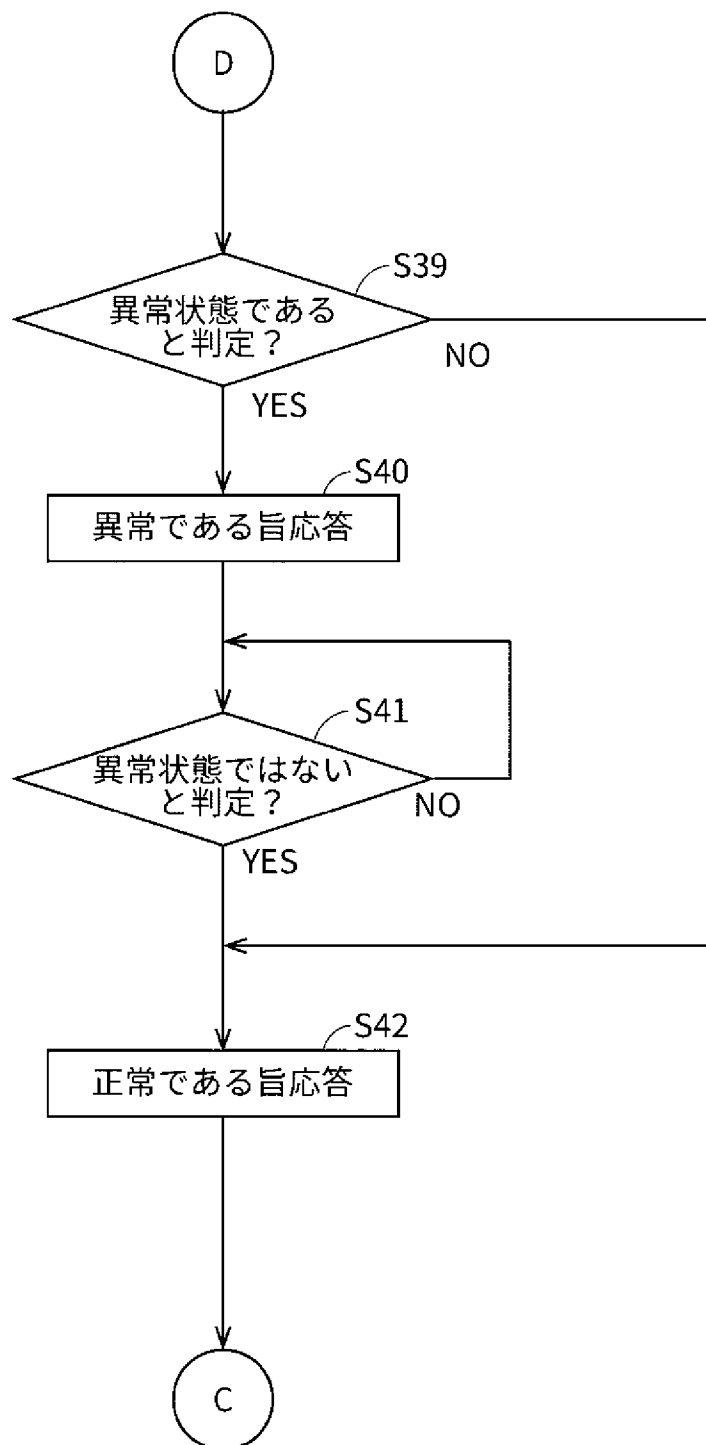
[図4]



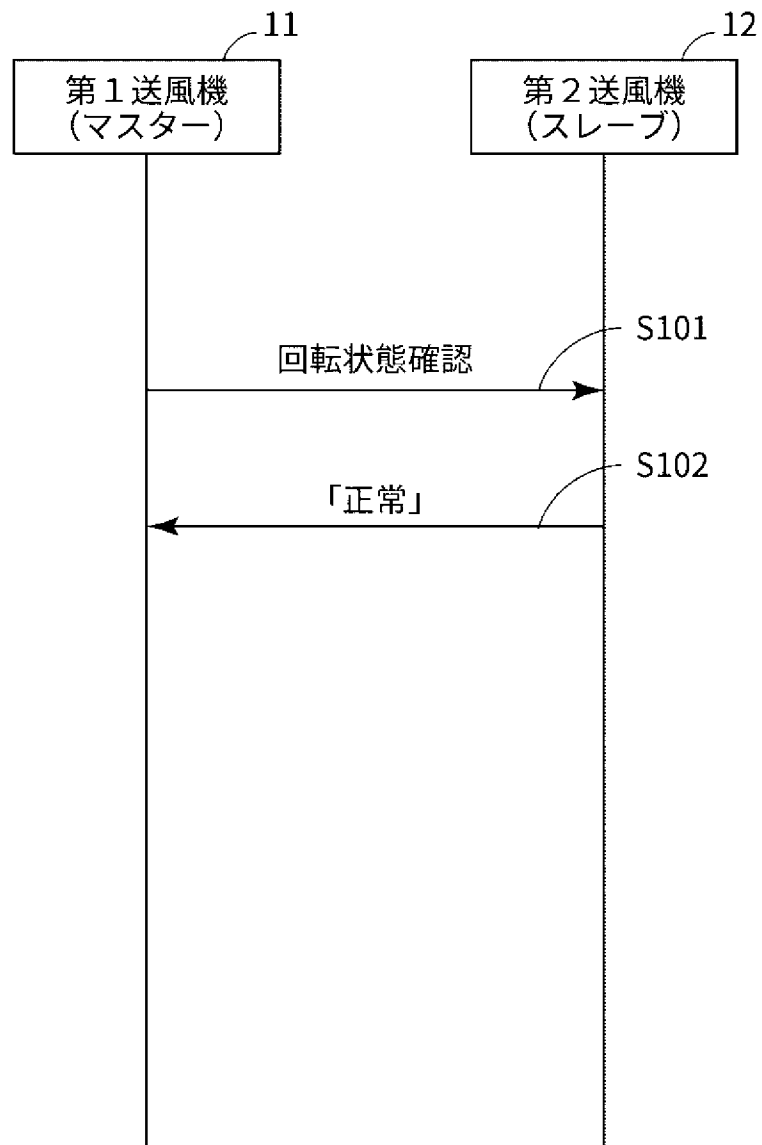
[図5]



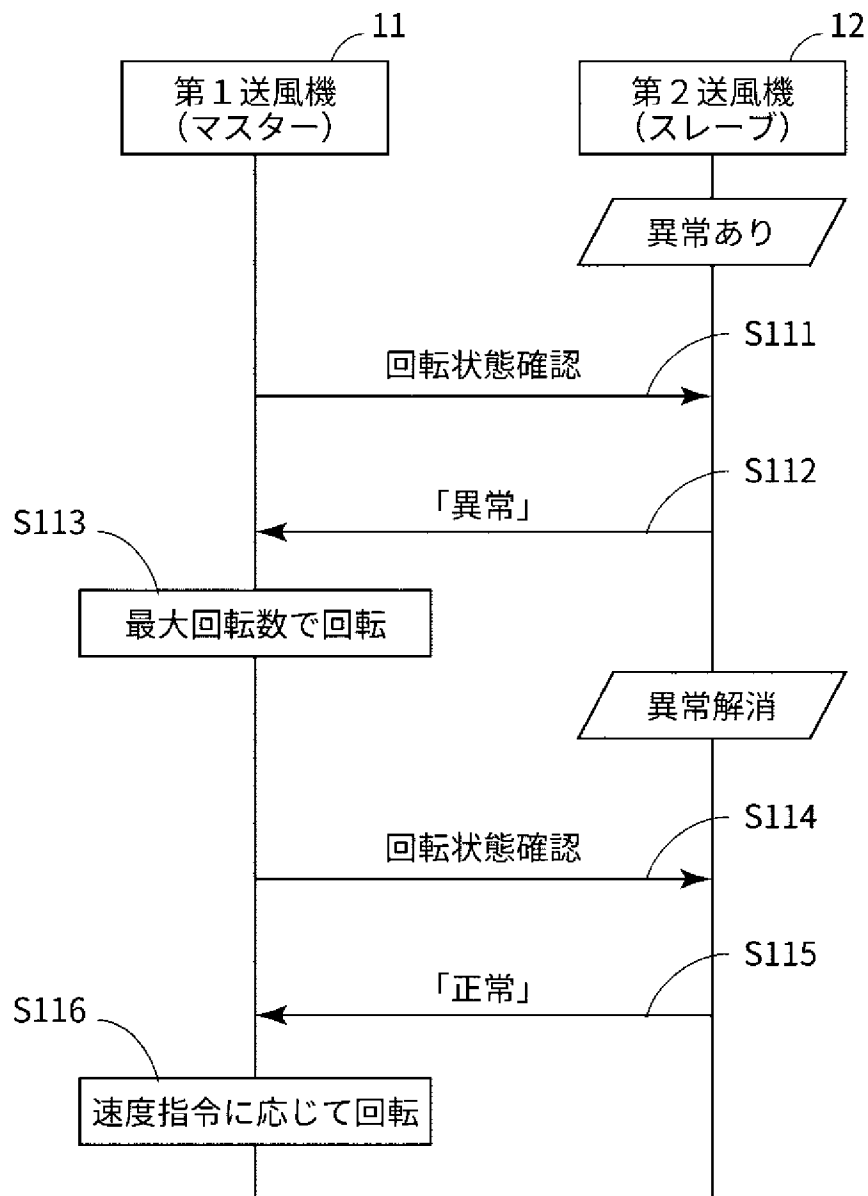
[図6]



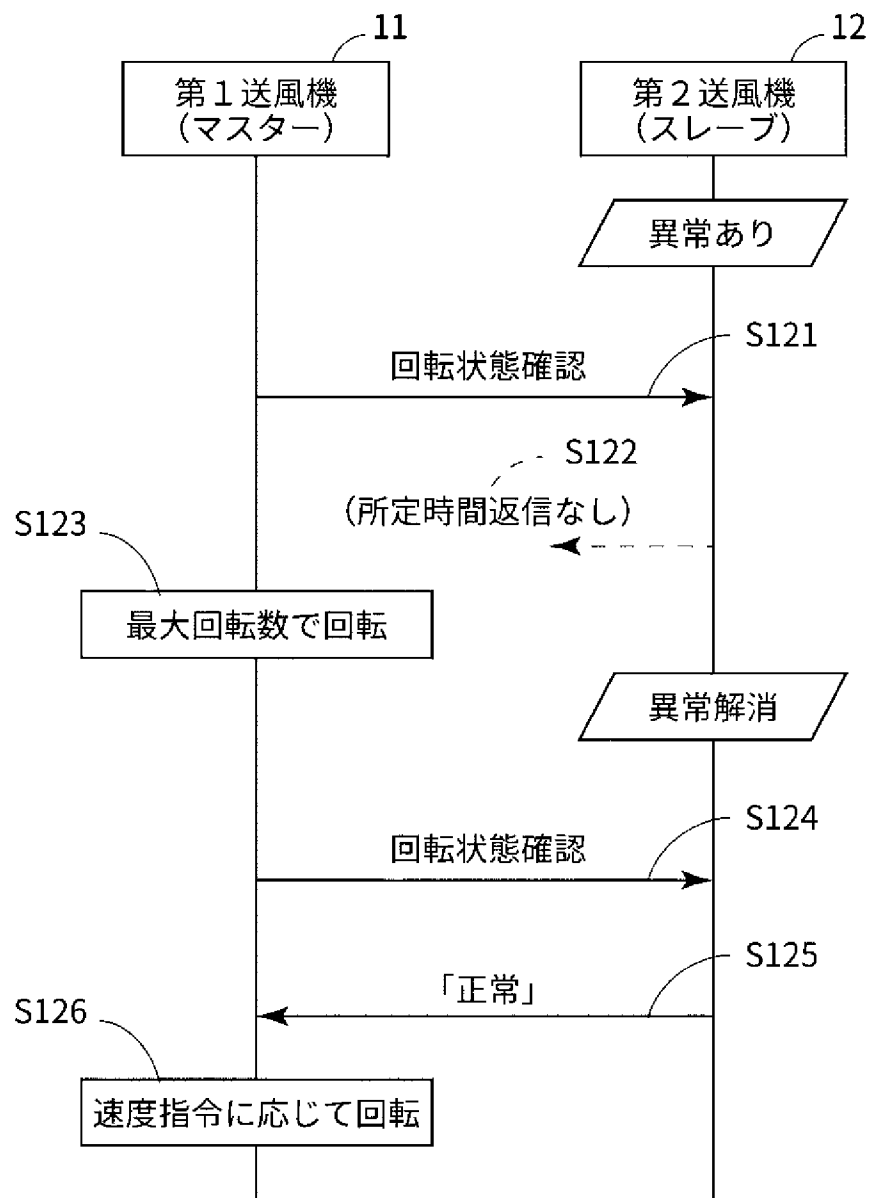
[図7]



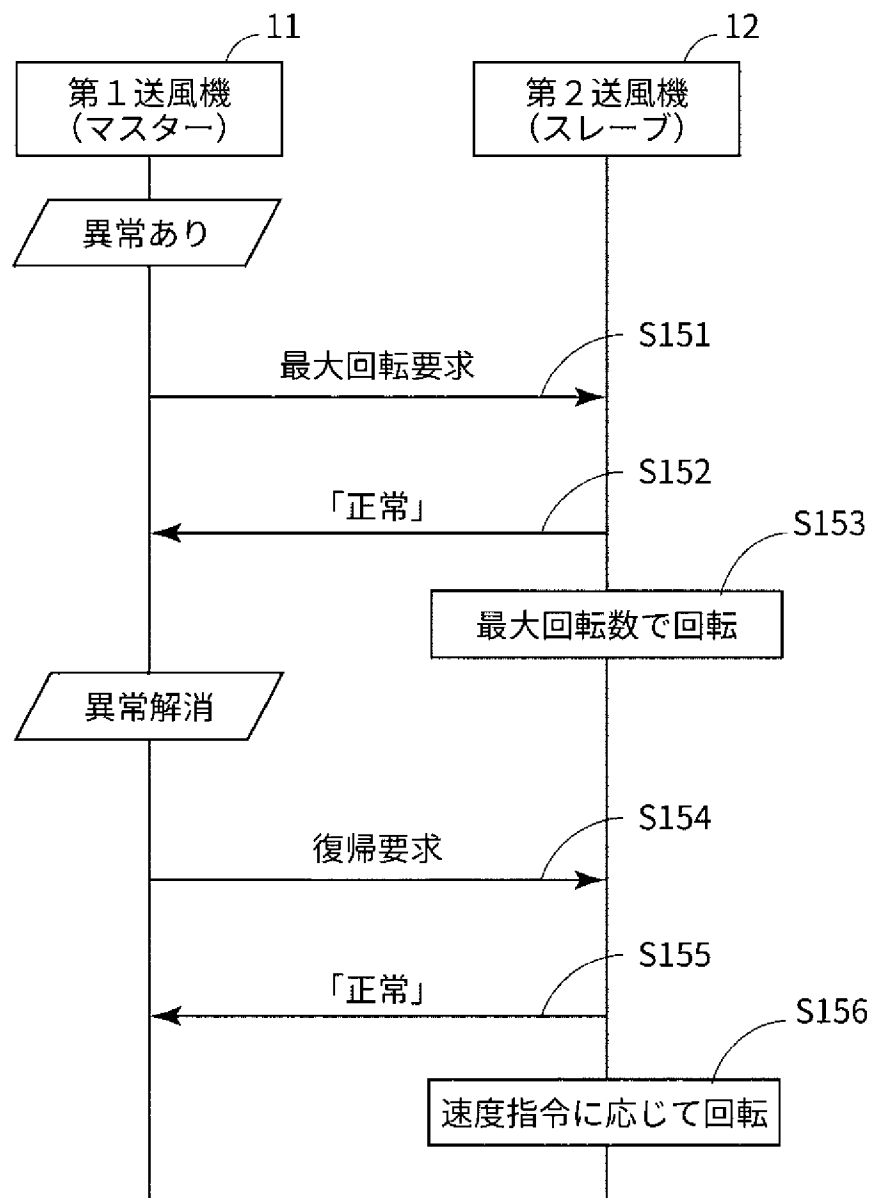
[図8]



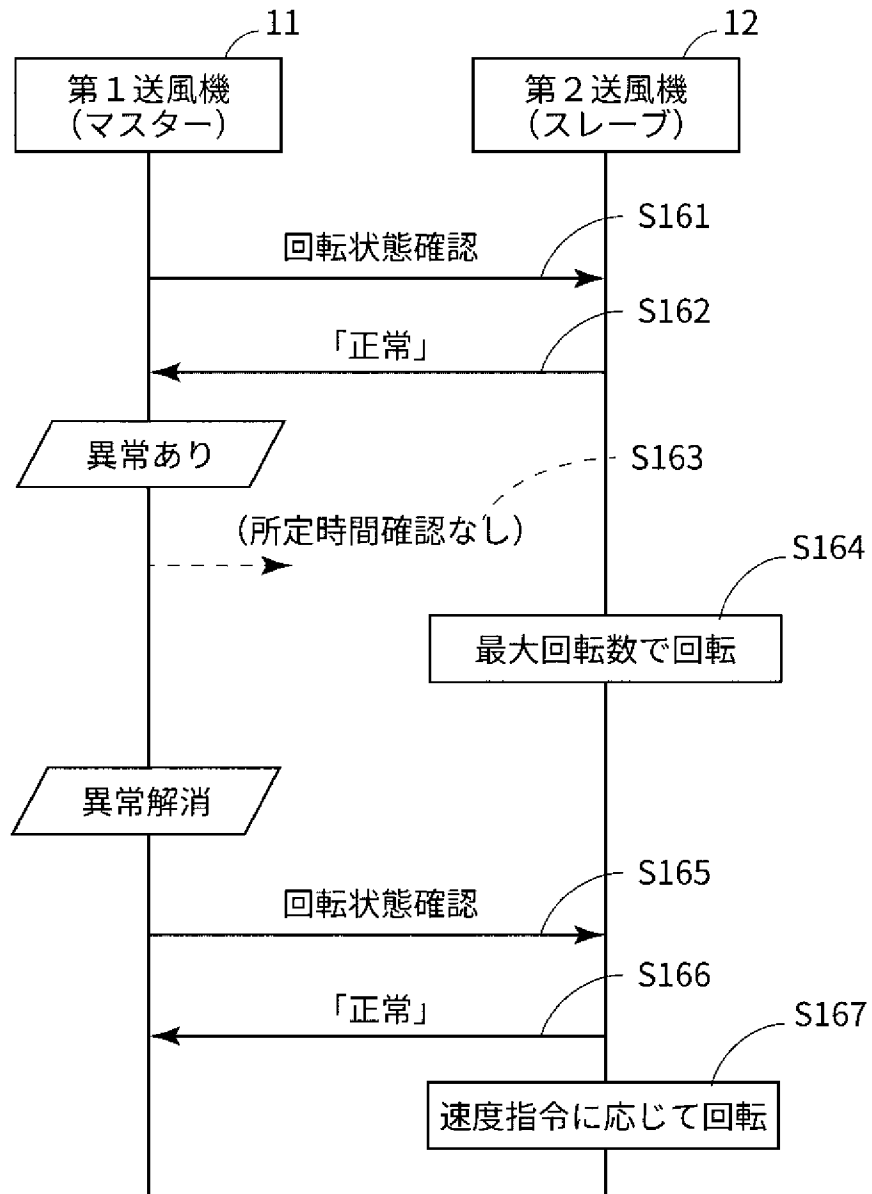
[図9]



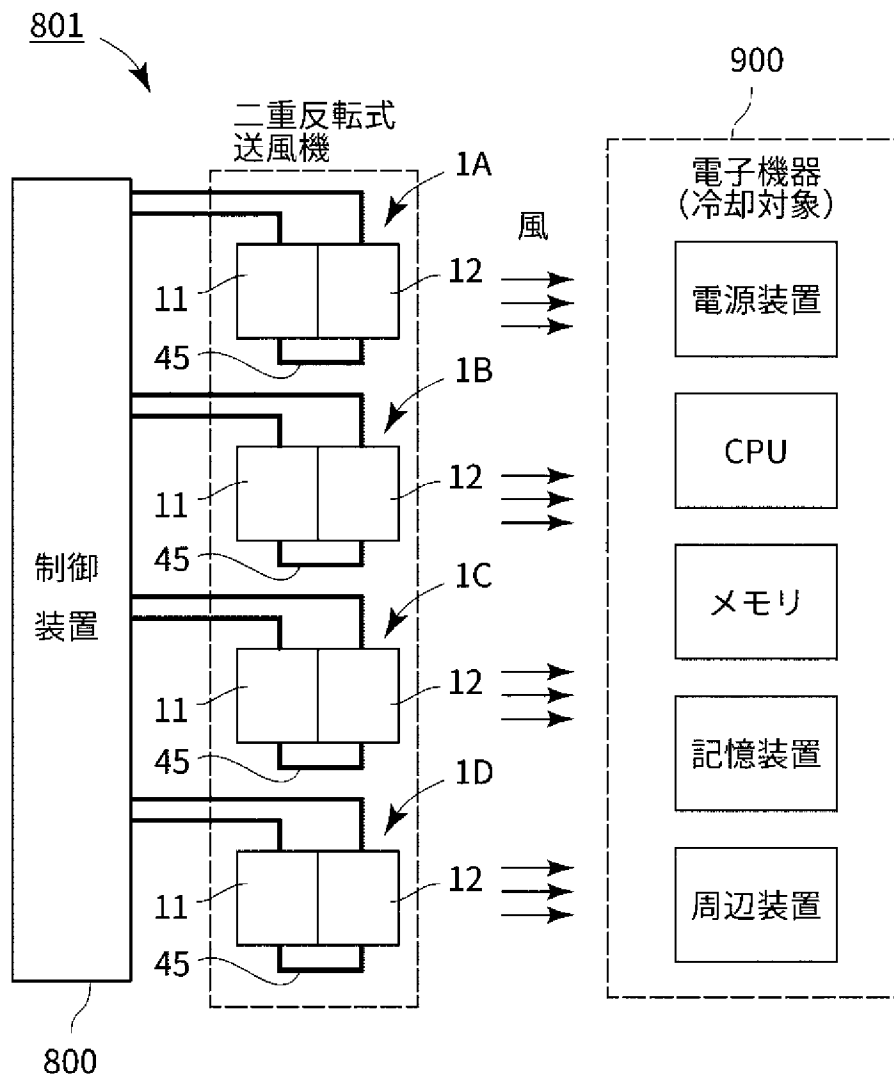
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04D27/00 (2006.01) i, F04D25/16 (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. F04D27/00, F04D25/16

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 4-203494 A (MATSUSHITA SEIKO CO., LTD.) 24 July 1992, page 4, upper right column, line 5 to page 5, lower left column, line 13, fig. 1-6 (Family: none)	1-3
Y		4-14
Y	JP 10-2295 A (NEC ENGINEERING, LTD.) 06 January 1998, paragraphs [0016]-[0017], fig. 1 (Family: none)	4-14



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

"I" 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
15 November 2019 (15.11.2019)

Date of mailing of the international search report
26 November 2019 (26.11.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034692

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 11-94418 A (FUJITSU LTD.) 09 April 1999, paragraphs [0013]-[0017], fig. 1 (Family: none)	4-14
Y	WO 2009/057598 A1 (SANYO DENKI CO., LTD.) 07 May 2009, paragraph [0063], fig. 1 & US 2010/0260616 A1, paragraph [0080], fig. 1 & EP 2226507 A1 & CN 101910643 A	4-14
Y	JP 2014-238059 A (NIDEC CORPORATION) 18 December 2014, paragraphs [0001]-[0002], [0012]-[0028], fig. 1 & US 2014/0363272 A1, paragraphs [0001]-[0004], [0022]-[0038], fig. 1 & CN 203743061 U	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04D27/00(2006.01)i, F04D25/16(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. F04D27/00, F04D25/16

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 4-203494 A（松下精工株式会社） 1992.07.24, 第4ページ右上欄第5行-第5ページ左下欄第13行, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-3 4-14
Y	JP 10-2295 A（日本電気エンジニアリング株式会社） 1998.01.06, 段落[0016]-[0017], 図1 (ファミリーなし)	4-14

☒ 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

15.11.2019

国際調査報告の発送日

26.11.2019

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）

井古田 裕昭

30

8370

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 11-94418 A (富士通株式会社) 1999.04.09, 段落[0013]–[0017], 図1 (ファミリーなし)	4-14
Y	WO 2009/057598 A1 (山洋電気株式会社) 2009.05.07, 段落[0063], 図1 & US 2010/0260616 A1, 段落[0080], 図1 & EP 2226507 A1 & CN 101910643 A	4-14
Y	JP 2014-238059 A (日本電産株式会社) 2014.12.18, 段落[0001]–[0002], [0012]–[0028], 図1 & US 2014/0363272 A1, 段落[0001]–[0004], [0022]–[0038], 図1 & CN 203743061 U	14