

(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  
2019年4月18日(18.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/073759 A1

(51) 国際特許分類:

*B60H 3/06* (2006.01) *F24F 11/38* (2018.01)  
*B60H 1/00* (2006.01) *F24F 11/65* (2018.01)  
*B60H 1/24* (2006.01) *F24F 11/64* (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034457

(22) 国際出願日: 2018年9月18日(18.09.2018)

(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 2017-199649 2017年10月13日(13.10.2017) JP

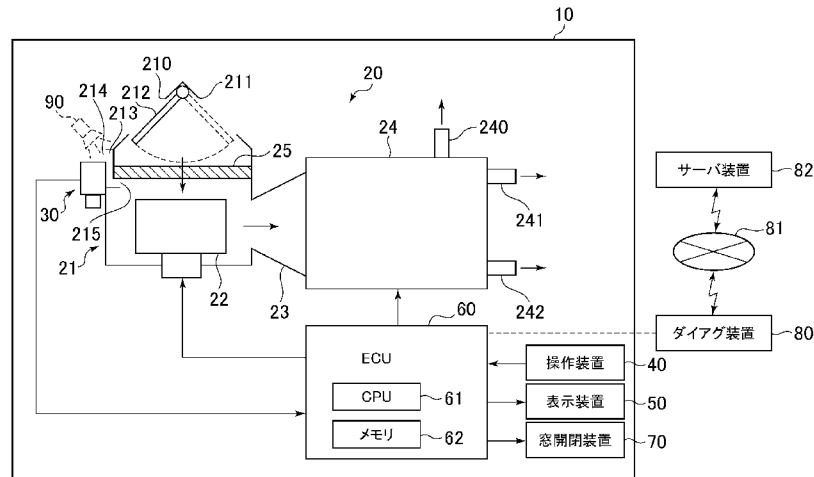
(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 石黒 俊輔 (ISHIGURO, Shunsuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 河合 孝昌 (KAWAI, Takayoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 石山 尚敬 (ISHIYAMA, Naotaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中嶋 健太 (NAKAJIMA, Kenta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 児玉 政幸 (KODAMA, Masayuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 熊田 辰己 (KUMADA, Tatsumi); 〒4488661 愛

(54) Title: VEHICULAR AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置

[図1]



- 40 Operation device
- 50 Display device
- 62 Memory
- 70 Window opening/closing device
- 80 Diagnostic device
- 82 Server device

(57) Abstract: A vehicular air conditioning device (10) that comprises an air conditioning unit (20), a dust sensor (30), and a failure determination part (60). The air conditioning unit air conditions the interior of a vehicle. The dust sensor: detects the concentration of dust included in air that flows through the air conditioning unit; and outputs a detection value that corresponds to the detected dust concentration. The failure determination part: executes prescribed control that alters the detection value from the dust sensor; and determines, on the basis of the detection value from the dust sensor after

[続葉有]

知 県 刈 谷 市 昭 和 町 1 丁 目 1 番 地 株 式  
会 社 デ ン ソ ー 内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 鎌 田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.);  
〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 1 - 1 1 -  
1 1 名古屋インターシティ 3 階 T M I 総合  
法律事務所 名古屋オフィス Aichi (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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

execution of the prescribed control, whether the dust sensor has failed.

(57) 要約: 車両用空調装置 (1 0) は、空調ユニット (2 0) と、埃センサ (3 0) と、故障判定部 (6 0) とを備える。空調ユニットは、車室内の空調を行う。埃センサは、空調ユニットを流れる空気に含まれる埃の濃度を検出するとともに、検出された埃の濃度に応じた検出値を出力する。故障判定部は、埃センサの検出値を変化させる所定の制御を実行するとともに、所定の制御の実行後の埃センサの検出値に基づいて埃センサの故障の有無を判定する。

## 明 細 書

**発明の名称：車両用空調装置**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年10月13日に出願された日本国特許出願2017-199649号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

### 技術分野

[0002] 本開示は、埃センサを備える車両用空調装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、下記の特許文献1に記載の車両用空調装置がある。特許文献1に記載の車両用空調装置は、車室内又は車室外から取り込んだ空気の温度を調整するとともに、温度の調整された空気である空調風を車室内に向けて吹き出している。特許文献1に記載の車両用空調装置では、空調ユニット内に設けられたヒータコアやエバポレータにより空気の温度が調整されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-24032号公報

### 発明の概要

[0005] 本発明者らは、空気中を漂う粒子状物質（例えばPM<sub>2.5</sub>）等の埃の濃度を測定する機能を車両用空調装置に付与することについて検討を進めている。例えば埃の濃度を光学的に測定する埃センサを車両用空調装置に設けた上で、車室内から空調ユニットに吸い込まれる空気の一部を埃センサに流れるような構造にすれば、車室内の空気中の埃の濃度を測定することが可能となる。しかしながら、このような埃センサが故障すると、埃の濃度を誤検出したり、埃自体を検出できなかったりする等の不都合が生じる可能性がある。

[0006] 本開示の目的は、埃センサの故障の有無を判定することの可能な車両用空調装置を提供することにある。

[0007] 本開示の一態様による車両用空調装置は、空調ユニットと、埃センサと、故障判定部とを備える。空調ユニットは、車室内の空調を行う。埃センサは、空調ユニットを流れる空気に含まれる埃の濃度を検出するとともに、検出された埃の濃度に応じた検出値を出力する。故障判定部は、埃センサの検出値を変化させる所定の制御を実行するとともに、所定の制御の実行後の埃センサの検出値に基づいて埃センサの故障の有無を判定する。

[0008] この構成によれば、埃センサの故障の有無を判定することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態の車両用空調装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、第1実施形態の埃センサの概略構成を示す断面図である。

[図3]図3は、第1実施形態のECUにより実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図4]図4は、第1実施形態の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

[図5]図5は、第1実施形態の変形例のECUにより実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]図6は、第2実施形態のECUにより実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第2実施形態の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

[図8]図8は、第3実施形態のECUにより実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図9]図9は、第3実施形態の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

[図10]図10は、第3実施形態の第1変形例のECUにより実行される処理

の手順を示すフローチャートである。

[図11]図 1 1 は、第 3 実施形態の第 2 変形例の ECU により実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図12]図 1 2 は、第 3 実施形態の第 2 変形例の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

[図13]図 1 3 は、第 4 実施形態の ECU により実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図14]図 1 4 は、第 5 実施形態の ECU により実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 は、第 5 実施形態の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

[図16]図 1 6 は、第 6 実施形態の ECU により実行される処理の手順を示すフローチャートである。

[図17]図 1 7 は、第 6 実施形態の埃センサの動作例を示すタイミングチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、車両用空調装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

#### <第 1 実施形態>

はじめに、図 1 ～図 4 を参照して、第 1 実施形態の車両用空調装置について説明する。

[0011] 図 1 に示される本実施形態の車両用空調装置 10 は、車両に搭載されており、車室内の空調を行うための装置である。図 1 に示されるように、車両用空調装置 10 は、空調ユニット 20 と、埃センサ 30 と、操作装置 40 と、表示装置 50 と、ECU (Electronic Control Unit) 60 とを備えている。

[0012] 空調ユニット 20 は、車両用空調装置 10 の主要部分であって、車室内又は車室外から取り込んだ空気の空調を行うとともに、空調された空気である

空調風を車室内に供給するものである。空調ユニット２０は、ブロワ収納部２１と、ブロワ装置２２と、接続部２３と、空調部２４とを備えている。なお、以下では、便宜上、車室内の空気を「内気」とも称するとともに、車室外の空気を「外気」とも称する。

[0013] ブロワ収納部２１は、空気を取り込む部分である。ブロワ収納部２１の内部には、ブロワ装置２２が収容されている。ブロワ収納部２１には、内気吸入口２１０と外気吸入口２１１とが形成されている。内気吸入口２１０は、車室内から導入される空気の入口として形成された開口である。車室内の空間と内気吸入口２１０との間は、不図示のダクトにより接続されている。外気吸入口２１１は、車両の外から導入される空気の入口として形成された開口である。車室外の空間と外気吸入口２１１との間も、不図示のダクトによって接続されている。

[0014] ブロワ収納部２１のうち、内気吸入口２１０と外気吸入口２１１との間には、内外気切換ドア２１２が設けられている。内外気切換ドア２１２は、内気吸入口２１０及び外気吸入口２１１のそれぞれの開度を調整する。具体的には、内外気切換ドア２１２が図中に実線で示される外気導入位置に位置している場合、内気吸入口２１０が閉塞されるとともに、外気吸入口２１１が開口される。この場合、空調ユニット２０は、外気吸入口２１１から外気を吸い込む外気導入モードとなる。外気導入モードでは、車室外の大気が車室内に吹き出されることになる。一方、内外気切換ドア２１２が図中の破線で示される内気導入位置に位置している場合、外気吸入口２１１が閉塞されるとともに、内気吸入口２１０が開口される。この場合、空調ユニット２０は、内気吸入口２１０から内気を取り込む内気循環モードとなる。内気循環モードでは、車室内の空気が空調ユニット２０を循環して車室内に吹き出されることになる。また、内外気切換ドア２１２により内気吸入口２１０及び外気吸入口２１１のそれぞれの開度が調整されることにより、内気吸入口２１０から空調ユニット２０に吸い込まれる空気の流量と、外気吸入口２１１から空調ユニット２０に吸い込まれる空気の流量との比率も調整することが可

能である。

[0015] ブロワ収納部 2 1 においてブロワ装置 2 2 よりも空気流れ上流側には、フィルタ 2 5 が配置されている。フィルタ 2 5 は、内気吸入口 2 1 0 や外気吸入口 2 1 1 から流入した空気に含まれる埃や塵等を除去する。すなわち、内気吸入口 2 1 0 や外気吸入口 2 1 1 から導入された空気がフィルタ 2 5 を通過することにより、埃や塵等が除去された清浄な空気が車室内に吹き出されるようになっている。なお、フィルタ 2 5 は、交換可能である。

[0016] ブロワ装置 2 2 は、車室内に送風される空気流を生成する装置である。電力の供給に基づきブロワ装置 2 2 が駆動されると、内気吸入口 2 1 0 や外気吸入口 2 1 1 からブロワ収納部 2 1 の内部に空気が引き込まれる。当該空気は、接続部 2 3 及び空調部 2 4 を通じて車室内に吹き出される。ブロワ装置 2 2 に供給される電力の調整により、ブロワ収納部 2 1 に引き込まれる空気の流量、換言すれば車室内に吹き出される空調風の風量を調整することが可能となっている。

[0017] 接続部 2 3 は、ブロワ収納部 2 1 と空調部 2 4 との間を繋ぐ流路として設けられた部分である。接続部 2 3 は、ブロワ収納部 2 1 と一体的に形成されている。

空調部 2 4 は、空気の温度調節を行う部分である。空調部 2 4 の内部には、空気の除湿及び冷却を行うエバポレータ、空気の加熱を行うヒータコア、エバポレータ及びヒータコアのそれぞれを流れる空気の流量を調整するエアミックスドア等が配置されている。

[0018] 空調部 2 4 における空気の流れ方向下流側には、デフロスタ吹き出し部 2 4 0、フェイス吹き出し部 2 4 1、及びフット吹き出し部 2 4 2 がそれぞれ設けられている。デフロスタ吹き出し部 2 4 0 は、車両のフロントガラスに向けて空調風を吹き出す部分である。フェイス吹き出し部 2 4 1 は、車両の乗員の顔に向けて空調風を吹き出す部分である。フット吹き出し部 2 4 2 は、車両の乗員の足元に向けて空調風を吹き出す部分である。デフロスタ吹き出し部 2 4 0、フェイス吹き出し部 2 4 1、及びフット吹き出し部 2 4 2 の

それぞれには不図示のドアが設けられており、ドアの開度によってそれぞれの吹き出し部から吹き出される空気の流量が調整される。尚、空調部 24 の構造としては公知のものを採用し得るので、その具体的な図示や説明については省略する。

[0019] ブロワ収納部 21 におけるフィルタ 25 の端部近傍となる部分には、空気導入室 213 が形成されている。空気導入室 213 は、空調ユニット 20 の外側から空調ユニット 20 の内部に流れる空気、より詳細には空調ユニット 20 の外側からブロワ収納部 21 の内部に導入される空気が流れる空間として形成されている。

[0020] 空気導入室 213 において空気の流入口となる開口部 214 は、フィルタ 25 や埃センサ 30 よりも上方側に位置している。開口部 214 は、空調ユニット 20 の周囲の空間と、空気導入室 213 との間を連通させている。空気導入室 213 において空気の流出口となる開口部 215 は、フィルタ 25 よりも僅かに下方側となる位置に形成されている。開口部 215 は、空気導入室 213 と、ブロワ収納部 21 におけるフィルタ 25 よりも下方側の空間との間を連通させている。尚、上記のような開口部 214 や開口部 215 の位置はあくまで一例である。開口部 214 や開口部 215 は、それぞれ上記とは異なる位置に形成されていてもよい。

[0021] ブロワ装置 22 が駆動されているときには、ブロワ装置 22 の吸引力により、空気導入室 213 の空気は開口部 215 を通ってブロワ装置 22 側に排出される。これを補うように、外部の空気は開口部 214 を通って空気導入室 213 に流入する。このため、空気導入室 213 の内部では、開口部 214 から開口部 215 に向かって空気が流れることとなる。

[0022] ブロワ収納部 21 は、車両のインストルメントパネルの内側に配置されている。インストルメントパネルの内側の空間、すなわち、空気導入室 213 の外側の空間は、車室内と繋がっている。このため、開口部 214 から空気導入室 213 に流入する空気は、車室内の空気となっている。

[0023] 空調ユニット 20 における空気導入室 213 が形成されている部分は、埃

センサ３０が取り付けられる部分となっている。埃センサ３０は、空気導入室２１３の側方の部分を区画するように、ブロワ収納部２１に対して外側から取り付けられている。

埃センサ３０は、吸気中のＰＭ２．５等の粒子を含む埃の濃度を測定する。具体的には、図２に示されるように、埃センサ３０は、ケース３１と、発光素子３２と、受光素子３３とを有している。ケース３１における空気導入室２１３に面する外壁には、開口部３１０が形成されている。ケース３１内の空間は、この開口部３１０から導入される空気が通過する空気通路３１１となっている。発光素子３２及び受光素子３３は、ケース３１内の空気通路３１１に配置されている。発光素子３２は、空気通路３１１内に光を発する。発光素子３２から発せられた光の一部は、空気通路３１１内に導入された空気中の埃により散乱される。受光素子３３は、埃により散乱された散乱光を受光するとともに、受光した光量に応じた電気信号を出力する。すなわち、受光素子３３から出力される電気信号は、空気通路３１１内を流れる空気に含まれる埃の濃度により変化する。埃センサ３０は、受光素子３３から出力される電気信号を、埃濃度検出値として出力する。なお、以下では、受光素子３３から出力される電気信号を「出力値」とも称する。

[0024] 図１に示される操作装置４０は、空調風の風量や温度等を調整する際に運転者により操作される部分である。操作装置４０は、例えば車両のインストルメントパネルに配置されている。操作装置４０では、例えば外気導入モード及び内気循環モードのいずれか一方を選択することができる。また、操作装置４０では、空調風の風量、空調風の温度、及び空調風の吹出口等を設定することができる。操作装置４０は、これらの操作情報をＥＣＵ６０に出力する。

[0025] 表示装置５０は、車両用空調装置１０の各種情報を表示する部分である。表示装置５０としては、例えば車両のカーナビゲーション装置に用いられるタッチパネル等を流用することができる。なお、表示装置５０は、車両用空調装置１０に対して専用に設けられたものを用いてもよい。

[0026] ECU60は、CPU61やメモリ62等を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。ECU60は、操作装置40から操作情報を取得するとともに、取得した操作情報に基づいて空調ユニット20を駆動させる。これにより、操作装置40の操作情報に応じた空調風が空調ユニット20により生成されるとともに、この空調風が車室内に吹き出されて車室内の空調が行われる。

[0027] ECU60には、埃センサ30の検出信号が取り込まれている。ECU60は、埃センサ30の検出信号に基づいて埃濃度の情報を取得するとともに、取得した埃濃度の情報を表示装置50に表示する。

なお、ECU60は、車両の複数のドアにそれぞれ設けられる窓を開閉させることもできる。具体的には、ECU60は、車両の窓開閉装置70に指令信号を送信することにより、車両の乗員の操作によらずに自動的に車両の複数のドアのそれぞれの窓を開閉させることができる。

[0028] ECU60は、車両外部から接続されるダイアグ装置80と通信可能となっている。ダイアグ装置80は、車両に設けられた外部入出力端子に接続したり、外部入出力端子から取り外したりすることが可能となっている。ダイアグ装置80は、ディーラ等により操作されるものであり、車両の外部入出力端子に接続して操作することにより、車両の異常をソフト的に検出したり、検出した異常をソフト的に修復したりすることができる。また、ダイアグ装置80は、各種情報を表示することの可能な画面を有している。さらに、ダイアグ装置80は、ネットワーク回線81を介してサーバ装置82と通信可能に接続されている。ダイアグ装置80は、サーバ装置82から各種情報をネットワーク回線81を通じて取得するとともに、取得した情報をECU60に送信することができる。サーバ装置82から取得可能な情報には、現在の大気のエ濃度の情報等が含まれている。

[0029] また、ECU60は、埃センサ30の故障の有無を判定する故障判定処理を実行する。すなわち、本実施形態では、ECU60が故障判定部として機能する。

次に、図3を参照して、このECU60により実行される故障判定処理の具体的な手順について説明する。なお、ECU60は、車両にダイアグ装置80が接続された際に図3に示される処理を開始する。

[0030] 図3に示されるように、ECU60は、まず、ステップS10の処理として、フィルタ25の交換を促す報知を行う。具体的には、ECU60は、フィルタ25の交換を促す報知を行うようにダイアグ装置80に要求する。これにより、フィルタ25の交換を促す画像がダイアグ装置80の画面に表示されるため、ダイアグ装置80を操作する作業者にフィルタの交換作業を行わせることができる。このように、本実施形態では、ECU60が、フィルタ25の交換を促す報知を行う報知部としても機能する。

[0031] なお、ステップS10の処理では、フィルタ25の使用期間等に応じて報知を行うか否かを決定してもよい。また、ECU60は、ダイアグ装置80の操作等を通じてフィルタ25の交換作業が完了したことを検知した後、ステップS11以降の処理を実行する。

ECU60は、ステップS11の処理として、ダイアグ装置80から大気の埃濃度Th1の情報を取得してメモリ62に記憶させる。その後、ECU60は、ステップS12の処理として、車両の全てのドアの窓を閉状態にした後、ステップS13の処理として、予め定められた時間T10だけの期間、空調ユニット20を内気循環モードに設定し、且つブロワ装置22を駆動させる。これにより、車室内の空気がフィルタ25を通過するため、車室内の空気が徐々に浄化される。本実施形態では、このステップS12及びS13に示される処理が車室内浄化制御に相当する。ECU60は、ステップS13の処理を完了した後、ステップS14の処理として、埃センサ30から出力される検出信号に基づいて第1埃濃度検出値DC1を取得し、これをメモリ62に記憶させる。すなわち、第1埃濃度検出値DC1は、車室内の空気が清浄な状態であるときに埃センサ30により検出される埃の濃度に相当する。

[0032] ECU60は、ステップS14の処理に続くステップS15の処理として

、車両の複数のドアのうちの少なくとも一つのドアの窓を開状態にした後、所定時間  $T_{11}$  だけ待機する。これにより、車室外の大気が車室内に導入されるため、車室内の埃の濃度、換言すれば埃センサ 30 により検出される埃の濃度は、大気の埃の濃度に相当する値となる。本実施形態では、ステップ S15 の処理が大気導入制御に相当する。

[0033] その後、ECU60は、ステップS16の処理として、埃センサ30から出力される検出信号に基づいて第2埃濃度検出値DC2を取得し、これをメモリ62に記憶させる。すなわち、第2埃濃度検出値DC2は、車室内の埃の濃度が大気の埃の濃度に相当する状態であるときに埃センサ30により検出される埃の濃度である。

[0034] ECU60は、ステップS16の処理に続くステップS17の処理として、第1埃濃度検出値DC1が閾値 $Th_2$ 以下であるか否かを判断する。閾値 $Th_2$ は、第1埃濃度検出値DC1が、車室内の空気が清浄な状態であるときの埃の濃度を示しているか否かを判定することができるよう実験等により設定されており、メモリ62に予め記憶されている。

[0035] ECU60は、ステップS17で否定判断した場合、すなわち第1埃濃度検出値DC1が閾値 $Th_2$ を超えている場合には、その検出値DC1は異常値であると判断し、ステップS18の処理として、埃センサ30が故障状態であると判定する。このステップS18の処理では、例えばダイアグ装置80の画面に埃センサ30の故障を表示することにより、ダイアグ装置80を操作する作業者に埃センサ30の故障を認知させる。

[0036] ECU60は、ステップS17の処理で肯定判断した場合、すなわち第1埃濃度検出値DC1が閾値 $Th_2$ 以下である場合には、第1埃濃度検出値DC1が正常値を示していると判定する。この場合、ECU60は、ステップS19の処理として、第2埃濃度検出値DC2が閾値 $Th_{10}$ 、 $Th_{11}$ に対して「 $Th_{10} \leq DC2 \leq Th_{11}$ 」なる関係を満たしているか否かを判断する。閾値 $Th_{10}$ は、大気の埃濃度 $Th_1$ よりも所定値だけ小さい値に設定されている。閾値 $Th_{11}$ は、大気の埃濃度 $Th_1$ よりも所定値だけ大

きい値に設定されている。閾値  $Th10$ 、 $Th11$  は、第2埃濃度検出値  $DC2$  が大気のエ濃度  $Th1$  の近傍の値であるか否かを判定するために用いられる。

[0037]  $ECU60$  は、ステップ  $S19$  の処理で否定判断した場合、すなわち第2埃濃度検出値  $DC2$  が閾値  $Th10$  未満であるか、あるいは閾値  $Th11$  を超えている場合には、第2埃濃度検出値  $DC2$  が異常値であると判定する。この場合、 $ECU60$  は、ステップ  $S18$  の処理として、埃センサ  $30$  が故障状態であると判定する。

[0038]  $ECU60$  は、ステップ  $S19$  の処理で肯定判断した場合、すなわち第2埃濃度検出値  $DC2$  が「 $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ 」なる関係を満たしている場合には、第2埃濃度検出値  $DC2$  が正常値であると判定する。この場合、 $ECU60$  は、ステップ  $S20$  の処理として、埃センサ  $30$  が正常状態であると判定する。このステップ  $S20$  の処理では、例えばダイアグ装置  $80$  の画面に埃センサ  $30$  が正常であることを表示することにより、ダイアグ装置  $80$  を操作する作業者に埃センサ  $30$  に異常がないことを認知させる。

[0039] 次に、図4を参照して、本実施形態の車両用空調装置  $10$  の動作例について説明する。

図4に示されるように、例えば時刻  $t10$  で  $ECU60$  が図3に示される処理を開始したとすると、 $ECU60$  は、まず、車両の全てのドアの窓が閉状態であって、且つ内気循環モードに空調ユニット  $20$  が設定されている状態でブロワ装置  $22$  を駆動させる車室内浄化制御を実行する。この車室内浄化制御の実行により車室内の空気が浄化されるため、時刻  $t10$  以降、埃センサ  $30$  の検出値が徐々に低下する。また、車室内浄化制御は、時刻  $t10$  から所定時間  $T10$  が経過する時刻  $t11$  までの期間、継続されるため、埃センサ  $30$  の検出値は、車室内の空気が清浄な状態であるときの値に収束する。そして、時刻  $t11$  の時点で  $ECU60$  が埃センサ  $30$  の検出値を第1埃濃度検出値  $DC1$  として取得する。

[0040] 図4に示される例示では、第1埃濃度検出値  $DC1$  が閾値  $Th2$  以下であ

るため、ECU60は、第1埃濃度検出値DC1が正常値であると判定する。そのため、ECU60は、その後の時刻t12の時点で、車両の複数のドアのうちの少なくとも一つのドアを開状態にする大気導入制御を実行する。この大気導入制御の実行により、車室内に大気が導入されるため、時刻t12以降、埃センサ30の検出値が徐々に増加する。また、大気導入制御は、時刻t12から所定時間T11が経過する時刻t13までの期間、継続されるため、埃センサ30の検出値は、大気のエ濃度に相当する値に収束する。そして、時刻t13の時点でECU60が埃センサ30の検出値を第2埃濃度検出値DC2として取得する。

[0041] 図4に示される例示では、第2埃濃度検出値DC2が閾値Th10, Th11に対して「 $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ 」なる関係を満たしているため、ECU60は、第2埃濃度検出値DC2が正常値であると判定する。以上により、ECU60は、埃センサ30が正常状態であると判定する。

[0042] 以上説明した本実施形態の車両用空調装置10によれば、以下の(1)及び(2)に示される作用及び効果を得ることができる。

(1) ECU60は、車室内浄化制御の実行後の埃センサ30の検出値、及び大気導入制御の実行後の埃センサの検出値に基づいて埃センサ30の故障の有無を判定する。具体的には、ECU60は、車室内浄化制御の実行により埃センサ30の故障の有無を判定した後、大気導入制御の実行により埃センサ30の故障の有無を判定する。これにより、埃センサ30の故障の有無を判定することができる。

[0043] (2) ECU60は、車室内浄化制御を実行する前に、空調ユニット20内に設けられるフィルタ25の交換を促す報知を行う。これにより、フィルタ25の交換が行われた後に車室内浄化制御が行われることになるため、車室内がより浄化され易くなる。そのため、車室内が浄化された状態における埃の濃度である第1埃濃度検出値DC1を精度良く検出することが可能となるため、結果的に埃センサ30の故障の判定精度を向上させることができる。

## [0044] (変形例)

次に、図5を参照して、第1実施形態の車両用空調装置10の変形例について説明する。

図5に示されるように、本変形例のECU60は、ステップS11の処理を実行した後、ステップS30の処理として、現在から所定時間前までの期間に車両の全てのドアの窓が閉状態であって、且つ空調ユニット20が内気循環モードに設定されている状態であって、且つブロワ装置22が駆動している状態が継続しているか否かを判断する。ECU60は、ステップS30の処理で肯定判断した場合には、ステップS12及びS13の処理を実行することなく、ステップS14以降の処理を実行する。一方、ECU60は、ステップS30の処理で否定判断した場合には、ステップS12以降の処理を実行する。

[0045] このような構成によれば、ECU60がステップS30の処理で肯定判断することができる状況、すなわち車室内浄化制御が実質的に実行されている状況では、ECU60によりステップS12及びS13の車室内浄化制御が実行されることなく埃センサ30の故障の有無が判定される。そのため、より早期に埃センサ30の故障判定結果を得ることが可能となる。

## [0046] &lt;第2実施形態&gt;

次に、図6及び図7を参照して、車両用空調装置10の第2実施形態について説明する。以下、第1実施形態の車両用空調装置10との相違点を中心に説明する。

[0047] 第1実施形態のECU60は、車室内浄化制御を実行した後に大気導入制御を実行している。これに対し、本実施形態のECU60は、大気導入制御を実行した後に車室内浄化制御を実行する点で第1実施形態のECU60と異なる。

具体的には、本実施形態のECU60は、図3に示される処理に代えて、図6に示される処理を実行する。図6に示されるように、ECU60は、ステップS11の処理を実行した後、ステップS40の処理として、車両の複

数のドアのうちの少なくとも一つのドアの窓を開状態にした後、所定時間  $T_{11}$  だけ待機する。その後、ECU 60 は、ステップ S 4 1 の処理として、埃センサ 30 から出力される検出信号に基づいて第 2 埃濃度検出値  $DC_2$  を取得し、これをメモリ 62 に記憶させる。

[0048] ECU 60 は、ステップ S 4 1 の処理に続くステップ S 4 2 の処理として、車両の全てのドアの窓を閉状態にした後、ステップ S 4 3 の処理として、予め定められた時間  $T_{10}$  だけの期間、空調ユニット 20 を内気循環モードに設定し、且つブロワ装置 22 を駆動させる。そして、ECU 60 は、ステップ S 4 3 の処理を完了した後、ステップ S 4 4 の処理として、埃センサ 30 から出力される検出信号に基づいて第 1 埃濃度検出値  $DC_1$  を取得し、これをメモリ 62 に記憶させる。その後、ECU 60 は、ステップ S 17 以降の処理を実行する。

[0049] 次に、図 7 を参照して、本実施形態の車両用空調装置 10 の動作例について説明する。

図 7 に示されるように、例えば時刻  $t_{20}$  で ECU 60 が図 3 に示される処理を開始したとすると、ECU 60 は、まず、車両の複数のドアのうちの少なくとも一つのドアの窓を開状態にする大気導入制御を実行する。この大気導入制御の実行により、車室内に大気が導入されるため、時刻  $t_{20}$  以降、埃センサ 30 の検出値が徐々に増加する。また、大気導入制御は、時刻  $t_{20}$  から所定時間  $T_{11}$  が経過する時刻  $t_{21}$  までの期間、継続されるため、埃センサ 30 の検出値は、大気の埃濃度に相当する値に収束する。そして、時刻  $t_{22}$  の時点で ECU 60 が埃センサ 30 の検出値を第 2 埃濃度検出値  $DC_2$  として取得する。

[0050] 図 7 に示される例示では、第 2 埃濃度検出値  $DC_2$  が閾値  $Th_{10}$ 、 $Th_{11}$  に対して「 $Th_{10} \leq DC_2 \leq Th_{11}$ 」なる関係を満たしているため、ECU 60 は、第 2 埃濃度検出値  $DC_2$  が正常値であると判定する。

その後、ECU 60 は、時刻  $t_{23}$  の時点で、車両の全てのドアの窓が閉状態であって、且つ内気循環モードに空調ユニット 20 が設定されている状

態でブロワ装置 22 を駆動させる車室内浄化制御を実行する。この車室内浄化制御の実行により車室内の空気が浄化されるため、時刻  $t_{23}$  以降、埃センサ 30 の検出値が徐々に低下する。また、車室内浄化制御は、時刻  $t_{23}$  から所定時間  $T_{10}$  が経過する時刻  $t_{24}$  までの期間、継続されるため、埃センサ 30 の検出値は、車室内の空気が清浄な状態であるときの値に収束する。そして、時刻  $t_{24}$  の時点で ECU 60 が埃センサ 30 の検出値を第 1 埃濃度検出値  $DC_1$  として取得する。

[0051] 図 7 に示される例示では、第 1 埃濃度検出値  $DC_1$  が閾値  $Th_2$  以下であるため、ECU 60 は、第 1 埃濃度検出値  $DC_1$  が正常値であると判定する。以上により、ECU 60 は、埃センサ 30 が正常状態であると判定する。

以上説明した本実施形態の車両用空調装置 10 によれば、第 1 実施形態の車両用空調装置 10 と同一又は類似の作用及び効果を得ることができる。

[0052] <第 3 実施形態>

次に、図 8 及び図 9 を参照して、車両用空調装置 10 の第 3 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の車両用空調装置 10 との相違点を中心に説明する。

[0053] 本実施形態の車両用空調装置 10 は、大気に代えて、サンプルエアを用いることにより埃センサ 30 の故障の有無を判定する。サンプルエアとは、含まれる埃の濃度が既知の空気を示す。

具体的には、ECU 60 は、図 3 に示される処理に代えて、図 8 に示される処理を実行する。なお、図 8 に示される処理が実行される前に、サンプルエアを埃センサ 30 に供給するためのサンプルエア供給装置が作業等により空気導入室 213 の開口部 214 の近傍に設置される。

[0054] 図 8 に示されるように、ECU 60 は、ステップ  $S_{10}$ 、 $S_{12} \sim S_{14}$  の処理を順に実行した後、ステップ  $S_{50}$  の処理として、サンプルエアを埃センサ 30 に供給した後、所定時間  $T_{11}$  だけ待機する。具体的には、ECU 60 は、サンプルエア供給装置の駆動を促す指示をダイアグ装置 80 の画面に表示することにより、あるいはサンプルエア供給装置を直接操作するこ

とにより、サンプルエアを埃センサ 30 に供給する。本実施形態は、このステップ S 50 の処理がサンプルエア供給制御に相当する。その後、E C U 60 は、ステップ S 16 以降の処理を実行する。

[0055] なお、ステップ S 19 の処理で用いられる閾値  $Th10$ 、 $Th11$  は、第 2 埃濃度検出値  $DC2$  がサンプルエアの埃濃度を示しているか否かを判定することができるように、例えばダイアグ装置 80 等で入力される値が用いられる。ダイアグ装置 80 に入力される値がサンプルエアの埃濃度である場合、閾値  $Th10$  は、ダイアグ装置 80 の入力値よりも所定値だけ小さい値に設定される。また、閾値  $Th11$  は、ダイアグ装置 80 の入力値よりも所定値だけ大きい値に設定される。

[0056] 次に、図 9 を参照して、本実施形態の車両用空調装置 10 の動作例について説明する。なお、図 9 に示される時刻  $t30$  から時刻  $t31$  までの車両用空調装置 10 の動作は、図 4 に示される時刻  $t10$  から時刻  $t11$  までの動作と同一であるため、その説明は省略する。

[0057] 図 9 に示されるように、E C U 60 は、時刻  $t31$  の時点で第 1 埃濃度検出値  $DC1$  を取得した後、時刻  $t32$  の時点で、サンプルエア供給制御を実行する。このサンプルエア供給制御の実行により、埃センサ 30 にサンプルエアが供給されるため、時刻  $t32$  以降、埃センサ 30 の検出値が徐々に増加する。また、サンプルエア供給制御は、時刻  $t32$  から所定時間  $T11$  が経過する時刻  $t33$  までの期間、継続されるため、埃センサ 30 の検出値は、サンプルエアの埃濃度に相当する値に収束する。そして、時刻  $t33$  の時点で E C U 60 が埃センサ 30 の検出値を第 2 埃濃度検出値  $DC2$  として取得する。

[0058] 図 4 に示される例示では、第 2 埃濃度検出値  $DC2$  が閾値  $Th10$ 、 $Th11$  に対して「 $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ 」なる関係を満たしているため、E C U 60 は、第 2 埃濃度検出値  $DC2$  が正常値であると判定する。以上により、E C U 60 は、埃センサ 30 が正常状態であると判定する。

[0059] 以上説明した本実施形態の車両用空調装置 10 によれば、以下の (3) 及

び（４）に示される作用及び効果を得ることができる。

（３）埃の濃度が既知のサンプルエアを用いて埃センサ３０の故障の有無を判定することができるため、大気のエの濃度を用いる場合と比較すると、埃センサ３０の故障の判定精度を向上させることができる。

[0060] （４）ＥＣＵ６０は、車室内浄化制御を実行した後にサンプルエア供給制御の実行により埃センサ３０の故障の有無を判定する。これにより、埃センサ３０にサンプルエアだけを供給し易くなるため、結果的に埃センサ３０の故障の判定精度を向上させることができる。

[0061] （第１変形例）

次に、図１０を参照して、第３実施形態の車両用空調装置１０の第１変形例について説明する。

図１０に示されるように、本変形例のＥＣＵ６０は、ステップＳ１０の処理を実行した後、ステップＳ６０の処理として、現在から所定時間前までの期間に車両の全てのドアの窓が閉状態であって、且つ空調ユニット２０が内気循環モードに設定されている状態であって、且つブロワ装置２２が駆動している状態が継続しているか否かを判断する。ＥＣＵ６０は、ステップＳ６０の処理で肯定判断した場合には、ステップＳ１２及びＳ１３の処理を実行することなく、ステップＳ１４以降の処理を実行する。一方、ＥＣＵ６０は、ステップＳ３０の処理で否定判断した場合には、ステップＳ１２以降の処理を実行する。

[0062] このような構成によれば、ＥＣＵ６０がステップＳ６０の処理で肯定判断することができる状況、すなわち車室内浄化制御が実質的に実行されている状況では、ＥＣＵ６０によりステップＳ１２及びＳ１３の車室内浄化制御が実行されることなく埃センサ３０の故障の有無が判定される。そのため、より早期に判定結果を得ることが可能となる。

[0063] （第２変形例）

次に、図１１及び図１２を参照して、第３実施形態の車両用空調装置１０の第２変形例について説明する。

本変形例のECU60は、図8に示される処理に代えて、図11に示される処理を実行する。図11に示されるように、ECU60は、ステップS10、S14、S50、S16の処理を順に実行する。なお、ステップS14の処理によりECU60が取得する第1埃濃度検出値DC1は、車室内浄化制御を実行していない状態での車室内の埃の濃度、すなわち実環境の埃の濃度である。本実施形態では、第1埃濃度検出値DC1が実環境の埃濃度の検出値に相当する。

[0064] ECU60は、ステップS16の処理を実行した後、ステップS70の処理として、第2埃濃度検出値DC2が閾値Th30、Th31に対して「 $Th30 \leq DC2 \leq Th31$ 」なる関係を満たしているか否かを判断する。閾値Th30、Th31は、サンプルエアの埃濃度に第1埃濃度検出値DC1を加算した値を基準濃度値とすると、第2埃濃度検出値DC2が基準濃度値の近傍の値であるか否かを判定することができるよう設定される。具体的には、閾値Th30は、基準濃度値よりも所定値だけ小さい値に設定されている。閾値Th11は、基準濃度値よりも所定値だけ大きい値に設定されている。

[0065] ECU60は、ステップS70の処理で否定判断した場合には、ステップS18の処理として、埃センサ30が故障状態であると判定する。一方、ECU60は、ステップS70の処理で肯定判断した場合には、ステップS20の処理として、埃センサ30が正常状態であると判定する。

[0066] 次に、図12を参照して、本変形例の車両用空調装置10の動作例について説明する。

図12に示されるように、ECU60は、時刻t40の時点で第1埃濃度検出値DC1を取得した後、時刻t41の時点でサンプルエア供給制御を実行する。このサンプルエア供給制御の実行により、埃センサ30にサンプルエアが供給されるため、時刻t41以降、埃センサ30の検出値が徐々に増加する。また、サンプルエア供給制御は、時刻t41から所定時間T11が経過する時刻t42までの期間、継続されるため、埃センサ30の検出値は

、第1埃濃度検出値DC1にサンプルエアの埃濃度を加算した値に収束する。そして、時刻t42の時点でECU60が埃センサ30の検出値を第2埃濃度検出値DC2として取得する。

[0067] 図12に示される例示では、第2埃濃度検出値DC2が閾値Th30、Th31に対して「 $Th30 \leq DC2 \leq Th31$ 」なる関係を満たしているため、ECU60は、第2埃濃度検出値DC2が正常値であると判定する。以上により、ECU60は、埃センサ30が正常状態であると判定する。

[0068] このような構成によれば、車室内浄化制御を実行することなく埃センサ30の故障の有無を判定することができるため、より早期に判定結果を得ることができる。

#### <第4実施形態>

次に、図13を参照して、車両用空調装置10の第4実施形態について説明する。以下、第1実施形態の車両用空調装置10との相違点を中心に説明する。

[0069] 本実施形態の車両用空調装置10では、埃センサ30に光を照射した際に埃センサ30の受光素子33から出力される信号に基づいて埃センサ30の故障の有無を判定する。具体的には、ECU60が、図13に示される処理を実行する。なお、図13に示される処理が実行される前に、図1に破線で示されるように、空気導入室213の開口部214の近傍に発光装置90が作業者等により設置される。

[0070] 図13に示されるように、ECU60は、まず、ステップS80の処理として、発光装置90を点灯させる。具体的には、ECU60は、発光装置90の点灯を促す指示をダイアグ装置80の画面に表示することにより、あるいは発光装置90を直接操作することにより、発光装置90を点灯させる。発光装置90が点灯すると、その光が空気導入室213の開口部214、及び埃センサ30のケース31の開口部310を通じて受光素子33により受光される。すなわち、受光素子33により受光される光量が増加するため、受光素子33の出力値が増加する。このように、本実施形態では、このステ

ップS 8 0の処理が、受光素子3 3により受光される光量を変化させる光量調整制御に相当する。

[0071] ECU 6 0は、ステップS 8 0の処理に続くステップS 8 1の処理として、発光装置9 0から発せられる光が受光素子3 3に検知されたか否かを判定する。具体的には、ECU 6 0は、受光素子3 3の出力値が予め定められた閾値以上であるか否かに基づいて、受光素子3 3が光を検知したか否かを判断する。ECU 6 0は、ステップS 8 1の処理で肯定判断した場合には、ステップS 8 2の処理として、埃センサ3 0が正常状態であると判定する。一方、ECU 6 0は、ステップS 8 1の処理で否定判断した場合には、ステップS 8 3の処理として、埃センサ3 0が故障状態であると判定する。

[0072] 以上説明した本実施形態の車両用空調装置1 0によれば、以下の(5)に示される作用及び効果を得ることができる。

(5) ECU 6 0は、光量調整制御を実行した後の受光素子の出力値に基づいて埃センサ3 0の故障の有無を判定する。これにより、埃センサ3 0の故障の有無を判定することができる。

[0073] <第5実施形態>

次に、図1 4及び図1 5を参照して、車両用空調装置1 0の第5実施形態について説明する。以下、第1実施形態の車両用空調装置1 0との相違点を中心に説明する。

[0074] 本実施形態の車両用空調装置1 0では、埃センサ3 0の発光素子3 2を点灯させた際に受光素子3 3から出力される信号に基づいて埃センサ3 0の故障の有無を判定する。具体的には、ECU 6 0が、図1 4に示される処理を実行する。

図1 4に示されるように、ECU 6 0は、まず、ステップS 9 0の処理として、発光素子3 2を点灯させた後、ステップS 9 1の処理として、受光素子3 3の出力値V 1を取得する。本実施形態では、ステップS 9 0の処理が発光制御に相当する。その後、ECU 6 0は、ステップS 9 2の処理として、受光素子3 3の出力値V 1が所定の閾値V t h 1以上であるか否かを判断

する。閾値 $V_{th1}$ は、埃センサ30の動作を保証することの可能な値となるように実験等により設定されており、メモリ62に予め記憶されている。閾値 $V_{th1}$ は、例えば工場出荷時における受光素子33の出力値を初期値としたとき、この初期値よりも所定値だけ小さい値に設定される。

[0075] ECU60は、ステップS92の処理で肯定判断した場合には、ステップS93の処理として、埃センサ30が正常状態であると判定する。一方、ECU60は、ステップS92の処理で否定判断した場合には、ステップS94の処理として、埃センサ30が故障状態であると判定する。

[0076] 次に、図15を参照して、本実施形態の車両用空調装置10の動作例について説明する。

図15に示されるように、工場出荷時の受光素子33の出力値を初期値 $V_1$ としたとき、受光素子33の出力値は、時間の経過に伴って徐々に低下していく。これは、発光素子32や受光素子33の経年劣化や、それらへの埃や塵等の堆積によるものである。ECU60は、図14に示される処理を実行した際に、受光素子33の現在の出力値 $V_1$ が閾値 $V_{th1}$ 未満である場合には、埃センサ30が故障状態であると判定する。

[0077] 以上説明した本実施形態の車両用空調装置10によれば、以下の(6)に示される作用及び効果を得ることができる。

(6) ECU60は、発光制御を実行した際に受光素子33の出力値 $V_1$ を取得するとともに、取得した受光素子33の出力値 $V_1$ が閾値 $V_{th1}$ 以下であるか否かに基づいて埃センサ30の故障の有無を判定する。これにより、埃センサ30の故障の有無を判定することができる。

[0078] <第6実施形態>

次に、図16及び図17を参照して、車両用空調装置10の第6実施形態について説明する。以下、第1実施形態の車両用空調装置10との相違点を中心に説明する。

[0079] 本実施形態の車両用空調装置10では、埃センサ30の発光素子32の輝度を調整した際に受光素子33から出力される信号に基づいて埃センサ30

の故障の有無を判定する。具体的には、ECU60が、図16に示される処理を実行する。

図16に示されるように、ECU60は、まず、ステップS100の処理として、発光素子32の輝度を調整、具体的には発光素子32の輝度を通常使用時の輝度よりも増加させた後、ステップS101の処理として、受光素子33の出力値V2を取得する。本実施形態では、ステップS100の処理が輝度調整制御に相当する。その後、ECU60は、ステップS102の処理として、受光素子33の出力値V2が所定の閾値Vth2以上であるか否かを判断する。閾値Vth2は、受光素子33の出力値が固着しているか否かを判定することができるように実験等により設定されており、メモリ62に予め記憶されている。閾値Vth2は、例えば工場出荷時における受光素子33の出力値を初期値としたとき、この初期値よりも所定値だけ大きい値に設定される。

[0080] ECU60は、ステップS102の処理で肯定判断した場合には、ステップS103の処理として、埃センサ30が正常状態であると判定する。一方、ECU60は、ステップS102の処理で否定判断した場合には、ステップS104の処理として、埃センサ30が故障状態であると判定する。

[0081] 次に、図17を参照して、本実施形態の車両用空調装置10の動作例について説明する。

図17に示されるように、工場出荷時の受光素子33の出力値を初期値V1としたとき、受光素子33が正常であれば、発光素子32の輝度を通常使用時の輝度よりも増加させると、受光素子33の出力値が通常値よりも増加する。そのため、ECU60は、輝度調整制御を実行した際に、受光素子33の現在の出力値V2が閾値Vth2以上である場合には、埃センサ30が正常状態であると判定する。

[0082] 以上説明した本実施形態の車両用空調装置10によれば、以下の(7)に示される作用及び効果を得ることができる。

(7) ECU60は、輝度調整制御を実行した際に受光素子33の出力値

V 2 を取得するとともに、取得した受光素子 3 3 の出力値 V 2 が閾値 V t h 2 異常であるか否かに基づいて埃センサ 3 0 の故障の有無を判定する。これにより、埃センサ 3 0 の故障の有無を判定することができる。

[0083] <他の実施形態>

なお、各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・空調ユニット 2 0 における埃センサ 3 0 の位置は適宜変更可能である。

[0084] ・各実施形態の E C U 6 0 は、ステップ S 1 0 のフィルタ交換処理の実行を割愛してもよい。

・ E C U 6 0 が提供する手段及び／又は機能は、実体的なメモリに記憶されたソフトウェア及びそれを実行するコンピュータ、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの組み合わせにより提供することができる。例えば E C U 6 0 がハードウェアである電子回路により提供される場合、それは多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路により提供することができる。

[0085] ・上記各実施形態では、車室内浄化制御の一処理として、車両のすべてのドアの窓を閉状態にする処理を例示したが、例えば車両のドア自体を閉状態にする処理等を実行してもよい。要は、車室内浄化制御は、車室内の空間が閉状態であって、且つ空調ユニット 2 0 が内気循環モードに設定されている状態でブロワ装置 2 2 を駆動させる制御であればよい。

[0086] ・上記各実施形態では、大気導入制御の一処理として、車両の複数のドアのうちの少なくとも一つのドアの窓を開状態にする処理を例示したが、例えば車両のドア自体を開状態にする処理や、空調ユニット 2 0 を外気導入モードに設定する処理等を実行してもよい。要は、大気導入制御は、車室内の空間を開状態にすることにより大気を車室内に導入する制御であればよい。

[0087] ・本開示は上記の具体例に限定されるものではない。上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素、及びその配置、条件、形状等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更すること

ができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

## 請求の範囲

### [請求項1]

車室内の空調を行う空調ユニット（20）と、  
前記空調ユニットを流れる空気に含まれる埃の濃度を検出するとともに、検出された埃の濃度に応じた検出値を出力する埃センサ（30）と、  
前記埃センサに故障が生じているか否かを判定する故障判定部（60）と、を備え、  
前記故障判定部は、  
前記埃センサの検出値を変化させる所定の制御を実行するとともに、前記所定の制御の実行後の前記埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する  
車両用空調装置。

### [請求項2]

前記故障判定部は、  
前記所定の制御として、車室内の空間が閉状態であって、且つ車室内の空気を循環させる内気循環モードに前記空調ユニットが設定されている状態で、車室内に送風される空気流を生成する前記空調ユニットのブロワ装置（22）を駆動させる車室内浄化制御を実行し、  
前記車室内浄化制御の実行後の前記埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する  
請求項1に記載の車両用空調装置。

### [請求項3]

前記故障判定部は、  
現在から所定時間前までの期間に、車室内の空間が閉状態であって、且つ前記空調ユニットが前記内気循環モードに設定されている状態であって、且つ前記ブロワ装置が駆動している状態が継続されている場合には、前記車室内浄化制御を実行せずに前記埃センサにより埃の濃度を検出し、当該埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する  
請求項2に記載の車両用空調装置。

- [請求項4] 前記車室内浄化制御を実行する前に、前記空調ユニット内に設けられるフィルタ（25）の交換を促す報知を行う報知部（60）を更に備える
- 請求項2又は3に記載の車両用空調装置。
- [請求項5] 前記故障判定部は、
- 前記所定の制御として、車室内の空間を開状態にすることにより大気を車室内に導入する大気導入制御を実行し、
- 前記大気導入制御の実行後の前記埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する
- 請求項1に記載の車両用空調装置。
- [請求項6] 前記故障判定部は、
- 前記所定の制御として、車室内の空間を開状態にすることにより大気を車室内に導入する大気導入制御を更に実行し、
- 前記大気導入制御の実行後の前記埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を更に判定する
- 請求項2～4のいずれか一項に記載の車両用空調装置。
- [請求項7] 前記故障判定部は、
- 前記車室内浄化制御の実行により前記埃センサの故障の有無を判定した後、前記大気導入制御の実行により前記埃センサの故障の有無を判定する
- 請求項6に記載の車両用空調装置。
- [請求項8] 前記故障判定部は、
- 前記大気導入制御の実行により前記埃センサの故障の有無を判定した後、前記車室内浄化制御の実行により前記埃センサの故障の有無を判定する
- 請求項6に記載の車両用空調装置。
- [請求項9] 前記故障判定部は、
- 前記所定の制御として、埃の濃度が既知のサンプルエアを前記埃セ

ンサに供給するサンプルエア供給制御を実行し、

前記サンプルエア供給制御の実行後の前記埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項 1 に記載の車両用空調装置。

[請求項10]

前記故障判定部は、

前記所定の制御として、車室内の空間が閉状態であって、且つ車室内の空気を循環させる内気循環モードに前記空調ユニットが設定されている状態で、車室内に送風される空気流を生成する前記空調ユニットのブロワ装置を駆動させる車室内浄化制御を更に実行し、

前記車室内浄化制御を実行した後に前記サンプルエア供給制御の実行により前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項 9 に記載の車両用空調装置。

[請求項11]

前記故障判定部は、

現在から所定時間前までの期間に、車室内の空間が閉状態であって、且つ前記空調ユニットが前記内気循環モードに設定されている状態であって、且つ前記ブロワ装置が駆動している状態が継続されている場合には、前記車室内浄化制御を実行せずに前記サンプルエア供給制御を実行した後に前記埃センサにより埃の濃度を検出し、当該埃センサの検出値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項 1 0 に記載の車両用空調装置。

[請求項12]

前記故障判定部は、

前記サンプルエア供給制御を実行する前に前記埃センサにより実環境の埃の濃度を検出し、当該実環境の埃の濃度の検出値と、前記サンプルエア供給制御の実行後の前記埃センサの検出値とに基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項 9 に記載の車両用空調装置。

[請求項13]

前記埃センサは、

前記空調ユニット内の空気が通過する空気通路（3 1 1）と、

前記空気通路内に光を発する発光素子（３２）と、

前記発光素子から発せられた光が前記空気通路内の埃により散乱された散乱光を受光するとともに、受光した光量に応じた電気信号を前記埃センサの検出値として出力する受光素子（３３）と、を有し、

前記故障判定部は、

前記所定の制御として、前記受光素子により受光される光量を変化させる光量調整制御を実行し、

前記光量調整制御を実行した後の前記受光素子の出力値に基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項１に記載の車両用空調装置。

[請求項14]

前記故障判定部は、

前記光量調整制御として、前記発光素子から光を発する発光制御を実行し、

前記発光制御を実行した際に前記受光素子の出力値を取得するとともに、取得した前記受光素子の出力値が所定の閾値以下であるか否かに基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項１３に記載の車両用空調装置。

[請求項15]

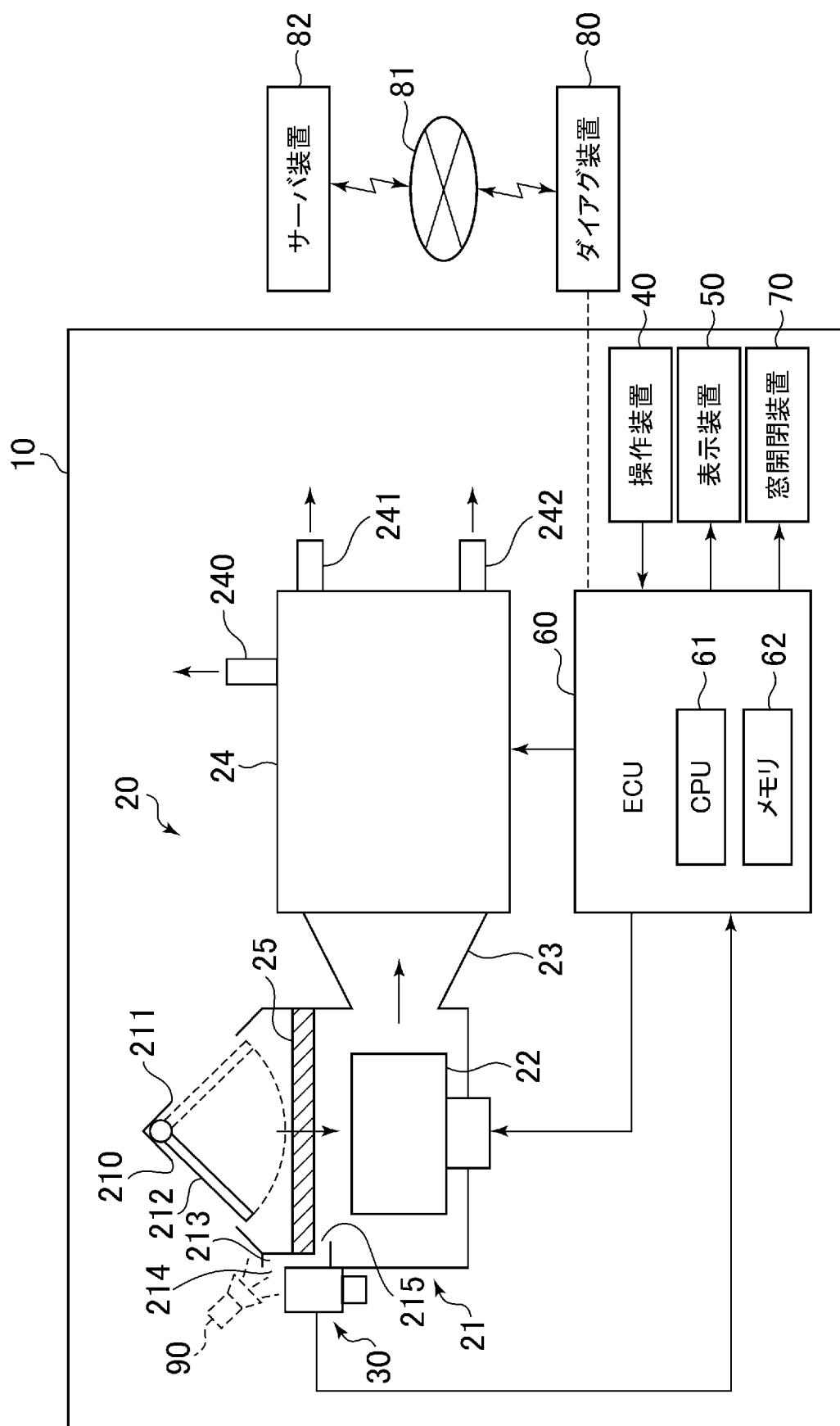
前記故障判定部は、

前記光量調整制御として、前記発光素子から発せられる光の輝度を増加させる輝度調整制御を実行し、

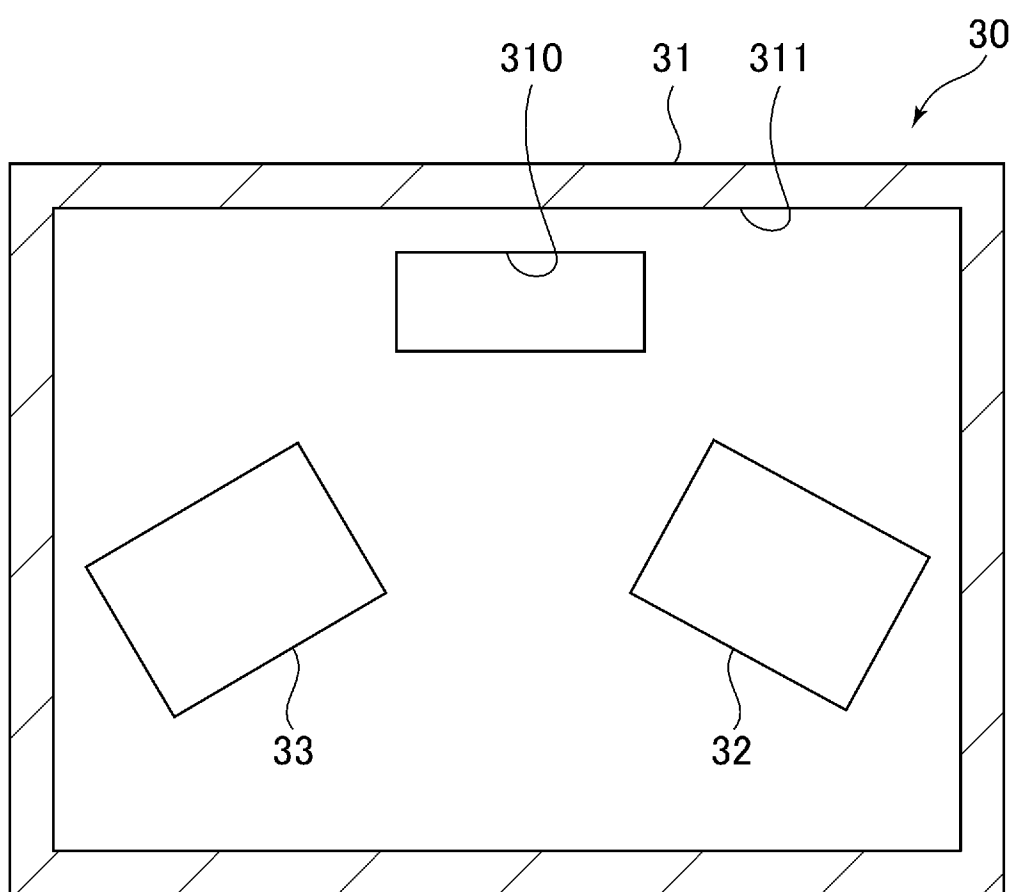
前記輝度調整制御を実行した際に前記受光素子の出力値を取得するとともに、取得した前記発光素子の出力値が所定の閾値以上であるか否かに基づいて前記埃センサの故障の有無を判定する

請求項１３に記載の車両用空調装置。

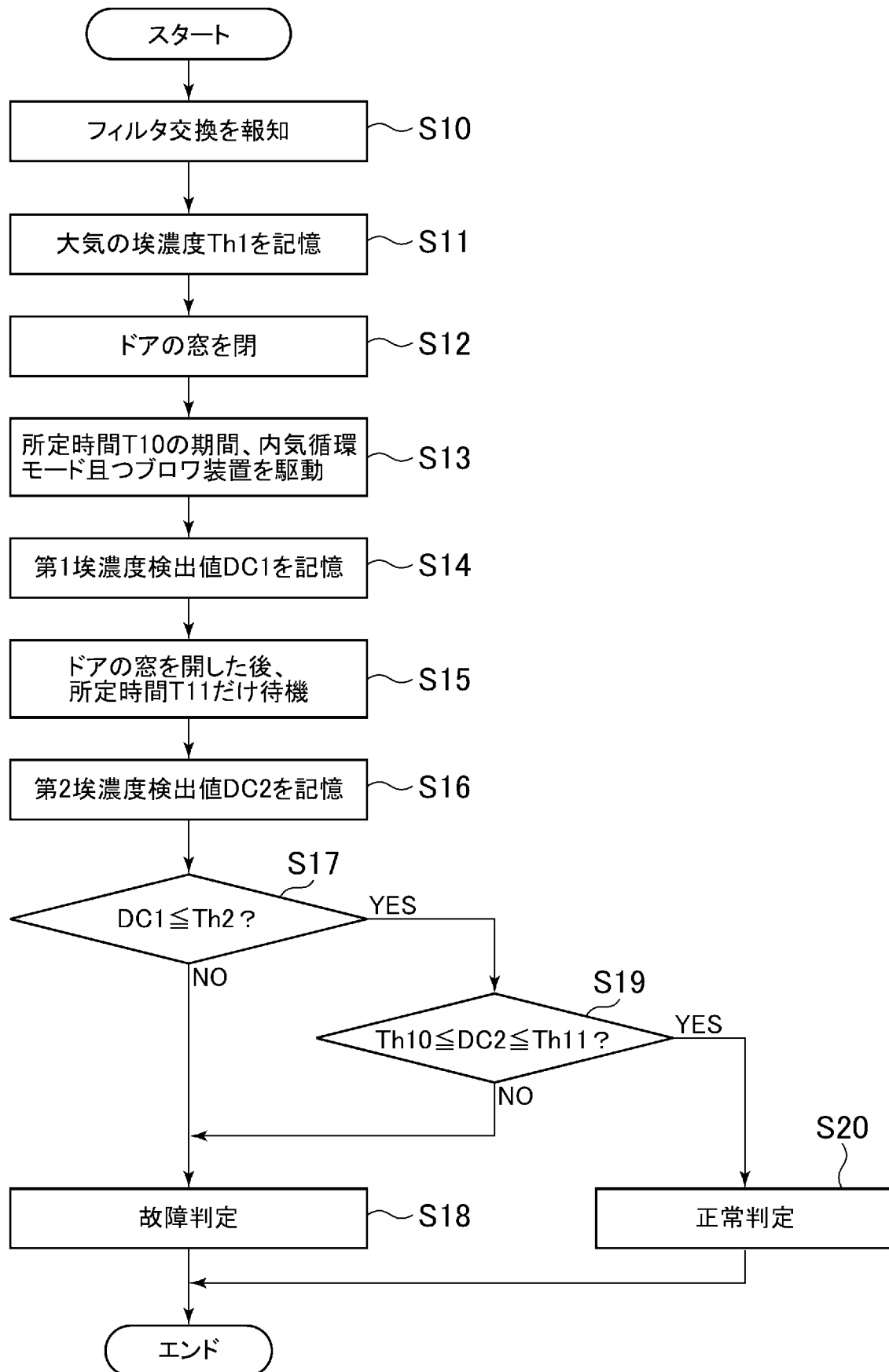
[図1]



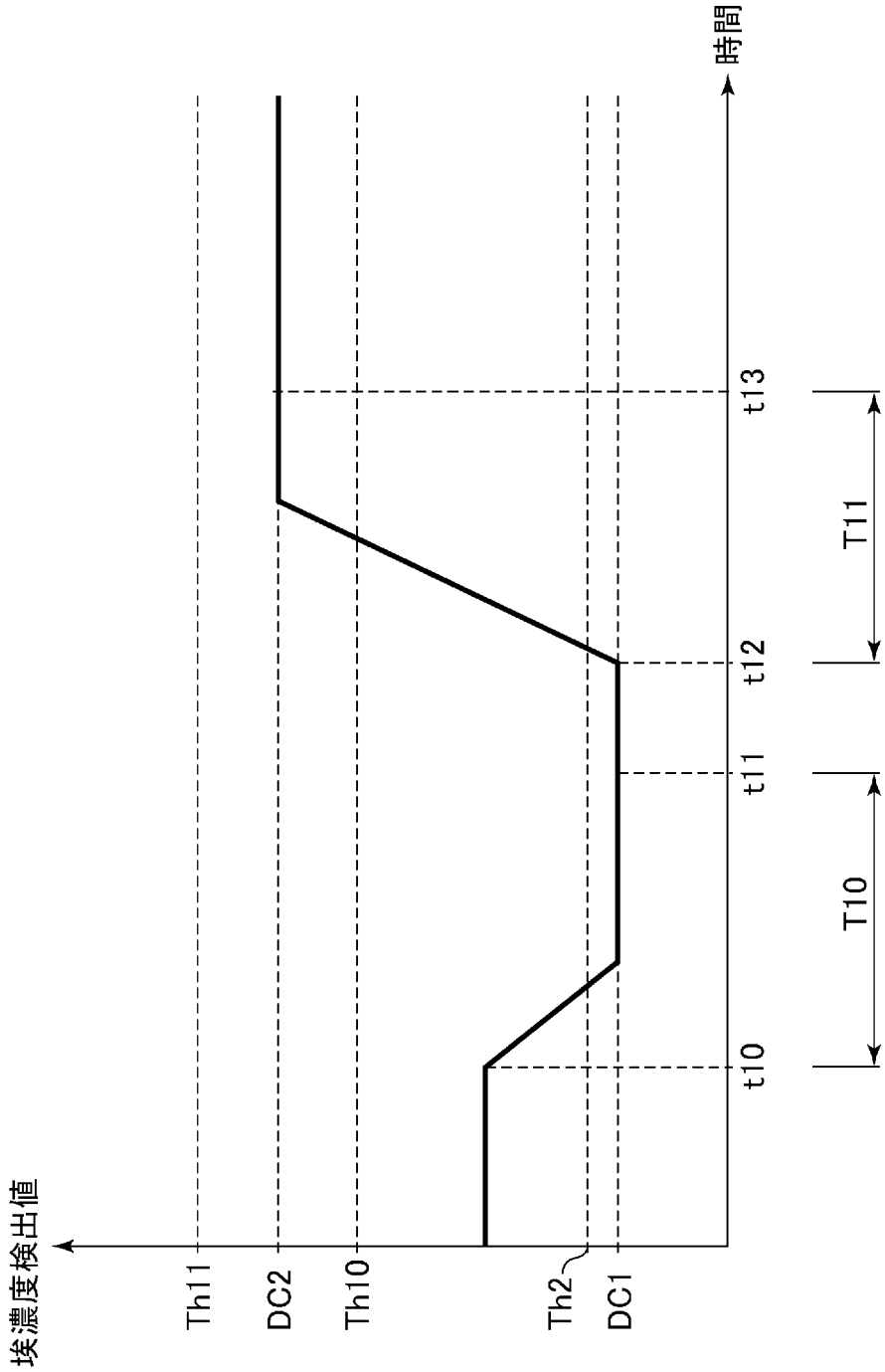
[図2]



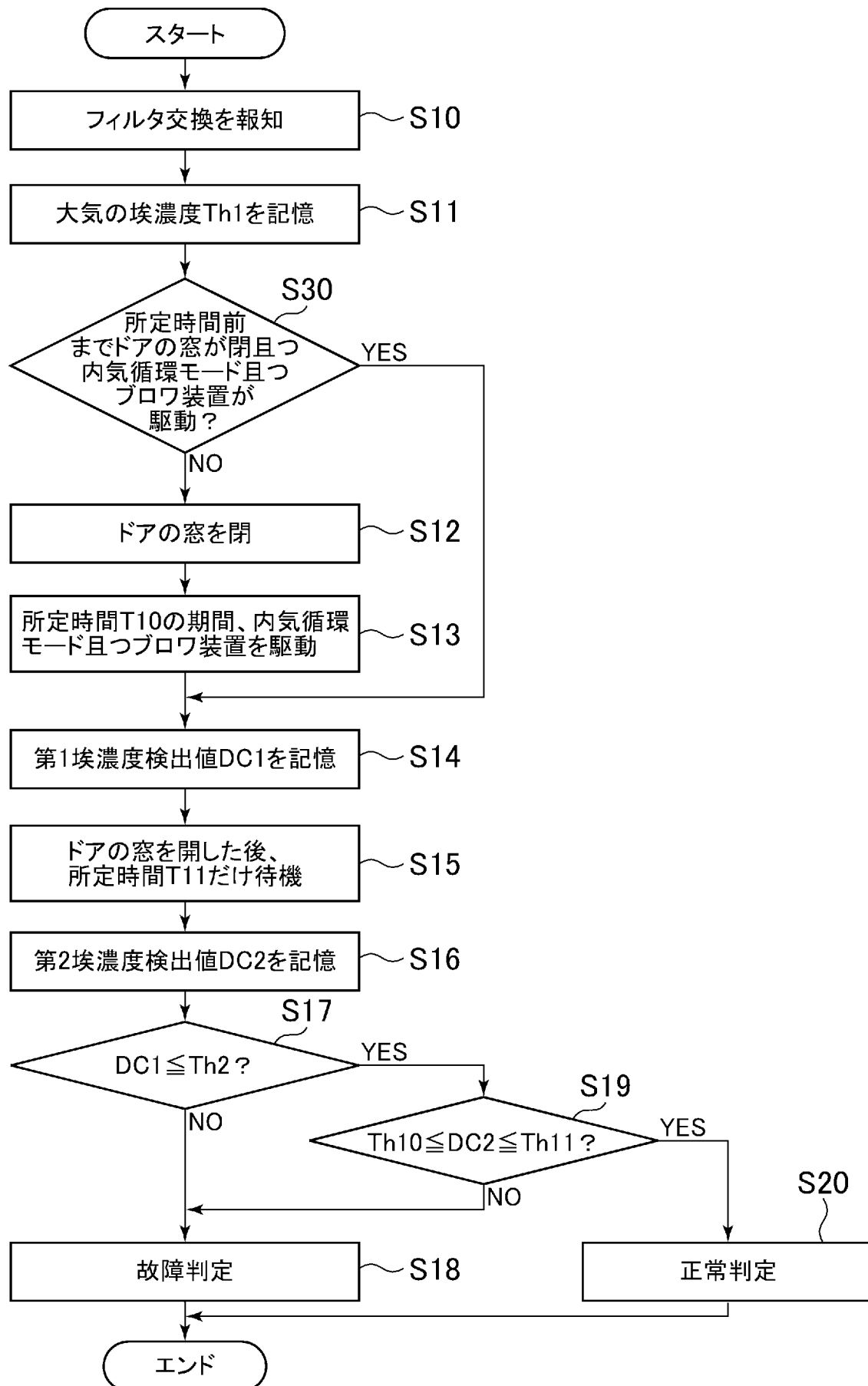
[図3]



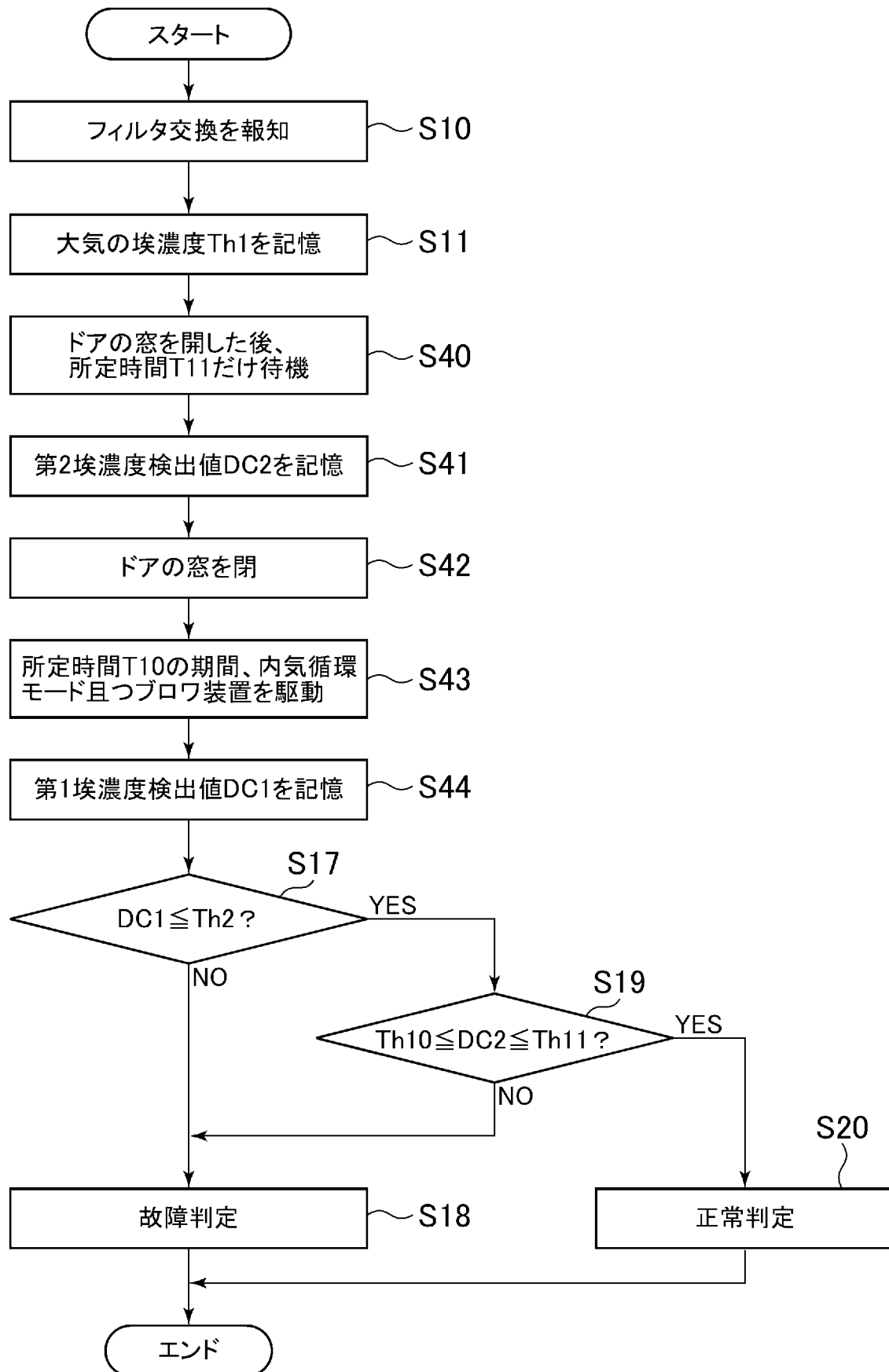
[図4]



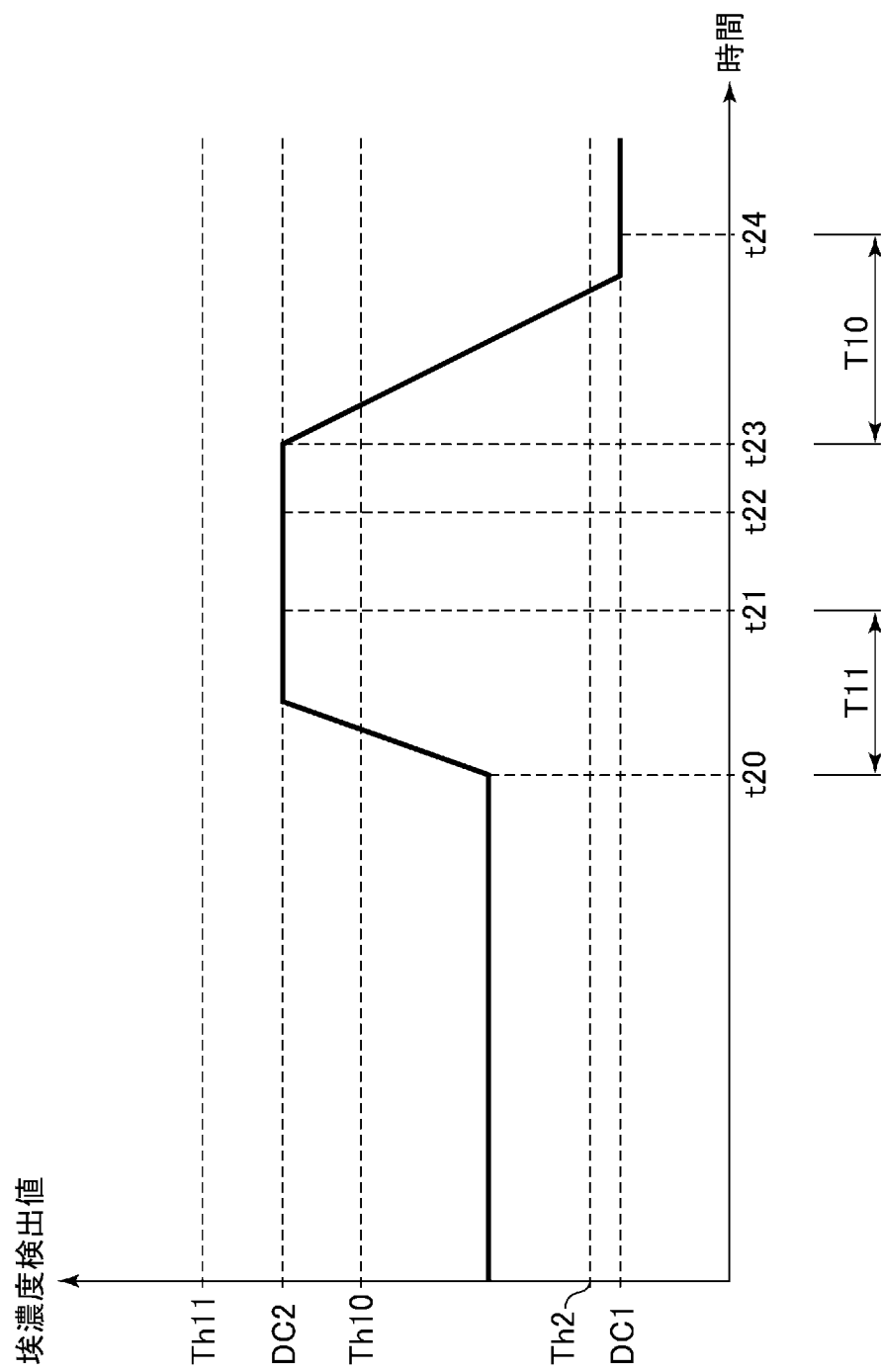
[図5]



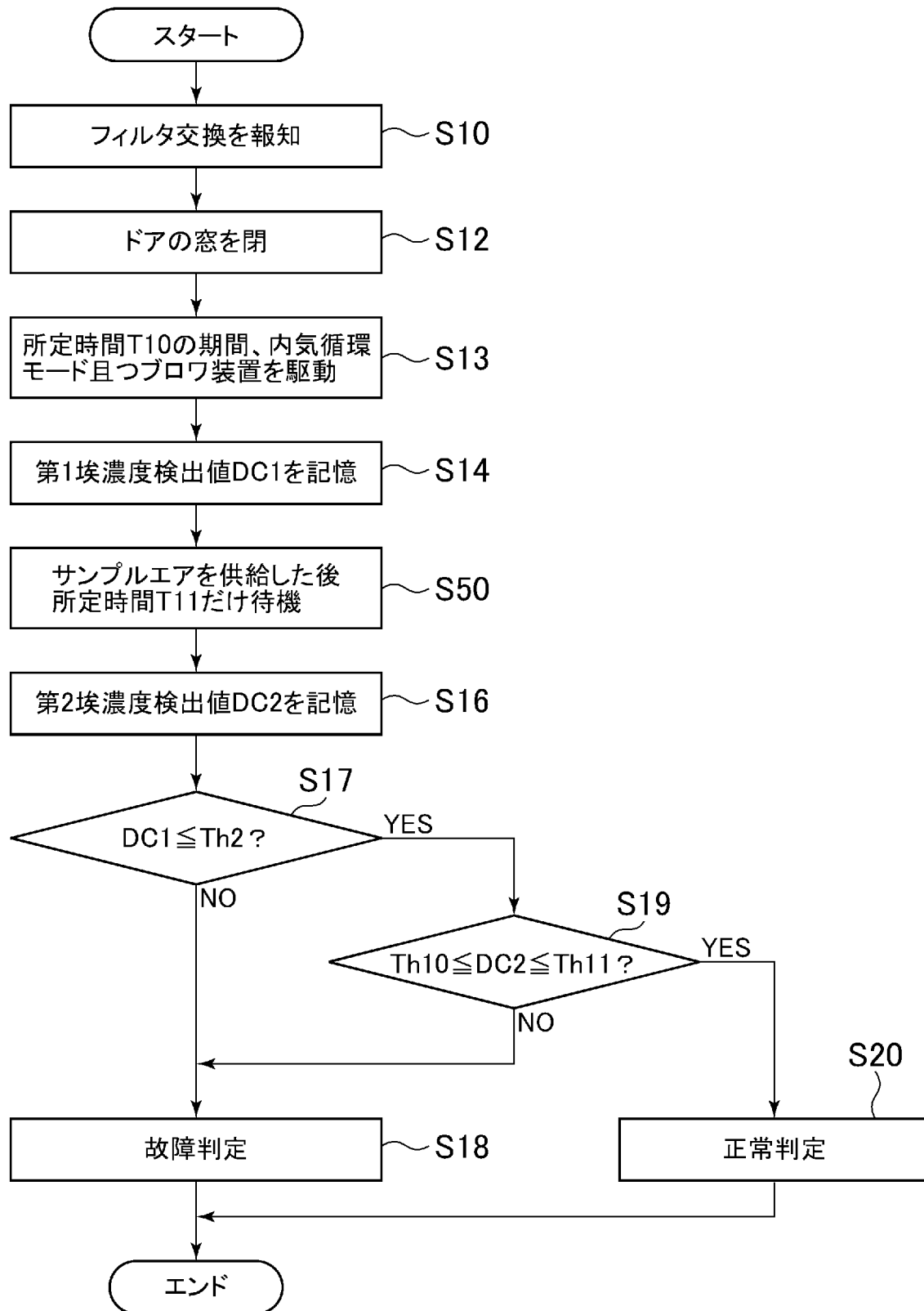
[図6]



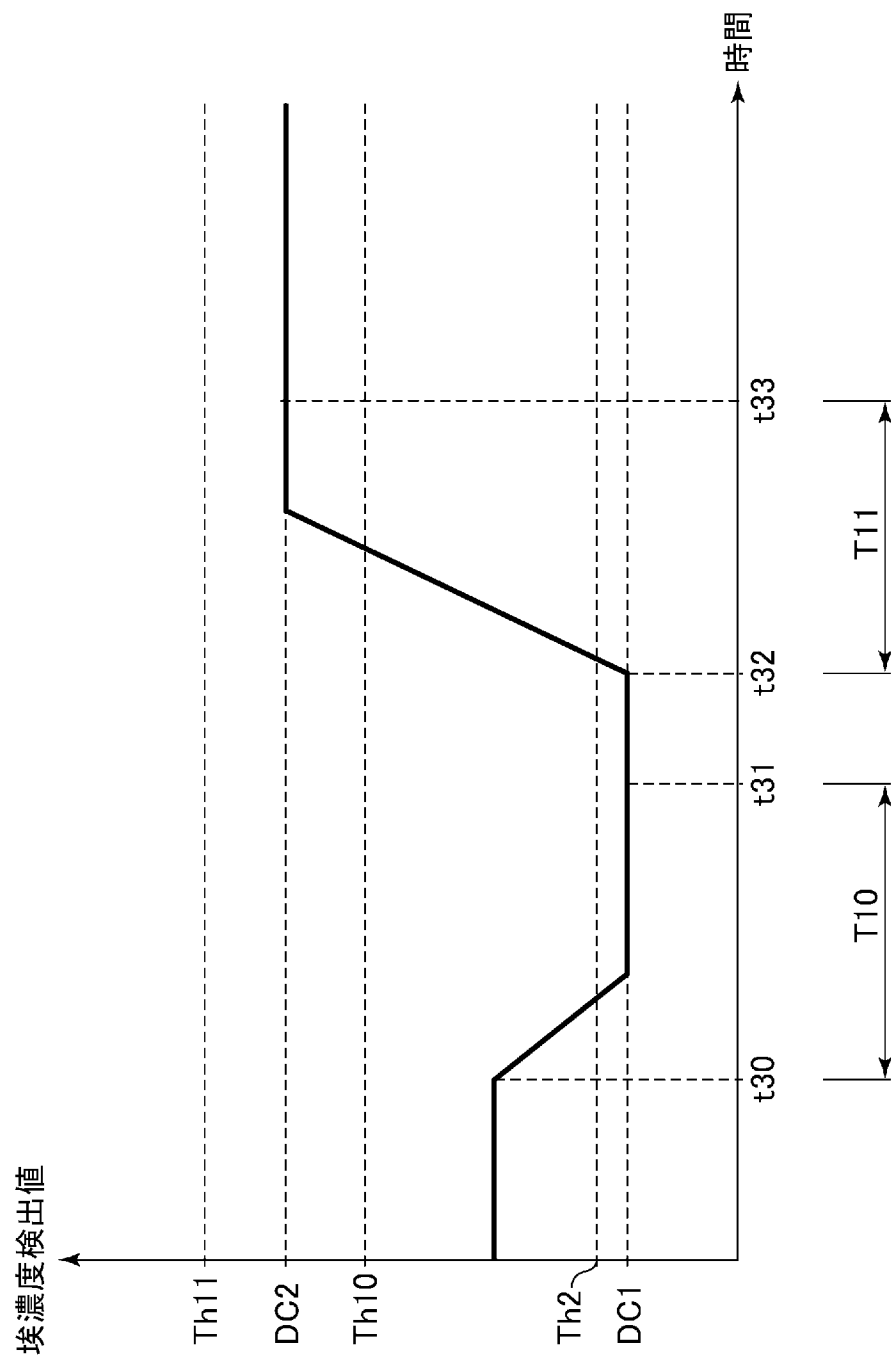
[図7]



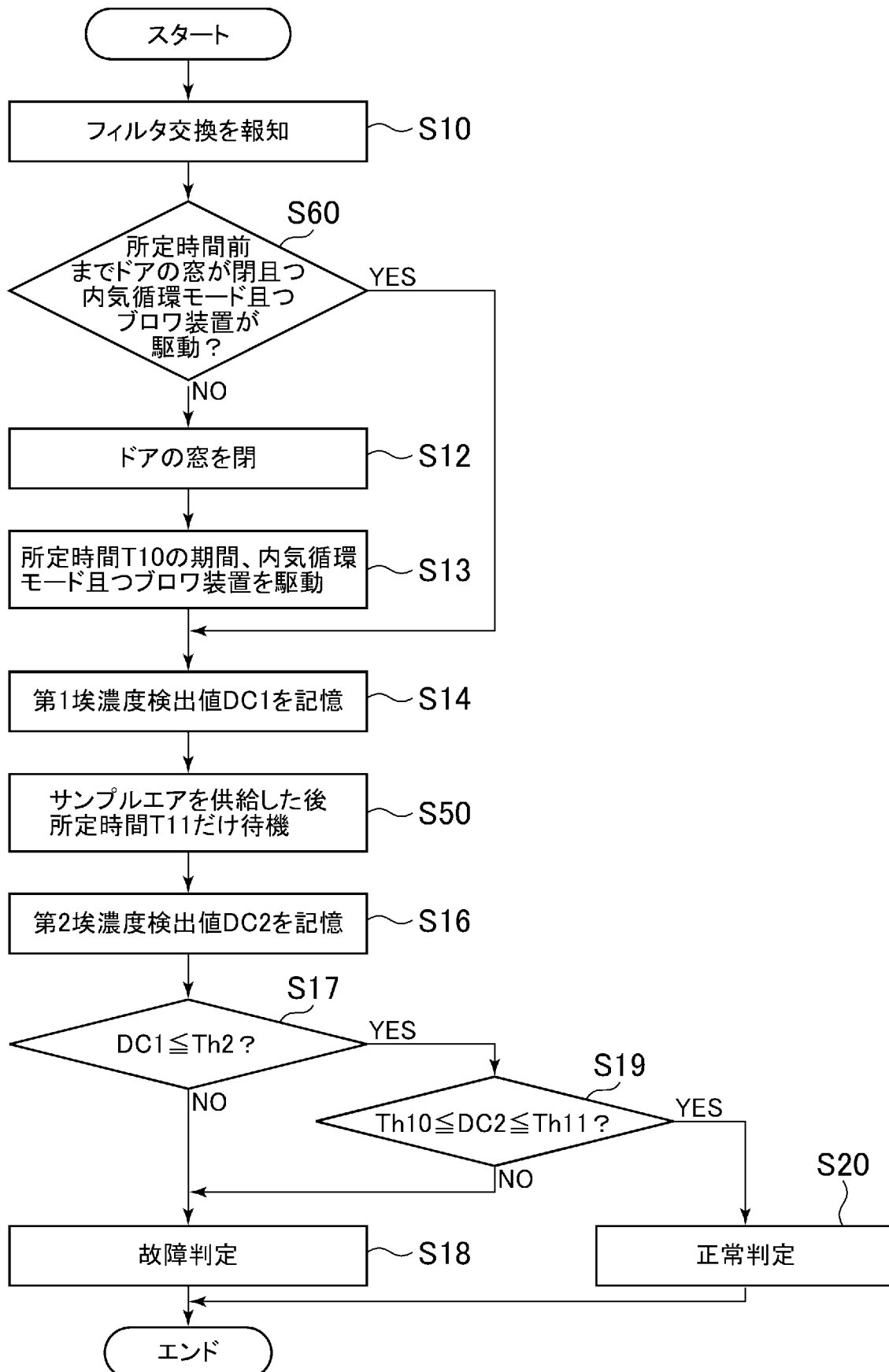
[図8]



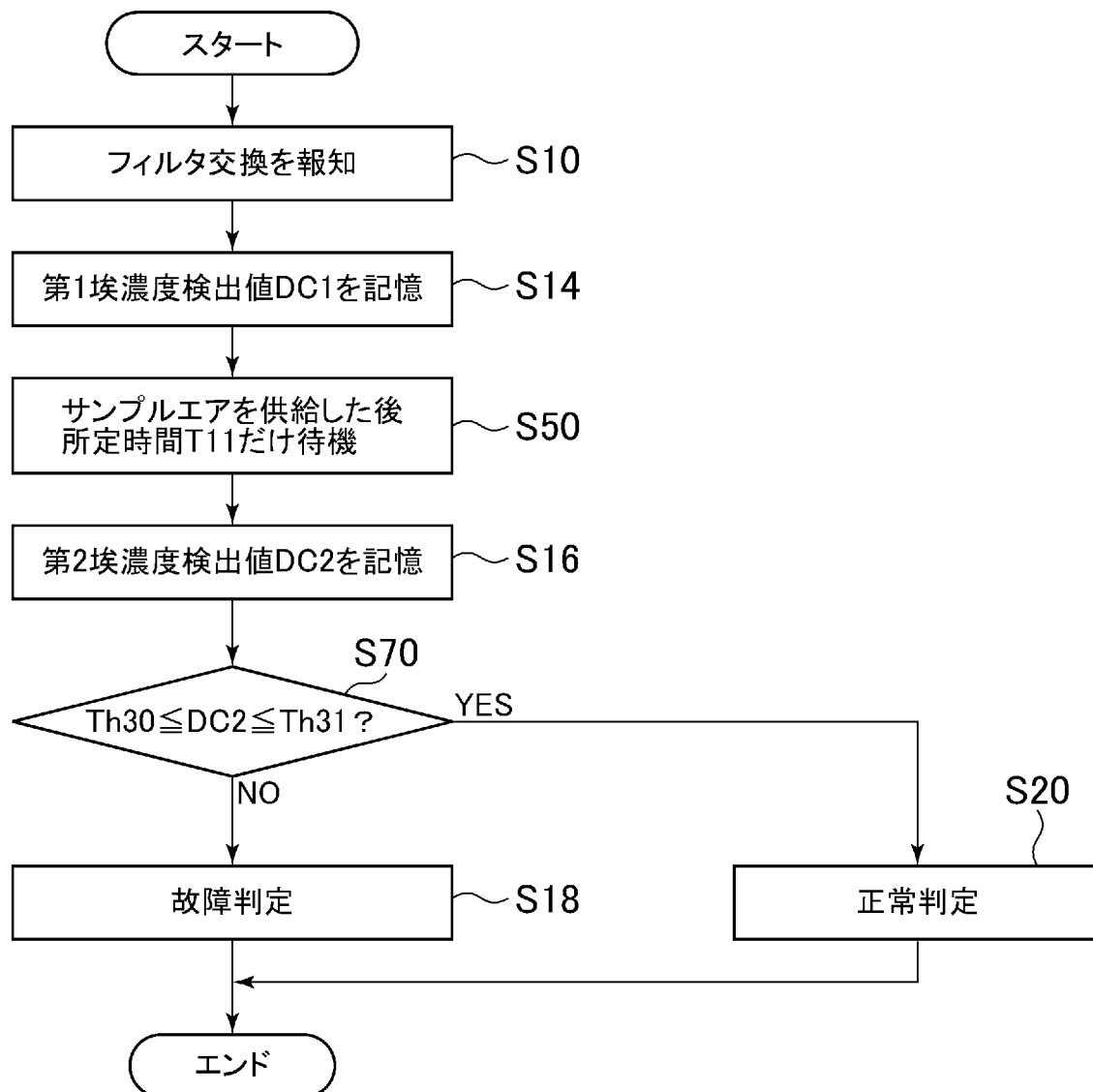
[図9]



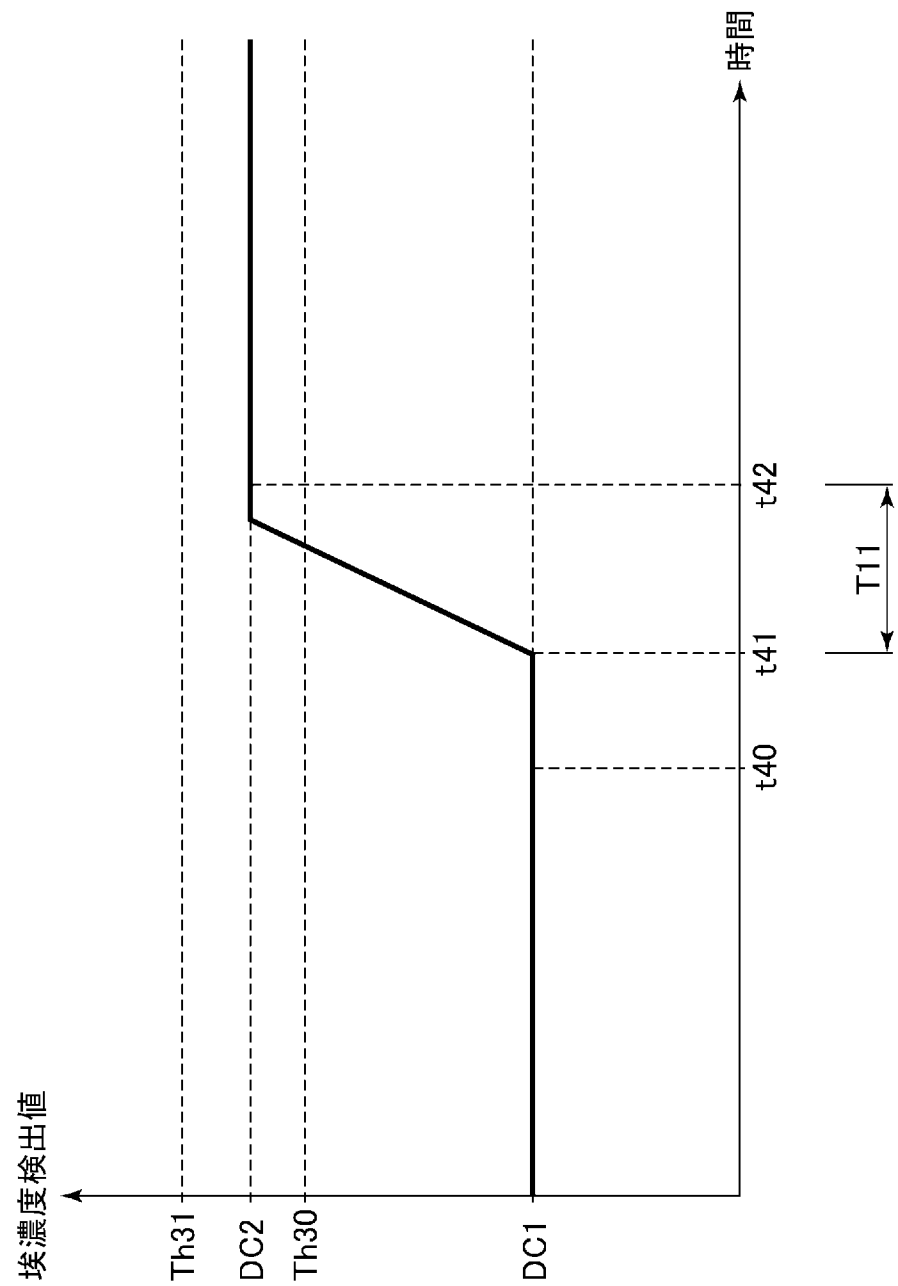
[図10]



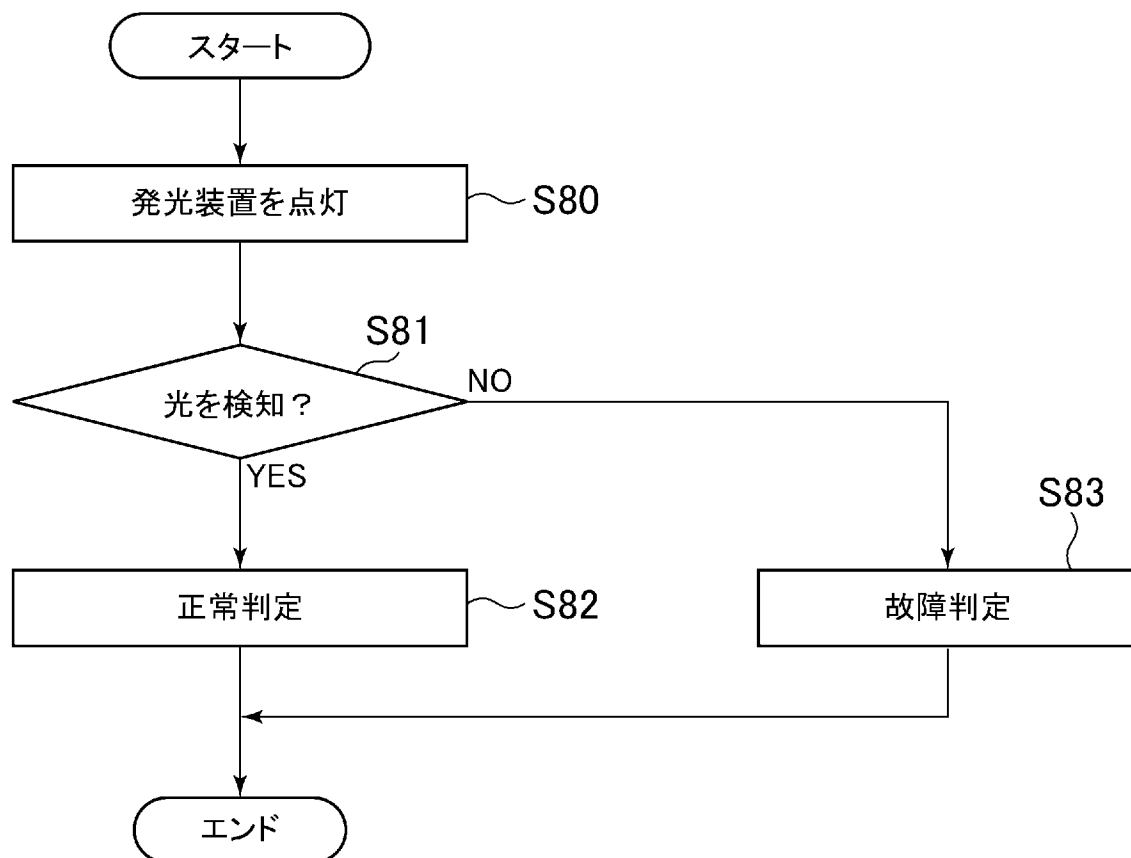
[図11]



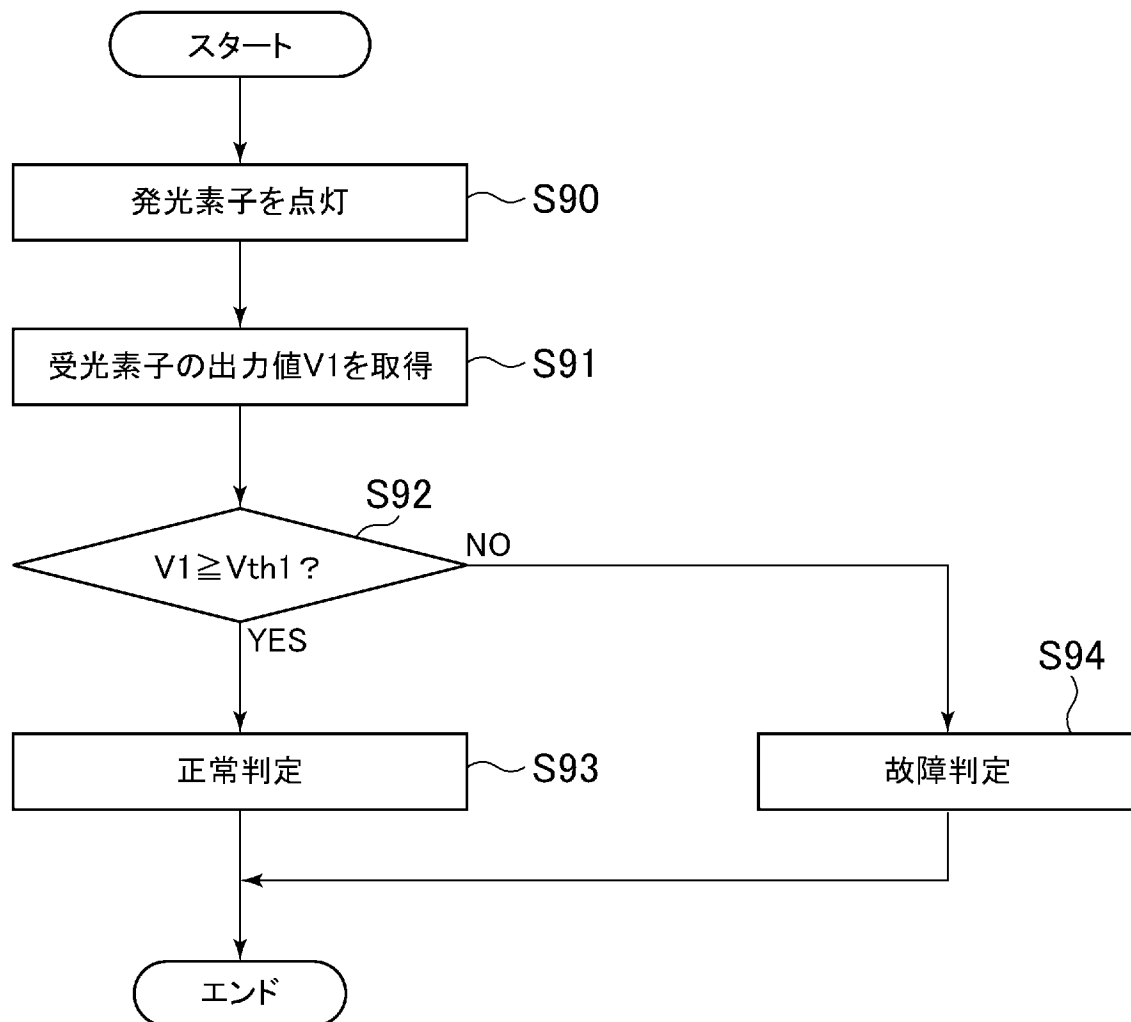
[図12]



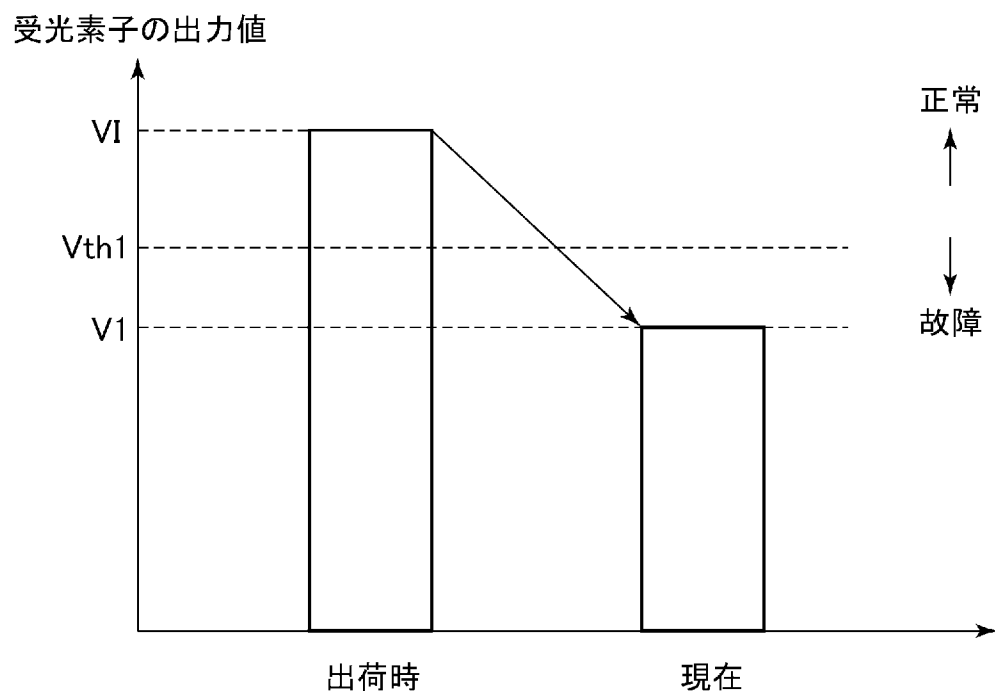
[図13]



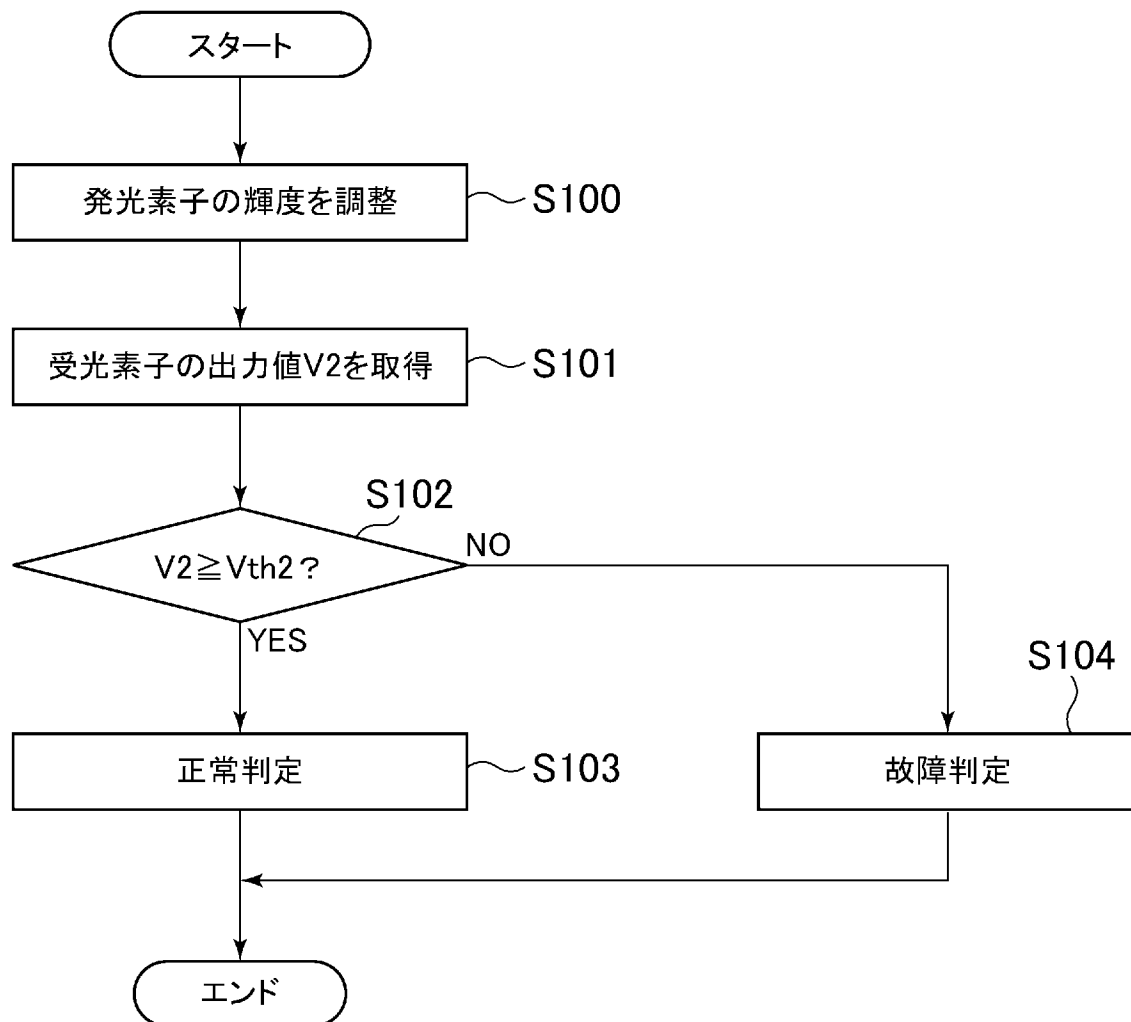
[図14]



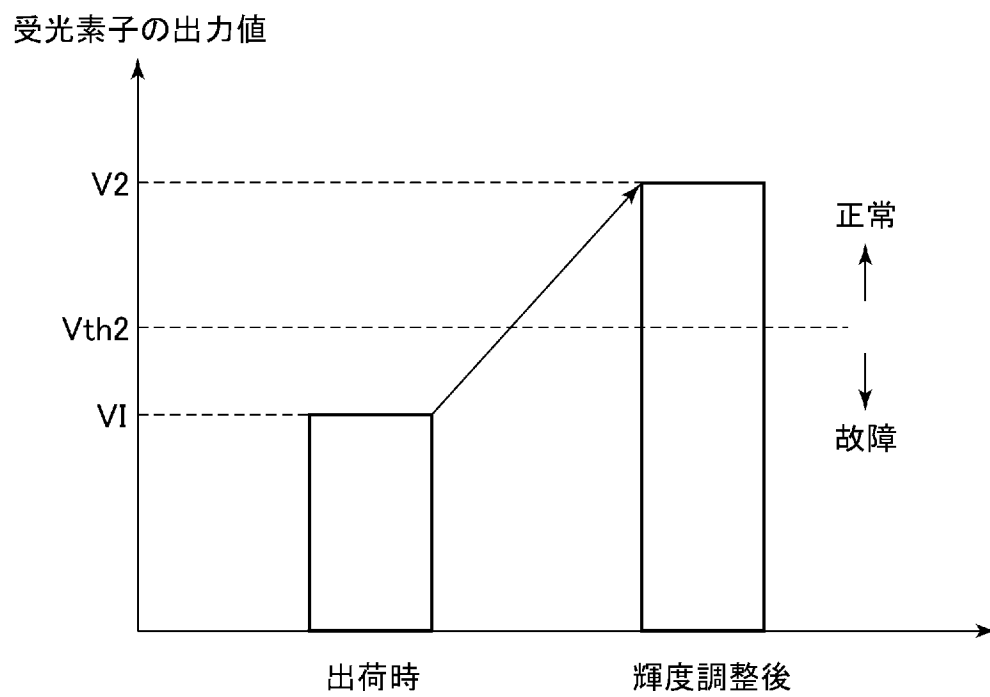
[図15]



[図16]



[図17]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034457

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H3/06(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, B60H1/24(2006.01)i, F24F11/38(2018.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F24F110/64(2018.01)n

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. B60H3/06, B60H1/00, B60H1/24, F24F11/38, F24F11/65, F24F110/64

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2016-183856 A (KONINKLIJKE PHILIPS NV) 20 October 2016, paragraphs [0001]-[0047], fig. 1-3 & US 2013/0247643 A1, paragraphs [0001]-[0055], fig. 1-3 & WO 2012/059425 A1 & TW 201229441 A & CN 103328968 A & RU 2013125483 A                    | 1-5, 9<br>6-8, 10-15  |
| Y         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 69832/1993 (Laid-open No. 40224/1995) (JAPAN CLIMATE SYSTEMS CORPORATION) 18 July 1995, paragraphs [0001]-[0013], fig. 1 (Family: none) | 1-5, 9                |



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  
25.10.2018

Date of mailing of the international search report  
06.11.2018

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

Authorized officer  
  
Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034457

## 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 2000-130826 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 May 2000, paragraphs [0006]-[0064], fig. 1-9<br>(Family: none)                       | 1-5, 9                |
| Y         | JP 2007-86064 A (ZOJIRUSHI CORPORATION) 05 April 2007, paragraphs [0045]-[0048]<br>(Family: none)                                                   | 1-5, 9                |
| A         | JP 6-2602 A (ZEXEL CORPORATION) 11 January 1994, paragraphs [0010]-[0024]<br>(Family: none)                                                         | 1-5                   |
| A         | JP 7-285320 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 31 October 1995, paragraphs [0035]-[0056], fig. 3-14<br>(Family: none)                                        | 1-5                   |
| A         | JP 2017-521646 A (KONINKLIJKE PHILIPS NV) 03 August 2017, paragraphs [0001]-[0144], fig. 1-9 & WO 2015/189089 A1 & CN 106461527 A & RU 2016152193 A | 13-15                 |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H3/06(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, B60H1/24(2006.01)i, F24F11/38(2018.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F24F110/64(2018.01)n

## 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. B60H3/06, B60H1/00, B60H1/24, F24F11/38, F24F11/65, F24F110/64

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<br>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<br>請求項の番号           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Y               | JP 2016-183856 A（コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ）<br>2016.10.20, 段落【0001】－【0047】、図1-3 & US 2013/0247643 A1,<br>段落【0001】－【0055】、図1-3 & WO 2012/059425 A1 & TW 201229441<br>A & CN 103328968 A & RU 2013125483 A | 1-5, 9<br><br>6-8, 10-15 |
| A               |                                                                                                                                                                                                      |                          |
| Y               | 日本国実用新案登録出願 5-69832 号（日本国実用新案登録出願公開<br>7-40224 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した<br>CD-ROM（株式会社日本クライメイトシステムズ）1995.07.18, 段落<br>【0001】－【0013】、図1（ファミリーなし）                                                     | 1-5, 9                   |

☑ 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

25.10.2018

国際調査報告の発送日

06.11.2018

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）

河野 俊二

3M

3941

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2000-130826 A (松下電器産業株式会社) 2000. 05. 12, 段落【0006】<br>－ 【0064】、図 1－9 (ファミリーなし)                                                           | 1-5, 9         |
| Y               | JP 2007-86064 A (象印マホービン株式会社) 2007. 04. 05, 段落<br>【0045】－ 【0048】 (ファミリーなし)                                                                 | 1-5, 9         |
| A               | JP 6-2602 A (株式会社ゼクセル) 1994. 01. 11, 段落【0010】－ 【0024】<br>(ファミリーなし)                                                                         | 1-5            |
| A               | JP 7-285320 A (日本電装株式会社) 1995. 10. 31, 段落【0035】－<br>【0056】、図 3－14 (ファミリーなし)                                                                | 1-5            |
| A               | JP 2017-521646 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ)<br>2017. 08. 03, 段落【0001】－ 【0144】、図 1－9 & WO 2015/189089 A1<br>& CN 106461527 A & RU 2016152193 A | 13-15          |