

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5252972号  
(P5252972)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 1 0

G 0 3 G 21/00 5 3 0

G 0 3 G 21/00 3 8 6

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-100295 (P2008-100295)  
 (22) 出願日 平成20年4月8日(2008.4.8)  
 (65) 公開番号 特開2009-251356 (P2009-251356A)  
 (43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)  
 審査請求日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 吉本 哲博  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内

審査官 畑井 順一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のファンを有する冷却装置において、  
 前記複数のファンの各々は駆動された際、駆動されたことを示すファン出力信号を出力し、

前記複数のファンから出力されるファン出力信号によってオン動作する複数のスイッチ、前記複数のスイッチにそれぞれ直列に接続されるとともに互いに並列に接続され異なった抵抗値を有する複数の抵抗、及び該複数の抵抗に接続され基準電圧が印加される基準抵抗を有し、オンした前記スイッチに直列に接続された前記抵抗による合成抵抗と前記基準抵抗との分圧によって前記基準電圧に応じたファン回転検出信号を出力する分圧手段と、

前記複数のファンのうちの駆動されたファンの組み合わせと前記ファン回転検出信号が示す電圧レベルとが規定されたテーブルを記憶する記憶手段と、

前記分圧手段から出力された前記ファン回転検出信号が示す電圧レベルと前記テーブルとに基づき、駆動しているファンの組み合わせを示す動作モードを判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された動作モードと現在の動作モードとを比較して、前記駆動されたファンのうち異常動作が生じているファンを特定する特定手段と、

を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

前記複数のファンのうちの駆動されたファンの組み合わせとしてオンした前記スイッチに直列に接続された抵抗の組み合わせを用いるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載

10

20

の冷却装置。

【請求項 3】

前記特定手段によって異常動作が生じたファンが特定されると、異常動作が生じた旨及び異常動作が生じたファンを報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の冷却装置。

【請求項 4】

画像データに応じて画像形成を行う画像形成装置において、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の冷却装置を備え、

前記複数のファンとして少なくとも画像形成装置を制御するコントローラユニットを冷却するファン、前記電源供給のための電源ユニットを冷却するファン、前記画像形成装置に備えられたモータ、および画像形成の際にトナー像が担持される像担持体を所定の温度に保つためのファンを有することを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファンにより冷却対象を冷却する冷却装置及びその冷却装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真技術を用いた画像形成装置においては、装置の性能を高めるために、特に、形成される画像の画質を安定させるために、ファン（冷却ファン）を有する冷却装置を用いて機内温度を一定に保つことが一般的に行われている。

20

【0003】

さらに、高速機においては、発熱量の増加による冷却必要部位の増加や、トナー融点温度の低下による昇温に対する許容度の低下によって、ファンの使用頻度はますます高まっている。

【0004】

また、画像形成装置においては、装置の動作モードによって駆動するファンを変更することがなされている。さらには、電源供給部等の昇温によって安全性が損なわれる部位に関しては、ファンの駆動が正常になされているかの検出を行うために、各冷却装置に対してファン駆動の制御信号及び回転動作の検出信号を有する構成が採用されている。

30

【0005】

このため、ファン制御に有する制御信号数は膨大なものとなっている。この制御信号数を抑制するために、各ファンのファン出力信号によってリレースイッチを切り替えることにより故障を検出する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0006】

また、並列に故障検出回路を有することで故障台数を検出する技術が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【特許文献 1】特開 2001 - 193687 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 152925 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献 1 では、故障状態のファンに接続されたりレースイッチを切り替えることで、故障個所に応じた電圧を出力する技術が提案されている。しかし、検出抵抗が直列に接続されているため、複数の故障が発生した場合においても、故障検出回路に最も近いファンの故障のみを検出することしかできない。

【0008】

また、特許文献 2 に提案の技術では、検出抵抗を並列に持つことで複数台の故障を検出可能であるが、検出手段として、電圧によって故障台数を特定する構成であったため、故

50

障個所を特定することはできなかった。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、単一の検出信号によって複数台の冷却用のファンの回転検出を行うと共に、故障が発生した場合にはそのファンを的確に特定することができる冷却装置及び画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、本発明による冷却装置は、複数のファンを有する冷却装置において、前記複数のファンの各々は駆動された際、駆動されたことを示すファン出力信号を出力し、前記複数のファンから出力されるファン出力信号によってオン動作する複数のスイッチ、前記複数のスイッチにそれぞれ直列に接続されるとともに互いに並列に接続され異なった抵抗値を有する複数の抵抗、及び該複数の抵抗に接続され基準電圧が印加される基準抵抗を有し、オンした前記スイッチに直列に接続された前記抵抗による合成抵抗と前記基準抵抗との分圧によって前記基準電圧に応じたファン回転検出信号を出力する分圧手段と、前記複数のファンのうちの駆動されたファンの組み合わせと前記ファン回転検出信号が示す電圧レベルとが規定されたテーブルを記憶する記憶手段と、前記分圧手段から出力された前記ファン回転検出信号が示す電圧レベルと前記テーブルとに基づき、駆動しているファンの組み合わせを示す動作モードを判定する判定手段と、前記判定手段により判定された動作モードと現在の動作モードとを比較して、前記駆動されたファンのうち異常動作が生じているファンを特定する特定手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明による画像形成装置は、画像データに応じて画像形成を行う画像形成装置において、上記の冷却装置を備え、前記複数のファンとして少なくとも画像形成装置を制御するコントローラユニットを冷却するファン、前記電源供給のための電源ユニットを冷却するファン、前記画像形成装置に備えられたモータ、および画像形成の際にトナー像が担持される像担持体を所定の温度に保つためのファンを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の冷却装置によれば、単一の検出信号によって複数台の冷却用のファンの回転検出を行うと共に、故障が発生した場合にはそのファンを的確に特定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の全体構成図である。

【 0 0 1 5 】

より具体的には、図 1 は、電子写真方式でタンデム型の間転写ベルトを有するカラー画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【 0 0 1 6 】

この画像形成装置は、イエロー色の画像を形成する画像形成部 1 Y と、マゼンタ色の画像を形成する画像形成部 1 M と、シアン色の画像を形成する画像形成部 1 C と、ブラック色の画像を形成する画像形成部 1 B k の 4 つの画像形成部を備える。

【 0 0 1 7 】

これら 4 つの画像形成部 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k は一定の間隔において一列に配置される。さらに、その下方にカセット 1 7、手差しトレイ 2 0 を配置し、記録媒体の搬送パス 1 8 を縦に配置し、その上方に定着ユニット 1 6 を備えている。

【 0 0 1 8 】

次に、個々のユニットについて詳しく説明する。

【 0 0 1 9 】

各画像形成部 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k には、それぞれ像担持体としてのドラム型の電

10

20

30

40

50

子写真感光体（像担持体：以下感光ドラムという）2 a , 2 b , 2 c , 2 d が設置されている。

【 0 0 2 0 】

各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の周囲には、一次帯電器 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 、現像装置 4 a , 4 b , 4 c , 4 d 、転写ローラ 5 a , 5 b , 5 c , 5 d 、ドラムクリーナ装置 6 a 、6 b 、6 c 、6 d がそれぞれ配置されている。

【 0 0 2 1 】

一次帯電器 3 a , 3 b , 3 c , 3 d と現像装置 4 a , 4 b , 4 c , 4 d との間の下方には、レーザ露光装置 7 が設置されている。

【 0 0 2 2 】

各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d は、負帯電の O P C 感光体でアルミニウム製のドラム基体上に光導電層を有しており、駆動装置（不図示）によって矢印方向（時計回り方向）に所定のプロセス速度で回転駆動される。

【 0 0 2 3 】

一次帯電器 3 a , 3 b , 3 c , 3 d は、帯電バイアス電源（不図示）から印加される帯電バイアスによって各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の表面を負極性の所定電位に均一に帯電する。

【 0 0 2 4 】

感光ドラム下方に配置されるレーザ露光装置 7 は、与えられる画像情報（画像データ）の時系列電気デジタル画素信号に対応した発光を行うレーザ発光部、ポリゴンレンズ、反射ミラー等で構成されている。

【 0 0 2 5 】

レーザ露光装置 7 は、各感光ドラム 2 a 、2 b 、2 c 、2 d に露光をすることによって、各一次帯電器 3 a , 3 b , 3 c , 3 d で帯電された各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の表面に画像情報に応じた各色の静電潜像を形成する。レーザ露光装置 7 の詳細構成に関しては後述する。

【 0 0 2 6 】

各現像装置 4 a , 4 b , 4 c , 4 d は、それぞれイエロートナー、シヤントナー、マゼンタトナー、ブラックトナーが収納されている。各現像装置 4 a , 4 b , 4 c , 4 d は、各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d 上に形成される各静電潜像に各色のトナーを付着させることで、各静電潜像は、トナー像として現像（可視像化）される。

【 0 0 2 7 】

転写ローラ 5 a , 5 b , 5 c , 5 d は、各一次転写部 3 2 a ~ 3 2 d にて中間転写ベルト 8 を介して各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d に当接可能に配置されている。

【 0 0 2 8 】

各感光ドラム 2 上のトナー像を順次中間転写ベルト 8 上に転写し重ね合わせていくことでトナー像は転写される。

【 0 0 2 9 】

ドラムクリーナ装置 6 a 、6 b 、6 c 、6 d は、クリーニングブレード等で構成され、感光ドラム 2 上の一次転写時の残留した転写残トナーを、感光ドラム 2 から掻き落とし、感光ドラム 2 の表面を清掃する。

【 0 0 3 0 】

中間転写ベルト 8 は、各感光ドラム 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の上面側に配置されて、二次転写対向ローラ 1 0 とテンションローラ 1 1 間に張架されている。また、二次転写対向ローラ 1 0 は、二次転写部 3 4 において、中間転写ベルト 8 を介して二次転写ローラ 1 2 と当接可能に配置されている。

【 0 0 3 1 】

中間転写ベルト 8 は、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム等のような誘電体樹脂によって構成されている。中間転写ベルト 8 に転写された画像（トナー画像）は二次転写部 3 4 において、給紙ユニット

10

20

30

40

50

から搬送された記録媒体上に転写される。

【 0 0 3 2 】

以上に示したプロセスにより各トナーによる画像形成が行われる。

【 0 0 3 3 】

給紙ユニットは、記録媒体 P を収納するためのカセット 17、手差しトレイ 20、カセット内もしくは手差しトレイから記録媒体 P を一枚ずつ送り出すためのピックアップローラ（不図示）を備える。

【 0 0 3 4 】

また、給紙ユニットは、各ピックアップローラから送り出された記録媒体 P をレジストローラまで搬送するための給紙ローラ、搬送パス 18、画像形成部 1 の画像形成タイミングに合わせて記録媒体 P を二次転写領域へ送り出すためのレジストローラ 19 を備える。

【 0 0 3 5 】

定着ユニット 16 は、内部にアルミナヒータなどの熱源を備えた定着ローラ 16 a と、定着ローラ 16 a に加圧される加圧ローラ 16 b（このローラに熱源を備える場合もある）からなる。

【 0 0 3 6 】

また、定着ユニット 16 の下流には、定着ユニット 16 から排出された記録媒体 P を排紙トレイ 22 に導き出すための外排紙ローラ 21 が配設される。

【 0 0 3 7 】

制御ユニットは、上記各ユニットの動作を制御するための制御基板が備えられたコントローラボックス（コントローラユニット）35 と、制御基板に電源を供給するための電源基板が備えられた電源ボックス（電源ユニット）36 によって構成されている。

【 0 0 3 8 】

コントローラボックス 35 と電源ボックス 36 を効率的に冷却するための冷却装置としてコントローラファン 37 や電源ファン 38 が備えられている。また制御基板によって駆動制御されるモータ（不図示）を冷却するための駆動ファン 39 や感光ドラム 2 a ~ 2 d の温度を一定に保つためのドラムファン 40 によって冷却装置が構成されている。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、図 1 における各ファンを含む冷却装置の制御ブロック図である。

【 0 0 4 0 】

電源ファン 38、コントローラファン 37、駆動ファン 39、ドラムファン 40 にはそれぞれ CPU 204 の送出する駆動信号 201 a ~ 201 d が接続されており、各駆動信号 201 によって、各ファンはオン / オフ制御される。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、図 2 における電源ファンの動作シーケンスを示す図である。

【 0 0 4 2 】

電源ファン 38 に接続されている駆動信号 201 a が H となると、電源ファン 38 は回転を開始する。このとき、電源ファン 38 の回転速度 301 が一定以上になるとファン出力信号 202 a は L から H へと変化する。

【 0 0 4 3 】

電源ファン 38 の内部には、ファンロータ（不図示）の回転によって変化する磁界を検出し、電気信号に変換するためのホール素子が内蔵されており、ホール素子の検出信号によって電源ファン 38 の動作状態を検出している。

【 0 0 4 4 】

図 2 に戻り、それぞれのファン出力信号 202 a ~ 202 d は分圧回路 203 に送出される。分圧回路 203 は、ファン出力信号 202 a ~ 202 d に基づいてオン / オフ動作する複数のスイッチ（トランジスタ）と、スイッチにそれぞれ直列に接続されるとともに互いに並列に接続され異なった抵抗値を有する複数の抵抗を有する。そして、分圧回路 203 は、複数の抵抗のうちスイッチがオンされている抵抗による合成抵抗と基準電圧に接続された基準抵抗との分圧によって基準電圧に応じたファン回転検出信号 205 を出力す

10

20

30

40

50

る。

【0045】

ファン出力信号202a~202dは、それぞれトランジスタQ1~Q4に接続されており、ファン回転のロックが検出されると各トランジスタがオフされる。

【0046】

トランジスタがオンした際、オンしたトランジスタに直列接続された抵抗と基準抵抗RSによる分圧によって決まる基準電圧Vccに応じた電圧をCPU204は検出する。なお、分圧抵抗R1~R4は、それぞれR1を基準nとして、 $R2 = n + x$ 、 $R3 = n + 2x$ 、 $R4 = n + 3x$ と、比例した抵抗値を持つように構成されている。

【0047】

これにより、分圧回路203は、各抵抗の組み合わせによってそれぞれ異なる電圧を有するファン回転検出信号を出力することが可能である。分圧回路203によって電圧レベルに変換されたファン回転検出信号205はCPU204のA/D変換ポートに入力される。

【0048】

CPU204は、入力されたファン回転検出信号205の電圧をデジタル値へ変換することで、ファン回転検出信号205の電圧レベルを検出する。

【0049】

図4は、図2における各ファンの状態を表すファン状態判定テーブル(a)とその各モードにおける電圧のグラフ(b)を示す図である(1)。

【0050】

ファン状態判定テーブルは、ファン出力信号202a~202dに対応した出力電圧と、オンされているトランジスタに直列に接続された抵抗との組み合わせを示すテーブルである。このファン状態判定テーブルは、CPUに接続されるメモリ(不図示)に記憶されている。

【0051】

CPU204は、予め算出しておいた図4のファン状態判定テーブルと入力された電圧レベルを比較することで、ファンの回転状態が正常であるか否かの判定を行う。また、判定結果は表示部206に通知され、故障である場合には故障表示を行う。

【0052】

図4のファン状態判定テーブルは、RSを1kとして、 $R1 = 1k$ 、 $R2 = 2k$ 、 $R3 = 3k$ 、 $R4 = 4k$ とし、電圧順に各ファンの組み合わせモードを並べたものである。

【0053】

このとき、全てのファンが動作している場合の検出電圧は1.07Vである。さらに、最も電圧値の近いモードであるR1、R2、R3がオンされた状態において示される電圧1.16Vとの平均値である1.11VをR1、R2、R3、R4の組み合わせにおける上限の閾値とする。また、下限値は1.03Vとなる。つまり、モード15であると判断するための基準値の範囲は、1.03V~1.11Vである。

【0054】

次に、図5のフローチャートを用いてファンの回転検出処理シーケンスを説明する。

【0055】

図5は、図2の冷却装置によって実行されるファンの回転検出処理の手順を示すフローチャートである。

【0056】

本処理は、図2におけるCPU204の制御の下に実行される。

【0057】

画像形成装置がプリント(画像形成)動作を開始すると、CPU204は、冷却用の各ファンをプリント動作時の組み合わせによって駆動させる(ステップS501)。

【0058】

10

20

30

40

50

このとき、プリント動作において駆動するファンは、コントローラファン 37、電源ファン 38、駆動ファン 39、ドラムファン 40 であり、各々のファンに対して駆動信号 201 を送出する (ステップ S502)。

【0059】

このとき、回転しているファンは、正常に回転動作しているか否かを判定するためのファン出力信号 202a ~ 202d を送出する。ファン出力信号 202a ~ 202d は、それぞれトランジスタ Q1 ~ Q4 をオンし、分圧回路 203 は RS 及び R1 ~ R4 の合成抵抗による分圧を行う。

【0060】

CPU204 は、分圧回路 203 から出力されたファン回転検出信号 205 を検出する (ステップ S503)。そして、CPU204 は、ファン状態判定テーブルから出力電圧を参照し、その出力電圧を中心とした所定範囲を基準値として、ファン回転検出信号 205 の電圧が基準値の範囲内にあるかどうかを判断する (ステップ S504)。

10

【0061】

このとき、CPU204 は、分圧回路 203 から出力されたファン回転検出信号 205 の電圧が基準値の範囲内であれば正常動作と判定し (ステップ S505)、本処理を終了する。また、CPU204 は、分圧回路 203 から出力されたファン回転検出信号 205 の電圧が基準値の範囲外であれば異常動作と判定する (ステップ S506)。

【0062】

さらに、異常動作と判定された場合には、CPU204 は、ファン状態判定テーブルに基づき動作しているファンの判定を行う (ステップ S507)。つまり、CPU204 は、ファン状態判定テーブルによって示された各々の状態閾値のうち、どのモードに相当するかの判定を行う。このとき、判定された動作モードと現在の動作モードとを比較し、異常動作が生じているファンを特定する (ステップ S508)。

20

【0063】

例えば、電源ファン 38 とドラムファン 40 のみが駆動されている場合は、ファン状態判定テーブルのモード 9 に対応し、ファン回転検出信号 205 の電圧は 1.4667V となるはずである。しかし、CPU204 が 2.64V を検出した場合は、モード 1 に対応する出力電圧であることからドラムファン 40 しか駆動されていないことになる。したがって、この場合、CPU204 は異常動作が発生しているのは電源ファン 38 であると特定する。

30

【0064】

さらに、CPU204 は、表示部 206 に対して異常が生じた旨及び異常が発生したファンを表示することで、使用者に対して報知を行う (ステップ S509)。ステップ S509 の処理の後に本処理を終了する。

【0065】

この判定によって故障の発生している全てのファンを特定することが可能である。また、通知手段として表示部を使用することは一例であり、例えばネットワーク等を通じて、故障を通知してもよい。

【0066】

40

さらに、判定精度を向上するために、イニシャル動作として抵抗 R1 ~ R4 の抵抗値を事前に検出し、ファン状態判定テーブルに反映させてもよい。分圧に使用される抵抗は一般的に誤差を有している。判定テーブルに対して各抵抗の抵抗値を反映させることで、各モードに対して十分な検出範囲を持つことが可能である。

【0067】

具体的には、電源オン時において、各ファンを順次動作させ、RS 及び R1 ~ R4 の各抵抗による分圧を検出する。このとき検出される電圧は抵抗 R1 を例として、 $R1 / (RS + R1) \times Vcc$  である。Vcc 及び RS は固定値であるため、これにより抵抗 R1 ~ R4 の抵抗値を検出することが可能である。

【0068】

50

図 6 は、図 2 における各ファンの状態を表すファン状態判定テーブル ( a ) とその各モードにおける電圧のグラフ ( b ) を示す図である ( 2 )。

【 0 0 6 9 】

図 6 は、誤差を含めた判定テーブルを示している。

【 0 0 7 0 】

このとき、一例として、抵抗の誤差範囲は  $\pm 5 \%$  であり、 $R 1 = 1 0 5 0$ 、 $R 2 = 2 0 1 0$ 、 $R 3 = 2 9 8 0$ 、 $R 4 = 4 0 2 0$  である。このとき、誤差を算出しない場合において、モード 1 0 における検出範囲は  $1 . 4 4 1 \text{ V} \sim 1 . 3 6 7 \text{ V}$  である。

【 0 0 7 1 】

また、誤差を算出する場合には、検出範囲は  $1 . 4 7 1 \text{ V} \sim 1 . 3 9 5 \text{ V}$  である。つまり誤差を検出しない場合に対して、正常に検出できる検出範囲を 4 0 % 程度改善することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の全体構成図である。

【図 2】図 1 における各ファンを含む冷却装置の制御ブロック図である。

【図 3】図 2 における電源ファンの動作シーケンスを示す図である。

【図 4】図 2 における各ファンの状態を表すファン状態判定テーブル ( a ) とその各モードにおける電圧のグラフ ( b ) を示す図である ( 1 )。

【図 5】図 2 の冷却装置によって実行されるファンの回転検出処理の手順を示すフローチャートである。

20

【図 6】図 2 における各ファンの状態を表すファン状態判定テーブル ( a ) とその各モードにおける電圧のグラフ ( b ) を示す図である ( 2 )。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

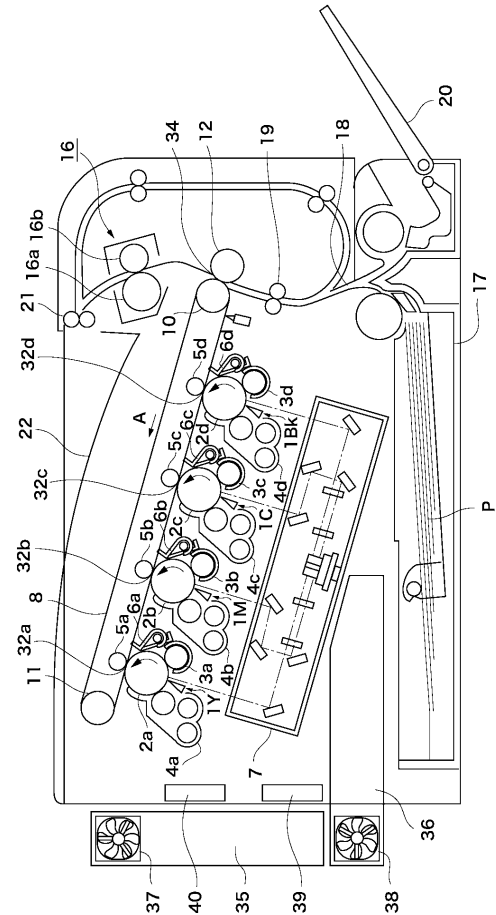
- 1 画像形成部
- 2 感光ドラム
- 3 一次帯電器
- 4 現像装置
- 5 転写ローラ
- 7 レーザ露光装置
- 8 中間転写ベルト
- 3 7 コントローラファン
- 3 8 電源ファン
- 3 9 駆動ファン
- 4 0 ドラムファン
- 2 0 1 駆動信号
- 2 0 2 ファン出力信号
- 2 0 3 分圧回路
- 2 0 4 C P U
- 2 0 5 ファン回転検出信号
- 2 0 6 表示部

30

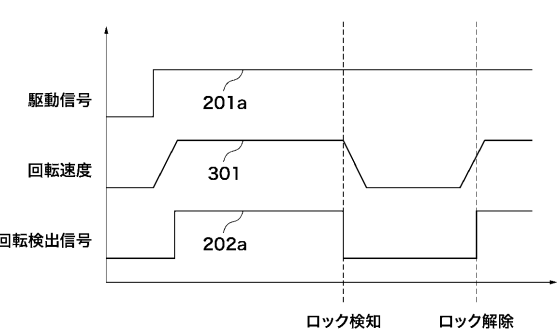
40



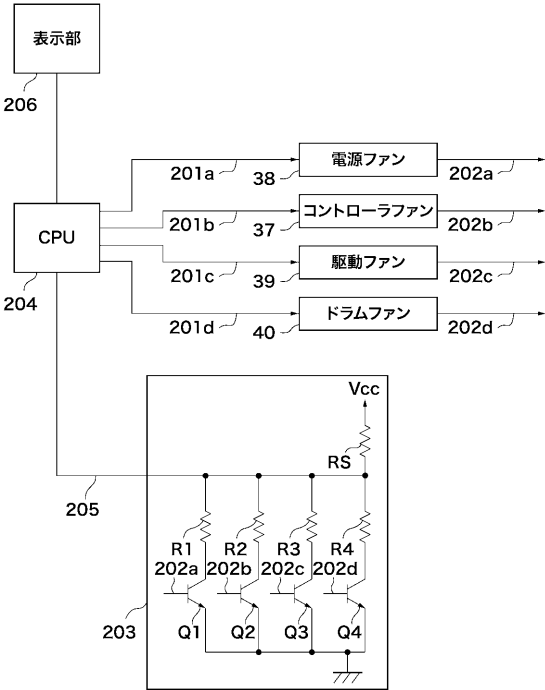
【図 1】



【図 3】



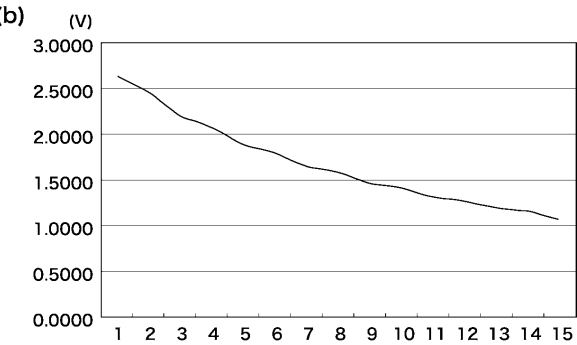
【図 2】



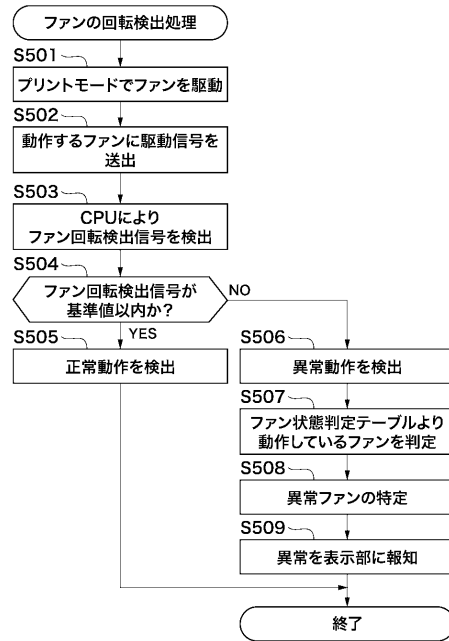
【図 4】

(a)

mode	抵抗組合わせ	出力電圧
1	R4	2.6400
2	R3	2.4750
3	R2	2.2000
4	R3,R4	2.0842
5	R2,R4	1.8857
6	R2,R3	1.8000
7	R1	1.6500
8	R2,R3,R4	1.5840
9	R1,R4	1.4667
10	R1,R3	1.4143
11	R1,R2	1.3200
12	R1,R3,R4	1.2774
13	R1,R2,R4	1.2000
14	R1,R2,R3	1.1647
15	R1,R2,R3,R4	1.0703



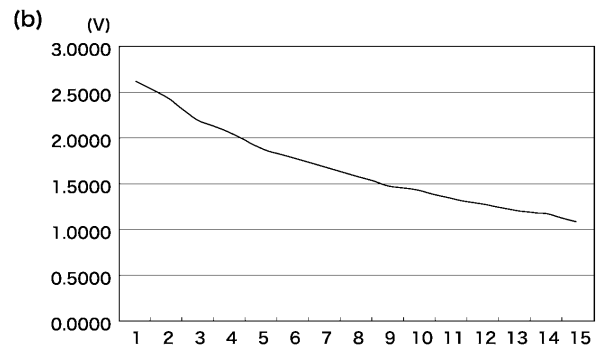
【図 5】



【図 6】

(a)

mode	抵抗組合せ	出力電圧
1	R4	2.6426
2	R3	2.4709
3	R2	2.2037
4	R3,R4	2.0829
5	R2,R4	1.8897
6	R2,R3	1.8002
7	R1	1.6902
8	R2,R3,R4	1.5851
9	R1,R4	1.4992
10	R1,R3	1.4423
11	R1,R2	1.3470
12	R1,R3,R4	1.3009
13	R1,R2,R4	1.2228
14	R1,R2,R3	1.1847
15	R1,R2,R3,R4	1.0876



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-193687(JP,A)  
特開平08-152925(JP,A)  
特開2005-031410(JP,A)  
特開2008-003350(JP,A)  
特開2000-235338(JP,A)  
特開2006-125296(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 21/00