

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-32123
(P2024-32123A)

(43)公開日 令和6年3月12日(2024.3.12)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 K 1/18 (2006.01) H 0 5 K 1/18 F 2 H 1 7 1

G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 6 8 0 5 E 3 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全14頁)

(21)出願番号	特願2022-135596(P2022-135596)	(71)出願人	000001007
(22)出願日	令和4年8月29日(2022.8.29)		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	100099324
			弁理士 鈴木 正剛
		(72)発明者	本田 武司
			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
		F ターム (参考)	2H171 FA05 GA11 MA01 MA13
			MA16 QA04 QA08 QA24
			QB15
			5E336 AA04 AA14 BB03 BC15
			CC58 GG30

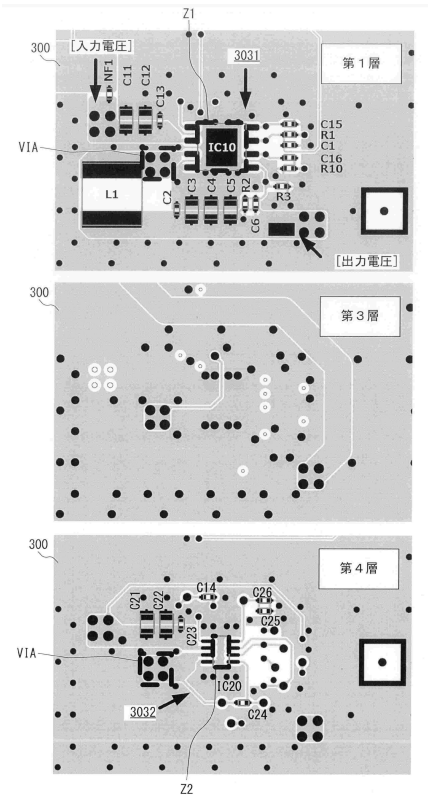
(54)【発明の名称】 回路基板、画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 I C を該 I C と代替可能な別の I C へ容易に載せ替えることができない。

【解決手段】 I C 1 0 と I C 2 0 が排他的に実装され、所定の機能を実現するために用いられる回路基板 3 0 0 は、回路基板 3 0 0 の一方の面に実装される I C 1 0 を含む電気部品コンポーネント 3 0 3 1 と共通部品とを電気的に接続するように形成された第 1 の導体パターンと、第 1 の導体パターンと電気的に接続されたビアと、回路基板 3 0 0 の他方の面に実装される I C 2 0 を含む電気部品コンポーネント 3 0 3 2 と一方の面に実装される共通部品とをビアを介して電気的に接続するように形成された第 2 の導体パターンとを有する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の集積回路と該第 1 の集積回路と異なる第 2 の集積回路が排他的に実装され、所定の機能を実現するために用いられる回路基板であって、

前記回路基板の第 1 面に設けられ、前記第 1 の集積回路の端子が取り付けられる第 1 取付部と、

前記第 1 取付部と前記第 1 面に実装される電気部品とを電氣的に接続するように前記第 1 面に形成された第 1 の導体パターンと、

前記第 1 の導体パターンと電氣的に接続されたビアと、

前記回路基板の前記第 1 面と異なる第 2 面に設けられ、前記第 2 の集積回路の端子が取り付けられる第 2 取付部と、

前記第 2 取付部と前記第 1 面に実装される前記電気部品とを前記ビアを介して電氣的に接続するように前記第 2 面に形成された第 2 の導体パターンと、を有することを特徴とする回路基板。

【請求項 2】

前記回路基板は電圧が入力される入力部をさらに有し、

前記所定の機能は、前記入力部から入力される電圧の値を変換する機能であることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板。

【請求項 3】

前記所定の機能は、前記回路基板に電氣的に接続される駆動源を制御する機能であることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板。

【請求項 4】

前記第 1 の集積回路の端子の配列は前記第 2 の集積回路の端子の配列と異なることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板。

【請求項 5】

前記第 1 の集積回路の端子の数は前記第 2 の集積回路の端子の数と異なることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板。

【請求項 6】

前記第 1 面において前記第 1 の集積回路が実装される第 1 領域は、該第 1 領域と前記第 2 面において前記第 2 の集積回路が実装される第 2 領域とを前記回路基板と平行な仮想平面に投影した場合に前記仮想平面で重なる領域を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板。

【請求項 7】

第 1 の集積回路と該第 1 の集積回路と異なる第 2 の集積回路が排他的に実装される回路基板を含み、前記回路基板に入力される電圧の値を変換する変換手段と、を有し、前記変換手段により変換された前記電圧に基づき制御され、用紙に画像を形成する画像形成装置であって、

前記回路基板は、

前記回路基板の第 1 面に設けられ、前記第 1 の集積回路の端子が取り付けられる第 1 取付部と、

前記第 1 取付部と前記第 1 面に実装される電気部品とを電氣的に接続するように前記第 1 面に形成された第 1 の導体パターンと、

前記第 1 の導体パターンと電氣的に接続されたビアと、

前記回路基板の前記第 1 面と異なる第 2 面に設けられ、前記第 2 の集積回路の端子が取り付けられる第 2 取付部と、

前記第 2 取付部と前記第 1 面に実装される前記電気部品とを前記ビアを介して電氣的に接続するように前記第 2 面に形成された第 2 の導体パターンと、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記第 1 の集積回路の端子の配列は前記第 2 の集積回路の端子の配列と異なることを特

10

20

30

40

50

徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記第 1 の集積回路の端子の数は前記第 2 の集積回路の端子の数と異なることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記第 1 面において前記第 1 の集積回路が実装される第 1 領域は、該第 1 領域と前記第 2 面において前記第 2 の集積回路が実装される第 2 領域とを前記回路基板と平行な仮想平面に投影した場合に前記仮想平面で重なる領域を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

用紙に画像を形成するために回転する回転体と、駆動源と、第 1 の集積回路と該第 1 の集積回路と異なる第 2 の集積回路が排他的に実装され、前記回転体を回転するために前記駆動源を制御する回路基板とを有し、前記画像を形成する画像形成装置であって、

前記回路基板は、

前記回路基板の第 1 面に設けられ、前記第 1 の集積回路の端子が取り付けられる第 1 取付部と、

前記第 1 取付部と前記第 1 面に実装される電気部品とを電氣的に接続するように前記第 1 面に形成された第 1 の導体パターンと、

前記第 1 の導体パターンと電氣的に接続されたビアと、

前記回路基板の前記第 1 面と異なる第 2 面に設けられ、前記第 2 の集積回路の端子が取り付けられる第 2 取付部と、

前記第 2 取付部と前記第 1 面に実装される前記電気部品とを前記ビアを介して電氣的に接続するように前記第 2 面に形成された第 2 の導体パターンと、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

前記第 1 の集積回路の端子の配列は前記第 2 の集積回路の端子の配列と異なることを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記第 1 の集積回路の端子の数は前記第 2 の集積回路の端子の数と異なることを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記第 1 面において前記第 1 の集積回路が実装される第 1 領域は、該第 1 領域と前記第 2 面において前記第 2 の集積回路が実装される第 2 領域とを前記回路基板と平行な仮想平面に投影した場合に前記仮想平面で重なる領域を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内蔵するアクチュエータ等の構成部品を動作させるための電気部品を実装した回路基板を有するプリンタ、コピー機、複合機等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は、画像形成のために有する複数のアクチュエータの制御用に、複数の制御用の回路基板を備える。制御用回路基板には、論理演算を行うための電気部品、駆動制御を行うための電気部品、電源電圧を生成するための電気部品等の複数の電気部品が実装される。各電気部品は、周辺の電気部品を含んで所定の機能を実現する電気部品コンポーネントを構成する。例えば、集積回路（IC）と、ICの入出力端子に接続される抵抗、コンデンサ、インダクタ等の周辺の電気部品と、により電気部品コンポーネントが構成される。

【0003】

回路基板は、多くの電気部品を調達して実装することで製造される。しかしながら、流通、環境、事故等の様々な理由から、電気部品の入手が困難になることがある。例えば、昨今、ＩＣの供給不足が問題となっている。このような状況を回避するために、各電気部品に対して、同一機能で形状及び仕様が同一或いは類似する代替可能部品を予め調査しておき、部品調達の問題が生じたときには代替可能部品が調達される。代替可能部品を用いて回路基板の製造が継続される。

【 0 0 0 4 】

画像形成装置は、用紙搬送、画像形成、用紙への画像転写、画像の用紙への定着等の複数の工程により用紙に画像を印刷する。そのために、画像形成装置は、光学センサ、温度センサ、モータ、ソレノイド等の多種多様なアクチュエータを制御する必要がある。画像形成装置に搭載される制御用回路基板は、アクチュエータ制御用に複数のＩＣが実装される。例えばモータを駆動するモータドライバ基板は、モータを適切に制御するためにコントローラから入力される制御信号に基づいてモータの駆動信号を生成するためのＩＣを有する（特許文献１）。また、制御用回路基板自体も画像形成装置内に複数設けられる。

10

【 0 0 0 5 】

制御用回路基板では、接続されるアクチュエータに応じて必要な電圧値が異なる場合がある。そのため、回路基板には、異なる電圧値を生成する複数の電圧生成用の電気部品コンポーネントが実装される。このような構成では、制御用回路基板内で異なる複数の電圧値の電源電圧が生成される。電圧生成用の電気部品コンポーネントとしては、熱損失が少ないＤＣＤＣコンバータのＩＣが広く用いられる（特許文献２）。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 2 2 - 6 6 3 9 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 2 1 - 1 6 4 3 5 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ＤＣＤＣコンバータのＩＣやモータドライバのＩＣは、正常な動作のために周辺部品を必要とすることが多い。また、ＤＣＤＣコンバータのＩＣやモータドライバのＩＣは、端子機能や電氣的な仕様がＩＣ毎に異なることがほとんどである。このようなことから、ＩＣを別のＩＣに置き換えても、必要な周辺部品、端子機能、電圧値等が異なるので、正常な動作が補償されない可能性が高い。

30

【 0 0 0 8 】

そのため、所定の機能を実現するための回路基板には、ＩＣと、該ＩＣの機能を補足する周辺部品（電気部品）とから構成される電気部品コンポーネントが実装される。また、回路基板上の配線（導体パターン）もＩＣに特有のものとなることが多い。ＩＣを別のＩＣに置き換える場合には、置換するＩＣに対応した周辺部品及び配線（導体パターン）が必要となる。つまりＩＣを別のＩＣへ置き換える場合は、回路基板の設計から行う必要がある。そのため、所定の機能を実現するための回路基板においては容易にＩＣを置換することができない。

40

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述の問題に鑑み、ＩＣを該ＩＣと代替可能な別のＩＣへ容易に載せ替え可能な回路基板を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の回路基板は、第１の集積回路と該第１の集積回路と異なる第２の集積回路が排他的に実装され、所定の機能を実現するために用いられる回路基板であって、前記回路基板の第１面に設けられ、前記第１の集積回路の端子が取り付けられる第１取付部と、前記第１取付部と前記第１面に実装される電気部品とを電氣的に接続するように前記第１面に

50

形成された第１の導体パターンと、前記第１の導体パターンと電氣的に接続されたビアと、前記回路基板の前記第１面と異なる第２面に設けられ、前記第２の集積回路の端子が取り付けられる第２取付部と、前記第２取付部と前記第１面に実装される前記電気部品とを前記ビアを介して電氣的に接続するように前記第２面に形成された第２の導体パターンとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、ＩＣを該ＩＣと代替可能な別のＩＣへ容易に載せ替えることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【００１２】

【図１】画像形成装置のシステム構成図。

【図２】画像形成装置の構成図。

【図３】回路基板の機能ブロック図。

【図４】ＤＣＤＣコンバータの回路図。

【図５】回路基板上のＤＣＤＣコンバータの説明図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下に、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。本実施形態に記載する装置の構成や回路は提案内容を説明するための一例であり、記載される内容に限定されるものではない。

20

【００１４】

（画像形成装置の構成）

図１は、本実施形態の回路基板を有する画像形成装置のシステム構成図である。特に断らない限り、画像形成装置１００は、画像形成装置１００の機能が実行されるのであれば、ネットワークを介して接続された複数の装置により構成されるシステムであってもよいことは言うまでもない。

【００１５】

本実施形態の画像形成装置１００は、ホストコンピュータ１０１にネットワーク１０５を介して通信可能に接続される。ネットワーク１０５は、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ（Wide Area Network）、公衆回線等の通信回線により構成される。画像形成装置１００及びホストコンピュータ１０１は、ネットワーク１０５にそれぞれ複数接続されていてもよい。ホストコンピュータ１０１は、プリントジョブを生成し、ネットワーク１０５を介して画像形成装置１００へプリントジョブを送信する。

30

【００１６】

画像形成装置１００は、コントローラボード１１０、ストレージ１１５、給紙部１４０、プリンタエンジン１５０、及び操作パネル１８０を備える。コントローラボード１１０、ストレージ１１５、給紙部１４０、プリンタエンジン１５０、及び操作パネル１８０は、システムバス１１６を介して相互に通信可能に接続される。

【００１７】

40

コントローラボード１１０は、Ｉ／Ｏ制御部１１１、ＲＯＭ（Read Only Memory）１１２、ＲＡＭ（Random Access Memory）１１３、及びＣＰＵ（Central Processing Unit）１１４を備える。Ｉ／Ｏ制御部１１１、ＲＯＭ１１２、ＲＡＭ１１３、及びＣＰＵは、回路基板上に実装される。コントローラボード１１０は、画像形成装置１００の主制御部として機能し、画像形成装置１００全体の動作を制御する。回路基板は、多層のプリント基板である。

【００１８】

Ｉ／Ｏ制御部１１１は、ネットワーク１０５を介したホストコンピュータ１０１等の外部装置との通信を制御する。ＣＰＵ１１４は、ＲＯＭ１１２やストレージ１１５に格納されるコンピュータプログラムを実行することで、画像形成装置１００による画像形成処理

50

等の動作を制御する。RAM 113は、CPU 114が処理を実行する際の作業領域を提供し、一時データの保存等を行う。ストレージ 115は、画像データやプリントデータ等の大容量データを一時的あるいは長期的に保存する。例えばストレージ 115は、画像形成条件を調整するための調整用画像を生成するための画像データを保存する。CPU 114により実行される制御プログラム及びオペレーティングシステムは、ROM 112及びストレージ 115に格納される。

【0019】

操作パネル 180は、入力インタフェース及び出力インタフェースを備えるユーザインタフェースである。入力インタフェースは、例えばキーボタン、タッチパネル等である。出力インタフェースは、ディスプレイ、スピーカ等である。操作パネル 180は、ユーザの操作により指示等を受け付けてCPU 114に入力する。CPU 114は、指示に応じて画像形成装置 100の動作を制御する。また、操作パネル 180は、CPU 114からの指示に応じて画像形成装置 100の状態や各種設定画面を表示する。

10

【0020】

給紙部 140は、1以上の給紙段から構成される給紙装置と、用紙を給紙段から排紙部まで搬送する搬送部全体と、を含む。給紙部 140は、CPU 114からの指示に応じて、給紙段から1枚ずつ用紙を給送する。

【0021】

プリンタエンジン 150は、画像形成部 152、印字位置制御部 153、画像位置検出部 154、定着部 260、及び画像読取部 290を備える。画像形成部 152は、給紙部 140により給送される用紙に画像（トナー像）を形成する。定着部 260は、用紙に画像（トナー像）を定着させる。画像読取部 290は、画像に印刷された調整用画像を読み取る。画像位置検出部 154は、画像読取部 290による調整用画像の読取結果に基づいて、用紙上の画像位置を検出する。印字位置制御部 153は、画像位置検出部 154で検出した画像位置に基づいて、用紙上に形成される画像の位置を制御する。

20

【0022】

図2は、画像形成装置 100の構成図である。画像形成装置 100は、筐体 201の上部に操作パネル 180を備える。筐体 201の内部には、図1のコントローラボード 110、ストレージ 115、給紙部 140、及びプリンタエンジン 150が設けられる。プリンタエンジン 150には、エンジン部を構成する各機構と、各機構による処理の制御を行なうエンジン制御部とが内蔵されている。エンジン部を構成する各機構には、静電潜像形成、静電潜像の顕像化、及び顕像の用紙Pへの転写のための光学処理機構と、用紙Pに転写されたトナー像を定着させる定着処理機構と、がある。

30

【0023】

プリンタエンジン 150の画像形成部 152は、光学処理機構に相当し、Yステーション 220、Mステーション 221、Cステーション 222、Kステーション 223、中間転写ベルト 252、及び二次転写外ローラ 251を備える。Yステーション 220、Mステーション 221、Cステーション 222、及びKステーション 223は、同じ構成であり、形成する画像の色が異なるのみである。Yステーション 220は、イエローの画像を形成する。Mステーション 221は、マゼンタの画像を形成する。Cステーション 222は、シアンの画像を形成する。Kステーション 223は、ブラックの画像を形成する。ここでは、Yステーション 220の構成について説明し、Mステーション 221、Cステーション 222、及びKステーション 223の構成の説明は省略する。

40

【0024】

Yステーション 220は、感光ドラム 205、帯電器 211、露光器 207、及び現像器 212を備える。感光ドラム 205は、表面に感光層を有したドラム形状の感光体である。帯電器 211は、ドラム軸を中心に回転する感光ドラム 205の表面を一様に帯電させる。露光器 207は、画像データに応じて変調したレーザ光により、帯電した感光ドラム 205の表面を走査する。

【0025】

50

露光器 207 は、CPU 114 から取得する画像データに応じて不図示の半導体レーザの発光を制御するレーザドライバと、回転多面鏡 208 と、反射ミラー 209 と、を備える。半導体レーザから発射されたレーザ光は、回転多面鏡 208 により主走査方向に振られ、反射ミラー 209 により感光ドラム 205 の表面に導かれる。感光ドラム 205 は、表面が露光されることで、静電潜像が形成される。

【0026】

現像器 212 は、トナーにより静電潜像を顕像化して、感光ドラム 205 の表面にトナー像を形成する。Yステーション 220 の感光ドラム 205 には、イエローのトナー像が形成される。Mステーション 221 の感光ドラム 205 には、マゼンタのトナー像が形成される。Cステーション 222 の感光ドラム 205 には、シアンのトナー像が形成される。Kステーション 223 の感光ドラム 205 には、ブラックのトナー像が形成される。

10

【0027】

中間転写ベルト 252 は、二次転写内ローラ 240 等のローラに架け回されており、図中時計回り方向に回転する。各感光ドラム 205 に形成された各色のトナー像は、回転する中間転写ベルト 252 に対して重畳するように転写される。感光ドラム 205 から中間転写ベルト 252 へのトナー像の転写は、中間転写ベルト 252 にトナー像とは逆特性のバイアス電圧が印加されることで行われる。これにより中間転写ベルト 252 はフルカラーのトナー像を担持する。中間転写ベルト 252 は、回転することで、担持したトナー像を二次転写内ローラ 240 と二次転写外ローラ 251 とで構成される二次転写部へ搬送する。

20

【0028】

給紙部 140 は、用紙 P の給送機構に相当し、用紙 P を収納する収納庫 210、搬送パス、搬送ローラ等を備える。給紙部 140 は、収納庫 210 から用紙 P を 1 枚ずつ二次転写部へ搬送する。二次転写部は、二次転写内ローラ 240 と二次転写外ローラ 251 とにより中間転写ベルト 252 と用紙 P とを挟持搬送する。このとき、二次転写外ローラ 251 にトナー像とは逆極性のバイアス電圧が印加されることで、中間転写ベルト 252 から用紙 P へトナー像が転写される。

【0029】

トナー像が転写された用紙 P は、定着処理機構である定着部 260 へ搬送される。定着部 260 は、内部に熱源を有する定着ローラ 261、定着ローラ 261 側へ付勢される加圧ローラ 262、及び定着部 260 による定着処理を制御する回路基板 300 を備える。定着部 260 は、トナー像が転写された用紙 P を定着ローラ 261 と加圧ローラ 262 とで挟持搬送することで、トナー像を用紙 P に定着させる。その際、定着ローラ 261 は、トナー像を加熱溶融し、加圧ローラ 262 との間で用紙 P を加圧する。

30

【0030】

以上により用紙 P に画像が印刷される。両面印刷の場合、第 1 面に画像が印刷された用紙 P は、反転パス 270 を介して、再度、二次転写部へ搬送される。反転パス 270 を介して二次転写部へ搬送されることで、用紙 P の画像の形成面が反転される。画像の形成面が反転した用紙 P は、二次転写部及び定着部 260 により、第 1 面とは異なる第 2 面に画像が印刷される。

40

【0031】

画像が印刷された用紙 P は、用紙の搬送方向で定着部 260 の下流側に設けられる画像読取部 290 を通過して画像形成装置 100 の機外へ排出される。画像読取部 290 は、用紙 P に形成された画像が画像形成条件の調整用画像である場合に、該調整用画像の読み取りに用いられる。

【0032】

(回路基板)

以上のような画像形成処理を行うために、画像形成装置 100 は、内部にモータ、センサ等の多数のアクチュエータを備える。アクチュエータは、制御用の電気部品が実装された回路基板に接続される。回路基板に実装される各電気部品は、プリント配線により接続

50

される。電気部品は、アクチュエータの動作を制御する。そのために回路基板は、アクチュエータに対応して画像形成装置 100 内に多数設けられる。回路基板は、CPU 114 により制御される。なお、CPU 114 が実装されるコントローラボード 110 も、回路基板の一例である。

【0033】

図 3 は、定着部 260 に設けられる回路基板 300 の機能ブロック図である。回路基板 300 には、定着部 260 内の複数のモータ 309 ~ 311 と、定着部 260 内の複数のセンサ 312 ~ 314 と、が電氣的に接続される。モータ 309 は、回転体である定着ローラ 261 を駆動するための駆動源である。モータ 310 は、加圧ローラ 262 を定着ローラ 261 側へ付勢させるための駆動源である。モータ 311 は、定着処理後の用紙 P を後段へ搬送する回転体であるローラを駆動するための駆動源である。センサ 312 は、定着部 260 に搬送されてきた用紙 P を検知する。センサ 313 は、定着ローラ 261 の温度を検知する。センサ 314 は、定着処理後の用紙 P を検知する。

10

【0034】

回路基板 300 は、複数の電気部品により種々の機能を実現する。図 3 の例では、回路基板 300 は、商用電源 301 から所望の電圧を生成するために用いられる ACDC コンバータ 302 及び DCDC コンバータ 303 を含む。さらに、回路基板 300 は、アクチュエータの制御に用いられる CPU 304、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 305、及びモータドライバ 306 ~ 308 を含む。回路基板 300 には、複数の集積回路 (IC) と、該 IC 毎に対応する周辺電気部品とが実装される。

20

【0035】

ACDC コンバータ 302 は、商用電源 301 から供給される電力 (交流) から所定の電圧値を有する電源電圧 (直流) を生成する。DCDC コンバータ 303 は、ACDC コンバータ 302 から供給された電源電圧から、ACDC コンバータ 302 で生成された電源電圧とは異なる電圧値の電源電圧を生成する。DCDC コンバータ 303 で生成された電源電圧は、CPU 304 及び ASIC 305 等へ供給される。CPU 304 及び ASIC 305 は、DCDC コンバータ 303 から供給される電源電圧により動作する。ACDC コンバータ 302 から出力される電源電圧は、CPU 304 や ASIC 305 とは異なる電圧値で動作する回路やモータ 309 ~ 310 にも供給される。

【0036】

CPU 304 は、ASIC 305 を介して、モータドライバ 306 ~ 308 及び各センサ 312 ~ 314 に接続される。CPU 304 は、センサ 312 ~ 314 の検知結果を取得し、該検知結果により定着部 260 の状態を検知する。CPU 304 は、検知した定着部 260 の状態に応じて、ASIC 305 を介して各モータドライバ 306 ~ 308 を制御することにより、各モータ 309 ~ 311 の駆動を制御する。

30

【0037】

回路基板 300 は、定着部 260 に設けられているために定着部 260 の動作を制御するが、画像形成装置 100 内に設けられる他の回路基板も同様に、対応する構成部品の動作を制御する。画像形成装置 100 内の各回路基板は、コントローラボード 110 に対して通信可能に接続されている。各回路基板間は、コントローラボード 110 を介して通信可能である。各回路基板は、相互に各センサの検知結果やモータの制御状態に関する情報を共有しながら、画像形成装置 100 内の構成部品を適切に制御する。

40

【0038】

図 3 の回路基板 300 には、多数の電気部品が実装される。しかし、多数の電気部品の一部で調達困難な状況が発生する可能性がある。調達困難な電気部品が発生する状況への対処方法として、一般的に、各電気部品に形状及び仕様が同一又は類似する電気部品を代替可能部品として予め調査しておく方法がある。部品調達に問題が発生した場合には、代替可能部品を調達して回路基板に実装することで、回路基板の製造が継続される。

【0039】

しかしながら、DCDC コンバータ 303 の IC やモータドライバ 306 (又は 307

50

、 308) の IC 等の特定の IC は、 IC を使用する上で固有の周辺部品を必要とする場合がある。また、 IC の端子の数、配置、配列、又は電氣的仕様が異なり、代替可能な IC が無い場合がある。このような場合、各 IC の調達困難な状況へ対処するために、各 IC と周辺部品からなる電気部品コンポーネントの機能と同一機能で異なる電気部品コンポーネントを、回路基板に別途追加して、排他的に電気部品コンポーネントを実装する対処方法がある。この対処方法ならば、実装部品の入手状況に応じて調達可能な IC を実装するので、回路基板の製造を継続することは可能である。

【 0040 】

本実施形態の回路基板 300 は、部品が調達困難な状況に対処できる構成であり、且つ電気部品の実装に必要な面積を抑制可能である。以下に、具体的な回路図及び回路基板の配線（導体パターン）について説明する。

10

【 0041 】

(D C D C コンバータ)

図 4 は、 D C D C コンバータ 303 の回路図である。 D C D C コンバータ 303 は、 IC 10 を含む第 1 の電気部品コンポーネント 3031 と、 IC 10 の交換可能部品である IC 20 を含む第 2 の電気部品コンポーネント 3032 とが、排他的に設けられる。 D C D C コンバータ 303 は、 A C D C コンバータ 302 から所定の電源電圧が供給される入力部 3033 を有する。 D C D C コンバータ 303 は、第 1 の電気部品コンポーネント 3031 或いは第 2 の電気部品コンポーネント 3032 により、供給された電源電圧を、供給された電源電圧の直流電圧値とは異なる直流電圧値の電源電圧に変換する。ここでは、 D C D C コンバータ 303 は、 12 [V] の電源電圧を 3 . 3 [V] の電源電圧に変換して出力する。

20

【 0042 】

図 4 では、 12 [V] の入力電圧 V D D _ I N が A C D C コンバータ 302 から供給される。 IC 10 を含む第 1 の電気部品コンポーネント 3031 が実装されている場合、入力電圧 V D D _ I N は、 IC 10 の 2 番端子 V I N に入力される。また、 IC 20 を含む第 2 の電気部品コンポーネント 3032 が実装されている場合、入力電圧 V D D _ I N は、 IC 20 の 3 番端子 V I N に入力される。第 1 の電気部品コンポーネント 3031 及び第 2 の電気部品コンポーネント 3032 は、それぞれ、入力電圧 V D D _ I N を出力電圧 V D D _ O U T に変換して出力することができる。入力電圧 V D D _ I N を出力電圧 V D D _ O U T に変換して出力する機能は、 IC 10 と IC 20 に共通の機能である。

30

【 0043 】

出力イネーブル信号は、 IC 10 の 7 番端子 C E あるいは IC 20 の 7 番端子 E N に入力される。出力イネーブル信号は、例えばコントローラボード 110 の C P U 114 から送信される。 IC 10 及び IC 20 は、出力イネーブル信号により出力電圧 V D D _ O U T の出力タイミングが制御される。 IC 10 は、 3 番端子 S W から出力電圧 V D D _ O U T を出力する。 IC 20 は、 2 番端子 S W から出力電圧 V D D _ O U T を出力する。 IC 10 及び IC 20 は、いずれも出力イネーブル信号による出力電圧 V D D _ O U T の出力制御機能を有している。また、 IC 10 は、入力電圧 V D D _ I N が入力された場合に C P U 114 から出力イネーブル信号が入力されなくても、出力電圧 V D D _ O U T の出力を可能とするため、 IC 10 の 7 番端子 C E に入力電圧 V D D _ I N が供給される。同様に、 IC 20 は、入力電圧 V D D _ I N が入力された場合に C P U 114 から出力イネーブル信号が入力されなくても、出力電圧 V D D _ O U T の出力を可能とするため、 IC 20 の 7 番端子 E N に入力電圧 V D D _ I N が供給される。回路基板 300 は、出力電圧 V D D _ O U T が出力可能な状態へ移行するまでの時間を調整するため、 IC 10 及び IC 20 で共通して使用される電気部品として、抵抗 R 1 及びコンデンサ C 1 を備えている。

40

【 0044 】

IC 20 は、 4 番端子 P G から出力状態を表す信号（出力状態信号）を出力する。出力状態信号の出力機能は、 IC 20 に特有の機能であり、 IC 10 に同様の機能はない。出力状態信号は、 IC 20 が正常に出力電圧 V D D _ O U T を出力しているか否かを示す信

50

号である。IC20は、2番端子SWから出力される出力電圧VDD_OUTが、目標電圧範囲内の場合に正常に動作していることを示す出力状態信号を出力し、目標電圧範囲外の場合に正常に動作していないことを示す出力状態信号を出力する。例えばIC20は、正常に動作している場合に2.0[V]の出力状態信号を出力し、正常に動作していない場合に0.8[V]の出力状態信号を出力する。

【0045】

(固有の周辺部品)

第1の電気部品コンポーネント3031は、IC10と、IC10の正常動作に必要な固有の周辺部品とで構成される。第2の電気部品コンポーネント3032は、IC20と、IC20の正常動作に必要な固有の周辺部品とで構成される。

10

【0046】

第1の電気部品コンポーネント3031は、IC10の周辺部品として、コンデンサC11、C12、C13、C14、C15、C16、及び抵抗R10を有する。第2の電気部品コンポーネント3032は、IC20の周辺部品として、コンデンサC21、C22、C23、C24、C25、C26を有する。第1の電気部品コンポーネント3031のコンデンサC11～C13と、第2の電気部品コンポーネント3032のコンデンサC21～C23は、入力電圧VDD_INのノイズを除去するという機能は同じである。しかし、コンデンサC11～C13とコンデンサC21～C23は、IC10、IC20の動作性能を維持するために、それぞれ容量が異なる。

【0047】

20

なお、第1の電気部品コンポーネント3031と第2の電気部品コンポーネント3032とは、排他的に回路基板300に実装される。しかしながら、回路基板300は、IC10とIC20とが排他的に実装される構成としてもよい。例えば、IC10の周辺部品とIC20の周辺部品とは予め実装されており、電気部品の調達状況に応じて、IC10とIC20とが排他的に回路基板300に実装されてもよい。また、第1の電気部品コンポーネント3031は、IC10とその周辺部品が一つのパッケージとして構成され、第2の電気部品コンポーネント3032は、IC20とその周辺部品が一つのパッケージとして構成されていてもよい。この場合、パッケージとして第1の電気部品コンポーネント3031と第2の電気部品コンポーネント3032とが排他的に回路基板300に実装される。

30

【0048】

(共通の周辺部品)

DCDCコンバータ303は、IC10及びIC20に共通で使用される電気部品も含んで構成される。共通で使用される電気部品は、コンデンサC1、C2、C3、C4、C5、C6、抵抗R1、R2、R3、及びインダクタL1等の周辺部品を含む。

【0049】

インダクタL1及びコンデンサC2～C5は、出力電圧VDD_OUTの出力線に接続されており、出力電圧VDD_OUTを平滑する機能を有する。インダクタL1及びコンデンサC2～C5は、DCDCコンバータ303で使用される電気部品の中でサイズが大きい部類の部品である。第1の電気部品コンポーネント3031と第2の電気部品コンポーネント3032とを排他的に実装する回路基板300では、大きな部品を極力共通で利用できる電気部品として扱うことが、実装面積の無駄を削減する上で効果的である。

40

【0050】

抵抗R2、R3は、出力電圧VDD_OUTを分圧する分圧抵抗である。出力電圧VDD_OUTの抵抗R2、R3による分圧結果(分圧電圧)は、IC10、IC20のそれぞれのフィードバック端子に入力される。IC10のフィードバック端子は5番端子FBである。IC20のフィードバック端子は6番端子VFBである。フィードバック端子は、分圧電圧に基づいて、出力電圧VDD_OUTが目標電圧に達しているか否かを監視する。なお、コンデンサC6は、出力電圧VDD_OUTの交流成分を除去する。

【0051】

50

IC10、IC20は、分圧電圧により出力電圧VDD_OUTが正常な電圧値で出力されているか否かを判断する。IC10、IC20は、出力電圧VDD_OUTが、目標電圧よりも低い電圧値であれば、端子SWと端子VINとを内部でショートさせ、目標電圧よりも高い電圧値であれば、端子SWと接地である端子GNDとを内部でショートさせる。そのために、フィードバック端子に入力される分圧電圧は、出力電圧VDD_OUTを制御するための基準信号となる。フィードバック端子は、端子SWと同様に、IC10、IC20のそれぞれで必要な端子である。そのためにフィードバック端子に入力される分圧電圧を生成する抵抗R2、R3、及びコンデンサC6は、IC10及びIC20に共通で使用される電気部品である。

【0052】

10

(回路基板の実装領域)

図5は、回路基板300上のDCDCコンバータ303の説明図である。回路基板300は、4層構造である。図5では、第1層、第3層、第4層を例示する。第2層は、全面接地であるために図示を省略している。第1層は、部品面(第1面)であり、主に共通の周辺部品と第1の電気部品コンポーネント3031が実装される。第3層は、IC10の出力電圧VDD_OUTを出力する端子SWの配線(導体パターン)と、接地用の導体パターンと、が形成される。第4層は、半田面(第2面)であり、主に第2の電気部品コンポーネント3032が実装される。つまりIC10は回路基板300の一方の面(第1面)に実装可能であり、IC20は回路基板300の他方の面(第2面)に実装可能である。IC10の実装領域とIC20の実装領域とは、回路基板300を挟んで対向する位置に設けられる。

20

【0053】

IC10が実装される第1実装領域Z1とIC20が実装される第2実装領域Z2とを回路基板300と平行な仮想平面に投影した場合、第1実装領域Z1が第2実装領域Z2を包含する構成である。なお、第1実装領域Z1と第2実装領域Z2とを回路基板300と平行な仮想平面に投影した場合に、仮想平面に投影された第1実装領域Z1の一部が仮想平面に投影された第2実装領域Z2と重なっていてもよい。つまり、第1実装領域Z1が、第1実装領域Z1と第2実装領域Z2とを回路基板300と平行な仮想平面に投影した場合に仮想平面で重なる領域を有する。これにより、同一面にIC10とIC20が排他的に実装される構成よりも実装面積を削減できるので、回路基板300の面積の拡大を抑制できる。

30

【0054】

共通の周辺部品であるインダクタL1、コンデンサC1~C6、及び抵抗R1~R3は、部品面である第1層に実装される。そのため、第1の電気部品コンポーネント3031のIC10は、インダクタL1、コンデンサC1~C6、及び抵抗R1~R3に、第1層の配線(導体パターン)により電氣的に接続される。例えば、回路基板300の部品面はIC10の端子を取り付ける取付部としての9つのパッドと、パッドとインダクタL1とを電氣的に接続するように形成された導体パターンを有する。一方、第2の電気部品コンポーネント3032のIC20は、半田面である第4層に実装されるので、4つのビアVIAを介してインダクタL1に電氣的に接続される。例えば、回路基板300の半田面はIC20の端子を取り付ける取付部としての8つのパッドと、パッドと実装面のインダクタL1と、を4つのビアVIAを介して電氣的に接続するように形成された導体パターンを有する。また、この4つのビアVIAは、IC10と第1の電気部品コンポーネント3031に含まれるコンデンサC14とを接続するための配線の一部となっている。第3層を介してIC10とコンデンサC14とが接続されている。つまり第1の電気部品コンポーネント3031のコンデンサC14は、第4層に実装されている。このように本実施形態では、ビアを含めて基板面積の低減を図っている。

40

【0055】

第2層は全面接地であるが、第3層も接地部分が大きく設けられている。第2層は、第1層のIC10用の接地を提供し、第3層は、第4層のIC20用の接地を提供する。D

50

ＣＤＣコンバータ３０３のＩＣであるＩＣ１０、ＩＣ２０から発生するノイズの抑制や放熱特性を改善するために、第２層と第３層に接地が大きく形成されている。接地へ接続するためのビアは、第１層から第４層まで直線状に並ぶ場合には、ＩＣ１０とＩＣ２０とで共通に使用される。そのために第２層の接地と第３層の接地とがビアを介して接続される。

【００５６】

共通の周辺部品を用いることで、第２の電気部品コンポーネント３０３２が占有する基板面積は、半田面である第４層の３０～４０％程度ですむ。第１の電気部品コンポーネント３０３１と第２の電気部品コンポーネント３０３２とを共通の周辺部品を用いずに実装可能とした場合、第２の電気部品コンポーネント３０３２用に共通で利用できる周辺の電気部品が追加で必要になるために、基板面積が増大する。特にインダクタＬ１は、リフロー実装で大きな部品を回路基板３００の両面にそれぞれ実装する際に、落下や衝突等の発生可能性が高くなり、実装歩留まりが低下する可能性がある。従って、インダクタのような大きな部品は、回路基板３００の片面に配置することが求められる。仮に回路基板３００の実装歩留まりを考慮して各ユニットのインダクタを部品面に各々配置する場合、図５の配線（導体パターン）の面積に対して１．５～２倍程度の面積を要することが推定される。

10

【００５７】

本実施形態では、インダクタＬ１、コンデンサＣ１～Ｃ６、抵抗Ｒ１～Ｒ３、及び各種ビアをＩＣ１０とＩＣ２０の共通の周辺部品として扱う。これにより、２つのユニット（第１の電気部品コンポーネント３０３１、第２の電気部品コンポーネント３０３２）を回路基板３００の両面に配置可能としても、排他実装による回路基板３００上の無駄な未使用スペースを大幅に抑制できる。

20

【００５８】

また、上記説明においては、ＩＣ１０の第１実装領域Ｚ１がＩＣ２０の第２実装領域Ｚ２よりも大きい場合について述べたが、回路基板３００は前述の構成に限定されない。例えば、ＩＣ２０の第２実装領域Ｚ２がＩＣ１０の第１実装領域Ｚ１よりも大きい場合、第１実装領域Ｚ１と第２実装領域Ｚ２とを回路基板３００と平行な仮想平面に投影した場合に、第２実装領域Ｚ２が第１実装領域Ｚ１を包含する構成としてもよい。あるいは、第１実装領域Ｚ１と第２実装領域Ｚ２とを回路基板３００と平行な仮想平面に投影した場合に、仮想平面に投影された第１実装領域Ｚ１の一部が仮想平面に投影された第２実装領域Ｚ２と重なっていてもよい。これにより、同一面にＩＣ１０とＩＣ２０が排他的に実装される構成よりも実装面積を削減できるので、回路基板３００の面積の拡大を抑制できる。

30

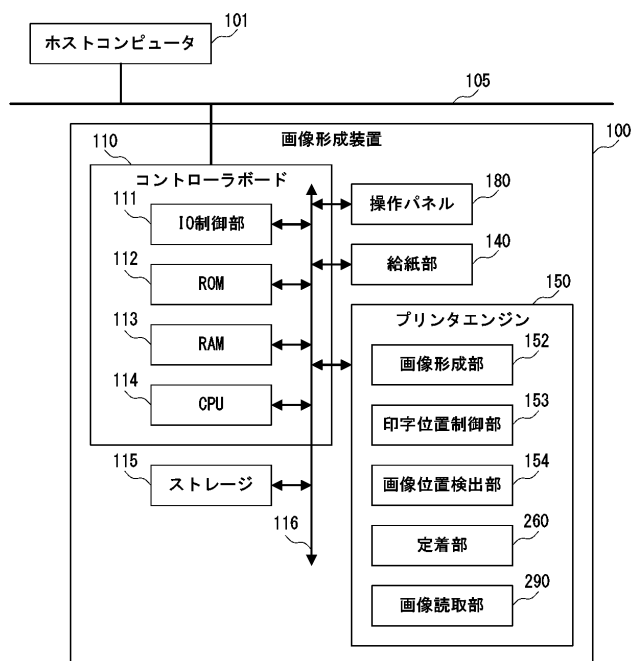
【００５９】

以上の説明では、ＩＣ１０、ＩＣ２０としてＤＣＤＣコンバータ３０３を一例としたが、モータの駆動を制御するモータドライバのＩＣであっても、同様に回路基板３００の部品面と半田面にそれぞれＩＣを実装可能とした構成とすることができる。例えばＩＣ１０、ＩＣ２０は、モータ３０９、３１０、３１１を駆動制御するモータドライバ３０６、３０７、３０８に含まれるモータドライバのＩＣである。このような構成により、回路基板３００上の配線（導体パターン）の面積を大幅に削減することが可能となる。

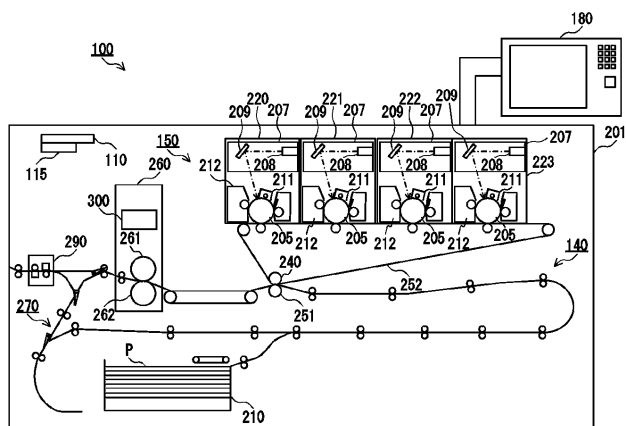
40

【圖面】

【 図 1 】



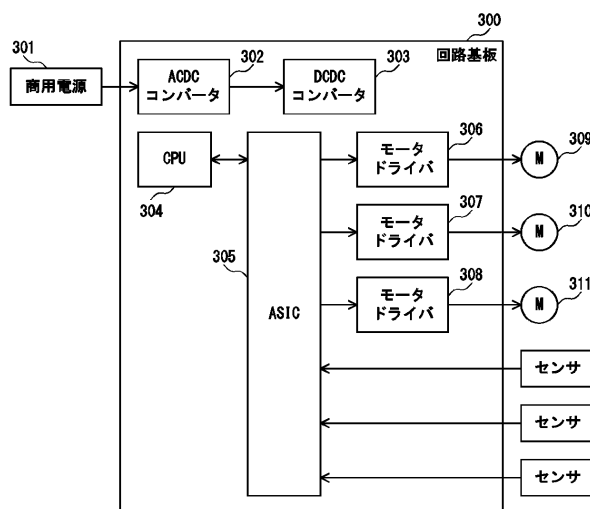
【 圖 2 】



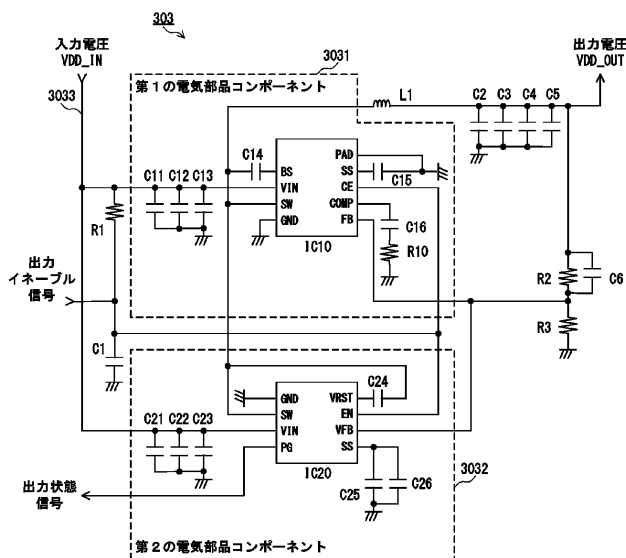
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

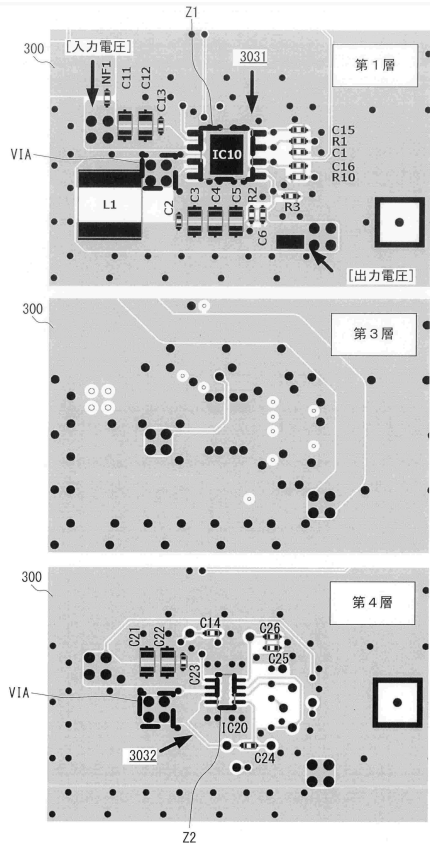


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50