

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-146530

(P2010-146530A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.  
G06F 11/28 (2006.01)

F I  
G06F 11/28 340C

テーマコード (参考)  
5B042

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2008-326590 (P2008-326590)  
(22) 出願日 平成20年12月22日 (2008.12.22)

(71) 出願人 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 100076428  
弁理士 大塚 康德  
(74) 代理人 100112508  
弁理士 高柳 司郎  
(74) 代理人 100115071  
弁理士 大塚 康弘  
(74) 代理人 100116894  
弁理士 木村 秀二  
(74) 代理人 100130409  
弁理士 下山 治  
(74) 代理人 100134175  
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

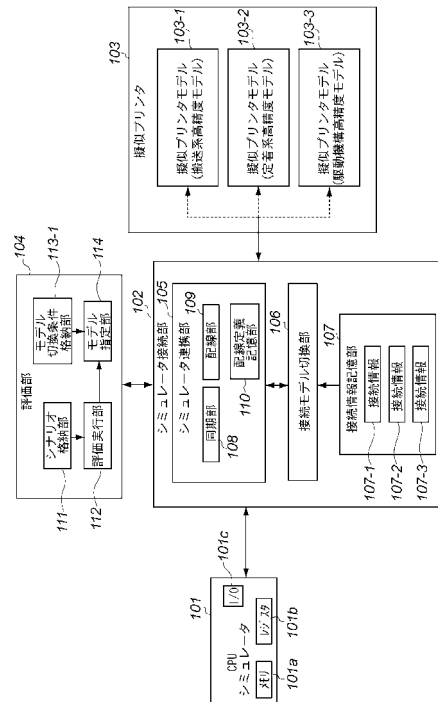
(54) 【発明の名称】 シミュレーション方法及びそれを実現する情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 シミュレーションを実行するCPUへの処理負荷を必要最小限にとどめつつ、目的に応じて必要十分な精度を持ったシミュレーションを実行できるシミュレーション方法及びそれを実現する情報処理装置を提供する。

【解決手段】 装置を制御するCPUとCPUの制御対象である装置との各機能の実行をシミュレーションする場合に、装置をシミュレートする装置シミュレータがシミュレーションの対象となる装置の機能に応じて異なるシミュレーションの精度を持った複数の装置シミュレーションモデルから構成され、シミュレーションの実行時には、複数の装置シミュレーションモデルからシミュレーションの対象となる装置の機能に応じた装置シミュレーションモデルを選択して、CPUをシミュレートするCPUシミュレータと接続する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

装置を制御するCPUと該CPUの制御対象である装置との各機能の実行をシミュレーションする情報処理装置であって、

前記CPUが実行するソフトウェアを異なるCPUでシミュレートするCPUシミュレータと、

前記CPUの制御対象である装置の各機能をシミュレートする装置シミュレータと、

シミュレータの間での情報を関連づけるため予め定義された接続情報に従って、前記CPUシミュレータと前記装置シミュレータとの間で関連づけられた情報を接続して情報の伝達を行い、シミュレータの間での仮想時刻を同期させるため予め定義された情報に従って、接続された前記CPUシミュレータと前記装置シミュレータを前記仮想時刻に同期させるシミュレータ接続手段とを有し、

前記装置シミュレータは、シミュレーションの対象となる装置の機能に応じて異なるシミュレーションの精度を持った複数の装置シミュレーションモデルから構成され、

前記シミュレータ接続手段は、前記複数の装置シミュレーションモデルからシミュレーションの対象となる装置の機能に応じた装置シミュレーションモデルを選択して前記CPUシミュレータと接続する接続モデル切換手段を有することを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 2】**

前記接続情報は、前記複数の装置シミュレーションモデルの各々について、他のシミュレータまたは他の装置シミュレーションモデルへの接続情報を有することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

**【請求項 3】**

前記装置シミュレータはシミュレーションの対象となる装置の部品に応じた複数の部品シミュレーションモデルを有し、前記複数の装置シミュレーションモデルの各々がシミュレーションの対象となる装置の機能に応じて組み合わせられた部品シミュレーションモデルから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

**【請求項 4】**

前記接続情報は、前記複数の部品シミュレーションモデルの各々について、他のシミュレータまたは他の装置シミュレーションモデルまたは他の部品シミュレーションモデルへの接続情報を有することを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

**【請求項 5】**

シミュレーションを実行する順序を指示するため予め定義された評価シナリオとシミュレーションの対象となる装置の機能とを対応づけて記憶する切換条件格納手段と、

前記評価シナリオに対応するシミュレーションの対象となる装置の機能を、前記シミュレータ接続手段に指示する指示手段とを更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

**【請求項 6】**

前記切換条件格納手段は、前記評価シナリオに対応づけて複数のシミュレーションの対象となる装置の機能を記憶し、

前記シミュレータ接続手段は、前記複数のシミュレーションの対象となる装置の機能に対応する複数の装置シミュレーションモデルを一連のシミュレーションとして順次に接続することを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

**【請求項 7】**

前記シミュレーションの対象となる装置の機能はシミュレーションの対象となる装置のシミュレーション状態に対応し、

前記接続モデル切換手段は、シミュレーションの対象となる装置のシミュレーション状態に応じた装置シミュレーションモデルを選択することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の情報処理装置。

**【請求項 8】**

前記複数の装置シミュレーションモデルの間でのシミュレーションデータを対応づける

10

20

30

40

50

情報を記憶する対応情報記憶手段と、

装置シミュレーションモデルが切り換えられる場合に、シミュレーションデータを対応づけるためシミュレーションデータを変換するシミュレーションデータ変換手段とを更に有し、

前記シミュレータ接続手段は、接続する装置シミュレーションモデルの切り換えに際して、前記対応づける情報に基づき、前記シミュレーションデータ変換手段により切り換え前の装置シミュレーションモデルのシミュレーションデータを切り換え後の装置シミュレーションモデルのシミュレーションデータに変換させて、前記切り換え後の装置シミュレーションモデルに引き渡すことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 9】

オペレータから前記複数の装置シミュレーションモデルのうちから 1 つの装置シミュレーションモデルを指定するためのユーザインタフェースを更に有し、

前記接続モデル切換手段は、前記ユーザインタフェースからの 1 つの装置シミュレーションモデルの指定に応じて、シミュレーションを実行中に前記 1 つの装置シミュレーションモデルを装置シミュレータとして組み込むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

装置を制御する CPU が実行するソフトウェアを異なる CPU でシミュレートする CPU シミュレータと、前記 CPU の制御対象である装置の各機能をシミュレートする装置シミュレータとを情報処理装置で動作させて、前記 CPU と制御対象である装置との各機能の実行をシミュレーションするシミュレーション方法であって、

20

シミュレータの間での情報を関連づけるため予め定義された接続情報に従って、前記 CPU シミュレータと装置シミュレータとの間で関連づけられた情報を接続して情報の伝達を行い、シミュレータの間での仮想時刻を同期させるため予め定義された情報に従って、接続された前記 CPU シミュレータと装置シミュレータを前記仮想時刻に同期させるシミュレータ接続工程を有し、

前記装置シミュレータは、シミュレーションの対象となる装置の機能に応じて異なるシミュレーションの精度を持った複数の装置シミュレーションモデルから構成され、

前記シミュレータ接続工程は、前記複数の装置シミュレーションモデルからシミュレーションの対象となる装置の機能に応じた装置シミュレーションモデルを選択して前記 CPU シミュレータと接続する接続モデル切換工程を有することを特徴とするシミュレーション方法。

30

【請求項 11】

前記接続情報は、前記複数の装置シミュレーションモデルの各々について、他のシミュレータまたは他の装置シミュレーションモデルへの接続情報を有することを特徴とする請求項 10 に記載のシミュレーション方法。

【請求項 12】

前記装置シミュレータはシミュレーションの対象となる装置の部品に応じた複数の部品シミュレーションモデルを有し、前記複数の装置シミュレーションモデルの各々がシミュレーションの対象となる装置の機能に応じて組み合わせられた部品シミュレーションモデルから構成されることを特徴とする請求項 10 に記載のシミュレーション方法。

40

【請求項 13】

前記接続情報は、前記複数の部品シミュレーションモデルの各々について、他のシミュレータまたは他の装置シミュレーションモデルまたは他の部品シミュレーションモデルへの接続情報を有することを特徴とする請求項 12 に記載のシミュレーション方法。

【請求項 14】

前記情報処理装置が、シミュレーションを実行する順序を指示するため予め定義された評価シナリオとシミュレーションの対象となる装置の機能とを対応づけて記憶する切換条件格納手段を有し、

50

前記評価シナリオに対応するシミュレーションの対象となる装置の機能を、前記シミュレータ接続工程に指示する指示工程を更に有することを特徴とする請求項 10 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のシミュレーション方法。

【請求項 15】

前記切換条件格納手段は、前記評価シナリオに対応づけて複数のシミュレーションの対象となる装置の機能を記憶し、

前記シミュレータ接続工程では、前記複数のシミュレーションの対象となる装置の機能に対応する複数の装置シミュレーションモデルを一連のシミュレーションとして順次に接続することを特徴とする請求項 14 に記載のシミュレーション方法。

【請求項 16】

前記シミュレーションの対象となる装置の機能はシミュレーションの対象となる装置のシミュレーション状態に対応し、

前記接続モデル切換工程では、シミュレーションの対象となる装置のシミュレーション状態に応じた装置シミュレーションモデルを選択することを特徴とする請求項 14 または 15 に記載のシミュレーション方法。

【請求項 17】

前記情報処理装置が、前記複数の装置シミュレーションモデルの間でのシミュレーションデータを対応づける情報を記憶する対応情報記憶手段を有し、

装置シミュレーションモデルが切り換えられる場合に、シミュレーションデータを対応づけるためシミュレーションデータを変換するシミュレーションデータ変換工程を更に有し、

前記シミュレータ接続工程では、接続する装置シミュレーションモデルの切り換えに際して、前記対応づける情報に基づき、前記シミュレーションデータ変換工程により切り換え前の装置シミュレーションモデルのシミュレーションデータを切り換え後の装置シミュレーションモデルのシミュレーションデータに変換させて、前記切り換え後の装置シミュレーションモデルに引き渡すことを特徴とする請求項 10 乃至 16 のいずれか 1 項に記載のシミュレーション方法。

【請求項 18】

前記情報処理装置が、オペレータから前記複数の装置シミュレーションモデルのうちから 1 つの装置シミュレーションモデルを指定するためのユーザインタフェースを更に有し、

前記接続モデル切換工程では、前記ユーザインタフェースからの 1 つの装置シミュレーションモデルの指定に応じて、シミュレーションを実行中に前記 1 つの装置シミュレーションモデルを装置シミュレータとして組み込むことを特徴とする請求項 10 乃至 17 のいずれか 1 項に記載のシミュレーション方法。

【請求項 19】

請求項 10 乃至 18 のいずれか 1 項に記載のシミュレーション方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 20】

請求項 19 に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンピュータシステム上で実行される複数のシミュレータを 1 つのシステムとして同期実行させるシミュレーションシステムにおけるシミュレーション方法及びそれを実現する情報処理装置に関するものである。特に、装置に組み込むソフトウェアを該ソフトウェアの制御対象装置の挙動をシミュレーションする装置用シミュレータを対象に検証及び評価するシミュレーション方法及びそれを実現する情報処理装置に関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

従来、前述のようなシミュレーションシステムとしては、特許文献 1 のような例がある。特許文献 1 の例では、1 つの計算機シミュレータ（以下、CPUシミュレータと称す）に対して 1 つのシミュレーションモデルで構成された制御対象装置の装置シミュレータを接続する、シミュレーションシステムの構成となっている。

## 【 0 0 0 3 】

図 2 8 に、従来の装置制御用のシミュレーションシステムの構成を示す。図 2 8 の装置制御用のシミュレーションシステムは、CPUシミュレータ 2 8 0 1、シミュレータ接続部 2 8 0 2、装置シミュレータ 2 8 0 3、評価部 2 8 0 4、シミュレータ連携部 2 8 0 5、接続情報記憶部 2 8 0 6 から構成される。ここで、図 2 8 の例では、装置シミュレータ 2 8 0 3 は、1 つのシミュレーションモデルである擬似エンジンシミュレータとして構成されている。CPUシミュレータ 2 8 0 1 と、装置シミュレータ 2 8 0 3 と、評価部 2 8 0 4 は、シミュレータ連携部 2 8 0 5 により接続されている。シミュレータ連携部 2 8 0 5 は、接続情報記憶部 2 8 0 6 の接続情報に基づき、2 つのシミュレータ（CPUシミュレータ 2 8 0 1 と装置シミュレータ 2 8 0 3）及び評価部 2 8 0 4 の持つ同一定義の情報の連携及びデータ転送を行う。同時に、シミュレータ連携部 2 8 0 5 は、2 つのシミュレータ及び評価部 2 8 0 4 がシミュレーション上の同一の時刻で動作するように同期処理を行う。

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 5 2 5 8 0 公報

## 【 発明の開示 】

20

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、前記従来例のシミュレーションシステムでは制御対象の装置を 1 つのシミュレーションモデルで構成するため、以下のような問題が発生する。

## 【 0 0 0 5 】

制御用ソフトウェアは、通常、複数の機能から構成される制御対象装置を制御するため、ソフトウェア自体も複数の機能（以下モジュールと称する）から構成される。ここで、制御対象装置の装置シミュレータを 1 つのシミュレーションモデルで構成するためには、1 つのシミュレーションモデルに制御用ソフトウェアの全モジュールに対するあらゆる検証及び評価に対応した機能を持たせる必要がある。このようなシミュレーションモデルによって初めて、前記のように装置の複数の機能を対象にモジュール化された制御用ソフトウェアを検証及び評価することができる。

30

## 【 0 0 0 6 】

例えば、電子写真装置の制御用ソフトウェアを検証及び評価するシミュレーションシステムにおける装置シミュレータにおいては、次ぎのようなシミュレーションモデルを構成する必要がある。例えば、用紙搬送制御、画像形成制御、定着装置制御、各駆動部品制御等を検証及び評価することが可能な装置シミュレータを 1 つのシミュレーションモデルで構成する場合を考える。この場合には、用紙搬送機構の動作、用紙の挙動、画像形成プロセス、定着装置の挙動、各種駆動機構の機能の全てについて高機能のシミュレーションが可能なシミュレーションモデルを構成する必要がある。

40

## 【 0 0 0 7 】

しかし、各種機能のシミュレーションを全て高度に行えるようなシミュレーションモデルを構成すると、シミュレーションを実行する CPU の負荷が大きくなってシミュレーション速度の低下を招いてしまう。逆に、CPU への負荷軽減のために簡易なシミュレーションを行うシミュレーションモデルを構成した場合には、制御用ソフトウェアの十分な検証及び評価が行えなくなる。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点に鑑み、シミュレーションを実行する CPU への処理負荷を必要最小限にとどめつつ、目的に応じて必要十分な精度を持ったシミュレーションを実行できるシミュレーション方法及びそれを実現する情報処理装置を提供する。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

かかる課題を解決するために、本発明の情報処理装置は、装置を制御するCPUと該CPUの制御対象である装置との各機能の実行をシミュレーションする情報処理装置であって、前記CPUが実行するソフトウェアを異なるCPUでシミュレートするCPUシミュレータと、前記CPUの制御対象である装置の各機能をシミュレートする装置シミュレータと、シミュレータの間での情報を関連づけるため予め定義された接続情報に従って、前記CPUシミュレータと前記装置シミュレータとの間で関連づけられた情報を接続して情報の伝達を行い、シミュレータの間での仮想時刻を同期させるため予め定義された情報に従って、接続された前記CPUシミュレータと前記装置シミュレータを前記仮想時刻に同期させるシミュレータ接続手段とを有し、前記装置シミュレータは、シミュレーションの対象となる装置の機能に応じて異なるシミュレーションの精度を持った複数の装置シミュレーションモデルから構成され、前記シミュレータ接続手段は、前記複数の装置シミュレーションモデルからシミュレーションの対象となる装置の機能に応じた装置シミュレーションモデルを選択して前記CPUシミュレータと接続する接続モデル切換手段を有することを特徴とする。

10

## 【0010】

また、本発明にシミュレーション方法は、装置を制御するCPUが実行するソフトウェアを異なるCPUでシミュレートするCPUシミュレータと、前記CPUの制御対象である装置の各機能をシミュレートする装置シミュレータとを情報処理装置で動作させて、前記CPUと制御対象である装置との各機能の実行をシミュレーションするシミュレーション方法であって、シミュレータの間での情報を関連づけるため予め定義された接続情報に従って、前記CPUシミュレータと装置シミュレータとの間で関連づけられた情報を接続して情報の伝達を行い、シミュレータの間での仮想時刻を同期させるため予め定義された情報に従って、接続された前記CPUシミュレータと装置シミュレータを前記仮想時刻に同期させるシミュレータ接続工程を有し、前記装置シミュレータは、シミュレーションの対象となる装置の機能に応じて異なるシミュレーションの精度を持った複数の装置シミュレーションモデルから構成され、前記シミュレータ接続工程は、前記複数の装置シミュレーションモデルからシミュレーションの対象となる装置の機能に応じた装置シミュレーションモデルを選択して前記CPUシミュレータと接続する接続モデル切換工程を有することを特徴とする。

20

30

## 【0011】

更に、上記シミュレーション方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム、及び該プログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体を提供する。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明によれば、制御対象装置を制御するCPUの制御用ソフトウェアを検証及び評価するシステムで、シミュレーションを実行するCPUへの処理負荷を必要最小限にとどめつつ、目的に応じて必要十分な精度を持ったシミュレーションを実行できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0013】

以下、本発明の実施形態を添付図面に従って、詳細に説明する。

## 【0014】

<本実施形態のシミュレーションを実現するコンピュータシステムの構成例>

本実施形態のシミュレーションシステムは、パーソナルコンピュータ、ワークステーション等（以下、まとめてコンピュータシステムあるいは情報処理装置と記す）で実行されるプログラムとして実現されるものである。

## 【0015】

図2は、本実施形態のコンピュータシステムのハードウェア構成例を示す概略図である。

50

## 【0016】

図2のコンピュータシステム200は、以下のように構成される。201は、以下に説明する構成要素202～209をバス210を介してアクセスし、演算及び制御するCPU（中央処理装置）である。202は、バス210を介してCPU201からアクセス可能なROM（読み出し専用メモリ）である。203は、RAM（読み書き可能なメモリ）である。204は、入力インタフェースであり、キーボード、マウス、タブレットなどの入力装置205を介してユーザからの入力を受け取る。206は、出力インタフェースであり、CRT、LCDなどの表示部207a、更にはプリンタ、プロッタなどの記録部207bを含む出力装置207に対しデータの表示や出力を行う。208は、外部記憶インタフェースであり、ハードディスクやFD、CD-ROM、MO、CFなどの外部記憶装置209に対するデータの入出力を行うものである。外部記憶装置209には、シミュレーションシステムの各機能を実現する処理プログラム209a、シミュレーションの対象となる機器の情報を含むシミュレーションのための各種設定データ209b及びファームウェア209cが格納される。

10

## 【0017】

シミュレーションに際しては、処理プログラム209a、各種設定データ209b、ファームウェア209cを外部記憶装置209からRAM203にロードし、CPU201によって処理プログラム209aが実行される。

## 【0018】

<本実施形態におけるシミュレーション対象装置の構成例>

20

図3は、本実施形態におけるシミュレーション対象装置の一例である電子写真装置301の断面図である。

## 【0019】

電子写真装置301は、図3に示すように、記録紙Sを収納するカセット302を有する。カセット302は、記録紙Sの減少に応じて最上位の記録紙を給紙可能な高さに保つため、不図示のリフタ機構によって高さが変化する中板303と、紙面高さが所定範囲にあることを検出するための紙面センサ304とを有している。また、カセット302内の用紙有無を検出するためのカセット用紙センサ305を有する。カセット302上には、記録紙をピックアップするピックアップローラ306と、更にピックアップされた記録紙をくり出す給紙ローラ307とが設けられている。そして、給紙ローラ307の下流には、給紙された記録紙を後述のレジストローラ310まで搬送する搬送ローラ308が配設されている。

30

## 【0020】

搬送ローラ308の下流には、画像の副走査同期信号に記録紙Sを同期させて搬送するレジストローラ310が配設されており、レジストローラ310の直前には用紙センサであるレジ前センサ309が配設されている。レジストローラ310の下流には、レーザスキャナ部312からのレーザ光により画像を形成する画像形成部311が配設されている。さらに、画像形成部311の下流には、定着器313が配設されている。そして、定着器313の下流には定着排紙ローラ314が配設され、定着排紙ローラ314の下流には定着排紙センサ315が配設されている。

40

## 【0021】

定着排紙センサの下流には、フェイスダウン排紙トレイ319への搬送路とフェイスアップ排紙トレイ321への搬送路の分岐があり、用紙の搬送方向を切換えるフラップ316が配接されている。フラップ316のフェイスダウン排紙トレイ319側の搬送路下流には、排紙搬送ローラ317、318が配設されて、フェイスダウン排紙トレイ319まで記録紙を搬送する。また、フラップ316のフェイスアップ排紙トレイ321側の搬送路下流には、排紙搬送ローラ320が配設されて、フェイスアップ排紙トレイ321まで記録紙を搬送する。

## 【0022】

また、電子写真装置301は、前記機能の他に下記の機能を有している。

50

## 【 0 0 2 3 】

前記中板 3 0 3 の高さを調整するリフタ機構は、不図示のリフタモータを駆動源とする。前記ピックアップローラ 3 0 6、給紙ローラ 3 0 7、搬送ローラ 3 0 8 は不図示の給紙モータを駆動源とする。前記レジストローラ 3 1 0 から下流の用紙搬送ローラ（画像形成部 3 1 1 の感光ドラム、転写ローラ、定着器 3 1 3 の定着ローラを含む）は、全て不図示のメインモータを駆動源としている。前記ピックアップローラ 3 0 6 は、不図示のカム機構によって上下動する構成になっており、カム機構駆動のトリガを不図示のピックアップソレノイドによってコントロールする。前記レジストローラ 3 1 0 は、不図示のレジストローラクラッチを介してメインモータからの駆動力を受けており、レジストローラクラッチの制御によって駆動停止が制御される。

10

## 【 0 0 2 4 】

前記画像形成部 3 1 1 の光学機構は、半導体レーザと、半導体レーザからのレーザ光を反射させるポリゴンミラーを回転させ感光ドラム上にレーザ光をスキャンさせるスキャナモータとを有している。レーザ発光時にスキャナモータを回転させると、B D 信号（主走査同期信号）がスキャナモータの回転速度に反比例した周期で発生する。制御用ソフトウェア及び制御回路は、B D 信号の周期を目標周期に一致させるようにスキャナモータの回転を制御する。

## 【 0 0 2 5 】

また、定着器 3 1 3 は、定着器を加熱するための定着ヒータ（ローラ軸方向の中心部を加熱するメインヒータと、端部を過熱するサブヒータ）を有する。また、定着器 3 1 3 の温度を測定するサーミスタ（ローラ軸方向の中心部の温度を測定するメインサーミスタ、端部の温度を測定するサブサーミスタ）を有する。また、ヒータへの通電接続と遮断をコントロールするリレー、CPUからのヒータインネブル信号の有無によりヒータへの通電をコントロールするヒータ暴走防止装置等を有している。また、電子写真装置 3 0 1 は、装置内の昇温を抑えるための冷却ファンを有している。

20

## 【 0 0 2 6 】

これらの構成要素の機能及び制御手法については、周知技術であるため詳述は避ける。以下に示す本実施形態のシミュレーションシステムでは、これらの機能について制御用ソフトウェアから見た動作を実機同様にシミュレーションすることを目的とする。

## 【 0 0 2 7 】

## [ 実施形態 1 ]

## &lt; 実施形態 1 のシミュレーションシステムの機能構成例 &gt;

図 1 に、図 2 のコンピュータシステム 2 0 0 により実現される、前記構成の電子写真装置における制御用ソフトウェアの動作を検証するための電子写真装置用のシミュレーションシステムの機能構成例を示す。

30

## 【 0 0 2 8 】

電子写真装置用のシミュレーションシステムは、CPUシミュレータ 1 0 1、シミュレータ接続部 1 0 2、擬似プリンタ 1 0 3、評価部 1 0 4 から構成される。以下、これら構成要素について、順に説明する。

## 【 0 0 2 9 】

## &lt; 実施形態 1 の CPUシミュレータ 1 0 1 の構成例 &gt;

CPUシミュレータ 1 0 1 は、電子写真装置に搭載される CPU（以下、コンピュータシステム 2 0 0 の CPU 2 0 1 と区別するためターゲット CPU と記す）の動作をコンピュータシステム 2 0 0 上で実現するシミュレータである。ターゲット CPU 用にプログラミングされたプログラムをロードする。そして、プログラムに従って、コンピュータシステム 2 0 0 上に擬似的に定義されたターゲット CPU のメモリ 1 0 1 a、レジスタ 1 0 1 b、I/O（入出力信号）1 0 1 c の情報を変更する。同時に、命令実行とともにターゲット CPU において進行する仮想の実行サイクル数を計算する。

40

## 【 0 0 3 0 】

また、CPUシミュレータ 1 0 1 は、他の機能と接続するための外部インタフェースを

50

有しており、外部インタフェースを介して他の機能と情報のやり取り、外部からのシミュレーション動作に対する指示の受け付け等を行う。これらについては周知技術であり、詳説は省く。

#### 【0031】

<実施形態1の擬似プリンタ103の構成例>

擬似プリンタ103は、ターゲットCPUの制御対象となる電子写真装置301のモータ、アクチュエータ、センサ、各種機構部品、画像形成部、定着装置等の動作をコンピュータシステム200上で実現するシミュレータである。擬似プリンタ103には、目的に応じた3種類の装置シミュレーションモデルである擬似プリンタモデル(擬似プリンタモデル103-1、擬似プリンタモデル103-2、擬似プリンタモデル103-3)が用意されている。そして、後述の接続モデル切替部106により、いずれか1つのモデルがシミュレーションシステムに組み込まれる。

10

#### 【0032】

ここで、本実施形態における擬似プリンタモデル103-1は、用紙搬送系の制御検証用に用紙搬送機構や用紙の挙動を高精度にシミュレーションする装置シミュレーションモデルである。擬似プリンタモデル103-2は、定着制御検証用に定着装置の挙動を高精度にシミュレーションする装置シミュレーションモデルである。擬似プリンタモデル103-3は、駆動部品制御検証用にモータ、アクチュエータ、メカ駆動機構の挙動を高精度にシミュレーションする装置シミュレーションモデルである。

20

#### 【0033】

図4に、擬似プリンタモデル103-1の初期設定情報401、入力情報402、シミュレーションユニット403、機能構成404、出力情報405の例を示す。図5に擬似プリンタモデル103-2の初期設定情報501、入力情報502、シミュレーションユニット503、機能構成504、出力情報505の例を示す。図6に擬似プリンタモデル103-1の初期設定情報601、入力情報602、シミュレーションユニット603、機能構成604、出力情報605の例を示す。

#### 【0034】

(擬似プリンタモデル103-1)

図4に示す擬似プリンタモデル103-1は、制御用ソフトウェアにおける用紙搬送制御に関する機能検証のために、用紙搬送、用紙搬送に関連する駆動部品、用紙と形成画像の同期を確認する。従って、そのための形成画像表示機能について、高機能のシミュレーションを可能とした構成になっている。

30

#### 【0035】

ここでいう高機能のシミュレーションとは、実際の物理現象を正確に解析する機能ではなく、制御用ソフトウェアの検証のために実機で発生し得る様々な状況を細かに再現させることができるシミュレーションを意味する。

#### 【0036】

これに対して、定着器及び用紙搬送に関係しない駆動部品については、必要最小限のシミュレーション機能のみを有するように構成されている。

40

#### 【0037】

例えば、搬送系を高精度にシミュレートするため、用紙搬送シミュレーションユニットは、次のような機能及び構成を有している。すなわち、対象となる用紙がニップされているローラ全てについての用紙搬送速度演算機能、対象となる用紙がニップされている全てのローラ間の用紙弛み量演算機能、用紙積載高さの概念を持つ給紙トレイや排紙トレイの用紙管理手段等を有する。そして、ローラ滑り率、ローラ間の用紙弛み量等を考慮して各種用紙挙動、センサ干渉の演算を行うというように高機能のシミュレーションを行えるような構成となっている。また、画像形成シミュレーションユニットは、画像形成位置演算機能を有し、用紙搬送制御と画像形成制御の同期確認が可能な構成になっている。

#### 【0038】

(擬似プリンタモデル103-2)

50

図5に示す擬似プリンタモデル103-2は、制御用ソフトウェアにおける定着制御に関する機能検証のため、定着関連機能や動作のシミュレーションに関して高機能とし、それ以外の機能は簡潔なシミュレーションとして構成している。

【0039】

例えば、定着系を高精度にシミュレートするため、定着器シミュレーションユニットは、ヒータドライブ信号、イネーブル信号、リレー状態、ゼロクロス信号等、実機のハードウェア回路の機能を全てシミュレーションする。同時に、熱伝達遅延、定着部の用紙通過等を考慮した定着温度演算を行い、より実機の定着装置に近い動作をシミュレーションするとともに、定着器に関する異常状態を強制的に発生させる機能を設けた構成になっている。

10

【0040】

(擬似プリンタモデル103-3)

図6に示す擬似プリンタモデル103-3は、制御用ソフトウェアにおける駆動部品制御に関する機能検証のため、駆動部品(カセットリフタ、スキャナモータを含む)関連機能や動作のシミュレーションを高機能とする。そして、それ以外の機能は簡潔なシミュレーションとして構成している。

【0041】

例えば、駆動機構を高精度にシミュレートするため、駆動部品シミュレーションユニットは、各種モータ、アクチュエータの動作シミュレーションに時定数を設ける等、より実機に近い動作シミュレーションを行う。同時に、モータ、アクチュエータに関する異常状態を強制的に発生させる機能を設けた構成になっている。

20

【0042】

なお、各擬似プリンタモデルにある擬似プリンタ描画機能は、コンピュータシステム200の表示部207a上に電子写真装置301のイメージを描画し、用紙搬送、画像形成、アクチュエータ動作などを模式的に表示する機能である。

【0043】

(擬似プリンタモデルの描画例)

図7に、本実施形態における擬似プリンタ描画機能による描画イメージの一例を示す。

【0044】

701は給紙カセット中板(床)、702は給紙カセット上の給紙待ち用紙、703はリフタモータ、704は給紙カセット紙面センサ、705は給紙カセット紙有無センサである。また、706は給紙モータ、707はピックアップソレノイド、708はピックアップローラ、709は給紙ローラ、710は搬送パス、711は搬送ローラである。また、712はレジ前センサ、713はレジストローラ、714はレジストローラクラッチ、715は感光ドラム、716は転写ローラ、717はレーザ光表示、718はメインモータである。また、719は定着ローラ、720は定着排紙ローラ、721は定着排紙センサ、722はファンモータである。また、723はフラップソレノイド、724, 726, 727は排紙搬送ローラ、725はフェイスアップ排紙トレイ、728は最上位のフェイスダウン排紙積載紙、729はフェイスダウン排紙トレイである。また、730はスキャナモータを示している。

30

40

【0045】

従来例のように、制御用ソフトウェアによる用紙搬送制御、定着器制御、駆動部品制御の全ての動作検証を1つの擬似プリンタモデルで実現しようとする。その場合には、プリンタを構成する全部品に対して高機能のシミュレーションが可能な擬似プリンタモデルを用意する必要がある。しかし、高機能なシミュレーションを実行しようとする、シミュレーションを実行するコンピュータシステムへの負荷が大きくなるため、実行速度は遅くなってしまふ。

【0046】

そこで、本実施形態においては、前記目的別の装置シミュレーションモデルとしての複数の擬似プリンタモデルからなる擬似プリンタ103(装置シミュレータ)を用意した。

50

これにより、目的に応じてCPUシミュレータ101との接続切換を容易に行うことができるようにすることで、シミュレーションによる制御用ソフトウェアの検証を高精度で且つ高速に実現可能とした。

【0047】

＜実施形態1のシミュレータ接続部102の構成例＞

シミュレータ接続部102は、CPUシミュレータ101と、3つの擬似プリンタモデル103-1～103-3のいずれか及び評価部104を接続して情報を伝達し、シミュレーションシステムとして連携動作させるものである。シミュレータ接続部102は、シミュレータ連携部105、接続モデル切換部106、接続情報記憶部107から構成される。

10

【0048】

(シミュレータ連携部105の例)

シミュレータ連携部105は、同期部108、配線部109、配線定義記憶部110から構成される。

【0049】

配線部109は、配線定義記憶部110の配線定義を基に、連携動作の対象の各機能間のシミュレーションデータを接続する。配線定義記憶部110は、シミュレーションシステムを構成するシミュレータ間で同一の意味として取り扱う情報を信号線として接続し、この信号線の設定を一元的に管理している。配線定義記憶部110の配線定義は、接続モデル切換部106によって接続情報記憶部107に定義された接続情報に基づき設定される(詳細は後述)。

20

【0050】

同期部108は、各々個別のシミュレータの仮想時刻の概念に従って、処理を実行するシミュレーションシステムを構成する各機能をシミュレーションシステム全体で同一の仮想時刻に同期させる処理を行う。

【0051】

これら配線接続や同期の実現方法については、既知の手法に基づいて行われるので、詳説は省く。

【0052】

(接続モデル切換部106の例)

接続モデル切換部106は、評価部104のモデル指定部114からの接続モデル指定(後述)に基づき、CPUシミュレータ101と接続する擬似プリンタ103のシミュレーションモデルを擬似プリンタモデル103-1～103-3の内から選択する。そして、接続情報記憶部107の内の選択した擬似プリンタモデルに対応した接続情報に基づき、シミュレータ連携部105の配線定義記憶部110に配線定義を設定する。

30

【0053】

(接続情報記憶部107の例)

接続情報記憶部107は、擬似プリンタモデル103-1～103-3の各々に対応する接続情報(接続情報107-1～107-3)を持っている。接続情報107-1～107-3はそれぞれ、信号名801、データサイズ(データのビット数802)、デフォルト値803、CPUシミュレータ101側の信号情報804、擬似プリンタ103側の信号情報805からなる。CPUシミュレータ101側の信号情報804は、アドレス、bit(ビット位置を示す;1ビットデータのみ)、I/O(Iが入力、Oが出力を示す)で示される。また、擬似プリンタ103側の信号情報805は、信号ID(擬似プリンタ103内で予め定義されている)、I/Oで示される。

40

【0054】

(接続情報107-1の例)

図8Aに、接続情報の内容の例として、本実施形態における擬似プリンタモデル103-1に対応する接続情報107-1の内容を示す。

【0055】

50

例えば、搬送系を高精度にシミュレートするため、ステッピングモータである給紙モータの各相励磁信号が入力として、カセットリフト関連の信号、光学ユニット（レーザ、スキャナ）制御関連の信号が入出力として定義される。一方で、定着ヒータ制御に関しては定着制御状態情報のみの入力となっている。

【0056】

（接続情報107-2の例）

図8Bに、接続情報の内容の例として、本実施形態における擬似プリンタモデル103-2に対応する接続情報107-2の内容を示す。

【0057】

例えば、定着系を高精度にシミュレートするため、ヒータインーブル、メインヒータ駆動、サブヒータ駆動等、実機同様の定着制御関連の信号が入力として定義されている。

【0058】

（接続情報107-3の例）

図8Cに、接続情報の内容の例として、本実施形態における擬似プリンタモデル103-3に対応する接続情報107-3の内容を示す。

【0059】

例えば、駆動機構を高精度にシミュレートするため、ファンロック、カセット紙面センサの信号が出力定義される一方で、光学ユニット関連の入力信号は定義されない。

【0060】

<実施形態1の評価部104の構成例>

実施形態1の評価部104は、シナリオ格納部111、評価実行部112、モデル切換条件格納部113-1、モデル指定部114から構成され、評価シナリオの順序でシミュレーションが行われる。

【0061】

シナリオ格納部111には、評価対象となる装置組み込みソフトウェアを評価するためのシナリオが格納されている。該シナリオに基づき、評価実行部112によって、シミュレータ接続部102を介して、CPUシミュレータ101または擬似プリンタ103に様々な設定がなされる。これら評価シナリオの実行については、既知の技術に基づいて行われるので、詳説は省く。

【0062】

ここで、本実施形態においては、評価シナリオ毎にシナリオを特定するシナリオIDを割り振り、モデル切換条件格納部113-1に評価シナリオIDと擬似プリンタのシミュレーションモデルの組み合わせ情報を保持する。

【0063】

図8Dは、モデル切換条件格納部113-1の構成例を示す図である。図8Dのように、実施形態1では、各評価シナリオに対応して1つの擬似プリンタモデルが格納されている。モデル切換条件格納部113-1には、評価シナリオID811に対応してシミュレーション状態812とその特に選択される擬似プリンタモデル813が格納される。

【0064】

評価実行部122は、1つの評価シナリオ実行前に、開始する評価シナリオのIDをモデル指定部114に報知する。そして、接続モデル切換部106での接続完了の応答を待ってから当該評価シナリオの実行を開始する。

【0065】

モデル指定部114は、評価実行部122からのシナリオIDの報知を受けて、モデル切換条件格納部113-1の図8Dのような情報からシナリオIDに対応する擬似プリンタモデルを選ぶ。そして、シミュレータ接続部102の接続モデル切換部106に対して選んだ擬似プリンタモデルを指定する。そして、モデル指定部114は、接続モデル切換部106からモデル切換え完了の応答を受けると、評価実行部112にシナリオIDの報知に対するモデル切換え完了の応答を返す。

【0066】

10

20

30

40

50

前述のとおり、シミュレータ接続部 102 の接続モデル切換部 106 は、モデル指定部 114 による指定に応じて、指定された擬似プリンタモデルを接続情報記憶部 107 の対応する接続情報に基づいて CPU シミュレータ 101 に接続する。接続モデル切換部 106 は、CPU シミュレータ 101 への接続処理（具体的には配線情報の組み換え）を実行した後、モデル指定部 114 にモデル切換え完了を通知する。

#### 【0067】

ここで、例えば図 8 A の接続情報のファンロック、給紙カセット紙面センサのように、擬似プリンタモデルによって CPU シミュレータ 101 への入力情報を持たないものがある。これについては、図 8 A に示すように、CPU 入力信号のデフォルト値を接続情報に設定しておく。そして、簡易的なシミュレーションにおいては、シミュレータ接続部 102 がデフォルト値を固定値として CPU シミュレータ 101 に入力するように構成される。

10

#### 【0068】

##### < 実施形態 1 のモデル切換動作の手順例 >

以上のような構成により、例えば用紙搬送系制御の評価、定着制御系の評価、駆動部品の評価を順次実施する場合の、モデル切換え動作例を図 9 のフローチャートに示す。なお、図 9 のフローチャートに対応するプログラムは、図 2 の外部記憶部 209 から RAM 203 にロードされて、CPU 201 により実行される。しかしながら、以下の説明では、動作手順の理解を明瞭にするため、CPU 201 によるプログラムの実行により実現する図 1 の機能構成による動作として説明する。

20

#### 【0069】

まず、ステップ S901 で、評価実行部 112 がシナリオ格納部 111 から実行する評価シナリオを取得する。次に、ステップ S902 で、評価実行部 112 は、実行すべき評価シナリオが無ければ評価を終了する。

#### 【0070】

ステップ S902 で実行すべき評価シナリオが有れば、ステップ S903 で、モデル指定部 114 が実行する評価シナリオの ID からモデル切換条件格納部 113 - 1 の情報に基づき評価に対応した擬似プリンタモデルを選択する。そしてステップ S904 で、モデル指定部 114 からの指示に基づき、選択した擬似プリンタモデルを選択モデル切換部 106 が接続情報記憶部 107 の対応する接続情報を使用してシミュレーションシステムに組み込む。

30

#### 【0071】

選択モデル切換部 106 が選択した擬似プリンタモデルをシミュレーションシステムに組み込んだ後、ステップ S905 で、評価実行部 112 が当該評価シナリオに基づく一連の評価を実行する。一連の評価実行が終了するとステップ S901 に戻り、次の評価シナリオの取得からさらに評価を続ける。

#### 【0072】

##### < 実施形態 1 の効果 >

実施形態 1 の構成により、組込みソフトウェアの各種機能評価をシミュレーションにより自動的に実行する場合に、各機能評価に適切なシミュレーション環境を自動的に構築しつつ、効率的な評価を実行することができる。

40

#### 【0073】

##### [ 実施形態 2 ]

上記実施形態 1 においては、モデル指定部 114 は評価シナリオ毎の評価実行前に擬似プリンタモデルの切換えを指定する。このため、シミュレータ構成の切換えはシミュレーションシステムの動作停止時に行われる。すなわち、シミュレータ構成の切換え後にシミュレータが初期状態から実行されるようになるため、シミュレーションシステムの構成が切り替わる前後の擬似プリンタの間での動作を連続させる必要は無い。

#### 【0074】

しかし、ソフトウェアのデバッグに CPU シミュレータと擬似プリンタとを組み合わせ

50

たシミュレーションシステムを活用する場合には、次のような問題がある。すなわち、オペレータがシミュレーション実行中に適宜に擬似プリンタモデルを切換えることによって、効率的な作業を行えるようにする必要がある。

【0075】

そこで、本実施形態2においては、シミュレーションシステムにオペレータが擬似プリンタモデルを指定するためのユーザインタフェースを付加する。更に、シミュレーションデータの対応情報とシミュレーションデータの変換部とを持たせて、接続モデル切換部からのモデル切換の指示に応じてシミュレーションモデルのシームレスな切換えを可能にする。

【0076】

<実施形態2のシミュレーションシステムの構成例>

図10に、本実施形態におけるシミュレーションシステムの機能構成例を示す。図10において、図1と同じ参照番号は同様の機能構成を示し、説明の重複は避ける。

【0077】

図10の実施形態2の機能構成例において、図1の機能構成例との相違は以下の点である。すなわち、オペレータによる擬似プリンタモデルの切換えのためのユーザインタフェース1015が加わっている。また、擬似プリンタ103'には、各擬似プリンタモデルのシミュレーションデータの対応情報を記憶するシミュレーションデータ対応情報記憶部1016、及び、シミュレーションデータを変換するシミュレーションデータ変換部1017が加わっている。

【0078】

<実施形態2のユーザインタフェース1015の構成例>

擬似プリンタモデルの切換えのためのユーザインタフェース1015は、用意された擬似プリンタモデルをユーザに示し、ユーザがモデルを指定するためのGUI(グラフィカルユーザインタフェース)を有する。該GUIによりユーザが指定した擬似プリンタモデルの情報が接続モデル切換部106に通知されて、擬似プリンタモデルの切換えが行われる。

【0079】

(GUI設定画面の表示例)

図11に、本実施形態における擬似プリンタモデルを指定するユーザインタフェースのGUI設定画面の表示例を示す。なお、図11では、Microsoft社のオペレーティングシステムであるWindows(登録商標)上でのウィンドウ表示の例で示すが、これに限定されない。

【0080】

図11で、1101はモデル選択のウィンドウ、1102はモデル名の表示欄、1103はモデルの説明の表示欄、1104はモデルを選択するチェック表示、1105は適用ボタン、1106はOKボタン、1107はキャンセルボタンである。

【0081】

ユーザはモデル選択に際して、マウス等を使用して選択するモデルのチェック表示1104にGUI上のポインタを移動させ、マウスクリック等の操作を行うことにより、当該擬似プリンタモデルを排他的に選択できる。適用ボタン1105は、ユーザによって該ボタン表示個所にポインタの移動がなされマウスクリック等の操作が行われることによって、擬似プリンタモデル選択の適用を確定させるための表示である。同様の操作により、OKボタン1106は、擬似プリンタモデル選択の確定と設定ウィンドウのクローズの指定を、キャンセルボタン1107は設定を適用せずに設定ウィンドウのクローズの指定を行わしめるための表示である。これらGUIの表示、及び、GUIを介したユーザから指定された情報の受け取りは、全てコンピュータシステム上のOSを介して行われる。これらについては既知の技術に基づいて行われ、説明は省略する。

【0082】

<実施形態2の擬似プリンタ103'の構成例>

10

20

30

40

50

実施形態 2 の擬似プリンタモデルは、実施形態 1 と同様であるとする。

【 0 0 8 3 】

( シミュレーションデータ対応情報記憶部 1 0 1 6 の例 )

図 1 2 に、擬似プリンタ 1 0 3 ' が有するシミュレーションデータの対応情報の例を、定着器のシミュレーション機能を例に示す。なお、図 1 2 は定着器を例に説明するが、他の搬送系や駆動機構なども同様であり、図 1 2 を理解すれば当業者にはその構成は明らかとなる

図 1 2 において、1 2 0 1 は情報番号、1 2 0 2 は擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 における各情報番号のシミュレーションデータを記憶する領域である。また、1 2 0 3 は擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 における各情報番号のシミュレーションデータを記憶する領域、1 2 0 4 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 3 における各情報番号のシミュレーションデータを記憶する領域である。

10

【 0 0 8 4 】

図 1 2 におけるメインサーミスタ電圧、サブサーミスタ電圧とは、各サーミスタ部の温度に応じて、サーミスタを通してターゲット CPU の A / D コンバータ ( アナログ / デジタル変換機 ) に入力される電圧値を意味する。

【 0 0 8 5 】

前述のとおり擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 及び 1 0 3 - 3 の定着シミュレーション機能は、制御用ソフトウェアの定着制御状態情報から予め定義されたサーミスタ温度を選択的に設定する機能のみの簡易的なものとなっている。これに対して、擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 は、定着制御評価のため定着器に関するシミュレーションが高機能となっており、他の擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 及び 1 0 3 - 3 には無い、定着に関するシミュレーションデータを持っている。このため、擬似プリンタが定着シミュレーション機能について持っているシミュレーションデータがプリンタモデル間で 1 対 1 に対応しない。

20

【 0 0 8 6 】

( シミュレーションデータ変換部 1 0 1 7 の例 )

本実施形態の擬似プリンタ 1 0 3 ' においては、下記のようなロジックで動作するシミュレーションデータ変換部 1 0 1 7 を有することにより、擬似プリンタモデルの切換え時にシミュレーションデータの引継ぎを可能としている。

【 0 0 8 7 】

( 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 への引き継ぎ例 )

擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 からの引継ぎ時 :

情報番号 1 : 引継ぎ無し ( ソフトウェアの定着制御状態を直接取得 ) 。

情報番号 8 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 の情報番号 6 の最新の温度値から所定式によりメインサーミスタ電圧に変換して引き継ぐ。

情報番号 9 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 の情報番号 7 の最新の温度値から所定式によりサブサーミスタ電圧に変換して引き継ぐ。

【 0 0 8 8 】

擬似プリンタモデル 1 0 3 - 3 からの引継ぎ時 :

情報番号 1 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 3 の情報番号 1 をそのまま設定する。

情報番号 8 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 3 の情報番号 8 をそのまま設定する。

情報番号 9 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 3 の情報番号 9 をそのまま設定する。

40

【 0 0 8 9 】

( 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 2 への引き継ぎ例 )

擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 からの引継ぎ時 :

情報番号 2 , 3 : 引継ぎ無し ( ソフトウェアの定着制御状態情報に応じて予め定義された固定値を設定 ) 。

情報番号 4 , 5 : 引継ぎ無し ( ソフトウェアの定着制御状態情報に応じて予め定義された固定値を設定 ) 。

情報番号 6 : 擬似プリンタモデル 1 0 3 - 1 の情報番号 8 を所定式によりメインサーミス

50

タ温度に変換して引き継ぐ(全て同じ値)。

情報番号7: 擬似プリンタモデル103-1の情報番号9を所定式によりメインサーミスタ温度に変換して引き継ぐ(全て同じ値)。

情報番号10: 引継ぎ無し(リレー駆動待機中はfalseとする)。

情報番号10: 引継ぎ無し(CPUシミュレータのリレー駆動信号に従う)。

【0090】

擬似プリンタモデル103-3からの引継ぎ時:

上記擬似プリンタモデル103-1からの引継ぎ時と同様である。

【0091】

(擬似プリンタモデル103-3への引き継ぎ)

上記擬似プリンタモデル103-1と同様である。

【0092】

定着器シミュレーション以外の擬似エンジン機能についても、同様の対応情報と変換手法とによりシミュレーション情報を引き継ぐことができる。

【0093】

<実施形態2のモデル切換動作の手順例>

図13に、本実施形態2におけるシミュレータ接続部102の接続モデル切換部106の制御手順例のフローチャートを示す。なお、図9のフローチャートに対応するプログラムは、図2の外部記憶部209からRAM203にロードされて、CPU201により実行される。しかしながら、以下の説明では、動作手順の理解を明瞭にするため、CPU201によるプログラムの実行により実現する図10の機能構成による動作として説明する。

【0094】

まず、ステップS1300にて、ユーザインタフェース1015がモデル指定GUIを表示する。ステップS1301にて、ユーザインタフェース1015でGUIを介してオペレータからのモデル指定を受けると、ステップS1302で、同期部108に同期処理の一時停止(すなわち、シミュレーションの一時停止)を要求する。これに応じて、同期部108は同期処理を一時停止し、システム全体のシミュレーションが一時停止する。

【0095】

次に、ステップS1303で、接続モデル切換部106は、接続情報記憶部107の対応する接続情報に基づいて指定された擬似プリンタモデルをCPUシミュレータ101への接続を実行する。同時に、ステップS1304で、接続モデル切換部106は、擬似プリンタ103'に対して指定された擬似プリンタモデルへのシミュレーションデータ変換指示を出す。これを受けて、擬似プリンタ103'側ではシミュレーションデータ対応情報記憶部1016の情報とシミュレーションデータ変換部1017の手順とに従って、新しく設定される擬似プリンタモデルへのシミュレーションデータの引継ぎ処理を行う。

【0096】

ステップS1305で、擬似プリンタモデルからのシミュレーションデータ変換完了の通知を受けると、接続モデル切換部106は、ステップS1306で同期部108に同期処理の再開を指示して、シミュレーションの実行を再開させる。

【0097】

<実施形態2の効果>

実施形態2の構成により、実施形態1の効果に加えて、シミュレーション実行途中でオペレータからのモデル変更要求を受けて擬似プリンタモデルをシームレスに切換えることが可能になる。

【0098】

[実施形態3]

実施形態1及び2では、プリンタの基本機能を全て含む擬似プリンタモデルを単位に、シミュレーション対象の条件に応じて擬似プリンタモデルを切換えている。本実施形態3では、擬似プリンタをプリンタの基本機能を個別にシミュレーションする擬似プリンタ部

10

20

30

40

50

品（構成要素）の集合で構成し、擬似プリンタ部品毎に異なるモデルを用意する。そして、シミュレーションの目的毎に擬似プリンタ部品を組み替えて擬似プリンタモデルを構成することで、効率的なシミュレーションを実行できるようにしている。

【0099】

＜実施形態3のシミュレーションシステムの構成例＞

図14に、本実施形態3におけるシミュレーションシステムの構成を示す。図14において、図1及び図10と同じ参照番号は同様の機能構成を示し、説明の重複は避ける。図14の図10との相違は、擬似プリンタ1403、接続情報記憶部1407及びモデル切換条件格納部113-2の構成と、接続モデル切換部106の擬似プリンタモデル定義情報106aの追加である。

10

【0100】

＜実施形態3の擬似プリンタ1403の構成例＞

実施形態1及び2では、擬似プリンタは擬似プリンタモデル103-1～103-3で構成され、目的に応じて何れか1つのシミュレーションモデルをCPUシミュレータと接続するようにしていた。

【0101】

これに対して本実施形態3では、擬似プリンタ1403を次のように構成する。擬似プリンタ1403は、精度の異なる2つの用紙搬送シミュレーションモデル1403-1と用紙搬送シミュレーションモデル1403-2とを有する。また、精度の異なる2つの定着シミュレーションモデル1403-3と定着シミュレーションモデル1403-4とを有する。また、精度の異なる2つの駆動部品シミュレーションモデル1403-5と駆動部品シミュレーションモデル1403-6とを有する。また、精度の異なる2つの画像形成シミュレーションモデル1403-7と画像形成シミュレーションモデル1403-8とを有する。また、擬似プリンタ描画機能1403-9を有する。

20

【0102】

なお、図14の擬似プリンタ1403の構成は一例であって、どのように機能を分類すれば効率の良いシミュレーションが可能かにより、種々の部品分けや機能に基づくグループ分けが可能である。

【0103】

以下、上記部品シミュレーションモデルを総称して擬似プリンタ部品と記す。そして、シミュレーション実行に際しては、これら擬似プリンタ部品を適宜組み合わせることで擬似プリンタを構成するようにする。複数のシミュレーション部品を組み合わせることで1つのシミュレーションシステムとして構築する手法は、既知の技術に基づいており詳説は省く。

30

【0104】

これらの構成を、評価シナリオ、オペレータからの指定に応じて切換えるための基本的な構成や動作は、実施形態1及び2と同様である。ただし、本実施形態3のように1つの擬似プリンタを複数のシミュレーション部品の組み合わせで構成して目的に応じて組み替える場合には、実施形態1及び2には無い処理が必要になる。すなわち、CPUシミュレータと擬似プリンタモデルとの接続の組み換えのほかに、シミュレータ部品間の接続の組み替えも必要になる。

40

【0105】

（用紙搬送シミュレーションモデルの例）

図15に、用紙搬送シミュレーションモデル1403-1の、初期設定情報1501、入力情報1502、シミュレーションユニット1503、機能構成1504、出力情報1505の例を示す。図16に、用紙搬送シミュレーションモデル1403-2の、初期設定情報1601、入力情報1602、シミュレーションユニット1603、機能構成1604、出力情報1605の例を示す。

【0106】

図15及び図16に示すように、図15は高精度の用紙搬送シミュレーションモデルであり、図16は低精度の用紙搬送シミュレーションモデルである。例えば、図15のモデ

50

ルは、対象となる用紙がニップされているローラ全てについての用紙搬送速度演算機能、対象となる用紙がニップされている全てのローラ間の用紙弛み量演算機能、用紙積載高さの概念を持つ給紙・排紙トレイ用紙管理手段等を有する。そして、ローラ滑り率、ローラ間の用紙弛み量等を考慮して各種用紙挙動、センサ干渉の演算を行うというように高機能のシミュレーションを行えるような構成となっている。これに対して、図16のモデルでは、用紙速度、用紙弛みは用紙に関連するローラの最上流と最下流のローラの間のみから簡易的に求め、給紙・排紙トレイの用紙積載量に関する概念を持たない構成になっている。

#### 【0107】

(定着シミュレーションモデルの例)

図17に、定着シミュレーションモデル1403-3の、初期設定情報1701、入力情報1702、シミュレーションユニット1703、機能構成1704、出力情報1705の例を示す。図18に、定着シミュレーションモデル1403-4の、初期設定情報1801、入力情報1802、シミュレーションユニット1803、機能構成1804、出力情報1805の例を示す。

#### 【0108】

図17及び図18に示すように、図17は高精度の定着シミュレーションモデルであり、図18は低精度の定着シミュレーションモデルである。例えば、図17のモデルでは、ヒータドライブ信号、イネーブル信号、リレー状態、ゼロクロス信号等、実機のハードウェア回路の機能を全てシミュレーションする。同時に、熱伝達遅延、定着部の用紙通過等を考慮した定着温度演算を行い、より実機の定着装置に近い動作をシミュレーションする構成となっている。これに対して、図18のモデルでは、予め設定された定着制御状態に対応して数段階の定着温度を選択する簡易的な構成となっている。

#### 【0109】

(駆動部品シミュレーションモデルの例)

図19に、駆動部品シミュレーションモデル1403-5の、初期設定情報1901、入力情報1902、シミュレーションユニット1903、機能構成1904、出力情報1905の例を示す。図20に、駆動部品シミュレーションモデル1403-6の、初期設定情報2001、入力情報2002、シミュレーションユニット2003、機能構成2004、出力情報2005の例を示す。

#### 【0110】

図19及び図20に示すように、図19は高精度の駆動部品シミュレーションモデルであり、図20は低精度の駆動部品シミュレーションモデルである。例えば、図19のモデルでは、各種モータ、アクチュエータの動作シミュレーションに時定数を設ける、ステッピングモータ動作を励磁制御信号に応じて動作させる等、より実機に近い動作シミュレーションを行う。同時に、モータ、アクチュエータに関する異常状態を強制的に発生させる機能を設けた構成になっている。これに対して、図20のモデルでは、時定数を持たず、励磁制御信号に応じたステッピングモータ駆動シミュレーションを持たない構成となっている。

#### 【0111】

(画像形成シミュレーションモデルの例)

図21に、画像形成シミュレーションモデル1403-7の、初期設定情報2101、入力情報2102、シミュレーションユニット2103、機能構成2104、出力情報2105の例を示す。図22に、画像形成シミュレーションモデル1403-8の、初期設定情報2201、入力情報2202、シミュレーションユニット2203、機能構成2204、出力情報2205の例を示す。

#### 【0112】

図21及び図22に示すように、図21は高精度の画像形成シミュレーションモデルであり、図22は低精度の画像形成シミュレーションモデルである。例えば、図21のモデルはスキャナモータ駆動シミュレーションは簡易的に行うものの、画像形成シーケンスを

10

20

30

40

50

解析して画像形成位置を解析するような構成になっている。これに対して、図 2 2 のモデルはスキャナモータ駆動シミュレーションを精密に行う一方で、画像形成位置解析機能は持たない構成となっている。

【 0 1 1 3 】

( 擬似プリンタ描画機能の例 )

図 2 3 に、擬似プリンタ描画機能 1 4 0 3 - 9 の、初期設定情報 2 3 0 1、入力情報 2 3 0 2、シミュレーションユニット 2 3 0 3、機能構成 2 3 0 4、出力情報 2 3 0 5 の例を示す。

【 0 1 1 4 】

図 1 5 乃至図 2 3 に示されるように、各擬似プリンタ部品の入出力は、CPUシミュレータのほかに他の擬似プリンタ部品との接続も持っている。従って、本実施形態 3 における接続情報には各擬似プリンタ部品についての CPUシミュレータとの接続情報と、他の擬似プリンタ部品との接続情報が含まれる。

10

【 0 1 1 5 】

< 実施形態 3 のシミュレータ接続部 1 0 2 ' の構成例 >

( 擬似プリンタモデル定義情報 1 0 6 a の例 )

本実施形態 3 の擬似プリンタ 1 4 0 3 は擬似プリンタ部品の組み合わせで構成されるため、接続モデル切替部 1 0 6 は、予め擬似プリンタ部品の組み合わせによるいくつかの擬似プリンタモデルを定義している。そして、外部からの擬似プリンタモデルの指定は、擬似プリンタモデル定義情報 1 0 6 a により擬似プリンタ部品の組み合わせに変換される。

20

【 0 1 1 6 】

図 2 4 A に、接続モデル切替 1 0 6 における擬似プリンタモデル定義情報 1 0 6 a の例を示す。各擬似プリンタモデル 2 4 0 1 に対応して組み合わせられる擬似プリンタ部品 2 4 0 2 が記憶されている。

【 0 1 1 7 】

( 接続情報記憶部 1 4 0 7 の例 )

図 2 4 B に、本実施形態 3 における定着シミュレーションモデル 1 4 0 3 - 1 についての接続情報の例を示す。図 1 4 B において、2 4 1 1 は信号名、2 4 1 2 はデータサイズ、2 4 1 3 はデフォルト値、2 4 1 4 は信号 ID、2 4 1 5 は I / O である。

【 0 1 1 8 】

実施形態 1 の接続情報では、擬似プリンタの各モデル毎に CPUシミュレータ 1 0 1 との接続情報が定義されていた。これに対して、本実施形態 3 の擬似プリンタ部品においては接続先が CPUシミュレータ 1 0 1 のみではない。他の擬似エンジン部品とも接続されること及び接続される擬似エンジン部品が固定でないことから、相手先を特定せず自身の入出力情報について定義している。信号 ID 2 4 1 4 は、CPUシミュレータ 1 0 1、擬似プリンタ部品、評価部 1 0 4 ' といったシミュレーションシステムを構成する全機能の入出力情報について、同一の意味として取り扱う情報を同じ数値となるように割り振ったものである。シミュレータ接続部 1 0 2 ' の配線部 1 0 9 によるシミュレーションシステムの入出力情報接続は、信号 ID 2 4 1 4 を基準に行う。

30

【 0 1 1 9 】

また、実施形態 1 の接続情報では擬似プリンタモデル自身がシミュレーション機能を持たない出力情報(すなわち、CPUシミュレータの入力情報)に、デフォルト値の指定が行われる仕様になっている。しかし、本実施形態 3 においては、擬似プリンタ部品への入力についてデフォルト値が設定されている。これは、他の擬似プリンタ部品から入力されるべき入力情報が、相手先の擬似プリンタ部品によって機能を持たない場合、または、相手先となるべき擬似プリンタ部品そのものが擬似プリンタの構成として含まれない場合に対応するためのものである。

40

【 0 1 2 0 】

例えば、図 2 4 B における"定着部用紙ニップ状態"は、接続されるモデルが簡易版の用紙搬送シミュレーションモデル 1 4 0 7 - 2 の場合、又は、用紙搬送シミュレーションモ

50

デルを擬似プリンタ構成に加えない場合には、設定元が存在しない。このような場合でも、シミュレーションが実行できるようにデフォルト値が設定される。これらデフォルト値は、シミュレータ接続部 1 0 2' の接続モデル切換部 1 0 6 による擬似プリンタ間の接続処理時に接続の有無が判断される。そして、接続無しの場合に、その情報がシミュレータ接続部 1 0 2' に伝わりシミュレータ接続部 1 0 2' から各擬似プリンタ部品への設定値として使用される。

#### 【 0 1 2 1 】

< 実施形態 3 の評価部 1 0 4' の構成例 >  
(モデル切換条件格納部 1 1 3 - 2 の例)

図 2 5 は、モデル切換条件格納部 1 1 3 - 2 の構成例を示す図である。図 2 5 のように、実施形態 3 では、各評価シナリオに対応して 1 つの擬似プリンタモデルが格納されている。モデル切換条件格納部 1 1 3 - 2 には、評価シナリオ ID 2 5 0 1 に対応してシミュレーション状態 2 5 0 2 とその特に選択される擬似プリンタモデル 2 5 0 3 が格納される。

10

#### 【 0 1 2 2 】

< 実施形態 3 のモデル切換動作の手順例 >

以上のような構成による、擬似プリンタモデルの切換えの制御手順例のフローチャートを、図 2 6 に示す。なお、図 2 6 のフローチャートに対応するプログラムは、図 2 の外部記憶部 2 0 9 から RAM 2 0 3 にロードされて、CPU 2 0 1 により実行される。しかしながら、以下の説明では、動作手順の理解を明瞭にするため、CPU 2 0 1 によるプログラムの実行により実現する図 1 4 の機能構成による動作として説明する。

20

#### 【 0 1 2 3 】

まず、ステップ S 2 6 0 0 にて、ユーザインタフェース 1 0 1 5 がモデル指定 GUI を表示する。ステップ S 2 6 0 1 において、評価部 1 0 4' または GUI を介して擬似プリンタモデルの指定を受けると、ステップ S 2 6 0 2 で、同期部 1 0 5 に同期処理の一時停止 (すなわち、シミュレーションの一時停止) を通知する。

#### 【 0 1 2 4 】

次に、ステップ S 2 6 0 3 で、接続モデル切換部 1 0 6 は、擬似プリンタモデル定義情報 1 0 6 a に基づき指定された擬似プリンタモデルを構成する擬似プリンタ部品情報を取得する。接続モデル切換部 1 0 6 は、ステップ S 2 6 0 4 で、接続情報記憶部 1 4 0 7 の対応する接続情報に基づいて指定された擬似プリンタ部品の計算機シミュレータへの接続、および、擬似プリンタ部品間の接続を実行する。次に、接続モデル切換部 1 0 6 は、ステップ S 2 6 0 5 で擬似プリンタ 1 4 0 3 に対して指定擬似プリンタ部品へのシミュレーションデータ変換指示を出す。

30

#### 【 0 1 2 5 】

そして、ステップ S 2 6 0 6 で、接続モデル切換部 1 0 6 は、擬似プリンタモデルからのシミュレーションデータ変換完了の通知を受けると、ステップ S 2 6 0 6 で同期部 1 0 5 に同期処理の再開を指示して、シミュレーションの実行を再開させる。

#### 【 0 1 2 6 】

< 実施形態 3 の効果 >

実施形態 3 の構成により、擬似プリンタを部品単位で管理することができ、シミュレーションシステムの拡張性、変更の容易性を高めることができる。

40

#### 【 0 1 2 7 】

[ 実施形態 4 ]

実施形態 1 乃至 3 では、評価シナリオ毎に擬似プリンタモデルを切換えるように構成されている。ここで、評価シナリオによっては、1 つの評価シナリオ実行中に擬似プリンタモデルを切換えることで、より効率的な評価を実行できる場合がある。

#### 【 0 1 2 8 】

例えば、電子写真装置における用紙搬送制御の評価において、一連のプリント動作を実行するとプリンタ立ち上げから用紙搬送動作開始に至る期間、用紙搬送の実行期間、用紙

50

搬送動作終了から待機状態に至る期間の順にソフトウェアの制御が実行される。この場合、プリンタ立ち上げから用紙搬送動作開始に至る期間及び用紙搬送動作終了から待機状態に至る期間は、用紙搬送が実行されないためソフトウェアの動作に影響を与えない範囲でできるだけシミュレーションを簡略化して時間を短縮することが望ましい。

【0129】

そこで、本実施形態4においては、実施形態1に示される擬似プリンタモデル構成をベースに、シミュレーションの動作状態に応じて擬似プリンタ部品の指定を行う擬似プリンタ部品指定機能を評価部104'に持たせる。また、実施形態3に示される擬似プリンタ部品の組み合わせによる擬似プリンタ構成をベースに、シミュレーションの動作状態に応じて擬似プリンタ部品の指定を行う擬似プリンタ部品指定機能を評価部104'に持たせる。これにより、より効率的なシミュレーション評価を可能にする。

10

【0130】

<実施形態1の構成による一連の擬似プリンタモデルの切換例1>

本実施形態におけるシミュレーションシステムの構成図は、実施形態1の図1と同じである。

【0131】

ただし、本実施形態3の評価部104'では、評価実行部112にシミュレータ接続部02を介して前の擬似プリンタモデルでのシミュレーションデータを取得する機能を設ける。また、モデル切換条件格納部113-1には、1つの評価シナリオIDに対して、評価シナリオIDとシミュレーション状態との組み合わせによる複数の一連の擬似プリンタモデルの指定情報を有している。

20

【0132】

(実施形態4のモデル切換条件格納部113-1の例)

図27Aに、モデル切換条件格納部113-1の例を示す。図27Aにおいて、2701は評価シナリオID、2702はシミュレーション状態、2703は対応する擬似プリンタモデルである。

【0133】

図27Aに示されるシミュレーション状態は、制御用ソフトウェアが扱う情報であれば全て指定可能である。これらの情報はユーザによって予め前記シミュレータ接続部106への出力が指定されることで評価部104'の評価実行部112でモニタ可能となる。

30

【0134】

評価部104'のモデル指定部114は、モデル切換条件格納部113に基づき、実行される評価シナリオとシミュレーションの実行状態とに応じて擬似プリンタモデルを指定する。この場合、1つの評価シナリオに対してシミュレータ接続部102の接続モデル切換部106は一連の複数の擬似プリンタモデルを順に指定することになる。

【0135】

<実施形態3の構成による一連の擬似プリンタモデルの切換例2>

本実施形態におけるシミュレーションシステムの構成図は、実施形態3の図14と同じである。

【0136】

ただし、本実施形態の評価部104'では、評価実行部112にシミュレータ接続部106を介してシミュレーションデータを取得する機能を設ける。また、モデル切換条件格納部113-2には、1つの評価シナリオに対して、評価シナリオIDとシミュレーション状態との組み合わせによる複数の擬似プリンタモデルの指定情報を有している。

40

【0137】

<実施形態4のモデル切換条件格納部113-2の例>

図27Bに、モデル切換条件格納部113-2の例を示す。図27Bにおいて、2711は評価シナリオID、2712はシミュレーション状態、2713は対応する擬似プリンタモデルである。

【0138】

50

図 2 7 B に示されるシミュレーション状態は、出力ポートに出力される情報のほか、制御用ソフトウェアが扱う情報であれば全て指定可能である。これらの情報は、ユーザによって予め前記シミュレータ接続手段への出力が指定されることで評価部 1 0 4 ' の評価実行部 1 1 2 でモニタ可能となる。また、擬似プリンタモデルは、擬似プリンタ部品の組み合わせを予め数値として定義したもので、図 2 4 A の擬似プリンタモデルの数値に相当する。

【 0 1 3 9 】

評価部 1 0 4 ' のモデル指定手段 1 1 4 は、モデル切換条件格納手段 1 1 3 - 2 に基づき、実行される評価シナリオとシミュレーションの実行状態に応じて擬似プリンタモデルを指定する。この場合、1つの評価シナリオに対してシミュレータ接続部 1 0 2 ' の接続モデル切換部 1 0 6 は一連の複数の擬似プリンタモデルを順に指定することになる。

10

【 0 1 4 0 】

< 実施形態 4 の効果 >

実施形態 4 の構成により、実施形態 1 乃至 3 の効果に加えて、シミュレーション状態に応じたきめ細かなシミュレーション環境の最適化を行うことが可能になる。

【 0 1 4 1 】

なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。例えば、スキャナ、プリンタ、P C、複写機、複合機及びファクシミリ装置の如くである。

【 0 1 4 2 】

また、本発明は、前述した実施形態の各機能を実現するソフトウェアプログラムを、システム若しくは装置に対して直接または遠隔から供給することによっても達成される。そして、そのシステム等に含まれるコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行する。

20

【 0 1 4 3 】

従って、本発明の機能・処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、上記機能・処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明の 1 つである。

【 0 1 4 4 】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、O S に供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、M O、C D - R O M、C D - R、C D - R W などがある。また、記録媒体としては、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M、D V D ( D V D - R O M、D V D - R ) などもある。

30

【 0 1 4 5 】

また、プログラムは、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネット/イントラネットのウェブサイトからダウンロードしてもよい。すなわち、該ウェブサイトから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードしてもよいのである。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるウェブサイトからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせる W W W サーバも、本発明の構成要件となる場合がある。

40

【 0 1 4 6 】

また、本発明のプログラムを暗号化して C D - R O M 等の記憶媒体に格納してユーザに配付してもよい。この場合、所定条件をクリアしたユーザにのみ、インターネット/イントラネットを介してウェブサイトから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、その鍵情報で暗号化されたプログラムを復号して実行し、プログラムをコンピュータに

50

インストールしてもよい。

【0147】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現されてもよい。なお、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ってもよい。もちろん、この場合も、前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0148】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれてもよい。そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ってもよい。このようにして、前述した実施形態の機能が実現されることもある。

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図1】実施形態1のシミュレーションシステムの機能構成例を示すブロック図である。

【図2】本実施形態のシミュレーションシステムの実行環境であるコンピュータシステムの機能構成例を示すブロック図である。

【図3】本実施形態に関するシミュレーションシステムのシミュレーション対象の装置である電子写真装置の断面図である。

【図4】実施形態1における擬似プリンタモデル103-1の機能一覧例を示す図である。

【図5】実施形態1における擬似プリンタモデル103-2の機能一覧例を示す図である。

【図6】実施形態1における擬似プリンタモデル103-3の機能一覧例を示す図である。

【図7】本実施形態における擬似プリンタ描画機能による描画イメージ例を示す図である。

【図8A】実施形態1の擬似プリンタモデル103-1についての接続情報107-1の内容例を示す図である。

【図8B】実施形態1の擬似プリンタモデル103-2についての接続情報107-2の内容例を示す図である。

【図8C】実施形態1の擬似プリンタモデル103-3についての接続情報107-3の内容例を示す図である。

【図8D】実施形態1のモデル切換条件格納部113-1の内容例を示す図である。

【図9】実施形態1におけるシミュレーションモデルの切換処理の手順例を示すフローチャートである。

【図10】実施形態2のシミュレーションシステムの機能構成例を示すブロック図である。

【図11】実施形態2におけるモデル選択のGUIイメージ例を示す図である。

【図12】実施形態2における定着シミュレーション機能のシミュレーションデータ対応情報記憶部1016の構成例を示す図である。

【図13】実施形態2のシミュレーションモデルの切換処理の手順例を示すフローチャートである。

【図14】実施形態3のシミュレーションシステムの機能構成例を示すブロック図である。

【図15】実施形態3の高精度の用紙搬送シミュレーションモデル1403-1の機能一覧例を示す図である。

【図16】実施形態3の低精度の用紙搬送シミュレーションモデル1403-2の機能一覧例を示す図である。

【図17】実施形態3の高精度の定着シミュレーションモデル1403-3の機能一覧例

10

20

30

40

50

を示す図である。

【図18】実施形態3の低精度の定着シミュレーションモデル1403-4の機能一覧例を示す図である。

【図19】実施形態3の高精度の駆動部品シミュレーションモデル1403-5の機能一覧例を示す図である。

【図20】実施形態3の低精度の駆動部品シミュレーションモデル1403-6の機能一覧例を示す図である。

【図21】実施形態3の高精度の画像形成シミュレーションモデル1403-7の機能一覧例を示す図である。

【図22】実施形態3の低精度の画像形成シミュレーションモデル1403-8の機能一覧例を示す図である。

【図23】実施形態3の擬似プリンタ描画機能1403-8の機能一覧例を示す図である。

【図24A】実施形態3の接続モデル切換部における擬似プリンタモデル定義情報の構成例を示す図である。

【図24B】実施形態3の定着シミュレーションモデル1403-1の接続情報例を示す図である。

【図25】実施形態3のモデル切換条件格納部113-2の構成例を示す図である。

【図26】実施形態3のシミュレーションモデルの切換処理の手順例を示すフローチャートである。

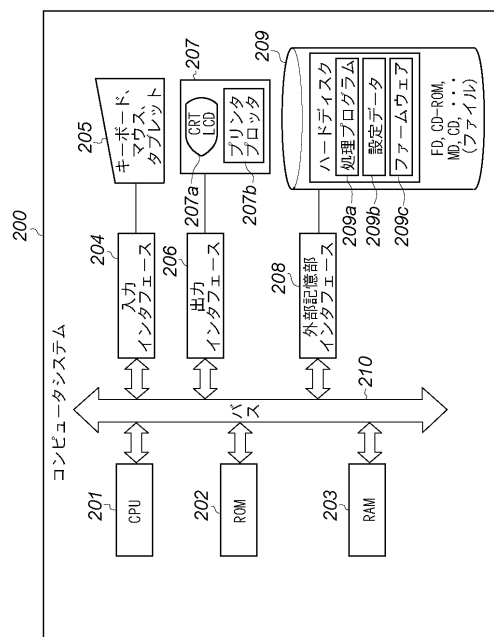
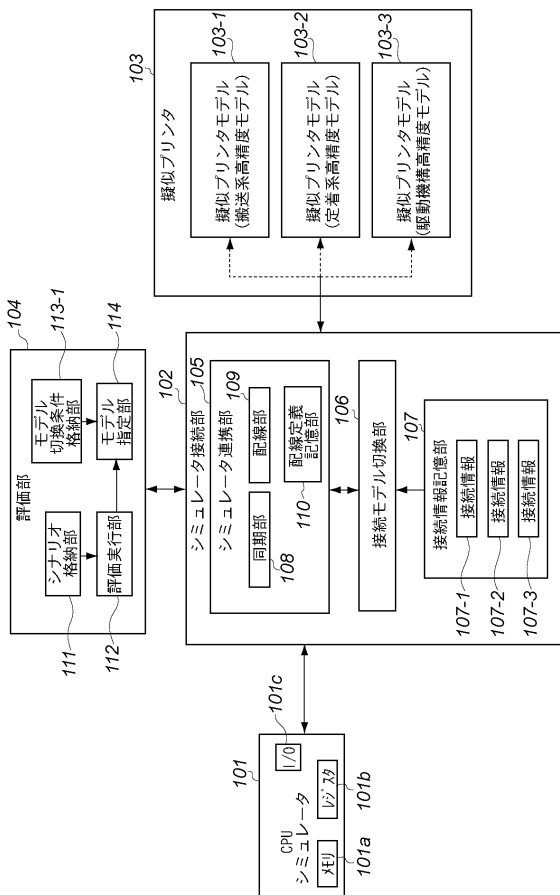
【図27A】実施形態1の構成における実施形態4の評価部のモデル切換条件情報記憶部113-1の構成例を示す図である。

【図27B】実施形態3の構成における実施形態4の評価部のモデル切換条件情報記憶部113-2の構成例を示す図である。

【図28】従来のシミュレーションシステムの機能構成例を示す図である。

【図1】

【図2】

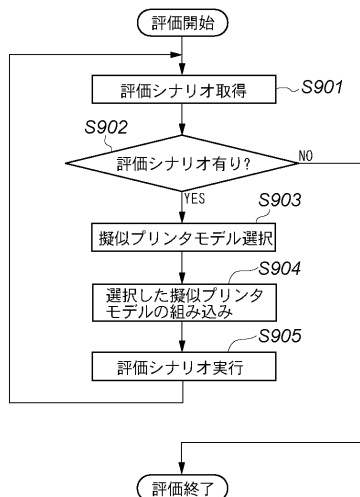


10

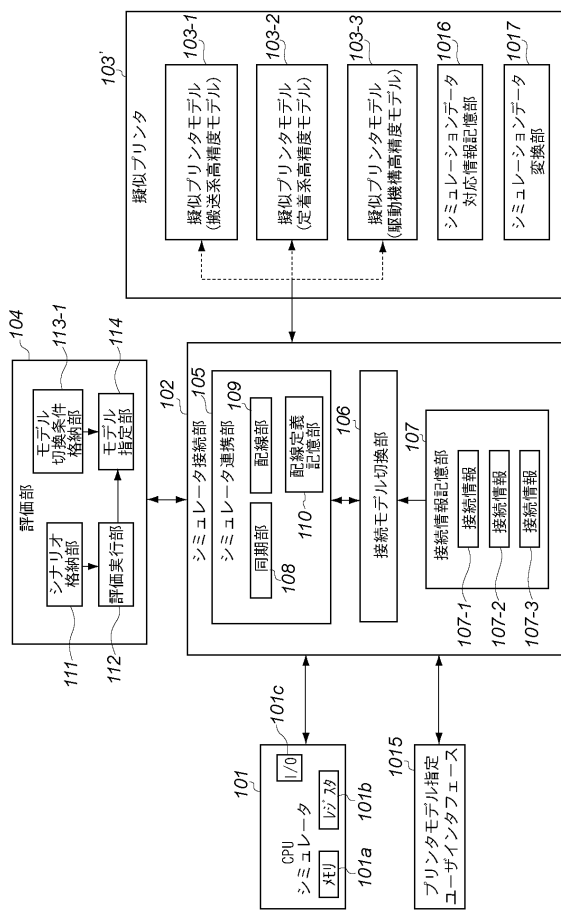
20



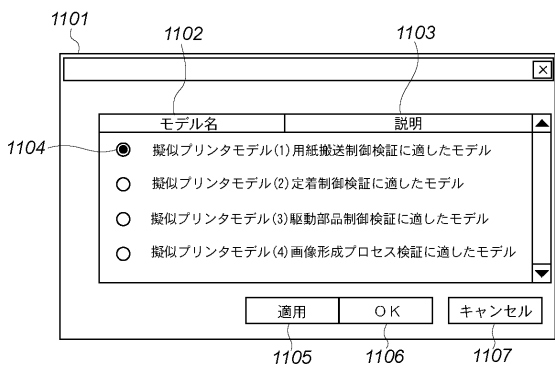
【 図 9 】



【 図 10 】



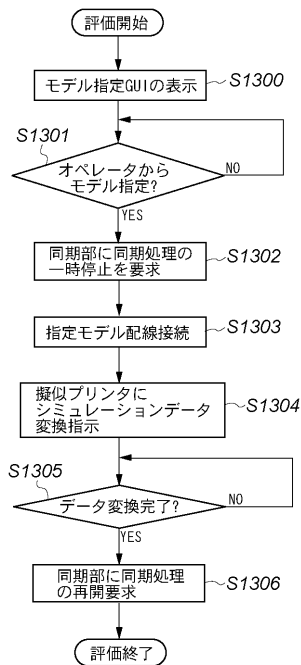
【 図 11 】



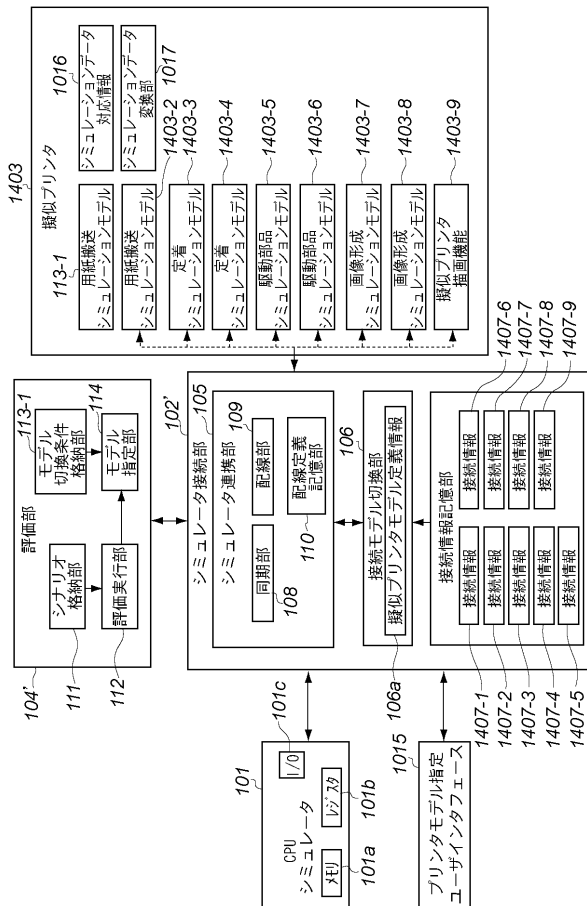
【 図 12 】

情報番号	1201	1202	1203	1204
1	擬似プリンタモデル 103-1	擬似プリンタモデル 103-2	擬似プリンタモデル 103-3	定着制御状態
2	定着制御状態	メインヒータ 駆動duty	サブヒータ 駆動duty	
3		メインヒータ 累積電圧	サブヒータ 累積電圧	
4		メインヒータ 温度履歴	サブヒータ 温度履歴	
5		メインヒータ ミニスタ電圧	サブヒータ ミニスタ電圧	
6		メインヒータ ミニスタ電圧	サブヒータ ミニスタ電圧	
7		メインヒータ ミニスタ電圧	サブヒータ ミニスタ電圧	
8		リレー駆動待機中	リレー駆動状態	
9				
10				
11				

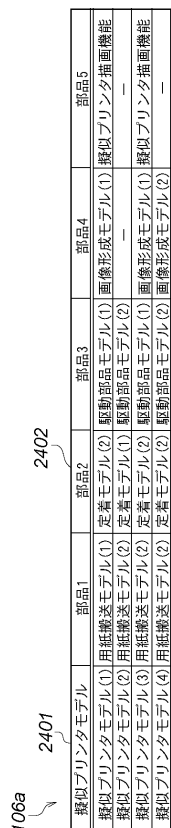
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 2 4 A 】



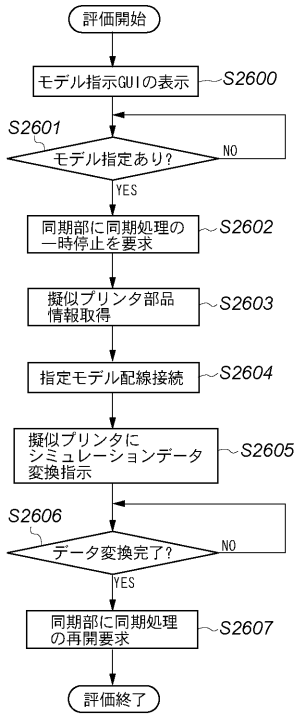
【 図 2 4 B 】

信号名	データサイズ	デフォルト値	信号ID	I/O
ヒータイネーブル	1	-	7	I
メインヒータ駆動	1	-	10	I
サブヒータ駆動	1	-	11	I
リレー駆動	1	-	12	I
ゼロクロス	1	0	24	O
リレー切れ	1	0	26	O
ヒータ電流レベル	10	20	31	O
メインサーミスタ	10	840	32	O
サブサーミスタ	10	840	33	O
定着部用紙ニップ状態	1	0	52	I
・温度オフセット	16	0	68	I
・熱伝導遅延	16	0	69	I
・ゼロクロス間隔	8	20	70	I
・リレー動作時間	16	0	71	I
・電流レベルオフセット	16	0	72	I

【 図 2 5 】

評価シナリオID	シミュレーション状態	擬似プリンタモデル
1	用紙搬送中=0	4
2	用紙搬送中=1	1
3	プリンタ状態=2	4
4	プリンタ状態=3	2
...	...	...

【図 2 6】



【図 2 7 A】

113-1'

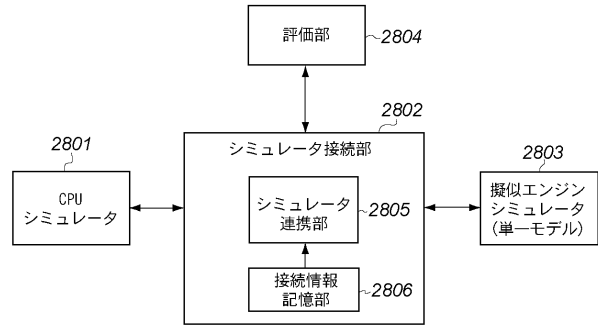
2701	2702	2703
評価シナリオID	シミュレーション状態	擬似プリンタモデル
1	初期化	3
1	用紙排出	1
1	画像形成	1
1	定着	2
1	用紙排出	1
2	初期化	3
⋮	⋮	⋮

【図 2 7 B】

113-2'

2711	2712	2713
評価シナリオID	シミュレーション状態	擬似プリンタモデル
1	用紙搬送中=0	4
1	用紙搬送中≠0	1
1	用紙搬送中=0	4
2	プリンタ状態=2	4
2	プリンタ状態=3	2

【図 2 8】





【図5】

103-2

501	502	503	504	505
初期設定情報	入力情報	ユニット	機能構成	出力情報
ローラニップ位置 ローラニップ間搬送距離 搬送/バ定義 カセット用紙設定 ピックアップローラ動作定義 ピックアップカム機構動作定義 ファンモータ速度定義 サーミスタ温度初期値 温度オフセット値 熱伝達遅延初期値 ゼロクロス周期 リレー動作時間 電流レベルオフセット値 ローラ定義 カセット定義 排紙レイ定義 画像形成部定義 センサ定義 モータ定義 アクチュエータ定義 画像更新周期 描画ON/OFF	給紙モータ制御情報 ピックアップノイド駆動信号 レジストローラクラッチ駆動信号 メインモータ制御信号 メインモータ速度設定 メインモータ駆動指示 搬送路切換/ノイド駆動信号 ファンモータ駆動信号 メインヒータライプ信号 サブヒータ外ライプ信号 ヒータインーブル信号 リレー駆動	用紙搬送 シミュレーション (503a)	用紙先、後端移動速度演算機能 その時点での対象の用紙に掛しているローラの最下流ローラと、最上流ローラの搬送速度、用紙弛み量から、その時点から1単位時間後までの用紙先端、後端の移動速度を求める。 ローラ間用紙弛み量演算機能 用紙先端、後端の移動速度から、1単位時間後の用紙先端、後端間の用紙弛み量を求める。 用紙先端位置演算機能 用紙先端の移動速度から、1単位時間後の用紙先端位置を求める。その結果、定義された何れかのセンサ位置を通過する場合、当該センサ信号を紙無し/レイ紙有無センサ制御部 用紙後端位置演算機能 用紙後端の移動速度から、1単位時間後の用紙後端位置を求める。その結果、定義された何れかのセンサ位置を通過する場合、当該センサ信号を紙無し/レイ紙有無センサ制御部 各トレイの用紙枚数から紙有無を判断し、センサ信号を変化させる。 カセット用紙管理部 用紙後端位置の給紙ローラ通過に応じてカセットの用紙枚数を1枚減じ、動作指定によるカセット用紙枚数設定に応じてカセットの用紙枚数を再設定する。 排紙レイ用紙管理部 用紙後端位置の排紙口定義位置通過に応じて排紙レイの用紙枚数を1枚増し、動作指定による用紙除去指示に応じて排紙レイの用紙枚数を0にする。	カセット紙有無センサ レジストローラセンサ 定着排紙センサ メインモータレディ リフトモータレディ メインサーミスタ サブサーミスタ ゼロクロス リレー切れ ヒータ電流レベル 疑似プリンタ描画
		駆動部品 シミュレーション (503b)	給紙モータ速度設定 予め設定されたソフトウェアの給紙モータ制御情報と給紙モータ速度の対応定義に基づき、給紙モータ速度定義を設定する。 メインモータ速度設定 メインモータ駆動指示が「真」のときメインモータレディを「真」に設定し、メインモータ速度指示に応じてモータ速度定義を更新する。メインモータ駆動指示が「偽」のときメインモータレディを「偽」に設定し、モータ速度定義を0に設定する。 リフトモータ速度設定 リフトモータ駆動指示が「真」のときリフトモータレディを「真」に設定し、モータ速度定義を予め定義された値に設定する。リフトモータ駆動指示が「偽」のときリフトモータレディを「偽」に設定し、モータ速度定義を0に設定する。 ファンモータ速度設定 ファンモータ駆動指示が「真」のときモータ速度定義を予め定義された値に設定する。ファンモータ駆動指示が「偽」のときモータ速度定義を0に設定する。 給紙モータ駆動ローラ速度設定 給紙モータ速度設定による給紙モータ速度定義に従い、ピックアップローラ、給紙ローラ、搬送ローラの基準速度を設定する。ピックアップローラは、ピックアップ機構動作設定から回転不許可報知時よりモータ速度に関わらず基準速度 ピックアップ機構動作設定 予め定義されたピックアップローラ動作定義に基づき、ピックアップノイド信号が「偽」→「真」に変化した後、所定時間経過後所定時間ピックアップローラを回転許可にする(それ以外は回転不許可)。当接離間設定は常時当該状態とメインモータ駆動ローラ速度設定 メインモータ速度設定によるメインモータ速度定義に従い、レジストローラより下流のローラ(画像形成部、定着器を含む)の基準速度を設定する。レジストローラについてはレジストローラクラッチが連結状態以外は基準速度を0とする。 レジストローラクラッチ駆動 レジストローラクラッチ駆動指示が「真」のとき、レジストローラ連結状態とし、レジストローラクラッチ駆動指示が「偽」のとき、レジストローラ連結状態を解除す 搬送路切換設定 予め定義された搬送路切換/ノイド動作時間、および、フランク動作時間に基づき、搬送路切換/ノイド駆動信号が「偽」→「真」、および、「真」→「偽」の変化時に直ちに搬送/バ情報を変更する。	
		定着器 シミュレーション (503c) (503d)	ヒータ駆動状態分析機能 各ドライブ信号、インーブル信号、リレー状態からヒータ駆動状態を求める。 サーミスタレベル(温度)演算/設定機能 ヒータ駆動状態、熱伝達遅延/パラメータ、定着部用紙ニップ状態から各サーミスタの検出温度を求めサーミスタ信号値を設定する。動作指定情報に従い、ヒータ駆動状態、熱伝達遅延/パラメータ、定着部用紙ニップ状態の温度計算へゼロクロス信号発生機能 ゼロクロス信号を発生させる。動作指定情報に従いゼロクロス発生間隔をリレー状態再現機能 リレー駆動信号に所定の遅延を持たせ、リレー切れ信号を設定する。動作指定情報に従い遅延時間の変更、および、リレー切れ信号の固定レベル保持を行 電流レベル設定機能 ヒータ駆動状態に従いヒータ電流レベル信号値を設定する。動作指定情報に従い、ヒータ電流レベル信号値を補正する。	
		画像形成 シミュレーション 擬似プリンタ描画 (503e)	無し。 各シミュレーション機能の演算結果に基づきPC上にて擬似プリンタの画像表示を行う。画像の更新は指定されたシミュレーション上の時間間隔で行う。	



【図 8 A】

107-1

信号名	データ サイズ	デフォ ルト値	CPUシミュレータ			擬似プリンタ	
			アドレス	bit	I/O	信号ID	I/O
給紙モータA相	1	-	000001	0	O	0	I
給紙モータB相	1	-	000001	1	O	1	I
給紙モータ/A相	1	-	000001	2	O	2	I
給紙モータ/B相	1	-	000001	3	O	3	I
ピックアップソレノイド駆動	1	-	000003	0	O	4	I
搬送路切換ソレノイド駆動	1	-	000003	1	O	5	I
レジストローラクラッチ駆動	1	-	000003	2	O	6	I
ヒータインーブル	1	-	000003	3	O	-	-
リフトモータ駆動	1	-	000004	1	O	8	I
ファンモータ駆動	1	-	000004	2	O	9	I
メインヒータ駆動	1	-	000005	0	O	-	-
サブヒータ駆動	1	-	000005	1	O	-	-
リレー駆動	1	-	000005	5	O	12	I
給紙モータ制御情報	8	-	000200	-	O	-	-
定着制御状態	8	-	000218	-	O	14	I
メインモータ速度設定	16	-	0c0010	-	O	15	I
メインモータ駆動指示	1	-	0c0012	0	O	16	I
BD周期目標値	16	-	0c0080	-	O	17	I
副走査画像マスク開始タイミング	32	-	0c0084	-	O	18	I
副走査画像マスク終了タイミング	32	-	0c0088	-	O	19	I
レーザ駆動	1	-	0c008c	1	O	20	I
スキャナモータ加速	1	-	0c008c	2	O	21	I
スキャナモータ減速	1	-	0c008c	3	O	22	I
スキャナモータ定速	1	-	0c008c	4	O	23	I
ゼロクロス	1	0	000000	0	I	24	O
ファンロック	1	0	000002	0	I	-	-
リレー切れ	1	0	000002	1	I	26	O
給紙カセット紙面センサ	1	0	000002	3	I	-	-
カセット紙有無センサ	1	0	000002	4	I	28	O
レジ前センサ	1	0	000002	5	I	29	O
定着排紙センサ	1	0	000002	6	I	30	O
ヒータ電流レベル	10	20	0000a0	-	I	31	O
メインサーミスタ	10	840	0000a1	-	I	32	O
サブサーミスタ	10	840	0000a2	-	I	33	O
メインモータレディ	1	0	0c0012	1	I	34	O
BD周期測定値	16	65535	0c0082	-	I	35	O
スキャナレディ	1	0	0c008c	0	I	36	O

【 図 1 5 】

1403-1

1501

1502

1503

1504

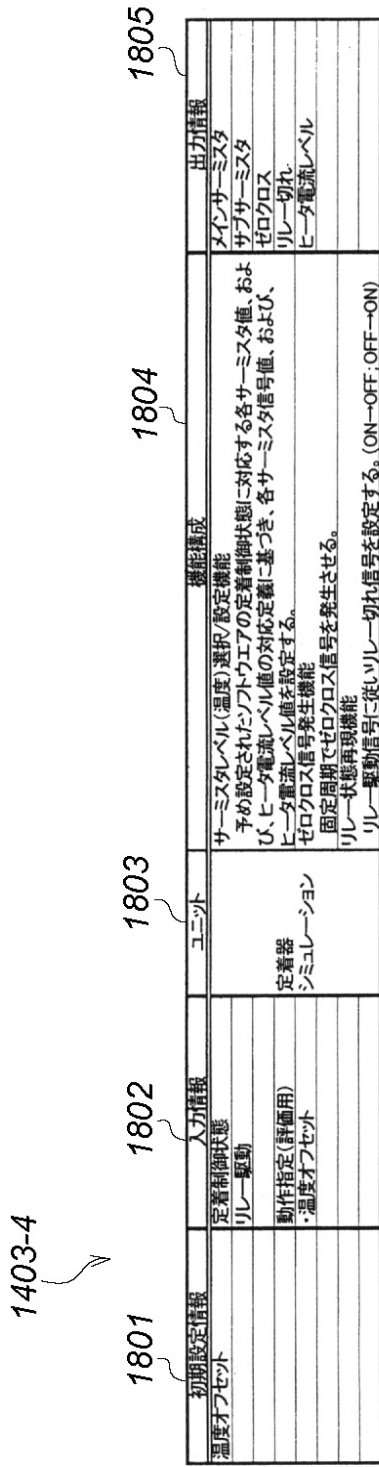
1505

初期設定情報	入力情報	ユニット	機能構成	出力情報
ローラニップ位置	ローラ基準搬送速度(ローラ毎)		ローラニップ位置用紙搬送速度演算機能	絡紙(カセット紙面セナ)
ローラニップ間搬送距離	搬送/バスの分岐切搬送定(分岐毎)		その時点でローラ基準搬送速度、ローラ滑り率、ローラ間用紙弛み量から、その時点から1単位時間後までのローラニップ位置毎の用紙搬送速度を求める。	カセット紙有無セナ
搬送/バス定数	ローラ当接、補間設定(ローラ毎)		ピッキングローラについては、ローラ補間設定中はローラ基準搬送速度問題	定着排紙セナ
ローラ滑り量	カセット床高さ(カセット毎)		ローラ間用紙弛み量演算機能	弛み量(搬送/バス毎)
ピッキング時滑り量	排紙レイ床高さ(排紙レイ毎)		搬送中用紙弛み量演算機能	ローラ搬送用紙情報
用紙伸縮率	動作指定(詳細用)		位置間後の各ローラニップ位置間の用紙弛み量を求める。	紙有無
カセット機能定義	ローラ滑り率(ローラ毎)		搬送中用紙弛み量演算機能	紙サイズ
カセット用紙設定	用紙伸縮率(搬送中用紙毎)		弛み量(搬送/バス毎)	紙種
排紙レイ機能定義	紙詰まり位置(設定/解除)		弛み量(搬送/バス毎)	トレイ積載紙高さ
	用紙除去指示		弛み量(搬送/バス毎)	トレイ積載紙枚数
	カセット用紙設定		弛み量(搬送/バス毎)	絡紙(プリンタ描画情報)
		用紙搬送	弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙有無
		シミュレーション	弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙有無
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ
			弛み量(搬送/バス毎)	絡紙トレイ紙面高さ



1403-3

1701 初期設定情報	1702 入力情報	1703 ユニット	1704 機能構成	1705 出力情報
サミスタ温度初期値	メインヒータドライブ信号	定着器 シミュレーション	ヒータ駆動状態分析機能 各ドライブ信号、インネーブル信号、リレー状態からヒータ駆動状態を求める。 サミスタレベル(温度)演算/設定機能 ヒータ駆動状態、熱伝達遅延パラメータ、定着部用紙ニップ状態から各サミスタの検出温度を求めサミスタ信号値を設定する。動作指定情報に従い、ヒータ駆動状態、熱伝達遅延パラメータ、定着部用紙ニップ状態の温度計算へゼロクロス信号発生機能 ゼロクロス信号を発生させる。動作指定情報に従いゼロクロス発生間隔を変更 リレー状態再処理機能 リレー駆動信号に所定の遅延を持たせ、リレー切れ信号を設定する。動作指定情報に従い遅延時間の変更、およびリレー切れ信号の固定レベル保持を行 電流レベル設定機能 ヒータ駆動状態に従いヒータ電流レベル信号値を設定する。動作指定情報に従いヒータ電流レベル信号値を補正する。	メインサミスタ
温度オフセット	サブヒータドライブ信号			サブサミスタ
熱伝達遅延初期値	ヒータインネーブル信号			ゼロクロス
ゼロクロス周期	リレー駆動			リレー切れ
リレー動作時間	定着部用紙ニップ状態			ヒータ電流レベル
電流レベルオフセット	動作指定(評価用)			
	・温度オフセット			
	・熱伝達遅延			
	・ゼロクロス間隔			
	・リレー動作時間			
	・電流レベルオフセット			



1405-5

1901

1902

1903

1904

1905

初期設定情報	入力情報	ユニット	機構構成	出力情報
<ul style="list-style-type: none"> <li>搬送VA定義</li> <li>ピックアップノリノイト動作時間</li> <li>ピックアップカム機構動作定義</li> <li>ピックアップモータA相</li> <li>ピックアップモータB相</li> <li>レジストローアクチュエータ相</li> <li>レジストローアクチュエータB相</li> <li>搬送路切換レノイト動作時間</li> <li>ピックアップノリノイト動作信号</li> <li>レジストローアクチュエータ動作信号</li> <li>メインモータ制御信号</li> <li>メインモータ速度設定</li> <li>メインモータ駆動指示</li> <li>搬送路切換レノイト動作信号</li> <li>リアモータ駆動信号</li> <li>ファンモータ駆動信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>給紙モータ駆動信号</li> <li>ステッピングモータA相</li> <li>ステッピングモータB相</li> <li>レジストローアクチュエータA相</li> <li>レジストローアクチュエータB相</li> <li>ピックアップノリノイト動作信号</li> <li>レジストローアクチュエータ動作信号</li> <li>メインモータ速度設定</li> <li>メインモータ駆動指示</li> <li>搬送路切換レノイト動作信号</li> <li>リアモータ駆動信号</li> <li>ファンモータ駆動信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>駆動指定(評価用)</li> <li>ピックアップノリノイト動作時間</li> <li>レジストローアクチュエータ動作時間</li> <li>レジストローアクチュエータ動作時間</li> <li>搬送路切換レノイト動作時間</li> <li>ピックアップ時間</li> <li>ファンモータ速度指示値</li> <li>リアモータ速度定義</li> <li>カセット床面高さ固定指示</li> <li>搬送路設定</li> </ul>	<p>給紙モータ速度設定 制御信号の変化時に、変化間隔を計測してモータ回転速度と回転方向を求め、モータ速度定義を更新する。</p> <p>メインモータ速度設定 メインモータ駆動指示が“偽”→“真”、“真”→“偽”に変化したとき、および、メインモータ速度指示が変化したとき、メインモータレディを“偽”に設定した後、メインモータ駆動時間に基づいて、搬送時間計算し、搬送時間間隔にメインモータ駆動指示、メインモータ速度指示の設定に応じてモータ速度定義を更新する。同時に、メインモータ速度定義が0のとき、リアモータレディを“偽”に、メインモータ速度定義が0以外のとき、リアモータレディを“真”に設定する。</p> <p>リアモータ駆動指示が“偽”→“真”、“真”→“偽”に変化したとき、リアモータレディを“偽”に設定した後、リアモータ駆動時間に基づいて、搬送時間計算し、搬送時間間隔にリアモータ駆動指示の設定に応じてモータ速度定義を更新する。同時に、リアモータ速度定義が0のとき、リアモータレディを“偽”に、リアモータ速度定義が0以外のとき、リアモータレディを“真”に設定する。</p> <p>ファンモータ駆動指示が“真”のとき、モータ速度定義を予め定義された値に設定する。ファンモータ駆動指示が“偽”のとき、モータ速度定義を0に設定する。</p> <p>給紙モータ駆動ローラ速度設定 給紙モータ速度設定による給紙モータ速度定義に従い、ピックアップローラ、給紙ローラ、搬送ローラの基準速度を設定する。ピックアップローラは、ピックアップ機構動作設定から、回転不可回転距離はモータ速度間隔から、基準速度をピックアップ機構動作設定</p> <p>予め定義されたピックアップカム機構動作とピックアップノリノイト動作時間、および、給紙モータ速度設定による給紙モータ速度定義に基づき、ピックアップノリノイト信号が“偽”→“真”に変化した後の、ピックアップローラ回転許可、不許可設定の変化を生じさせる。当機構動作設定は常時当該状態とする。</p> <p>メインモータ駆動ローラ速度設定 メインモータ速度設定によるメインモータ速度定義に従い、レジストローより下流のローラ(画像形成部、定着器を含む)の基準速度を設定する。レジストローリについて、レジストローラクラッチが5連続状態以外は基準速度を0とする。レジストローラクラッチ駆動</p> <p>レジストローラアクチュエータ駆動指示が“偽”→“真”に変化したとき、レジストローラクラッチ駆動時間間隔にレジストローラクラッチ駆動時間間の定義時間間隔にレジストローラ駆動状態を解除する。</p> <p>カセット床高さ設定 リアモータ速度設定によるリアモータ速度定義に従って予め定義されたカセット床高さ位置からの床高さを求める。動作設定に応じて床面高さを固定に搬送路切換設定</p> <p>予め定義された搬送路切換レノイト動作時間、および、ピックアップ動作時間に基づき、搬送路切換レノイト動作信号が“偽”→“真”、および、“真”→“偽”に変化したときの搬送路切り替えリクエストを求め、搬送入込情報を更新する。</p> <p>メインモータレディ強制変更 動作設定に応じてメインモータレディ信号値を強制的に変化させる。</p> <p>リアモータレディ強制変更 動作設定に応じてリアモータレディ信号値を強制的に変化させる。</p> <p>ファンモータロック発生 動作設定に応じてファンモータロックを“真”に設定する。</p> <p>搬送路強制切換 動作設定に応じて搬送入込を強制的に切換える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ローラ基準搬送速度(ローラ毎)</li> <li>搬送入込分岐切換設定(分岐毎)</li> <li>ローラ当後、種間搬送(ローラ毎)</li> <li>カセット床高さ(カセット毎)</li> <li>挿紙レイ床高さ(挿紙レイ毎)</li> <li>線形プリンタ描画情報</li> <li>給紙レイ床高さ</li> <li>モータ回転速度</li> <li>アクチュエータ動作状態</li> </ul>

1403-6

2001 2002 2003 2004 2005

初期設定情報	入力情報	ユニット	機能構成	出力情報
搬送バタ定義	給紙モータ制御情報		給紙モータ速度設定	ローラ基準搬送速度(ローラ毎)
ピックアップローラ動作定義	ピックアップレリノイド駆動信号		予め設定されたフロントウエアの給紙モータ制御情報と給紙モータ速度の対応定義に基づき、給紙モータ速度定義を設定する。	搬送バタ分岐切換設定(分岐毎)
ピックアップカム機構動作定義	レジストローラクラッチ駆動信号		メインモータ速度設定	ローラ当接・離間設定(ローラ毎)
ファンモータ速度定義	メインモータ制御信号		メインモータ速度定義	
モータ定義	・メインモータ速度設定		メインモータ駆動指示が“真”のときメインモータレディを“真”に設定し、メインモータ速度指示に応じてモータ速度定義を更新する。メインモータ駆動指示が“偽”のときメインモータレディを“偽”に設定し、モータ速度定義を0に設定する。	擬似プリンタ描画情報
アクチュエータ定義	搬送路切換レリノイド駆動信号		リアモータ速度設定	・モータ回転速度
	ファンモータ駆動信号		リアモータ駆動指示が“真”のときリアモータレディを“真”に設定し、モータ速度定義を予め定義された値に設定する。リアモータ駆動指示が“偽”のときリアモータレディを“偽”に設定し、モータ速度定義を0に設定する。	・アクチュエータ動作状態
			ファンモータ速度設定	
			ファンモータ駆動指示が“真”のときモータ速度定義を予め定義された値に設定する。ファンモータ駆動指示が“偽”のときモータ速度定義を0に設定する。	
			給紙モータ駆動ローラ速度設定	
		駆動部品 シミュレーション	給紙モータ速度設定による給紙モータ速度定義に従い、ピックアップローラ、給紙ローラ、搬送ローラの基準速度を設定する。ピックアップローラは、ピックアップ機構動作設定から回転不許可報知時はモータ速度に関わらず基準速度ピックアップ機構動作設定	
	動作指定(評価用)		予め定義されたピックアップローラ動作定義に基づき、ピックアップレリノイド信号が“偽”→“真”に変化した後、所定時間経過後に所定時間ピックアップアップローラを回転許可にする(それ以外は回転不許可)。当接離間設定は常時当接状態とメインモータ駆動ローラ速度設定	
	・ピックアップローラ動作定義		メインモータ速度設定によるメインモータ速度定義に従い、レジストローラより下流のローラ(画像形成部、定着器を含む)の基準速度を設定する。レジストローラについてはレジストローラクラッチが連結状態以外は基準速度を0とする。レジストローラクラッチ駆動	
	・搬送路設定		レジストローラクラッチ駆動指示が“真”のとき、レジストローラ連結状態とし、搬送路切換設定	
			レジストローラクラッチ駆動指示が“偽”のとき、レジストローラ連結状態を解除する	
			予め定義された搬送路切換レリノイド動作時間、および、フライング動作時間に基づき、搬送路切換レリノイド駆動信号が“偽”→“真”、および、“真”→“偽”の変化時に直ちに搬送バタ情報を変更する。	





1403-9

2301	初期設定情報	出力情報	機能構成	出力情報
	ローラ位置	擬似プリンタ描画情報	各シミュレーション機能の演算結果に基づきPC上に擬似プリンタの画像表示を行う。画像の更新は指定されたシミュレーション上の時間間隔で行う。	擬似プリンタ描画
	搬送/△定義	給紙トレイ紙有無		
	給紙トレイ定義	排紙トレイ紙有無		
	排紙トレイ定義	給紙トレイ紙面高さ		
	画像形成部定義	排紙トレイ紙面高さ		
	センサ定義	給紙トレイ床高さ		
	モータ定義	センサ信号		
	アクチュエータ定義	ローラ角度		
	画像/△定義	ローラ接離位置		
	描画ON/OFF	用紙先端位置		
	描画更新間隔	用紙後端位置		
		露光画像先端位置		
		露光画像後端位置		
		現像画像先端位置		
		現像画像後端位置		
		1次転写画像先端位置		
		1次転写画像後端位置		
		2次転写画像先端位置		
		2次転写画像後端位置		
		定着画像先端位置		
		定着画像後端位置		
		モータ回転速度		
		レーザ画像指定		
		画像先端位置		
		画像後端位置		
		描画ON/OFF		
		描画更新間隔		

---

フロントページの続き

(72)発明者 橘 達人

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) 5B042 GB05 HH06 HH07 NN04 NN05 NN22 NN23