

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166841号  
(P4166841)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int. Cl.		F I			
H03L	7/089	(2006.01)	H03L	7/08	D
H03K	5/26	(2006.01)	H03K	5/26	G

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-512852	(73) 特許権者	ノキア コーポレイション
(86) (22) 出願日	平成10年8月18日(1998.8.18)		フィンランド エフイーエン-02150
(65) 公表番号	特表2001-505028(P2001-505028A)		エスプー ケイララーデンティエ 4
(43) 公表日	平成13年4月10日(2001.4.10)	(74) 代理人	弁理士 中村 稔
(86) 国際出願番号	PCT/FI1998/000634	(74) 代理人	弁理士 大塚 文昭
(87) 国際公開番号	W01999/009654	(74) 代理人	弁理士 穴戸 嘉一
(87) 国際公開日	平成11年2月25日(1999.2.25)	(74) 代理人	弁理士 竹内 英人
審査請求日	平成17年6月14日(2005.6.14)	(74) 代理人	弁理士 今城 俊夫
(31) 優先権主張番号	973421		
(32) 優先日	平成9年8月20日(1997.8.20)		
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相比較を行う方法及び位相比較器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位相比較を行う方法であって、2つの非同期の状態マシン(200,202)によって2つの2進信号(A,B)を比較し、これらの状態マシン(200,202)により2つの出力信号(PA,PB)を発生して、位相を制御するような方法において、2つの非同期の機能的に同様の状態マシン(200,202)を使用し、第1状態マシン(200)には、比較されるべき第1信号(A)、第2状態マシン(202)の出力信号(PB)及び第2状態マシン(202)のハンドシェイク信号(RB)が供給され、第2状態マシン(202)には、比較されるべき第2信号(B)、第1状態マシン(200)の出力信号(PA)及び第1状態マシン(200)のハンドシェイク信号(RA)が供給され、

第1状態マシン(200)は、比較されるべき第1信号(A)がアクチベートされたことを検出した後にそのハンドシェイク信号(RA)をアクチベートし、第2状態マシン(202)は、比較されるべき第2信号(B)がアクチベートされたことを検出した後にそのハンドシェイク信号(RB)をアクチベートし、ハンドシェイク信号(RA,RB)は、この方法の論理動作を確保するものであり、更に、

出力信号(PA)をアクチベートして第1状態マシン(200)における位相差を検出し、第1状態マシン(200)の位相を制御するために、次の段階を実行し、

比較されるべき第1信号(A)の状態、第2状態マシン(202)の出力信号(PB)の状態、及び第2状態マシン(202)のハンドシェイク信号(RB)の状態をチェックし、

出力信号(PB)をアクチベートして第2状態マシン(202)における位相差を検出し、第

2 状態マシン (202) の位相を制御するために、次の段階を実行し、  
比較されるべき第 2 信号 (B) の状態、第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) の状態、  
及び第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) の状態をチェックし、  
第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) 及び出力信号 (PA) がアクチベート  
され、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) がアクチベートされ、第 1 状  
態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイ  
ク信号 (RB) がアクティブである限り、アクティブに保たれる、ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) 及びハンドシェイク信号 (RA) は、比較される  
べき第 1 信号 (A) のみがアクティブな状態にあると検出され、第 1 状態マシン (200) に  
より受信される他の信号が非アクティブに保たれる場合に、少なくとも 1 つの状態の時間  
中にアクチベートされ、

10

第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) 及びハンドシェイク信号 (RB) は、比較される  
べき第 2 信号 (B) のみがアクティブな状態にあると検出され、第 2 状態マシン (202) に  
より受信される他の信号が非アクティブに保たれる場合に、少なくとも 1 つの状態の時間  
中にアクチベートされる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) 及び出力信号 (PA) はアクチベート  
され、第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェ  
イク信号 (RB) がアクチベートされた後に非アクティブにセットされ、

20

第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) 及び出力信号 (PB) はアクチベート  
され、第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェ  
イク信号 (RA) がアクチベートされた後に非アクティブにセットされ、

第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) 及び出力信号 (PB) はアクチベート  
され、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) はアクチベートされ、第 2 状  
態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイ  
ク信号 (RA) がアクティブである限り、アクティブに保たれる請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) 及びハンドシェイク信号 (RA) は、第 2 状態マ  
シン (202) のハンドシェイク信号 (RB) が非アクティブである限り、アクティブに保た  
れ、

30

第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) 及びハンドシェイク信号 (RB) は、第 1 状態マ  
シン (200) のハンドシェイク信号 (RA) が非アクティブである限り、アクティブに保た  
れる請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

比較されるべき第 1 信号 (A) はアクチベートされ、第 1 状態マシン (200) のハンドシェ  
イク信号 (PA) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) もアクティブで  
あると検出された場合に少なくとも 1 つの状態の時間中アクチベートされ、

比較されるべき第 2 信号 (B) はアクチベートされ、第 2 状態マシン (202) のハンドシェ  
イク信号 (RB) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) もアクティブで  
あると検出された場合に少なくとも 1 つの状態の時間中アクチベートされる請求項 1 に記  
載の方法。

40

【請求項 6】

第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) は、第 2 状態マシン (202) の出力信  
号 (PB) がアクティブである限り、アクティブに保たれ、

第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) は、第 1 状態マシン (200) の出力信  
号 (PA) がアクティブである限り、アクティブに保たれる請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

各状態マシン (200, 202) の次々の状態は、互いに 1 ビットだけ相違する請求項 1 に記載  
の方法。

50

## 【請求項 8】

位相を制御するために 2 つの出力信号 (PA, PB) を発生するように構成された 2 つの非同期の状態マシン (200, 202) を備えた位相比較器 (104) において、状態マシン (200, 202) が機能的に同様であり、第 1 状態マシン (200) は、比較されるべき第 1 信号 (A)、第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) 及び第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) を入力信号として有し、

第 2 状態マシン (202) は、比較されるべき第 2 信号 (B)、第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) 及び第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) を入力信号として有し、

第 1 状態マシン (200) は、比較されるべき第 1 信号 (A) のアクティブな縁からそのハンドシェイク信号 (RA) を発生するように構成され、第 2 状態マシン (202) は、比較されるべき第 2 信号 (B) のアクティブな縁からそのハンドシェイク信号 (RB) を発生するように構成され、ハンドシェイク信号 (RA, RB) は、比較されるべき各信号 (A, B) のアクティブな縁を検出することにより位相比較器 (104) の論理動作を確保し、更に、

出力信号 (PA) をアクチベートして第 1 状態マシン (200) における位相差を検出するために、第 1 状態マシン (200) は、

比較されるべき第 1 信号 (A) の状態、第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) の状態、及び第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) の状態をチェックする、ように構成され、

出力信号 (PB) をアクチベートして第 2 状態マシン (202) における位相差を検出するために、第 2 状態マシン (202) は、

比較されるべき第 2 信号 (B) の状態、第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PB) の状態、及び第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) の状態をチェックし、

第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) 及び出力信号 (PA) がアクチベートされ、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) がアクチベートされ、第 1 状態マシン (200) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) がアクティブである限り、ハンドシェイク信号 (RA) をアクティブに保持する、ように構成されたことを特徴とする位相比較器。

## 【請求項 9】

第 1 状態マシン (200) は、比較されるべき第 1 信号 (A) のみがアクティブな状態にあり、第 1 状態マシン (200) により受信される他の信号が非アクティブである場合に、少なくとも 1 つの状態の時間中にその出力信号 (PA) をアクチベートするように構成され、第 2 状態マシン (202) は、比較されるべき第 2 信号 (B) のみがアクティブな状態にあり、第 2 状態マシン (202) により受信される他の信号が非アクティブである場合に、少なくとも 1 つの状態の時間中にその出力信号 (PB) をアクチベートするように構成された請求項 8 に記載の位相検出器 (104)。

## 【請求項 10】

第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) 及び出力信号 (PB) はアクチベートされ、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号は (RA) アクチベートされ、第 2 状態マシン (202) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) がアクティブである限り、ハンドシェイク信号 (RB) をアクティブに保持するよう構成された請求項 8 に記載の位相比較器 (104)。

## 【請求項 11】

第 1 状態マシン (200) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) が非アクティブである限り、出力信号 (PA) 及びハンドシェイク信号 (RA) をアクティブに保つよう構成され、

第 2 状態マシン (202) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) が非アクティブである限り、出力信号 (PB) 及びハンドシェイク信号 (RB) をアクティブに保つよう構成された請求項 9 に記載の位相比較器 (104)。

## 【請求項 12】

10

20

30

40

50

比較されるべき第 1 信号 (A) はアクチベートされ、第 1 状態マシン (200) は、第 2 状態マシン (202) のハンドシェイク信号 (RB) もアクティブである場合に少なくとも 1 つの状態の時間中ハンドシェイク信号 (RA) をアクチベートするように構成され、  
比較されるべき第 2 信号 (B) はアクチベートされ、第 2 状態マシン (202) は、第 1 状態マシン (200) のハンドシェイク信号 (RA) もアクティブである場合に少なくとも 1 つの状態の時間中ハンドシェイク信号 (RB) をアクチベートするように構成された請求項 8 に記載の位相比較器 (104)。

#### 【請求項 1 3】

第 1 状態マシン (200) は、第 2 状態マシン (202) の出力信号 (PB) がアクティブである限り、ハンドシェイク信号 (RA) をアクティブに保つよう構成され、

10

第 2 状態マシン (202) は、第 1 状態マシン (200) の出力信号 (PA) がアクティブである限り、ハンドシェイク信号 (RB) をアクティブに保つよう構成された請求項 1 2 に記載の位相比較器 (104)。

#### 【請求項 1 4】

2 つの状態マシン (200, 202) の次々の状態は、互いに 1 ビットだけ相違するように構成された請求項 8 に記載の位相比較器 (104)。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 発明の分野

本発明は、位相比較を行う方法であって、2 つの非同期の状態マシンによって 2 つの 2 進信号を比較し、これら状態マシンにより 2 つの出力信号を発生して、位相を制御するような方法に係る。

20

又、本発明は、位相を制御するために 2 つの出力信号を発生するように構成された 2 つの非同期の状態マシンを備えた位相比較器にも係る。

##### 先行技術の説明

例えば、位相固定ループの動作においてデジタル位相比較器が必要とされる。位相固定ループは、クロック信号が外部信号と同期される用途において使用される。典型的な用途は、受信信号を検出するために受信器が受信信号と同期されるデジタル無線システムの受信器である。

位相比較器については種々の公知解決策がある。最も一般的な解決策は、同期状態又は非同期状態で機能する論理回路及びフィードバックより成る。参考としてここに取り上げる特許 E P 5 2 0 5 5 8 号は、論理ゲートを含む位相比較回路解決策を開示している。過渡状態を回避するために、位相比較器の論理回路の動作は、これも又論理ゲートを含む遅延手段を使用することによって確保される。両入力信号が同時に変化するとき生じる過渡状態は、非同期回路の信頼性ある動作にとって最も有害である。しかしながら、過渡状態を回避すべきときには、遅延手段を使用することが望ましくない。というのは、遅延手段を使用すると、例えば、回路レイアウトを特に入念に設計しなければならないからである。

30

##### 発明の要旨

従って、本発明の目的は、上記問題を解消できると共に遅延手段の使用を回避できるようにする方法、及びこの方法を実施する装置を提供することである。

40

これは、冒頭で述べた方法において、2 つの非同期の機能的に同様の状態マシンを使用し、第 1 状態マシンには、比較されるべき第 1 信号、第 2 状態マシンの出力信号及び第 2 状態マシンのハンドシェイク信号が供給され、そして第 2 状態マシンには、比較されるべき第 2 信号、第 1 状態マシンの出力信号及び第 1 状態マシンのハンドシェイク信号が供給され、第 1 状態マシンは、比較されるべき第 1 信号がアクチベートされたことを検出した後にそのハンドシェイク信号をアクチベートし、第 2 状態マシンは、比較されるべき第 2 信号がアクチベートされたことを検出した後にそのハンドシェイク信号をアクチベートし、ハンドシェイク信号は、この方法の論理動作を確保するものであり、更に、出力信号をアクチベートして第 1 状態マシンにおける位相差を検出しそして第 1 状態マシンの位相を制御するために、次の段階を実行し、即ち比較されるべき第 1 信号の状態、第 2 状態マシン

50

の出力信号の状態、及び第2状態マシンのハンドシェイク信号の状態をチェックし、そして出力信号をアクチベートして第2状態マシンにおける位相差を検出しそして第2状態マシンの位相を制御するために、次の段階を実行し、即ち比較されるべき第2信号の状態、第1状態マシンの出力信号の状態、及び第1状態マシンのハンドシェイク信号の状態をチェックすることを特徴とする方法により達成される。

又、本発明の位相比較器は、状態マシンが機能的に同様であり、第1状態マシンは、比較されるべき第1信号、第2状態マシンの出力信号及び第2状態マシンのハンドシェイク信号を入力信号として有し、第2状態マシンは、比較されるべき第2信号、第1状態マシンの出力信号及び第1状態マシンのハンドシェイク信号を入力信号として有し、第1状態マシンは、比較されるべき第1信号のアクティブなエッジからそのハンドシェイク信号を発生するように構成され、そして第2状態マシンは、比較されるべき第2信号のアクティブなエッジからそのハンドシェイク信号を発生するように構成され、ハンドシェイク信号は、比較されるべき各信号のアクティブなエッジを検出することにより位相比較器の論理動作を確保し、更に、出力信号をアクチベートして第1状態マシンにおける位相差を検出するために、第1状態マシンは、比較されるべき第1信号の状態、第2状態マシンの出力信号の状態、及び第2状態マシンのハンドシェイク信号の状態をチェックするよう構成され、そして出力信号をアクチベートして第2状態マシンにおける位相差を検出するために、第2状態マシンは、比較されるべき第2信号の状態、第1状態マシンの出力信号の状態、及び第1状態マシンのハンドシェイク信号の状態をチェックするよう構成されたことを特徴とする。

本発明の方法及び位相比較器は、種々の効果を与える。本発明の解決策は、別々の遅延手段を配置できるようにし、そしてこの解決策は、デジタルアシク(asic)回路に良く適している。動作は、ハンドシェイク機構によって確保される。更に、その構造は、対称的であり、従って、各入力信号及び各出力信号に対して同様のタイミングを与える。

#### 【図面の簡単な説明】

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

図1は、位相固定ループを示すブロック図である。

図2は、位相比較器を示すブロック図である。

図3は、第1状態マシンを示すフローチャートである。

図4は、第2状態マシンを示すフローチャートである。

図5は、第1状態マシンを示す状態図である。

図6は、第2状態マシンを示す状態図である。

図7は、状態マシンの実施形態を示す図である。

#### 好ましい実施形態の詳細な説明

本発明の解決策は、特に位相固定ループ(PLL)に使用するのに適しているが、これに限定されるものではない。より一般的には、本発明の解決策は、デジタル無線システムのPLL受信器に適用できる。

図1は、基準周波数ソース100、第1除算器102、位相比較器104、電荷ポンプ106、ループフィルタ108、バッファ段110、電圧制御発振器112、及び第2除算器114を備えた位相固定ループを示している。第1除算器102、位相比較器104、電荷ポンプ106及び第2除算器114が同期回路116を形成する。第2除算器114は、電圧制御発振器112から位相比較器104へのフィードバック路にある。例えば、受信器により受信される信号の周波数に対応する信号である基準信号のソース100から、除算器102へ信号が送られ、そこで、適当な係数Mを除算することにより信号周波数が減少される。比較されるべき第1信号、即ち基準信号Aに加えて、比較されるべき第2信号B、即ち出力信号の周波数に対応する周波数をもつ信号Bも、位相比較器に供給され、そして周波數位相が互いに比較される。比較されるべき第1信号A及び比較されるべき第2信号Bは、両方とも、2進信号である。比較によって2つの信号PA及びPBが形成され、PAは、電荷ポンプ106により与えられる電圧を増加し、そしてPBは、電荷ポンプ106により与えられる電圧を減少する。電荷ポンプ106から送られる電圧信号は

、信号から擾乱を除去するループフィルタ108でフィルタされる。フィルタの後に、信号はバッファグレード110に送られ、これは、発振器112bに適するように信号を増幅する。発振器110を制御するのに使用する電圧信号が大きいほど、発振器110の周波数が高くなる。バッファ110が電圧制御発振器112に供給する電圧は、電荷ポンプ110の電圧レベルに基づき、この電圧レベルは、次いで、位相比較器104の信号位相に基づく。従って、電圧制御発振器112により与えられる周波数は、基準周波数の関数となる。

図2を参照して、本発明の位相比較器104を詳細に説明する。位相比較器104は、2つの基本的に同様の非同期の状態マシン(ASM)200及び202を備えている。これら状態マシン200及び202は、電荷ポンプ106の制御信号PA及びPBを出力信号として有する。状態マシン200は、基準信号A、状態マシン202の出力信号PB、及び状態マシン202のハンドシェイク信号RBを受け取る。次いで、状態マシン202は、フィードバック信号B、状態マシン200の出力信号、及び状態マシン200のハンドシェイク信号RAを受け取る。ハンドシェイク信号RAは、状態マシン200が基準信号Aにアクティブな縁を検出したときにアクティブとなる。同様に、ハンドシェイク信号RBは、フィードバック信号Bにアクティブな縁が検出されたときにアクティブとなる。例えば、立上り縁は、アクティブな縁として機能し得る。従って、本発明の解決策は、図2に示すように互いに対称的に接続された2つの対称的な非同期の状態マシン200及び202を備えている。ハンドシェイク機構(信号RA及びRB)は、信号を遅延することなく、隣接状態マシンの動作を確保できるようにする。

図3及び4を参照して位相比較器の動作を詳細に説明する。まず、第1状態マシン200の動作を説明する。この状態マシンは、ブロック300及び302において基準信号Aのアクチベーションを制御する。ブロック302において基準信号がアクチベートされると、プロセスは、ブロック304において、第2状態マシン202のハンドシェイク信号RBがアクチベートされたかどうかチェックする。ハンドシェイク信号RBがアクチベートされない場合には、プロセスはブロック306へと続き、信号PA及びRAがアクチベートされる。信号PAは、信号の出力電圧を増加するように電荷ポンプ106に指令し、そしてハンドシェイク信号RAは、信号Aのアクティブな縁が検出されたことを第2状態マシン202に通知する。

一方、ハンドシェイク信号RBがアクティブである場合には、プロセスはブロック316へと続き、そこで、ハンドシェイク信号RAのみがアクチベートされ、アクティブな縁が検出されたことを指示する。従って、両出力信号PA及びPBが同時にアクチベートされることはない。ハンドシェイク信号RAは、ブロック318において第2状態マシン202の出力信号PBがアクチベートされたことが検出されるまでアクティブなままであり、そこからプロセスは信号Aの状態が変化するのを待機する。

ブロック306から、プロセスはブロック308へと進み、第2状態マシン202のハンドシェイク信号RBがテストされる。ハンドシェイク信号RBが非アクティブである限り、第1状態マシンの出力信号PA及びハンドシェイク信号RAはアクティブである。位相比較器104の位相差として示す信号AとBとの間の周波数差が大きいほど、第1状態マシン200がブロック306及び308に長く留まり、そして発振器112の電圧及び周波数を基準周波数に対応する周波数に向かって増加するように出力信号PAが電荷ポンプ106に長く指令できる。状態マシン200が、ブロック308において、第2状態マシン202のハンドシェイク信号RBがアクチベートされたことを検出すると、状態マシン200は、ブロック310へ進み、そこで、第2状態マシン202の出力信号がブロック312においてアクティブである限りハンドシェイク信号RAがアクティブに保持される。しかしながら、出力信号PAは、プロセスがブロック310へ続くときに非アクティブにセットされる。第2状態マシン202の出力信号PBがデアクチベートされたときには、プロセスがブロック314に留まり、基準信号Aの状態も変化するのを待機する。図4は、第1状態マシン200のブロック300ないし314に対応するブロック400ないし414において第2状態マシン202の動作を示すフローチャートである。第2状態マ

10

20

30

40

50

シン 2 0 2 の動作は第 1 状態マシン 2 0 0 の動作と同様であり、従って、詳細には説明しない。状態マシン 2 0 0 は、状態マシン 2 0 2 に代わって動作することができ、その逆も又可能である。

図 5 は、状態マシン 2 0 0 の動作を若干詳細に示す状態図である。信号記号の横の上を指す矢印は、信号のアクチベーションを示し、そして下を指す矢印は、デアクチベーションを示す。第 1 状態マシン 2 0 0 の各アクティブな信号は、当該信号が状態遷移に続く状態においてデアクチベートされるまで、状態遷移においてデアクチベートされる。状態図における各状態は、3 つのビットで表わすことができ、そしてこれらの状態は、互いに 1 ビットだけ異なるように効果的にコード化される。状態マシン 2 0 0 は、基準信号 A がアクチベートされるまでその初期状態 0 0 0 を保持する。基準信号がアクチベートされるときは、状態マシン 2 0 0 は状態 0 0 1 へ移行し、そこから第 2 状態マシン 2 0 2 のハンドシェイク信号 R B がアクティブであるかどうかに基づいて、状態 0 1 1 又は 1 0 1 への移行が生じる。ハンドシェイク信号 R B が非アクティブである場合には、プロセスは状態 1 1 0 へ移行し、R B が非アクティブである限りそこに留まる。同時に、状態マシン 2 0 0 のハンドシェイク信号 R A 及び出力信号 P A は、プロセスが状態 0 1 1 に留まる限りアクティブに保持される。第 2 状態マシン 2 0 2 のハンドシェイク信号がアクティブであるときには、プロセスは状態 1 1 1 へ続き、そして第 1 状態マシンの出力信号 P A がデアクチベートされる。しかしながら、ハンドシェイク信号 R A は、依然、アクティブに保たれる。第 2 状態マシン 2 0 2 のハンドシェイク信号 P B がデアクチベートされたときには、プロセスが状態 1 1 1 から状態 1 1 0 へ移行する。又、状態 1 1 0 には、状態 1 0 1 から 10  
20  
も入り、これには、第 2 状態マシン 2 0 2 のハンドシェイク信号 R B がアクティブである場合に状態 0 0 1 からプロセスが移行する。状態 1 0 1 は、第 2 状態マシン 2 0 2 の出力信号がデアクチベートされるまで維持され、その後、プロセスは状態 1 1 0 へ移行する。状態 1 1 0 から、プロセスは、状態 1 0 0 へ直接移行し、もし必要であれば、第 1 状態マシン 2 0 0 の基準信号がデアクチベートされるのを待機する。図 6 は、第 2 状態マシン 2 0 2 の同様の状態図であり、従って、ここでは詳細に説明しない。第 2 状態マシン 2 0 2 の状態 6 0 0 ないし 6 1 2 は、第 1 状態マシン 2 0 0 の状態 5 0 0 ないし 5 1 2 に対応する。

図 7 は、状態マシン 2 0 0 及び 2 0 2 の実施方法を例示する図である。図 5 及び 6 に示された状態図に基づき、当業者であれば、状態マシン 2 0 0 及び 2 0 2 を種々の異なるやり 30  
方で実施することができよう。図 7 は、インバータ 7 0 0 ないし 7 0 4、アンドゲート 7 0 6 ないし 7 2 2、7 3 6 及び 7 3 8、及びオアゲート 7 2 4 ないし 7 2 8 及び 7 4 0 を用いた例を示している。状態マシンの入力、状態マシンをゼロにリセットするのに使用されるリセット入力 R E S E T と、当該状態マシンが第 1 状態マシン 2 0 0 であるか第 2 状態マシン 2 0 2 であるかに基づく信号 R B / R A、A / B 及び P B / P A とを含む。出力は、信号 P A / P B 及び R A / R B である。

以上、添付図面を参照して本発明を説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の考え方において種々の仕方で実施できることが理解されよう。

【図1】

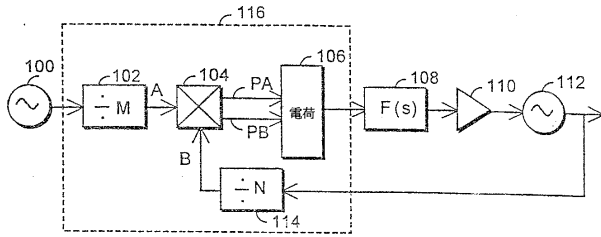


FIG. 1

【図2】

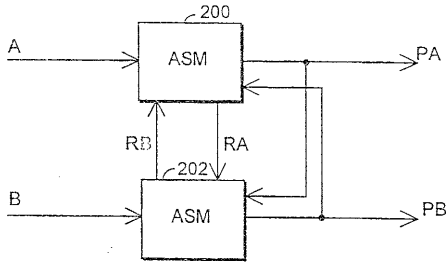


FIG. 2

【図3】

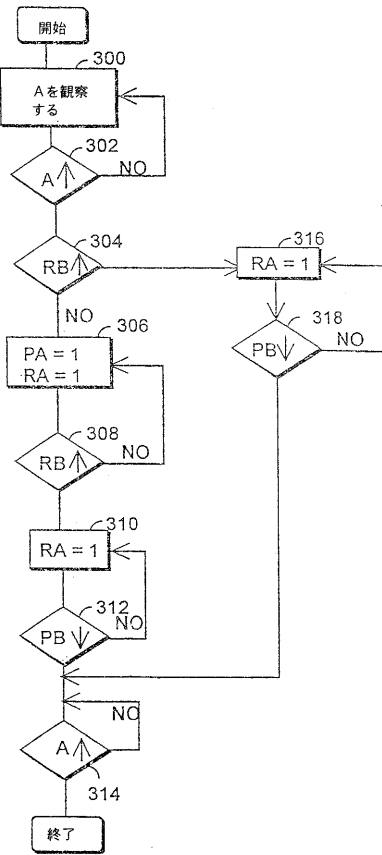


FIG. 3

【図4】

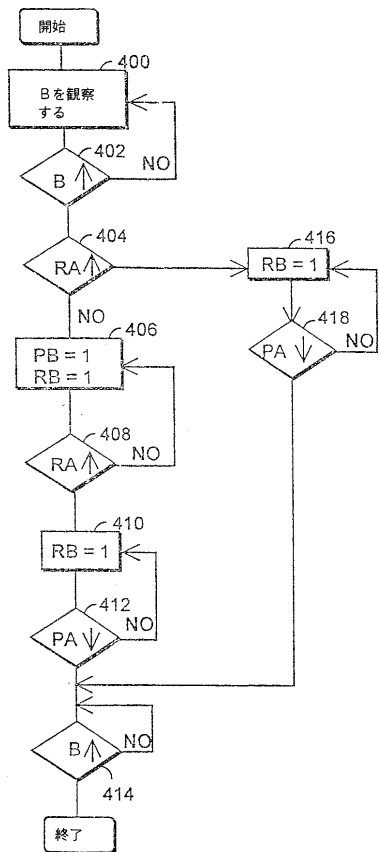


FIG. 4

【図5】

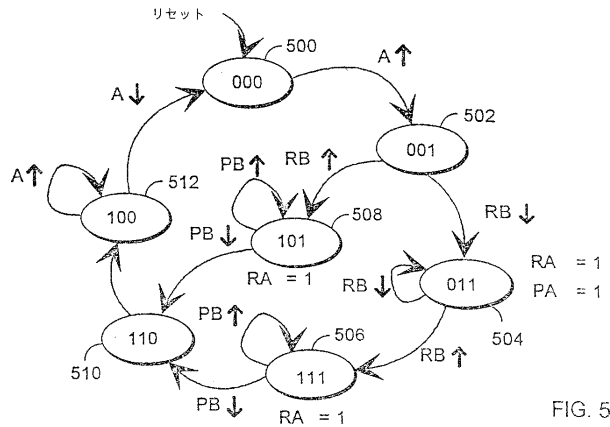


FIG. 5

【図6】

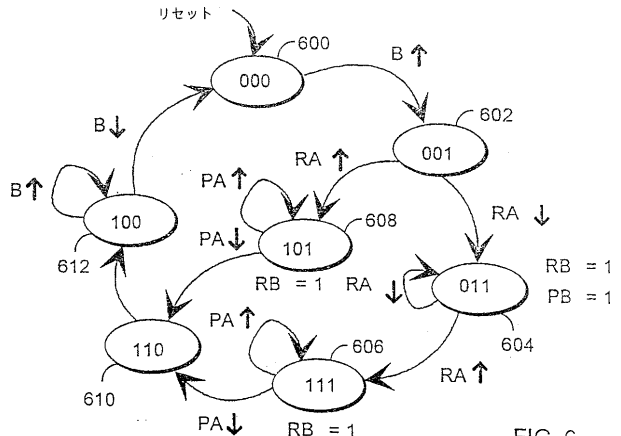


FIG. 6

【 図 7 】

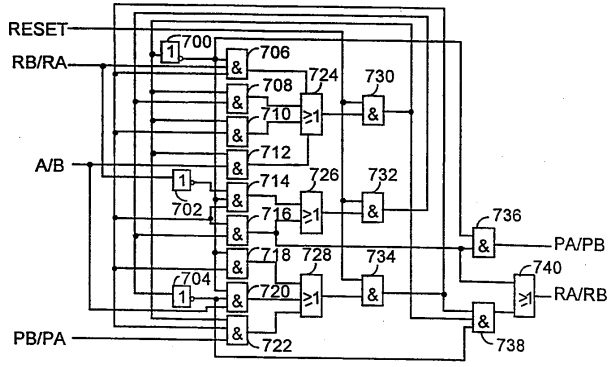


FIG. 7

---

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 小川 信夫

(74)代理人

弁理士 村社 厚夫

(72)発明者 ピーライネン オーリ

フィンランド エフイーエン 90100 オウル ピキサーレンティエ 1エー11

審査官 甲斐 哲雄

(56)参考文献 特開昭60-150315(JP,A)

実開平07-029932(JP,U)

特開平07-321645(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03L 7/06 - 7/23

H03K 5/26