

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6131339号  
(P6131339)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.

G06F 1/20 (2006.01)  
G06F 1/16 (2006.01)

F 1

G06F 1/20  
G06F 1/16D  
312K

請求項の数 15 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-558894 (P2015-558894)  
 (86) (22) 出願日 平成26年2月16日 (2014.2.16)  
 (65) 公表番号 特表2016-513323 (P2016-513323A)  
 (43) 公表日 平成28年5月12日 (2016.5.12)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/016652  
 (87) 國際公開番号 WO2014/130377  
 (87) 國際公開日 平成26年8月28日 (2014.8.28)  
 審査請求日 平成29年2月13日 (2017.2.13)  
 (31) 優先権主張番号 13/773,862  
 (32) 優先日 平成25年2月22日 (2013.2.22)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 507364838  
 クアルコム、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サンディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 アンクール・ジャイン  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ  
 イブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポータブルコンピューティングデバイスに結合される受入れデバイスの熱ポリシーを管理するためのシステムおよび方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポータブルコンピューティングデバイスに結合される受入れデバイスの熱ポリシーを管理するための方法であって、

前記受入れデバイスによって前記ポータブルコンピューティングデバイスの存在を検出するステップと、

前記ポータブルコンピューティングデバイスの前記存在を検出したことに応答して、

前記ポータブルコンピューティングデバイス内の熱センサを非アクティブ化するためのコマンドを発行するステップと、

前記ポータブルコンピューティングデバイス内の電源を非アクティブ化するためのコマンドを発行するステップと、

温度値を含む信号を前記ポータブルコンピューティングデバイスの他の熱センサおよび/または前記受入れデバイスの熱センサから受け取るステップと、

前記温度値が所定の値に達した場合に前記ポータブルコンピューティングデバイス内のプロセッサの動作状態を調整するためのコマンドを発行するステップとを含む方法。

## 【請求項 2】

熱ポリシーマネージャモジュールを非アクティブ化するためのコマンドを発行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

メモリデバイスを非アクティブ化するためのコマンドを発行するステップをさらに含む

10

20

、請求項1に記載の方法。

**【請求項4】**

前記受入れデバイス内のメモリデバイスをデータを受け取るように初期設定するためのコマンドを発行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項5】**

前記ポータブルコンピューティングデバイスを検出したことに応答して一意の識別子を発行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項6】**

前記一意の識別子をポートを横切って伝達するステップをさらに含む、請求項5に記載の方法。

10

**【請求項7】**

前記ポートは、ユニバーサルシリアルバス(USB)ポートを備える、請求項6に記載の方法

。

**【請求項8】**

能動冷却デバイスを初期設定するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項9】**

前記温度値が所定の値に達した場合に前記能動冷却デバイスの動作を調整するステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

**【請求項10】**

前記受入れデバイスは、ドッキングステーション、タブレットパーソナルコンピュータ、ラップトップパーソナルコンピュータ、デスクトップパーソナルコンピュータ、ポータブルメディアプレーヤ、ポータブルテレビジョン、およびプリンタのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

20

**【請求項11】**

ポータブルコンピューティングデバイスの1つまたは複数のメモリリソースを管理するためのコンピュータシステムであって、

受入れデバイスによって前記ポータブルコンピューティングデバイスの存在を検出するための手段と、

前記ポータブルコンピューティングデバイスの前記存在を検出したことに応答して前記ポータブルコンピューティングデバイス内の熱センサを非アクティブ化するためのコマンドを発行するための手段と、

30

前記ポータブルコンピューティングデバイスの前記存在を検出したことに応答して前記ポータブルコンピューティングデバイス内の電源を非アクティブ化するためのコマンドを発行するための手段と、

温度値を含む信号を前記ポータブルコンピューティングデバイスの他の熱センサおよび/または前記受入れデバイスの熱センサから受け取るための手段と、

前記温度値が所定の値に達した場合に前記ポータブルコンピューティングデバイス内のプロセッサの動作状態を調整するためのコマンドを発行するための手段とを備えるシステム。

**【請求項12】**

熱ポリシーマネージャモジュールを非アクティブ化するためのコマンドを発行するための手段をさらに備える、請求項11に記載のシステム。

40

**【請求項13】**

メモリデバイスを非アクティブ化するためのコマンドを発行するための手段をさらに備える、請求項11に記載のシステム。

**【請求項14】**

前記受入れデバイス内のメモリデバイスをデータを受け取るように初期設定するためのコマンドを発行するための手段をさらに備える、請求項11に記載のシステム。

**【請求項15】**

コンピュータ可読プログラムコードを具現化したコンピュータ使用可能媒体を含むコン

50

ピュータプログラムであって、前記コンピュータ可読プログラムコードが、実行されたとき、請求項1乃至10の何れか1項に記載の方法を実装する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

ポータブルコンピューティングデバイス(PCD:portable computing device)は、個人レベルおよび専門レベルにおいて人々に必要なものになりつつある。これらのデバイスは、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ポータブルゲームコンソール、パームトップコンピュータ、および他のポータブル電子デバイスを含み得る。

【0002】

PCDの1つの特有の側面に、ラップトップコンピュータおよびデスクトップコンピュータのようなより大型のコンピューティングデバイスでしばしば見られるファンのような能動冷却デバイスを通常は有さないということがある。ファンを使う代わりに、PCDは、2つ以上の能動的かつ熱を発生させるデバイスが互いに近接して配置されないような、電子パッケージングの空間配置に依存し得る。2つ以上の熱を発生させるデバイスが互いに近接して配置されなければ、普通は、そうしたデバイスの動作が、互いに、またそれらの周囲にあり得る任意の他の電子装置に、悪影響を与えることはない。多くのPCDはまた、それぞれのPCDを形成する電子装置の間で熱エネルギーを管理するためのヒートシンクのような、受動冷却デバイスに依存し得る。

【0003】

PCDは小型であり、平均的な人の手のサイズに収まるように設計されているので、PCDの熱的動作限界は通常、人の手または指に不快に感じられない温度によって決定される。そのような温度は通常、PCDの「タッチ温度」限界と呼ばれる。一方、PCDがタブレットパソコン用コンピュータまたはラップトップポータブルコンピュータのようなより大きい電子パッケージ内で使用されるときなど他の動作環境では、タッチ温度限界は、タブレットまたはラップトップの機能を実現するように使用されるとPCDの動作を阻害するかまたはPCDの性能を低下させる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

ポータブルコンピューティングデバイス(PCD)に結合される受入れデバイスの熱ポリシーを管理するための方法およびシステムは、PCDの存在を自動的に検出することを含む。PCDの存在を検出したことに応答して、熱センサを非アクティブ化するためのコマンドおよびPCD内の電源を非アクティブ化するためのコマンドが発行されてよい。次に、受入れデバイス内の能動冷却デバイスが初期設定されてよい。受入れデバイス内の熱ポリシーマネージャモジュールは、PCD内の熱センサによって検知される温度値を含む信号を監視してよい。

【0005】

受入れデバイスの熱ポリシーマネージャモジュールは、温度値が所定の値に達した場合、PCD内のプロセッサの動作状態を調整するためのコマンドを発行してよい。熱ポリシーマネージャモジュールは、PCD内の熱センサによって検知された温度値が所定の値に達した場合に能動冷却デバイスの動作を調整してもよい。PCDが受入れデバイスに結合されたときにPCD内に存在する熱ポリシーマネージャモジュールを非アクティブ化するためのコマンドが発行されてもよい。PCD内のメモリデバイスを非アクティブ化するためのコマンドが発行されてよく、一方、受入れデバイス内のメモリデバイスをPCDからデータを受け取るように初期設定するためのコマンドが発行されてもよい。これらのコマンドは、PCD内のCPUまたは受入れデバイス内の熱ポリシーマネージャモジュール、あるいはその両方によって発行されてよい。

【0006】

受入れデバイスは、PCDに結合されたときに、ポータブルコンピューティングデバイス

10

20

30

40

50

を検出したことに応答して一意の識別子を発行してもよい。一意の識別子は、ユニバーサルシリアルバス(USB)ポートなどのポートを介してPCDに伝達されてもよい。受入れデバイスは、ドッキングステーション、タブレットパソコンコンピュータ、ラップトップパソコンコンピュータ、デスクトップパソコンコンピュータ、ポータブルメディアプレーヤ、ポータブルテレビジョン、およびプリンタのうちの少なくとも1つを含んでよい。

#### 【0007】

図の中では、別段に指定されない限り、様々な図の全体を通して、同様の参照番号は同様の部分を指す。「102A」または「102B」のような文字指定を伴う参照番号に対して、文字指定は、同じ図に存在する2つの同様の部分または要素を区別することができる。参照番号がすべての図において同じ参照番号を有するすべての部分を包含することが意図されるとき、参照番号に対する文字指定は省略される場合がある。10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

【図1】ポータブルコンピューティングデバイス(PCD)の一実施形態を示す機能ブロック図である。

【図2】図1に示されるチップのための、ハードウェアの例示的な空間配置を示す機能ブロック図である。

【図3】図1～図2に示すポータブルコンピューティングデバイスの例示的なハードウェアケーシングの正面図である。

【図4】タブレットポータブルコンピュータを備える例示的な受入れデバイス内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイスの正面図である。20

【図5】ラップトップコンピュータを備える例示的な受入れデバイス内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイスの正面図である。

【図6】ポータブルメディアプレーヤを備える例示的な受入れデバイス内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイスの正面図である。

【図7】キーボードおよびフルサイズディスプレイデバイスに結合されるドッキングステーションを備える例示的な受入れデバイス内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイスの正面図である。

【図8】受入れデバイスがポータブルコンピューティングデバイスに結合されたときの受入れデバイスおよびポータブルコンピューティングデバイスのハードウェアの例示的な空間構成を示す機能ブロック図である。30

【図9】受入れデバイスがポータブルコンピューティングデバイスに結合されたときの受入れデバイスおよびポータブルコンピューティングデバイスのハードウェアの別の例示的な空間構成を示す機能ブロック図である。

【図10】ポータブルコンピューティングデバイスに結合される受入れデバイスの熱ポリシーを管理するための方法を示す論理フローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0009】

「例示的な」という言葉は、「例、事例、または例示として機能すること」を意味するよう本明細書で使用される。「例示的な」ものとして本明細書で説明するいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるわけではない。40

#### 【0010】

本明細書では、「アプリケーション」という用語は、オブジェクトコード、スクリプト、バイトコード、マークアップ言語ファイル、およびパッチなどの実行可能なコンテンツを有するファイルも含むことができる。加えて、本明細書で言及する「アプリケーション」は、開封される必要があり得るドキュメント、またはアクセスされる必要がある他のデータファイルなどの本質的に実行可能ではないファイルも含むことができる。

#### 【0011】

「コンテンツ」という用語は、オブジェクトコード、スクリプト、バイトコード、マークアップ言語ファイル、およびパッチなどの実行可能なコンテンツを有するファイルを含50

む場合もある。加えて、本明細書で言及される「コンテンツ」は、開封される必要があり得るドキュメント、またはアクセスされる必要がある他のデータファイルなどの、本質的に実行可能ではないファイルを含む場合もある。

#### 【0012】

本明細書で使用されるように、「構成要素」、「データベース」、「モジュール」、「システム」などの用語は、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せ、ソフトウェア、または実行中のソフトウェアのいずれかである、コンピュータ関連のエンティティを指すものとする。たとえば、構成要素は、プロセッサ上で動作するプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータであり得るが、これらに限定されない。例として、コンピューティングデバイス上で動作するアプリケーションとコンピューティングデバイスの両方は、構成要素であり得る。1つまたは複数の構成要素は、プロセスおよび/または実行スレッド内に存在する場合があり、1つの構成要素は、1つのコンピュータに局所化され、かつ/または2つ以上のコンピュータ間で分散される場合がある。加えて、これらの構成要素は、様々なデータ構造を記憶している様々なコンピュータ可読媒体から実行することができる。構成要素は、1つまたは複数のデータパケット(たとえば、信号によって、ローカルシステム、分散システム中の別の構成要素と、かつ/または、インターネットなどのネットワークにわたって他のシステムと対話する、1つの構成要素からのデータ)を有する信号に従うなどして、ローカルプロセスおよび/またはリモートプロセスによって通信することができる。10

#### 【0013】

本明細書では、「通信デバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「ワイヤレス電話」、「ワイヤレス通信デバイス」、および「ワイヤレスハンドセット」という用語は、互換的に使用される。第3世代(「3G」)および第4世代(「4G」)のワイヤレス技術の出現とともに、利用可能な帯域が拡大されたので、より多くの様々なワイヤレス機能を備えたよりポータブルなコンピューティングデバイスが利用可能になっている。20

#### 【0014】

本明細書では、「ポータブルコンピューティングデバイス」(「PCD」)という用語は、バッテリーなどの限られた容量の電源で動作する任意のデバイスを記載するために使用される。何十年もの間バッテリー駆動のPCDが使用されてきたが、第3世代(「3G」)ワイヤレス技術の出現とともに最もたらされた充電式バッテリーの技術的進歩は、複数の機能を有する多数のPCDを可能にした。したがって、PCDは、とりわけ、セルラー電話、衛星電話、ページャ、携帯情報端末(「PDA」)、スマートフォン、ナビゲーションデバイス、スマートブックまたはリーダー、メディアプレーヤ、上述のデバイスの組合せ、およびワイヤレス接続を有するラップトップコンピュータであり得る。30

#### 【0015】

本明細書では、「受入れデバイス」および「より大きい形状因子を有するデバイス」という用語は互換的に使用されてよい。受入れデバイスは、PCDを受入れPCDと通信するように設計された任意の種類のハードウェアを有してよい。一般に、受入れデバイスは、PCDのハードウェアケーシングとはめ合い、場合によってはハードウェアケーシングを実質的に囲むように設計されたハードウェアケーシングを有してよい。受入れデバイスは、ドッキングステーション、タブレットパーソナルコンピュータ、ラップトップパーソナルコンピュータ、デスクトップパーソナルコンピュータ、ポータブルメディアプレーヤ、ポータブルテレビジョン、プリンタ、およびその他の同様のデバイスのいずれかを備えてよい。40

#### 【0016】

より大きい形状因子を有するデバイスは一般に、通常ポータブルコンピューティングデバイスのハードウェアケーシングよりも大きいハードウェアケーシングを有するデバイスを意味する。しかし、場合によっては、形状因子デバイスは、ポータブルコンピューティングデバイスのハードウェアケーシングよりも大きいハードウェアケーシングを有さなくてもよい。たとえば、ドッキングステーションは、実質的にポータブルコンピューティン50

グデバイスのハードウェアケーシング以下の大きさを有するハードウェアケーシングを有してよい。ドッキングステーションの例のような場合、受入れデバイスは一般に、ポータブルコンピューティングデバイスのハードウェアケーシングに対して異なる形状因子を有する受入れデバイスと呼ばれることがある。

#### 【0017】

図1を参照すると、この図は、ポータブルコンピューティングデバイスに結合される受入れデバイスの熱ポリシーを管理するための方法およびシステムを実現するためのワイヤレス電話の形態によるPCD100の例示的で非限定的な様の機能ブロック図である。示されるように、PCD100は、互いに結合されたマルチコア中央処理装置(「CPU」)110Aおよびアナログシグナルプロセッサ126を含むオンチップシステム102を含む。当業者によって理解されるように、CPU110Aは、第0のコア222、第1のコア224、および第Nのコア230を含み得る。当業者によって理解されるように、CPU110Aの代わりに、デジタル信号プロセッサ(「DSP」)も用いられ得る。10

#### 【0018】

CPU110Aは、1つまたは複数の内部のオンチップ熱センサ157A、さらには、1つまたは複数の外部のオフチップ熱センサ157Bにも結合され得る。オンチップ熱センサ157Aは、垂直のPNP構造に基づく、通常は相補型金属酸化膜半導体(「CMOS」)超大規模集積(「VLSI」)回路に専用の、1つまたは複数の絶対温度に比例する(「PTAT」)温度センサを備えることができる。オフチップ熱センサ157Bは、1つまたは複数のサーミスタを含み得る。熱センサ157は、アナログデジタルコンバータ(「ADC」)コントローラ103(図2参照)によってデジタル信号に変換される、電圧降下(および/または電流)を発生させ得る。しかし、本開示の範囲から逸脱することなく、他の種類の熱センサ157が利用されてもよい。20

#### 【0019】

熱センサ157は、ADCコントローラ103(図2参照)により制御され監視されるのに加えて、図1のPCD100内の1つまたは複数の熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bによっても制御され監視され得る。熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、CPU110Aによって実行されるソフトウェアを含み得る。しかしながら、本開示の範囲から逸脱することなく、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bはまた、ハードウェアおよび/またはファームウェアから形成されてもよい。

#### 【0020】

熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、電源管理集積回路(「PMIC」)107に結合され得る。PMIC107は、チップ102上に存在する様々なハードウェアコンポーネントに電力を分配することを担い得る。熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、PMIC107の様を監視し制御することができる。30

#### 【0021】

一般に、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、1つまたは複数の熱軽減技法を含む熱ポリシーを適用することとともに、PMIC107からの電流を監視し制御することを担い得る。そのような熱軽減技法は、PCD100が、熱条件および/または熱負荷を管理し、不都合な熱条件にさらされること、たとえば危機的な温度に達することを回避しつつ、高水準の機能を維持するのを、助けることができる。40

#### 【0022】

図1は、PCD100が監視モジュール114を含み得ることも示している。監視モジュール114は、オンチップシステム102全体に分布する複数の動作するセンサ(たとえば熱センサ157)およびPCD100のCPU110A、さらには熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bと通信する。具体的には、監視モジュール114は、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bから発せられる制御信号に応答して、イベント、プロセス、アプリケーション、リソース状態の条件、経過時間、温度などの、1つまたは複数のインジケータを提供することができる。以下でより詳しく説明するように、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、監視モジュール114とともに動作して、不都合な熱条件を識別し、1つまたは複数の熱軽減技法を含む熱ポリシーを適用することができる。50

## 【0023】

ある特定の態様では、本明細書で説明される方法ステップのうちの1つまたは複数は、1つまたは複数の熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bを形成する、メモリ112に記憶された実行可能命令およびパラメータによって実施され得る。熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bを形成するこれらの命令は、本明細書で説明する方法を実行するために、ADCコントローラ103に加えて、CPU110A、アナログシグナルプロセッサ126、または任意の他のプロセッサによって実行され得る。

## 【0024】

さらに、本開示で説明するようにPCD100または受入れデバイス200のいずれか内に存在するすべてのプロセッサ110、126、メモリ112、メモリ112に記憶された命令、またはそれらの組合せは、本明細書に記載された方法ステップのうちの1つまたは複数を実行するための手段として機能し得る。以下でさらに説明するように、熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、受入れデバイス200上に存在し(図8～図9参照)、PCD100内に存在するCPU110Aおよびセンサ157と通信するハードウェアを備えてよい。PCD100内に存在する熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、PCD100が受入れデバイス200に結合されたときに非アクティブ化されるかまたは動作不能になってよい。一方、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、動作可能なままであり、PCD100が受入れデバイス200に結合されている間PCD100の熱ポリシーを制御する。

## 【0025】

図1に示すように、ディスプレイコントローラ128およびタッチスクリーンコントローラ130が、CPU110Aに結合される。オンチップシステム102の外部にあるタッチスクリーンディスプレイ132Aは、ディスプレイコントローラ128およびタッチスクリーンコントローラ130に結合される。

## 【0026】

図1は、ビデオデコーダ134を含むポータブルコンピューティングデバイス(PCD)のある実施形態を示す、概略図である。ビデオデコーダ134は、マルチコア中央処理装置(「CPU」)110Aに結合される。ビデオ増幅器136が、ビデオデコーダ134およびタッチスクリーンディスプレイ132Aに結合される。ビデオポート138は、ビデオ増幅器136に結合される。図1に示すように、ユニバーサルシリアルバス(「USB」)コントローラ140がCPU110Aに結合される。また、USBポート142AはUSBコントローラ140に結合される。

## 【0027】

USBコントローラ140に形状因子検出器123が結合されてよい。形状因子検出器123は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアを含み得る。形状因子検出器は、PCD100が受入れデバイス200に結合されたとき(図8～図9参照)にそれを検出する役目を果たしてよい。例示的な実施形態による形状因子検出器123は、受入れデバイス200から発信されUSBポート142から受け取られる信号の検知および/または読み取りを行ってよい。

## 【0028】

これらの信号は、受入れデバイス200によって生成される一意の英数字デバイス識別子を含んでよい。形状因子検出器123によって一意の識別子が検知された場合、形状因子検出器123はCPU110Aおよび/またはプロセッサ126にメッセージを中継してよい。このメッセージを受け取ったことに応答して、PCD100のCPU110Aおよび/またはプロセッサ126は、適宜にオペレーティングシステムを切り替えることに加えて、PCD100内に存在する熱ポリシーマネージャモジュール101ならびに特定の熱センサ157などの、PCD100内の特定のハードウェアおよび/またはソフトウェアの非アクティブ化を行ってよい。

## 【0029】

CPU110Aおよび/またはプロセッサ126は、形状因子検出器123からメッセージを受け取ったことにさらに応答して、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cとの通信を確立し、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cに対する制御を放棄してもよい。PCD100の熱ポリシーのための、受入れデバイス200へのこのような制御の切替えならびにPCD100内のソフトウェアおよび/またはハードウェアの非アクティ

10

20

30

40

50

ブ化のさらなる詳細については以下にさらに詳しく説明する。

#### 【0030】

メモリ112および加入者識別モジュール(SIM)カード146も、CPU110Aに結合され得る。さらに、図1に示すように、デジタルカメラ148がCPU110Aに結合され得る。例示的な態様では、デジタルカメラ148は、電荷結合デバイス(「CCD」)カメラまたは相補型金属酸化膜半導体(「CMOS」)カメラである。

#### 【0031】

図1にさらに示すように、ステレオオーディオコーデック150がアナログ信号プロセッサ126に結合され得る。さらに、オーディオ増幅器152がステレオオーディオコーデック150に結合され得る。例示的な態様では、第1のステレオスピーカ154および第2のステレオスピーカ156がオーディオ増幅器152に結合される。図1は、マイクロフォン増幅器158もステレオオーディオコーデック150に結合され得ることを示す。加えて、マイクロフォン160は、マイクロフォン増幅器158に結合され得る。特定の態様では、周波数変調(「FM」)ラジオチューナ162は、ステレオオーディオコーデック150に結合され得る。また、FMアンテナ164は、FMラジオチューナ162に結合される。さらに、ステレオヘッドフォン166は、ステレオオーディオコーデック150に結合され得る。

10

#### 【0032】

図1は、無線周波(「RF:radio frequency」)トランシーバ168がアナログ信号プロセッサ126に結合され得ることをさらに示している。RFスイッチ170は、RF送受信機168およびRFアンテナ172に結合されてよい。図1に示すように、キーパッド174は、アナログ信号プロセッサ126に結合され得る。また、マイクロフォン付きモノヘッドセット176は、アナログ信号プロセッサ126に結合され得る。さらに、バイブレータデバイス178は、アナログ信号プロセッサ126に結合され得る。図1は、たとえばバッテリーなどの電源180がオンチップシステム102に結合されることを示す。特定の態様では、電源は、充電式DCバッテリー、または交流(「AC」)電源に接続されたAC-DC変換器から導かれるDC電源を含む。

20

#### 【0033】

図1に示されるように、タッチスクリーンディスプレイ132A、ビデオポート138、USBポート142A、カメラ148、第1のステレオスピーカ154、第2のステレオスピーカ156、マイクロフォン160、FMアンテナ164、ステレオヘッドフォン166、RFスイッチ170、RFアンテナ172、キーパッド174、モノヘッドセット176、バイブレータ178、熱センサ157B、および電源180は、オンチップシステム102の外部にある。監視モジュール114は、PCD100において動作可能なリソースのリアルタイムの管理を援助するために、アナログシグナルプロセッサ126およびCPU110Aによって、これらの外部デバイスのうちの1つまたは複数から1つまたは複数の指示または信号を受け取ることができる。

30

#### 【0034】

図2は、図1に示されるチップ102のための、ハードウェアの例示的な空間配置を示す機能ブロック図である。この例示的な実施形態によれば、アプリケーションCPU110Aがチップ102の遠く左側の領域に配置され、一方モデムCPU168/126がチップ102の遠く右側の領域に配置される。アプリケーションCPU110Aは、同じく図1に示すように第0のコア222、第1のコア224、および第Nのコア230を含む、マルチコアプロセッサを含み得る。

40

#### 【0035】

アプリケーションCPU110Aは、熱ポリシーマネージャモジュール101Aを実行していくよう(ソフトウェアで具現化される場合)、あるいは、熱ポリシーマネージャモジュール101Bを含んでよい(ハードウェアおよび/またはファームウェアで具現化される場合)。アプリケーションCPU110Aは、オペレーティングシステム(「O/S」)モジュール207および監視モジュール114を含むように、さらに例示される。

#### 【0036】

アプリケーションCPU110Aは、アプリケーションCPU110Aに隣接して配置されチップ102の左側の領域にある、1つまたは複数の位相ロックループ(「PLL」)209A、209Bに結合され得る。PLL 209A、209Bに隣接しアプリケーションCPU110Aの下に、アプリケーションCPU11

50

0Aの主要な熱ポリシーマネージャモジュール101Aとともに動作する固有の熱ポリシーマネージャモジュール101Bを含み得るアナログデジタルコントローラ(「ADC」)103が、含まれ得る。

#### 【 0 0 3 7 】

ADCコントローラ103の熱ポリシーマネージャモジュール101Bは、「チップ102上」および「チップ102外」に設けられ得る複数の熱センサ157を監視し追跡することを担い得る。オンチップまたは内部の熱センサ157Aは、PCD100の熱条件を監視するために、様々な位置に配置され得る。

#### 【 0 0 3 8 】

たとえば、第1の内部熱センサ157A1は、アプリケーションCPU110AとモデムCPU168/126との間に、かつ内部メモリ112に隣接して、チップ102の上部の中心領域に配置され得る。第2の内部熱センサ157A2は、モデムCPU168/126の下の、チップ102の右側領域に配置され得る。この第2の内部熱センサ157A2はまた、進化した縮小命令セットコンピュータ(「RISC」)命令セットマシン(「ARM」)177と第1のグラフィックプロセッサ134Aとの間にも配置され得る。デジタルアナログコントローラ(「DAC」)173は、第2の内部熱センサ157A2とモデムCPU168/126との間に配置され得る。

#### 【 0 0 3 9 】

第3の内部熱センサ157A3は、第2のグラフィックプロセッサ134Bと第3のグラフィックプロセッサ134Cの間の、チップ102の遠く右側の領域に配置され得る。第4の内部熱センサ157A4は、チップ102の遠く右側の領域に、かつ第4のグラフィックプロセッサ134Dの下に配置され得る。第5の内部熱センサ157A5は、チップ102の遠く左側の領域に、かつPLL 209およびADCコントローラ103に隣接して配置され得る。

#### 【 0 0 4 0 】

1つまたは複数の外部熱センサ157Bも、ADCコントローラ103に結合され得る。第1の外部熱センサ157B1は、チップの外部に、かつ、モデムCPU168、126、ARM177、およびDAC173を含み得るチップ102の右上4分の1の領域に隣接して配置され得る。第2の外部熱センサ157B2は、チップの外部に、かつ、第3のグラフィックプロセッサ134Cおよび第4のグラフィックプロセッサ134Dを含み得るチップ102の右下4分の1の領域に隣接して配置され得る。

#### 【 0 0 4 1 】

第3の外部熱センサ157B3は、バッテリーまたはポータブル電源180およびPMIC107に隣接して位置し、これらの要素の発熱を検知してよい。第4の外部熱センサ157B4は、タッチスクリーン132Aおよびディスプレイコントローラ128に隣接して位置してよい。第4の外部熱センサ157B4は、この2つの要素128、132Aの熱的活動を検知するように設計されてよい。

#### 【 0 0 4 2 】

図2に示されるハードウェア(または他のハードウェアリソース)の様々な他の空間配置が、本開示の範囲から逸脱することなく実現され得ることを、当業者は理解するだろう。図2は、さらなる1つの例示的な空間配置を示し、図2に示される例示的な空間配置により決まる熱状態を、主要な熱ポリシーマネージャモジュール101Aと熱ポリシーマネージャモジュール101Bを有するADCコントローラ103とがどのように管理できるかを示す。

#### 【 0 0 4 3 】

熱センサ157は、CPU110Aのようなハードウェアに隣接して、かつポータブルコンピューティングデバイス100内のハードウェアと同じ面上に配置され得る。たとえば、第1の内部熱センサ157A1を参照されたい。熱ポリシーマネージャモジュール101Aは、第1の内部熱センサ157A1に対応するCPU110Aのような、ある特定の熱センサ157と関連付けられるハードウェアに固有の、1つまたは複数の特有の熱軽減技法を割り当てることができる。1つの例示的な実施形態では、CPU110Aおよび対応する熱センサ157A1に割り当てられる熱軽減技法は、第3の熱センサ157A3と関連付けられる第3のグラフィックプロセッサ134Cに割り当てられる熱軽減技法と比較して、異なり得る。他の例示的な実施形態では、ハードウェアに適用される熱軽減技法は、ポータブルコンピューティングデバイス100全体にわたって、均一または同一であってよい。

10

20

30

40

50

## 【0044】

図3は、図1～図2に示すポータブルコンピューティングデバイス100の例示的なハードウェアケーシングの正面図である。図3に示すように、ポータブルコンピューティングデバイス100は携帯電話などのワイヤレスデバイスを備えてよい。ポータブルコンピューティングデバイス100は、当業者によって理解されるように、タッチスクリーンディスプレイ132Aを備える場合がある。上述のように、本開示は、図示の例示的な矩形のハードウェアケーシングに限定されない。ポータブルコンピューティングデバイス100も携帯電話のみに限定されない。ポータブルコンピューティングデバイス100は、とりわけ、衛星電話、ペーディヤ、PDA、スマートフォン、ナビゲーションデバイス、スマートブックまたはリーダー、メディアプレーヤ、上述したデバイスの組合せ、およびワイヤレス接続を有するラップトップコンピュータを備えてもよい。

## 【0045】

図4は、タブレットポータブルコンピュータを備える例示的な受入れデバイス200A内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイス100の正面図である。受入れデバイス200Aは、PCD100のディスプレイ132Aに対して受入れデバイス200A自体のディスプレイスクリーン132Bを有してよい。受入れデバイス200Aは、ポータブルコンピューティングデバイス100に電力を供給するとともに、以下に図8において説明するようにポータブルコンピューティングデバイス100を1つまたは複数の冷却デバイスに結合してよい。

## 【0046】

前記のように、本開示では「受入れデバイス」および「より大きい形状因子を有するデバイス」という用語は互換的に使用されてよい。受入れデバイス200Aは、PCD100を受入れPCD100と通信するように設計された任意の種類のハードウェアを有してよい。一般に、受入れデバイス200は、PCD100のハードウェアケーシングとはめ合い、場合によってはハードウェアケーシングを実質的に囲みならびに/あるいは包囲するように設計されたハードウェアケーシングを有してよい。受入れデバイス200は、ドッキングステーション、タブレットパーソナルコンピュータ、ラップトップパーソナルコンピュータ、デスクトップパーソナルコンピュータ、ポータブルメディアプレーヤまたはポータブルテレビジョン、プリンタ、およびその他の同様のデバイスのいずれかを備えてよい。

## 【0047】

より大きい形状因子を有するデバイス200は一般に、通常ポータブルコンピューティングデバイス100のハードウェアケーシングよりも大きいハードウェアケーシングを有するデバイスを意味する。しかし、場合によっては、形状因子デバイス200は、以下に説明し図7に示すように、ポータブルコンピューティングデバイス100のハードウェアケーシングよりも大きいハードウェアケーシングを有さなくてもよい。

## 【0048】

図5は、ラップトップコンピュータを備える例示的な受入れデバイス200B内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイス100の正面図である。受入れデバイス200Bは、PCD100の先端縁部502Aとはめ合い先端縁部502Aに結合されるように設計された縁部502Bを含むくぼみ部分を有してよい。縁部502Bは、PCD100のポート142Bとはめ合うポート(不図示)を備えてよい。受入れデバイス200Bは、ポータブルコンピューティングデバイス100に電力を供給するとともに、以下に図8において説明するようにポータブルコンピューティングデバイス100を1つまたは複数の冷却デバイスに結合してよい。

## 【0049】

図6は、ポータブルメディアプレーヤを備える例示的な受入れデバイス200C内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイス100の正面図である。この受入れデバイス200Cは、ポータブルコンピューティングデバイス100によって生成された画像の表示および音響の増幅のみを行うように設計されてもよい。受入れデバイス200Cは、ポータブルコンピューティングデバイス100に電力を供給するとともに、以下に図8において説明するようにポータブルコンピューティングデバイス100を1つまたは複数の冷却デ

10

20

30

40

50

バイスに結合してよい。

【0050】

図7は、キーボード305Bおよびフルサイズディスプレイデバイス305Aに結合されるドッキングステーションを備える例示的な受入れデバイス200D内に収容され取り付けられた図3のポータブルコンピューティングデバイス100の正面図である。フルサイズディスプレイデバイス305Aは、液晶ダイオード(LCD)または発光ダイオード(LED)ディスプレイを備えてよい。ポータブルコンピューティングデバイス100は、ドッキングステーションを備える受入れデバイス200Dを介してディスプレイデバイス305およびキーボード305Bに動作可能にリンクされてよい。受入れデバイス200Aは、この例示的な実施形態においてポータブルコンピューティングデバイス100に電力を供給してよい。

10

【0051】

図8は、受入れデバイス200がポータブルコンピューティングデバイス100に結合されたときの受入れデバイス200およびポータブルコンピューティングデバイス100のハードウェアの例示的な空間構成を示す機能プロック図である。この機能プロック図の受入れデバイス200は、上記で図4～図6に関して説明した例示的な実施形態に対応してよい。

【0052】

受入れデバイス200がポータブルコンピューティングデバイス100に結合されると、各デバイスのそれぞれのポート142が互いに揃えられかつはめ合う。前述のように、PCD100のポート142Aは、受入れデバイス200の一部である対応するUSBポート142Bとはめ合うUSBポート142Aを備えてよい。しかし、本開示はUSB型のポート142に限定されず、当業者によって理解されるように他のポートが支持されてよい。いくつかの例示的な実施形態におけるPCD100は、USBポート142Aと、受入れデバイス200のポート142Bとはめ合うように設計された第2のポートとを有してよい。

20

【0053】

電力ならびにデータは、受入れデバイス200およびPCD100のポート142同士の間を流れている。PCD100のポート142Aは、上述の形状因子検出器123に結合されてよい。

【0054】

形状因子検出器123は、USBコントローラ140に結合されてよい(図1参照)。形状因子検出器123は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアを含み得る。形状因子検出器は、PCD100が受入れデバイス200に結合されたときにそれを検出する役目を果たしてよい。

30

【0055】

例示的な一実施形態による形状因子検出器123は、受入れデバイス200から発信されUSBポート142Bから受け取られる信号の検知および/または読み取りを行ってよい。これらの信号は、受入れデバイス200によって生成される一意の英数字デバイス識別子を含んでよい。形状因子検出器123によって一意の識別子が検知された場合、形状因子検出器123はPCD100のCPU110Aおよび/またはプロセッサ126にメッセージを中継してよい。このメッセージを受け取ったことに応答して、PCD100のCPU110Aおよび/またはプロセッサ126は、適宜にオペレーティングシステムを切り替えることに加えて、PCD100内に存在する熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bならびに特定の熱センサ157などの、PCD100内の特定のハードウェアおよび/またはソフトウェアの非アクティブ化を行ってよい。

40

【0056】

PCD100のCPU110Aおよび/またはプロセッサ126は、形状因子検出器123からメッセージを受け取ったことにさらに応答して、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cとの通信を確立し、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101に対する制御を放棄してもよい。

【0057】

具体的には、PCD100のCPU110Aは、CPU110Aのメモリ112、CPU110Aの熱ポリシーマネージャモジュール101A、101B(図1～図2参照)、外部熱センサ157B、およびCPU110Aの電源180を非アクティブ化してよい。CPU110Aは、PCD100が受入れデバイス200に結合されている間これらの要素によって発生する熱エネルギーを低減させならびに/あるいは実質的になくす

50

ためにこれらの要素を非アクティブ化してよい。これらの要素112、101A、101B、157B、および180の各々には、これらの要素が現在非アクティブ状態であるかまたはオフにされていることを示すために「×印」が付されている。

#### 【 0 0 5 8 】

一方、受入れデバイス200のCPU110Aおよび/または熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内の内部熱センサ157Aをアクティブまたはオンの状態に維持するためのコマンドを発行してよい。これによって、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100のCPU110Aの温度限度を向上させることができる。例示的な実施形態によれば、熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、チップまたは特定用途向け集積回路(ASIC)などのハードウェアを備える。

10

#### 【 0 0 5 9 】

熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、ハードウェアを有するので、ソフトウェアまたは代替設計と比べてより高速に決定を下すことが可能である。通常、熱ポリシーマネージャモジュール101Cのハードウェアは、ハードウェア上で動作するソフトウェアよりも消費電力が少なくてよい。ハードウェア設計の場合、熱ポリシーマネージャモジュールは、ソフトウェア手法と比較してより高速に反応し温度を記録することができ、すなわち、通常、ハードウェアによって速い温度サンプリングレートを実現することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

PCD100のCPU110Aの温度限度の増大に関して、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、熱ポリシーをタッチ温度限界よりもかなり高い温度に調整してもよい。例示的なタッチ温度限界は、一般に約40.0 から約50.0 の間の範囲であってよい。より具体的には、タッチ温度限界は、約113.0 °Fである約45 であってよい。

20

#### 【 0 0 6 1 】

タッチ温度限界を超える受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cによって設定することのできる例示的な温度範囲は、限定はしないが、約90.0 から125.0 の間を含む。特に、PCD100のCPU110AおよびCPU110Aの対応するダイ102のより高い温度限界は、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cによって約115.0 に設定されてよい。

#### 【 0 0 6 2 】

PCD100の熱限界は、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cによって監視されてよく、モジュール101Cは、PCD100のCPU110Aに近接する内部熱センサ157Aおよび受入れデバイス200の動作をサポートするためにアクティブ状態のままであるPCD100の任意の他の能動コンポーネントを監視する。PCD100内の内部熱センサ157Aが受入れデバイス200のモジュール101Cによって開始されることに加えて、モジュール101Cが、受入れデバイス200内に存在する熱センサ157Cも監視してよい。

30

#### 【 0 0 6 3 】

たとえば、OFF-PCD電源180Bに隣接して位置する受入れデバイス200内の第1の熱センサ157C1は、熱ポリシーマネージャモジュール101Cによって監視されてよい。OFF-PCD電源180Bは、当業者によって理解されるように充電式バッテリーならびに変圧器を備えてよい。OFF-PCD電源180Bは、PCD100内に収容された電源180Aに電力を供給してよい。

40

#### 【 0 0 6 4 】

熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、第1の熱センサ157C1と同様に、受入れデバイスリソース305に隣接して位置する受入れデバイス200内の第2の熱センサ157C2を監視してもよい。受入れデバイスリソース305は、限定はしないが、ディスプレイデバイス、ディスプレイデバイス用のコントローラ、追加のメモリ、フラッシュメモリドライブおよび/またはCD-ROMドライブなどの取外し可能なメモリなどの、任意の種類のハードウェアおよび/またはソフトウェアを備えてよい。

#### 【 0 0 6 5 】

受入れデバイス200内の第3の熱センサ157C3は、モジュール101Cによって監視され、受入れデバイス200内に位置するCPU110Bに隣接して位置してもよい。受入れデバイス200内

50

の第4の熱センサ157C4は、熱ポリシーマネージャモジュール101Cによって監視されてよい。この第4の熱センサ157C4は、受入れデバイス200内に位置するOFF-PCDメモリ112Bに隣接して位置してよい。

#### 【 0 0 6 6 】

したがって、熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内に収容された熱センサ157Aと受入れデバイス200自体内に収容されたセンサ157Cの両方を監視してよい。受入れデバイス200内の熱センサ157Cは、限定はしないが、PTAT温度センサおよび/またはサーミスタなど、PCD100内に存在する、上記で図1に関連して説明した種類のうちのいずれか1つを備えてよい。

#### 【 0 0 6 7 】

熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、両方の組の熱センサ157を監視することに加えて、1つまたは複数の能動冷却デバイス131を制御してもよい。能動冷却デバイス131はファンおよび/またはヒートパイプを備えてよい。当業者によって理解されるように、ヒートパイプは、PCD100などのデバイスから熱を受け取ったことに応答して位相変化を受けることがある流体を含む中空の部材を備えてよい。ヒートパイプ内の流体は、PCD100から熱エネルギーを受け取ったことに応答して蒸発することができ、蒸発した流体は、吸収されたエネルギーを排出し得る毛管作用によって受入れデバイス200内の別の領域に移動することができる。

#### 【 0 0 6 8 】

冷却デバイス131は受動要素/デバイスを備えてもよい。受動冷却デバイス131は、フィンおよび/または空気抜きなどのヒートシンクを備えてよい。冷却デバイス131は受動タイプまたは能動タイプまたは両方のタイプを含んでよい。

#### 【 0 0 6 9 】

PCD100が受入れデバイス200に結合されると、受入れデバイスおよびPCD100の任意の能動冷却デバイスおよび/または受動冷却デバイス131間に矢印805によって示されるような機械的結合が生じ得る。機械的結合805は、PCD100と冷却デバイス131との間の直接的で物理的な接触を実現することができる。ヒートパイプなどの能動冷却デバイス131の場合、能動冷却デバイス131は、CPU110AなどのPCD100の主要な発熱デバイスに近接する特定の領域においてPCD100の外部ケーシングに物理的に接触してよい。

#### 【 0 0 7 0 】

受入れデバイス200は、冷却デバイス131に加えて、PCD100から受入れデバイス200への熱伝達を最大にするための様々な種類の材料を使用してよい。たとえば、受入れデバイス200の外表面または外部スキンは、PCD100のハードウェアおよび/またはソフトウェアによって発生した熱に対する熱伝導を最大にするように設計されてよい。いくつかの例示的な実施形態によれば、受入れデバイス200の外表面または外部スキンは、金属および/または熱を伝導するように設計されたセラミクスのような材料を含んでよい。

#### 【 0 0 7 1 】

OFF-PCDメモリ112Bは、ポータブルコンピューティングデバイス100内に収容されたCPU110Aの機能および動作をサポートしてよい。OFF-PCDメモリ112Bは、受入れデバイス200内に存在するCPU110Bの機能および動作をサポートしてもよい。PCD100および受入れデバイス200の2つのCPU110A、110Bはそれぞれ、ディスプレイデバイスならびにOFF-PCDメモリ112B内で動作するアプリケーションソフトウェアなどの様々な受入れデバイスリソース305をサポートするタスクを共有してよい。

#### 【 0 0 7 2 】

OFF-PCDメモリ112Bは、当業者によって理解されるように任意の種類およびサイズのメモリを備えてよい。OFF-PCDメモリ112Bは、当業者によって理解されるよう揮発性メモリおよび不揮発性メモリを備えてよい。OFF-PCDメモリ112Bのより具体的な例(非網羅的リスト)には、ポータブルコンピュータディスクケット(磁気式)、ランダムアクセスメモリ(RAM)(電子式)、読み取り専用メモリ(ROM)(電子式)、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(E PROM、EEPROM、またはフラッシュメモリ)(電子式)などを含めてよい。

10

20

30

40

50

**【 0 0 7 3 】**

図9は、受入れデバイス200Dがポータブルコンピューティングデバイス100に結合されたときの受入れデバイス200Dおよびポータブルコンピューティングデバイス100のハードウェアの別の例示的な空間構成を示す機能ブロック図である。この機能ブロック図の受入れデバイス200Dは、受入れデバイス200Dがドッキングステーションを備える、上記で図7に関して説明した例示的な実施形態に対応してよい。

**【 0 0 7 4 】**

受入れデバイス200Dのこの機能ブロック図は、上述の図8に示す受入れデバイス200A～200Cの機能ブロック図と同様である。したがって、これらの図の間の差異のみが以下に記載される。

10

**【 0 0 7 5 】**

この例示的な実施形態によれば、受入れデバイス200Dは、受入れデバイス200Dのハウジングまたはケーシング内にメモリ112、冷却デバイス131、または受入れデバイスリソース305を含まなくてよい。この例示的な実施形態の受入れデバイス200Dは、受入れデバイス200Dのハウジングまたはケーシング内に収容されない1つまたは複数の異なる受入れデバイスリソース305とPCD100を結合し得る通信バス905を含んでよい。言い換えれば、図9のこれらの受入れデバイスリソース305は、受入れデバイス200のハウジングの外側に位置する、図7に示すディスプレイデバイス305Aおよびキーボード305Bに対応してよい。

**【 0 0 7 6 】**

PCD100内のメモリ112A、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101B、外部熱センサ157B、および電源180Aは、図8に示す例示的な実施形態と同様に、PCD100が受入れデバイス200Dに結合されるときに非アクティブ化されるかまたはオフにされてよい。このようにして、PCD100の熱ポリシーは、PCD100が受入れデバイス200のこのサポートモードで動作しているときに、タッチ温度限界がPCD100の動作を決定する熱ポリシーと比較して強化されてよい。

20

**【 0 0 7 7 】**

当業者によって理解されるように、各々の異なる受入れデバイス200に異なる熱ポリシーが存在してよい。言い換えれば、各受入れデバイス200は、別の異なる受入れデバイス200に対して独自の独立した異なる熱ポリシーを有してよい。たとえば、図4に示すようなタブレットポータブルコンピューティングデバイス200Aは、第1のポリシーを有する独自の熱ポリシーマネージャモジュール101Cを有してよく、一方、図7に示すようなドッキングステーション受入れデバイス200Dは、第1のポリシーとは異なる第2のポリシーを有する独自の熱ポリシーマネージャモジュール101Cを有してよい。

30

**【 0 0 7 8 】**

図10は、ポータブルコンピューティングデバイスに結合される受入れデバイス200の熱ポリシーを管理するための方法1000を示す論理フローチャートである。方法1000は概して、図8に示す例示的な実施形態に相当する。方法1000のいくつかの態様は、図9に示す例示的な実施形態に相当する。

**【 0 0 7 9 】**

ブロック1005が、方法1000の最初のステップである。ブロック1005において、PCD100内のCPU110Aおよび/または熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bは、形状因子検出器123をあらゆる信号に関して監視してよい。次に、決定ブロック1010で、形状因子検出器123は、受入れデバイス200が検出されたかどうかを判断し得る。ブロック1010は概して、形状因子検出器123が、受入れデバイス200に対応し受入れデバイス200によって生成される一意の識別子を含む信号を検知することに相当する。

40

**【 0 0 8 0 】**

判定ブロック1010への照会が否定的であれば、ブロック1005への「NO」の分岐に戻る。判定ブロック1010への照会が肯定的である場合、ブロック1015への「はい」の分岐に進む。

**【 0 0 8 1 】**

50

ブロック1015において、PCD100のCPU110Aおよび/または受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内の必須ではない熱センサ157を非アクティブ化してよい。通常、PCD100内のこれらの必須ではない熱センサ157は、マネージャモジュール101Cによって非アクティブ化されたハードウェアまたはオフにされたハードウェアに隣接して位置するセンサ157である。たとえば、図8に示すように、CPU110Aに対してオフチップの(102)外部熱センサ157Bが非アクティブ化されるかまたはオフにされてよい。

#### 【0082】

次に、ブロック1020において、PCD100のCPU110Aおよび/または受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100の熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bを非アクティブ化してよい。ブロック1025において、PCD100のCPU110Aおよび/または熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100の電源180Aを非アクティブ化してよい。ブロック1025において、PCD100のCPU110Aおよび/または熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100のメモリ112Aを非アクティブ化してよい。10

#### 【0083】

当業者には、ブロック1015～1030が本開示の範囲から逸脱せずに並行してならびに/あるいは異なるシーケンスで行われてよいことが認識されよう。その後、ブロック1035において、熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内に収容された必須の熱センサ157に加えて、CPU110AならびにPCD100内の任意の他のプロセッサに結合されてよい。

#### 【0084】

次に、ブロック1040において、PCD100内のプロセッサ110A、126が受入れデバイス200の冷却デバイス131(存在する場合)に結合されてよい。上記で図8に関して説明したように、そのような能動冷却デバイス131は、限定はしないが、ファンならびにヒートパイプおよび/またはヒートシンク/フィンを含んでよい。20

#### 【0085】

その後、ブロック1045において、PCD100は受入れデバイス200(存在する場合)の電源180Bに結合されてよい。前記のように、受入れデバイス200の電源180Bは、PCD100の熱的活動を低減させ、それによって、PCD100がPCD100の熱エンベロープ内のPCD100の動作を最大にするようにPCD100に電力を供給してよい。電源180Bからの電力は、PCD100のポート142Aを介して受入れデバイス200のポート142Bを通って流れていよい。例示的な一実施形態によれば、これらのポート142は、当業者に理解されるようにUSB型のポートを備えてよい。30

#### 【0086】

次に、ブロック1050において、プロセッサ110A、126は、受入れデバイス200の1つまたは複数の受入れデバイスリソース305ならびに受入れデバイス200内に収容されたOFF-PCDメモリ112Bに結合されてよい。前記のように、例示的な受入れデバイスリソース305は、限定はしないが、ディスプレイデバイス、メモリデバイス、およびキーボードまたはトラックボール/マウスなどの入力デバイスを含んでよい。

#### 【0087】

その後、ブロック1055において、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内でアクティブ状態のままである必須の熱センサ157Aに加えて受入れデバイス200の熱センサ157Cを監視してよい。ブロック1060において、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内の必須の熱センサ157Aによって特定の温度しきい値が検出された場合、PCD100内のプロセッサ110A、126および能動冷却デバイス131の動作を調整してよい。具体的には、熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、PCD100内のホットスポットに対応する地域または領域に結合され得るファンおよび/またはヒートパイプの活動を増減させてよい。40

#### 【0088】

ブロック1065において、受入れデバイス200の熱ポリシーマネージャモジュール101Cは、受入れデバイス200内の熱センサ157Cによって温度しきい値が検出された場合、受入れデバイス200のプロセッサ110Bおよび1つまたは複数の能動冷却デバイス131の動作を調整してよい。50

**【 0 0 8 9 】**

決定ブロック1070において、形状因子検出器123は、PCD100が受入れデバイス200から取り外されたかどうかを判定してよい。判定ブロック1070への照会が否定的であれば、「NO」の分岐がブロック1055に至り、そこで受入れデバイスの熱ポリシーマネージャモジュール101Cが、熱センサ157Aの監視を継続してよい。

**【 0 0 9 0 】**

判定ブロック1070への照会が肯定的である場合、ブロック1075への「YES」の分岐に進む。ブロック1075において、PCD100の独立動作が可能なように、熱ポリシーマネージャモジュール101A、101Bが、電源180A、メモリ112A、およびすべての熱センサ157と一緒にアクティビ化される。次いで方法1000は、ブロック1005に戻る。

10

**【 0 0 9 1 】**

上で説明される本発明のシステムおよび方法を考慮すれば、相手先ブランド製造業者(「OEM」)は、ポータブルコンピューティングデバイス100が発生させる熱を低減するための1つまたは複数の熱軽減技法を開始するための様々な条件を含み得る1組の熱状態を有するように熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cをプログラムすることができる。OEMは、熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cの各熱状態に対応する1組の熱軽減技法を選択する。

**【 0 0 9 2 】**

各組の熱軽減技法は、特定の熱状態に特有の技法であってよい。熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cは、温度しきい値が使用される各々の熱軽減技法のためのしきい値を有するように、OEMによってプログラムされ得る。各々の熱軽減技法は、他の既存の熱軽減技法に対する固有の電力低減アルゴリズムを含み得る。

20

**【 0 0 9 3 】**

OEMは、熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cを、特定の熱軽減技法に関連する電力低減について1つまたは複数の値を有するようにプログラムすることができる。他の実施形態では、OEMは、ポータブルコンピューティングデバイスが発生させる熱を低減するための一連の段階的なステップにおいて、ポータブルコンピューティングデバイスのサービス品質を犠牲にする、複数の熱軽減技法を有するように、熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cをプログラムすることができる。

30

**【 0 0 9 4 】**

OEMは、ポータブルコンピューティングデバイス100によって実行されているアプリケーションプログラムによって生成される機能に基づいて、順番に熱軽減技法をアクティビ化するように、熱ポリシーマネージャモジュール101A～101Cをプログラムすることができる。たとえば、各アルゴリズムは、ポータブルコンピューティングデバイス100上で動作するアプリケーションプログラムによって実行されている、特定の機能またはタスクに基づいてアクティビ化され得る。

**【 0 0 9 5 】**

本発明が記載されたように機能するために、本明細書に記載されたプロセスまたはプロセスフロー内のあるステップが他のステップよりも先行するのは当然である。しかしながら、そのような順序またはシーケンスが本発明の機能を変えない場合、本発明は記載されたステップの順序に限定されない。すなわち、本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、あるステップは、他のステップの前に実施されるか、後に実施されるか、または他のステップと並行して(実質的に同時に)実施される場合があることを認識されたい。いくつかの例では、ある特定のステップは、本発明から逸脱することなく、省略されるか、または実施されない場合がある。さらに、「その後」、「次いで」、「次に」などの言葉は、ステップの順番を限定することを意図していない。これらの言葉は、単に例示的な方法の説明を通じて読者を導くために使用されている。

40

**【 0 0 9 6 】**

加えて、プログラミングの当業者は、たとえば本明細書内のフローチャートおよび関連する説明に基づいて、コンピュータコードを書くか、または適切なハードウェアおよび/

50

もしくは回路を識別して、開示された発明を容易に実施することができる。

【0097】

したがって、特定の1組のプログラムコード命令または詳細なハードウェアデバイスの開示が、本発明をどのように製作し使用すべきかについて適切に理解するために必要であるとは見なされない。特許請求されるコンピュータ実装の処理の発明性のある機能は、上記の説明において、かつ様々な処理の流れを示すことができる図面とともに、より詳細に説明される。

【0098】

1つまたは複数の例示的な態様では、記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せに実装することができる。ソフトウェアに実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体上で送信され得る。

10

【0099】

この文書の文脈では、コンピュータ可読媒体は、コンピュータ関連のシステムもしくは方法によって、またはそれと関連して使用するために、コンピュータプログラムおよびデータを格納または記憶することができる、電子式、磁気式、光学式、もしくは他の物理デバイスまたは手段である。様々な論理素子およびデータストアは、たとえばコンピュータベースのシステム、プロセッサを含むシステム、または命令実行システム、装置、もしくはデバイスから命令をフェッチし、命令を実行することができる他のシステムのような、命令実行システム、装置、またはデバイスによって、またはそれと関連して使用するために、任意のコンピュータ可読媒体に組み込まれ得る。この文書の文脈では、「コンピュータ可読媒体」は、命令実行システム、装置、もしくはデバイスによって、またはそれと関連して使用するためのプログラムを記憶、通信、伝搬、または伝送することができる任意の手段を含み得る。

20

【0100】

コンピュータ可読媒体は、限定はされないがたとえば、電子式、磁気式、光学式、電磁式、赤外線式、または半導体の、システム、装置、デバイス、または伝搬媒体であってよい。コンピュータ可読媒体のより具体的な例(非網羅的なリスト)には、1つまたは複数の配線を有する電気的接続(電子式)、ポータブルコンピュータディスクケット(磁気式)、ランダムアクセスメモリ(RAM)(電子式)、読み取り専用メモリ(ROM)(電子式)、消去可能プログラムブル読み取り専用メモリ(EPROM、EEPROM、またはフラッシュメモリ)(電子式)、光ファイバ(光学式)、および携帯式コンパクトディスク読み取り専用メモリ(CD-ROM)(光学式)が含まれよう。プログラムは、たとえば紙または他の媒体の光学走査を介して、電子的に記録され、次いで、コンパイルされ、解釈され、または場合によっては、必要に応じて適切な方法で処理され、次いでコンピュータメモリに記憶され得るので、コンピュータ可読媒体は、プログラムが印刷される紙または別の適切な媒体でさえあり得ることに留意されたい。

30

【0101】

コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスできる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、任意の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得るとともに、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含み得る。

40

【0102】

また、任意の接続が適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースからソフトウェアが送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術

50

は、媒体の定義に含まれる。

**【0103】**

本明細書において使用されるとき、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁気的にデータを再生するが、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。前述の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

**【0104】**

したがって、選択された態様が詳細に図示および説明されたが、以下の特許請求の範囲によって定義されるように、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、各態様において様々な置換および改変を実施できることが理解されよう。

10

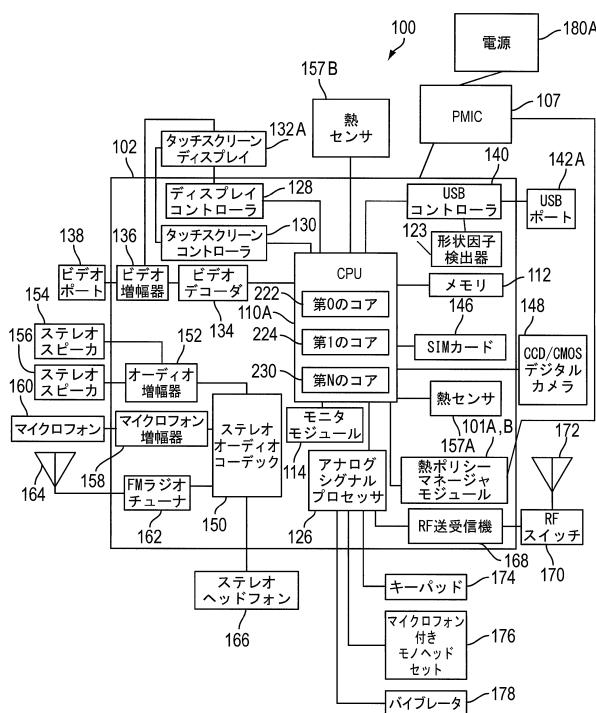
**【符号の説明】**

**【0105】**

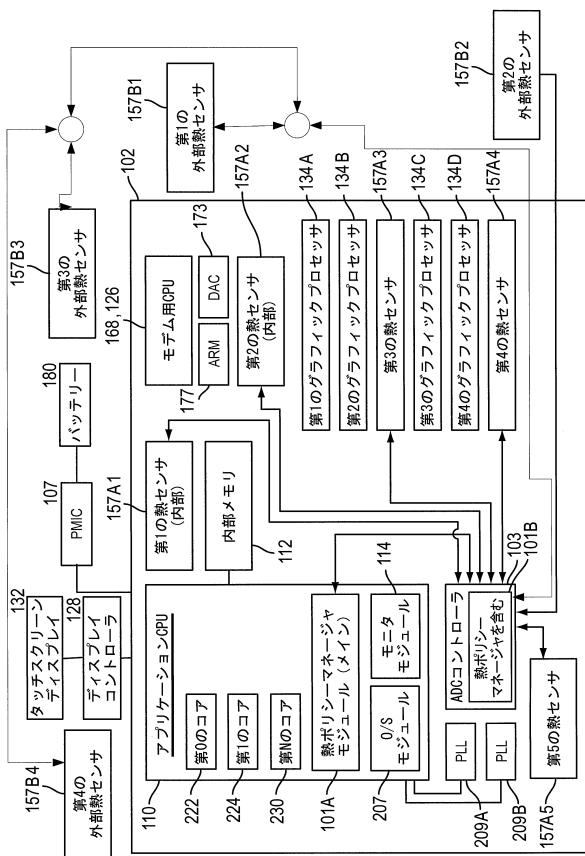
- |           |                            |    |
|-----------|----------------------------|----|
| 100       | ポータブルコンピューティングデバイス(「PCD」)  |    |
| 101A、101B | 熱ポリシーマネージャモジュール            |    |
| 102       | オンチップシステム                  |    |
| 103       | アナログデジタルコンバータ(「ADC」)コントローラ |    |
| 107       | 電源管理集積回路(「PMIC」)           |    |
| 110A、110B | CPU                        | 20 |
| 112       | メモリ                        |    |
| 112B      | OFF-PCDメモリ                 |    |
| 114       | 監視モジュール                    |    |
| 123       | 形状因子検出器                    |    |
| 126       | アナログシグナルプロセッサ              |    |
| 128       | ディスプレイコントローラ               |    |
| 130       | タッチスクリーンコントローラ             |    |
| 131       | 能動冷却デバイス                   |    |
| 132A      | タッチスクリーンディスプレイ             |    |
| 134       | ビデオデコーダ                    | 30 |
| 134A      | 第1のグラフィックプロセッサ             |    |
| 134B      | 第2のグラフィックプロセッサ             |    |
| 134C      | 第3のグラフィックプロセッサ             |    |
| 134D      | 第4のグラフィックプロセッサ             |    |
| 136       | ビデオ増幅器                     |    |
| 138       | ビデオポート                     |    |
| 140       | ユニバーサルシリアルバス(「USB」)コントローラ  |    |
| 142A      | USBポート                     |    |
| 142B      | USBポート                     |    |
| 146       | 加入者識別モジュール(「SIM」)カード       | 40 |
| 148       | デジタルカメラ                    |    |
| 150       | ステレオオーディオコーデック             |    |
| 154       | 第1のステレオスピーカ                |    |
| 156       | 第2のステレオスピーカ                |    |
| 157A      | オンチップ熱センサ                  |    |
| 157A1     | 第1の内部熱センサ                  |    |
| 157A2     | 第2の内部熱センサ                  |    |
| 157A3     | 第3の内部熱センサ                  |    |
| 157A4     | 第4の内部熱センサ                  |    |
| 157B      | オフチップ熱センサ                  | 50 |

157B1	第1の外部熱センサ	
157B2	第2の外部熱センサ	
157B3	第3の外部熱センサ	
157B4	第4の外部熱センサ	
157C1	第1の熱センサ	
157C2	第2の熱センサ	
157C3	第3の熱センサ	
157C4	第4の熱センサ	
158	マイクロフォン増幅器	
160	マイクロフォン	10
162	周波数変調(「FM」)ラジオチューナ	
164	FMアンテナ	
166	ステレオヘッドフォン	
170	RFスイッチ	
172	RFアンテナ	
173	デジタルアナログコントローラ(「DAC」)	
174	キーパッド	
176	マイクロフォン付きモノヘッドセット	
177	縮小命令セットコンピュータ(「RISC」)命令セットマシン(「ARM」)	
178	バイブレータデバイス	20
180、180A	電源	
180B	OFF-PCD電源	
200、200A、200B、200C、200D	受入れデバイス	
207	オペレーティングシステム(「O/S」)モジュール	
209A、209B	位相ロックループ	
222	第0のコア	
224	第1のコア	
230	第Nのコア	
305	受入れデバイスリソース	
305A	フルサイズディスプレイデバイス	30
305B	キーボード	
502A	先端縁部	
905	通信バス	

【図1】



【図2】



【図3】

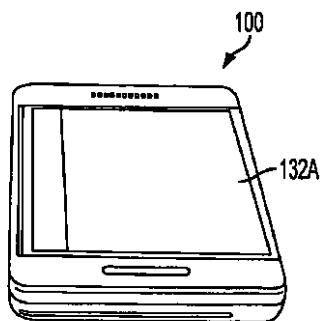


FIG. 3

【図5】

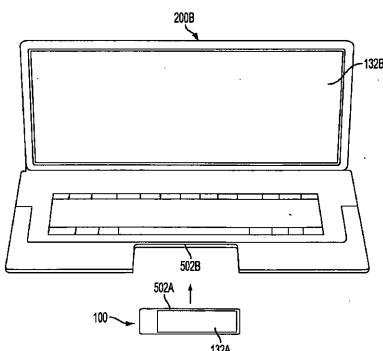


FIG. 5

【図4】

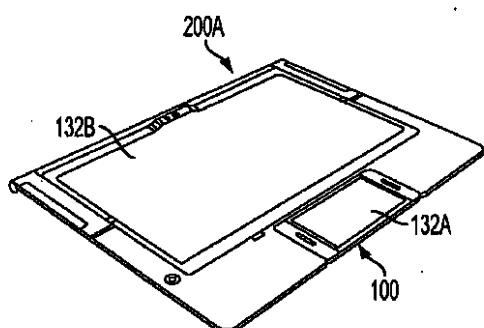
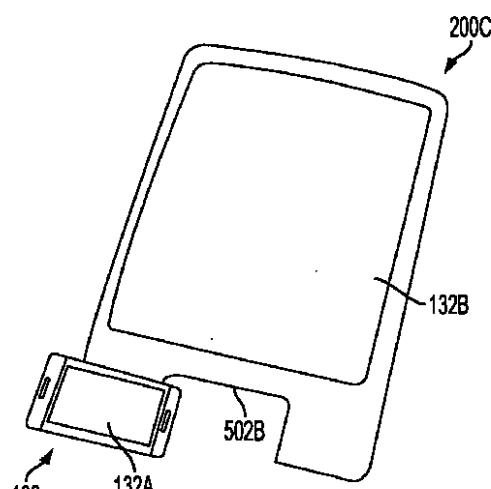


FIG. 4

【図6】



**FIG. 6**

【図7】

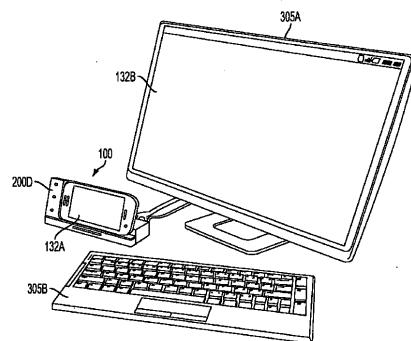
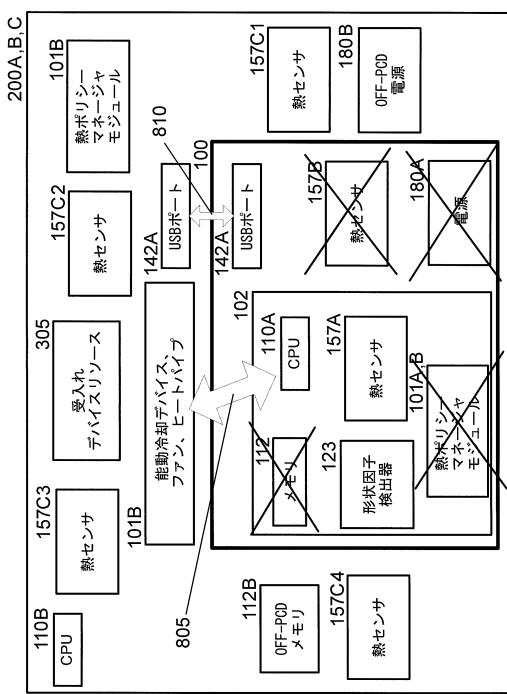
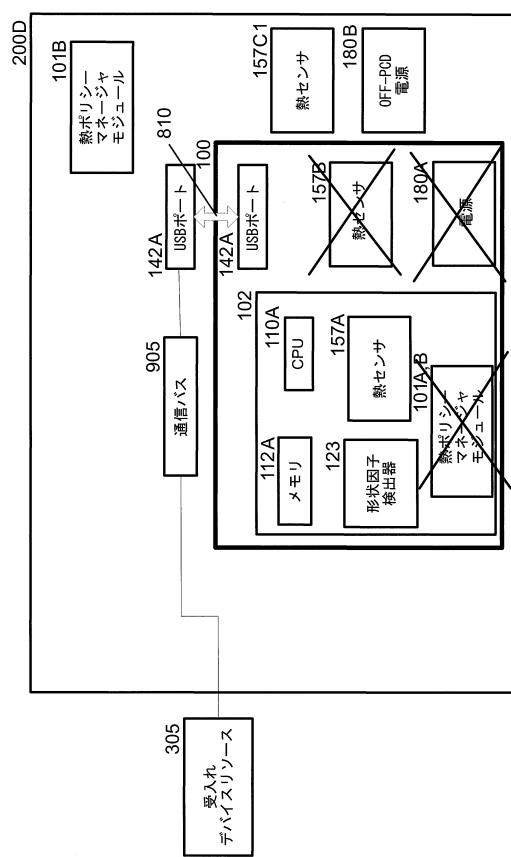


FIG. 7

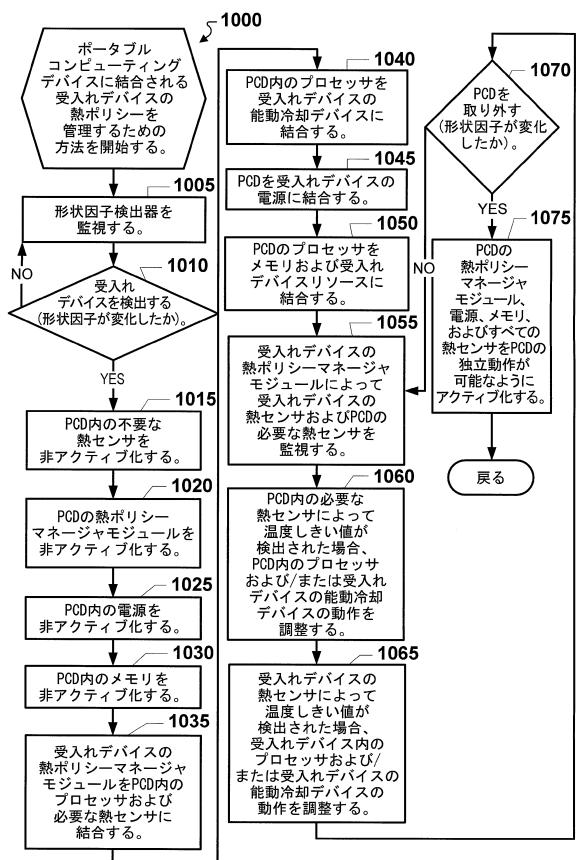
【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 パラス・エス・ドシ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・577  
5

(72)発明者 ヴィナイ・ミッター

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・577  
5

(72)発明者 ユンニクリシュナン・ヴァダッカンマルヴィードゥ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・577  
5

審査官 篠塚 隆

(56)参考文献 特開2013-20500(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 1 / 00

G 06 F 1 / 16 - 1 / 20