

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7354376号
(P7354376)

(45)発行日 令和5年10月2日(2023.10.2)

(24)登録日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 N 23/611 (2023.01) H 0 4 N 23/611
H 0 4 N 23/65 (2023.01) H 0 4 N 23/65 1 0 0

請求項の数 8 (全31頁)

(21)出願番号	特願2022-118543(P2022-118543)	(73)特許権者	505205731 レノボ・シンガポール・プライベート・ リミテッド シンガポール 5 5 6 7 4 1、ニューテ ックパーク、# 0 2 - 0 1、ローロンチ ユアン 1 5 1
(22)出願日	令和4年7月26日(2022.7.26)	(74)代理人	100161207 弁理士 西澤 和純
審査請求日	令和4年7月26日(2022.7.26)	(74)代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎
		(74)代理人	100175824 弁理士 小林 淳一
		(74)代理人	100206081 弁理士 片岡 央
		(72)発明者	西尾 匡史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

折り畳み可能なディスプレイと、
前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、
自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、
システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、
前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御する第1プロセッサと、
前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出する第2プロセ
ッサと、

前記第2プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第1情報を出力し、前記顔
領域が検出されない場合には第2情報を出力する第1処理と、前記第2プロセッサによる
前記顔領域の検出にかかわらず前記第1情報または前記第2情報のいずれか一方を出力す
る第2処理とを、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行する
第3プロセッサと、

を備え、

前記第1プロセッサは、

前記第3プロセッサによって切り替えられて実行される前記第1処理と前記第2処理と
に基づいて前記システムの動作を制御する際に、前記プログラムを実行することにより前
記システムが起動して動作している第1動作状態と、前記第1動作状態に対して前記シス
テムの少なくとも一部の動作が制限された第2動作状態とを切り替え、

10

20

前記第 3 プロセッサは、

前記第 2 処理を実行する場合、前記第 1 動作状態では前記第 2 プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第 1 情報を出力し、前記第 2 動作状態では前記第 2 プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第 2 情報を出力する、
情報処理装置。

【請求項 2】

前記第 1 プロセッサは、

前記第 1 動作状態において、ユーザによる操作入力が一定時間無いことを条件として前記第 2 動作状態に遷移させ、前記第 3 プロセッサから出力された前記第 2 情報を取得した場合には、前記一定時間を待たずに前記第 2 動作状態に遷移させる、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 プロセッサは、

前記第 2 動作状態において、前記第 3 プロセッサから出力された前記第 1 情報を取得した場合には前記第 1 動作状態に遷移させ、前記第 3 プロセッサから出力された前記第 2 情報を取得している間は前記第 2 動作状態を維持する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記第 2 プロセッサは、

前記撮像部で撮像された画像の中から正面を向いている顔の顔領域を前記顔領域として検出する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記第 3 プロセッサは、

前記センサを用いて前記ディスプレイの折り畳み角度に基づく前記姿勢を検出する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記第 3 プロセッサは、

前記センサを用いて前記ディスプレイの表示面に直交する軸を回転軸とした回転角度に基づく前記姿勢を検出する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記第 3 プロセッサは、

前記センサを用いて水平面に対する前記ディスプレイの表示面の角度に基づく前記姿勢を検出する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

折り畳み可能なディスプレイと、前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、第 1 プロセッサと、第 2 プロセッサと、第 3 プロセッサとを備える情報処理装置における制御方法であって、

前記第 1 プロセッサが、前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御するステップと、

前記第 2 プロセッサが、前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出するステップと、

前記第 3 プロセッサが、前記第 2 プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第 1 情報を出力し、前記顔領域が検出されない場合には第 2 情報を出力する第 1 処理と、前記第 2 プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第 1 情報または前記第 2 情報のいずれか一方を出力する第 2 処理とを、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行するステップと、

10

20

30

40

50

を含み、

前記第 1 プロセッサが、前記第 3 プロセッサによって切り替えられて実行される前記第 1 処理と前記第 2 処理とに基づいて前記システムの動作を制御する際に、前記プログラムを実行することにより前記システムが起動して動作している第 1 動作状態と、前記第 1 動作状態に対して前記システムの少なくとも一部の動作が制限された第 2 動作状態とを切り替え、

前記第 3 プロセッサが、前記第 2 処理を実行する場合、前記第 1 動作状態では前記第 2 プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第 1 情報を出力し、前記第 2 動作状態では前記第 2 プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第 2 情報を出力する、
制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人物が近づくと使用可能な動作状態に遷移し、人物が離れると一部の機能を除いて停止した待機状態に遷移する機器がある。例えば、特許文献 1 には、赤外線センサを用いて赤外線の強弱を検知することにより、人物が近づいてきたか否か、或いは人物が離れたか否かを検出して機器の動作状態を制御する技術が開示されている。

20

【0003】

近年、コンピュータビジョンなどの発展により、画像から顔を検出する際の検出精度が高くなってきている。そのため、赤外線センサによる人物の検出に代えて、顔検出が利用され始めている。赤外線センサを用いる場合には人物であっても人物以外の物体であっても赤外線が反射して戻ってきてしまうが、顔検出を利用することで、単なる物体を人物と間違えて検出してしまうことを抑制することができる。例えば、PC (Personal Computer) などでは、上述の顔検出用の画像を撮像するためのカメラが、ユーザが存在する側を撮像可能な位置に設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2016 - 148895 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、PC を使用する際の使用形態も多様化してきている。例えば、折り畳み可能なフレキシブルなディスプレイを搭載したノート PC では、ディスプレイをある程度折り畳んで通常のノート PC のように使用する場合も、ディスプレイを折り畳まないで平面の状態タブレット PC のようにユーザが手に持って使用する場合もある。また、ディスプレイが横長になる向きで使用する場合も、縦長になる向きで使用する場合もある。顔検出用の画像を撮像するためのカメラは、ユーザが存在する側を撮像可能なようにディスプレイ面側に設けられているため、上述したように PC を使用する際の使用形態が多様化してくると、PC の姿勢によってはカメラで正しく顔検出を行えない場合がある。そのため、ユーザが存在しているにもかかわらずユーザが存在しないものとして動作状態を制御してしまうこと、或いはユーザが存在していないにもかかわらずユーザが存在するものとして動作状態を制御してしまう懸念がある。

40

【0006】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、顔検出を利用して動作状態を制御する際に、誤検出による誤動作を抑制することができる情報処理装置、及び制御方法を提供することを目的の一つとする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の第1態様に係る情報処理装置は、折り畳み可能なディスプレイと、前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御する第1プロセッサと、前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出する第2プロセッサと、前記第2プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第1情報を出し、前記顔領域が検出されない場合には第2情報を出し、前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第1情報または前記第2情報のいずれか一方を出し、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行する第3プロセッサと、を備え、前記第1プロセッサは、前記第3プロセッサによって切り替えられて実行される前記第1処理と前記第2処理とに基づいて前記システムの動作を制御する。

10

【0008】

また、本発明の第2態様に係る情報処理装置は、折り畳み可能なディスプレイと、前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御する第1プロセッサと、前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出する第2プロセッサと、前記第2プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第1情報を出し、前記顔領域が検出されない場合には第2情報を出し、前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第2情報を出し、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行する第3プロセッサと、を備え、前記第1プロセッサは、前記第3プロセッサによって切り替えられて実行される前記第1処理と前記第2処理とに基づいて前記システムの動作を制御する。

20

【0009】

上記情報処理装置において、前記第1プロセッサは、前記プログラムを実行することにより前記システムが起動して動作している第1動作状態と、前記第1動作状態に対して前記システムの少なくとも一部の動作が制限された第2動作状態とを切り替え、前記第3プロセッサは、前記第2処理を実行する場合、前記第2動作状態では前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第2情報を出してもよい。

30

【0010】

上記情報処理装置において、前記第1プロセッサは、前記プログラムを実行することにより前記システムが起動して動作している第1動作状態と、前記第1動作状態に対して前記システムの少なくとも一部の動作が制限された第2動作状態とを切り替え、前記第3プロセッサは、前記第2処理を実行する場合、前記第1動作状態では前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第1情報を出し、前記第2動作状態では前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第2情報を出してもよい。

【0011】

上記情報処理装置において、前記第1プロセッサは、前記第1動作状態において、ユーザによる操作入力がある一定時間無きことを条件として前記第2動作状態に遷移させ、前記第3プロセッサから出力された前記第2情報を取得した場合には、前記一定時間を待たずに前記第2動作状態に遷移させてもよい。

40

【0012】

上記情報処理装置において、前記第1プロセッサは、前記第2動作状態において、前記第3プロセッサから出力された前記第1情報を取得した場合には前記第1動作状態に遷移させ、前記第3プロセッサから出力された前記第2情報を取得している間は前記第2動作状態を維持してもよい。

【0013】

50

上記情報処理装置において、前記第2プロセッサは、前記撮像部で撮像された画像の中から正面を向いている顔の顔領域を前記顔領域として検出してもよい。

【0014】

上記情報処理装置において、前記第3プロセッサは、前記センサを用いて前記ディスプレイの折り畳み角度に基づく前記姿勢を検出してもよい。

【0015】

上記情報処理装置において、前記第3プロセッサは、前記センサを用いて前記ディスプレイの表示面に直交する軸を回転軸とした回転角度に基づく前記姿勢を検出してもよい。

【0016】

上記情報処理装置において、前記第3プロセッサは、前記センサを用いて水平面に対する前記ディスプレイの表示面の角度に基づく前記姿勢を検出してもよい。

10

【0017】

また、本発明の第3態様に係る、折り畳み可能なディスプレイと、前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、第1プロセッサと、第2プロセッサと、第3プロセッサとを備える情報処理装置における制御方法は、前記第1プロセッサが、前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御するステップと、前記第2プロセッサが、前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出するステップと、前記第3プロセッサが、前記第2プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第1情報を出力し、前記顔領域が検出されない場合には第2情報を出力する第1処理と、前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第1情報または前記第2情報のいずれか一方を出力する第2処理とを、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行するステップと、を含み、前記第1プロセッサが、前記システムの動作を制御する際に、前記第3プロセッサによって切り替えられて実行される前記第1処理と前記第2処理とに基づいて前記システムの動作を制御する。

20

【0018】

また、本発明の第4態様に係る、折り畳み可能なディスプレイと、前記ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムのプログラムを一時的に記憶するメモリと、第1プロセッサと、第2プロセッサと、第3プロセッサとを備える情報処理装置における制御方法は、前記第1プロセッサが、前記プログラムを実行することにより前記システムの動作を制御するステップと、前記第2プロセッサが、前記撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出するステップと、前記第3プロセッサが、前記第2プロセッサにより前記顔領域が検出された場合には第1情報を出力し、前記顔領域が検出されない場合には第2情報を出力する第1処理と、前記第2プロセッサによる前記顔領域の検出にかかわらず前記第2情報を出力する第2処理とを、前記センサを用いて検出された前記姿勢に基づいて切り替えて実行するステップと、を含み、前記第1プロセッサが、前記システムの動作を制御する際に、前記第3プロセッサによって切り替えられて実行される前記第1処理と前記第2処理とに基づいて前記システムの動作を制御する。

30

40

【発明の効果】

【0019】

本発明の上記態様によれば、情報処理装置は、顔検出を利用して動作状態を制御する際に、誤検出による誤動作を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態に係る情報処理装置の外観の構成例を示す斜視図。

【図2】実施形態に係る折れ曲がった状態の情報処理装置の一例を示す側面図。

【図3】実施形態に係る平面の状態の情報処理装置の一例を示す側面図。

【図4】実施形態に係る情報処理装置のH P D処理の概要を説明する図。

50

【図 5】実施形態に係る情報処理装置の人物の検出範囲の一例を示す図。

【図 6】実施形態に係る情報処理装置の各種の使用形態における表示モードの具体例を示す図。

【図 7】実施形態に係る H P D 処理をサポートする使用形態及び非サポートとする使用形態の例を示す図。

【図 8】実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す概略ブロック図。

【図 9】実施形態に係る情報処理装置の機能構成の一例を示す概略ブロック図。

【図 10】実施形態に係る通常動作状態における H P D 制御処理の一例を示すフローチャート。

【図 11】実施形態に係るスリープ処理の一例を示すフローチャート。

10

【図 12】実施形態に係る待機状態における H P D 制御処理の一例を示すフローチャート。

【図 13】実施形態に係る起動処理の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 の外観を示す斜視図である。本実施形態に係る情報処理装置 1 は、例えば、折り畳み可能なディスプレイを搭載したノート P C (P e r s o n a l C o m p u t e r ; パーソナルコンピュータ)である。情報処理装置 1 は、第 1 筐体 101、第 2 筐体 102、及びヒンジ機構 103 を備える。第 1 筐体 101 及び第 2 筐体 102 は、略四角形の板状(例えば、平板状)の筐体である。第 1 筐体 101 の側面の一つと第 2 筐体 102 の側面の一つとがヒンジ機構 103 を介して結合(連結)されており、ヒンジ機構 103 がなす回転軸の周りに第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 とが相対的に回動可能である。

20

【0022】

第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 との回転軸の周りのヒンジ角 θ が略 0° の状態が、第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 とが重なり合って閉じた状態(閉状態)である。閉状態において第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 との互いに対面する側の面を、それぞれの「内面」と呼び、内面に対して反対側の面を「外面」と称する。ヒンジ角 θ とは、第 1 筐体 101 の内面と第 2 筐体 102 の内面とがなす角とも言うことができる。閉状態に対して第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 とが開いた状態のことを「開状態」と称する。開状態とは、ヒンジ角 θ が予め設定された閾値(例えば、 10°)より大きくなるまで、第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 とが相対的に回動された状態である。ヒンジ角 θ が 180° のときが、第 1 筐体 101 の内面と第 2 筐体 102 の内面とが平面の状態(フラットな状態)となる。図 1 に示す例は、ヒンジ角 θ が $70^\circ \sim 135^\circ$ 程度の状態の所謂クラムシェル(C l a m s h e l l) 型の P C の一般的な使用形態に相当する。

30

【0023】

また、情報処理装置 1 は、ディスプレイ 110 (表示部)と、撮像部 120 とを備える。ディスプレイ 110 は、第 1 筐体 101 の内面から第 2 筐体 102 の内面に亘って設けられている。ディスプレイ 110 は、第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 との相対的な回動によるヒンジ角 θ に合わせて屈曲(折り畳み)可能なフレキシブルディスプレイである。フレキシブルディスプレイとしては、有機 E L ディスプレイ等が用いられる。

40

【0024】

情報処理装置 1 は、ディスプレイ 110 の画面領域の全体を 1 つの画面領域 D A として 1 画面構成として表示を制御することも、ディスプレイ 110 の画面領域の全体を第 1 画面領域 D A 1 と第 2 画面領域 D A 2 との 2 つの画面領域に分けて 2 画面構成として表示を制御することも可能である。ここで、第 1 画面領域 D A 1 と第 2 画面領域 D A 2 とは、ディスプレイ 110 の画面領域 D A を分割した画面領域であるため、互いに重ならない画面領域である。ここでは、ディスプレイ 110 の画面領域のうち第 1 筐体 101 の内面側に対応する画面領域が第 1 画面領域 D A 1、第 2 筐体 102 の内面側に対応する画面領域が第 2 画面領域 D A 2 であるとする。以下では、1 画面構成で表示を制御する表示モードの

50

ことを「1画面モード」、2画面構成で表示を制御する表示モードのことを「2画面モード」と称する。

【0025】

また、ディスプレイ110は、例えば、ディスプレイ110の表示画面に対するユーザの操作を受け付けるタッチパネルと共に構成されている。ユーザは、情報処理装置1を開状態にすることにより、第1筐体101と第2筐体102のそれぞれの内面に設けられたディスプレイ110の表示を視認することやディスプレイ110へのタッチ操作が可能となり、情報処理装置1の使用が可能となる。

【0026】

撮像部120は、第1筐体101の内面のうちディスプレイ110の画面領域DAの外側（周縁の領域）に設けられている。例えば、撮像部120は、第1筐体101の内面のうち、第2筐体102とヒンジ機構103を介して結合（連結）されている第1筐体101の側面とは反対側の側面側の中央付近に配置されている。

10

【0027】

この撮像部120が配置されている位置は、ユーザから情報処理装置1を見たときに、情報処理装置1の中心の位置をアナログ時計の中心の位置に置き換えると「12時の位置」に対応し、以下では、「上側の位置」とする。この上側の位置に対して、「6時の位置」を「下側の位置」、「9時の位置」を「左側の位置」、「3時の位置」を「右側の位置」とする。

【0028】

撮像部120は、開状態において、ディスプレイ110に対面する方向（前方）の所定の撮像範囲を撮像する。所定の撮像範囲とは、撮像部120が有する撮像素子と撮像素子の撮像面の前方に設けられた光学レンズとによって定まる画角の範囲である。例えば、撮像部120は、情報処理装置1の前方（正面側）に存在する人物を含む画像を撮像することができる。

20

【0029】

なお、図1に示す撮像部120が配置される位置は一例であって、ディスプレイ110に対面する方向（前方）を撮像することが可能な他の位置であってもよい。

【0030】

情報処理装置1の使用形態としては、第1筐体101と第2筐体102とのヒンジ角によって、第1筐体101と第2筐体102とが折れ曲がった状態（Bent form）と、第1筐体101と第2筐体102とが折れ曲がっていない平面の状態（Flat form）とに分けられる。以下では、第1筐体101と第2筐体102とが折れ曲がった状態（Bent form）のことを単に「折れ曲がった状態（Bent form）」、第1筐体101と第2筐体102とが折れ曲がっていない平面の状態（Flat form）のことを単に「平面の状態（Flat form）」と称する。折れ曲がった状態（Bent form）では、第1筐体101と第2筐体102とに亘って設けられているディスプレイ110も折れ曲がった状態になる。平面の状態（Flat form）では、ディスプレイ110も平面の状態になる。

30

【0031】

図2は、折れ曲がった状態（Bent form）の情報処理装置1の一例を示す側面図である。ディスプレイ110が第1筐体101と第2筐体102とに亘って（またがって）配置されている。ディスプレイ110の画面領域（図1に示す画面領域DA）は、ヒンジ機構103に対応する部分を折り目として折り曲げ（屈曲）が可能であり、この折り目を境に第1筐体101側の画面領域を第1画面領域DA1、第2筐体102側の画面領域を第2画面領域DA2として示している。ディスプレイ110は、第1筐体101と第2筐体102との回動（ヒンジ角）に応じて屈曲する。情報処理装置1は、ヒンジ角に応じて折れ曲がった状態（Bent form）であるか否かを判別する。一例として $10^\circ < \theta < 170^\circ$ である場合に、情報処理装置1は、折れ曲がった状態（Bent form）であると判別する。この状態は、所謂クラムシェルモードやブックモードとい

40

50

う使用形態に相当する。

【0032】

図3は、平面の状態(Flat form)の情報処理装置1の一例を示す側面図である。情報処理装置1は、典型的にはヒンジ角が180°である場合に平面の状態(Flat form)であると判別するが、一例として、170° 180°である場合に平面の状態(Flat form)であると判別してもよい。例えば、第1筐体101と第2筐体102とのヒンジ角が180°の場合、ディスプレイ110も平面の状態となる。この状態は、所謂タブレットモードという使用形態に相当する。

【0033】

[HPD処理の概要]

情報処理装置1は、撮像部120により撮像された画像に基づいて、情報処理装置1の近傍に存在する人物(即ちユーザ)を検出する。この人物の存在を検出する処理のことを、HPD(Human Presence Detection)処理と称する。情報処理装置1は、HPD処理により人物の存在の有無を検出し、検出結果に基づいて情報処理装置1のシステムの動作状態を制御する。

【0034】

情報処理装置1は、システムの動作状態として少なくとも通常動作状態(パワーオン状態)と待機状態との間を遷移可能である。通常動作状態とは、特に制限なく処理の実行が可能な動作状態であり、例えば、ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)で規定されているS0状態に相当する。待機状態とは、システムの少なくとも一部の機能が制限されている状態である。例えば、待機状態は、スタンバイ状態、スリープ状態等であってもよく、Windows(登録商標)におけるモダンスタンバイや、ACPIで規定されているS3状態(スリープ状態)等に相当する状態であってもよい。また、待機状態には、少なくとも表示部の表示がOFF(画面OFF)となる状態、または画面ロックとなる状態が含まれてもよい。画面ロックとは、処理中の内容が視認できないように予め設定された画像(例えば、画面ロック用の画像)が表示部に表示され、ロックを解除(例えば、ユーザ認証)するまで、使用できない状態である。

【0035】

以下では、システムの動作状態が待機状態から通常動作状態へ遷移することを起動と呼ぶことがある。待機状態では、一般的に通常動作状態よりも動作の活性度が低いため、情報処理装置1のシステムを起動させることは、情報処理装置1におけるシステムの動作を活性化させることになる。

【0036】

図4は、本実施形態に係る情報処理装置1のHPD処理の概要を説明する図である。例えば、情報処理装置1は、図4(A)に示すように、情報処理装置1の前方(正面側)に人物が存在しない状態(Absence)から存在する状態(Presence)への変化、即ち情報処理装置1へ人物が接近したこと(Approach)を検出した場合、ユーザが接近したと判定し、自動でシステムを起動して通常動作状態へ遷移させる。また、情報処理装置1は、図4(B)に示すように、情報処理装置1の前方に人物が存在している状態(Presence)では、ユーザが存在すると判定し、通常動作状態を継続させる。そして、情報処理装置1は、図4(C)に示すように、情報処理装置1の前方に人物が存在している状態(Presence)から存在しない状態(Absence)への変化、即ち情報処理装置1から人物が離脱したこと(Leave)を検出した場合には、ユーザが離脱したと判定し、システムを待機状態へ遷移させる。

【0037】

図5は、本実施形態に係る情報処理装置1の人物の検出範囲の一例を示す図である。図示する例において、情報処理装置1の前方の検出範囲FoV(Field of View: 検出視野角)が、人物の検出可能な範囲である。例えば、情報処理装置1は、撮像部120が前方を撮像した撮像画像から顔が撮像されている顔領域を検出することにより、情

10

20

30

40

50

報処理装置1の前方に人物(ユーザ)が存在するか否かを判定する。検出範囲F o Vは、撮像部120が撮像する画角に相当する。情報処理装置1は、撮像画像から顔領域が検出されたことに基づいて、ユーザが存在すると判定する。一方、情報処理装置1は、撮像画像から顔領域が検出されなかったことに基づいて、ユーザが存在しないと判定する。

【0038】

ここで、情報処理装置1を使用する際の使用形態によって情報処理装置1の姿勢が変化すると、撮像部120に位置も変化することによって検出範囲F o Vも変化してしまい、ユーザが存在するにもかかわらず撮像画像から顔領域が検出されないことがある。情報処理装置1の姿勢とは、情報処理装置1の向きや、折れ曲がった状態(Bent form)であるか「平面の状態(Flat form)」であるか等のことを指す。

10

【0039】

[使用形態の例]

ここで、図6を参照して、情報処理装置1の各種の使用形態について説明する。

図6は、本実施形態に係る情報処理装置1の各種の使用形態における表示モードの具体例を示す図である。情報処理装置1は、使用形態によって表示モードを変更する。例えば、情報処理装置1は、情報処理装置1の向き及びヒンジ角などによる情報処理装置1の姿勢や、1画面モードであるか2画面モードであるかなどによって分類される使用形態で表示モードが異なる。なお、1画面のことはシングルスクリーンまたはフルスクリーン、2画面のことはスプリットスクリーンまたはデュアルスクリーンなどともいわれる。

【0040】

表示モード(a)は、使用形態として第1筐体101と第2筐体102とが閉状態(Closed)であるときの表示モードである。例えば、この閉状態では、情報処理装置1は、例えばスリープや休止状態(ハイバネーション)などの待機状態となり、ディスプレイ110が表示オフの状態である。このスリープや休止状態(ハイバネーション)などの待機状態は、例えばACPI(Advanced Configuration and Power Interface)で規定されているシステムの電源状態のS3またはS4に相当する。

20

【0041】

表示モード(b)は、使用形態としては折れ曲がった状態(Bent form)で、且つディスプレイ110の画面領域を第1画面領域DA1と第2画面領域DA2との2つの画面領域に分けて表示を制御する2画面モードであるときの表示モードである。また、情報処理装置1の向きは、第1画面領域DA1と第2画面領域DA2とが縦向きで左右に横に並ぶ向きである。画面領域が縦向きとは、長方形の画面領域の4辺のうちの長辺が縦方向、短辺が横方向になる向きである。画面領域が縦向きの場合は表示の向きも縦向きであり、長辺に沿う方向が上下方向に対応し短辺に沿う方向が左右方向になる向きで表示される。この使用形態は、ユーザが本を手にとって開いたときの左右の頁が左右の画面に相当するような使用形態であり、所謂ブックモードに相当する。この使用形態は、折れ曲がった状態(Bent form)で、且つ第1画面領域DA1と第2画面領域DA2とが横並びで2つを合わせた画面領域が横長であることから、「Fold Landscape」とも称する。

30

40

【0042】

表示モード(c-1)は、表示モード(b)と同様に、折れ曲がった状態(Bent form)で、且つディスプレイ110の画面領域を第1画面領域DA1と第2画面領域DA2との2つの画面領域に分けて表示を制御する2画面モードであるときの表示モードであるが、情報処理装置1の向きが異なる使用形態である。情報処理装置1の向きは、第1画面領域DA1と第2画面領域DA2とが横向きで上下に縦に並ぶ向きである。画面領域が横向きとは、長方形の画面領域の4辺のうちの長辺が横方向、短辺が縦方向になる向きである。画面領域が横向きの場合は表示の向きも横向きであり、短辺に沿う方向が上下方向に対応し長辺に沿う方向が左右方向になる向きで表示される。この使用形態は、図1に示すようなクラムシェル(Clamshell)型のPCの一般的な使用形態の一つで

50

ある。

【0043】

例えば、情報処理装置1は、情報処理装置1の姿勢(向き)の変化を検出することで、表示モード(b)から表示モード(c-1)または表示モード(c-1)から表示モード(b)へ自動的に切り替える(Switch by Rotation)。例えば、表示モード(b)に対して表示モード(c-1)は図示でディスプレイ110が右方向へ90度回転した状態であるため、情報処理装置1は、表示モード(b)の状態から右方向へ所定の角度(例えば45度)以上回転したことを検出すると、表示モード(c-1)へ切り替える。また、表示モード(c-1)に対して表示モード(b)は図示でディスプレイ110が左方向へ90度回転した状態であるため、情報処理装置1は、表示モード(c-1)の状態から左方向へ所定の角度(例えば45度)以上回転したことを検出すると、表示モード(b)へ切り替える。

10

【0044】

表示モード(c-2)は、表示モード(c-1)と同様に、折れ曲がった状態(Bent form)で情報処理装置1の向きも同じであるが、情報処理装置1に載置可能な外付けのキーボード30(Dockable mini KBD:Key Board)が所定位置に載置されていることが異なる。この使用形態は、クラムシェル(Clamshell)型のPCの一般的な使用形態に物理的なキーボード30が接続されている状態である。例えば、本実施形態ではキーボード30は、第2画面領域DA2のサイズとほぼ同等であり、第2画面領域DA2の上に載置可能に構成されている。なお、キーボード30は、第2画面領域DA2よりも小さい面積を占有するキーボードであっても構わない。一例として、キーボード30は、底面の内部(端部)にはマグネットが設けられており、第2画面領域DA2の上に載置すると、第2筐体102の内面端部のベゼル部分と吸着されて固定される。これにより、元々物理的なキーボードが設けられている旧来からのクラムシェル型のPCと同様の使用形態となる。また、情報処理装置1とキーボード30とは、例えば、Bluetooth(登録商標)で接続される。この表示モード(c-2)では、情報処理装置1は、第2画面領域DA2はキーボード30で視認できなくなるため、黒表示または表示オフに制御する。つまり、この表示モード(c-2)は、ディスプレイ110の画面領域のうち表示に有効なのは半分の1画面の画面領域のみとなる表示モード(以下、「ハーフ画面モード」と称する)であり、第1画面領域DA1のみを使用した1画面モードとなる。即ち、ハーフ画面モードは、ディスプレイ110の画面領域(画面領域DA)のうちキーボード30が載置される側の画面領域(第2画面領域DA2)を除く一部の画面領域(第1画面領域DA1)を画面領域として表示を制御する表示モードである。

20

30

【0045】

例えば、情報処理装置1は、表示モード(c-1)の状態、外付けのキーボードとの接続を検出すると、表示モード(c-1)から表示モード(c-2)へ自動的に切り替える(Switch by Dock)。

【0046】

表示モード(d)は、表示モード(b)と同様に、折れ曲がった状態(Bent form)で、情報処理装置1の向きも同じであるが、ディスプレイ110の画面領域の全体を1つの画面領域DAとして表示を制御する1画面モードであることが異なる。この使用形態は、表示モード(b)に対して、1画面モードであることが異なるが、折れ曲がった状態(Bent form)で、且つ画面領域DAが横長であることから、「Fold Landscape」とも称する。画面領域DAは横向きであり、表示の向きも横向きである。なお、表示モード(d)は、表示モード(b)と同様に「Fold Landscape」であることから、所謂ブックモードにも相当する。

40

【0047】

ここで、折れ曲がった状態(Bent form)における1画面モードと2画面モードとの切り替えは、例えば、ユーザの操作により行われる。例えば、情報処理装置1は、1画面モードと2画面モードとを切り替え可能なUI(User Interface)

50

としての操作子を画面上のいずれかの場所に表示させ、当該操作子に対する操作に基づいて、表示モード (b) から表示モード (d) へ切り替える (S w i t c h b y U I) 。

【 0 0 4 8 】

表示モード (e) は、表示モード (c - 1) と同様に、折れ曲がった状態 (B e n t f o r m) で、情報処理装置 1 の向きも同じであるが、ディスプレイ 1 1 0 の画面領域の全体を 1 つの画面領域 D A として表示を制御する 1 画面モードであることが異なる。この使用形態は、表示モード (c - 1) に対して、1 画面モードであることが異なるが、折れ曲がった状態 (B e n t f o r m) と情報処理装置 1 の向きから、コラムシェル (C l a m s h e l l) 型の P C の使用形態に相当する。画面領域 D A は縦向きであり、表示の向きも縦向きである。

10

【 0 0 4 9 】

例えば、情報処理装置 1 は、情報処理装置 1 の姿勢 (向き) の変化を検出することで、表示モード (d) から表示モード (e) へ、または表示モード (e) から表示モード (d) へ自動的に切り替える (S w i t c h b y R o t a t i o n) 。例えば、表示モード (d) に対して表示モード (e) は図示でディスプレイ 1 1 0 が右方向へ 9 0 度回転した状態であるため、情報処理装置 1 は、表示モード (d) の状態から右方向へ所定の角度 (例えば 4 5 度) 以上回転したことを検出すると、表示モード (e) へ切り替える。また、表示モード (e) に対して表示モード (d) は図示でディスプレイ 1 1 0 が左方向へ 9 0 度回転した状態であるため、情報処理装置 1 は、表示モード (e) の状態から左方向へ所定の角度 (例えば 4 5 度) 以上回転したことを検出すると、表示モード (d) へ切り替える。

20

【 0 0 5 0 】

表示モード (d ') は、表示モード (d) と同様に、1 画面モードで、情報処理装置 1 の向きも画面領域 D A が横長となる向きであるが、平面の状態 (F l a t f o r m) であることが異なる。平面の状態 (F l a t f o r m) とは、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角 が略 1 8 0 ° の状態である。この使用形態は、図 3 を参照して説明した所謂タブレットモードに対応するものであり、平面の状態 (F l a t f o r m) で、且つ画面領域 D A が横長であることから、「 F l a t L a n d s c a p e 」とも称する。この表示モード (d ') は、表示モード (d) に対して第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角 が異なるだけである。表示モード (d) と同様に、画面領域 D A は横向きであり、表示の向きも横向きである。

30

【 0 0 5 1 】

表示モード (e ') は、表示モード (e) と同様に、1 画面モードで、情報処理装置 1 の向きも画面領域 D A が縦長となる向きであるが、平面の状態 (F l a t f o r m) であることが異なる。この使用形態は、平面の状態 (F l a t f o r m) で、且つ画面領域 D A が縦長であることから、「 F l a t P o r t r a i t 」とも称する。この表示モード (e ') は、表示モード (e) に対して第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角 が異なるだけである。表示モード (e) と同様に、画面領域 D A は縦向きであり、表示の向きも縦向きである。

【 0 0 5 2 】

例えば、情報処理装置 1 は、情報処理装置 1 の姿勢 (向き) の変化を検出することで、表示モード (d ') から表示モード (e ') へ、または表示モード (e ') から表示モード (d ') へ自動的に切り替える (S w i t c h b y R o t a t i o n) 。例えば、表示モード (d ') に対して表示モード (e ') は図示でディスプレイ 1 1 0 が右方向へ 9 0 度回転した状態であるため、情報処理装置 1 は、表示モード (d ') の状態から右方向へ所定の角度 (例えば 4 5 度) 以上回転したことを検出すると、表示モード (e ') へ切り替える。また、表示モード (e ') に対して表示モード (d ') は図示でディスプレイ 1 1 0 が左方向へ 9 0 度回転した状態であるため、情報処理装置 1 は、表示モード (e ') の状態から左方向へ所定の角度 (例えば 4 5 度) 以上回転したことを検出すると、表示モード (d ') へ切り替える。

40

50

【 0 0 5 3 】

なお、表示モード (d ´) 及び表示モード (e ´) において、前述した表示モード切替アイコンに対してユーザが操作を行うことにより、平面の状態 (Flat form) のまま 2 画面モードに切り替えることも可能である。例えば、表示モード (d ´) の状態から 2 画面モードに切り替えると、平面の状態 (Flat form) で表示状態は表示モード (b) と同様になる。また、表示モード (e ´) の状態から 2 画面モードに切り替えると、平面の状態 (Flat form) で表示状態は表示モード (c - 1) と同様になる。

【 0 0 5 4 】

また、情報処理装置 1 は、表示モード (e ´) の状態でキーボード 3 0 との接続を検出すると、表示モード (e ´) から表示モード (c - 2 ´) へ自動的に切り替える (Switch by Dock)。表示モード (c - 2 ´) は、平面の状態 (Flat form) であり、表示モード (c - 2) に対して第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角が異なるだけである。この表示モード (c - 2 ´) では、情報処理装置 1 は、第 2 画面領域 D A 2 はキーボード 3 0 で視認できなくなるため、黒表示または表示オフに制御する。つまり、この表示モード (c - 2 ´) は、表示モード (c - 2) と同様に、ディスプレイ 1 1 0 の画面領域のうち表示に有効なのは半分の 1 画面の画面領域のみとなるハーフ画面モードである。

【 0 0 5 5 】

また、情報処理装置 1 は、平面の状態 (Flat form) から折れ曲がった状態 (Bent form) への変化を検出した場合、1 画面モードから 2 画面モードに切り替えるようにすることもできる。例えば、情報処理装置 1 は、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角に基づいて、表示モード (d ´) の状態において折れ曲がった状態 (Bent form) への変化を検出した場合、表示モード (d ´) から表示モード (b) へ自動的に切り替える。また、情報処理装置 1 は、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 とのヒンジ角に基づいて、表示モード (e ´) の状態において折れ曲がった状態 (Bent form) への変化を検出した場合、表示モード (e ´) から表示モード (c - 1) へ自動的に切り替える。

【 0 0 5 6 】

このように、情報処理装置 1 は、各種の使用形態でユーザに使用される。しかし、使用形態によって情報処理装置 1 の姿勢が変化すると、撮像部 1 2 0 に位置も変化することにより検出範囲 F o V も変化してしまう。情報処理装置 1 は、検出範囲 F o V が変化すると、ユーザの顔を正しく検出できない場合があるため、システムの動作状態を適切に制御できない可能性がある。そこで、情報処理装置 1 は、情報処理装置 1 の姿勢によって H P D 処理によるシステムの動作状態の制御を有効にするか否かを切り替える。

【 0 0 5 7 】

以下では、H P D 処理によるシステムの動作状態の制御が有効なことを、「H P D 処理をサポート」という。一方、H P D 処理によるシステムの動作状態の制御が無効なことを、「H P D 処理を非サポート」という。図 7 を参照して、H P D 処理をサポートする情報処理装置 1 の姿勢 (使用形態) と、H P D 処理を非サポートとする情報処理装置 1 の姿勢 (使用形態) との例を説明する。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、本実施形態に係る H P D 処理をサポートする使用形態及び非サポートとする使用形態の例を示す図である。

この図に示す (A)、(B)、(C) の 3 つの使用形態は、H P D 処理をサポートする使用形態の例を示している。使用形態 (A) は、クラムシェル (Clamshell) 型の P C の一般的な使用形態であり、図 6 の表示モード (c - 1) または表示モード (d) の使用形態に対応する。撮像部 1 2 0 は、図 1 を参照して説明したように、上側の中央付近に配置されている。そのため、図 5 に示すように、検出範囲 F o V の中にユーザの顔が存在する可能性が高く (即ち、ユーザの顔検出が可能)、情報処理装置 1 は、H P D 処理

10

20

30

40

50

によるシステムの動作状態の制御を有効にする。

【0059】

使用形態(B)は、情報処理装置1(画面領域DA)の向きが縦長となる使用形態であり、図6の表示モード(e')の「Flat Portrait」の使用形態に対応する。この使用形態のことを、以下では、単に、ポートレート(Portrait)と称する。使用形態(A)と同様に、撮像部120は、上側の中央付近に配置されている。そのため、ユーザの顔検出が可能であり、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を有効にする。

【0060】

使用形態(C)は、情報処理装置1(画面領域DA)の向きが横長となる使用形態であり、図6の表示モード(e')の「Flat Landscape」の使用形態に対応する。この使用形態のことを、以下では、単に、ランドスケープ(Landscape)と称する。撮像部120は、左側の中央付近となるが、ユーザの顔検出は可能である。そのため、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を有効にする。

10

【0061】

一方、(D)、(E)、(F)、(G)の4つの使用形態は、HPD処理を非サポートとする使用形態の例を示している。使用形態(D)は、ポートレート(Portrait)またはランドスケープ(Landscape)であるが、ディスプレイ110の面を上にして机の上に置かれている状態である。撮像部120は、天井の方向を向いているため、検出範囲FoVからユーザの顔が外れてしまう可能性が高く、ユーザの顔検出ができないことがある。そのため、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を無効にする。

20

【0062】

使用形態(E)は、ブックモードであり、図6の表示モード(a)または表示モード(d)の使用形態に対応する。ブックモードでは、例えば図示するように撮像部120は左側の中央付近となるが、ユーザが手で持ったときに撮像方向が遮られてしまい、ユーザの顔検出ができないことがある。そのため、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を無効にする。

【0063】

使用形態(F)は、使用形態(B)と同様にポートレート(Portrait)であるが、使用形態(B)とは情報処理装置1の向きが異なり、上下が反対となっている。上下が反対とは、ディスプレイ110の表示面に直交する軸を回転軸として180°回転(換言すると、ディスプレイ110の表示面に水平な方向へ180°回転)して状態である。撮像部120が下側の位置になるため、検出範囲FoVからユーザの顔が外れてしまう可能性が高く、ユーザの顔検出ができないことがある。そのため、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を無効にする。

30

【0064】

使用形態(G)は、使用形態(A)と同様にクラムシェル(Clamshell)であるが、使用形態(A)とは情報処理装置1の向きが異なり、第1筐体101と第2筐体102との関係が反対になっている。撮像部120の撮像方向が天井の方向を向くため、検出範囲FoVからユーザの顔が外れてしまう可能性が高く、ユーザの顔検出ができないことがある。そのため、情報処理装置1は、HPD処理によるシステムの動作状態の制御を無効にする。

40

【0065】

なお、この図7に示すHPD処理をサポートする使用形態及び非サポートとする使用形態の例は一例であって、これらに限定されるものではない。情報処理装置1は、情報処理装置1の姿勢を検出することにより、検出した姿勢に基づいてHPD処理をサポートする使用形態であるか否かを判定する。

【0066】

情報処理装置1の姿勢は、例えば、ヒンジ角と、水平面に対するディスプレイ110

50

の表示面の角度（以下、「ディスプレイ角」と称する）と、ディスプレイ 110 の表示面に直交する軸を回転軸とした回転角度（以下、「回転角」と称する）との少なくとも一つに基づいて判定される。

【0067】

例えば、ディスプレイ角は、使用形態（D）のように、ディスプレイ 110 の面を上にして机の上に置かれている状態では 0° となり、反対にディスプレイ 110 の面を下にして机の上に置かれている状態では 180° 、机上で垂直に立っている状態では 90° となる。また、回転角は、撮像部 120 が上側にある場合を 0° とすると、撮像部 120 が左側にある場合に 90° 、撮像部 120 が下側にある場合に 180° 、撮像部 120 が右側にある場合に 270° となる。

10

【0068】

例えば、クラムシェル（Clamshell）の場合、ヒンジ角が $70^\circ \sim 135^\circ$ などによって検出される。また、ポートレート（Portrait）の場合、ヒンジ角が 160° 以上（最大で 180° ）且つディスプレイ角が $70^\circ \sim 135^\circ$ などによって検出される。また、ランドスケープ（Landscape）の場合、ヒンジ角が 160° 以上（最大で 180° ）且つディスプレイ角が $70^\circ \sim 135^\circ$ などによって検出される。なお、ポートレート（Portrait）とランドスケープ（Landscape）とを区別する場合には回転角を用いて区別できるが、HPD 処理をサポートするかどうかを判定するだけであれば、ポートレート（Portrait）とランドスケープ（Landscape）とを区別する必要はなく、使用形態（F）の上下反対のポートレート（Portrait）とそれ以外とを区別できればよい。例えば、回転角が $130^\circ \sim 230^\circ$ の場合に使用形態（F）であるとして、HPD 処理を非サポートとし、回転角が $130^\circ \sim 230^\circ$ 以外の場合に HPD 処理をサポートしてもよい。また、使用形態（D）のように、ディスプレイ 110 の面を上にして机の上に置かれている状態は、例えば、ディスプレイ角が所定値（例えば、 20° ）未満であるか否かによって判定できる。

20

【0069】

[情報処理装置のハードウェア構成]

図 8 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 のハードウェア構成の一例を示す概略ブロック図である。この図 8 において、図 1 の各部に対応する構成には同一の符号を付している。情報処理装置 1 は、ディスプレイ 110、タッチパネル 115、撮像部 120、電源ボタン 140、通信部 160、記憶部 170、センサ 180、EC（Embedded Controller）200、顔検出部 210、メイン処理部 300、及び電源部 400 を含んで構成される。

30

【0070】

ディスプレイ 110 は、メイン処理部 300 により実行されるシステム処理及びシステム処理上で動作するアプリケーションプログラムの処理等に基づいて生成された表示データ（画像）を表示する。図 1 を参照して説明したように、ディスプレイ 110 は、例えば第 1 筐体 101 と第 2 筐体 102 との相対的な回動によるヒンジ角に合わせて屈曲（折り畳み）可能なフレキシブルディスプレイある。

【0071】

タッチパネル 115 は、ディスプレイ 110 の表示画面上に設けられており、ユーザのタッチ操作に基づく操作信号を出力する。例えば、タッチパネル 115 は、静電容量方式、抵抗膜方式などの任意のタッチパネルとすることができる。

40

【0072】

撮像部 120 は、第 1 筐体 101 の内面に対面する方向（前方）の所定の撮像範囲（画角）内の物体の像を撮像し、撮像した画像をメイン処理部 300 及び顔検出部 210 へ出力する。例えば、撮像部 120 は、可視光を用いて撮像する可視光カメラ（RGB カメラ）である。なお、撮像部 120 は、赤外線を用いて撮像する赤外線カメラ（IR カメラ）をさらに備えてもよいし、可視光と赤外線とを撮像可能なハイブリッドカメラであってもよい。電源ボタン 140 は、ユーザの操作に応じて操作信号を EC 200 へ出力する。

50

【 0 0 7 3 】

通信部 1 6 0 は、無線または有線による通信ネットワークを介して他の機器と通信可能に接続し、各種のデータの送信および受信を行う。例えば、通信部 1 6 0 は、イーサネット（登録商標）等の有線 LAN インターフェースや Wi - Fi（登録商標）等の無線 LAN インターフェース等を含んで構成されている。

【 0 0 7 4 】

記憶部 1 7 0 は、HDD (Hard Disk Drive)、SDD (Solid State Drive)、RAM、ROM などの記憶媒体を含んで構成される。記憶部 1 7 0 は、OS、デバイスドライバ、アプリケーションなどの各種のプログラム、その他、プログラムの動作により取得した各種のデータを記憶する。

10

【 0 0 7 5 】

センサ 1 8 0 は、情報処理装置 1 の動き、向きなどを検出するセンサであり、例えば、情報処理装置 1 の姿勢、揺れなどを検出するために利用される。例えば、センサ 1 8 0 は、加速度センサを含んで構成される。具体的には、センサ 1 8 0 は、例えば複数の加速度センサを有し、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 のそれぞれに設けられている。センサ 1 8 0 は、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 のそれぞれの動き、向きなどを検出する。これにより、第 1 筐体 1 0 1 と第 2 筐体 1 0 2 のそれぞれの動き、向きなどに基づいて、上述したヒンジ角、ディスプレイ角、及び回転角を検出することが可能になる。なお、センサ 1 8 0 は、加速度センサに代えて又は加えて角速度センサ、傾斜センサ、地磁気センサなどを含んで構成されてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

電源部 4 0 0 は、情報処理装置 1 の各部の動作状態に応じて各部へ電力を供給する。電源部 4 0 0 は、DC (Direct Current) / DC コンバータを備える。DC / DC コンバータは、AC (Alternate Current) / DC アダプタもしくはバッテリー（電池パック）から供給される直流電力の電圧を、各部で要求される電圧に変換する。DC / DC コンバータで電圧が変換された電力が各電源システムを介して各部へ供給される。例えば、電源部 4 0 0 は、EC 2 0 0 から入力される制御信号に基づいて各電源システムを介して各部に電力を供給する。

【 0 0 7 7 】

EC 2 0 0 は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) および I / O (Input / Output) ロジック回路などを含んで構成されたマイクロコンピュータである。EC 2 0 0 の CPU は、自部の ROM に予め記憶された制御プログラム（ファームウェア）を読み出し、読み出した制御プログラムを実行して、その機能を発揮する。EC 2 0 0 は、メイン処理部 3 0 0 とは独立に動作し、メイン処理部 3 0 0 の動作を制御し、その動作状態を管理する。また、EC 2 0 0 は、電源ボタン 1 4 0 及び電源部 4 0 0 等と接続されている。

30

【 0 0 7 8 】

例えば、EC 2 0 0 は、電源部 4 0 0 と通信を行うことにより、バッテリーの状態（残容量など）の情報を電源部 4 0 0 から取得するとともに、情報処理装置 1 の各部の動作状態に応じた電力の供給を制御するための制御信号などを電源部 4 0 0 へ出力する。

40

【 0 0 7 9 】

顔検出部 2 1 0 は、撮像部 1 2 0 により撮像された撮像画像の画像データを処理するプロセッサを含んで構成されている。顔検出部 2 1 0 は、撮像部 1 2 0 により撮像された撮像画像の画像データを取得し、取得した画像データをメモリに一時的に保存する。画像データを保存するメモリは、システムメモリ 3 0 4 であってもよいし、顔検出部 2 1 0 に含まれる上記プロセッサと接続されたメモリであってもよい。

【 0 0 8 0 】

また、顔検出部 2 1 0 は、撮像部 1 2 0 から取得した撮像画像の画像データを処理することにより、撮像画像から顔領域の検出を行う顔検出処理を行う。例えば、顔検出部 2 1

50

0 は、顔検出処理による検出結果に基づいて、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在するか否かを検出する HPD 処理を実行する。

【 0 0 8 1 】

メイン処理部 3 0 0 は、CPU (Central Processing Unit) 3 0 1、GPU (Graphic Processing Unit) 3 0 2、チップセット 3 0 3、及びシステムメモリ 3 0 4 を含んで構成され、OS (Operating System) に基づくシステム処理によって、OS 上で各種のアプリケーションプログラムの処理が実行可能である。

【 0 0 8 2 】

CPU 3 0 1 は、BIOS のプログラムに基づく処理、OS のプログラムに基づく処理、OS 上で動作するアプリケーションプログラムに基づく処理などを実行する。CPU 3 0 1 は、チップセット 3 0 3 からの制御に基づいてシステムの動作状態を制御する。例えば、CPU 3 0 1 は、システムの動作状態を待機状態から通常動作状態に遷移させる起動処理を実行する。また、CPU 3 0 1 は、システムの動作状態を通常動作状態から待機状態へ遷移させる処理を実行する。

10

【 0 0 8 3 】

GPU 3 0 2 は、ディスプレイ 1 1 0 に接続されている。GPU 3 0 2 は、CPU 3 0 1 の制御に基づいて画像処理を実行して表示データを生成する。GPU 3 0 2 は、生成した表示データをディスプレイ 1 1 0 に出力する。

【 0 0 8 4 】

チップセット 3 0 3 は、メモリコントローラとしての機能及び I/O コントローラとしての機能などを有する。例えば、チップセット 3 0 3 は、CPU 3 0 1 及び GPU 3 0 2 によるシステムメモリ 3 0 4、記憶部 1 7 0 などからのデータの読出し、書込みを制御する。また、チップセット 3 0 3 は、通信部 1 6 0、センサ 1 8 0、ディスプレイ 1 1 0 および EC 2 0 0 からのデータの入出力を制御する。

20

【 0 0 8 5 】

また、チップセット 3 0 3 は、センサハブとしての機能を有する。例えば、チップセット 3 0 3 は、センサ 1 8 0 の出力を取得して、情報処理装置 1 の姿勢 (例えば、ヒンジ角、ディスプレイ角、及び回転角 など) を検出する。そして、チップセット 3 0 3 は、検出した情報処理装置 1 の姿勢と顔検出部 2 1 0 による HPD 処理の結果とに基づいて、システムの動作状態の制御を指示する HPD 制御処理を実行する。

30

【 0 0 8 6 】

システムメモリ 3 0 4 は、CPU 3 0 1 で実行されるプログラムの読み込み領域ならびに処理データを書き込む作業領域などとして用いられる。また、システムメモリ 3 0 4 は、撮像部 1 2 0 で撮像された撮像画像の画像データを一時的に記憶する。

【 0 0 8 7 】

なお、CPU 3 0 1、GPU 3 0 2、及びチップセット 3 0 3 は、一体化された一つのプロセッサとして構成されてもよいし、一部またはそれぞれが個々のプロセッサとして構成されてもよい。例えば、通常動作状態では、CPU 3 0 1、GPU 3 0 2、及びチップセット 3 0 3 のいずれも動作している状態となるが、待機状態では、チップセット 3 0 3 の少なくとも一部のみが動作している状態となる。待機状態では、少なくとも起動時の HPD 処理に必要な機能が動作している。

40

【 0 0 8 8 】

[情報処理装置の機能構成]

次に、情報処理装置 1 が、HPD 処理によりシステムの動作状態を制御する機能構成について説明する。

【 0 0 8 9 】

図 9 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 の機能構成の一例を示すブロック図である。情報処理装置 1 は、顔検出部 2 1 0 と、HPD 制御処理部 2 2 0 と、動作制御部 3 2 0 とを備えている。顔検出部 2 1 0 は、図 8 に示す顔検出部 2 1 0 に対応する。HPD 制御処

50

理部 220 は、図 8 に示すメイン処理部 300 が制御プログラムを実行することにより実現される機能構成であり、例えばチップセット 303 が実行する機能構成である。動作制御部 320 は、図 8 に示すメイン処理部 300 が OS のプログラムを実行することにより実現される機能構成であり、例えば CPU 301 が実行する機能構成である。

【0090】

顔検出部 210 は、顔検出処理部 211 と、HPD 処理部 212 とを備えている。顔検出処理部 211 は、所定の時間間隔で撮像部 120 により撮像された撮像画像の画像データをシステムメモリ 304 から読み出すことにより、所定の時間間隔で撮像されたそれぞれの撮像画像に対して画像処理および画像解析などを行う。

【0091】

例えば、顔検出処理部 211 は、所定の時間間隔で撮像されたそれぞれの撮像画像の中から顔領域を検出する。顔の検出方法としては、顔の特徴情報を基に顔を検出する顔検出アルゴリズムや、顔の特徴情報を基に機械学習された学習データ（学習済みモデル）や顔検出ライブラリなどを用いた任意の検出方法を適用することができる。また、所定の時間間隔は、例えば 15 秒間隔または 10 秒間隔などとすることができるが、任意の時間間隔に設定することができる。なお、最短の時間間隔の場合には、連続するすべてのフレーム単位で検出することになる。顔検出処理部 211 は、撮像画像のそれぞれから顔領域を検出し、検出した顔領域の座標情報などを出力する。

【0092】

HPD 処理部 212 は、顔検出処理部 211 により撮像画像から顔領域が検出されるか否かに基づいて、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在するか否かを判定する。例えば、HPD 処理部 212 は、顔検出処理部 211 により撮像画像から顔領域が検出された場合、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在すると判定する。一方、HPD 処理部 212 は、顔検出処理部 211 により撮像画像から顔領域が検出されない場合、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在しないと判定する。そして、HPD 処理部 212 は、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在するか否かの判定結果に基づく HPD 情報を出力する。

【0093】

例えば、HPD 処理部 212 は、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在すると判定した場合、HPD の判定結果が真 (True) であることを示す HPD 情報（以下、「プレゼンス (Presence) 情報」と称する) を出力する。また、HPD 処理部 212 は、情報処理装置 1 の前方にユーザが存在しないと判定した場合、HPD の判定結果が偽 (False) であることを示す HPD 情報（以下、「アブセンス (Absence) 情報」と称する) を出力する。つまり、HPD 処理部 212 は、顔検出処理部 211 による顔領域の検出結果に基づいて、プレゼンス情報またはアブセンス情報を HPD 制御処理部 220 へ出力する。

【0094】

HPD 制御処理部 220 は、情報処理装置 1 の姿勢と顔検出部 210 による HPD 処理の結果とに基づいて、システムの動作状態の制御を指示する HPD 制御処理を実行する。例えば、HPD 制御処理部 220 は、姿勢判定部 221 と、動作状態判定部 222 と、HPD 情報出力部 223 とを備えている。姿勢判定部 221 は、センサ 180 の出力に基づいて、情報処理装置 1 の姿勢を検出する。例えば、姿勢判定部 221 は、情報処理装置 1 の姿勢として、ヒンジ角、ディスプレイ角、及び回転角などに基づく姿勢を検出する。

【0095】

動作状態判定部 222 は、メイン処理部 330 により制御されるシステムの動作状態を判定する。例えば、動作状態判定部 222 は、システムの動作状態が通常動作状態であるか或いは待機状態であるかを判定する。

【0096】

HPD 情報出力部 223 は、姿勢判定部 221 により検出された情報処理装置 1 の姿勢と、動作状態判定部 222 により判定されたシステムの動作状態と、顔検出部 210 によ

10

20

30

40

50

る H P D 処理の結果とに基づいて、システムの動作状態の制御を指示する H P D 制御情報を動作制御部 3 2 0 出力する。

【 0 0 9 7 】

例えば、H P D 情報出力部 2 2 3 は、姿勢判定部 2 2 1 により検出された情報処理装置 1 の姿勢に基づいて、H P D 処理をサポートするか否かを判定する。一例として、H P D 情報出力部 2 2 3 は、姿勢判定部 2 2 1 により検出された情報処理装置 1 の姿勢に基づいて、情報処理装置の使用形態が図 7 の使用形態 (A)、(B)、(C) のいずれかに該当する場合には、H P D 処理をサポートすると判定する。一方、H P D 情報出力部 2 2 3 は、姿勢判定部 2 2 1 により検出された情報処理装置 1 の姿勢に基づいて、情報処理装置の使用形態が図 7 の使用形態 (D)、(E)、(F)、(G) のいずれかに該当する場合には、H P D 処理をサポートしない (非サポート) と判定する。

10

【 0 0 9 8 】

H P D 情報出力部 2 2 3 は、H P D 処理をサポートすると判定した場合には、H P D 処理によるシステムの動作状態の制御を有効にする顔検出有効モードに設定する。一方、H P D 情報出力部 2 2 3 は、H P D 処理をサポートしない (非サポート) と判定した場合には、H P D 処理によるシステムの動作状態の制御を無効にする顔検出無効モードに設定する。

【 0 0 9 9 】

顔検出有効モードでは、H P D 情報出力部 2 2 3 は、顔検出部 2 1 0 からプレゼンス情報を取得した場合にはプレゼンス情報を H P D 制御情報としてメイン処理部 3 0 0 へ出力し、顔検出部 2 1 0 からアブセンス情報を取得した場合にはアブセンス情報を H P D 制御情報としてメイン処理部 3 0 0 へ出力する。即ち、顔検出有効モードでは、H P D 情報出力部 2 2 3 は、顔検出部 2 1 0 により撮像画像から顔領域が検出された場合にはプレゼンス情報を出力し、顔領域が検出されない場合にはアブセンス情報を出力する。

20

【 0 1 0 0 】

一方、顔検出無効モードでは、H P D 情報出力部 2 2 3 は、顔検出部 2 1 0 からの H P D 情報の出力にかかわらず、プレゼンス情報またはアブセンス情報のいずれか一方をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。即ち、顔検出無効モードでは、H P D 情報出力部 2 2 3 は、撮像画像からの顔領域の検出にかかわらず、プレゼンス情報またはアブセンス情報のいずれか一方をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。

30

【 0 1 0 1 】

例えば、顔検出無効モードにおいて、H P D 情報出力部 2 2 3 は、メイン処理部 3 0 0 へ出力する H P D 制御情報を、通常動作状態ではプレゼンス情報に固定し、待機状態ではアブセンス情報に固定する。なお、少なくとも通常動作状態と待機状態のいずれか一方において、この顔検出無効モードの処理を行ってもよい。

【 0 1 0 2 】

動作制御部 3 2 0 は、システムの動作状態を切り替える。例えば、動作制御部 3 2 0 は、システムを待機状態から通常動作状態へ遷移させる起動処理、及びシステムを通常動作状態から待機状態へ遷移させるスリープ処理を実行する。例えば、動作制御部 3 2 0 は、計時部 3 2 1 と、H P D 情報取得部 3 2 2 と、スリープ制御部 3 2 3 と、起動制御部 3 2 4 とを備えている。

40

【 0 1 0 3 】

計時部 3 2 1 は、通常動作状態において、最後の操作入力からの経過時間を計測するタイマを含んで構成されている。ユーザによる操作入力が発出される度に、計時部 3 2 1 のタイマはリセットされる。ユーザによる操作入力とは、例えば、タッチパネル 1 1 5 に対するユーザの操作入力である。

【 0 1 0 4 】

H P D 情報取得部 3 2 2 は、H P D 制御処理部 2 2 0 (H P D 情報出力部 2 2 3) から出力された H P D 制御情報を取得する。例えば、H P D 情報取得部 3 2 2 は、通常動作状態または待機状態において、H P D 制御処理部 2 2 0 からプレゼンス情報またはアブセン

50

ス情報を取得する。

【 0 1 0 5 】

スリープ制御部 3 2 3 は、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させるスリープ処理を実行する。例えば、スリープ制御部 3 2 3 は、通常動作状態において、H P D 制御処理部 2 2 0 からプレゼンス情報を取得している間は、O S の機能として、ユーザによる操作入力が一定時間無いことを条件として、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させる。例えば、スリープ制御部 3 2 3 は、タッチパネル 1 1 5 から出力される操作信号の有無に基づいて、タッチパネル 1 1 5 に対する操作があった場合には、計時部 3 2 1 のタイマをリセットする。そして、スリープ制御部 3 2 3 は、計時部 3 2 1 が計測する経過時間が予め設定されたスリープ時間に達したか否かを判定し、スリープ時間に達した場合には、ユーザによる操作入力が一定時間無いと判断してシステムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させる。スリープ時間は、例えば 5 分などに設定されている。なお、スリープ時間は、ユーザが任意の時間に設定することも可能である。

10

【 0 1 0 6 】

一方、スリープ制御部 3 2 3 は、通常動作状態において、H P D 制御処理部 2 2 0 からアブセンス情報を取得した場合、情報処理装置 1 からユーザが離脱した (L e a v e) と判定し、システムを通常動作状態から待機状態へ遷移させる。即ち、スリープ制御部 3 2 3 は、H P D 情報取得部 3 2 2 がアブセンス情報を取得した場合、ユーザによる操作入力が無い状態での一定時間を待たずに、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させる。

20

【 0 1 0 7 】

なお、スリープ制御部 3 2 3 は、通常動作状態において、H P D 情報取得部 3 2 2 がアブセンス情報を取得した場合、H P D 情報取得部 3 2 2 が所定時間 (例えば、3 0 秒) 継続してアブセンス情報を取得したことを条件として、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させてもよい。つまり、スリープ制御部 3 2 3 は、通常動作状態において、H P D 情報取得部 3 2 2 がアブセンス情報を取得した場合でも、H P D 情報取得部 3 2 2 が所定時間経過するまでにプレゼンス情報を取得した場合には、通状態動作状態を継続してもよい。これにより、情報処理装置 1 は、ユーザが少しだけ離れてすぐに戻るような状況では通状態動作状態を継続するため、ユーザが使用を中断する意図がないのに待機状態へ遷移してしまうことがなく、利便性が良い。

30

【 0 1 0 8 】

起動制御部 3 2 4 は、システムを待機状態から通常動作状態へ遷移させる起動処理を実行する。例えば、起動制御部 3 2 4 は、待機状態において、H P D 制御処理部 2 2 0 からプレゼンス情報を取得した場合、情報処理装置 1 へ人物が接近した (A p p r o a c h) と判定し、システムを待機状態から通常動作状態へ遷移させる。

【 0 1 0 9 】

一方、起動制御部 3 2 4 は、待機状態において、H P D 制御処理部 2 2 0 からアブセンス情報を取得している間は待機状態を維持する。

【 0 1 1 0 】

[通常動作状態における H P D 制御処理の動作]

40

次に、図 1 0 を参照して、H P D 制御処理部 2 2 0 が通常動作状態において顔検出有効モードと顔検出無効モードとを切り替えて H P D 制御情報を出力する H P D 制御処理の動作について説明する。

図 1 0 は、本実施形態に係る通常動作状態における H P D 制御処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 1 1 1 】

(ステップ S 1 0 1) H P D 制御処理部 2 2 0 は、センサ 1 8 0 の出力に基づいて、情報処理装置 1 の姿勢を検出する。例えば、H P D 制御処理部 2 2 0 は、情報処理装置 1 の姿勢として、ヒンジ角、ディスプレイ角、及び回転角などに基づく姿勢を検出する。そして、ステップ S 1 0 3 の処理へ進む。

50

【 0 1 1 2 】

(ステップ S 1 0 3) H P D 制御処理部 2 2 0 は、ステップ S 1 0 1 で検出された情報処理装置 1 の姿勢に基づいて、H P D 処理をサポートするか否かを判定する。H P D 制御処理部 2 2 0 は、H P D 処理をサポートすると判定した場合 (Y E S)、ステップ S 1 0 5 の処理へ進む。一方、H P D 制御処理部 2 2 0 は、H P D 処理をサポートしない (非サポート) と判定した場合 (N O)、ステップ S 1 0 9 の処理へ進む。

【 0 1 1 3 】

(ステップ S 1 0 5) H P D 制御処理部 2 2 0 は、顔検出有効モードに設定して、ステップ S 1 0 7 の処理へ進む。

【 0 1 1 4 】

(ステップ S 1 0 7) 顔検出有効モードでは、H P D 制御処理部 2 2 0 は、顔検出部 2 1 0 による顔領域の検出結果に応じて、プレゼンス情報またはアブセンス情報をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。具体的には、H P D 制御処理部 2 2 0 は、顔検出部 2 1 0 からプレゼンス情報を取得した場合にはプレゼンス情報をメイン処理部 3 0 0 へ出力し、アブセンス情報を取得した場合にはアブセンス情報をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。そして、ステップ S 1 0 1 の処理へ戻り、H P D 制御処理を繰り返す。

【 0 1 1 5 】

(ステップ S 1 0 9) H P D 制御処理部 2 2 0 は、顔検出無効モードに設定して、ステップ S 1 1 1 の処理へ進む。

【 0 1 1 6 】

(ステップ S 1 1 1) 顔検出無効モードでは、H P D 制御処理部 2 2 0 は、プレゼンス情報をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。即ち、顔検出無効モードでは、H P D 制御処理部 2 2 0 は、メイン処理部 3 0 0 へ出力する H P D 制御情報をプレゼンス情報に固定する。そして、ステップ S 1 1 3 の処理へ進む。

【 0 1 1 7 】

(ステップ S 1 1 3) H P D 制御処理部 2 2 0 は、所定時間 (例えば、1 秒) 待機してから、ステップ S 1 0 1 の処理へ戻り、H P D 制御処理を繰り返す。顔検出無効モードでは顔検出処理の結果を H P D 制御処理に反映しないため、顔検出有効モードに対して処理の周期を長くする。これにより、消費電力を削減することができる。なお、顔検出無効モードでは顔検出有効モードに対して検出のフレームレートが低く設定されても良い。

【 0 1 1 8 】

[通常動作状態におけるスリープ処理の動作]

次に、図 1 1 を参照して、動作制御部 3 2 0 が通常動作状態において実行するスリープ処理の動作について説明する。図 1 1 は、本実施形態に係るスリープ処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 1 1 9 】

(ステップ S 1 5 1) 動作制御部 3 2 0 は、H P D 制御処理部 2 2 0 からプレゼンス情報を取得したか否かを判定する。動作制御部 3 2 0 は、プレゼンス情報を取得したと判定した場合 (Y E S)、ステップ S 1 5 3 の処理へ進む。一方、動作制御部 3 2 0 は、プレゼンス情報を取得していないと判定した場合 (N O)、ステップ S 1 5 5 の処理へ進む。

【 0 1 2 0 】

(ステップ S 1 5 3) 動作制御部 3 2 0 は、プレゼンス情報を取得している間、ユーザによる最後の操作入力から一定時間経過したか否かを判定する。例えば、動作制御部 3 2 0 は、ユーザによる最後の操作入力からの経過時間が予め設定されたスリープ時間 (例えば、5 分) に達したか否かを判定することにより、ユーザによる最後の操作入力から一定時間経過したか否かを判定する。動作制御部 3 2 0 は、ユーザによる最後の操作入力から一定時間経過していないと判定した場合 (N O)、ステップ S 1 5 1 の処理へ戻る。一方、動作制御部 3 2 0 は、ユーザによる最後の操作入力から一定時間経過したと判定した場合 (Y E S)、ユーザによる操作入力から一定時間無いと判断して、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させる (ステップ S 1 5 7)。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

(ステップS 1 5 5) 動作制御部 3 2 0 は、HPD制御処理部 2 2 0 からアブセンス情報を取得したか否かを判定する。動作制御部 3 2 0 は、アブセンス情報を取得していないと判定した場合(N O)、ステップS 1 5 1 の処理へ戻る。一方、動作制御部 3 2 0 は、アブセンス情報を取得したと判定した場合(Y E S)、情報処理装置 1 からユーザが離脱した(L e a v e)と判定し、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させる(ステップS 1 5 7)。

【 0 1 2 2 】

なお、ステップS 1 5 5において、動作制御部 3 2 0 は、HPD制御処理部 2 2 0 からアブセンス情報を所定時間(例えば、30秒)継続して取得した場合に、ステップS 1 5 7の処理へ進み、システムを通状態動作状態から待機状態へ遷移させてもよい。

10

【 0 1 2 3 】

[待機状態におけるHPD制御処理の動作]

次に、図12を参照して、HPD制御処理部 2 2 0 が待機状態において顔検出有効モードと顔検出無効モードとを切り替えてHPD制御情報を出力するHPD制御処理の動作について説明する。

図12は、本実施形態に係る待機状態におけるHPD制御処理の一例を示すフローチャートである。なお、この図12のステップS 2 0 1、S 2 0 3、S 2 0 5、S 2 0 7、S 2 0 9、S 2 1 3の各処理は、図10のステップS 1 0 1、S 1 0 3、S 1 0 5、S 1 0 7、S 1 0 9、S 1 1 3の各処理と同様であるため、その説明を省略する。この図12に示す処理は、ステップS 2 1 1の処理のみが図10の処理と異なる。

20

【 0 1 2 4 】

(ステップS 2 1 1) 待機状態における顔検出無効モードでは、HPD制御処理部 2 2 0 は、アブセンス情報をメイン処理部 3 0 0 へ出力する。即ち、待機状態における顔検出無効モードでは、HPD制御処理部 2 2 0 は、メイン処理部 3 0 0 へ出力するHPD制御情報をアブセンス情報に固定する。そして、ステップS 2 1 3の処理へ進む。

【 0 1 2 5 】

[待機状態における起動処理の動作]

次に、図13を参照して、動作制御部 3 2 0 が待機状態において実行する起動処理の動作について説明する。図11は、本実施形態に係る起動処理の一例を示すフローチャートである。

30

【 0 1 2 6 】

(ステップS 2 5 1) 動作制御部 3 2 0 は、HPD制御処理部 2 2 0 からプレゼンス情報を取得したか否かを判定する。動作制御部 3 2 0 は、プレゼンス情報を取得したと判定した場合(Y E S)、ステップS 2 5 3の処理へ進む。一方、動作制御部 3 2 0 は、プレゼンス情報を取得していないと判定した場合(N O)、ステップS 2 5 1の処理へ戻る。例えば、動作制御部 3 2 0 は、HPD制御処理部 2 2 0 からアブセンス情報を取得している間は、ステップS 2 5 1の処理へ戻り、待機状態を維持する。

【 0 1 2 7 】

(ステップS 2 5 3) 動作制御部 3 2 0 は、情報処理装置 1 へ人物が接近した(A p p r o a c h)と判定し、システムを起動させ、待機状態から通常動作状態へ遷移させる。

40

【 0 1 2 8 】

[実施形態のまとめ]

以上説明してきたように、本実施形態に係る情報処理装置 1 は、折り畳み可能なディスプレイ 1 1 0 と、ディスプレイ 1 1 0 の表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部 1 2 0 と、情報処理装置 1 の姿勢を検出するためのセンサ 1 8 0 と、OS(システムの一部)のプログラムを一時的に記憶するシステムメモリ 3 0 4(メモリの一例)と、CPU 3 0 1(第1プロセッサの一例)と、顔検出部 2 1 0(第2プロセッサの一例)と、チップセット 3 0 3(第3プロセッサの一例)とを備えている。CPU 3 0 1 は、システムメモリ 3 0 4 に記憶されたOSのプログラムを実行することによりシステムの動作

50

を制御する。顔検出部 210 は、撮像部 120 で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出する。チップセット 303 は、顔検出部 210 により顔領域が検出された場合にはプレゼンス情報（第 1 情報の一例）を出力し、顔領域が検出されない場合にはアブセンス情報（第 2 情報の一例）を出力する顔検出有効モード（第 1 処理の一例）と、顔検出部 210 による顔領域の検出にかかわらずプレゼンス情報またはアブセンス情報のいずれか一方を出力する顔検出無効モード（第 2 処理の一例）とを、センサ 180 を用いて検出された情報処理装置 1 の姿勢に基づいて切り替えて実行する。そして、CPU 301 は、チップセット 303 によって切り替えられて実行される顔検出有効モードと顔検出無効モードとに基づいてシステムの動作を制御する。

【0129】

これにより、情報処理装置 1 は、顔検出を利用して動作状態を制御する際に、情報処理装置 1 の姿勢によって顔検出が正しくできない可能性が高いときには顔検出無効モードに切り替えるため、誤検出による誤動作を抑制することができる。よって、情報処理装置 1 は、使用状況に応じて適切に動作状態を制御することができる。

【0130】

例えば、CPU 301 は、OS のプログラムを実行することによりシステムが起動して動作している通常動作状態（第 1 動作状態の一例）と、通常動作状態に対してシステムの少なくとも一部の動作が制限された待機状態（第 2 動作状態の一例）とを切り替える。チップセット 303 は、顔検出無効モードを実行する場合、通常動作状態では顔検出部 210 による顔領域の検出にかかわらずプレゼンス情報を出力し、待機状態では顔検出部 210 による顔領域の検出にかかわらずアブセンス情報を出力する。

【0131】

これにより、情報処理装置 1 は、通常動作状態では、情報処理装置 1 の姿勢によって顔検出が正しくできない可能性が高いときに、誤検出により待機状態へ遷移してしまうことを抑制することができる。

【0132】

また、CPU 301 は、通常動作状態において、ユーザによる操作入力が入力され一定時間無いたことを条件として待機状態に遷移させ、チップセット 303 から出力されたアブセンス情報を取得した場合には、一定時間を待たずに待機状態に遷移させる。

【0133】

これにより、情報処理装置 1 は、顔検出に応じてシステムを待機状態へ遷移させる顔検出有効モードと顔検出に関わらずユーザによる操作入力が入力され一定時間無い場合にシステムを待機状態へ遷移させる顔検出無効モードとを切り替えて実行することができるため、使用状況に応じて適切に動作状態を制御することができる。

【0134】

また、CPU 301 は、待機状態において、チップセット 303 から出力されたプレゼンス情報を取得した場合には通常動作状態に遷移させ、チップセット 303 から出力されたアブセンス情報を取得している間は待機状態を維持する。

【0135】

これにより、情報処理装置 1 は、待機状態では、情報処理装置 1 の姿勢によって顔検出が正しくできない可能性が高いときに、誤検出により起動してしまうことを抑制することができる。

【0136】

また、例えば、チップセット 303 は、センサ 180 を用いてディスプレイ 110 の折り畳み角度（例えば、ヒンジ角）に基づく情報処理装置 1 の姿勢を検出する。

【0137】

これにより、情報処理装置 1 は、情報処理装置 1 の姿勢を適切に検出することができ、情報処理装置 1 の姿勢に応じて顔検出有効モードと顔検出無効モードとを適切に切り替えることができる。

【0138】

10

20

30

40

50

また、例えば、チップセット303は、センサ180を用いてディスプレイ110の表示面に直交する軸を回転軸とした回転角度（例えば、回転角）に基づく情報処理装置1の姿勢を検出する。

【0139】

これにより、情報処理装置1は、情報処理装置1の姿勢を適切に検出することができ、情報処理装置1の姿勢に応じて顔検出有効モードと顔検出無効モードとを適切に切り替えることができる。

【0140】

また、例えば、チップセット303は、センサ180を用いて水平面に対するディスプレイ110の表示面の角度（例えば、ディスプレイ角）に基づく情報処理装置1の姿勢

10

を検出する。

【0141】

これにより、情報処理装置1は、情報処理装置1の姿勢を適切に検出することができ、情報処理装置1の姿勢に応じて顔検出有効モードと顔検出無効モードとを適切に切り替えることができる。

【0142】

また、本実施形態に係る情報処理装置1における制御方法は、CPU301が、システムメモリ304に記憶されたOSのプログラムを実行することによりシステムの動作を制御するステップと、顔検出部210が、撮像部120で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出するステップと、チップセット303が、顔検出部210により顔領域が検出された場合にはプレゼンス情報（第1情報の一例）を出力し、顔領域が検出されない場合にはアブセンス情報（第2情報の一例）を出力する顔検出有効モード（第1処理の一例）と、顔検出部210による顔領域の検出にかかわらずプレゼンス情報またはアブセンス情報のいずれか一方を出力する顔検出無効モード（第2処理の一例）とを、センサ180を用いて検出された情報処理装置1の姿勢に基づいて切り替えて実行するステップとを含み、CPU301が、システムの動作を制御する際に、チップセット303によって切り替えられて実行される顔検出有効モードと顔検出無効モードとに基づいてシステムの動作を制御する。

20

【0143】

これにより、情報処理装置1は、顔検出を利用して動作状態を制御する際に、情報処理装置1の姿勢によって顔検出が正しくできない可能性が高いときには顔検出無効モードに切り替えるため、誤検出による誤動作を抑制することができる。よって、情報処理装置1は、使用状況に応じて適切に動作状態を制御することができる。

30

【0144】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成は上述の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。例えば、上述の実施形態において説明した各構成は、任意に組み合わせることができる。

【0145】

また、上記実施形態では、通常動作状態におけるHPD制御処理と、待機状態におけるHPD制御処理との両方について説明したが、いずれか一方の動作状態におけるHPD制御処理としてもよい。例えば、顔検出無効モード（第2処理の一例）では、顔検出部210による顔領域の検出にかかわらずプレゼンス情報を出力する構成としてもよいし、顔検出部210による顔領域の検出にかかわらずアブセンス情報を出力する構成としてもよい。

40

【0146】

なお、上記実施形態では、顔検出部210は、撮像部120で撮像された撮像画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出したが、顔領域内の顔の向きが正面であるか否かをさらに検出し、正面を向いている顔の顔領域を検出してよい。例えば、顔検出部210は、顔領域内の目の位置に基づいて顔の向きが正面であるか否かを検出してよいし、視線をさらに検出することにより、視線に基づいて顔の向きが正面であるか否かを検出して

50

もよい。そして、HPD制御処理部220は、顔検出有効モード（第1処理の一例）において、撮像部120で撮像された撮像画像の中から顔の向きが正面である顔領域が検出された場合にはプレゼンス情報（第1情報の一例）を出力し、顔の向きが正面である顔領域が検出されない場合（顔領域が検出されない場合も含まれる）にはアブセンス情報（第2情報の一例）を出力してもよい。ここで、顔の向きが正面であるとする範囲は、ユーザが情報処理装置1の方向を見ている（即ち、情報処理装置1を使用している）と判断できる範囲として予め設定されている。即ち、情報処理装置1は、顔検出有効モードにおいて、ユーザの存在の有無（顔領域の検出の有無）のみではなく、ユーザの顔の向きが所定の範囲内であるか否かによって、システムの動作状態を制御してもよい。一方、情報処理装置1は、顔検出無効モード（第2処理の一例）では、顔領域及び顔の向きの検出にかかわらず、プレゼンス情報（第1情報の一例）またはアブセンス情報のいずれか一方に出力を固定する。これにより、ユーザの存在の有無（顔領域の検出の有無）のみではなく、ユーザの視線の方向が所定の範囲内であるか否かによって、システムの動作状態を制御する場合も、上述の各実施形態における顔検出有効モードと顔検出無効モードとを切り替えて実行する構成を適用することができる。

10

【0147】

また、上記実施形態では、顔検出部210がEC200とは別に備えられている例を示したが、顔検出部210の一部または全部をEC200が備える構成としてもよいし、顔検出部210の一部または全部とEC200とが1つのパッケージで構成されてもよい。また、顔検出部210の一部または全部をメイン処理部300が備える構成としてもよいし、顔検出部210の一部または全部とメイン処理部300の一部または全部とが1つのパッケージで構成されてもよい。また、HPD制御処理部220の一部または全部は、チップセット303以外の処理部（例えば、EC200）の機能構成としてもよい。

20

【0148】

なお、上述した情報処理装置1は、内部にコンピュータシステムを有している。そして、上述した情報処理装置1が備える各構成の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより上述した情報処理装置1が備える各構成における処理を行ってもよい。ここで、「記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行する」とは、コンピュータシステムにプログラムをインストールすることを含む。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、インターネットやWAN、LAN、専用回線等の通信回線を含むネットワークを介して接続された複数のコンピュータ装置を含んでもよい。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。このように、プログラムを記憶した記録媒体は、CD-ROM等の非一過性の記録媒体であってもよい。

30

【0149】

また、記録媒体には、当該プログラムを配信するために配信サーバからアクセス可能な内部又は外部に設けられた記録媒体も含まれる。なお、プログラムを複数に分割し、それぞれ異なるタイミングでダウンロードした後に情報処理装置1が備える各構成で合体される構成や、分割されたプログラムのそれぞれを配信する配信サーバが異なってもよい。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、ネットワークを介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また、上記プログラムは、上述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、上述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

40

【0150】

また、上述した実施形態における情報処理装置1が備える各機能の一部、または全部を

50

、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現してもよい。各機能は個別にプロセッサ化してもよいし、一部、又は全部を集積してプロセッサ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いてもよい。

【符号の説明】

【0151】

1 情報処理装置、101 第1筐体、102 第2筐体、103 ヒンジ機構、110 ディスプレイ、115 タッチパネル、120 撮像部、140 電源ボタン、160 通信部、170 記憶部、180 センサ、200 EC、210 顔検出部、211 顔検出処理部、212 HPD処理部、220 HPD制御処理部、221 姿勢判定部、222 動作状態判定部、223 HPD情報出力部、300 メイン処理部、301 CPU、302 GPU、303 チップセット、304 システムメモリ、320 動作制御部、321 計時部、322 HPD情報取得部、323 スリープ制御部、324 起動制御部、400 電源部

10

20

30

40

50

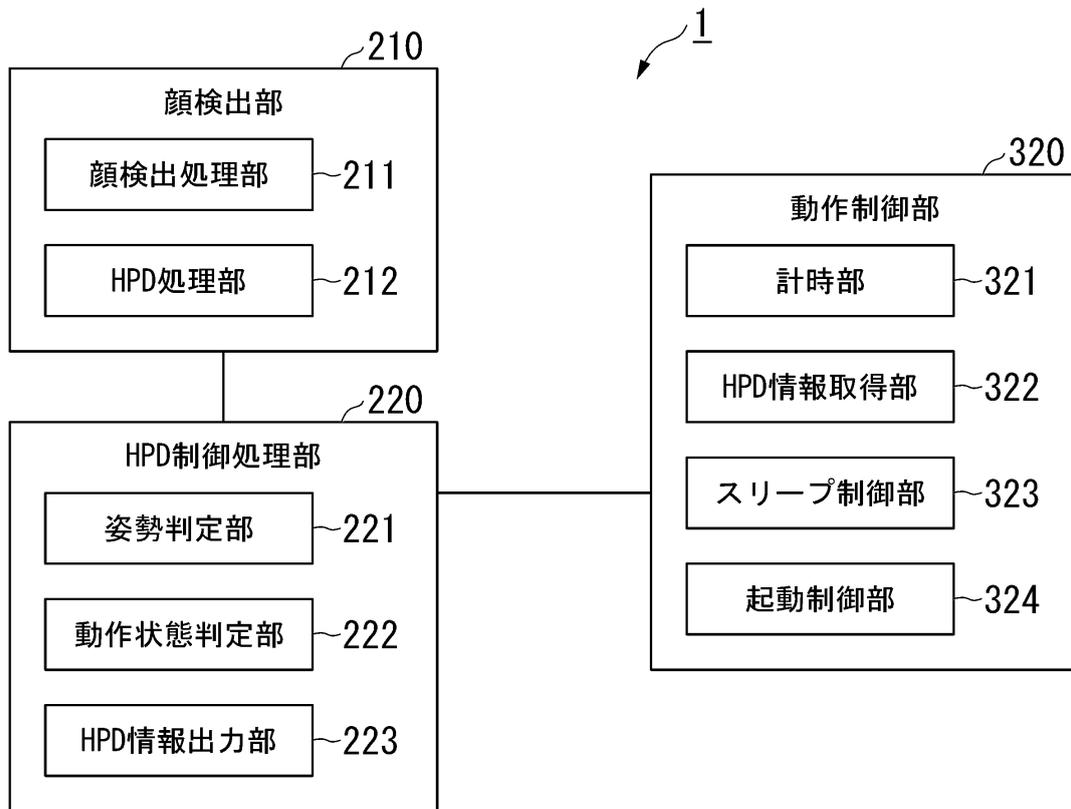
【要約】

【課題】顔検出を利用して動作状態を制御する際に、誤検出による誤動作を抑制する。

【解決手段】情報処理装置は、折り畳み可能なディスプレイと、ディスプレイの表示面の少なくとも一部に対面する方向を撮像する撮像部と、自情報処理装置の姿勢を検出するためのセンサと、システムの動作を制御する第1プロセッサと、撮像部で撮像された画像の中から顔が撮像されている顔領域を検出する第2プロセッサと、第2プロセッサにより顔領域が検出された場合には第1情報を出力し、顔領域が検出されない場合には第2情報を出力する第1処理と、第2プロセッサによる顔領域の検出にかかわらず第1情報または前記第2情報のいずれか一方を出力する第2処理とを、センサを用いて検出された姿勢に基づいて切り替えて実行する第3プロセッサと、を備え、第1処理と第2処理とに基づいてシステムの動作を制御する。

10

【選択図】図9



20

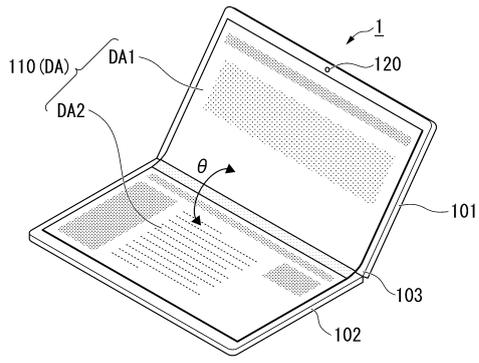
30

40

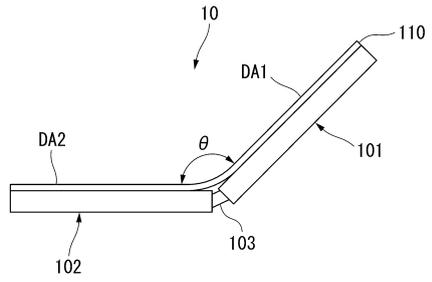
50

【図面】

【図 1】

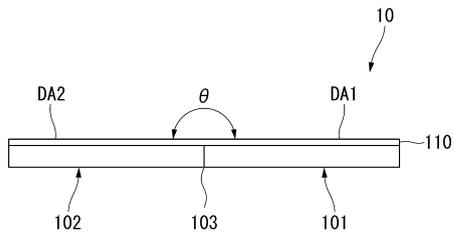


【図 2】



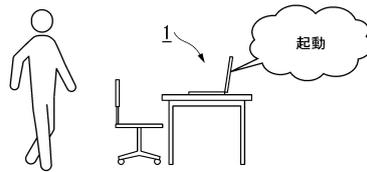
10

【図 3】



【図 4】

(A)



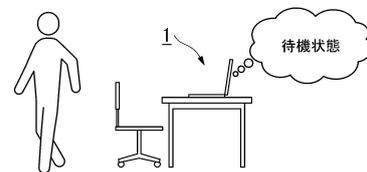
20

(B)



30

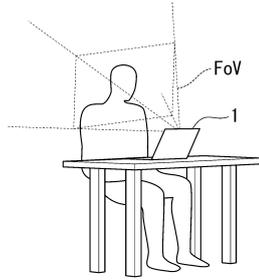
(C)



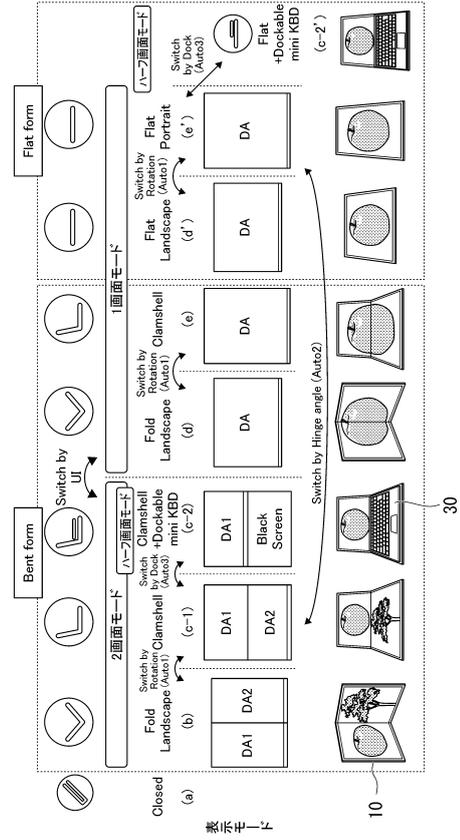
40

50

【 図 5 】



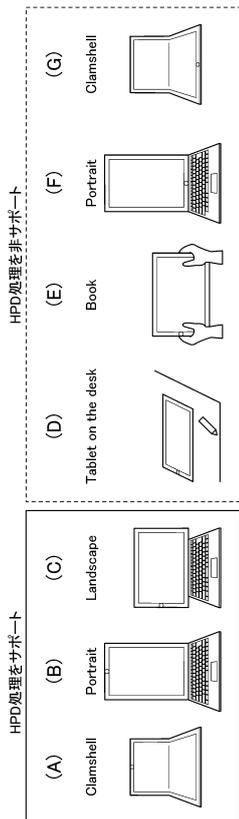
【 図 6 】



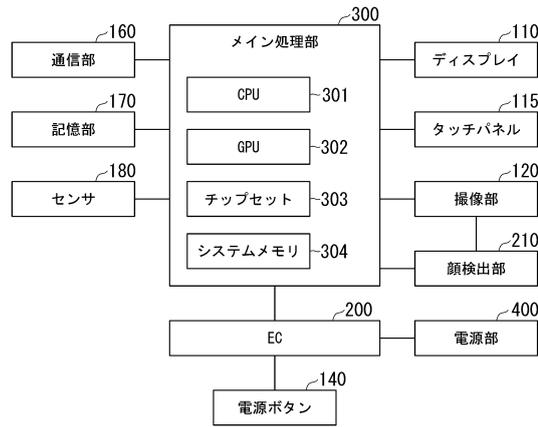
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

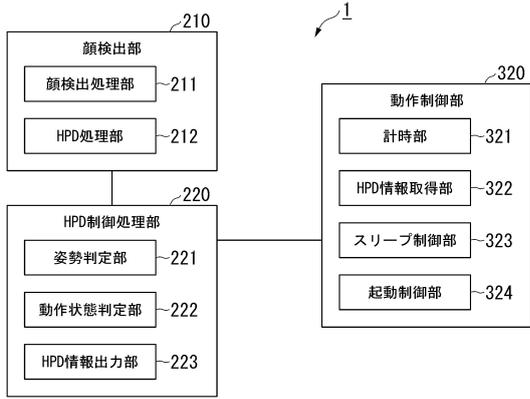


30

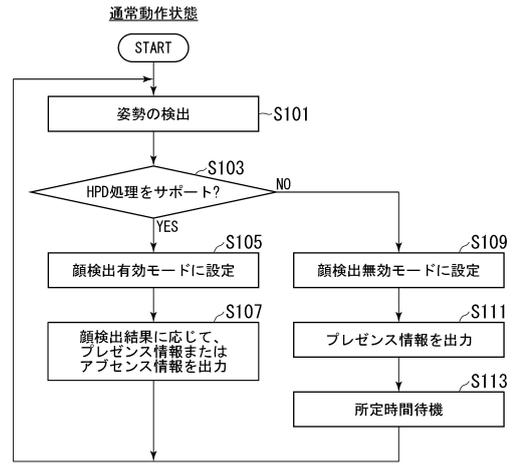
40

50

【図9】

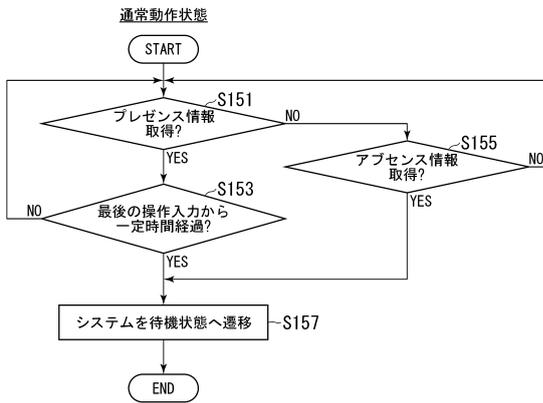


【図10】

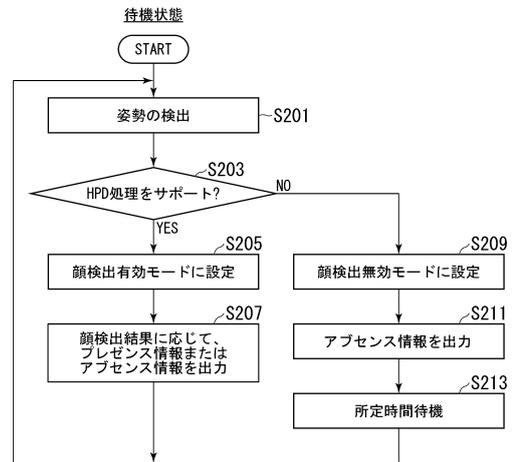


10

【図11】



【図12】



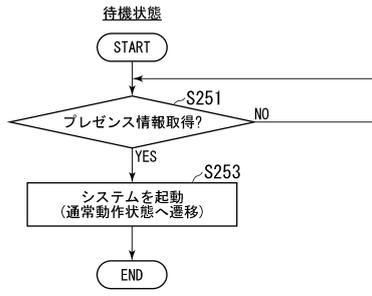
20

30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 神奈川県横浜市西区みなとみらい3丁目6番1号 レノボ・ジャパン合同会社 横浜事業所内
- (72)発明者 小杉 和宏
神奈川県横浜市西区みなとみらい3丁目6番1号 レノボ・ジャパン合同会社 横浜事業所内
- 審査官 登丸 久寿
- (56)参考文献 特開2020-107129(JP,A)
特開2019-194762(JP,A)
特開2018-041477(JP,A)
特開2010-205054(JP,A)
特開平11-288259(JP,A)
特表2016-517087(JP,A)
特開2013-182526(JP,A)
特開2001-005550(JP,A)
米国特許出願公開第2021/0247812(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04N 23/60 - 23/698
G06F 1/26 - 1/3296