

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7601040号
(P7601040)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類	F I
G 0 4 G 13/02 (2006.01)	G 0 4 G 13/02 A
A 6 1 B 5/16 (2006.01)	A 6 1 B 5/16 1 3 0
A 6 1 M 21/00 (2006.01)	A 6 1 M 21/00 B

請求項の数 14 (全28頁)

(21)出願番号	特願2022-47794(P2022-47794)	(73)特許権者	000001443
(22)出願日	令和4年3月24日(2022.3.24)		カシオ計算機株式会社
(65)公開番号	特開2023-141463(P2023-141463		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
	A)	(74)代理人	100095407
(43)公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)		弁理士 木村 満
審査請求日	令和5年4月10日(2023.4.10)	(72)発明者	金村 俊明
			東京都羽村市栄町3-2-1 カシオ計
			算機株式会社 羽村技術センター内
		(72)発明者	渋谷 敦
			東京都羽村市栄町3-2-1 カシオ計
			算機株式会社 羽村技術センター内
		審査官	藤澤 和浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機器の制御装置、機器の制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、
前記推定したユーザの起床時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている起床時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の前記起床時刻の代表値を前記属性の前記作動時刻として設定し、
前記属性の日付の前記作動時刻に前記機器に目覚まし動作を実行させる、
処理部を備える、
機器の制御装置。

【請求項2】

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記推定したユーザの就寝時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている就寝時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の就寝時刻の

代表値を前記属性の日付の前記作動時刻を決めるための基準とする作動基準時刻として設定し、

現在時刻から前記作動基準時刻までの時間が就寝時間閾値以下なら前記機器に眠気通知動作を実行させる、

処理部を備える、

機器の制御装置。

【請求項 3】

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、

前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、

前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、

前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、

前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、

前記推定したユーザの就寝時刻と起床時刻とに基づいてユーザの睡眠時間を算出し、

前記算出したユーザの睡眠時間を日付と対応付けて記憶し、

前記記憶されている睡眠時間のうち対応付けられている日付の属性が同一の睡眠時間の代表値を前記属性の日付の基準睡眠時間として設定し、

本日の睡眠時間が前記基準睡眠時間よりも睡眠時間閾値以上短いなら前記機器に眠気通知動作を実行させる、

処理部を備える、

機器の制御装置。

【請求項 4】

前記処理部は、

前記ユーザの情報として、前記ユーザの睡眠に関するデータである睡眠データを推定する、

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の機器の制御装置。

【請求項 5】

前記処理部は、

前記外部刺激データとして、前記機器の周囲の照度の情報である照度情報と、前記機器に作用する加速度の情報である加速度情報と、を取得し、

前記照度情報及び前記加速度情報が前記スリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定する、

請求項 2 又は 3 に記載の機器の制御装置。

【請求項 6】

前記処理部は、

前記外部刺激データとして、前記機器の周囲の照度の情報である照度情報と、前記機器に作用する加速度の情報である加速度情報と、を取得し、

前記加速度が前記スリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定する、

請求項 1 又は 3 に記載の機器の制御装置。

【請求項 7】

前記処理部は、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させてから前記ユーザが前記目覚まし動作を停止させるまでの時間である停止時間を、前記作動時刻と対応付けて記憶し、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させる際の前記目覚まし動作の内容を前記停止時間に基づいて変化させる、

請求項 1 に記載の機器の制御装置。

【請求項 8】

前記処理部は、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させてからの時間である目覚まし継続時間が時間閾

10

20

30

40

50

値を過ぎても前記ユーザが前記目覚まし動作を停止しない場合には、前記機器に実行させている前記目覚まし動作の内容を前記目覚まし継続時間に基づいて変化させる、
請求項 1 又は 7 に記載の機器の制御装置。

【請求項 9】

処理部が、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、
前記推定したユーザの起床時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている起床時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の前記起床時刻の代表値を前記属性の前記作動時刻として設定し、
前記属性の日付の前記作動時刻に前記機器に目覚まし動作を実行させる、
機器の制御方法。

10

【請求項 10】

処理部が、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記推定したユーザの就寝時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている就寝時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の就寝時刻の代表値を前記属性の日付の前記作動時刻を決めるための基準とする作動基準時刻として設定し、
現在時刻から前記作動基準時刻までの時間が就寝時間閾値以下なら前記機器に眠気通知動作を実行させる、
機器の制御方法。

20

【請求項 11】

処理部が、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、

30

前記推定したユーザの就寝時刻と起床時刻とに基づいてユーザの睡眠時間を算出し、
前記算出したユーザの睡眠時間を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている睡眠時間のうち対応付けられている日付の属性が同一の睡眠時間の代表値を前記属性の日付の基準睡眠時間として設定し、
本日の睡眠時間が前記基準睡眠時間よりも睡眠時間閾値以上短いなら前記機器に眠気通知動作を実行させる、
機器の制御方法。

40

【請求項 12】

コンピュータに、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、

50

前記推定したユーザの起床時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている起床時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の前記起床時刻の代表値を前記属性の前記作動時刻として設定し、
前記属性の日付の前記作動時刻に前記機器に目覚まし動作を実行させる、
処理を実行させるプログラム。

【請求項 13】

コンピュータに、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記推定したユーザの就寝時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている就寝時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の就寝時刻の代表値を前記属性の日付の前記作動時刻を決めるための基準とする作動基準時刻として設定し、

10

現在時刻から前記作動基準時刻までの時間が就寝時間閾値以下なら前記機器に眠気通知動作を実行させる、
処理を実行させるプログラム。

【請求項 14】

コンピュータに、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、

20

前記推定したユーザの就寝時刻と起床時刻とに基づいてユーザの睡眠時間を算出し、
前記算出したユーザの睡眠時間を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている睡眠時間のうち対応付けられている日付の属性が同一の睡眠時間の代表値を前記属性の日付の基準睡眠時間として設定し、

30

本日の睡眠時間が前記基準睡眠時間よりも睡眠時間閾値以上短いなら前記機器に眠気通知動作を実行させる、
処理を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器の制御装置、機器の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ユーザを目覚めさせるための装置として、目覚まし時計が使用されている。従来の目覚まし時計の多くは指定された時刻に大音量の音を鳴らすことでユーザを目覚めさせる。このため、ユーザはこの大音量に不快な思いをしながら目覚める場合も多い。この不快感を解消するために、例えば特許文献1には、生体信号に基づいて覚醒部を振動させることで、快適な目覚めを提供する目覚まし装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-7446号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に開示されている目覚まし装置は、ユーザの生体信号により睡眠深度を検出し続け、予め設定した起床時間範囲内で睡眠深度がレム睡眠段階に到達すると、覚醒部を動作させ、ユーザに目覚めを促す。しかし、この目覚まし装置は予め起床時間範囲を設定する必要があり、また、予め設定した起床時間範囲内で睡眠深度がレム睡眠段階に到達しなかった場合には、ユーザに目覚めを促すことができない。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、予め作動タイミングを設定しなくても、適切なタイミングで機器を作動させることができる機器の制御装置、機器の制御方法及びプログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

前記目的を達成するため、本発明に係る機器の制御装置の一様態は、
機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定し、
前記推定したユーザの起床時刻を日付と対応付けて記憶し、
前記記憶されている起床時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の前記起床時刻の代表値を前記属性の前記作動時刻として設定し、
前記属性の日付の前記作動時刻に前記機器に目覚まし動作を実行させる、
処理部を備える。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、予め作動タイミングを設定しなくても、適切なタイミングで機器を作動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】実施形態に係るロボットの外観を示す図である。
【図 2】実施形態に係るロボットの側面から見た断面図である。
【図 3】実施形態に係るロボットの機能構成を示すブロック図である。
【図 4】実施形態に係るログデータの一例を示す図である。
【図 5】実施形態に係る睡眠データの一例を示す図である。
【図 6】実施形態に係る目覚まし制御データの一例を示す図である。
【図 7】実施形態に係るログ記録処理のフローチャートである。
【図 8】実施形態に係る睡眠データ算出処理のフローチャートである。
【図 9】実施形態に係る目覚まし制御データ算出処理のフローチャートである。
【図 10】実施形態に係る目覚まし処理のフローチャートである。
【図 11】アラーム ON の際のアラーム設定画面の一例を示す図である。
【図 12】アラーム自動の際のアラーム設定画面の一例を示す図である。
【図 13】実施形態に係る通知処理のフローチャートである。
【図 14】変形例 1 に係る昼寝目覚まし制御データの一例を示す図である。
【図 15】変形例 1 に係る昼寝目覚まし処理のフローチャートである。
【図 16】変形例 3 に係る機器の制御装置及びロボットの機能構成を示すブロック図である。

30

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付す。

50

【 0 0 1 0 】

(実施形態)

本発明における機器の制御装置を図 1 に示すロボット 2 0 0 に適用した実施形態について、図面を参照して説明する。実施形態に係るロボット 2 0 0 は、充電可能なバッテリーで駆動する、小型の動物を模したペットロボットである。ロボット 2 0 0 は、図 1 に示すように、目を模した装飾部品 2 0 2 及びふさふさの毛 2 0 3 を備えた外装 2 0 1 に覆われている。また、外装 2 0 1 の中には、ロボット 2 0 0 の筐体 2 0 7 が収納されている。図 2 に示すように、ロボット 2 0 0 の筐体 2 0 7 は、頭部 2 0 4、連結部 2 0 5 及び胴体部 2 0 6 で構成され、頭部 2 0 4 と胴体部 2 0 6 とが連結部 2 0 5 で連結されている。

【 0 0 1 1 】

連結部 2 0 5 は、連結部 2 0 5 を通り胴体部 2 0 6 の前後方向に延びる第 1 回転軸を中心として（ひねりモータ 2 2 1 により）回転自在に、胴体部 2 0 6 と頭部 2 0 4 とを連結している。また、連結部 2 0 5 は、連結部 2 0 5 を通り胴体部 2 0 6 の幅方向に延びる第 2 回転軸を中心として（上下モータ 2 2 2 により）回転自在に、胴体部 2 0 6 と頭部 2 0 4 とを連結する。なお、図 2 では、第 1 回転軸と第 2 回転軸とが互いに直交している例が示されているが、第 1 及び第 2 回転軸は互いに直交していなくてもよい。

【 0 0 1 2 】

また、ロボット 2 0 0 は、図 2 に示すように、頭部 2 0 4 にタッチセンサ 2 1 1 を備え、ユーザが頭部 2 0 4 を撫でたり叩いたりしたことを検出することができる。また、胴体部 2 0 6 にもタッチセンサ 2 1 1 を備え、ユーザが胴体部 2 0 6 を撫でたり叩いたりしたことを検出することができる。

【 0 0 1 3 】

また、ロボット 2 0 0 は、胴体部 2 0 6 に加速度センサ 2 1 2 及びジャイロセンサ 2 1 5 を備え、ロボット 2 0 0 自体の姿勢の検出や、ユーザによって持ち上げられたり、向きを変えられたり、投げられたりしたことを検出することができる。また、ロボット 2 0 0 は、胴体部 2 0 6 にマイクロフォン 2 1 3 を備え、外部の音を検出することができる。さらに、ロボット 2 0 0 は、胴体部 2 0 6 にスピーカ 2 3 1 を備え、スピーカ 2 3 1 を用いてロボット 2 0 0 の鳴き声を発したり、歌を歌ったりすることができる。

【 0 0 1 4 】

また、ロボット 2 0 0 は、胴体部 2 0 6 に照度センサ 2 1 4 を備え、周囲の明るさを検出することができる。なお、外装 2 0 1 は光を通す素材でできているため、外装 2 0 1 で覆われていても、ロボット 2 0 0 は、照度センサ 2 1 4 で周囲の明るさを検出可能である。

【 0 0 1 5 】

なお、本実施形態では加速度センサ 2 1 2、マイクロフォン 2 1 3、照度センサ 2 1 4、ジャイロセンサ 2 1 5 及びスピーカ 2 3 1 が胴体部 2 0 6 に備えられているが、これらの全て又は一部が頭部 2 0 4 に備えられていてもよい。また、胴体部 2 0 6 に備えられた加速度センサ 2 1 2、マイクロフォン 2 1 3、照度センサ 2 1 4、ジャイロセンサ 2 1 5 及びスピーカ 2 3 1 に加えて、これらの全て又は一部を頭部 2 0 4 にも備えるようにしてもよい。また、タッチセンサ 2 1 1 は、頭部 2 0 4 及び胴体部 2 0 6 にそれぞれ備えられているが、頭部 2 0 4 又は胴体部 2 0 6 のいずれか片方のみに備えられていてもよい。またこれらはいずれも複数備えられていてもよい。

【 0 0 1 6 】

次に、ロボット 2 0 0 の機能構成について説明する。ロボット 2 0 0 は、図 3 に示すように、機器の制御装置 1 0 0 と、センサ部 2 1 0 と、駆動部 2 2 0 と、出力部 2 3 0 と、操作部 2 4 0 と、を備える。そして、機器の制御装置 1 0 0 は、処理部 1 1 0 と、記憶部 1 2 0 と、通信部 1 3 0 と、を備える。図 3 では、機器の制御装置 1 0 0 と、センサ部 2 1 0、駆動部 2 2 0、出力部 2 3 0 及び操作部 2 4 0 とが、バスライン B L を介して接続されているが、これは一例である。機器の制御装置 1 0 0 と、センサ部 2 1 0、駆動部 2 2 0、出力部 2 3 0、及び操作部 2 4 0 とは、USB (Universal Serial Bus) ケーブル等の有線インタフェースや、Bluetooth (登録商標) 等の無線

10

20

30

40

50

インタフェースで接続されていてもよい。また、処理部 110 と記憶部 120 や通信部 130 とは、バスライン B L 等を介して接続されていてもよい。

【0017】

機器の制御装置 100 は、処理部 110 及び記憶部 120 により、ロボット 200 の動作を制御する。

【0018】

処理部 110 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等で構成され、記憶部 120 に記憶されたプログラムにより、後述する各種処理を実行する。なお、処理部 110 は、複数の処理を並行して実行するマルチスレッド機能に対応しているため、後述する各種処理を並行に実行することができる。また、処理部 110 は、

10

【0019】

記憶部 120 は、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、RAM (Random Access Memory) 等で構成される。ROM には、処理部 110 の CPU が実行するプログラム及びプログラムを実行する上で予め必要なデータが、記憶されている。フラッシュメモリは書き込み可能な不揮発性のメモリであり、電源 OFF 後も保存させておきたいデータが記憶される。RAM には、プログラム実行中に作成されたり変更されたりするデータが記憶される。

【0020】

通信部 130 は、無線 LAN (Local Area Network)、Bluetooth (登録商標) 等に対応した通信モジュールを備え、スマートフォン等の外部装置とデータ通信する。

20

【0021】

センサ部 210 は、前述したタッチセンサ 211、加速度センサ 212、マイクロフォン 213、照度センサ 214、及びジャイロセンサ 215 を備える。処理部 110 は、バスライン B L を介して、センサ部 210 が備える各種センサが検出した検出値を、ロボット 200 に作用する外部刺激を表す外部刺激データとして取得する。なお、センサ部 210 は、タッチセンサ 211、加速度センサ 212、マイクロフォン 213、照度センサ 214、ジャイロセンサ 215 以外のセンサを備えてもよい。センサ部 210 が備えるセンサの種類を増やすことにより、処理部 110 が取得できる外部刺激の種類を増やすことができる。逆に、外部刺激の種類が少なくてもよい場合には、センサの種類を減らしてもよく、この場合、センサ部 210 は、タッチセンサ 211、加速度センサ 212、マイクロフォン 213、照度センサ 214、ジャイロセンサ 215 のうち、少なくとも 1 つのセンサを備えていればよい。

30

【0022】

タッチセンサ 211 は、何らかの物体が接触したことを検出する。タッチセンサ 211 は、例えば圧力センサや静電容量センサにより構成される。処理部 110 は、タッチセンサ 211 からの検出値に基づいて、接触強度や接触時間を取得し、これらの値に基づいて、ユーザによってロボット 200 が撫でられていることや、叩かれたりしていること等の外部刺激を検出することができる (例えば特開 2019 - 217122 号公報を参照)。なお、処理部 110 は、これらの外部刺激をタッチセンサ 211 以外のセンサで検出してもよい (例えば特許第 6575637 号公報を参照)。

40

【0023】

加速度センサ 212 は、ロボット 200 の胴体部 206 の前後方向、幅方向 (左右方向) 及び上下方向から成る 3 軸方向の加速度を検出する。加速度センサ 212 は、ロボット 200 が静止しているときには重力加速度を検出するので、処理部 110 は、加速度センサ 212 が検出した重力加速度に基づいて、ロボット 200 の現在の姿勢を検出することができる。

【0024】

また、例えばユーザがロボット 200 を持ち上げたり投げたりした場合には、加速度セ

50

ンサ 2 1 2 は、重力加速度に加えてロボット 2 0 0 の移動に伴う加速度を検出する。したがって、処理部 1 1 0 は、加速度センサ 2 1 2 が検出した検出値を加速度情報として取得することができ、この検出値から重力加速度の成分を除去することにより、ロボット 2 0 0 の動きを検出することができる。また、処理部 1 1 0 は、ロボット 2 0 0 の移動に伴う加速度を積分することでロボット 2 0 0 の移動速度を算出でき、算出した速度を積分することでロボット 2 0 0 の移動距離を算出することもできる。

【 0 0 2 5 】

マイクroフォン 2 1 3 は、ロボット 2 0 0 の周囲の音を検出する。処理部 1 1 0 は、マイクroフォン 2 1 3 が検出した音の成分に基づき、例えばユーザがロボット 2 0 0 に呼びかけていることや、手を叩いていること等を検出することができる。

10

【 0 0 2 6 】

照度センサ 2 1 4 は、フォトダイオード等の受光素子を備え、周囲の明るさ（照度）を検出する。処理部 1 1 0 は、照度センサ 2 1 4 が検出した照度を照度情報として取得することができる。例えば、処理部 1 1 0 は、照度センサ 2 1 4 で周囲が暗いことを検出したら、ロボット 2 0 0 を疑似的に寝かせる（スリープ状態にする）制御を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

ジャイロセンサ 2 1 5 は、ロボット 2 0 0 の角速度を検出する。処理部 1 1 0 は、ジャイロセンサ 2 1 5 が検出した検出値に基づき、ユーザがロボット 2 0 0 の向きを変えている（例えば回転させている）ことを検出することができる。

【 0 0 2 8 】

20

駆動部 2 2 0 は、ロボット 2 0 0（自機）の動きを表現するための可動部として、ひねりモータ 2 2 1 及び上下モータ 2 2 2 を備える。駆動部 2 2 0（ひねりモータ 2 2 1 及び上下モータ 2 2 2）は、処理部 1 1 0 によって駆動される。ひねりモータ 2 2 1 及び上下モータ 2 2 2 は、サーボモータであり、処理部 1 1 0 からの指示により、指示された角度まで回転するように動作する。なお、駆動部 2 2 0 は可動部として他の適当なアクチュエータ、例えば流体圧モータ等を備えてもよい。処理部 1 1 0 が駆動部 2 2 0 を制御することにより、ロボット 2 0 0 は、例えば頭部 2 0 4 を持ち上げたり（第 2 回転軸を中心として上方に回転させたり）、横にひねったり（第 1 回転軸を中心として右方又は左方にひねり回転させたり）するような動作を表現することができる。なお、これらの動作を行うための動作制御データは、予め記憶部 1 2 0 に記録されている。

30

【 0 0 2 9 】

出力部 2 3 0 は、スピーカ 2 3 1 を備え、処理部 1 1 0 が音のデータを出力部 2 3 0 に入力することにより、スピーカ 2 3 1 から音が出力される。例えば、処理部 1 1 0 がロボット 2 0 0 の鳴き声のデータを出力部 2 3 0 に入力することにより、ロボット 2 0 0 は疑似的な鳴き声を発する。この鳴き声のデータも、記憶部 1 2 0 に記録されており、検出した外部刺激や後述する目覚まし動作モード等に基づいて鳴き声が選択される。なお、スピーカ 2 3 1 で構成される出力部 2 3 0 は、音出力部とも呼ばれる。

【 0 0 3 0 】

また、出力部 2 3 0 として、スピーカ 2 3 1 に代えて、又はスピーカ 2 3 1 に加えて、液晶ディスプレイ等のディスプレイや、LED (Light Emitting Diode) 等の発光部や、パイプレータ等の振動部を備えてもよい。そして処理部 1 1 0 は、目覚まし動作として、何らかの画像をディスプレイに表示させたり、LED 等を発光させたり、振動部を振動させたりしてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

操作部 2 4 0 は、例えば、操作ボタン、ボリュームつまみ等から構成される。操作部 2 4 0 は、ユーザ（所有者や被貸与者）による操作、例えば、電源 ON / OFF、出力音のボリューム調整等を受け付けるためのインタフェースである。なお、ロボット 2 0 0 は生き物感をより高めるために、操作部 2 4 0 として電源スイッチのみを外装 2 0 1 の内側に備え、それ以外の操作ボタンやボリュームつまみ等を備えなくてもよい。この場合でも、通信部 1 3 0 を介して接続した外部のスマートフォン等を用いてロボット 2 0 0 のボリュ

50

ーム調整等の操作を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

次に、記憶部 1 2 0 に記憶されるデータのうち、本実施形態に特徴的なデータである、ログデータ 1 2 1、睡眠データ 1 2 2、目覚まし制御データ 1 2 3 について、順に説明する。

【 0 0 3 3 】

ログデータ 1 2 1 は、図 4 に示すように、センサ部 2 1 0 が検出した外部刺激に基づいて処理部 1 1 0 がロボット 2 0 0 をスリープ状態に移行させたタイミング（スリープ状態 ON にした日時）と、通常状態に戻したタイミング（スリープ状態 OFF にした日時）とが記録されたデータである。

10

【 0 0 3 4 】

睡眠データ 1 2 2 は、図 5 に示すように、ログデータ 1 2 1 に基づいて処理部 1 1 0 が算出した、ユーザの睡眠に関するデータ（睡眠の開始時刻、睡眠の終了時刻、睡眠時間、ユーザが目覚ましを停止する操作をするまでの時間（停止時間）、昼寝か否かの情報（昼寝）等）が記録されたデータである。

【 0 0 3 5 】

目覚まし制御データ 1 2 3 は、図 6 に示すように、睡眠データ 1 2 2 に基づいて処理部 1 1 0 が算出した、ロボット 2 0 0 に目覚まし動作を行わせる時刻等のデータ（ユーザの平均就寝時刻、平均起床時刻、平均睡眠時間、平均停止時間等）が日付の属性（曜日、祝日等）毎に記録されたデータである。

20

【 0 0 3 6 】

次に、図 7 に示すフローチャートを参照しながら、機器の制御装置 1 0 0 の処理部 1 1 0 が実行するログ記録処理について説明する。ログ記録処理は、機器の制御装置 1 0 0 が、センサ部 2 1 0 からの検出値等に基づいて、ロボット 2 0 0 をスリープ状態に移行させたり通常状態に復帰させたりしたタイミングをログに記録する処理である。ユーザがロボット 2 0 0 の電源を入れると、ロボット 2 0 0 の他の処理（例えば、ロボット制御処理等）と並行に、このログ記録処理のスレッドの実行が開始される。

【 0 0 3 7 】

なお、ロボット 2 0 0 の電源を入れると他の処理と並行して実行が開始されるロボット制御処理は、処理部 1 1 0 が、センサ部 2 1 0 からの検出値等に基づいて、駆動部 2 2 0 や出力部 2 3 0 を制御することによって、ロボット 2 0 0 の動きを表現したり、鳴き声等の音を出力したりする処理である。このロボット制御処理の詳細については、例えば特開 2 0 2 1 - 6 9 7 6 7 号公報等を参照してもらうこととし、ここでは割愛し、以下、ログ記録処理について説明する。

30

【 0 0 3 8 】

まず、処理部 1 1 0 は、タイマ機能のタイマの値を 0 にリセットする（ステップ S 1 0 1）。次に、処理部 1 1 0 は、センサ部 2 1 0 で検出される値（センサ値）を取得する（ステップ S 1 0 2）。何らかの外部刺激があると、それがセンサ値に反映されるが、ここで取得されるセンサ値は、タッチセンサ 2 1 1、加速度センサ 2 1 2、照度センサ 2 1 4、ジャイロセンサ 2 1 5 それぞれからの検出値である。

40

【 0 0 3 9 】

そして、処理部 1 1 0 は、ステップ S 1 0 2 で取得されたセンサ値が、スリープ解除条件を満たすか否かを判定する（ステップ S 1 0 3）。スリープ解除条件としては、ユーザが予め希望する条件を任意に設定可能であるが、ここでは、「頭部 2 0 4 を上にして持ち上げられた」又は「一定距離以上を移動させられた」という外部刺激が検出されると満たされるように設定されているものとする。したがって、加速度センサ 2 1 2 により、ロボット 2 0 0 が頭部 2 0 4 を上にして持ち上げられたか、一定距離以上移動したことが検出されると、スリープ解除条件が満たされることになる。

【 0 0 4 0 】

スリープ解除条件が満たされたら（ステップ S 1 0 3 ; Y e s）、処理部 1 1 0 は、タ

50

イマ値をリセットする（ステップS 1 0 4）。そして、処理部 1 1 0 は、ロボット 2 0 0 がスリープ状態であるか否かを判定する（ステップS 1 0 5）。スリープ状態でなければ（ステップS 1 0 5；N o）、既に通常状態になっているということなので、処理部 1 1 0 は、ステップS 1 0 2に戻る。

【0 0 4 1】

スリープ状態なら（ステップS 1 0 5；Y e s）、処理部 1 1 0 は、ロボット 2 0 0 を通常状態に移行させる（ステップS 1 0 6）。そして、処理部 1 1 0 は、記憶部 1 2 0 にログデータ 1 2 1 として、日付・時刻及びスリープ状態がO F Fであることを記録し（ステップS 1 0 7）、ステップS 1 0 2に戻る。

【0 0 4 2】

一方、ステップS 1 0 3で、スリープ解除条件が満たされていないなら（ステップS 1 0 3；N o）、処理部 1 1 0 は、タイマ値がスリープ閾値を超えており、かつ、スリープ条件を満たしているか否かを判定する（ステップS 1 0 8）。スリープ閾値はユーザが予め任意に設定可能だが、ここでは例えば1 0 分間とする。また、スリープ条件も、ユーザが予め希望する条件を任意に設定可能だが、ここでは、周囲が暗くなっており、かつ、ユーザによるロボット 2 0 0 へのタッチやロボット 2 0 0 の持ち上げや移動がスリープ閾値以上の時間行われていないと満たされるものとする。したがって、照度センサ 2 1 4 で周囲が暗い状態であることが検出され、1 0 分以上の間、タッチセンサ 2 1 1、加速度センサ 2 1 2 及びジャイロセンサ 2 1 5 で、何も検出されない（より正確には重力加速度以外は検出されない）場合に、スリープ条件が満たされることになる。

【0 0 4 3】

タイマ値がスリープ閾値以下であるか、又は、スリープ条件を満たしていないなら（ステップS 1 0 8；N o）、処理部 1 1 0 は、ステップS 1 0 2に戻る。

【0 0 4 4】

一方、タイマ値がスリープ閾値より大きく、かつ、スリープ条件を満たしているなら（ステップS 1 0 8；Y e s）、処理部 1 1 0 は、ロボット 2 0 0 が通常状態であるか否かを判定する（ステップS 1 0 9）。通常状態でなければ（ステップS 1 0 9；N o）、既にスリープ状態になっているということなので、処理部 1 1 0 は、ステップS 1 0 2に戻る。

【0 0 4 5】

ロボット 2 0 0 が通常状態なら（ステップS 1 0 9；Y e s）、処理部 1 1 0 は、ロボット 2 0 0 をスリープ状態に移行させる（ステップS 1 1 0）。そして、処理部 1 1 0 は、記憶部 1 2 0 にログデータ 1 2 1 として、日付・時刻及びスリープ状態がO Nであることを記録し（ステップS 1 1 1）、ステップS 1 0 2に戻る。

【0 0 4 6】

以上のログ記録処理により、記憶部 1 2 0 に、ロボット 2 0 0 のスリープ状態の履歴であるログデータ 1 2 1 が、例えば図 4 に示すような形で記録されていく。ロボット 2 0 0 は、ペットロボットとして、ユーザのそばに存在しているため、ユーザが就寝するとロボット 2 0 0 はスリープ状態になり、ユーザが起床するとロボット 2 0 0 は通常状態になることが想定される。したがって、ログデータ 1 2 1 に基づいて、ユーザの睡眠に関するデータ（睡眠データ 1 2 2）を算出することができる。

【0 0 4 7】

なお、ログ記録処理においては、必ずしもロボット 2 0 0 のスリープ状態のO N / O F F を記録しなければならないわけではない。例えば、ユーザに生体センサ（脈拍等のユーザの生体情報を検出するセンサ）を備える生体情報検出装置（例えば生体センサ内蔵の腕時計）を装着してもらい、生体情報検出装置からの信号に基づいてユーザが睡眠中であると判定したら、「ユーザが就寝した」という意味で「スリープ状態O N」を日付・時刻とともにログデータ 1 2 1 に記録し、生体情報検出装置からの信号に基づいてユーザが起床したと判定したら、「ユーザが起床した」という意味で「スリープ状態O F F」を日付・時刻とともにログデータ 1 2 1 に記録してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

また、ユーザに生体情報検出装置を装着してもらわなくても、マイクロフォン 2 1 3 でユーザの寝息を検出したら、「ユーザが就寝した」という意味で「スリープ状態 ON」を日付・時刻とともにログデータ 1 2 1 に記録し、マイクロフォン 2 1 3 で「おはよう」等のユーザの話す声を検出したら、「ユーザが起床した」という意味で「スリープ状態 OFF」を日付・時刻とともにログデータ 1 2 1 に記録してもよい。

【 0 0 4 9 】

次に、ログデータ 1 2 1 に基づいて、処理部 1 1 0 がユーザの睡眠に関するデータ（睡眠データ 1 2 2）を算出する処理である睡眠データ算出処理について、図 8 を参照して説明する。睡眠データ算出処理は、処理部 1 1 0 がロボット 2 0 0 をスリープ状態から通常状態に移行させた際（ログデータを記録した後）に、実行が開始される。

10

【 0 0 5 0 】

まず、処理部 1 1 0 は、算出日を取得する（ステップ S 2 0 1）。この算出日は通常はこの睡眠データ算出処理を実行した日である。ただし、睡眠データ算出処理が 1 日を超えて実行されていない場合には、睡眠データ算出処理を最後に実行した日（睡眠データ 1 2 2 に最後に記録した日）が算出日となり、その後、後述するステップ S 2 0 7 からステップ S 2 0 1 に戻ってくるたびに、処理部 1 1 0 は算出日を 1 日進める。

【 0 0 5 1 】

そして、処理部 1 1 0 は、ログデータ 1 2 1 を参照して、算出日のスリープ開始時刻を取得する（ステップ S 2 0 2）。このスリープ開始時刻は、算出日のログデータ 1 2 1 において、スリープ状態が「ON」になっている時刻として取得される。ただし、算出日の最初のログデータ 1 2 1 のスリープ状態が「OFF」だった場合には、算出日の前日のログデータ 1 2 1 において、最後にスリープ状態が「ON」になっている時刻が算出日のスリープ開始時刻として取得される。

20

【 0 0 5 2 】

次に処理部 1 1 0 は、ログデータ 1 2 1 を参照して、算出日のスリープ終了時刻を取得する（ステップ S 2 0 3）。このスリープ終了時刻は、算出日のログデータ 1 2 1 において、スリープ状態が「OFF」になっている時刻として取得される。そして、処理部 1 1 0 は、スリープ終了時刻とスリープ開始時刻の差を睡眠時間として算出する（ステップ S 2 0 4）。

30

【 0 0 5 3 】

そして処理部 1 1 0 は、算出日の睡眠時間を全て算出したかを判定する（ステップ S 2 0 5）。まだ全て算出していないなら（ステップ S 2 0 5 ; No）、処理部 1 1 0 は、ステップ S 2 0 2 に戻る。例えば、ユーザが昼寝をしたような場合においては、スリープ開始時刻やスリープ終了時刻がそれぞれ 1 日に複数回存在することになるので、睡眠時間も複数算出されることになる。ただし、処理部 1 1 0 は、昼寝判定閾値（例えば 1 5 分）未満の睡眠時間の睡眠については無視する（その睡眠が行われたとは判断しない）ことにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

算出日の睡眠時間を全て算出したら（ステップ S 2 0 5 ; Yes）、処理部 1 1 0 は、算出日の睡眠時間の中で最長の睡眠時間のスリープ開始時刻及びスリープ終了時刻を、算出日の就寝時刻及び起床時刻として睡眠データ 1 2 2 に記録し、それ以外の睡眠時間のスリープ開始時刻及びスリープ終了時刻を、算出日の昼寝の開始時刻及び終了時刻として睡眠データ 1 2 2 に記録する（ステップ S 2 0 6）。なお、昼寝は 1 日に 2 回以上行われることもあるため、処理部 1 1 0 は昼寝が開始された時刻の早い順に 1 番から番号を付けて睡眠データ 1 2 2 に記録し、各昼寝を区別できるようにする。

40

【 0 0 5 5 】

そして、処理部 1 1 0 は、その日の睡眠時間として算出された時間を全て合計したものを算出日の睡眠時間として睡眠データ 1 2 2 に記録する（ステップ S 2 0 7）。例えばある日にユーザが、0 時 0 分に就寝して 6 時 0 分に起床し、1 2 時 3 0 分から 1 3 時 0 分ま

50

で昼寝した場合、その日の睡眠時間は6時間+30分として算出され、6時間30分となる。

【0056】

そして、処理部110は、算出日の次の日のログデータ121が存在するか否かを判定する(ステップS208)。次の日のログデータ121が存在するなら(ステップS208; Yes)、ステップS201に戻って、算出日を1つ進めて睡眠データ122の算出を繰り返す。

【0057】

次の日のログデータ121が存在しないなら(ステップS208; No)、睡眠データ算出処理を終了する。以上の睡眠データ算出処理により、記憶部120に睡眠データ122が記録されていく。

10

【0058】

例えば、10月30日18時00分にロボット200が通常状態に移行したときに睡眠データ算出処理が開始され、その時まで、図4に示すようなログデータ121(ただし、10月30日までのデータ)が記録されているものとする。この場合、10月30日の0:00開始の睡眠時間は5時間20分、12:40開始の睡眠時間は20分、17:30開始の睡眠時間は30分となる。

【0059】

この中で最長の睡眠時間(5時間20分)の開始時刻(0:00)が10月30日の就寝時刻になり、終了時刻(5:20)が10月30日の起床時刻となる。そして、10月30日の12:40に20分間の昼寝(1番目)が開始され、17:30に30分間の昼寝(2番目)が開始され、これらの昼寝の睡眠時間(20分及び30分)が最長の睡眠時間(5時間20分)に加算された「6時間10分」が、睡眠データ122に10月30日の睡眠時間として記録される。

20

【0060】

この結果、図5に示すように、10月30日の最長の睡眠時間(5時間20分)に対応する開始時刻には(就寝時刻として)0:00が、終了時刻には(起床時刻として)5:20が、睡眠時間には6時間10分が、それぞれ記録される。また、昼寝については何番目の昼寝かを区別できるようにするために、図5に示すように、1番目の昼寝に対応する睡眠データ122の「昼寝」の項目には「1」が、2番目の昼寝に対応する睡眠データ122の「昼寝」の項目には「2」が、それぞれ記録される。

30

【0061】

なお、図5では、睡眠データ122に「停止時間」も記録されているが、これは、後述する目覚まし処理で記録される。目覚まし処理が実行される前は、睡眠データ122の「停止時間」には何も記録されていない。

【0062】

次に、睡眠データ122に基づいて、目覚まし制御データ123を算出する処理である目覚まし制御データ算出処理について、図9を参照して説明する。この目覚まし制御データ算出処理は、処理部110が睡眠データ算出処理の実行を終了するときに実行が開始される。

40

【0063】

まず、処理部110は、睡眠データ122のデータ量が蓄積日数閾値(例えば2週間程度から1ヶ月程度)を超えているか否かを判定する(ステップS301)。具体的には、処理部110は、睡眠データ122が予め設定された蓄積日数閾値(例えば30日)より多く蓄積されているか否かを判定する。

【0064】

睡眠データ122のデータ量が蓄積日数閾値以下なら(ステップS301; No)、処理部110は、まだ目覚まし制御データ123を算出できないと判断して、目覚まし制御データ算出処理を終了する。

【0065】

50

睡眠データ 1 2 2 のデータ量が蓄積日数閾値を超えているなら（ステップ S 3 0 1 ; Y e s ）、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータに基づいて、曜日祝日毎の平均就寝時刻を算出する（ステップ S 3 0 2 ）。

【 0 0 6 6 】

具体的には、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータのうち、各祝日の最長睡眠時間のスリープ開始時刻を平均することにより、祝日の平均就寝時刻を算出する。また、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータのうち、祝日以外の各曜日の最長睡眠時間のスリープ開始時刻を平均することにより、その曜日の平均就寝時刻を算出する。例えば、1 1 月 3 日が火曜日で祝日だった場合、処理部 1 1 0 は、1 1 月 3 日のスリープ開始時刻を祝日の平均就寝時刻の算出に用い、火曜日の平均就寝時刻の算出には用いない。

10

【 0 0 6 7 】

次に、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータに基づいて、曜日祝日毎の平均起床時刻を算出する（ステップ S 3 0 3 ）。具体的には、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータのうち、各曜日 / 各祝日の最長睡眠時間のスリープ終了時刻を平均することにより、その曜日 / 祝日の平均起床時刻を算出する。なお、平均就寝時刻の算出時と同様に、例えば、1 1 月 3 日が火曜日で祝日だった場合、処理部 1 1 0 は、1 1 月 3 日のスリープ終了時刻を祝日の平均起床時刻の算出に用い、火曜日の平均起床時刻の算出には用いない。

【 0 0 6 8 】

20

そして、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータに基づいて、曜日祝日毎の平均睡眠時間を算出する（ステップ S 3 0 4 ）。具体的には、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータのうち、各曜日 / 各祝日の睡眠時間（その日の睡眠時間の合計）を平均することにより、その曜日 / 祝日の平均睡眠時間を算出する。なお、平均就寝時刻の算出時と同様に、例えば、1 1 月 3 日が火曜日で祝日だった場合、処理部 1 1 0 は、1 1 月 3 日の睡眠時間を祝日の平均睡眠時間の算出に用い、火曜日の平均睡眠時間の算出には用いない。

【 0 0 6 9 】

次に、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータに基づいて、曜日祝日毎の平均停止時間を算出する（ステップ S 3 0 5 ）。具体的には、処理部 1 1 0 は、睡眠データ 1 2 2 に蓄積されているデータのうち、各曜日 / 各祝日の停止時間を平均することにより、その曜日 / 祝日の平均停止時間を算出する。なお、平均就寝時刻の算出時と同様に、例えば、1 1 月 3 日が火曜日で祝日だった場合、処理部 1 1 0 は、1 1 月 3 日の停止時間を祝日の平均停止時間の算出に用い、火曜日の平均停止時間の算出には用いない。また、後述する目覚まし処理が行われないと停止時間は記録されないので、処理部 1 1 0 は、平均停止時間を算出する際、既に記録されている停止時間のみを用いて行う。

30

【 0 0 7 0 】

そして、処理部 1 1 0 は、算出した平均就寝時刻、平均起床時刻、平均睡眠時間及び平均停止時間を目覚まし制御データ 1 2 3 として、記憶部 1 2 0 に記憶し（ステップ S 3 0 6 ）、目覚まし制御データ算出処理を終了する。

40

【 0 0 7 1 】

以上の目覚まし制御データ算出処理により、記憶部 1 2 0 に、例えば図 6 に示すように目覚まし制御データ 1 2 3 が記憶される。

【 0 0 7 2 】

なお、睡眠データ 1 2 2 に、祝日のデータが存在していなかった場合には、処理部 1 1 0 は、日曜日のデータを祝日のデータとしても用いて目覚まし制御データ 1 2 3 として記憶する。

【 0 0 7 3 】

また、図 9 に示す目覚まし制御データ算出処理及び図 6 に示す目覚まし制御データ 1 2 3 では、各時間（就寝時刻、起床時刻、睡眠時間、停止時間）の代表値として平均値を用

50

いているが、必ずしも平均値を用いる必要はない。例えば、各時間の中央値や最頻値（１分単位での最頻値）を用いてもよい。また、最頻値を用いる場合には、まず第１期間（例えば１０分）の時間幅で最頻値を求め、最頻の期間内で再度１分単位での最頻値を求め、それを代表値として用いるというように、複数の段階に分けて最頻値を求めて得られる代表値を用いてもよい。

【００７４】

また、処理部１１０は、各時刻（開始時刻、終了時刻）の分散も求め、分散の値が一定の基準閾値を超えていたら、その時刻については規則性が見いだせないと判断して、目覚まし制御データ１２３のその時刻の部分に代表値（平均値）を記録しないようにしてもよい。そして、代表値が目覚まし制御データ１２３に記録されていない場合には、後述する目覚まし処理や通知処理において、処理部１１０は、その時刻に対応する目覚まし機能や通知機能を実行しない（その機能がＯＦＦになる）ようにしてもよい。例えば、日曜日の起床時刻の分散の値が基準閾値を超えていたら、日曜日の起床時刻には自動目覚まし機能が実行されないようにしてもよい。

10

【００７５】

次に、目覚まし制御データ１２３に基づいて、自動的にアラーム時刻が設定される目覚まし処理について、図１０を参照して説明する。毎日、０時０分に、すなわち日が変わると、この目覚まし処理のスレッドの実行が開始される（他のスレッドと並行に実行される）。

【００７６】

20

まず、処理部１１０は、目覚まし制御データ１２３が算出済みであるか否かを判定する（ステップＳ４０１）。目覚まし制御データ１２３が算出されていないければ（ステップＳ４０１；Ｎｏ）、目覚まし処理を終了する。

【００７７】

目覚まし制御データ１２３が算出されているなら（ステップＳ４０１；Ｙｅｓ）、処理部１１０は、本日の曜日／祝日を取得する（ステップＳ４０２）。そして、処理部１１０は、アラーム時刻を設定する（ステップＳ４０３）。具体的には、処理部１１０は、目覚まし制御データ１２３を参照して、ステップＳ４０２で取得した曜日／祝日の平均起床時刻をアラーム時刻に設定する。

【００７８】

30

次に、処理部１１０は、クロック機能により、現在時刻がアラーム時刻であるか否かを判定する（ステップＳ４０４）。現在時刻がアラーム時刻でないなら（ステップＳ４０４；Ｎｏ）、ステップＳ４０４に戻る。

【００７９】

現在時刻がアラーム時刻なら（ステップＳ４０４；Ｙｅｓ）、処理部１１０は、スヌーズ回数（例えば２回）を変数Ｓに設定するとともにスヌーズ時刻（例えばアラーム時刻の５分後）を設定する（ステップＳ４０５）。なお、スヌーズ回数やスヌーズ時刻は予めユーザが自由に設定可能である。

【００８０】

次に、処理部１１０は、目覚まし動作モードを設定する（ステップＳ４０６）。具体的には、最初の目覚まし動作モードの設定においては、処理部１１０は、目覚まし制御データ１２３を参照して、ステップＳ４０２で取得した曜日／祝日の平均停止時間を取得し、取得した平均停止時間に応じて目覚まし動作モードを設定する。

40

【００８１】

例えば、平均停止時間のデータが存在していない場合は、中動作モード（中位の音量で鳴き声を発声し、中位の速度での目覚まし動作）に設定する。また、平均停止時間が第１時間閾値（例えば１分）未満なら、小動作モード（鳴き声無しで、小さくゆっくりとした目覚まし動作）に設定する。また、平均停止時間が第１時間閾値以上かつ第２時間閾値（例えば３分）未満なら平均動作モードに設定する。また、平均停止時間が第２時間閾値以上なら、大動作モード（大きな鳴き声を発声し、大きく速い目覚まし動作）に設定する。

50

【 0 0 8 2 】

後述するステップ S 4 1 3 からステップ S 4 0 6 に戻ってきて目覚まし動作モードを設定する際には、処理部 1 1 0 は、アラーム継続時間（最初にアラーム動作を開始してから時間）に応じて、動作モードを大きくしていく。具体的には、最初に小動作モードでアラーム動作を開始していたなら、アラーム継続時間が第 1 時間閾値以上になったら動作モードを中動作モードに変更し、アラーム継続時間が第 2 時間閾値以上になったら動作モードを大動作モードに変更する。最初に中動作モードでアラーム動作を開始していたなら、アラーム継続時間が第 2 時間閾値以上になったら動作モードを大動作モードに変更する。

【 0 0 8 3 】

そして、処理部 1 1 0 はステップ S 4 0 6 で設定した目覚まし動作モードで駆動部 2 2 0 及びスピーカ 2 3 1 を制御することにより、アラーム動作を実行する（ステップ S 4 0 7）。アラーム動作とは、アラーム時刻になると、ロボット 2 0 0 が駆動部 2 2 0 によってもぞもぞと動いたり、スピーカ 2 3 1 で鳴き声を発したりする動作のことである。このアラーム動作により、ユーザは不快を感じることなく、自然に目覚めることができる。

【 0 0 8 4 】

そして、処理部 1 1 0 は、アラーム停止操作が行われたか否かを判定する（ステップ S 4 0 8）。アラーム停止操作としては任意の操作を規定可能であるが、本実施形態では、ユーザがロボット 2 0 0 の頭を持ち上げるか、ロボット 2 0 0 を一定の距離以上移動させると、アラーム停止操作が行われたと判定することとする。

【 0 0 8 5 】

ユーザによるアラーム停止操作が行われたら（ステップ S 4 0 8 ; Y e s）、処理部 1 1 0 は、このアラーム停止操作に応じてアラーム動作を停止する（ステップ S 4 0 9）。そして処理部 1 1 0 は、アラーム動作の開始からユーザによるアラーム停止操作が行われるまでの時間を停止時間として、目覚まし制御データ 1 2 3 に記録し（ステップ S 4 1 0）、目覚まし処理を終了する。

【 0 0 8 6 】

ユーザによるアラーム停止操作が行われなければ（ステップ S 4 0 8 ; N o）、処理部 1 1 0 は、残りのスヌーズ回数が設定されている変数 S の値が 1 以上であるか否かを判定する（ステップ S 4 1 1）。変数 S の値が 0 なら（ステップ S 4 1 1 ; N o）、処理部 1 1 0 はステップ S 4 1 0 に進む。ただし、この場合、アラーム停止操作がまだ行われていないため、ステップ S 4 1 0 で停止時間としては、「1 0 時間」等、十分に大きな値を目覚まし制御データ 1 2 3 に記録する。

【 0 0 8 7 】

変数 S の値が 1 以上なら（ステップ S 4 1 1 ; Y e s）、処理部 1 1 0 は、現在時刻がスヌーズ時刻であるか否かを判定する（ステップ S 4 1 2）。スヌーズ時刻でなければ（ステップ S 4 1 2 ; N o）、ステップ S 4 0 8 に戻る。

【 0 0 8 8 】

スヌーズ時刻なら（ステップ S 4 1 2 ; Y e s）、処理部 1 1 0 は、変数 S の値を 1 減らし、スヌーズ時刻を更新（例えば 5 分後に設定）し（ステップ S 4 1 3）、ステップ S 4 0 6 に戻る。

【 0 0 8 9 】

以上の目覚まし処理により、機器の制御装置 1 0 0 は、ユーザがアラーム時刻を設定しなくても、適切な時刻に適切な動作によってユーザを目覚めさせることができる。

【 0 0 9 0 】

なお、上述の目覚まし処理では、各曜日 / 祝日を全て区別し、その曜日 / 祝日の平均起床時刻をアラーム時刻に設定している。しかし、いくつかの曜日をまとめて区別せずに扱うようにしてもよい。例えば、月～金を区別せずに平日として扱い、土日及び祝日を区別せずに休日として扱うようにしてもよい。この場合は、平日は、月～金の起床時刻を全て平均した時刻をアラーム時刻に設定し、休日は、土日及び祝日の起床時刻を全て平均した時刻をアラーム時刻に設定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

また、機器の制御装置 1 0 0 は、従来からある、ユーザが予めアラーム時刻を設定しておく通常のアラーム機能を備えていてもよい。ただし、機器の制御装置 1 0 0 は、表示画面を備えていないため、アラーム機能の設定は、通信部 1 3 0 を介して接続したスマートフォンのアプリケーションプログラムを用いて行われる。このスマートフォンのアプリケーションプログラムにおけるアラーム機能の設定画面 3 0 1 の一例を図 1 1 に示す。ユーザが自分でアラーム時刻を設定したい場合には、図 1 1 に示すように、アラームのトグルスイッチ 3 1 1 を ON にし、アラーム時刻 3 1 3 を設定することになる。

【 0 0 9 2 】

図 1 1 に示す例では、ユーザは、スマートフォンに表示された設定画面 3 0 1 から、アラームの ON / 自動 / OFF のトグルスイッチ 3 1 1、スヌーズの回数 3 1 2 (0 回ならスヌーズ OFF)、アラーム時刻 3 1 3、曜日毎のアラームの ON / OFF、目覚ましモード (アラーム時のロボット 2 0 0 の動きの強弱等)、アラーム時のロボット 2 0 0 の鳴き声の ON / OFF 等を設定し、これらを機器の制御装置 1 0 0 に送信することによって、機器の制御装置 1 0 0 にアラーム機能の各種設定値を入力することができる。

10

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 1 は、アラームのトグルスイッチ 3 1 1 を「 ON 」に設定したときの設定画面 3 0 1 を示しているが、トグルスイッチ 3 1 1 を「 自動 」に設定すると、図 1 2 に示すような設定画面 3 0 2 が表示される。この画面では、アラーム時刻の設定等はなく、データ蓄積日数 3 2 1 (睡眠データ 1 2 2 の蓄積日数)、アラーム自動 3 2 2 (自動設定される目覚まし機能が ON になったか否かを示し、データ蓄積日数 3 2 1 が蓄積日数閾値 (例えば 3 0 日) 以下なら OFF で、蓄積日数閾値を超えると ON になる)、各曜日 / 祝日のアラーム自動設定時刻 3 2 3 (目覚まし制御データ 1 2 3 の平均起床時刻) 等が表示されている。

20

【 0 0 9 4 】

また、アラーム自動設定時刻 3 2 3 に「 平日 5 : 4 6 」とあるが、これは、その上に表示されている平日設定 3 2 4 で設定されている曜日 (図 1 2 の例では「 月火水木金 」) の全ての起床時刻の平均の時刻であり、これらを「 平日 」としてまとめて扱うことを表している。平日設定 3 2 4 で何も設定されなければ、各曜日はすべて区別されて扱われるが、平日設定 3 2 4 で設定された日は平均起床時刻等が平均されて、まとめて扱われる。このようにすることにより、平日設定 3 2 4 でまとめた日のアラーム時刻をできるだけ一定にすることができる。

30

【 0 0 9 5 】

図 1 2 には示されていないが、平日設定 3 2 4 と同様に、休日設定として「 休日 」としてまとめて扱う曜日 / 祝日を複数 (例えば「 土日 」及び祝日) 設定できるようにしてもよい。

【 0 0 9 6 】

次に、目覚まし制御データ 1 2 3 に基づいて、ユーザに自然な形で就寝時刻が近づいていること等を通知する通知処理について、図 1 3 を参照して説明する。毎日、ロボット 2 0 0 が最初に通常状態に移行したとき (すなわちユーザが起床したと考えられるタイミング) に、この通知処理のスレッドの実行が開始される (他のスレッドと並行に実行される) 。

40

【 0 0 9 7 】

まず、処理部 1 1 0 は、目覚まし制御データ 1 2 3 が算出済みであるか否かを判定する (ステップ S 5 0 1)。目覚まし制御データ 1 2 3 が算出されていなければ (ステップ S 5 0 1 ; No)、通知処理を終了する。

【 0 0 9 8 】

目覚まし制御データ 1 2 3 が算出されているなら (ステップ S 5 0 1 ; Yes)、処理部 1 1 0 は、本日の曜日 / 祝日を取得する (ステップ S 5 0 2)。そして、処理部 1 1 0 は、目覚まし制御データ 1 2 3 を参照して、ステップ S 4 0 2 で取得した曜日 / 祝日の平

50

均就寝時刻及び平均睡眠時間を取得する（ステップS503）。取得した平均就寝時刻は、後述する眠気通知動作を作動させる時刻を決定するための基準になる時刻であるため、作動基準時間とも呼ばれる。また、取得した平均睡眠時間は眠気通知動作を作動させるか否かを決定するための基準になる時間であるため、基準睡眠時間とも呼ばれる。

【0099】

次に、処理部110は、睡眠データ122を参照して、本日の睡眠時間を取得し（ステップS504）、本日の睡眠時間が平均睡眠時間よりも睡眠時間閾値（例えば1時間）以上短いかなんかを判定する（ステップS505）。睡眠時間閾値以上短いわけではないなら（ステップS505；No）、ステップS507に進む。

【0100】

睡眠時間閾値以上短いなら（ステップS505；Yes）、睡眠不足と考えられるので、処理部110は、眠気通知動作をロボット200に実行させる（ステップS506）。眠気通知動作とは、睡眠不足であることや就寝時刻が近いことによって、眠気が生じていることをユーザに対して通知する動作であり、あくびやウトウトした様子等を模した動作である。例えば、処理部110が駆動部220であくびをしているかのような動作（頭部204を上を上げたり、（ロボット200が口を開けることができる場合には）口を大きく開けたりする動作）をさせたり、あくびをしている時の声をスピーカ231から出力させたり、ウトウトしているかのような動作（頭部204をゆっくり上下させたりする動作）をさせたりする。

【0101】

そして、処理部110は、就寝時刻が近いかなんかを判定する（ステップS507）。具体的には、現在時刻から平均就寝時刻までの時間が就寝時間閾値（例えば1時間）以下であるなら、処理部110は、就寝時刻が近いと判定する。就寝時刻が近くないなら（ステップS507；No）、処理部110は所定時間（例えば30分）待機し（ステップS508）、ステップS505に戻る。

【0102】

就寝時刻が近いなら（ステップS507；Yes）、そろそろ眠くなってくる頃なので、処理部110は、眠気通知動作をロボット200に実行させる（ステップS509）。そして、処理部110は、ロボット200がスリープ状態であるかなんかを判定する（ステップS510）。スリープ状態なら（ステップS510；Yes）、処理部110は、ユーザが就寝したことによりロボット200もスリープ状態に移行したと判断し、通知処理を終了する。

【0103】

スリープ状態でないなら（ステップS510；No）、処理部110は、ステップS508に進み、所定時間待機後にステップS505からの処理を繰り返す。なお、ステップS507での判定がNoの場合のステップS508での待機時間（睡眠不足の場合に眠気通知動作を行う時間間隔）と、ステップS510での判定がNoの場合のステップS508での待機時間（就寝時刻が近づいた場合に眠気通知動作を行う時間間隔）とは、異なる設定値になっていてもよい。

【0104】

以上の通知処理により、機器の制御装置100は、ユーザが睡眠不足であることや、就寝時刻が近づいていることを、ペットロボットらしい自然な動作で通知することができる。

【0105】

（変形例1）

上述の実施形態では、アラーム時刻が自動的に設定されるのは、最も長い睡眠時間に対応する起床時刻であったが、短い睡眠時間（昼寝）の終了時刻にもアラーム時刻が自動的に設定されるようにしてもよい。このような昼寝用自動目覚まし機能を備える変形例1について説明する。

【0106】

変形例1に係る機器の制御装置100は、後述する昼寝目覚まし制御データ算出処理に

10

20

30

40

50

より算出した昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 (例えば図 1 4 に示すようなデータ) を記憶部 1 2 0 に記憶する。

【 0 1 0 7 】

昼寝目覚まし制御データ算出処理は、上述の図 9 に示す目覚まし制御データ算出処理と同様に、処理部 1 1 0 が睡眠データ算出処理の実行を終了するたびに実行が開始される。また、昼寝目覚まし制御データ算出処理の流れも、目覚まし制御データ算出処理と同様である。

【 0 1 0 8 】

ただし、目覚まし制御データ算出処理 (図 9) のステップ S 3 0 2 ~ S 3 0 5 では、処理部 1 1 0 は「曜日祝日毎」の平均を算出しているが、昼寝目覚まし制御データ算出処理では、「曜日祝日毎」の代わりに「昼寝グループ毎」の平均を算出する。昼寝グループとは、同じ曜日からその曜日で何番目の昼寝かが一致しているものを同一のグループにまとめたものである。例えば昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 の昼寝グループが「火 1」のデータは、火曜日の 1 番目の昼寝の開始時刻、終了時刻、睡眠時間をそれぞれ平均したものである。

【 0 1 0 9 】

そして、目覚まし制御データ算出処理 (図 9) のステップ S 3 0 6 では、処理部 1 1 0 は算出した平均値を目覚まし制御データ 1 2 3 として、記憶部 1 2 0 に記憶しているが、昼寝目覚まし制御データ算出処理では、処理部 1 1 0 は、算出した平均値を昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 として、記憶部 1 2 0 に記憶する。

【 0 1 1 0 】

この昼寝目覚まし制御データ算出処理により、記憶部 1 2 0 に、例えば図 1 4 に示すように昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 が記憶される。

【 0 1 1 1 】

昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 に基づいて、自動的に昼寝用のアラーム時刻が設定される昼寝目覚まし処理について、図 1 5 を参照して説明する。上述した目覚まし処理と同様に、毎日、0 時 0 分に、すなわち日が変わると、この目覚まし処理のスレッドの実行が開始される (他のスレッドと並行に実行される)。

【 0 1 1 2 】

まず、処理部 1 1 0 は、昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 が算出済みであるか否かを判定する (ステップ S 4 5 1)。昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 が算出されていなければ (ステップ S 4 5 1 ; No)、昼寝目覚まし処理を終了する。

【 0 1 1 3 】

昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 が算出されているなら (ステップ S 4 5 1 ; Yes)、処理部 1 1 0 は、本日の曜日 / 祝日を取得する (ステップ S 4 5 2)。そして、処理部 1 1 0 は、アラーム時刻を設定する (ステップ S 4 5 3)。具体的には、処理部 1 1 0 は、昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 を参照して、ステップ S 4 5 2 で取得した曜日 / 祝日における最初の昼寝グループの平均終了時刻をアラーム時刻に設定する。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 4 5 4 ~ S 4 5 9 及びステップ S 4 6 1 ~ S 4 6 3 は目覚まし処理 (図 1 0) のステップ S 4 0 4 ~ S 4 0 9 及びステップ S 4 1 1 ~ S 4 1 3 と同様のため、説明を省略する。ただし、ステップ S 4 5 6 を最初に行う際には、処理部 1 1 0 は、昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 を参照して、ステップ S 4 5 2 で取得した曜日 / 祝日における最初の昼寝グループの平均停止時間を取得し、取得した平均停止時間に応じて目覚まし動作モードを設定する。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 4 6 4 では、処理部 1 1 0 は、アラーム動作の開始からユーザによるアラーム停止操作が行われるまでの時間を停止時間として、昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 に記録する。そして、処理部 1 1 0 は、昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 に、その日の次の昼寝グループが存在するか否かを判定する (ステップ S 4 6 5)。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 6 】

次の昼寝グループが存在するなら（ステップ S 4 6 5 ; Y e s ）、処理部 1 1 0 はステップ S 4 5 3 に戻り、次の昼寝グループの平均終了時刻をアラーム時刻に設定する。

【 0 1 1 7 】

次の昼寝グループが存在しないなら（ステップ S 4 6 5 ; N o ）、処理部 1 1 0 は、昼寝目覚まし処理を終了する。

【 0 1 1 8 】

以上の昼寝目覚まし処理により、変形例 1 に係る機器の制御装置 1 0 0 は、ユーザがアラーム時刻を設定しなくても、ユーザが昼寝から起きなければならない時刻に適切な動作によってユーザを目覚めさせることができる。

10

【 0 1 1 9 】

なお、目覚まし制御データ 1 2 3 や昼寝目覚まし制御データ 1 2 4 の算出において用いられる、日付の属性の情報については、新たな祝日の制定、祝日の廃止や移動に対応できるよう、適宜アップデートできるようになっていてもよい。

【 0 1 2 0 】

（変形例 2）

また、例えば特開 2 0 2 1 - 6 9 7 6 7 号公報に記載されている技術を適用することにより、機器の制御装置 1 0 0 に疑似的な感情や性格を持たせて、アラーム動作をする際には、その時の機器の制御装置 1 0 0 の疑似的な感情や性格に基づいて、アラーム動作の動作内容を変化させるようにしてもよい。例えば、疑似的な感情が「イライラ」の場合には、第 1 時間閾値や第 2 時間閾値を通常（疑似的な感情が「通常」の場合）よりも短くし、中動作モードでも比較的大きめの鳴き声を発声させ、大動作モードでは非常に大きな鳴き声を発声させる等である。

20

【 0 1 2 1 】

（変形例 3）

また、上述の実施形態及び変形例では、ロボット 2 0 0 に機器の制御装置 1 0 0 が内蔵されている構成としたが、機器の制御装置 1 0 0 は、必ずしもロボット 2 0 0 に内蔵されている必要はない。例えば、図 1 6 に示すように、機器の制御装置 1 0 1 は、ロボット 2 0 9 に内蔵されずに別個の装置（例えばサーバ）として構成されてもよい。この変形例では、ロボット 2 0 9 も処理部 2 6 0 及び通信部 2 7 0 を備え、通信部 1 3 0 と通信部 2 7 0 とがお互いにデータを送受信できるように構成されている。そして、処理部 1 1 0 は、通信部 1 3 0 及び通信部 2 7 0 を介して、センサ部 2 1 0 が検出した外部刺激を取得したり、駆動部 2 2 0 や出力部 2 3 0 を制御したりする。

30

【 0 1 2 2 】

なお、このように機器の制御装置 1 0 1 とロボット 2 0 9 とが別個の装置で構成されている場合、必要に応じて、ロボット 2 0 9 は処理部 2 6 0 により制御されるようになっていてもよい。例えば、単純な動作は処理部 2 6 0 で制御され、複雑な動作は通信部 2 7 0 を介して処理部 1 1 0 で制御される等である。

【 0 1 2 3 】

（変形例 4）

また、上述の実施形態及び変形例では、機器の制御装置 1 0 0 , 1 0 1 は、制御の対象となる機器をロボット 2 0 0 , 2 0 9 とした制御装置であるが、制御の対象となる機器は、ロボットに限られず、腕時計等も考えられる。例えば、出力部 2 3 0 としてブザーを備え、駆動部 2 2 0 としてバイブレータを備え、センサ部 2 1 0 として加速度センサを備えた腕時計を制御の対象となる機器とすることもできる。この場合、機器の制御装置は、外部刺激として加速度センサで検出される加速度に基づいてスリープ状態や通常状態へ移行させ、ブザーやバイブレータでユーザを目覚めさせるような制御を行うことができる。

40

【 0 1 2 4 】

このように機器の制御装置 1 0 0 , 1 0 1 は、ロボットに限らず、様々な機器に適用することができる。そして様々な機器に適用することにより、当該機器で、自動的にアラーム

50

ム時刻が設定された目覚まし機能を実現することができる。

【 0 1 2 5 】

(変形例 5)

また、上述の実施形態及び変形例では、処理部 1 1 0 は、ログデータ 1 2 1 に、ユーザの睡眠に関する情報を記録したが、ログデータ 1 2 1 に記録する情報は睡眠に関する情報に限定されない。ユーザがロボット 2 0 0 とともに日々生活する中で、ロボット 2 0 0 が定期的に外部刺激として検出する情報（例えば、カーテンを開けたときの照度や音、カーテンを閉めたときの照度や音、お湯を沸かししたときの台所での照度や音等）をログデータ 1 2 1 に記録してもよい。

【 0 1 2 6 】

この場合、カーテンを開け閉めする時刻、お湯を沸かす時刻等がログデータ 1 2 1 に蓄積され、このログデータ 1 2 1 を用いることで、機器の制御装置 1 0 0 は、「今日はカーテンを開けないのですか？」、「そろそろカーテンを閉めませんか？」、「今日はいつもより早くお湯を沸かししましたね」等のメッセージをユーザに発することができるようになる。このため、ユーザは、習慣的に行っている行動を忘れた場合には、それをロボット 2 0 0 に教えてもらうことができ、物忘れやうっかりミスを防ぐことにつながる。

【 0 1 2 7 】

(効果等)

以上、説明したように、処理部 1 1 0 は、ユーザの睡眠に関するデータに基づいて作動時刻を設定するので、予めユーザが作動時刻を設定する必要なく、適切な時刻に機器を作動させることができる。

【 0 1 2 8 】

また、処理部 1 1 0 は、ユーザの就寝時刻や起床時刻を推定するので、予めユーザが起床時刻を設定しなくても、適切な時刻に目覚まし動作を実行させることができる。

【 0 1 2 9 】

また、処理部 1 1 0 は、日付の属性が同一の起床時刻の代表値に基づいて作動時刻を設定するので、ユーザの曜日毎の起床時間の変化に対応して、適切な時刻に目覚まし動作を実行させることができる。

【 0 1 3 0 】

また、処理部 1 1 0 は、ユーザの過去の目覚まし動作を停止させるまでの時間に基づいて、目覚まし動作の内容を変化させるので、ユーザがすぐに起きることが想定される場合には小さい刺激で起こすことができ、逆にユーザがなかなか起きないことが想定される場合には大きな刺激で起こすことができる。

【 0 1 3 1 】

また、処理部 1 1 0 は、日付の属性が同一の就寝時刻の代表値に基づいて作動基準時刻を設定するので、ユーザの曜日毎の就寝時間の変化に対応して、適切な時刻に眠気通知動作を実行させることができる。このため、機器の制御装置 1 0 0 , 1 0 1 は、ロボット 2 0 0 , 2 0 9 にあくび等をさせることで、ユーザに、そろそろ寝る時間であることを自然に知らせることができる。

【 0 1 3 2 】

また、処理部 1 1 0 は、平均睡眠時間と本日の睡眠時間とを比較して、ユーザが睡眠不足と判定される場合には、眠気通知動作を実行させることができる。このため、機器の制御装置 1 0 0 , 1 0 1 は、ロボット 2 0 0 , 2 0 9 にあくび等をさせることで、ユーザに、今日は睡眠不足だから昼寝をした方がいいかもしれないということを自然に知らせることができる。

【 0 1 3 3 】

上述の実施形態において、処理部 1 1 0 の CPU が実行する動作プログラムは、あらかじめ記憶部 1 2 0 の ROM 等に記憶されていた。しかしながら、本発明は、これに限定されず、上述の各種処理を実行させるための動作プログラムを、既存の汎用コンピュータ等

10

20

30

40

50

装置として機能させてもよい。

【0134】

このようなプログラムの提供方法は任意であり、例えば、コンピュータが読取可能な記録媒体（フレキシブルディスク、CD（Compact Disc）-ROM、DVD（Digital Versatile Disc）-ROM、MO（Magnetooptical Disc）、メモリカード、USBメモリ等）に格納して配布してもよいし、インターネット等のネットワーク上のストレージにプログラムを格納しておき、これをダウンロードさせることにより提供してもよい。

【0135】

また、上述の処理をOS（Operating System）とアプリケーションプログラムとの分担、又は、OSとアプリケーションプログラムとの協働によって実行する場合には、アプリケーションプログラムのみを記録媒体やストレージに格納してもよい。また、搬送波にプログラムを重畳し、ネットワークを介して配信することも可能である。例えば、ネットワーク上の掲示板（Bulletin Board System：BBS）に上記プログラムを掲示し、ネットワークを介してプログラムを配信してもよい。そして、このプログラムを起動し、OSの制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、上記の処理を実行できるように構成してもよい。

【0136】

また、処理部110、260は、シングルプロセッサ、マルチプロセッサ、マルチコアプロセッサ等の任意のプロセッサ単体で構成されるものの他、これら任意のプロセッサと、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）やFPGA（Field-Programmable Gate Array）等の処理回路とが組み合わされて構成されてもよい。

【0137】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲とを逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、前述した実施形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0138】

（付記1）

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、
前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、
前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定する、
処理部を備える、
機器の制御装置。

【0139】

（付記2）

前記処理部は、
前記ユーザの情報として、前記ユーザの睡眠に関するデータである睡眠データを推定する、
付記1に記載の機器の制御装置。

【0140】

（付記3）

前記処理部は、
前記外部刺激データがスリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、
前記外部刺激データがスリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定する、

10

20

30

40

50

付記 2 に記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 1 】

(付記 4)

前記処理部は、

前記外部刺激データとして、前記機器の周囲の照度の情報である照度情報と、前記機器に作用する加速度の情報である加速度情報と、を取得し、

前記照度情報及び前記加速度情報が前記スリープ条件を満たした時刻を、前記ユーザの就寝時刻と推定し、

前記加速度が前記スリープ解除条件を満たした時刻を、前記ユーザの起床時刻と推定する、

10

付記 3 に記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 2 】

(付記 5)

前記処理部は、

前記推定したユーザの起床時刻を日付と対応付けて記憶し、

前記記憶されている起床時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の前記起床時刻の代表値を前記属性の前記作動時刻として設定し、

前記属性の日付の前記作動時刻に前記機器に目覚まし動作を実行させる、

付記 3 又は 4 に記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 3 】

20

(付記 6)

前記処理部は、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させてから前記ユーザが前記目覚まし動作を停止させるまでの時間である停止時間を、前記作動時刻と対応付けて記憶し、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させる際の前記目覚まし動作の内容を前記停止時間に基づいて変化させる、

付記 5 に記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 4 】

(付記 7)

前記処理部は、

前記機器に前記目覚まし動作を実行させてからの時間である目覚まし継続時間が時間閾値を過ぎても前記ユーザが前記目覚まし動作を停止しない場合には、前記機器に実行させている前記目覚まし動作の内容を前記目覚まし継続時間に基づいて変化させる、

付記 5 又は 6 に記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 5 】

30

(付記 8)

前記処理部は、

前記推定したユーザの就寝時刻を日付と対応付けて記憶し、

前記記憶されている就寝時刻のうち対応付けられている日付の属性が同一の就寝時刻の代表値を前記属性の日付の前記作動時刻を決めるための基準とする作動基準時刻として設定し、

40

現在時刻から前記作動基準時刻までの時間が就寝時間閾値以下なら前記機器に眠気通知動作を実行させる、

付記 3 から 7 のいずれか 1 つに記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 6 】

(付記 9)

前記処理部は、

前記推定したユーザの就寝時刻と起床時刻とに基づいてユーザの睡眠時間を算出し、

前記算出したユーザの睡眠時間を日付と対応付けて記憶し、

前記記憶されている睡眠時間のうち対応付けられている日付の属性が同一の睡眠時間の

50

代表値を前記属性の日付の基準睡眠時間として設定し、

本日の睡眠時間が前記基準睡眠時間よりも睡眠時間閾値以上短いなら前記機器に眠気通知動作を実行させる、

付記 3 から 8 のいずれか 1 つに記載の機器の制御装置。

【 0 1 4 7 】

(付記 1 0)

処理部が、

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、

前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、

前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定する、

10

機器の制御方法。

【 0 1 4 8 】

(付記 1 1)

コンピュータに、

機器に作用する外部刺激を表す外部刺激データを取得し、

前記取得した外部刺激データに基づいて前記機器のユーザの情報を推定し、

前記推定したユーザの情報に基づいて前記機器の作動する時刻である作動時刻を設定する、

処理を実行させるプログラム。

20

【 符号の説明 】

【 0 1 4 9 】

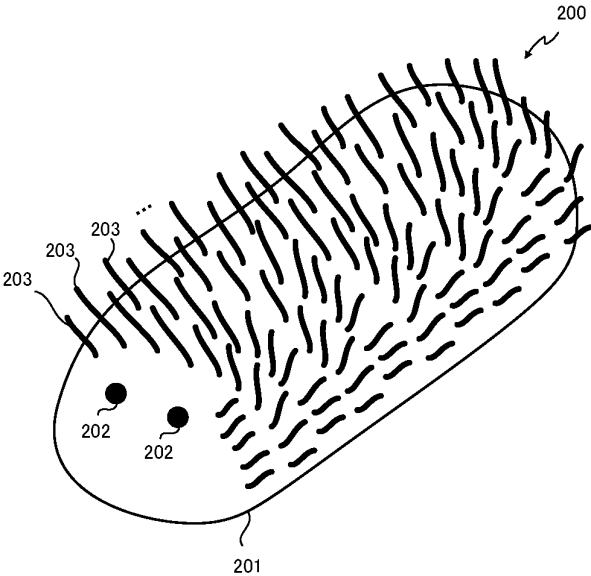
1 0 0 , 1 0 1 ... 機器の制御装置、 1 1 0 , 2 6 0 ... 処理部、 1 2 0 ... 記憶部、 1 2 1 ... ログデータ、 1 2 2 ... 睡眠データ、 1 2 3 ... 目覚まし制御データ、 1 2 4 ... 昼寝目覚まし制御データ、 1 3 0 , 2 7 0 ... 通信部、 2 0 0 , 2 0 9 ... ロボット、 2 0 1 ... 外装、 2 0 2 ... 装飾部品、 2 0 3 ... 毛、 2 0 4 ... 頭部、 2 0 5 ... 連結部、 2 0 6 ... 胴体部、 2 0 7 ... 筐体、 2 1 0 ... センサ部、 2 1 1 ... タッチセンサ、 2 1 2 ... 加速度センサ、 2 1 3 ... マイクロフォン、 2 1 4 ... 照度センサ、 2 1 5 ... ジャイロセンサ、 2 2 0 ... 駆動部、 2 2 1 ... ひねりモータ、 2 2 2 ... 上下モータ、 2 3 0 ... 出力部、 2 3 1 ... スピーカ、 2 4 0 ... 操作部、 3 0 1 , 3 0 2 ... 設定画面、 3 1 1 ... トグルスイッチ、 3 1 2 ... 回数、 3 1 3 ... アラーム時刻、 3 2 1 ... データ蓄積日数、 3 2 2 ... アラーム自動、 3 2 3 ... アラーム自動設定時刻、 3 2 4 ... 平日設定、 B L ... バスライン

30

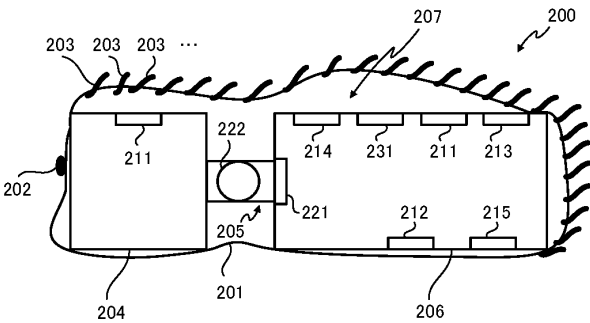
40

50

【図面】
【図 1】

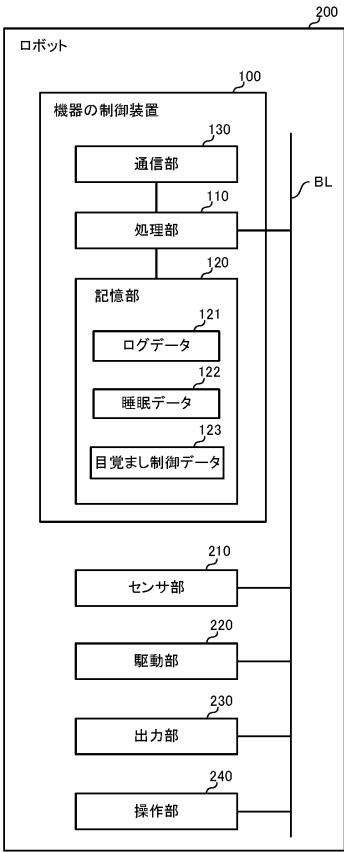


【図 2】



10

【図 3】



【図 4】

日付・時刻		スリープ状態	...
⋮		⋮	⋮
10月26日	00時10分	ON	...
10月26日	06時10分	OFF	...
10月27日	00時30分	ON	...
10月27日	05時50分	OFF	...
10月27日	13時00分	ON	...
10月27日	13時30分	OFF	...
10月27日	23時40分	ON	...
10月28日	05時20分	OFF	...
10月28日	23時30分	ON	...
10月29日	06時10分	OFF	...
10月30日	00時00分	ON	...
10月30日	05時20分	OFF	...
10月30日	12時40分	ON	...
10月30日	13時00分	OFF	...
10月30日	17時30分	ON	...
10月30日	18時00分	OFF	...
10月31日	00時20分	ON	...
10月31日	07時50分	OFF	...
⋮		⋮	⋮

30

40

【 図 5 】

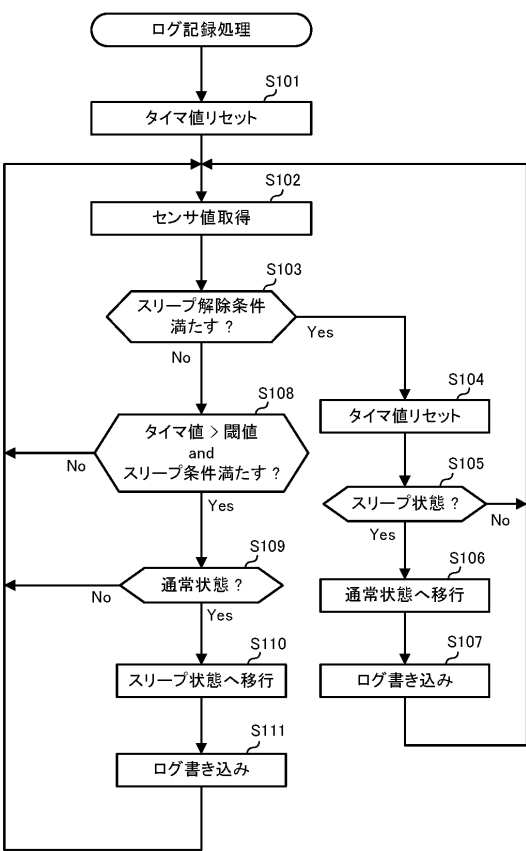
日付	開始時刻	終了時刻	睡眠時間	停止時間	昼寝	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
10月26日(月)	0:10	6:10	5時間40分	20秒	—	...
10月27日(火)	0:30	5:50	5時間50分	30秒	—	...
10月27日(火)	13:00	13:30	—	5秒	1	...
10月28日(水)	23:40	5:20	5時間40分	40秒	—	...
10月29日(木)	23:30	6:10	6時間40分	30秒	—	...
10月30日(金)	0:00	5:20	6時間10分	25秒	—	...
10月30日(金)	12:40	13:00	—	5秒	1	...
10月30日(金)	17:30	18:00	—	10秒	2	...
10月31日(土)	0:20	7:50	7時間30分	5分20秒	—	...
11月1日(日)	23:40	8:40	9時間0分	11分40秒	—	...
11月2日(月)	0:10	6:10	6時間0分	50秒	—	...
11月3日(祝)	0:40	8:10	7時間30分	3分10秒	—	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 6 】

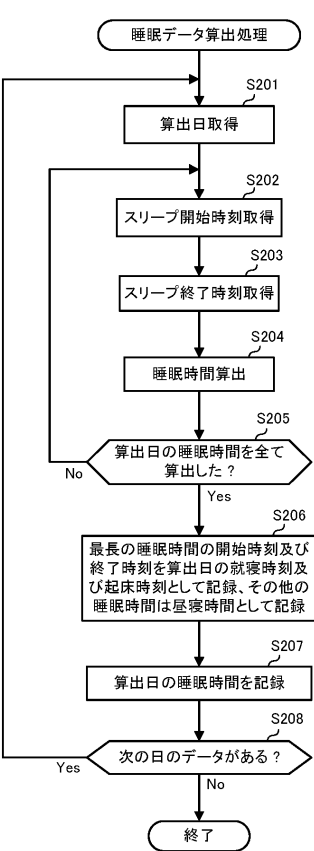
曜日／祝日	就寝時刻 (平均)	起床時刻 (平均)	睡眠時間 (平均)	停止時間 (平均)	...
月	0:10	6:00	5時間40分	5分15秒	...
火	0:30	5:50	5時間20分	35秒	...
水	23:30	5:30	6時間00分	20秒	...
木	23:30	6:00	6時間30分	40秒	...
金	0:00	5:30	5時間30分	30秒	...
土	0:20	8:00	7時間40分	6分10秒	...
日	23:30	8:30	9時間00分	12分10秒	...
祝	0:20	8:15	7時間55分	15分30秒	...

10

【 図 7 】



【 図 8 】



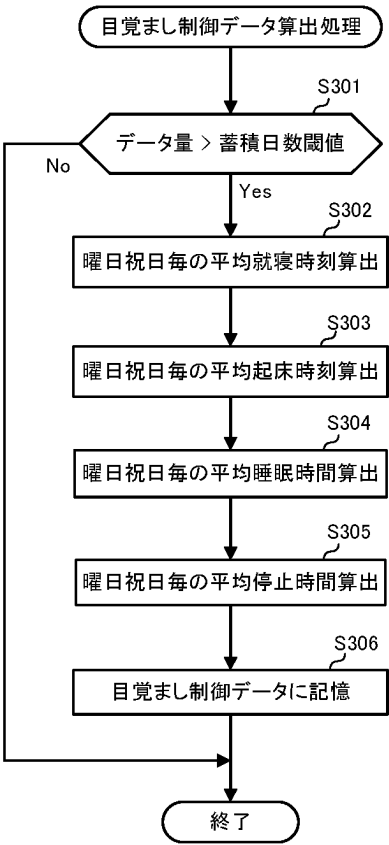
20

30

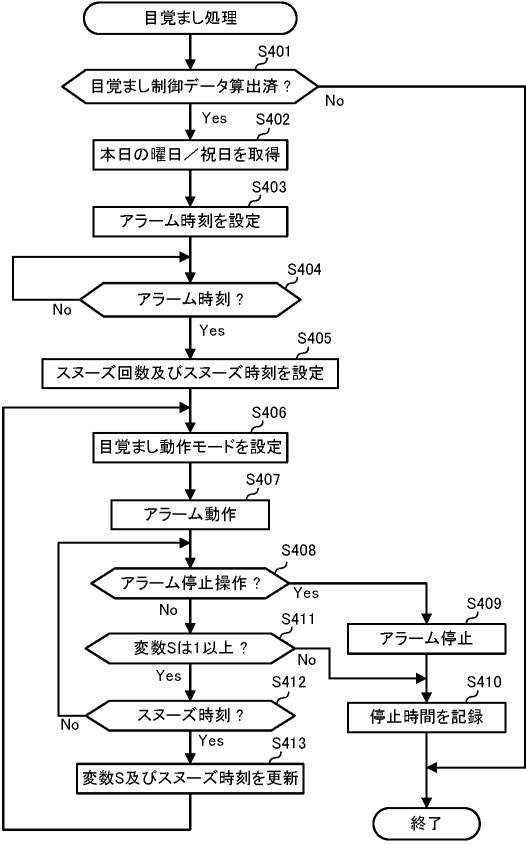
40

50

【 図 9 】



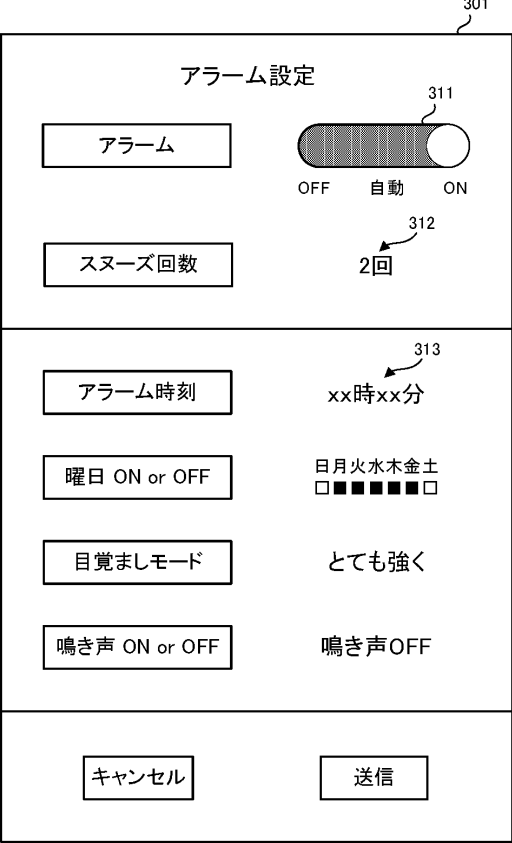
【 図 1 0 】



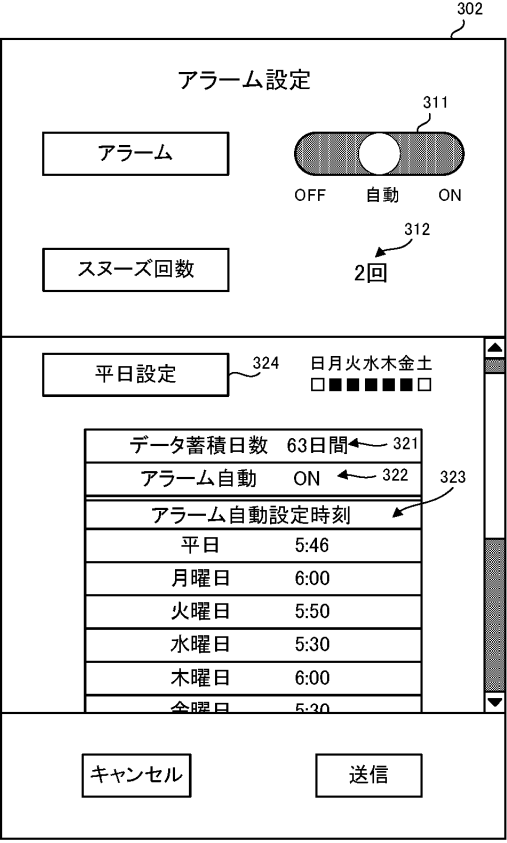
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

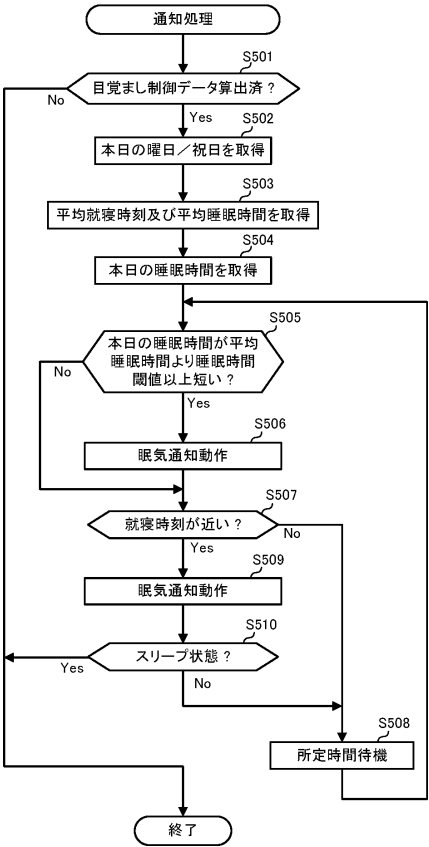


30

40

50

【図 1 3】



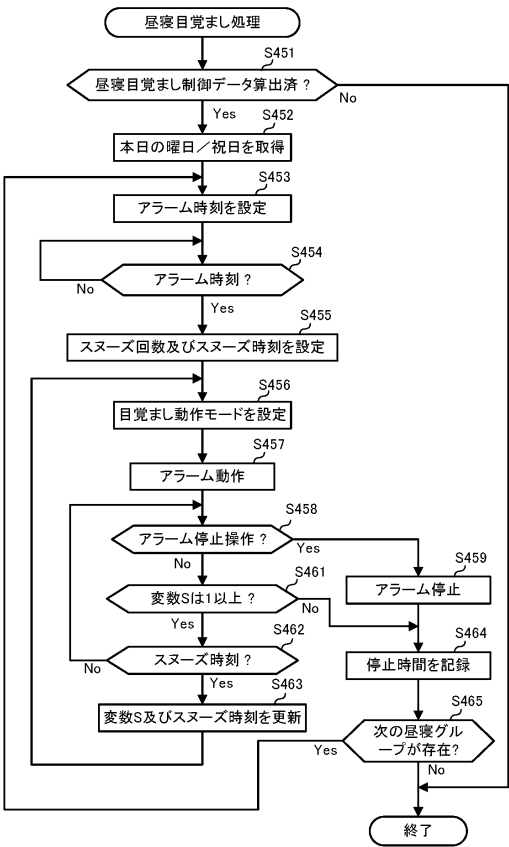
【図 1 4】

屋寝グループ	開始時刻 (平均)	終了時刻 (平均)	睡眠時間 (平均)	停止時間 (平均)	...
火1	13:00	13:30	30分	5秒	...
金1	12:40	13:00	20分	5秒	...
金2	17:30	18:00	30分	10秒	...
土1	14:00	14:30	30分	—	...
日1	14:00	14:30	30分	10秒	...
日2	16:00	16:20	20分	—	...
祝1	13:20	13:40	20分	—	...
祝2	15:30	15:45	15分	—	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

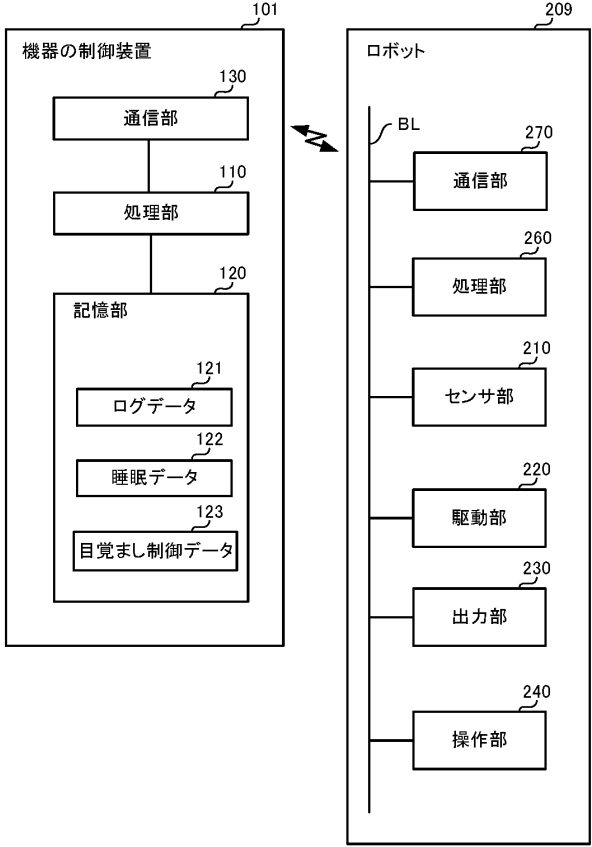
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 9 9 0 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 4 5 2 2 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 5 2 1 0 0 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- G 0 4 G 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 2
A 6 1 B 5 / 1 6
A 6 1 M 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2