

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6837199号
(P6837199)

(45) 発行日 令和3年3月3日 (2021. 3. 3)

(24) 登録日 令和3年2月12日 (2021. 2. 12)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 0 H 1/00 (2006. 01)	B 6 0 H 1/00 1 0 1 Q
B 6 0 H 3/00 (2006. 01)	B 6 0 H 3/00 Z
F 2 4 F 11/79 (2018. 01)	F 2 4 F 11/79
F 2 4 F 11/80 (2018. 01)	F 2 4 F 11/80
B 6 0 K 28/06 (2006. 01)	B 6 0 K 28/06 A
請求項の数 13 (全 32 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-554885 (P2018-554885)	(73) 特許権者	314012076
(86) (22) 出願日	平成29年11月14日 (2017. 11. 14)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/040872		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(87) 国際公開番号	W02018/105331	(74) 代理人	100109210
(87) 国際公開日	平成30年6月14日 (2018. 6. 14)		弁理士 新居 広守
審査請求日	令和2年5月28日 (2020. 5. 28)	(74) 代理人	100137235
(31) 優先権主張番号	62/431, 598		弁理士 寺谷 英作
(32) 優先日	平成28年12月8日 (2016. 12. 8)	(74) 代理人	100131417
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	楠 亀 弘一
			シンガポール、シンガポール 4 6 9 2 6
			9、3 ベドック サウス ロード、パナ
			ソニックデバイスシンガポール内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 覚醒誘導装置及び覚醒誘導システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放熱量センサから人の放熱量を取得する放熱量取得部と、

前記人の放熱量が、第 1 放熱量と前記第 1 放熱量より低い第 2 放熱量との間で繰り返し変化するように空調機器を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記放熱量取得部が取得した前記人の放熱量に基づいて、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量から前記第 1 放熱量まで上げる、又は、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量で維持させる第 1 時間が、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量から前記第 2 放熱量まで下げる、又は、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量で維持させる第 2 時間より長くなるように、前記空調機器を制御することで、繰り返し前記人の放熱量を変化させる

覚醒誘導装置。

【請求項 2】

前記第 1 放熱量は、 4.5 W/m^2 以下であり、前記第 2 放熱量は、 2.5 W/m^2 以上である

請求項 1 に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記人の放熱量を上げる場合には、前記人の周囲の気温以下の温度の空気を前記人に対して前記空調機器に送風させる制御をする

請求項 1 又は 2 に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 4】

10

20

前記制御部は、前記人の放熱量を下げる場合には、前記人の周囲の気温より高い温度の空気を前記人に対して前記空調機器に送風させる制御をする

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 放熱量、前記第 2 放熱量、前記第 1 時間、及び、前記第 2 時間のうち少なくとも 1 つが互いに異なる複数の動作モードを選択的に前記空調機器に実行させる制御をし、

前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人から前記複数の動作モードのうちの 1 つを示す指示を受け付ける受付部を備え、

前記制御部は、前記受付部が前記人から受け付けた指示が示す動作モードを、前記空調機器に実行させる制御をする

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 6】

さらに、前記人の覚醒度合いを取得する覚醒度取得部を備え、

前記制御部は、前記覚醒度取得部が取得した前記人の覚醒度合いが所定の基準を満たすか否かを判定し、前記覚醒度取得部が取得した前記人の覚醒度合いが前記所定の基準を満たす場合に、前記空調機器の制御を開始する

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 7】

さらに、前記人の覚醒しやすさの度合いを判定する判定部を備え、

前記制御部は、前記判定部の判定結果に基づいて、前記空調機器を制御する

請求項 6 に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 8】

さらに、前記人を認証するための認証情報を取得する認証情報取得部と、前記人と当該人の覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶する記憶部とを備え、

前記制御部は、

前記認証情報取得部が取得した前記認証情報が示す前記人と、前記覚醒度取得部が取得した当該人の覚醒しやすさの度合いとを関連づけて前記記憶部に記憶させる

請求項 6 又は 7 に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 9】

前記制御部は、さらに、前記人の周囲環境を制御する環境制御装置を制御し、

前記人の周囲環境とは、前記人の周囲の環境光の照度、前記環境光の色温度、前記人の周囲の酸素濃度、前記人の周囲の二酸化炭素濃度、前記人に与える音楽、前記人に与える振動、前記人の周囲に位置する窓の開閉状態、及び、前記人の周囲に位置するカーテンの開閉状態のうち、少なくとも 1 つであり、

前記制御部は、前記放熱量取得部が取得した前記人の放熱量に基づいて前記空調機器を制御している場合に、さらに、前記環境制御装置を制御することで、繰り返し前記人の放熱量を変化させる

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 10】

さらに、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、色温度センサ、風速センサ、酸素濃度センサ、二酸化炭素濃度センサ、振動センサ、及び、マイクのうち、少なくとも 1 つから、前記人の周囲環境を示す環境情報を取得する環境情報取得部を備え、

前記制御部は、前記環境情報取得部が取得した前記環境情報に基づいて、前記環境制御装置を制御する

請求項 9 に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 11】

さらに、前記人の感情を示す感情情報を取得する感情情報取得部を備え、

前記制御部は、前記感情情報取得部が取得した前記感情情報に基づいて、前記空調機器を制御する

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の覚醒誘導装置と、
前記放熱量センサと、
前記空調機器とを備える
覚醒誘導システム。

【請求項 13】

前記放熱量センサは、熱画像センサを含む
請求項 12 に記載の覚醒誘導システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人の眠気を覚ますように、人の覚醒を誘導する装置が提案されている。例えば、特許文献 1 には、空調機器を制御することにより、熱等により人を刺激し、当該人の覚醒を誘導する装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 186657 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来、例えば空調機器を制御することで熱により人を刺激し、当該人の覚醒を誘導する場合に、同じ温度の熱によっても個人差によって覚醒が誘導されやすい場合とされにくい場合とがある。

【0005】

本開示は、個人ごとに応じて適切に覚醒を誘導することができる覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムを提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置は、放熱量センサから人の放熱量を取得する放熱量取得部と、前記人の放熱量が、第 1 放熱量と前記第 1 放熱量より低い第 2 放熱量との間で繰り返し変化するように空調機器を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記放熱量取得部が取得した前記人の放熱量に基づいて、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量から前記第 1 放熱量まで上げる、又は、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量で維持させる第 1 時間が、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量から前記第 2 放熱量まで下げる、又は、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量で維持させる第 2 時間より長くなるように、前記空調機器を制御することで、繰り返し前記人の放熱量を変化させる。

40

【0007】

また、本開示の一態様に係る覚醒誘導システムは、上記覚醒誘導装置と、前記放熱量センサと、前記空調機器とを備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、個人ごとに応じて適切に人の覚醒を誘導することができる覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】図 1 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置を含むシステムを示す概略図である。

【図 2】図 2 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 4 A】図 4 A は、放熱量センサが撮像する熱画像の一例を示す図である。

【図 4 B】図 4 B は、人の放熱量を算出する方法を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、人の放熱量に対する覚醒環境指数を示す図である。

【図 6 A】図 6 A は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置が制御する時間に対する人の放熱量の第 1 例を示す図である。

10

【図 6 B】図 6 B は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置が制御する時間に対する人の放熱量の第 2 例を示す図である。

【図 6 C】図 6 C は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置が制御する時間に対する人の放熱量の第 3 例を示す図である。

【図 7】図 7 は、放熱量センサが熱画像を撮像する状態の一例を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態 2 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 2 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

20

【図 10】図 10 は、実施の形態 3 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 11】図 11 は、実施の形態 3 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 12】図 12 は、実施の形態 4 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 4 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 14】図 14 は、実施の形態 5 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

30

【図 15】図 15 は、実施の形態 5 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 16】図 16 は、実施の形態 6 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 17】図 17 は、実施の形態 6 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 18】図 18 は、実施の形態 7 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【図 19】図 19 は、実施の形態 7 に係る覚醒誘導装置による空調機器の制御を説明するためのフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

(本開示の概要)

上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置は、放熱量センサから人の放熱量を取得する放熱量取得部と、前記人の放熱量が、第 1 放熱量と前記第 1 放熱量より低い第 2 放熱量との間で繰り返し変化するように空調機器を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記放熱量取得部が取得した前記人の放熱量に基づいて、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量から前記第 1 放熱量まで上げる、又は、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量で維持させる第 1 時間が、前記人の放熱量を前記第 1 放熱量から前記第 2 放熱量まで下げる、又は、前記人の放熱量を前記第 2 放熱量で維持させる第 2 時間より長くなるよ

50

うに、前記空調機器を制御することで、繰り返し前記人の放熱量を変化させる。

【0011】

これにより、覚醒誘導装置は、覚醒を誘導する対象となる人の放熱量に基づいて空調機器を制御することとなる。つまり、覚醒誘導装置は、覚醒を誘導する対象となる人ごとの個人差を考慮した空調制御をすることができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置によれば、個人ごとに応じて適切に人の覚醒を誘導することができる。

【0012】

例えば、前記第1放熱量は、 45 W/m^2 以下であり、前記第2放熱量は、 25 W/m^2 以上でもよい。

【0013】

これにより、覚醒誘導装置によれば、覚醒を誘導する対象となる人における空調機器の制御による不快感を抑制することができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置によれば、不快感を抑制し、且つ、個人ごとに応じて適切に人の覚醒を誘導することができる。

【0014】

また、例えば、前記制御部は、前記人の放熱量を上げる場合には、前記人の周囲の気温以下の温度の空気を前記人に対して前記空調機器に送風させる制御をしてもよい。

【0015】

こうすることで、簡便に人の放熱量を上げることができる。

【0016】

また、例えば、前記制御部は、前記人の放熱量を下げる場合には、前記人の周囲の気温より高い温度の空気を前記人に対して前記空調機器に送風させる制御をしてもよい。

【0017】

こうすることで、簡便に人の放熱量を下げるることができる。

【0018】

また、例えば、前記制御部は、前記第1放熱量、前記第2放熱量、前記第1時間、及び、前記第2時間のうち少なくとも1つが互いに異なる複数の動作モードを選択的に前記空調機器に実行させる制御をし、前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人から前記複数の動作モードのうちの1つを示す指示を受け付ける受付部を備え、前記制御部は、前記受付部が前記人から受け付けた指示が示す動作モードを、前記空調機器に実行させる制御をしてもよい。

【0019】

これにより、覚醒を誘導する対象となる人は、入力装置を操作することにより、所望の動作の態様となるように空調機器を覚醒誘導装置に制御させることができる。また、覚醒誘導装置によれば、ユーザの好みに応じた動作の態様となるように空調機器を制御して、ユーザの覚醒を誘導することができる。そのため、このような構成によれば、個人ごとに好みに応じて適切に人の覚醒を誘導することができる。

【0020】

また、例えば、前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人の覚醒度合いを取得する覚醒度取得部を備え、前記制御部は、前記覚醒度取得部が取得した前記人の覚醒度合いが所定の基準を満たすか否かを判定し、前記覚醒度取得部が取得した前記人の覚醒度合いが前記所定の基準を満たす場合に、前記空調機器の制御を開始してもよい。

【0021】

これにより、覚醒誘導装置は、覚醒を誘導する必要があると考えられる人に対して適切なタイミングで空調機器の制御を開始することができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置によれば、適切なタイミングで人の覚醒を誘導することができる。

【0022】

また、例えば、前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人の覚醒しやすさの度合いを判定する判定部を備え、前記制御部は、前記判定部の判定結果に基づいて、前記空調機器を制御してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

これにより、覚醒誘導装置は、人の覚醒のしやすさに応じた動作の態様となるように空調機器を制御することができる。そのため、覚醒誘導装置によれば、人の覚醒を誘導しやすくすることができる。

【 0 0 2 4 】

また、例えば、前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人を認証するための認証情報を取得する認証情報取得部と、前記人と当該人の覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶する記憶部とを備え、前記制御部は、前記認証情報取得部が取得した前記認証情報が示す前記人と、前記覚醒度取得部が取得した当該人の覚醒しやすさの度合いとを関連づけて前記記憶部に記憶させてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

これにより、覚醒誘導装置は、覚醒を誘導する対象となる人ごとの覚醒のしやすさを記憶することができる。覚醒誘導システムは、例えば、ある対象となる人に対しては風温を高く制御することで覚醒しやすくなる、別の対象となる人に対しては風速を高く制御することで覚醒しやすくなる等の個人ごとの情報を記憶し、記憶した情報に基づいて、空調機器を制御する。こうすることで、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置によれば、覚醒を誘導する対象となる人ごとにより適切に空調機器を制御することができる。

【 0 0 2 6 】

また、例えば、前記制御部は、さらに、前記人の周囲環境を制御する環境制御装置を制御し、前記人の周囲環境とは、前記人の周囲の環境光の照度、前記環境光の色温度、前記人の周囲の酸素濃度、前記人の周囲の二酸化炭素濃度、前記人に与える音楽、前記人に与える振動、前記人の周囲に位置する窓の開閉状態、及び、前記人の周囲に位置するカーテンの開閉状態のうち、少なくとも1つであり、前記制御部は、前記放熱量取得部が取得した前記人の放熱量に基づいて前記空調機器を制御している場合に、さらに、前記環境制御装置を制御することで、繰り返し前記人の放熱量を変化させてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

このような構成によれば、空調制御だけではなく、さらに、ユーザの周囲の環境光の照度、色温度等の制御をすることで、省エネルギーで且つ短時間でユーザを覚醒させることができる。また、ユーザの周囲の酸素濃度、二酸化炭素濃度、音、振動もさらに制御することで、ユーザの覚醒をより誘導しやすくすることができる。

30

【 0 0 2 8 】

また、例えば、前記覚醒誘導装置は、さらに、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、色温度センサ、風速センサ、酸素濃度センサ、二酸化炭素濃度センサ、振動センサ、及び、マイクのうち、少なくとも1つから、前記人の周囲環境を示す環境情報を取得する環境情報取得部を備え、前記制御部は、前記環境情報取得部が取得した前記環境情報に基づいて、前記環境制御装置を制御してもよい。

【 0 0 2 9 】

これにより、覚醒誘導装置は、人の周囲の環境に基づいて、環境制御装置を制御することができる。そのため、覚醒誘導装置によれば、人の周囲の環境に基づいて、人の周囲の環境をより覚醒しやすい環境に変化させることができる。

40

【 0 0 3 0 】

また、例えば、前記覚醒誘導装置は、さらに、前記人の感情を示す感情情報を取得する感情情報取得部を備え、前記制御部は、前記感情情報取得部が取得した前記感情情報に基づいて、前記空調機器を制御してもよい。

【 0 0 3 1 】

これにより、覚醒誘導装置は、簡便な構成で、覚醒を誘導する人が所望する動作の態様となるように空調機器を制御することができる。このような構成によれば、例えば、人を覚醒させるために実施した環境の制御が、当該人にとって不快な制御となっているか否かを判定し、不快な制御であると判定した場合には、制御を中止する制御をすることができる。

50

【 0 0 3 2 】

また、本開示の一態様に係る覚醒誘導システムは、上記覚醒誘導装置と、上記放熱量センサと、上記空調機器とを備える。

【 0 0 3 3 】

これにより、覚醒誘導システムは、覚醒を誘導する対象となる人の放熱量に基づいて空調機器を制御するため、覚醒を誘導する対象となる人ごとの個人差を考慮した空調制御をすることができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導システムによれば、個人ごとに応じて適切に人の覚醒を誘導することができる。

【 0 0 3 4 】

例えば、前記放熱量センサは、熱画像センサを含んでもよい。

10

【 0 0 3 5 】

このような構成によれば、簡便に且つ精度良く人の放熱量を検出することができる。そのため、このような構成によれば、人の放熱量の変化を精度良く検出することができるために、より効果的なタイミングで空調機器を制御することでユーザの放熱量を変化させることができる。

【 0 0 3 6 】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の包括的または具体的な例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、並びに、工程（ステップ）および工程の順序等は、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

20

【 0 0 3 7 】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、各図において縮尺などは必ずしも一致していない。各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する場合がある。

【 0 0 3 8 】

また、以下の説明において、「基準値以上」、「基準値以下」等の「以上」又は「以下」と記載をする場合があるが、厳密な意味で記載するものではない。例えば、「基準値以上」と記載する場合においては、基準値よりも大きいことを意味してもよい。また、「基準値以上」、「基準値未満」と対比して記載する場合に、当該基準値を境に区別されることを意味し、それぞれ、「基準値より大きい」、「基準値以下」であることを意味してもよい。

30

【 0 0 3 9 】

（実施の形態 1）

〔構成〕

まず、図 1 及び図 2 を参照して、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 及び覚醒誘導システム 2 0 0 について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 1 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 を含むシステムを示す概略図である。なお、図 1 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 及び覚醒誘導装置 1 0 0 が配置された車両の車内の様子を示す図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 及び覚醒誘導システム 2 0 0 の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

40

【 0 0 4 1 】

覚醒誘導装置 1 0 0 は、車両、オフィス等に配置され、放熱量センサ 2 1 0 及び空調機器 2 2 0 と有線又は無線により通信可能に接続され、放熱量センサ 2 1 0 から人（ユーザ）の放熱量を取得し、取得したユーザの放熱量に基づいて空調機器 2 2 0 を制御する制御装置である。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、覚醒誘導装置 1 0 0 は、放熱量取得部 1 1 0 と、制御部 1 2 0 とを

50

備える。

【0043】

放熱量取得部110は、放熱量センサ210から覚醒を誘導する対象となるユーザの放熱量を取得する。具体的には、放熱量取得部110は、放熱量センサ210と有線又は無線接続されるインターフェースを有し、放熱量センサ210が検出したユーザの放熱量を取得し、取得したユーザの放熱量を制御部120へ出力する。

【0044】

制御部120は、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、当該ユーザの放熱量を繰り返し変化させるように空調機器220を制御する制御装置である。具体的には、制御部120は、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、ユーザの放熱量が、第1放熱量と当該第1放熱量より低い第2放熱量との間で繰り返し変化するように、当該ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせるように、空調機器220の風温、風速、風向、風量等の動作の態様を制御する制御装置である。より具体的には、制御部120は、空調機器220を制御することで、ユーザの皮膚、衣服等を含む表面温度を変化させる、及び/又は、ユーザの周囲の空気、壁、床等の温度を変化させる。

【0045】

制御部120は、例えば、CPU(Central Processing Unit)と、CPUが実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。記憶部としては、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、HDD(Hard Disk Drive)、SSD(Solid State Drive)等が例示される。なお、制御部120は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【0046】

また、覚醒誘導システム200は、覚醒誘導装置100と、放熱量センサ210と、空調機器220とを備える。

【0047】

放熱量センサ210は、ユーザの放熱量を検出するセンサである。放熱量センサ210は、覚醒を誘導する対象となるユーザの放熱量が検出できればよく、ユーザに接触して配置されるセンサでもよいが、熱画像を撮像するための熱画像センサを含む熱画像撮像装置であるとよい。例えば、熱画像センサは、ボロメータ、サーモパイルメータ等の遠赤外光を計測するイメージセンサである。

【0048】

空調機器220は、ユーザの周囲の環境の空調を制御するエアーコンディショナである。空調機器220は、覚醒誘導装置100が備える制御部120によって風温、風速、風向、風量等の動作の態様(動作モード)が制御され、ユーザの周囲の環境の気温を変化させる、及び/又は、ユーザに対して空気を送風することにより、ユーザの放熱量を繰り返し変化させる。

【0049】

[動作]

続いて、実施の形態1に係る覚醒誘導装置100及び覚醒誘導システム200の動作について、図3～図7を参照して説明する。

【0050】

図3は、実施の形態1に係る覚醒誘導装置100が空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0051】

まず、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する(ステップS102)。例えば、ステップS101では、放熱量センサ210は、ユーザの熱画像を撮像し、撮像した熱画像を放熱量取得部110へ出力する。放熱量取得部110は、放熱量センサ210が出力した熱画像を取得する。

【0052】

次に、制御部 120 は、放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 220 を制御する（ステップ S102）。例えば、ステップ S102 では、制御部 120 は、放熱量取得部 110 が出力したユーザの熱画像を取得し、取得した熱画像から、ユーザの放熱量を算出する。制御部 120 は、算出したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 220 を制御することで、ユーザの放熱量を変化させる。具体的には、制御部 120 は、放熱量取得部 110 から取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 220 が制御する風速、風向、風温、風量等の動作の態様を決定して、決定した態様を空調機器 220 に実行させる制御をする。つまり、覚醒誘導装置 100 は、ユーザの放熱量の取得と、空調機器 220 の制御とを、繰り返し実行することで、ユーザの放熱量を上げる又は下げることにより、ユーザの放熱量を繰り返し変化させる。

10

【0053】

図 4A は、放熱量センサ 210 が撮像する熱画像の一例を示す図である。図 4B は、ユーザ U の放熱量を算出する方法を説明するための図である。なお、図 4A に示す熱画像における、白みが強い箇所は、ユーザ U の放熱量が高いことを示し、黒みが強い箇所は、ユーザ U の放熱量が低いことを意味する。

【0054】

図 4B に示すユーザ U からの放熱量である H (W/m^2) は、下記の式 (1) で表される。

【0055】

$$H = R + C + K + E_{sk} + E_{res} + C_{res} \quad (1)$$

20

【0056】

なお、 R は放射による放熱量であり、 C は対流による放熱量であり、 K は伝導による放熱量であり、 E_{sk} は皮膚からの水分蒸発による放熱量であり、 E_{res} は呼気の水分蒸発による放熱量であり、 C_{res} は呼気の対流による放熱量である。なお、 R 、 C 、 K 、 E_{sk} 、 E_{res} 、 C_{res} の単位は、 W/m^2 である。

【0057】

また、 R 及び C は、それぞれ下記の式 (2) 及び式 (3) で表される。

【0058】

$$R = H_r \times (T_{cl} - T_r) \quad (2)$$

【0059】

$$C = H_c \times (T_{cl} - T_a) \quad (3)$$

30

【0060】

なお、 T_{cl} () は着衣、皮膚等を含むユーザ U の表面温度であり、 T_r () はユーザ U の周囲の壁、床面等の温度であり、 T_a () はユーザ U の周囲の温度 (気温) である。例えば、放射熱伝導率を示す H_r を $4.65 (W/m^2 \cdot ^\circ C)$ とし、対流熱伝導率を示す H_c を $3.7 (W/m^2 \cdot ^\circ C)$ とする。

【0061】

ここで、ユーザ U と床及び壁面との接触面積が小さく伝導による放熱量である K を無視でき、ユーザ U が安静状態であって呼気からの放熱量である C_{res} が無視できるほどに小さく、且つ、周囲温度である T_a と周囲の壁及び床面の温度である T_r とが等しいと仮定すると、式 (2) 及び式 (3) を用いて、式 (1) を下記の式 (4) で表すことができる。

40

【0062】

$$H = (H_r - H_c) \times (T_{cl} - T_r) + E_{sk} + E_{res} \quad (4)$$

【0063】

ここで、ユーザ U が安静状態である場合、気温が低い場合等の水分蒸発による放熱量である E_{sk} 及び E_{res} が一定と見なせるとき、式 (4) における変数は、 $(T_{cl} - T_r)$ のみとなる。つまり、ユーザ U が安静状態において着衣、皮膚等を含むユーザ U の表面温度と床、壁面等の温度との差から、ユーザ U の放熱量を推定することができる。これにより、放熱量センサ 210 が撮像した熱画像から、ユーザ U の表面温度の平均値である

50

T_{c1} とユーザUの周囲の壁、床面等の温度である T_r とを抽出することができれば、非接触でユーザUの放熱量を推定することができる。

【0064】

例えば、図4Aに示す熱画像の場合、点線で囲むユーザUのユーザ輪郭U1の内側の平均表面温度を T_{c1} とし、点線の外側の平均温度を T_r とすることで、ユーザUの放熱量を算出することができる。

【0065】

なお、放熱量センサ210は、ユーザUの放熱量の測定精度を上げるために、対流による放熱量も測定してもよい。なお、対流による放熱量は、風速の影響を受けるために、覚醒誘導システム200は、ユーザUの周囲の風速を計測する装置をさらに備えてもよい。また、放熱量センサ210は、ユーザUの放熱量の測定精度を上げるために、皮膚、呼吸等からの水分蒸発による放熱量も測定してもよい。水分蒸発による放熱量は、湿度の影響を受けるために、覚醒誘導システム200は、湿度を計測する湿度センサをさらに備えてもよい。

【0066】

図5は、ユーザUの放熱量に対する覚醒環境指数を示す図である。覚醒環境指数とは、ユーザの覚醒しやすさの度合いを示す指標である。具合的には、覚醒環境指数が高い程、ユーザのいる環境が覚醒しにくい環境であることを示す。言い換えると、覚醒環境指数が高い程、ユーザのいる環境がユーザにとって快適だと感じやすい環境であることを示す。また、各測定点は、気温と、ユーザが着ている衣服の量とが異なる。衣服の量は、具体的には、図5には、厚着か、薄着か、厚着と薄着との中間の状態である中着かの3通りを示している。

【0067】

図5に示すように、ユーザの放熱量が $25(W/m^2)$ より下がるにつれて、覚醒環境指数は低くなり、ユーザは、ユーザのいる環境を不快と感じやすくなる。また、ユーザの放熱量が $45(W/m^2)$ より上がるにつれて、覚醒環境指数は低くなり、ユーザは、ユーザのいる環境を不快と感じやすくなる。一方、ユーザの放熱量が $25(W/m^2)$ 以上 $45(W/m^2)$ 以下であれば、ユーザは、ユーザのいる環境を快適であると感じやすい。そのため、制御部120は、ユーザの放熱量が $25(W/m^2)$ 以上 $45(W/m^2)$ 以下となるように、空調機器220を制御する。これにより、ユーザに不快に感じさせずに、ユーザの覚醒を誘導させやすくなる。また、ユーザの放熱量が $40(W/m^2)$ 以上 $45(W/m^2)$ 以下であれば、ユーザに不快に感じさせずに、よりユーザの覚醒を誘導させやすくなる。

【0068】

図6Aは、実施の形態1に係る覚醒誘導装置100が制御する時間に対するユーザの放熱量の第1例を示す図である。具体的には、図6Aは、覚醒誘導装置100が空調機器220を制御することで、ユーザの放熱量を変化させた場合の、時間に対するユーザの放熱量を示すグラフである。

【0069】

制御部120は、例えば、ユーザの放熱量を上げる場合には、ユーザの周囲の気温以下の温度の空気をユーザに対して空調機器220に送風させる制御をする。また、制御部120は、ユーザの放熱量を下げる場合には、ユーザの周囲の気温より高い温度の空気をユーザに対して空調機器220に送風させる制御をする。こうすることで、制御部120は、例えば、制御部120は、図6Aに示すグラフのような放熱量の変化となるように、ユーザの放熱量を繰り返し変化させる。具体的には、制御部120は、ユーザの放熱量が、第1放熱量(最大放熱量) H_{max} と第1放熱量 H_{max} より低い第2放熱量(最小放熱量) H_{min} との間で繰り返し変化するように空調機器220を制御する。

【0070】

また、制御部120は、例えば、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、ユーザの放熱量を第2放熱量 H_{min} から第1放熱量 H_{max} まで上げる第1時間

10

20

30

40

50

t 1 が、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} から第 2 放熱量 H_{min} まで下げる第 2 時間 t 2 より長くなるように、空調機器 220 を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させるとよい。人は、当該人の周囲環境の温度（気温）が低い程、覚醒しやすいことが知られている。そのため、ユーザの周囲環境の温度を下げることとなる第 1 時間 t 1 をユーザの周囲環境の温度を上げることとなる第 2 時間 t 2 より長くすることで、ユーザの覚醒は誘導されやすくなる。

【0071】

なお、覚醒誘導装置 100 が、例えば、夏等の気温が高い状態でユーザに使用される場合には、制御部 120 は、空調機器 220 を制御して、例えばユーザに対して気温より温度の低い冷風を与えることで、ユーザの表面温度を下げる（言い換えると、ユーザの放熱量を上げる）制御のみをし、ユーザの表面温度を上げる（言い換えると、ユーザの放熱量を下げる）制御をしなくてもよい。このような場合には、空調機器 220 の動作を停止させることで、ユーザの表面温度が自動的に上がる（言い換えると、ユーザの放熱量は自動的に下がる）と考えられる。そのため、制御部 120 がユーザの表面温度を下げる制御のみを空調機器 220 に実行させることで、空調機器 220 が消費するエネルギー量を減らす（つまり、省エネルギーにする）ことができる。

10

【0072】

また、覚醒誘導装置 100 が、例えば、冬等の気温が低い状態でユーザに使用される場合には、制御部 120 は、空調機器 220 を制御して、例えばユーザに対して気温より温度の高い温風を与えることで、ユーザの表面温度を上げる（言い換えると、ユーザの放熱量を下げる）制御のみをし、ユーザの表面温度を下げる（言い換えると、ユーザの放熱量を上げる）制御をしなくてもよい。

20

【0073】

図 6 B は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 100 が制御する時間に対するユーザの放熱量の第 2 例を示す図である。

【0074】

図 6 B に示すように、制御部 120 は放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} で維持させる第 1 時間 t 11 が、ユーザの放熱量を第 2 放熱量 H_{min} で維持させる第 2 時間 t 22 より長くなるように、空調機器 220 を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させてもよい。

30

【0075】

上述したように、人は、当該人の周囲環境の温度（気温）が低い程、覚醒しやすいことが知られている。そのため、ユーザの周囲環境の温度を比較的低い状態とする第 1 時間 t 11 を、ユーザの周囲環境の温度を比較的高い状態とする第 2 時間 t 22 より長くすることで、ユーザの覚醒は誘導されやすくなる。

【0076】

なお、制御部 120 は、例えば、ユーザの放熱量を変化させる制御をする場合に、図 6 A の第 1 時間 t 1 に示すように、ユーザの放熱量を徐々に変化させ、且つ、図 6 B の第 2 時間 t 22 に示すように、急激にユーザの放熱量を下げる制御をして、第 2 放熱量 H_{min} で維持させるような制御をしてもよい。

40

【0077】

つまり、制御部 120 は、放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、ユーザの放熱量を第 2 放熱量 H_{min} から第 1 放熱量 H_{max} まで上げる、又は、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} で維持させる第 1 時間 t 1 若しくは第 1 時間 t 11 が、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} から第 2 放熱量 H_{min} まで下げる、又は、ユーザの放熱量を第 2 放熱量 H_{min} で維持させる第 2 時間 t 2 若しくは第 2 時間 t 22 より長くなるように、空調機器 220 を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させる。

【0078】

また、第 1 時間 t 1、t 11 及び第 2 時間 t 2、t 22 に予め設定される時間は、例えば、数分程度であるが、これに限らない。

50

【 0 0 7 9 】

また、制御部 1 2 0 は、空調機器 2 2 0 を制御することで、ユーザの全身ではなく、手、足等の体の部位の放熱量を変化させてもよい。

【 0 0 8 0 】

図 6 C は、実施の形態 1 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 が制御する時間に対するユーザの放熱量の第 3 例を示す図である。

【 0 0 8 1 】

図 6 C に示すように、ユーザに対して空調機器 2 2 0 を制御することで、ユーザの放熱量を変化させた場合、手、胸、足等、ユーザの部位によって、放熱量が異なることが想定される。このような場合には、ユーザの放熱量として、胸等の一部の部位の放熱量を採用してもよいし、放熱量取得部 1 1 0 が取得可能なユーザの全部位の放熱量の平均値を採用してもよい。

10

【 0 0 8 2 】

また、ユーザの全身の平均温度とユーザの周囲の温度との差から求められる「全身放熱量」だけでなく、ユーザの腕の平均温度とユーザの周囲の温度との差から求められる「腕の放熱量」、ユーザの下腿部の平均温度とユーザの周囲の温度との差から求められる「下腿部の放熱量」等、ユーザの部位ごとの放熱量に基づいて、制御部 1 2 0 は、空調機器 2 2 0 を制御してもよい。例えば、手、足に比べて、体幹に近い胸等は、放熱量の変動幅を減らすほうが快適となることが知られている。そのため、制御部 1 2 0 は、ユーザの体の部位ごとに覚醒を誘導することに適した放熱量となるように、空調機器 2 2 0 によって足、頭、手等の部位ごとに当てる風の風音、風速、風向、風量等を制御してもよい。

20

【 0 0 8 3 】

また、制御部 1 2 0 は、ユーザの体の部位ごとにユーザの放熱量が異なるように空調機器 2 2 0 を制御してもよい。例えば、手、足等の放熱量を高めることで覚醒を誘導することができるが、放熱量を高め続けると、手、足等の温度が低下してしまい、ユーザは、不快と感じる場合がある。そのため、制御部 1 2 0 は、例えば、ユーザの右足の放熱量と左足の放熱量とを交互に高めるように空調機器 2 2 0 を制御することにより、ユーザに不快感を与えることなく、且つ覚醒を誘導することができる。

【 0 0 8 4 】

なお、覚醒誘導装置 1 0 0 及び覚醒誘導システム 2 0 0 は、例えば、オフィス、車両等で使用されるが、放熱量センサ 2 1 0 が熱画像センサである場合、放熱量センサ 2 1 0 は、造営材、車体の一部等に固定されていてもよいし、撮像範囲を変えられるように可動でもよい。

30

【 0 0 8 5 】

図 7 は、放熱量センサ 2 1 0 が熱画像を撮像する状態を説明するための図である。

【 0 0 8 6 】

図 7 に示すように、例えば、放熱量センサ 2 1 0 は、軸 2 1 1 を軸として回動可能に車両、造営材等に固定されていてもよい。例えば、回動可能なモータ等に放熱量センサ 2 1 0 を固定することにより、軸 2 1 1 を軸として放熱量センサ 2 1 0 が回動可能となればよい。この場合、例えば、モータ等が車両、造営材等に固定されていればよい。こうすることで、1つの放熱量センサ 2 1 0 で、広い範囲（図 7 のハッチングで示す温度計測領域）の放熱量を検出することができる。例えば、放熱量センサ 2 1 0 を備える熱画像撮像装置、放熱量取得部 1 1 0、又は、制御部 1 2 0 が、放熱量センサ 2 1 0 が検出した熱画像から、既知の方法によってユーザ U を検出して、ユーザ U の放熱量を算出する。こうすることで、温度計測領域内であれば、ユーザ U の放熱量を計測することができるために、オフィス内等でユーザ U が移動する可能性がある場合においても、覚醒誘導装置 1 0 0 及び覚醒誘導システム 2 0 0 は、ユーザ U の放熱量を取得しやすくなる。

40

【 0 0 8 7 】

また、放熱量センサ 2 1 0 を回動可能とすることで広い範囲の放熱量を検出することができるために、例えば、放熱量を変化させる対象が複数のユーザである場合には、1つの

50

放熱量センサ 210 で複数のユーザの放熱量を検出しやすくなる。そのため、複数のユーザそれぞれに対して、個々に適した空調制御で覚醒を誘導することができる。また、ユーザと周囲環境とを同じ画素で計測するため、画素間の温度ズレの影響を受けずにユーザと周囲の温度差をより高精度に計測することが可能となり、高精度な放熱量計測が可能となる。

【0088】

[効果等]

以上、覚醒誘導装置 100 は、放熱量センサ 210 からユーザの放熱量を取得する放熱量取得部 110 と、ユーザの放熱量が、第 1 放熱量 H_{max} と第 1 放熱量 H_{max} より低い第 2 放熱量 H_{min} との間で繰り返し変化するように空調機器 220 を制御する制御部 120 とを備える。制御部 120 は、放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、ユーザの放熱量を第 2 放熱量 H_{min} から第 1 放熱量 H_{max} まで上げる、又は、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} で維持させる第 1 時間 t_1 若しくは第 1 時間 t_1 が、ユーザの放熱量を第 1 放熱量 H_{max} から第 2 放熱量 H_{min} まで下げる、又は、ユーザの放熱量を第 2 放熱量 H_{min} で維持させる第 2 時間 t_2 若しくは t_2 より長くなるように、空調機器 220 を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させる。

10

【0089】

こうすることで、覚醒誘導装置 100 は、覚醒を誘導する対象となるユーザの放熱状態に基づいて空調機器 220 を制御することとなる。つまり、覚醒誘導装置 100 は、覚醒を誘導する対象となるユーザごとの個人差を考慮した空調制御をすることができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置 100 によれば、個人ごとに応じて適切にユーザの覚醒を誘導することができる。

20

【0090】

例えば、第 1 放熱量 H_{max} は、 45 W/m^2 以下でもよいし、第 2 放熱量 H_{min} は、 25 W/m^2 以上でもよい。

【0091】

これにより、覚醒誘導装置 100 によれば、覚醒を誘導する対象となるユーザにおける空調機器 220 の制御による不快感を抑制することができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置 100 によれば、不快感を抑制し、且つ、個人ごとに応じて適切にユーザの覚醒を誘導することができる。

30

【0092】

また、例えば、制御部 120 は、ユーザの放熱量を上げる場合には、当該ユーザの周囲の気温以下の温度の空気をユーザに対して空調機器 220 に送風させる制御をしてもよい。

【0093】

こうすることで、簡便にユーザの放熱量を上げることができる。

【0094】

また、例えば、制御部 120 は、ユーザの放熱量を下げる場合には、ユーザの周囲の気温より高い温度の空気をユーザに対して空調機器 220 に送風させる制御をしてもよい。

【0095】

こうすることで、簡便にユーザの放熱量を下げるすることができる。

40

【0096】

また、覚醒誘導システム 200 は、覚醒誘導装置 100 と、放熱量センサ 210 と、空調機器 220 とを備える。

【0097】

これにより、覚醒誘導システム 200 は、覚醒を誘導する対象となるユーザの放熱量に基づいて空調機器 220 を制御するため、覚醒を誘導する対象となるユーザごとの個人差を考慮した空調制御をすることができる。そのため、覚醒誘導システム 200 によれば、個人ごとに応じて適切にユーザの覚醒を誘導することができる。

【0098】

50

例えば、放熱量センサ 210 は、熱画像センサを含んでもよい。

【0099】

このような構成によれば、簡便に且つ精度良くユーザの放熱量を検出することができる。そのため、このような構成によれば、ユーザの放熱量の変化を精度良く検出することができるために、より効果的なタイミングで空調機器 220 を制御することでユーザの放熱量を変化させることができる。また、このような構成によれば、放熱量センサ 210 をユーザが装着するような手間をかけることなく、簡便にユーザの放熱量を検出することができる。

【0100】

(実施の形態 2)

続いて、実施の形態 2 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態 1 と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する場合がある。

【0101】

[構成]

図 8 を参照して、実施の形態 2 に係る覚醒誘導装置 100 a 及び覚醒誘導システム 200 a の構成について説明する。

【0102】

図 8 は、実施の形態 2 に係る覚醒誘導装置 100 a 及び覚醒誘導システム 200 a の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【0103】

図 8 に示すように、覚醒誘導装置 100 a は、覚醒誘導装置 100 の構成に、さらに受付部 130 を備える。また、覚醒誘導システム 200 a は、覚醒誘導装置 100 a と、放熱量センサ 210 と、空調機器 220 と、入力装置 230 とを備える。

【0104】

入力装置 230 は、ユーザが所望する空調機器 220 の動作の態様(動作モード)を入力するためのユーザインターフェースである。入力装置 230 は、例えば、タッチパネル、キーボード、ボタン等により実現される。また、入力装置 230 は、ユーザから入力された指示を受付部 130 へ送信できればよく、リモートコントローラ、スマートフォン等の無線装置でもよい。

【0105】

受付部 130 は、入力装置 230 に入力されたユーザの指示を受け付けるインターフェースである。受付部 130 は、入力装置 230 に入力されたユーザからの指示を受け付けることができればよく、入力装置 230 と有線により接続されていてもよいし、入力装置 230 と無線通信可能に接続されていてもよい。

【0106】

制御部 120 a は、放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 220 の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部 120 a は、例えば、CPU と、CPU が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、制御部 120 a は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【0107】

また、制御部 120 a は、受付部 130 が受け付けた情報に基づいて、空調機器 220 の風温、風速、風向、風量等の動作の態様である動作モードを変更させる。

【0108】

具体的には、制御部 120 a は、図 6 A 又は図 6 B に示す第 1 放熱量 H_{max} 、第 2 放熱量 H_{min} 、第 1 時間 t_1 、 t_{11} 、又は、第 2 時間 t_2 、 t_{22} のうち少なくとも 1 つが互いに異なるように、複数の動作モードを選択的に空調機器 220 に実行させる制御をする。より具体的には、制御部 120 a は、空調機器 220 が制御する風速、風向、風温、風量等が互いに異なる複数の動作モードを選択的に空調機器 220 に実行させる制御

10

20

30

40

50

をする。

【0109】

受付部130は、ユーザから複数の動作モードのうちの1つを示す指示を受け付ける。具体的には、受付部130は、入力装置230に入力されたユーザからの指示を受け付ける。

【0110】

制御部120aは、受付部130がユーザから受け付けた指示が示す動作モードを、空調機器220に実行させる制御をする。

【0111】

[動作]

続いて、実施の形態2に係る覚醒誘導装置100a及び覚醒誘導システム200aの動作について、図9を参照して説明する。

【0112】

図9は、実施の形態2に係る覚醒誘導装置100aが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0113】

まず、受付部130は、ユーザから制御部120aが空調機器220を制御する動作モードを示す指示を受け付ける(ステップS201)。具体的には、ステップS201において、受付部130は、入力装置230に入力されたユーザからの指示を含む情報を受け付ける。

【0114】

次に、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する(ステップS101)。

【0115】

次に、制御部120aは、受付部130で受け付けたユーザの指示と、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量とに基づいて、空調機器220を制御する(ステップS202)。例えば、ステップS202では、制御部120aは、放熱量取得部110が出力したユーザの熱画像を取得し、取得した熱画像から、ユーザの放熱量を算出する。制御部120aは、算出したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し変化させる。こうすることで、制御部120aは、ユーザの好みに応じた動作の態様となるように、空調機器220を制御することができる。

【0116】

なお、図9においては、ステップS101の前に、ステップS201を実行される例を説明したが、ステップの順序はこれに限定されない。例えば、制御部120aが、空調機器220を制御している際に、受付部130は、ユーザからの指示を受け付けてもよい。この場合、制御部120aは、受け付けた指示に応じて、空調機器220の動作モードを変更させてもよい。

【0117】

[効果等]

以上、実施の形態2に係る覚醒誘導装置100aが備える制御部120aは、第1放熱量 H_{max} 、第2放熱量 H_{min} 、第1時間 t_1 (又は、第1時間 t_{11})、及び、第2時間 t_2 (又は、第2時間 t_{22})のうち少なくとも1つが互いに異なる複数の動作モードを選択的に空調機器220に実行させる制御をする。また、覚醒誘導装置100aは、さらに、ユーザから複数の動作モードのうちの1つを示す指示を受け付ける受付部130を備える。また、制御部120aは、受付部130がユーザから受け付けた指示が示す動作モードを、空調機器220に実行させる制御をする。

【0118】

これにより、覚醒を誘導する対象となるユーザは、入力装置230を操作することにより、ユーザが所望の動作の態様となるように空調機器220を覚醒誘導装置100aに制御させることができる。また、覚醒誘導装置100aによれば、ユーザの好みに応じた空

10

20

30

40

50

調機器 220 の動作の態様で、ユーザの覚醒を誘導することができる。そのため、このような構成によれば、より個人ごとの好みに応じてユーザの覚醒を誘導することができる。また、ユーザによっては、早く覚醒したい、消費電力を少なくしたい、できるだけ快適な状態を維持しつつ覚醒したい等の要望があることが想定される。このようなユーザの要望を、入力装置 230 を介して受付部 130 が受け付けることにより、制御部 120a は、ユーザの好みにより近い動作の態様となるように空調機器 220 を制御することができる。

【0119】

(実施の形態 3)

続いて、実施の形態 3 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態 1、2 と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する場合がある。

【0120】

[構成]

図 10 を参照して、実施の形態 3 に係る覚醒誘導装置 100b 及び覚醒誘導システム 200b の構成について説明する。

【0121】

図 10 は、実施の形態 3 に係る覚醒誘導装置 100b 及び覚醒誘導システム 200b の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【0122】

図 10 に示すように、覚醒誘導装置 100b は、覚醒誘導装置 100 の構成に、さらに覚醒度取得部 140 を備える。また、覚醒誘導システム 200b は、覚醒誘導装置 100b と、放熱量センサ 210 と、空調機器 220 と、覚醒度検出装置 240 とを備える。

【0123】

覚醒度検出装置 240 は、ユーザの覚醒度合い（覚醒度）を検出する装置である。覚醒度検出装置 240 は、ユーザの覚醒度が検出できればよく、例えば、カメラである。覚醒度検出装置 240 は、ユーザの覚醒度を示す情報を覚醒度取得部 140 へ送信する。覚醒度検出装置 240 がカメラである場合、覚醒度検出装置 240 は、例えば、ユーザの覚醒度を示す情報として、ユーザの顔を示す画像を覚醒度取得部 140 へ送信する。

【0124】

覚醒度取得部 140 は、覚醒度検出装置 240 から送信されたユーザの覚醒度を示す情報を取得するためのインターフェースである。覚醒度取得部 140 は、覚醒度検出装置 240 から送信されたユーザの覚醒度を示す情報を受け付けることができればよく、覚醒度検出装置 240 と有線により接続されていてもよいし、覚醒度検出装置 240 と無線通信可能に接続されていてもよい。

【0125】

制御部 120b は、放熱量取得部 110 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 220 の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部 120b は、例えば、CPU と、CPU が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、制御部 120b は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【0126】

また、制御部 120b は、覚醒度取得部 140 が取得したユーザの覚醒度合いが所定の基準を満たすか否かを判定し、覚醒度取得部 140 が取得したユーザの覚醒度合いが所定の基準を満たす場合に、空調機器 220 の制御を開始する。

【0127】

ここで、所定の基準とは、予め定められるユーザの覚醒度を示す。制御部 120b は、例えば、覚醒度取得部 140 が繰り返し取得した画像（動画）から、ユーザの瞬きの周期を検出する。制御部 120b は、例えば、ユーザの瞬きの周期が安定している場合は覚醒度が高く、例えば 5 と判定し、ユーザの瞬きが遅く、且つ瞬きの周期が短く頻繁に行

10

20

30

40

50

われている場合は覚醒度が低く、例えば3と判定する。このように、制御部120bは、例えば、ユーザの顔の画像（動画）から、ユーザの覚醒度を1から5までの5段階で評価し、所定の基準として予め定められた基準値が3であるとき、覚醒度が3以上であると判定した場合に、空調機器220の制御を開始する。

【0128】

なお、覚醒度は、5段階評価である必要はなく、6段階以上でもよいし、4段階以下でもよい。また、覚醒度の評価は、制御部120bが実行する必要はなく、例えば、覚醒度検出装置240が実行してもよい。この場合、覚醒度検出装置240は、ユーザの覚醒度の値を示す情報のみを、覚醒度取得部140へ送信してもよい。また、覚醒度の評価は、例えば、覚醒度取得部140が実行してもよい。この場合、覚醒度取得部140は、さらに、覚醒度検出装置240から送信されたユーザの覚醒度を示す情報から覚醒度の評価した値を算出するための制御プログラムを実行するためのCPUと、当該制御プログラムを記憶した記憶部とを備えてもよい。なお、以下では、覚醒度検出装置240は、ユーザの画像（動画）を撮像して、当該動画をユーザの覚醒度を示す情報として覚醒度取得部140へ送信し、覚醒度取得部140は当該動画から、ユーザの覚醒度を算出することで、ユーザの覚醒度を算出するものとして説明する。

【0129】

[動作]

続いて、実施の形態3に係る覚醒誘導装置100b及び覚醒誘導システム200bの動作について、図11を参照して説明する。

【0130】

図11は、実施の形態3に係る覚醒誘導装置100bが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0131】

覚醒度取得部140は、ユーザの覚醒度を取得する（ステップS301）。ステップS301において、例えば、覚醒度取得部140は、覚醒度検出装置240が撮像した動画を取得し、取得した動画を解析することで、ユーザの覚醒度を算出する。

【0132】

次に、制御部120bは、覚醒度取得部140が取得したユーザの覚醒度が所定の基準を満たすか否かを判定する（ステップS302）。制御部120bが覚醒度を所定の基準を満たさないと判定した場合（ステップS302でNo）、覚醒度取得部140及び制御部120bは、ステップS301及びステップS302の動作を実行し続ける。

【0133】

一方、制御部120bは、ユーザの覚醒度が所定の基準を満たすと判定した場合（ステップS302でYes）、空調機器220の制御を開始する。具体的には、制御部120bがユーザの覚醒度が所定の基準を満たすと判定した場合（ステップS302でYes）、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得し（ステップS101）、制御部120bは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御する（ステップS102）。

【0134】

[効果等]

以上、実施の形態3に係る覚醒誘導装置100bは、ユーザの覚醒度合いを取得する覚醒度取得部140を備える。また、制御部120bは、覚醒度取得部140が取得したユーザの覚醒度合いが所定の基準を満たすか否かを判定し、覚醒度取得部140が取得したユーザの覚醒度合いが所定の基準を満たす場合に、空調機器220の制御を開始する。

【0135】

これにより、覚醒誘導装置100bは、覚醒を誘導する必要があると考えられるユーザに対して適切なタイミングで空調機器220の制御を開始することができる。そのため、本開示の一態様に係る覚醒誘導装置100bによれば、適切なタイミングでユーザの覚醒を誘導することができる。

【 0 1 3 6 】

(実施の形態 4)

続いて、実施の形態 4 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態 1 ～ 3 と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する場合がある。

【 0 1 3 7 】

[構成]

図 1 2 を参照して、実施の形態 4 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 c 及び覚醒誘導システム 2 0 0 c の構成について説明する。

【 0 1 3 8 】

図 1 2 は、実施の形態 4 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 c 及び覚醒誘導システム 2 0 0 c の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【 0 1 3 9 】

覚醒誘導装置 1 0 0 c は、覚醒誘導装置 1 0 0 b の構成に、さらに、判定部 1 5 0 を備える。覚醒誘導システム 2 0 0 c は、覚醒誘導装置 1 0 0 c と、放熱量センサ 2 1 0 と、空調機器 2 2 0 と、覚醒度検出装置 2 4 0 とを備える。

【 0 1 4 0 】

判定部 1 5 0 は、ユーザの覚醒しやすさの度合いを判定する制御装置である。判定部 1 5 0 は、例えば、CPU と、CPU が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、判定部 1 5 0 は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【 0 1 4 1 】

判定部 1 5 0 は、例えば、ユーザの覚醒度の時間に対する変化を判定する。ユーザによっては、空調機器 2 2 0 の制御によって、覚醒度が変化しやすい（言い換えると、覚醒を誘導しやすい）場合と、覚醒度が変化しにくい（言い換えると、覚醒を誘導しにくい）場合とがある。判定部 1 5 0 は、覚醒を誘導する対象となるユーザが、覚醒しやすいか否かを判定する。

【 0 1 4 2 】

制御部 1 2 0 c は、放熱量取得部 1 1 0 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 2 2 0 の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部 1 2 0 c は、例えば、CPU と、CPU が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、制御部 1 2 0 c は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【 0 1 4 3 】

また、制御部 1 2 0 c は、判定部 1 5 0 の判定結果に基づいて、空調機器 2 2 0 を制御する。具体的には、制御部 1 2 0 c は、判定部 1 5 0 の判定結果に基づいて、空調機器 2 2 0 を動作の態様を変更させる制御をする。例えば、制御部 1 2 0 c は、判定部 1 5 0 がユーザを覚醒しにくいと判定した場合、図 6 A に示す第 1 時間 t_1 又は第 2 時間 t_2 を短くする、第 1 放熱量 H_{max} の値を上げる、第 2 放熱量 H_{min} の値を下げる等して、ユーザがより覚醒しやすくなるように空調機器 2 2 0 の動作の態様を変更させる制御をする。

【 0 1 4 4 】

なお、判定部 1 5 0 は、ユーザの覚醒しやすさの度合いを、覚醒しやすいか否かの 2 通りで判定してもよいし、複数の段階に分けて評価してもよい。制御部 1 2 0 c は、判定部 1 5 0 がユーザの覚醒しやすさの度合いを複数の段階に分けて評価する場合、評価結果に応じて、例えば、第 1 時間 t_1 の短くする時間を変更する等、空調機器 2 2 0 の動作の態様を変更させる制御をしてもよい。

【 0 1 4 5 】

また、判定部 1 5 0 及び制御部 1 2 0 c は、1 つの CPU と、当該 CPU が実行する制御プログラムが記憶された 1 つの記憶部とから実現されてもよいし、それぞれが、CPU

10

20

30

40

50

と、当該CPUが実行する制御プログラムが記憶された記憶部とから実現されてもよい。

【0146】

[動作]

続いて、実施の形態4に係る覚醒誘導装置100c及び覚醒誘導システム200cの動作について、図13を参照して説明する。

【0147】

図13は、実施の形態4に係る覚醒誘導装置100cが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0148】

まず、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する（ステップS101）。

10

【0149】

次に、制御部120cは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御する（ステップS102）。

【0150】

次に、覚醒度取得部140は、覚醒度検出装置240からユーザの動画像を取得し、当該動画像からユーザの覚醒度を算出することで、ユーザの覚醒度を取得する（ステップS401）。

【0151】

次に、判定部150は、覚醒度取得部140からユーザの覚醒度を繰り返し取得し、ユーザの覚醒のしやすさの度合いを判定する（ステップS402）。ステップS402において、判定部150は、例えば、数十分等のある所定の時間のユーザの覚醒度の変化量を算出し、当該変化量からユーザが覚醒しやすいか否かを判定してもよいし、制御部120cが空調機器220の制御を開始してから所定の時間後のユーザの覚醒度から、ユーザが覚醒しやすいか否かを判定してもよい。

20

【0152】

次に、制御部120cは、判定部150によるユーザの覚醒しやすさの度合いの判定結果に基づいて、空調機器220を制御する（ステップS403）。具体的には、ステップS403において、制御部120cは、判定部150の判定結果に基づいて、空調機器220を動作の態様を変更させる制御をする。例えば、制御部120cは、判定部150がユーザを覚醒しにくいと判定した場合、図6Aに示す第1時間t1又は第2時間t2を短くする、第1放熱量Hmaxの値を上げる、第2放熱量Hminの値を下げる等して、ユーザがより覚醒しやすくなるように空調機器220の動作の態様を変更させる制御をする。

30

【0153】

[効果等]

以上、実施の形態4に係る覚醒誘導装置100cは、ユーザの覚醒しやすさの度合いを判定する判定部150を備える。制御部120cは、判定部150の判定結果に基づいて、空調機器220を制御する。

【0154】

これにより、覚醒誘導装置100cは、ユーザの覚醒のしやすさに応じた動作の態様となるように空調機器220を制御することができる。そのため、覚醒誘導装置100cによれば、個人ごとに応じてより適切にユーザの覚醒を誘導しやすくなることができる。

40

【0155】

（実施の形態5）

続いて、実施の形態5に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態1～4と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を一部省略又は簡略化する場合がある。

【0156】

[構成]

50

図 1 4 を参照して、実施の形態 5 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 d 及び覚醒誘導システム 2 0 0 d の構成について説明する。

【 0 1 5 7 】

図 1 4 は、実施の形態 5 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 d 及び覚醒誘導システム 2 0 0 d の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【 0 1 5 8 】

覚醒誘導装置 1 0 0 d は、覚醒誘導装置 1 0 0 c の構成に、さらに、認証情報取得部 1 6 0 と、記憶部 1 7 0 とを備える。また、覚醒誘導システム 2 0 0 d は、覚醒誘導装置 1 0 0 d と、放熱量センサ 2 1 0 と、空調機器 2 2 0 と、覚醒度検出装置 2 4 0 と、認証情報検出装置 2 5 0 とを備える。

10

【 0 1 5 9 】

認証情報検出装置 2 5 0 は、ユーザを個人認証するための、ユーザごとに固有の情報（認証情報）を検出する装置である。認証情報検出装置 2 5 0 は、例えば、ユーザを撮像するカメラでもよいし、ユーザの指紋を検出する指紋センサでもよく、ユーザ個人を特定する認証情報を検出できればよい。認証情報検出装置 2 5 0 は、検出した認証情報を、認証情報取得部 1 6 0 へ送信する。

【 0 1 6 0 】

認証情報取得部 1 6 0 は、認証情報検出装置 2 5 0 が検出した情報を取得するためのインターフェースである。認証情報取得部 1 6 0 は、認証情報検出装置 2 5 0 から送信されたユーザ個人を特定する認証情報を受け付けることができればよく、認証情報検出装置 2 5 0 と有線により接続されていてもよいし、認証情報検出装置 2 5 0 と無線通信可能に接続されていてもよい。

20

【 0 1 6 1 】

制御部 1 2 0 d は、放熱量取得部 1 1 0 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 2 2 0 の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部 1 2 0 d は、例えば、C P U と、C P U が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。当該記憶部は、記憶部 1 7 0 でもよいし、覚醒誘導装置 1 0 0 d に記憶部 1 7 0 とは別に備えられてもよい。なお、制御部 1 2 0 d は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

30

【 0 1 6 2 】

また、制御部 1 2 0 d は、認証情報取得部 1 6 0 が取得した認証情報が示すユーザと、覚醒度取得部 1 4 0 が取得したユーザの覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶部 1 7 0 に記憶させる制御をする。具体的には、制御部 1 2 0 d は、認証情報取得部 1 6 0 から送信されたユーザの特定するための顔画像、指紋画像等を示す情報から、例えば、予め記憶部 1 7 0 等に記憶された当該情報とユーザの名前とを関連付けて記憶されているデータベースを参照することで、ユーザを認証する。

【 0 1 6 3 】

また、制御部 1 2 0 d は、認証したユーザと、覚醒度取得部 1 4 0 が取得したユーザの覚醒度から判定部 1 5 0 が判定したユーザの覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶部 1 7 0 に記憶させる制御をする。

40

【 0 1 6 4 】

なお、ユーザの認証は、制御部 1 2 0 d が実行する必要はなく、例えば、認証情報検出装置 2 5 0 が実行してもよい。この場合、認証情報検出装置 2 5 0 は、ユーザを認証した結果を示す情報（例えば、ユーザの名前等）のみを、認証情報取得部 1 6 0 へ送信してもよい。また、ユーザの認証は、例えば、認証情報取得部 1 6 0 が実行してもよい。この場合、認証情報取得部 1 6 0 は、さらに、認証情報検出装置 2 5 0 から送信されたユーザの特定するための顔画像、指紋画像等を示す情報から、例えば、予め記憶部 1 7 0 等に記憶された当該情報とユーザの名前とを関連付けて記憶されているデータベースを参照することで、ユーザを認証してもよい。また、この場合、認証情報取得部 1 6 0 は、ユーザを認

50

証するための制御プログラムを実行するためのCPUと、当該制御プログラムを記憶した記憶部とを備えてもよい。なお、当該記憶部は、記憶部170でもよいし、覚醒誘導装置100dに記憶部170とは別に備えられてもよい。

【0165】

なお、以下では、認証情報検出装置250は、ユーザの指紋画像を撮像して、当該指紋画像を、ユーザを特定するための認証情報として認証情報取得部160へ送信し、認証情報取得部160は当該指紋画像を取得して、ユーザを認証するものとして説明する。

【0166】

[動作]

続いて、実施の形態5に係る覚醒誘導装置100d及び覚醒誘導システム200dの動作について、図15を参照して説明する。

【0167】

図15は、実施の形態5に係る覚醒誘導装置100dが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0168】

まず、覚醒誘導装置100dは、ユーザを認証する(ステップS501)。ステップS501において、例えば、認証情報取得部160は、認証情報検出装置250から送信されたユーザの指紋画像と、記憶部170に予め記憶されている指紋画像と、ユーザの名前とが関連付けて記憶されているデータベースとから、ユーザの認証を行う。

【0169】

次に、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する(ステップS101)。

【0170】

次に、制御部120dは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御する(ステップS102)。

【0171】

次に、覚醒度取得部140は、覚醒度検出装置240からユーザの動画像を取得し、当該動画像からユーザの覚醒度を算出することで、ユーザの覚醒度を取得する(ステップS401)。

【0172】

次に、判定部150は、覚醒度取得部140からユーザの覚醒度を繰り返し取得し、ユーザの覚醒のしやすさの度合いを判定する(ステップS402)。

【0173】

次に、制御部120dは、判定部150によるユーザの覚醒しやすさの度合いの判定結果と、ユーザとを関連付けて記憶部170に記憶させる(ステップS502)。

【0174】

例えば、ユーザが覚醒誘導装置100dを改めて使用する際に、制御部120dは、認証情報取得部160がユーザの認証をした場合に、記憶部170に記憶されている当該ユーザの覚醒しやすさの度合いを参照する。制御部120dは、参照したユーザの覚醒しやすさの度合いに基づいた動作の態様となるように、空調機器220を制御する。

【0175】

[効果等]

以上、実施の形態5に係る覚醒誘導装置100dは、ユーザを認証するための認証情報を取得する認証情報取得部160と、ユーザと当該ユーザの覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶する記憶部170とを備える。また、制御部120dは、認証情報取得部160が取得した認証情報が示すユーザと、覚醒度取得部140が取得した当該ユーザの覚醒しやすさの度合いとを関連づけて記憶部170に記憶させる。

【0176】

これにより、覚醒誘導装置100dは、覚醒を誘導する対象となるユーザごとの覚醒のしやすさを記憶することができる。覚醒誘導システム200dは、例えば、ある対象とな

10

20

30

40

50

るユーザに対しては風温を高めにより制御することで覚醒しやすくなる、別のユーザに対しては風速を高めにより制御することで覚醒しやすくなる等のユーザ個人ごとの情報を記憶し、記憶した情報に基づいて、空調機器 220 を制御する。こうすることで、覚醒誘導装置 100d によれば、覚醒を誘導する対象となるユーザごとにより覚醒しやすくなることができ

【0177】

(実施の形態 6)

続いて、実施の形態 6 に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態 1 ~ 5 と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する場合がある。

【0178】

[構成]

図 16 を参照して、実施の形態 6 に係る覚醒誘導装置 100e 及び覚醒誘導システム 200e の構成について説明する。

【0179】

図 16 は、実施の形態 6 に係る覚醒誘導装置 100e 及び覚醒誘導システム 200e の特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【0180】

覚醒誘導装置 100e は、覚醒誘導装置 100 に、さらに、環境情報取得部 180 を備える。また、覚醒誘導システム 200e は、覚醒誘導装置 100e と、放熱量センサ 210 と、空調機器 220 と、環境検出装置 260 と、環境制御装置 270 とを備える。

【0181】

環境検出装置 260 は、ユーザの周囲環境を検出するための装置である。環境検出装置 260 は、例えば、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、色温度センサ、風速センサ、酸素濃度センサ、二酸化炭素濃度センサ、振動センサ、及び、マイクのうち、少なくとも 1 つを備える。環境検出装置 260 は、具体的には、温度センサを備える場合にはユーザの周囲の気温を検出し、湿度センサを備える場合にはユーザの周囲の湿度を検出し、照度センサを備える場合にはユーザの周囲の照度を検出し、色温度センサを備える場合にはユーザの周囲の光の色温度を検出し、風速センサを備える場合にはユーザの周囲の風速を検出し、酸素濃度センサを備える場合にはユーザの周囲の酸素濃度を検出し、二酸化炭素濃度センサを備える場合にはユーザの周囲の二酸化炭素濃度を検出し、振動センサを備える場合にはユーザの周囲の物理的な振動量（例えば、ユーザが椅子に座っている場合には、当該椅子の振動量）を検出し、マイクを備える場合にはユーザの周囲の音量を検出する。なお、以下では、環境検出装置 260 が検出する上記のようなユーザの周囲環境を示す情報をまとめて「環境情報」と呼称する。環境検出装置 260 は、検出した環境情報を環境情報取得部 180 へ送信する。

【0182】

環境情報取得部 180 は、環境検出装置 260 から送信されたユーザの周囲環境を示す環境情報を取得するためのインターフェースである。環境情報取得部 180 は、環境検出装置 260 から送信されたユーザの周囲環境を示す環境情報を受け付けることができればよく、環境検出装置 260 と有線により接続されていてもよいし、環境検出装置 260 と無線通信可能に接続されていてもよい。

【0183】

環境制御装置 270 は、ユーザの周囲環境を制御するための装置である。ここで、ユーザの周囲環境とは、ユーザの周囲の環境光の照度、当該環境光の色温度、ユーザの周囲の酸素濃度、ユーザの周囲の二酸化炭素濃度、ユーザに与える音楽、ユーザに与える振動、ユーザの周囲に位置する窓の開閉状態、及び、ユーザの周囲に位置するカーテンの開閉状態のうち、少なくとも 1 つを示す。つまり、環境制御装置 270 は、ユーザの周囲環境を示す上記の状態のうち少なくとも 1 つを制御できる装置であればよく、照明装置でもよいし、スピーカ及び/又はアンプでもよいし、ユーザの周囲に位置する窓及び/又はカーテ

10

20

30

40

50

ンを開閉するためのモータでもよいし、二酸化炭素ガス又は酸素ガスが封入されたタンクを開閉するための電磁弁でもよいし、ユーザに振動を与えるための振動発生装置でもよい。

【0184】

制御部120eは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部120eは、例えば、CPUと、CPUが実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、制御部120eは、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【0185】

また、制御部120eは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて空調機器220を制御している場合に、さらに、環境制御装置270を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させる制御をする。

【0186】

また、制御部120eは、環境情報取得部180が取得した環境情報に基づいて、環境制御装置270を制御する。例えば、環境制御装置270が照明装置であり、環境検出装置260が照度センサである場合、制御部120eは、空調機器220を制御することによるユーザの放熱量の変化の制御に加えて、さらに、照度センサが検出したユーザの周囲環境の照度が低い場合には、照明装置を制御してユーザの周囲環境を明るくすることで、ユーザの覚醒を誘導する。

【0187】

[動作]

続いて、実施の形態6に係る覚醒誘導装置100e及び覚醒誘導システム200eの動作について、図16を参照して説明する。

【0188】

図16は、実施の形態6に係る覚醒誘導装置100eが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0189】

まず、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する(ステップS101)。

【0190】

次に、制御部120eは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御する(ステップS102)。

【0191】

次に、環境情報取得部180は、環境検出装置260からユーザの周囲環境の状態を示す環境情報を取得する(ステップS601)。ステップS601において、例えば、環境検出装置260が照度センサである場合には、環境情報取得部180はユーザの周囲の照度を環境情報として取得する。また、ステップS601において、例えば、環境検出装置260がマイクである場合には、環境情報取得部180はユーザの周囲の音量を環境情報として取得する。

【0192】

次に、制御部120eは、環境情報取得部180が取得した環境情報に基づいて、環境制御装置270を制御する(ステップS602)。ステップS602において、例えば、環境検出装置260が照度センサであり、環境制御装置270が照明装置である場合、制御部120eは、環境情報からユーザの周囲が暗いと判定したとき、照明装置を制御してユーザの周囲環境を明るくすることで、ユーザの覚醒を誘導する。また、ステップS602において、例えば、環境検出装置260がマイクであり、環境制御装置270がスピーカ及びマイクである場合、制御部120eは、環境情報からユーザの周囲が静かであると判定したとき、スピーカ及びアンプを制御してユーザに音を与えることで、ユーザの覚醒を誘導する。

【0193】

〔効果等〕

以上、実施の形態6に係る覚醒誘導装置100eが備える制御部120eは、ユーザの周囲環境を制御する環境制御装置270をさらに制御する。ここで、ユーザの周囲環境とは、ユーザの周囲の環境光の照度、当該環境光の色温度、ユーザの周囲の酸素濃度、ユーザの周囲の二酸化炭素濃度、ユーザに与える音楽、ユーザに与える振動、ユーザの周囲に位置する窓の開閉状態、及び、ユーザの周囲に位置するカーテンの開閉状態のうち、少なくとも1つを示す。また、制御部120eは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて空調機器220を制御している場合に、さらに、環境制御装置270を制御することで、繰り返しユーザの放熱量を変化させる。

10

【0194】

このような構成によれば、空調制御だけではなく、さらに、ユーザの周囲の環境光の照度、色温度等の制御をすることで、省エネで且つ短時間でユーザを覚醒させることができる。また、ユーザの周囲の酸素濃度、二酸化炭素濃度、音、振動もさらに制御することで、ユーザの覚醒をより誘導しやすくすることができる。そのため、覚醒誘導装置100eによれば、ユーザの覚醒の誘導がうまくいかない場合においても、ユーザの覚醒を誘導できる可能性のある覚醒誘導方法をさらに実行でき得る。つまり、このような構成によれば、ユーザの覚醒をより誘導しやすくすることができる。

【0195】

また、例えば、覚醒誘導装置100eは、さらに、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、色温度センサ、風速センサ、酸素濃度センサ、二酸化炭素濃度センサ、振動センサ、及び、マイクのうち、少なくとも1つから、ユーザの周囲環境を示す環境情報を取得する環境情報取得部180を備えてもよい。また、制御部120eは、環境情報取得部180が取得した環境情報に基づいて、環境制御装置270を制御してもよい。

20

【0196】

このような構成によれば、室温、湿度、照度、色温度、風速、酸素濃度、二酸化炭素濃度、振動、マイクの少なくとも1つが追加されることで、より高精度にユーザの周囲の環境の覚醒しやすさを判定できる。例えば、ユーザの周囲の環境は、室温が低いほど人にとって覚醒しやすく、湿度が低いほど人にとって覚醒しやすく、環境光の照度が高いほど人にとって覚醒しやすく、環境光の色温度が高いほど人にとって覚醒しやすいことが知られている。そのため、覚醒誘導装置100eは、ユーザの周囲の環境に基づいて、環境制御装置270を制御することができる。これにより、覚醒誘導装置100eによれば、ユーザの周囲の環境に基づいて、ユーザの周囲の環境をより覚醒しやすい環境に変化させることができる。

30

【0197】

(実施の形態7)

続いて、実施の形態7に係る覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムについて説明する。なお、実施の形態1と実質的に同様の構成に対しては、同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する場合がある。

【0198】

〔構成〕

図18を参照して、実施の形態7に係る覚醒誘導装置100f及び覚醒誘導システム200fの構成について説明する。

40

【0199】

図18は、実施の形態7に係る覚醒誘導装置100f及び覚醒誘導システム200fの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

【0200】

図18に示すように、覚醒誘導装置100fは、覚醒誘導装置100に、さらに、感情情報取得部190を備える。また、覚醒誘導システム200fは、覚醒誘導装置100fと、放熱量センサ210と、空調機器220と、感情検出装置280とを備える。

50

【 0 2 0 1 】

感情検出装置 2 8 0 は、ユーザの快適と感じているか不快と感じているかを示す感情を検出するための装置である。感情検出装置 2 8 0 は、ユーザが快適であるか不快であるかを示す感情を検出することができればよく、特に限定されないが、例えば、ユーザの表情、顔色等を撮像するためのカメラである。感情検出装置 2 8 0 は、ユーザの感情を示す情報である感情情報を、感情情報取得部 1 9 0 に送信する。例えば、感情検出装置 2 8 0 がカメラである場合、感情検出装置 2 8 0 は、撮像したユーザの画像を、感情情報として送信する。

【 0 2 0 2 】

感情情報取得部 1 9 0 は、ユーザの感情を示す感情情報を取得するためのインターフェースである。感情情報取得部 1 9 0 は、感情検出装置 2 8 0 から送信され感情情報を受け付けることができればよく、感情検出装置 2 8 0 と有線により接続されていてもよいし、感情検出装置 2 8 0 と無線通信可能に接続されていてもよい。

10

【 0 2 0 3 】

制御部 1 2 0 f は、放熱量取得部 1 1 0 が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器 2 2 0 の風温、風速、風向、風量等を制御することで、ユーザの放熱量を繰り返し上げ下げさせる制御装置である。制御部 1 2 0 f は、例えば、C P U と、C P U が実行する制御プログラムが記憶された記憶部とによって実現される。なお、制御部 1 2 0 f は、制御プログラムがハードウェア的に実現される専用の電子回路等を備えてもよい。

【 0 2 0 4 】

20

また、制御部 1 2 0 f は、感情情報取得部 1 9 0 が取得したユーザの感情を示す感情情報に基づいて、空調機器 2 2 0 の制御をする。例えば、制御部 1 2 0 f は、感情情報として取得したユーザの顔を示す画像を、既知の方法により解析することで、ユーザが喜んでいる、楽しんでいる等の快適な感情であると判定した場合、空調機器 2 2 0 の動作の態様を維持する。一方、例えば、制御部 1 2 0 f は、感情情報として取得したユーザの顔を示す画像を、既知の方法により解析することで、ユーザが怒っている、悲しんでいる等の不快な感情であると判定した場合、空調機器 2 2 0 の動作の態様を変更させたり、停止させたりする。

【 0 2 0 5 】

なお、ユーザの感情の判定は、制御部 1 2 0 f が実行する必要はなく、例えば、感情検出装置 2 8 0 が実行してもよい。この場合、感情検出装置 2 8 0 は、ユーザの感情を判定した結果を示す情報（例えば、ユーザは快適と感じている又は深いと感じていることを示す情報）のみを、感情情報取得部 1 9 0 へ送信してもよい。この場合、感情情報取得部 1 9 0 は、感情検出装置 2 8 0 が判定した結果を示す情報を、感情情報として取得する。

30

【 0 2 0 6 】

また、ユーザの感情の判定は、例えば、感情情報取得部 1 9 0 が実行してもよい。この場合、感情情報取得部 1 9 0 は、さらに、感情検出装置 2 8 0 から送信されたユーザの感情を判定するための顔写真から、ユーザの感情を判定する。また、この場合、感情情報取得部 1 9 0 は、ユーザの感情を判定するための制御プログラムを実行するための C P U と、当該制御プログラムを記憶した記憶部とを備えてもよい。

40

【 0 2 0 7 】

なお、以下では、感情検出装置 2 8 0 は、ユーザの顔を撮像して、撮像した画像を、ユーザの感情を判定するための感情情報として感情情報取得部 1 9 0 へ送信し、感情情報取得部 1 9 0 は当該画像を取得し、制御部 1 2 0 f は、感情情報取得部 1 9 0 が取得したユーザの画像を解析することで、ユーザの感情を判定するものとして説明する。

【 0 2 0 8 】

〔 動作 〕

続いて、実施の形態 7 に係る覚醒誘導装置 1 0 0 f 及び覚醒誘導システム 2 0 0 f の動作について、図 1 9 を参照して説明する。

【 0 2 0 9 】

50

図19は、実施の形態7に係る覚醒誘導装置100fが空調機器220を制御する動作手順を説明するためのフローチャートである。

【0210】

まず、放熱量取得部110は、放熱量センサ210からユーザの放熱量を取得する（ステップS101）。

【0211】

次に、制御部120fは、放熱量取得部110が取得したユーザの放熱量に基づいて、空調機器220を制御する（ステップS102）。

【0212】

次に、感情情報取得部190は、感情検出装置280からユーザの感情を示す感情情報を取得する（ステップS701）。ステップS701において、例えば、感情検出装置280は、ユーザの顔を撮像し、撮像した画像を感情情報として感情情報取得部190へ送信する。また、感情情報取得部190は、感情検出装置280から送信された画像を感情情報として取得する。

10

【0213】

次に、制御部120fは、取得した感情情報から、ユーザの感情が不快であるか否かを判定する（ステップS702）。

【0214】

制御部120fは、ユーザが不快ではないと判定した場合（ステップS702でNo）、ステップS102に戻り、空調機器220に同じ態様で動作を実行させ続ける。

20

【0215】

一方、制御部120fは、ユーザが不快であると判定した場合（ステップS702でYes）、例えば、空調機器220の動作を停止させる制御をする（ステップS703）。ステップS703において、制御部120fは、例えば、風温を上げる、風速を下げる等の空調機器220の動作の態様を変更させる制御をしてもよい。

【0216】

〔効果等〕

以上、実施の形態7に係る覚醒誘導装置100fは、ユーザの感情を示す感情情報を取得する感情情報取得部190を備える。また、制御部120fは、感情情報取得部190が取得した感情情報に基づいて、空調機器220を制御する。

30

【0217】

これにより、覚醒誘導装置100fは、簡便な構成で覚醒を誘導するユーザが所望の態様となるように空調機器220を制御することができる。このような構成によれば、例えば、ユーザを覚醒させるために実施した環境の制御が、当該ユーザにとって不快な制御となっているか否かを判定し、不快な制御であると判定した場合には、制御を中止する制御をすることができる。

【0218】

（他の実施の形態）

以上、本開示に係る覚醒誘導制御装置及び覚醒誘導システムについて、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、上記の実施の形態に限定されるものではない。例えば、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

40

【0219】

また、例えば、本開示は、覚醒誘導装置又は覚醒誘導システムとして実現できだけでなく、覚醒誘導装置又は覚醒誘導システムの各構成要素が行う処理をステップとして含むプログラム、および、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なDVD（Digital Versatile Disc）などの記録媒体として実現することもできる。プログラムは、記録媒体に予め記録されていてもよく、あるいは、インターネットなどを含む広域通信網を介して記録媒体に供給されてもよい。

50

【0220】

つまり、上述した包括的または具体的な態様は、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能な記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【0221】

また、例えば、制御部が空調機器の制御を止める（具体的には、空調機器を停止させる）条件は、特に限定されるものではなく、予め定められた時間が経過した場合に止めてもよいし、ユーザからの停止指示を、入力装置を介して取得した場合に止めてもよいし、ユーザの覚醒度が予め定められた基準を満たす場合に止めてもよい。例えば、ユーザの覚醒度を考慮して空調機器が制御されることで、既に覚醒しているユーザを更に覚醒させるなどの無駄が抑制される。

10

【0222】

また、例えば、覚醒誘導システムは、シートヒーター、遠赤外線ヒーター、ペルチェ素子等をさらに備え、ユーザの体の部位ごとに加える熱量を変えたりすることで、ユーザの部位ごとの放熱量を適正に制御してもよい。こうすることで、ユーザの覚醒をより誘導しやすくすることができる。

【0223】

また、例えば、認証情報検出装置は、例えば、ユーザの顔を撮像するカメラでもよいし、ユーザの虹彩を撮像するカメラでもよいし、ユーザの静脈を撮像するカメラでもよく、ユーザを認証することができればよく、特に限定されない。

20

【0224】

また、例えば、感情検出装置は、例えば、ユーザの表情を撮像するカメラでもよいし、ミリ波、ユーザの座っている椅子等の振動等からユーザの心拍及び／又は呼吸等を測定し、ユーザの心拍変動、ユーザの心拍数、ユーザの呼吸数、ユーザの呼吸深さ等からユーザの感情を感情情報として検出する装置でもよく、ユーザの感情を推定することが可能な情報を検出できればよく、特に限定されない。

【0225】

また、例えば、覚醒度検出装置は、感情検出装置と同様に、カメラ、ミリ波等を測定できる装置でもよく、ユーザの覚醒度を推定することが可能な情報を検出できればよく、特に限定されない。特に、覚醒度は、ユーザの瞬きの速度、又は、ユーザの心拍数と相関が強いことが知られているため、覚醒度検出装置は、カメラ及びミリ波で、ユーザの瞬き波形及び心拍数を計測し、それらを用いてユーザの覚醒度を算出することでユーザの覚醒度を検出できる装置であるとよい。

30

【0226】

また、例えば、ユーザの周囲の環境光の色温度を検出する色温度検出センサは、当該環境光の波長ごとの光強度を検出するセンサでもよい。

【産業上の利用可能性】

【0227】

本開示は、個人ごとに応じて適切に人の覚醒を誘導することが可能な覚醒誘導装置及び覚醒誘導システムとして利用でき、例えば、車両、オフィスなどに配置される空調機器を制御して人の覚醒を誘導する装置等に利用される。

40

【符号の説明】

【0228】

- 100、100a～100f 覚醒誘導装置
- 110 放熱量取得部
- 120、120a～120f 制御部
- 130 受付部
- 140 覚醒度取得部
- 150 判定部

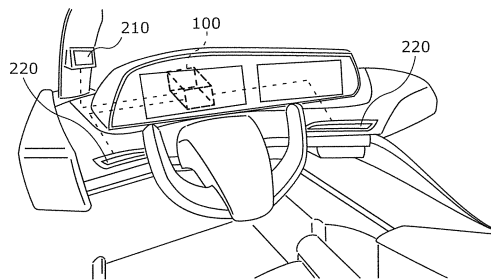
50

160 認証情報取得部
 170 記憶部
 180 環境情報取得部
 190 感情情報取得部
 200、200a～200f 覚醒誘導システム
 210 放熱量センサ
 211 軸
 220 空調機器
 230 入力装置
 240 覚醒度検出装置
 250 認証情報検出装置
 260 環境検出装置
 270 環境制御装置
 280 感情検出装置
 ユーザ
 U1 ユーザ輪郭
 t1、t11 第1時間
 t2、t22 第2時間
 Hmax 第1放熱量(最大放熱量)
 Hmin 第2放熱量(最小放熱量)

10

20

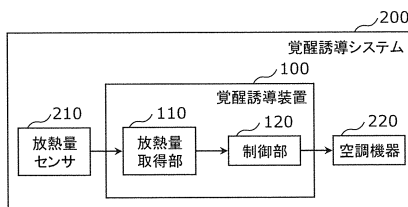
【図1】



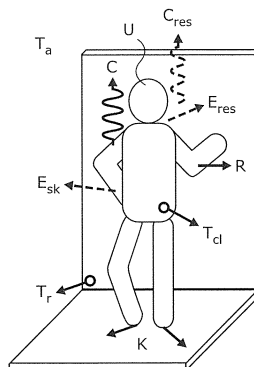
【図4A】



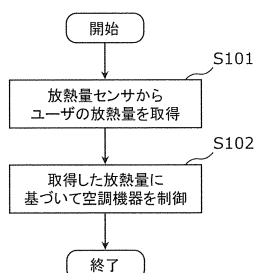
【図2】



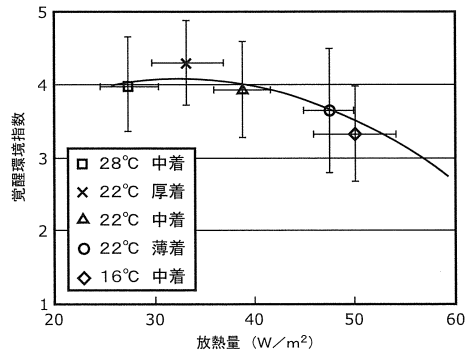
【図4B】



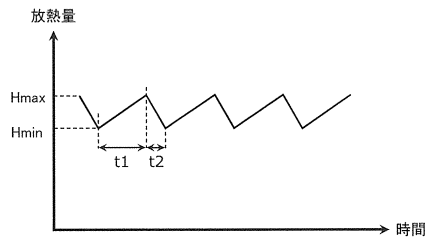
【図3】



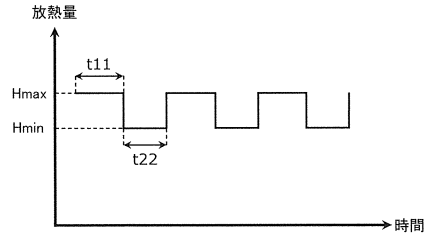
【図 5】



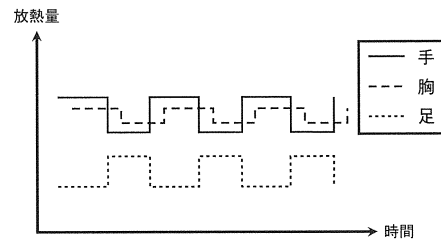
【図 6 A】



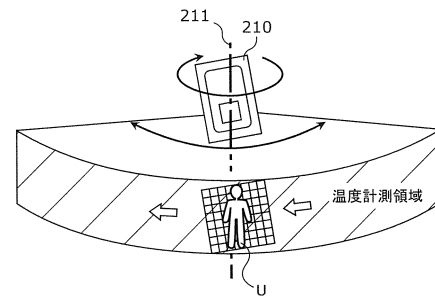
【図 6 B】



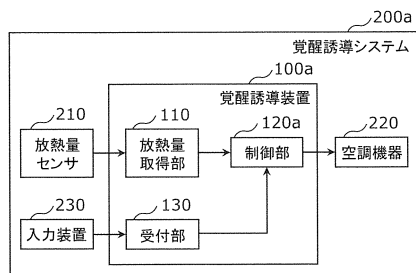
【図 6 C】



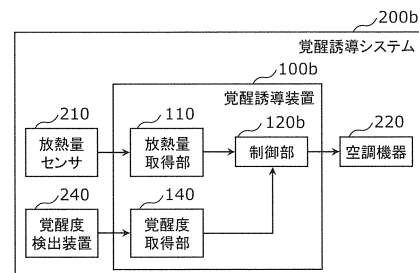
【図 7】



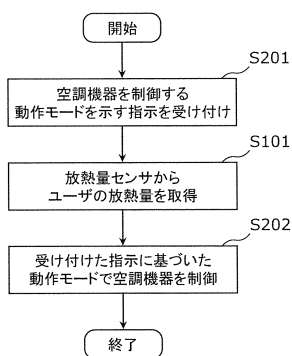
【図 8】



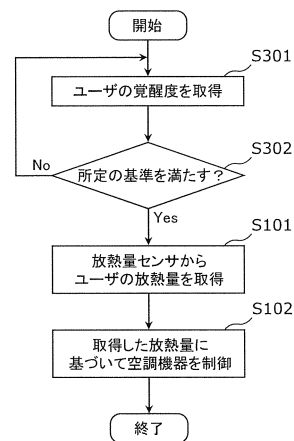
【図 10】



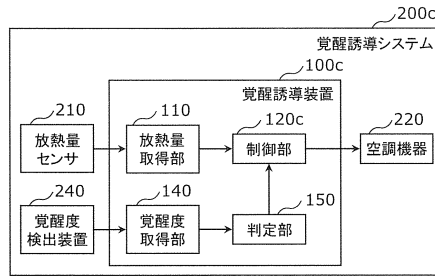
【図 9】



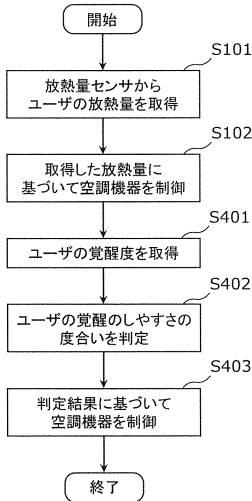
【図 11】



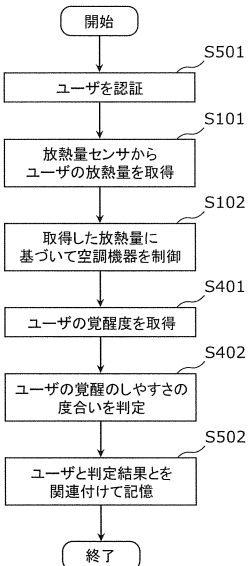
【図 1 2】



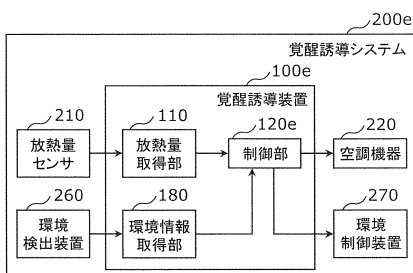
【図 1 3】



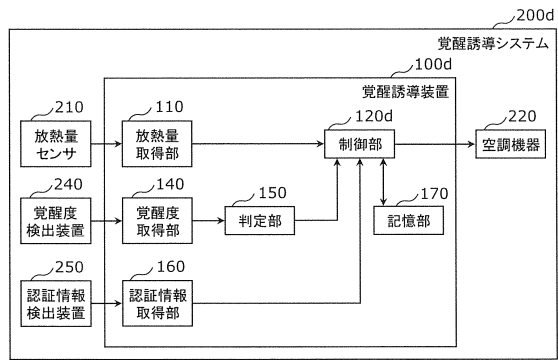
【図 1 5】



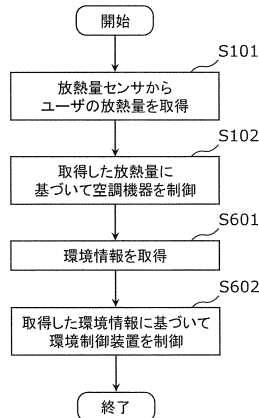
【図 1 6】



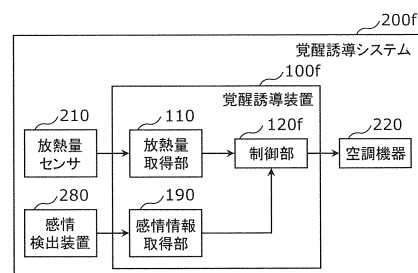
【図 1 4】



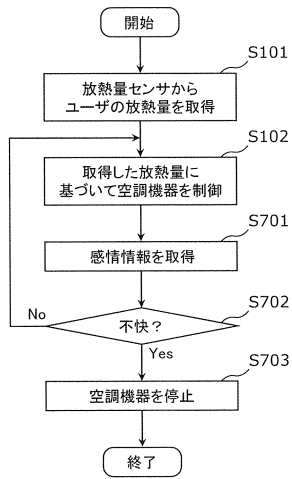
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01) G 0 8 G 1/16 F

(72)発明者 式井 慎一
日本国大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 田中 一正

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 1 2 0 2 9 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 1 0 5 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 2 5 0 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 7 5 1 9 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 5 0 8 8 8 (J P , A)
特表 2 0 1 0 - 5 1 6 4 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 H 1 / 0 0
B 6 0 H 3 / 0 0
B 6 0 K 2 8 / 0 6
F 2 4 F 1 1 / 7 9
F 2 4 F 1 1 / 8 0
G 0 8 G 1 / 1 6