

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2025年1月16日(16.01.2025)



(10) 国際公開番号  
**WO 2025/013733 A1**

- (51) 国際特許分類:  
A47C 27/00 (2006.01) F04D 27/00 (2006.01)  
A61B 5/01 (2006.01) F24F 11/66 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/024136
- (22) 国際出願日: 2024年7月3日(03.07.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2023-113490 2023年7月11日(11.07.2023) JP  
特願 2024-051031 2024年3月27日(27.03.2024) JP
- (71) 出願人: パナソニックホールディングス株式会社 (PANASONIC HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 青木 泰造 (AOKI, Taizou). 戸島 亮 (TOSHIMA, Ryou). 岡田 志麻 (OKADA, Shima). 増田 葉月 (MASUDA, Hazuki). 万野 真伸 (MANNO, Masanobu).
- (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 1 0 号 イトーピア新大阪ビル 6 階 新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

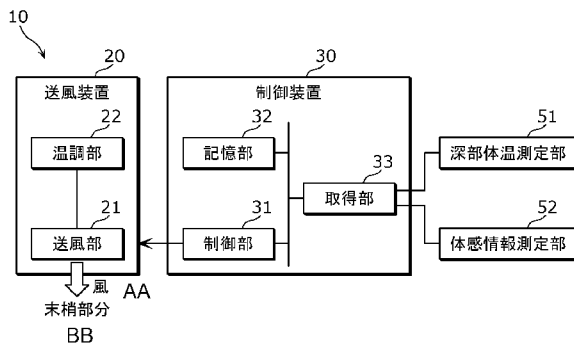
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SLEEP ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 睡眠支援システム



- 20 Blower device  
21 Blower unit  
22 Temperature control unit  
30 Control device  
31 Control unit  
32 Storage unit  
33 Acquisition unit  
51 Core body temperature measurement unit  
52 Sensory information measurement unit  
AA Wind  
BB Peripheral part

(57) Abstract: A sleep assistance system (10) is provided with: a blower unit (21) that blows out wind to a peripheral part of a sleeping person; and a control unit (31) that controls the wind from the blower unit (21) so as to promote a decrease in the core body temperature of the sleeping person on bedding.

(57) 要約: 睡眠支援システム (10) は、就寝中の人の末梢部分に対して風を送出する送風部 (21) と、寝具で就寝中の人の深部体温の低下を促すように送風部 (21) の風を制御する制御部 (31) と、を備える。

WO 2025/013733 A1

## 明 細 書

発明の名称：睡眠支援システム

### 技術分野

[0001] 本開示は、睡眠支援システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、良質な睡眠のために、寝床内の環境を制御する技術が知られている。例えば、特許文献1では、送風装置から送られる風による寝床内環境を制御する環境制御システムであって、使用者の寝位置を検出する寝位置検出手段と、複数の温湿度センサと、を備える環境制御システムが開示されている。特許文献1の環境制御システムは、使用者の寝位置の検出結果に基づいて、使用者に近接した温湿度センサを特定し、特定した温湿度センサの検出結果に基づいて、送風装置の送風動作を制御している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2022-131849号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示の技術では、良質な睡眠のために、温湿度センサの検出結果に基づいて、寝床内環境を制御する必要がある。

[0005] 本開示は、効率的に人の睡眠の質を高めることができる睡眠支援システムを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る睡眠支援システムは、就寝中の人の末梢部分に対して風を送出する送風部と、前記人の深部体温の低下を促すように前記送風部の風を制御する制御部と、を備える。

### 発明の効果

[0007] 本開示によれば、効率的に人の睡眠の質を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施の形態に係る睡眠支援システムを説明するための概略図である。

[図2A]図2Aは、図1に示される寝具内の様子を示す図である。

[図2B]図2Bは、寝具内の様子を示す別の図である。

[図3]図3は、実施の形態に係る睡眠支援システムの構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、寝具で就寝中の人の足に対して風を送出した場合の深部体温の変化を模式的に示す図である。

[図5]図5は、実施の形態に係る睡眠支援システムの動作の例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、就寝時における、送風部の風量と、人の熱放散機能、末梢体温の変化速度および体感との関係を模式的に示す図である。

[図7]図7は、実施の形態の変形例1に係る睡眠支援システムの構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、実施の形態の変形例1に係る睡眠支援システムの動作の例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、実施の形態の変形例2に係る睡眠支援システムの構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、実施の形態の変形例2に係る睡眠支援システムの動作の例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、制御部による風温の制御の一例を説明するための図である。

[図12]図12は、実施の形態の変形例2に係る睡眠支援システムの動作の別の例を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0009] (本開示の概要)

以下に、本開示の概要として、本開示に係る睡眠支援システムの例について示す。

- [0010] 本開示の第1態様に係る睡眠支援システムは、就寝中の人の末梢部分に対して風を送出する送風部と、前記人の深部体温の低下を促すように前記送風部の風を制御する制御部と、を備える。
- [0011] 本発明者らは、就寝中の人の足に対して送出的風を制御することで、人の深部体温を有意に低下させることができることを見出した。そのため、本態様に係る睡眠支援システムでは、人の足に風を送出するだけで就寝中の人の深部体温の低下を促して人の睡眠の質を高めることができ、例えば、寝床内の温湿度等の環境を制御する必要がない。よって、本態様に係る睡眠支援システムは、効率的に人の睡眠の質を高めることができる。
- [0012] また、例えば、本開示の第2態様に係る睡眠支援システムは、第1態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の深部体温に基づいて、前記送風部の風を制御する。
- [0013] これにより、人の深部体温に応じた送風部の風の調整が可能になり、より効果的に人の深部体温を低下させて、人の睡眠の質をさらに高めることができる。
- [0014] また、例えば、本開示の第3態様に係る睡眠支援システムは、第2態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の深部体温の低下速度が所定の閾値以上になるように、前記送風部の風を制御する。
- [0015] これにより、所定の閾値の設定によって所望の速度で人の深部体温を低下させることができる。
- [0016] また、例えば、本開示の第4態様に係る睡眠支援システムは、第2態様または第3態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、深部体温測定部によって測定された前記人の深部体温を取得し、取得した当該深部体温に基づいて前記送風部の風を制御する。
- [0017] これにより、直接的に取得された人の深部体温を送風部の風の制御に用いることができ、送風部の風の制御の精度を高めることができる。

- [0018] また、例えば、本開示の第5態様に係る睡眠支援システムは、第2態様または第3態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の心拍数を取得し、取得した当該心拍数に基づいて前記人の深部体温を推定し、推定した当該深部体温に基づいて前記送風部の風を制御する。
- [0019] これにより、容易に測定可能な心拍数を測定し、測定した心拍数から深部体温を推定するため、より簡易に深部体温の情報を得ることができる。
- [0020] また、例えば、本開示の第6態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第5態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の末梢体温を取得し、前記人の末梢体温が低下しない範囲で前記送風部の風量を最大化するように前記送風部の風量を制御する。
- [0021] 人は、深部体温が低下中に末梢体温が低下すると寒さを感じやすくなるため、上記のような風量の制御によって、寒さを感じさせにくい状態で深部体温の低下速度をより促すことができる。
- [0022] また、例えば、本開示の第7態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第6態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の就寝開始からの所定の期間の前記送風部の風量が、前記人の起床時の前記送風部の風量よりも多くなるように、前記送風部の風量を制御する。
- [0023] これにより、人の睡眠の質に影響の大きい人の就寝開始からの所定の期間に、人の深部体温の低下がより促されるため、人の睡眠の質を効果的に高めることができる。
- [0024] また、例えば、本開示の第8態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第7態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の体感を示す情報である体感情報を取得し、前記体感情報に基づいて、前記送風部の風を制御する。
- [0025] これにより、就寝中の人の温冷感などの体感に応じて送風部の風が制御されるため、就寝中の人を快適に睡眠させることが可能になり、人の睡眠の質をさらに高めることができる。

- [0026] また、例えば、本開示の第 9 態様に係る睡眠支援システムは、第 8 態様に係る睡眠支援システムであって、前記体感情報は、前記人が寒さを感じているか否かを示す情報である。
- [0027] これにより、就寝中の人が寒さを感じているか否に応じて送風部の風が制御されるため、人に寒さを感じさせにくくすることが可能になり、人の睡眠の質をさらに高めることができる。
- [0028] また、例えば、本開示の第 10 態様に係る睡眠支援システムは、第 9 態様に係る睡眠支援システムであって、前記体感情報は、前記人の末梢体温である。
- [0029] これにより、人の体感に影響しやすい末梢体温に応じて、送風部の風を制御できる。
- [0030] また、例えば、本開示の第 11 態様に係る睡眠支援システムは、第 10 態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の末梢体温が低下している場合には、前記送風部の風量を減らすように制御する。
- [0031] 人は、深部体温が低下中に末梢体温が低下すると寒さを感じやすくなるため、上記のような風量の制御によって、寒さを感じさせにくい状態で深部体温の低下速度をより促すことができる。
- [0032] また、例えば、本開示の第 12 態様に係る睡眠支援システムは、第 9 態様に係る睡眠支援システムであって、前記体感情報は、前記人の体動の検知結果である。
- [0033] これにより、人の体感によって変化しやすい人の体動に応じて、送風部の風を制御できる。
- [0034] また、例えば、本開示の第 13 態様に係る睡眠支援システムは、第 12 態様に係る睡眠支援システムであって、前記人は寝具で就寝中であり、前記検知結果は、前記寝具の振動に基づいて前記体動が検知された結果である。
- [0035] これにより、体動の検知の精度を高めることができる。また、人にセンサを取り付けずに体動を検知できるため、体動の検知が人の睡眠の妨げになることを抑制できる。

- [0036] また、例えば、本開示の第14態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第13態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記送風部が送出する風を加温する温調部をさらに備える。
- [0037] これにより、人の末梢部分の温度を過剰に低下させることを抑制することが可能になる。
- [0038] また、例えば、本開示の第15態様に係る睡眠支援システムは、第14態様に係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の起床までの所定の期間に、前記送風部が送出する風を前記温調部に加温させる。
- [0039] これにより、人の起床に向けた覚醒準備の段階の深部体温が上昇する期間において、送風部が送出する風が加温されて、人の深部体温の上昇を促進できる。その結果、起床時の人の目覚めを快適化できる。
- [0040] また、例えば、本開示の第16態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第15態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の就寝環境の温度を取得し、取得した前記就寝環境の温度に基づいて、前記送風部の風を制御する。
- [0041] これにより、就寝環境の温度に応じて、睡眠時の不快感を低減するような風を人の末梢部分に対して送風することができる。
- [0042] また、例えば、本開示の第17態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第16態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、季節情報に基づいて、前記送風部の風を制御する。
- [0043] これにより、季節に応じて、睡眠時の不快感を低減するような風を人の末梢部分に対して送風することができる。
- [0044] また、例えば、本開示の第18態様に係る睡眠支援システムは、第1態様から第17態様のいずれか1つに係る睡眠支援システムであって、前記制御部は、前記人の末梢体温を取得し、取得した前記人の末梢体温に基づいて、前記送風部の風を制御する。
- [0045] これにより、人の末梢体温に応じて、睡眠時の不快感を低減するような風を人の末梢部分に対して送風することができる。

[0046] また、例えば、本開示の第 19 態様に係る睡眠支援システムは、第 1 態様から第 18 態様のいずれか 1 つに係る睡眠支援システムであって、前記末梢部分は前記人の足である。

[0047] これにより、人の末梢部分の中でも表面積の大きい人の足に対して風が送出されるため、人の深部体温の低下を効果的に促すことができる。

[0048] また、例えば、本開示の第 20 態様に係る睡眠支援システムは、第 19 態様に係る睡眠支援システムであって、前記人は寝具で就寝中であり、前記送風部は、前記寝具に囲まれた前記足に対して風を送出する。

[0049] これにより、寝具の周囲の環境の影響を受けにくくなる。

[0050] また、例えば、本開示の第 21 態様に係る睡眠支援システムは、第 20 態様に係る睡眠支援システムであって、前記寝具は、前記人の下側に配置される下側寝具と、前記人の上側に配置される上側寝具と、を含み、前記人の前記足が位置する領域において、前記上側寝具の一部は前記下側寝具に固定されている。

[0051] これにより、寝返りなどで足の位置が変化した場合でも、下側寝具と上側寝具とに囲まれた空間が崩れることを抑制でき、送風部によって安定的に足に対して風を送出できる。

[0052] また、例えば、本開示の第 22 態様に係る睡眠支援システムは、第 19 態様から第 21 態様のいずれか 1 つに係る睡眠支援システムであって、前記送風部は、就寝中の前記人を上方から見た場合に、前記人の身長方向に交差する方向から、前記足に対して風を送出する。

[0053] これにより、寝返りなどで足の位置が変化した場合でも、足が風のあたる位置から外れにくくなり、送風部によって安定的に足に対して風を送出できる。

[0054] 以下、本開示の実施の形態が、図面を参照しながら説明される。

[0055] なお、以下で説明される実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは

、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、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。

[0056] 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。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。

[0057] (実施の形態)

[概要]

まず、本実施の形態に係る睡眠支援システムの概要について、図1および図2Aを用いて説明する。図1は、本実施の形態に係る睡眠支援システム10を説明するための概略図である。図2Aは、図1に示される寝具80内の様子を示す図である。図1では、人90が就寝している寝具80を上方から見た場合の平面図が示されている。また、図1において、寝具80内の人90および送風装置20の輪郭が破線で示されている。また、図2Aでは、寝具80内における送風装置20が配置された人90の足91付近の様子が示されている。

[0058] 図1および図2Aに示されるように、睡眠支援システム10は、送風部21を備える送風装置20と、送風部21の風を制御する制御装置30と、を備える。

[0059] 睡眠支援システム10は、寝具80等で就寝中の人90の睡眠を支援する。本明細書において、「就寝」とは、人90が眠るために寝具80等で就寝体勢をとっていることを意味し、人90が眠ろうとしていれば、人90が実際に眠り落ちていなくても就寝しているものとする。寝具80は、例えば、人90の下側に配置されるマットレスまたは敷布団などの下側寝具81と、人90の上側に配置される毛布または掛布団などの上側寝具82と、を含む。図1および図2Aで示される例では、人90の足91は、寝具80に囲まれており、具体的には、下側寝具81と上側寝具82とに挟まれている。

[0060] また、寝具80における人90の足91が位置する領域において、上側寝

具 8 2 の一部は、例えば、下側寝具 8 1 に固定されている。上側寝具 8 2 の一部は、例えば、下側寝具 8 1 と下側寝具 8 1 を支える床面またはベッドフレーム等とに挟まれることで固定される。上側寝具 8 2 の一部は、クリップ等の固定具を用いて下側寝具 8 1 に固定されていてもよい。これにより、寝返りなどで足 9 1 の位置が変化した場合でも、下側寝具 8 1 と上側寝具 8 2 とに囲まれた空間が崩れることを抑制でき、後述する送風部 2 1 によって安定的に足 9 1 に対して風を送出できる。なお、寝具 8 0 における人 9 0 の足 9 1 が位置する領域とは、寝具 8 0 における人 9 0 の膝よりも足元側に位置する領域である。

[0061] 送風部 2 1 は、寝具 8 0 に入って就寝中の人 9 0 の末梢部分である足 9 1 に対して風を送出する。送風部 2 1 は、人 9 0 の足 9 1 に直接風を当てることができるように設置される。制御装置 3 0（具体的には後述する制御部 3 1）は、寝具 8 0 で就寝中の人 9 0 の深部体温の低下を促すように送風部 2 1 の風を制御する。制御装置 3 0 は、例えば、有意に人 9 0 の深部体温を低下させることができる風量で、送風部 2 1 を駆動させる。睡眠支援システム 1 0 によれば、人 9 0 の足 9 1 に対して風を送出するだけで人 9 0 の深部体温の低下を促すことができ、効率的に人 9 0 の睡眠の質を高めることができる。

[0062] なお、送風部 2 1 の外観は、図 2 A に示される例に限らず、特に制限されない。図 2 B は、寝具 8 0 内の様子を示す別の図である。図 2 B には、寝具 8 0 で就寝中の人 9 0 を、寝具 8 0 を除去して上方から見た場合の平面図が示されている。送風装置 2 0 は、図 2 A で示した送風部 2 1 の代わりに、図 2 B で示される送風部 2 1 a を備えていてもよい。

[0063] [構成]

以下、睡眠支援システム 1 0 の詳細な構成について、図 1、図 2 A および図 2 B に加えて、図 3 を用いて説明する。図 3 は、本実施の形態に係る睡眠支援システム 1 0 の構成を示すブロック図である。

[0064] 睡眠支援システム 1 0 は、送風装置 2 0 と、制御装置 3 0 と、深部体温測

定部 5 1 と、体感情報測定部 5 2 と、を備える。

[0065] 送風装置 2 0 は、送風部 2 1 と、温調部 2 2 と、を備える。送風装置 2 0 の動作は、制御装置 3 0 の制御部 3 1 によって制御される。

[0066] 送風部 2 1 は、例えば、人 9 0 の足元で下側寝具 8 1 と上側寝具 8 2 との間に配置される。図 2 A で示される例では、送風部 2 1 は、複数のファン等の送風機で構成されている。複数の送風機は、例えば、上面視における寝具 8 0 の人 9 0 の足元側の辺に沿って並んでいる。また、複数の送風機は、風の送出方向の前後以外の方向が枠体に囲まれている。図 2 A で示される例では、枠体は透明であるが、不透明であってもよい。送風機の風は、例えば、直接、人 9 0 の足 9 1 の裏に当たるように送出される。

[0067] なお、送風部 2 1 の構成および配置は、人 9 0 の足 9 1 に対して風を送出することができれば特に制限されない。例えば、睡眠支援システム 1 0 は、上述のように、送風部 2 1 の代わりに、図 2 B で示される送風部 2 1 a を備えていてもよい。送風部 2 1 a は、送風機 2 5 と送風ダクト 2 6 とを含み、送風機 2 5 の風が送風ダクト 2 6 を介して人 9 0 の足 9 1 に送出される。この場合、例えば、送風ダクト 2 6 の送風口が人 9 0 の足元で下側寝具 8 1 と上側寝具 8 2 との間に配置される。送風部 2 1 a は、送風ダクト 2 6 の送風口を含む部分が下側寝具 8 1 と上側寝具 8 2 との間に配置されれば、他の部分は、寝具 8 0 外に配置されてもよい。また、図 2 B で示される例では、送風ダクト 2 6 の送風口は、送風ダクト 2 6 の送風機 2 5 側の部分よりも広がっている。

[0068] また、図 2 B で示される例では、送風部 2 1 a は、上面視において、就寝中の人 9 0 を上方から見た場合に、人 9 0 の身長方向（つまり、人 9 0 の直立状態での頭と足とを結ぶ方向）に交差する方向から、足 9 1 に対して風を送出する。これにより、寝返りなどで足 9 1 の位置が変化した場合でも、足 9 1 が風のあたる位置から外れにくくなり、送風部 2 1 a によって安定的に足 9 1 に対して風を送出できる。また、送風ダクト 2 6 の送風口の小型化が可能である。人 9 0 の身長方向に交差する方向は、人 9 0 の身長方向に直交

する方向であってもよい。また、送風ダクト２６からの風は、図２Ａで示した送風部２１の例のように、直接、人９０の足９１の裏に当たるように送出されてもよい。また、送風部２１が、上面視において、就寝中の人９０を上方から見た場合に、人９０の身長方向に交差する方向から、足９１に対して風を送出してもよい。睡眠支援システム１０においては、送風部２１は送風部２１ａに置き換えられ得ることから、以下の説明では、送風部２１を送風部２１ａと読み替えることが可能である。

[0069] また、送風部２１は、風量に変更可能であり、例えば、送風部２１に供給される電力が調整されることで、風量が調整される。送風部２１の風量は、段階的に変更可能であってもよく、連続的に変更可能であってもよい。

[0070] 温調部２２は、送風部２１が送出する風の温度を調整する。温調部２２は、例えば、電熱線等で構成され、送風部２１が送出する風を加温するヒータである。これにより、送風部２１は、人９０の足９１に対して温風を送出することが可能である。温調部２２は、例えば、制御部３１が不図示の温度センサ等から取得した寝具８０の周囲の気温が所定以下であると判定した場合に、制御部３１の制御に基づき、送風部２１が送出する風を加温する。これにより、人９０の足９１の温度が過剰に低下することが抑制される。なお、送風装置２０は、温調部２２を備えていなくてもよい。また、温調部２２は、送風部２１が送出する風を冷却する機能を有していてもよい。例えば、温調部２２は、ペルチェ素子等の加熱および冷却の両方を行うことができる熱電素子であってもよい。

[0071] また、温調部２２は、送風部２１が送出する風の風温を測定する温度センサ（不図示）を有していてもよい。温度センサによる測定結果は、送風部２１が送出する風の風温の制御に用いられる。

[0072] 制御装置３０は、制御部３１と、記憶部３２と、取得部３３と、を備える。

[0073] 制御部３１は、送風装置２０の動作を制御する処理回路（処理部）である。制御部３１は、送風装置２０の動作を制御するための各種の情報処理を行

う。制御部 31 は、送風部 21 の風を制御する。例えば、制御部 31 は、人 90 の深部体温に基づいて送風部 21 の風量を制御する。本明細書において、送風部 21 の「風量」は、特に言及がない限り、送風部 21 が送出する風の単位時間当たりの風量を意味する。また、制御部 31 は、温調部 22 を制御することによって送風部 21 が送出する風の温度（つまり、風温）を制御してもよい。制御部 31 が行う制御の詳細は後述する。制御部 31 は、例えば、プログラム等を記憶するメモリ、および、プログラムを実行するプロセッサを含む。プログラムは、記憶部 32 に記憶されていてもよい。

[0074] 記憶部 32 は、制御部 31 が行う処理に必要な情報およびデータを記憶する。記憶部 32 は、例えば、半導体メモリ等の不揮発性記憶装置である。なお、記憶部 32 の少なくとも一部が、制御装置 30 とは別の装置に備えられ、制御部 31 がインターネット等のネットワークを介して記憶部 32 に記憶されたデータを取得してもよい。

[0075] 取得部 33 は、深部体温測定部 51 および体感情報測定部 52 と通信し、深部体温測定部 51 および体感情報測定部 52 からのデータを取得する。取得部 33 は、外部の機器等と通信するための通信インタフェース（通信回路）を含む。また、取得部 33 は、ユーザからの入力操作を取得する入力器を含んでいてもよい。入力器は、例えば、タッチパネル、操作スイッチまたは操作ボタン等である。

[0076] 深部体温測定部 51 は、人 90 の深部体温を測定し、測定結果を制御装置 30 に出力する。深部体温測定部 51 は、例えば、熱流補償法等を利用した深部体温測定計である。深部体温測定部 51 は、人 90 の 1 以上の生体情報を測定し、測定した 1 以上の生体情報に基づいて深部体温を算出する装置であってもよい。

[0077] 体感情報測定部 52 は、人 90 の温冷感などの体感を示す情報である体感情報を検知する。体感情報は、例えば、人 90 が寒さを感じているか否かを示す情報である。

[0078] 体感情報測定部 52 は、例えば、体感情報として人 90 の末梢体温を測定

し、測定結果を制御装置 30 に出力する。この場合、体感情報測定部 52 は、人 90 の末梢体温を測定する末梢体温測定計である。具体的には、体感情報測定部 52 は、末梢体温として人 90 の足 91 の表面温度（つまり足 91 の皮膚温度）を測定する。末梢体温測定計は、接触式の温度センサを利用したものであってもよく、非接触式の温度センサを利用したものであってもよい。

[0079] なお、睡眠支援システム 10 は、深部体温測定部 51 および体感情報測定部 52 の少なくとも一方を備えず、取得部 33 が深部体温測定部 51 および体感情報測定部 52 の少なくとも一方の機能を有する 1 以上の外部機器と通信することによって人 90 の深部体温および体感情報の少なくとも一方を取得してもよい。また、この場合、外部機器は、専用の測定器であってもよく、ユーザが所有する情報端末またはウェアラブル端末等であってもよい。

[0080] [深部体温の測定結果]

次に、本発明者らが寝具で就寝中の被験者の足に対して風を送出することによって深部体温がどのように変化するかを測定した結果について説明する。

[0081] 具体的には、本発明者らは、4 人の日本人男性の被験者（年齢  $23.0 \pm 1.9$  才、身長  $169.6 \pm 4.5$  cm、体重  $58.1 \pm 2.7$  kg）に対して、以下の条件 1 から条件 3 の条件下での深部体温を測定した。

条件 1：被験者の足に対して風を送出しなかった。

条件 2：一晩中、被験者の足に対して、1 つのファン当たり  $0.9 \text{ m}^3/\text{min}$  の風量で風を送出した。

条件 3：就寝開始から 3 時間の間は被験者の足に対して、1 つのファン当たり  $1.4 \text{ m}^3/\text{min}$  の風量で風を送出し、その後は 1 つのファン当たり  $0.9 \text{ m}^3/\text{min}$  の風量で風を送出した。

[0082] 各条件において、室温は  $26^\circ\text{C}$  となるようにコントロールし、ファンの風の加温は行わなかった。また、ファンは、寝具中の被験者の足元に 4 つ並べた。

[0083] 深部体温は、熱流補償型深部体温計（テルモ社製、CM-210）を用いて、30秒間隔で測定し、就寝中の測定結果の中央値を就寝中の深部体温の代表値として比較した。深部体温の中央値が下がっていることは、就寝中、全体的に深部体温が下がっていることを示している。

[0084] 4人の被験者である被験者1から被験者4の深部体温の測定結果の中央値を表1に示す。また、表1では、条件2および条件3において、条件1と比較した場合に、深部体温が有意に低下しているか否かの判定結果も、「有意差」の列に示されている。「有意差」の列において、「○」は、条件1と比べて深部体温が有意に低下していることを示している。なお、この判定は、マン・ホイットニーのU検定に基づき行い、p値が0.05より小さい場合を「○」と判定している。また、4分位範囲を用いて外れ値を除外している。「有意差」の列において、「－」は、「○」と判定されなかった場合であり、条件1と比べて深部体温が有意に低下していないことを示している。

[0085] [表1]

| 被験者  | 条件1      | 条件2      |     | 条件3      |     |
|------|----------|----------|-----|----------|-----|
|      | 深部体温[°C] | 深部体温[°C] | 有意差 | 深部体温[°C] | 有意差 |
| 被験者1 | 36.33    | 35.70    | ○   | 35.77    | ○   |
| 被験者2 | 35.68    | 35.42    | ○   | 34.705   | ○   |
| 被験者3 | 35.93    | 35.22    | ○   | 35.71    | ○   |
| 被験者4 | 35.61    | 35.48    | －   | 35.11    | ○   |

[0086] 表1に示されるように、一晩中、1つのファン当たり $0.9\text{ m}^3/\text{min}$ の風量で被験者の足に対して風を送出した条件2では、4人の被験者の中の3人の被験者において、深部体温が有意に低下していることが確認された。また、就寝開始から3時間の間、条件2よりも風量を多くした条件3では、4人の被験者の全員において、深部体温が有意に低下していることが確認された。なお、条件2および条件3において、深部体温が有意に低下していると判定した場合のp値は0.01よりも小さかった。

[0087] 以上の結果から、足に対して送出する風の風量を制御することで人の深部体温を有意に低下できることが見出された。また、就寝開始からの所定の期間において風量を増加させることが人の深部体温の低下に有効であることも

見出された。

[0088] そのため、睡眠支援システム１０において、制御部３１は、送風部２１の風量を適切に制御することで、寝具８０で就寝中の人９０の深部体温の低下を促すことができる。例えば、記憶部３２には、あらかじめ実験等によって定められた寝具８０で就寝中の人９０の深部体温を有意に低下させることができる送風部２１の風量が記憶されており、制御部３１は、記憶部３２に記憶された風量となるように、送風部２１の風量を制御する。また、制御部３１は、人９０の就寝開始からの所定の期間の送風部２１の風量が、人９０の起床時の送風部２１の風量よりも多くなるように、送風部２１の風量を制御してもよい。

[0089] 図４は、寝具８０で就寝中の人９０の足９１に対して風を送出した場合の深部体温の変化を模式的に示す図である。図４では、人９０の足９１に対して風が送出されなかった場合の人９０の深部体温の変化が実線で示され、人９０の足９１に対して適切な風量の風が送出された場合の人９０の深部体温の変化が破線で示されている。図４に示されるように、就寝中の人９０の深部体温は、概略的には、就寝開始からある時点までは低下し、その後、上昇に転じて、起床時まで上昇を続ける。また、就寝中の人の深部体温がより低くなることで睡眠の質が高まることが知られている。そのため、就寝中の人９０の深部体温の低下を促す風量の風が人９０の足に対して送出されることで、人９０の睡眠の質を高めることができる。

[0090] このように、睡眠支援システム１０によれば、人９０の足９１に風を送出するだけで就寝中の人９０の深部体温の低下を促して人９０の睡眠の質を高めることができる。例えば、睡眠支援システム１０では、特許文献１のように、複数の温湿度センサ等を用いて寝床内の温湿度等の環境を制御する必要がある。よって、睡眠支援システム１０は、効率的に人９０の睡眠の質を高めることができる。また、睡眠支援システム１０では、寝床内の広い範囲の環境を制御する必要があるため、省エネ化も可能である。

[0091] [動作]

次に、本実施の形態に係る睡眠支援システム１０の動作の例について説明する。図５は、本実施の形態に係る睡眠支援システム１０の動作の例を示すフローチャートである。

[0092] まず、寝ようとしている人９０（つまり、睡眠支援システム１０のユーザ）が寝具８０に入り、送風部２１の駆動をオンする等によって、送風部２１が人９０の足９１に対して所定の風量で風の送出を開始する。所定の風量は、例えば、あらかじめ実験等によって定められた、一般的な人において、就寝中に深部体温の低下を促進できる風量である。また、所定の風量は、ユーザに対応する値に設定されてもよい。そして、制御部３１は、深部体温測定部５１が測定した寝具８０で就寝中の人９０の深部体温を、取得部３３を介して取得する（ステップＳ１１）。例えば、深部体温測定部５１は、所定の間隔で人９０の深部体温を測定する。制御部３１は、所定の間隔で測定された深部体温の結果を、時間の情報と共に深部体温の履歴として記憶部３２に記憶させる。制御部３１による人９０の深部体温の取得は、所定の間隔で人９０の起床まで続けられる。この所定の間隔は、例えば１０秒以上１０分以下である。

[0093] また、制御部３１は、体感情報として、体感情報測定部５２が測定した寝具８０で就寝中の人９０の末梢体温（具体的には足９１の温度）を、取得部３３を介して取得する（ステップＳ１２）。例えば、体感情報測定部５２は、所定の間隔で人９０の末梢体温を測定し、制御部３１は、所定の間隔で測定された末梢体温の結果を、時間の情報と共に末梢体温の履歴として記憶部３２に記憶させる。制御部３１による人９０の末梢体温の取得は、所定の間隔で人９０の起床まで続けられる。この所定の間隔は、例えば１０秒以上１０分以下である。

[0094] 次に、人９０の就寝開始から一定時間経過後、制御部３１は、人９０の深部体温の低下速度が所定の閾値以下であるか否かを判定する（ステップＳ１３）。制御部３１は、例えば、記憶部３２に記憶された寝具８０で就寝中の人９０の深部体温の履歴を参照し、深部体温の低下速度が所定の閾値以下で

あるか否かを判定する。この判定に用いる深部体温の低下速度は、例えば、判定直前の一定時間における深部体温の変化量から算出される平均的な速度である。また、判定に用いられる所定の閾値は、例えば、一般的な人の就寝中の深部体温の低下速度よりも大きい値に設定される。また、あらかじめ、睡眠支援システム 10 を用いない状態での人 90 の就寝中の深部体温の低下速度を測定しておき、測定した低下速度よりも大きい値に設定されてもよい。

[0095] また、人 90 の就寝開始は、例えば、送風部 21 が人 90 の足 91 に対して所定の風量で風の送出を開始した時点であるが、これに限らず、適宜設定可能である。例えば、あらかじめ就寝開始の時刻が設定されていてもよく、不図示のセンサ等によって人 90 が寝具 80 に入ったことを検出した時点であってもよい。また、この一定時間は、例えば、10 分以上 30 分以下である。

[0096] 制御部 31 は、人 90 の深部体温の低下速度が所定の閾値以下では無いと判定した場合（ステップ S 13 で N o）、送風部 21 の風量を増やすように制御する（ステップ S 14）。この際、送風部 21 の風量の増加量は、あらかじめ定められた値であってもよいが、制御部 31 は、人 90 の深部体温の低下速度に基づいて、送風部 21 の風量の増加量を決定してもよい。例えば、人 90 の深部体温の低下速度と所定の閾値との差が大きい程、送風部 21 の風量の増加量も大きくする。そして、一定時間後、再びステップ S 13 が行われる。この一定時間は、例えば、10 分以上 30 分以下である。

[0097] また、ステップ S 14 において、制御部 31 は、送風部 21 の風量を増やすように制御することに加えて、または、代えて、温調部 22 に送風部 21 が送出する風の冷却を行わせてもよい。また、この温調部 22 による冷却は、2 回以上ステップ S 14 が行われた場合の 2 回目以降の所定の回数目のステップ S 14 において行われてもよい。これにより、寝具 80 の周囲の温度が高い等によって深部体温が低下しにくい条件である場合であっても、風量を大幅に増やすことなくの深部体温の低下を促進できる。

- [0098] このように、ステップS 1 3および必要に応じてステップS 1 4を経ることで、制御部3 1は、寝具8 0で就寝中の人9 0の深部体温の低下速度が所定の閾値以上になるように、送風部2 1の風を制御できる。
- [0099] 一方、制御部3 1は、人9 0の深部体温の低下速度が所定の閾値以下であると判定した場合（ステップS 1 3でY e s）、人9 0の末梢体温が低下しているか否かを判定する（ステップS 1 5）。制御部3 1は、例えば、記憶部3 2に記憶された寝具8 0で就寝中の人9 0の末梢体温の履歴を参照し、判定直前の一定時間において末梢体温が低下している傾向にあるか否かを判定する。なお、ステップS 1 5において、制御部3 1は、人9 0の末梢体温が低下し、かつ、所定の閾値以上の末梢体温の低下速度であるか否かを判定してもよい。
- [0100] 制御部3 1は、人9 0の末梢体温が低下していると判定した場合（ステップS 1 5でY e s）、送風部2 1の風量を減らすように制御する（ステップS 1 6）。この際、送風部2 1の風量の減少量は、あらかじめ定められた値であってもよいが、制御部3 1は、人9 0の末梢体温の低下速度に基づいて、送風部2 1の風量の減少量を決定してもよい。例えば、人9 0の末梢体温の低下速度が大きい程、送風部2 1の風量の減少量も大きくする。そして、一定時間後、再びステップS 1 5が行われる。この一定時間は、例えば、1 0分以上3 0分以下である。なお、ステップS 1 6の後、ステップS 1 5ではなく、ステップS 1 3が再び行われてもよい。
- [0101] また、ステップS 1 6において、制御部3 1は、送風部2 1の風量を減らすように制御することに加えて、または、代えて、温調部2 2に送風部2 1が送出する風の加温を行わせてもよい。また、この温調部2 2による加温は、2回以上ステップS 1 6が行われた場合の2回目以降の所定の回数目のステップS 1 6において行われてもよい。これにより、寝具8 0の周囲の温度が低い等によって末梢体温が低下しやすい条件である場合であっても、風量を大幅に減らすことなく末梢体温の低下を抑制できる。
- [0102] このように、ステップS 1 5および必要に応じてステップS 1 6を経るこ

とで、制御部31は、就寝中の人90の末梢体温が低下しないように送風部21の風を制御できる。

[0103] 一方、制御部31は、人90の末梢体温が低下していないと判定した場合（ステップS15でN o）、人90の末梢体温の上昇速度に基づいて決定した風量で送風部21を制御する（ステップS17）。制御部31は、例えば、人90の末梢体温の上昇速度が0以上所定の値以下であれば、現在の送風部21の風量から変化させないことを決定する。また、制御部31は、例えば、人90の末梢体温の上昇速度が所定の値より大きい場合には、人90の末梢体温の上昇速度と所定の値との差が大きい程、現在の送風部21の風量よりも風量が多くなるように風量を決定する。また、制御部31は、人90の末梢体温の上昇速度が所定の値より大きい場合には、現在の送風部21の風量に所定量増加させてもよい。また、所定の値は0であってもよい。

[0104] ステップS17の後、制御部31は、人90の就寝開始から所定の期間が経過しているか否かを判定する（ステップS18）。この所定の期間の長さは、例えば、2時間以上5時間以下である。制御部31は、人90の就寝開始から所定の期間が経過していないと判定した場合（ステップS18でN o）、一定時間後、再びステップS15が行われる。この一定時間は、例えば、1分以上30分以下である。なお、この際、ステップS15ではなく、ステップS13が再び行われてもよい。また、この際、ステップS15ではなく、ステップS18が再び行われ、ステップS17で決定された現在の風量が所定の期間の経過まで維持されてもよい。

[0105] このように、人90の就寝開始からの所定の期間にステップS13からステップS17までが行われることにより、制御部31は、寝具80で就寝中の人90の末梢体温が低下しない範囲で、送風部21の風量を最大化するように送風部21の風量を制御できる。これにより、人90に寒さを感じさせにくい状態で、人90の深部体温の低下を促進できるため、人90の睡眠の質をさらに高めることができる。この点について、図6を用いて詳細に説明する。図6は、就寝時における、送風部21の風量と、人90の熱放散機能

、末梢体温の変化速度および体感との関係を模式的に示す図である。図6では、送風部21の風量が増えることで、人90の熱放散機能、末梢体温の変化速度および体感がどのように変化するかを示されている。なお、図6では、説明のために、人90の熱放散機能、末梢体温の変化速度および体感がどのように変化するかを単純化して記載しているが、実際には、環境および個人差などの影響があるため、図6の通りとは限らないものである。例えば、末梢体温の時間変化は、風量に応じて直線的に変化するとは限らない。また、例えば、体感の境界となる風量も変化するものである。

[0106] 図6に示されるように、送風部21の風量が増えると、人90の熱放散機能、末梢体温の変化速度および体感も変化する。具体的には、送風部21の風量が増えるにつれて人90の熱放散機能は高まる。そのため、熱放散によって人90の深部体温は低下し、送風部21の風量が増えるにつれて人90の深部体温の低下速度も大きくなる。一方、人90の就寝中の末梢体温は、深部体温を低下させるために人90の深部の熱が末梢部分に移動して上昇するため、末梢部分に風が当たらない場合には上昇速度が大きい。人90の就寝中の末梢体温は、送風部21の風量が増えるにつれて上昇しにくくなり、所定の風量で低下に転じる。また、人90は、末梢体温の上昇速度が大きい場合には暑いと感じやすく、末梢体温の上昇速度が一定以下になると快適であると感じやすくなる。さらに、人90は、深部体温が低下している際に、末梢体温も低下すると寒いと感じやすい。そのため、制御部31が、就寝中の人90の末梢体温の変化速度が所定の条件を満たす範囲、例えば、末梢体温が低下しない範囲で、送風部21の風量を最大化することで、人90の寒さを感じさせにくい状態で熱放散機能を最大化できる。その結果、人90の深部体温の低下が効果的に促進され、人90の睡眠の質をさらに高めることができる。

[0107] 再び図5を参照し、制御部31は、人90の就寝開始から所定の期間が経過したと判定した場合（ステップS18でYes）、就寝中の人90の深部体温が上昇しているか否かを判定する（ステップS19）。制御部31は、

例えば、記憶部 32 に記憶された寝具 80 で就寝中の人 90 の深部体温の履歴を参照し、判定直前の一定時間において深部体温が上昇している傾向にあるか否かを判定する。

[0108] 制御部 31 は、就寝中の人 90 の深部体温が上昇していないと判定した場合（ステップ S19 で No）、現在の送風部 21 の風量を維持し、一定時間後に再びステップ S19 が行われる。一方、制御部 31 は、就寝中の人 90 の深部体温が上昇していると判定した場合（ステップ S19 で Yes）、送風部 21 の風量を減らすように制御する（ステップ S20）。そして、人 90 が起床して送風部 21 の駆動がオフされるまで風の送出が継続される。制御部 31 は、例えば、送風部 21 が風の送出を開始した時点の風量よりも少ない風量になるように、送風部 21 の風量を制御する。また、制御部 31 は、送風部 21 の風量をゼロまで減らしてもよい。つまり、制御部 31 は、送風部 21 の駆動を停止させ、ステップ S20 で睡眠支援システム 10 の動作が終了してもよい。

[0109] また、ステップ S20 において、制御部 31 は、送風部 21 の風量を減らすように制御することに代えて、または、加えて、送風部 21 が送出する風を温調部 22 に加温させてもよい。つまり、制御部 31 は、人 90 の起床までの所定の期間に、送風部 21 が送出する風を温調部 22 に加温させてもよい。これにより、図 4 を用いて説明したような人 90 の起床に向けた覚醒準備の段階の深部体温が上昇する期間において、送風部 21 が送出する風が加温されて、人 90 の深部体温の上昇を促進できる。その結果、起床時の人 90 の目覚めを快適化できる。

[0110] このように、制御部 31 は、人 90 の就寝開始からの所定の期間には、就寝中の人 90 の深部体温の低下を促すように送風部 21 の風量を制御し、当該所定の期間終了以降には、送風部 21 の風量を減らすように制御する。つまり、制御部 31 は、人 90 の就寝開始からの所定の期間の送風部 21 の風量が、人 90 の起床時の送風部 21 の風量よりも多くなるように、送風部 21 の風量を制御する。これにより、人 90 の睡眠の質に影響の大きい人 90

の就寝開始からの所定の期間に、人 90 の深部体温の低下が促されるため、人 90 の睡眠の質を効果的に高めることができる。この場合の所定の期間は、上記のようにあらかじめ定められていてもよく、就寝中の人 90 の深部体温が下降から上昇に転じる時点までの期間または当該時点に基づく期間が所定の期間として制御部 31 によって決定されてもよい。

[0111] なお、睡眠支援システム 10 は、就寝中の人 90 の深部体温の低下を促すように送風部 21 の風を制御するように動作すれば、上記の動作のうちの少なくとも一部は省略されてもよい。例えば、ステップ S 15 からステップ S 17 が省略されてもよく、ステップ S 18 およびステップ S 19 の少なくとも一方が省略されてもよく、ステップ S 18 からステップ S 20 が省略されてもよい。

[0112] また、ステップ S 15 において、制御部 31 は、体感情報として、就寝中の人 90 の末梢体温の代わりに就寝中の人 90 の体動の検知結果を取得してもよい。つまり、この場合、体感情報は、寝具 80 で就寝中の人 90 の体動の検知結果である。そして、ステップ S 15 において、制御部 31 は、就寝中の人 90 の体動量が所定量以上であるか否かを判定する。制御部 31 が就寝中の人 90 の体動量が所定量以上であると判定した場合にはステップ S 16 に進む。また、制御部 31 が就寝中の人 90 の体動量が所定量以上ではないと判定した場合には、ステップ S 17 において、制御部 31 は、就寝中の人 90 の体動量に基づいて決定した風量で送風部 21 の風量を制御する。これにより、人 90 の体感によって変化しやすい人 90 の体動に応じて、送風部 21 の風量が制御される。また、この場合、体感情報測定部 52 は、末梢体温測定計に代えて、または、加えて、人 90 に取り付けられる加速度センサ、寝具 80 に取り付けられる複数の圧力センサまたは人 90 を撮影するイメージセンサ等で構成される体動検知器を含み、体動の検知結果としてこれらのセンサの検知結果を出力する。

[0113] また、体感情報測定部 52 に含まれる体動検知器は、寝具 80 に取り付けられた加速度センサ等の寝具 80 の振動を検出するセンサで構成されてもよ

い。この場合、体動の検知結果は、センサによって検出された寝具 80 の振動に基づいて体動が検知された結果である。これにより、体動の検知の精度を高めることができる。また、人 90 にセンサを取り付けずに寝具 80 に簡易に取り付け可能であるため、体動の検知が人 90 の睡眠の妨げになることを簡易な構成で抑制できる。

[0114]     [変形例 1]

次に、実施の形態の変形例 1 について説明する。以下の変形例 1 の説明において、実施の形態との相違点を中心に説明し、共通点の説明を省略または簡略化する。

[0115]     図 7 は、本変形例に係る睡眠支援システム 10a の構成を示すブロック図である。図 7 に示されるように、本変形例に係る睡眠支援システム 10a は、実施の形態に係る睡眠支援システム 10 と比較して、深部体温測定部 51 の代わりに心拍数測定部 55 を備える点で相違する。

[0116]     心拍数測定部 55 は、人 90 の心拍数を測定し、測定結果を制御装置 30 に出力する。心拍数測定部 55 は、心拍数測定計である。

[0117]     なお、睡眠支援システム 10a は、心拍数測定部 55 を備えず、取得部 33 が心拍数測定部 55 の機能を有する外部機器と通信することによって人 90 の心拍数を取得してもよい。また、この場合、外部機器は、専用の測定器であってもよく、ユーザが所有するウェアラブル端末等であってもよい。

[0118]     次に、本変形例に係る睡眠支援システム 10a の動作の例について説明する。図 8 は、本変形例に係る睡眠支援システム 10a の動作の例を示すフローチャートである。

[0119]     まず、寝ようとしている人 90（つまり、睡眠支援システム 10a のユーザ）が寝具 80 に入り、送風部 21 の駆動をオンする等によって、送風部 21 が人 90 の足 91 に対して所定の風量で風の送出を開始する。そして、制御部 31 は、心拍数測定部 55 が測定した寝具 80 で就寝中の人 90 の心拍数を、取得部 33 を介して取得する（ステップ S31）。例えば、心拍数測定部 55 は、所定の間隔で人 90 の心拍数を測定する。制御部 31 による人

90の心拍数の取得は、所定の間隔で人90の起床まで続けられる。この所定の間隔は、例えば10秒以上10分以下である。

[0120] 次に、制御部31は、取得された心拍数に基づいて、寝具80で就寝中の人90の深部体温を推定する（ステップS32）。制御部31は、所定の間隔で測定された心拍数から推定された深部体温を、時間の情報と共に深部体温の履歴として記憶部32に記憶させる。深部体温は、心拍数が多くなるほど高くなる傾向があり、制御部31は、例えば、心拍数と深部体温との関係を示す関数またはデータテーブル等に基づいて、心拍数から深部体温を推定する。

[0121] ステップS32の後は、上記の睡眠支援システム10の動作として説明したステップS12以降と同じ動作が行われる。

[0122] 睡眠支援システム10aは、人90の深部体温を直接測定せずに、深部体温よりも容易に測定可能な心拍数を測定し、測定した心拍数から深部体温を推定するため、より簡易に深部体温の情報を得ることができる。

[0123] [変形例2]

次に、実施の形態の変形例2について説明する。以下の変形例2の説明において、実施の形態および実施の形態1の変形例1との相違点を中心に説明し、共通点の説明を省略または簡略化する。

[0124] 図9は、本変形例に係る睡眠支援システム10bの構成を示すブロック図である。図9に示されるように、本変形例に係る睡眠支援システム10bは、実施の形態に係る睡眠支援システム10と比較して、環境温度測定部53をさらに備える点、および、体感情報測定部52の代わりに末梢体温測定部56を備える点で相違する。

[0125] 睡眠支援システム10bでは、制御部31は、取得した情報に基づいて、温調部22を用いて送風部21が送出する風の風温を制御する。

[0126] 環境温度測定部53は、人90の就寝環境の温度を測定する。人90の就寝環境の温度は、例えば、人90が就寝する寝具80の周囲の気温であり、具体例としては、寝具80が配置された部屋の室温である。環境温度測定部

５３は、人９０の就寝環境の温度の測定結果を制御装置３０に出力する。制御装置３０の取得部３３は、環境温度測定部５３からの測定結果を取得する。環境温度測定部５３は、気温を測定する温度センサであり、例えば、寝具８０が配置された部屋に設けられる。

[0127] 末梢体温測定部５６は、人９０の末梢体温を測定する末梢体温測定計である。末梢体温測定部５６は、末梢体温として人９０の足９１の表面温度（つまり足９１の皮膚温度）を測定する。末梢体温測定計は、接触式の温度センサを利用したものであってもよく、非接触式の温度センサを利用したものであってもよい。また、末梢体温測定部５６によって測定された末梢体温は、上記の体感情報として用いられてもよい。

[0128] なお、睡眠支援システム１０ｂは、環境温度測定部５３および末梢体温測定部５６の少なくとも一方を備えず、取得部３３が環境温度測定部５３および末梢体温測定部５６の少なくとも一方の機能を有する１以上の外部機器と通信することによって人９０の就寝環境の温度および末梢体温の少なくとも一方を取得してもよい。また、この場合、外部機器は、専用の測定器であってもよく、ユーザが所有する情報端末またはウェアラブル端末等であってもよい。また、睡眠支援システム１０ｂは、上記の睡眠支援システム１０の構成で説明した体感情報測定部５２に用いられる体動検知器をさらに備えていてもよい。また、睡眠支援システム１０ｂは、上記の睡眠支援システム１０ａの構成として説明した心拍数測定部５５を深部体温測定部５１の代わりに備えていてもよい。

[0129] 次に、本変形例に係る睡眠支援システム１０ｂの動作の例について説明する。図１０は、本変形例に係る睡眠支援システム１０ｂの動作の例を示すフローチャートである。図１０で示される動作の例では、制御部３１が温調部２２を用いて送風部２１が送出する風の風温を制御する。なお、制御部３１は、図１０で示される動作に並行して、図５を用いて説明した動作を行ってもよい。つまり、制御部３１は、送風部２１が送出する風の風温および風量の両方を制御してもよい。

[0130] まず、寝ようとしている人90（つまり、睡眠支援システム10bのユーザ）が寝具80に入り、送風部21の駆動をオンする等によって、送風部21が人90の足91に対して所定の風量で風の送出を開始する。そして、制御部31は、現在の季節を示す情報である季節情報を取得する（ステップS41）。例えば、制御部31は、計時回路を有しており、時間を計測することで現在の日付を決定し、決定した日付を季節情報として取得する。また、制御部31は、インターネット等のネットワークを用いて外部機器から取得部33を介して現在の日付等を季節情報として取得してもよい。また、制御部31は、取得部33を介してユーザから入力される季節情報を取得してもよい。季節情報は、現在の月または日付を示す情報であってもよく、現在が四季のうちのいずれの季節であるかを示す情報であってもよい。

[0131] 次に、制御部31は、環境温度測定部53が測定した人90の就寝環境の温度を、取得部33を介して取得する（ステップS42）。

[0132] 次に、制御部31は、取得された季節情報および就寝環境の温度の少なくとも一方に基づいて、送風部21が送出する風の風温を制御する（ステップS43）。制御部31は、季節情報および就寝環境の温度の少なくとも一方に基づいて、送風部21が送出する風の風温を決定し、温調部22を用いて、送風部21に送出させる風の風温を決定した風温に調整する。記憶部32は、例えば、季節情報および就寝環境の温度の少なくとも一方と風温とが対応付けられたテーブル等の対応関係を示す情報を保持し、制御部31は当該情報を参照することで風温を決定する。季節および就寝環境の温度に応じて人90が快適と感じる温度が変化し得るが、風温が制御されることで、睡眠時に人90に不快感を与えにくくなる。

[0133] 図11は、制御部31による風温の制御の一例を説明するための図である。図11には、制御部31が、季節情報に基づいて送風部21が送出する風の風温を制御する場合の風温の例が示されている。なお、図11で示される風温の例は一例であり、風温は図11で示される例に限らない。

[0134] 図11に示されるように、制御部31は、季節情報が示す季節に基づいて

、送風部 2 1 が送出する風の風温を決定する。制御部 3 1 は、例えば、気温の低い季節ほど、風温が高くなるように風温を決定する。これにより、季節に応じて風温が変わるため、送風部 2 1 が送出する風によって深部体温の低下を促しつつも、人 9 0 に不快感を与えずに快適に入眠させやすくなる。

[0135] また、図 1 1 に示されるように、制御部 3 1 は、就寝開始から起床までの時間を複数に区切った期間によって風温を変更してもよい。図 1 1 で示される例では、人 9 0 の就寝から起床にかけての期間を第 1 期間、第 2 期間および第 3 期間に分けて、制御部 3 1 は、それぞれの期間に応じた風温に決定する。例えば、制御部 3 1 は、人 9 0 の就寝開始からの所定の期間である第 1 期間と、人 9 0 の起床までの所定の期間である第 3 期間とで、異なる風温になるように風温を決定する。また、制御部 3 1 は、第 1 期間と第 3 期間との間の期間である第 2 期間と、第 1 期間および第 3 期間の少なくとも一方とで異なる風温になるように風温を決定してもよい。

[0136] また、例えば、制御部 3 1 は、第 1 期間および第 2 期間の少なくとも一方よりも第 3 期間の方が、風温が高くなるように風温を決定する。これにより、図 4 を用いて説明したような人 9 0 の起床に向けた覚醒準備の段階の深部体温が上昇する期間において、送風部 2 1 が送出する風の風温が高くなり、深部体温の上昇を促進できる。その結果、起床時の人 9 0 の目覚めを快適化できる。

[0137] 第 1 期間、第 2 期間および第 3 期間は、例えば、予め設定されて記憶部 3 2 に設定値が記憶される。また、第 1 期間、第 2 期間および第 3 期間は、人 9 0 の就寝中の深部体温の変化に基づいて決定されてもよい。例えば、制御部 3 1 は、就寝開始から所定の深部体温の低下速度以上になるまでを第 1 期間に決定し、第 1 期間の後、所定の深部体温の上昇速度以上になるまでを第 2 期間に決定し、第 2 期間の後、起床までを第 3 期間に決定する。なお、風温を変更するための期間は第 1 期間、第 2 期間および第 3 期間の 3 つの期間に限らず、2 つの期間であってもよく、4 つ以上の期間であってもよい。

[0138] また、制御部 3 1 は、季節情報および就寝環境の温度の両方に基づいて制

御する場合には、季節情報に基づいて決定した風温を、就寝環境の温度に基づいて調整してもよい。例えば、制御部 31 は、就寝環境の温度が高いほど、季節情報に基づいて決定した風温を低くする。

[0139] また、制御部 31 は、就寝環境の温度に基づいて送風部 21 が送出する風の風温を制御する場合、例えば、就寝環境の温度が低いほど、風温が高くなるように風温を決定する。また、制御部 31 が就寝環境の温度に基づいて送風部 21 が送出する風の風温を制御する場合でも、上述のように就寝開始から起床までの時間を複数に区切った期間によって風温を変更してもよい。

[0140] また、制御部 31 は、例えば、気温の低い季節ほど、または、就寝環境の温度が低いほど、第 1 期間の風温が高くなるように風温を決定する。これにより、人 90 が寒さを感じやすい環境ほど、風温が高くなるため、人 90 の入眠を快適化できる。

[0141] また、制御部 31 は、ステップ S 42 において、末梢体温測定部 56 が測定した人 90 の末梢体温を、取得部 33 を介して取得し、取得した人 90 の末梢体温に基づいて、季節情報および就寝環境の温度の少なくとも一方に基づいて決定した風温を変更してもよい。制御部 31 は、例えば、人 90 の末梢体温が高いほど、季節情報および就寝環境の温度の少なくとも一方に基づいて決定した風温を低くする。

[0142] なお、風温は、ユーザによって任意に設定されてもよい。また、制御部 31 が季節情報および就寝環境の温度の一方を風温の制御に用いない場合には、ステップ S 41 および S 42 において、当該一方を取得しなくてもよい。

[0143] 次に、本変形例に係る睡眠支援システム 10b の動作の別の例について説明する。図 12 は、本変形例に係る睡眠支援システム 10b の動作の別の例を示すフローチャートである。図 12 で示される動作の別の例でも、図 10 で示される例と同様に、制御部 31 が温調部 22 を用いて送風部 21 が送出する風の風温を制御する。なお、制御部 31 は、図 12 で示される動作に並行して、図 5 を用いて説明した動作を行ってもよい。

[0144] まず、寝ようとしている人 90 が寝具 80 に入り、送風部 21 の駆動をオ

ンする等によって、送風部 21 が人 90 の足 91 に対して所定の風量で風の送出を開始する。そして、制御部 31 は、末梢体温測定部 56 が測定した寝具 80 で就寝中の人 90 の末梢体温を、取得部 33 を介して取得する（ステップ S 51）。例えば、末梢体温測定部 56 は、所定の間隔で人 90 の末梢体温を測定し、制御部 31 は、所定の間隔で測定された末梢体温の結果を、時間の情報と共に末梢体温の履歴として記憶部 32 に記憶させる。制御部 31 による人 90 の末梢体温の取得は、所定の間隔で人 90 の起床まで続けられる。この所定の間隔は、例えば 10 秒以上 10 分以下である。

[0145] 次に、人 90 の就寝開始から一定時間経過後、制御部 31 は、人 90 の末梢体温が低下しているか否かを判定する（ステップ S 52）。ステップ S 52 における制御部 31 における処理は、例えば、上述のステップ S 15 と同じ処理が行われる。これにより、制御部 31 は、人 90 が寒さを感じているか否かを判定できる。ステップ S 52 における処理は、ステップ S 15 と同様に、人 90 の末梢体温の代わりに体動の検知結果を用いて、人 90 が寒さを感じているか否かを判定する処理であってもよい。また、ステップ S 52 において、制御部 31 は、人 90 の末梢体温が低下し、かつ、所定の閾値以上の末梢体温の低下速度であるか否かを判定してもよい。

[0146] 制御部 31 は、人 90 の末梢体温が低下していると判定した場合（ステップ S 52 で Yes）、送風部 21 が送出する風の風温を人 90 の末梢体温よりも高くするように制御する（ステップ S 53）。制御部 31 は、例えば、送風部 21 が送出する風の風温を「人 90 の末梢体温 +  $\alpha$  (°C)」に決定し、温調部 22 を用いて、送風部 21 に送出させる風の風温を決定した風温に調整する。

[0147] 一方、制御部 31 は、人 90 の末梢体温が低下していないと判定した場合（ステップ S 52 で No）、送風部 21 が送出する風の風温を人 90 の末梢体温よりも低くするように制御する（ステップ S 54）。制御部 31 は、例えば、送風部 21 が送出する風の風温を「人 90 の末梢体温 -  $\beta$  (°C)」に決定し、温調部 22 を用いて、送風部 21 に送出させる風の風温を決定した

風温に調整する。

[0148] このようなステップS 5 2からステップS 5 4が行われることで、人 9 0 が寒さを感じている場合には人 9 0 の末梢体温よりも高い風温の風が人 9 0 の末梢部分に送出されるため、人 9 0 が就寝時に不快に感じることを抑制できる。よって、風を当てることによって深部体温の低下を促すことができるだけでなく、人 9 0 の入眠を快適化できる。

[0149] また、ステップS 5 2からステップS 5 4において、制御部 3 1 は、人 9 0 の末梢体温が低下しているか否かではなく、人 9 0 の末梢体温が第 1 閾値以下であれば風温を末梢体温よりも高くし、人 9 0 の末梢体温が第 1 閾値以上の値の第 2 閾値より大きければ風温を末梢体温よりも低くしてもよい。これによっても、人 9 0 の入眠を快適化できる。また、人 9 0 の末梢体温は、人 9 0 の末梢部分における血流量と相関するため、血流量が過度に小さくなることを抑制して末梢部分からの放熱性の低下を抑制し、深部体温の低下をさらに促すことができる。

[0150] ステップS 5 3またはステップS 5 4の後、制御部 3 1 は、人 9 0 の就寝開始から所定の期間が経過しているか否かを判定する（ステップS 5 5）。この所定の期間の長さは、例えば、2 時間以上 7 時間以下である。制御部 3 1 は、人 9 0 の就寝開始から所定の期間が経過していないと判定した場合（ステップS 5 5でN o）、一定時間後、再びステップS 5 2が行われる。この一定時間は、例えば、1 分以上 3 0 分以下である。このように、所定の期間が経過するまで、ステップS 5 2ならびにステップS 5 3もしくはS 5 4が繰り返される。また、制御部 3 1 は、ステップS 5 5の動作に代えて、人 9 0 の就寝開始から所定の期間が経過後に就寝中の人 9 0 の深部体温が上昇しているか否かを判定してもよい。この場合、就寝中の人 9 0 の深部体温が上昇するまで、ステップS 5 2ならびにステップS 5 3もしくはS 5 4が繰り返される。

[0151] 制御部 3 1 は、人 9 0 の就寝開始から所定の期間が経過したと判定した場合（ステップS 5 5でY e s）、送風部 2 1 が送出する風の風温を人 9 0 の

末梢体温よりも高くするように制御する（ステップS56）。そして、人90が起床して送風部21の駆動がオフされるまでステップS56で制御された風温の風の送出が継続される。制御部31は、例えば、送風部21が送出する風の風温を「人90の末梢体温+ $\gamma$ （℃）」に決定し、温調部22を用いて、送風部21に送出させる風の風温を決定した風温に調整する。これにより、人90の起床に向けた覚醒準備の段階の深部体温が上昇する期間において、送風部21が送出する風の風温が高くなり、深部体温の上昇を促進できる。その結果、起床時の人90の目覚めを快適化できる。

[0152] 上記の $\alpha$ 、 $\beta$ および $\gamma$ は、例えば、ユーザからの入力を受け付けることで設定される。また、 $\alpha$ 、 $\beta$ および $\gamma$ は、人90の就寝環境の温度および人90の末梢体温のうちの少なくとも1つに基づいて決定または調整されてもよい。例えば、制御部31は、気温の低い季節ほど、就寝環境の温度が低いほど、または、末梢体温が低いほど、 $\alpha$ および $\gamma$ を大きくし、 $\beta$ を小さくする。

[0153] 以上のように、睡眠支援システム10bにおいては、制御部31は、季節情報、人90の就寝環境の温度および人90の末梢体温のうちの少なくとも1つを取得し、当該少なくとも1つに基づいて送風部21が送出する風の風温を制御する。これにより、人90の末梢部分に対する風の送出によって深部体温の低下を促すと共に、風温の制御により人90の睡眠時の不快感を低減し、人90の睡眠の質を高めることができる。

[0154] （その他の実施の形態）

以上、本開示に係る睡眠支援システムについて、実施の形態（変形例を含む）に基づいて説明したが、本開示は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本開示の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したもの、および、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の範囲内に含まれる。

[0155] 例えば、上記実施の形態では、制御部31は、就寝中の人90の深部体温に基づいて、送風部21の風量を制御したが、これに限らない。例えば、あ

らかじめ人90の深部体温の低下を促すことに適した風量を確認しておき、当該風量が記憶部32に記憶されていてもよい。この場合、制御部31は、記憶部32に記憶された当該風量で送風部21を制御する。また、この場合に、上記のステップS12以降の動作のうちの一部が行われてもよい。

[0156] また、例えば、上記実施の形態では、送風部21は、寝具80で就寝中の入90の足に対して風を送出したが、これに限らない。送風部21は、乗り物のシート、仮眠用チェア等の寝具80以外で就寝中の入90に対して風を送出してもよい。

[0157] また、例えば、上記実施の形態では、送風部21は入90の足91に対して風を送出したが、これに限らない。送風部21は、入90の末梢部分として、入90の手に対して風を送出してもよい。

[0158] また、上記実施の形態では、睡眠支援システムは、複数の装置によって実現されたが、単一の装置として実現されてもよい。例えば、睡眠支援システムは、送風装置と制御装置とが一体化された単一の装置として実現されてもよい。また、睡眠支援システムが複数の装置によって実現される場合、睡眠支援システムが備える各構成要素は、複数の装置にどのように振り分けられてもよい。また、複数の装置は、インターネット等のネットワークを介して通信してもよい。

[0159] また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

[0160] 例えば、上記実施の形態において説明した処理は、単一の装置を用いて集中処理することによって実現してもよく、または、複数の装置を用いて分散処理することによって実現してもよい。また、上記プログラムを実行するプロセッサは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、集中処理を行ってもよく、または分散処理を行ってもよい。

[0161] また、本開示の全般的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCDー

R O Mなどの記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。例えば、本開示は、制御装置などのコンピュータによって実行される睡眠支援方法として実現されてもよい。また、本開示は、睡眠支援方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよいし、このようなプログラムが記憶された、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0162] 本開示に係る睡眠支援システムは、人の睡眠時に利用するシステムとして利用可能である。

### 符号の説明

[0163] 1 0、1 0 a、1 0 b 睡眠支援システム

2 0 送風装置

2 1、2 1 a 送風部

2 2 温調部

2 5 送風機

2 6 送風ダクト

3 0 制御装置

3 1 制御部

3 2 記憶部

3 3 取得部

5 1 深部体温測定部

5 2 体感情報測定部

5 3 環境温度測定部

5 5 心拍数測定部

5 6 末梢体温測定部

8 0 寝具

8 1 下側寝具

8 2 上側寝具

9 0 人

9 1 足

### 請求の範囲

- [請求項1] 就寝中の人の末梢部分に対して風を送出する送風部と、  
前記人の深部体温の低下を促すように前記送風部の風を制御する制御部と、を備える、  
睡眠支援システム。
- [請求項2] 前記制御部は、前記人の深部体温に基づいて、前記送風部の風を制御する、  
請求項1に記載の睡眠支援システム。
- [請求項3] 前記制御部は、前記人の深部体温の低下速度が所定の閾値以上になるように、前記送風部の風を制御する、  
請求項2に記載の睡眠支援システム。
- [請求項4] 前記制御部は、深部体温測定部によって測定された前記人の深部体温を取得し、取得した当該深部体温に基づいて前記送風部の風を制御する、  
請求項2に記載の睡眠支援システム。
- [請求項5] 前記制御部は、前記人の心拍数を取得し、取得した当該心拍数に基づいて前記人の深部体温を推定し、推定した当該深部体温に基づいて前記送風部の風を制御する、  
請求項2に記載の睡眠支援システム。
- [請求項6] 前記制御部は、前記人の末梢体温を取得し、前記人の末梢体温が低下しない範囲で前記送風部の風量を最大化するように前記送風部の風量を制御する、  
請求項3に記載の睡眠支援システム。
- [請求項7] 前記制御部は、前記人の就寝開始からの所定の期間の前記送風部の風量が、前記人の起床時の前記送風部の風量よりも多くなるように、前記送風部の風量を制御する、  
請求項1に記載の睡眠支援システム。
- [請求項8] 前記制御部は、前記人の体感を示す情報である体感情報を取得し、

前記体感情報に基づいて、前記送風部の風を制御する、  
請求項 1 に記載の睡眠支援システム。

[請求項9] 前記体感情報は、前記人が寒さを感じているか否かを示す情報である、

請求項 8 に記載の睡眠支援システム。

[請求項10] 前記体感情報は、前記人の末梢体温である、  
請求項 9 に記載の睡眠支援システム。

[請求項11] 前記制御部は、前記人の末梢体温が低下している場合には、前記送風部の風量を減らすように制御する、

請求項 10 に記載の睡眠支援システム。

[請求項12] 前記体感情報は、前記人の体動の検知結果である、  
請求項 9 に記載の睡眠支援システム。

[請求項13] 前記人は寝具で就寝中であり、  
前記検知結果は、前記寝具の振動に基づいて前記体動が検知された結果である、

請求項 12 に記載の睡眠支援システム。

[請求項14] 前記送風部が送出する風を加温する温調部をさらに備える、  
請求項 1 に記載の睡眠支援システム。

[請求項15] 前記制御部は、前記人の起床までの所定の期間に、前記送風部が送出する風を前記温調部に加温させる、

請求項 14 に記載の睡眠支援システム。

[請求項16] 前記制御部は、前記人の就寝環境の温度を取得し、取得した前記就寝環境の温度に基づいて、前記送風部の風を制御する、

請求項 1 に記載の睡眠支援システム。

[請求項17] 前記制御部は、季節情報に基づいて、前記送風部の風を制御する、  
請求項 1 に記載の睡眠支援システム。

[請求項18] 前記制御部は、前記人の末梢体温を取得し、取得した前記人の末梢体温に基づいて、前記送風部の風を制御する、

請求項 1 に記載の睡眠支援システム。

[請求項19]

前記末梢部分は前記人の足である、

請求項 1 から 1 8 のいずれか 1 項に記載の睡眠支援システム。

[請求項20]

前記人は寝具で就寝中であり、

前記送風部は、前記寝具に囲まれた前記足に対して風を送出する、

請求項 1 9 に記載の睡眠支援システム。

[請求項21]

前記寝具は、前記人の下側に配置される下側寝具と、前記人の上側に配置される上側寝具と、を含み、

前記人の前記足が位置する領域において、前記上側寝具の一部は前記下側寝具に固定されている、

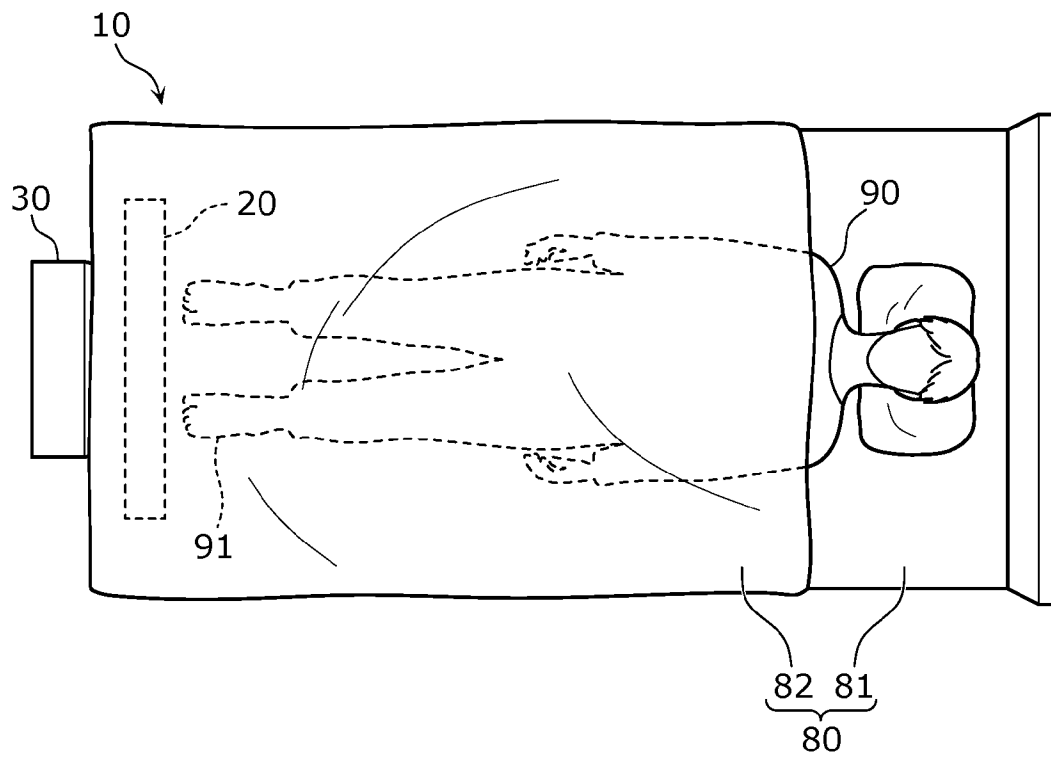
請求項 2 0 に記載の睡眠支援システム。

[請求項22]

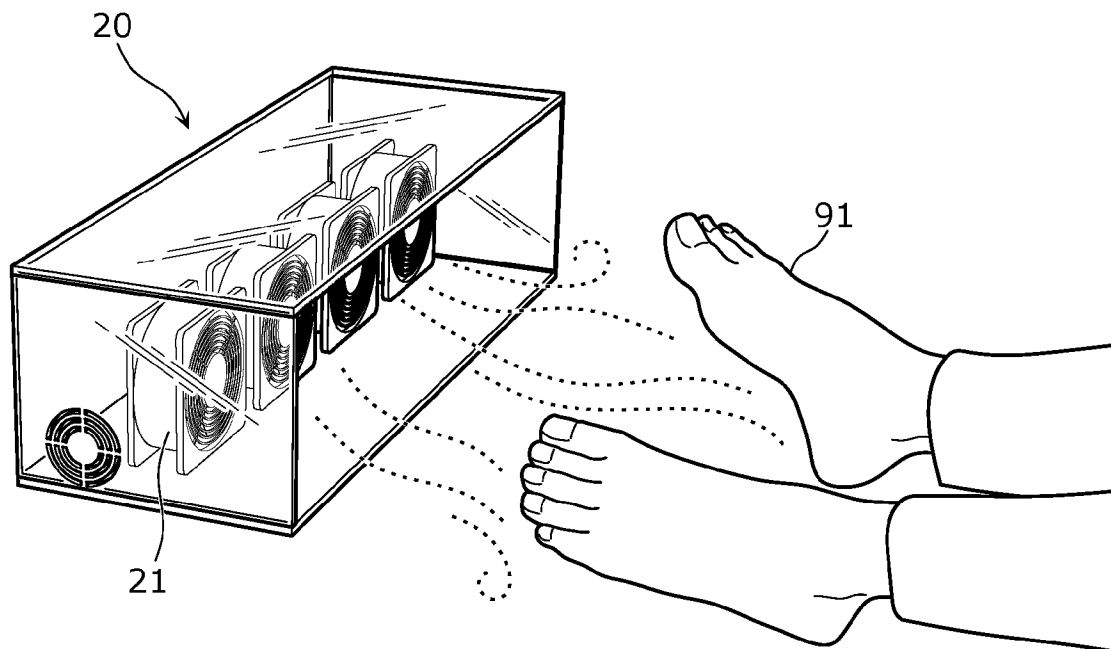
前記送風部は、就寝中の前記人を上方から見た場合に、前記人の身長方向に交差する方向から、前記足に対して風を送出する、

請求項 1 9 に記載の睡眠支援システム。

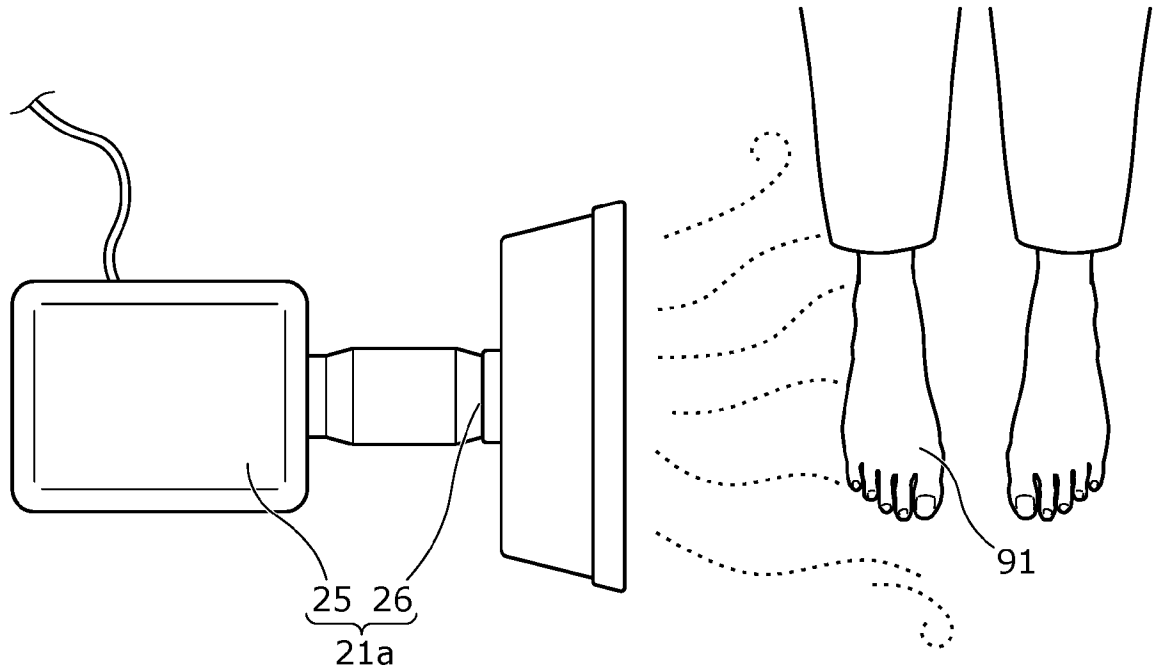
[図1]



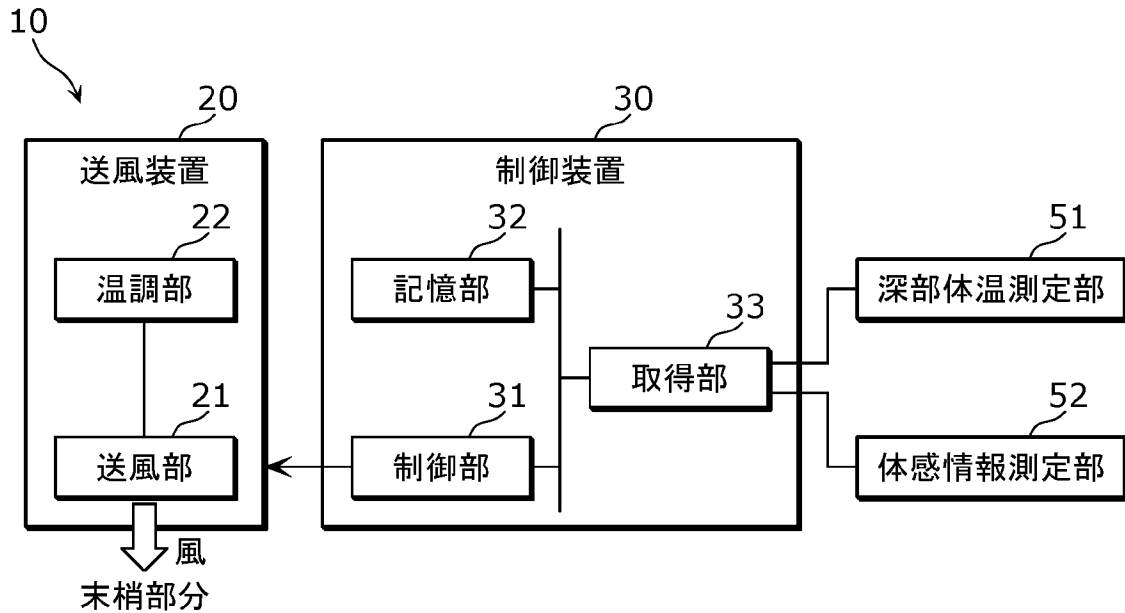
[図2A]



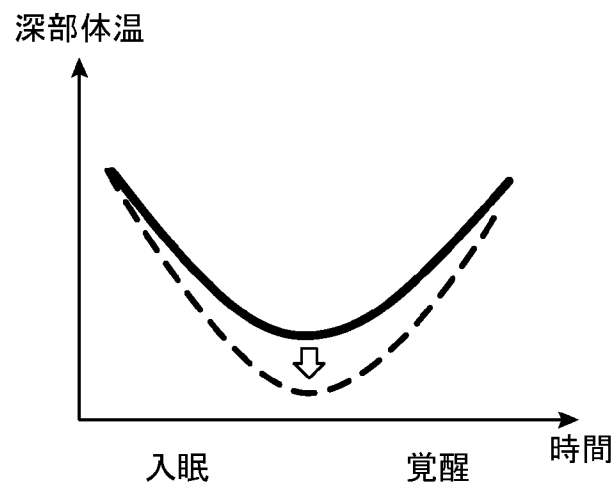
[図2B]



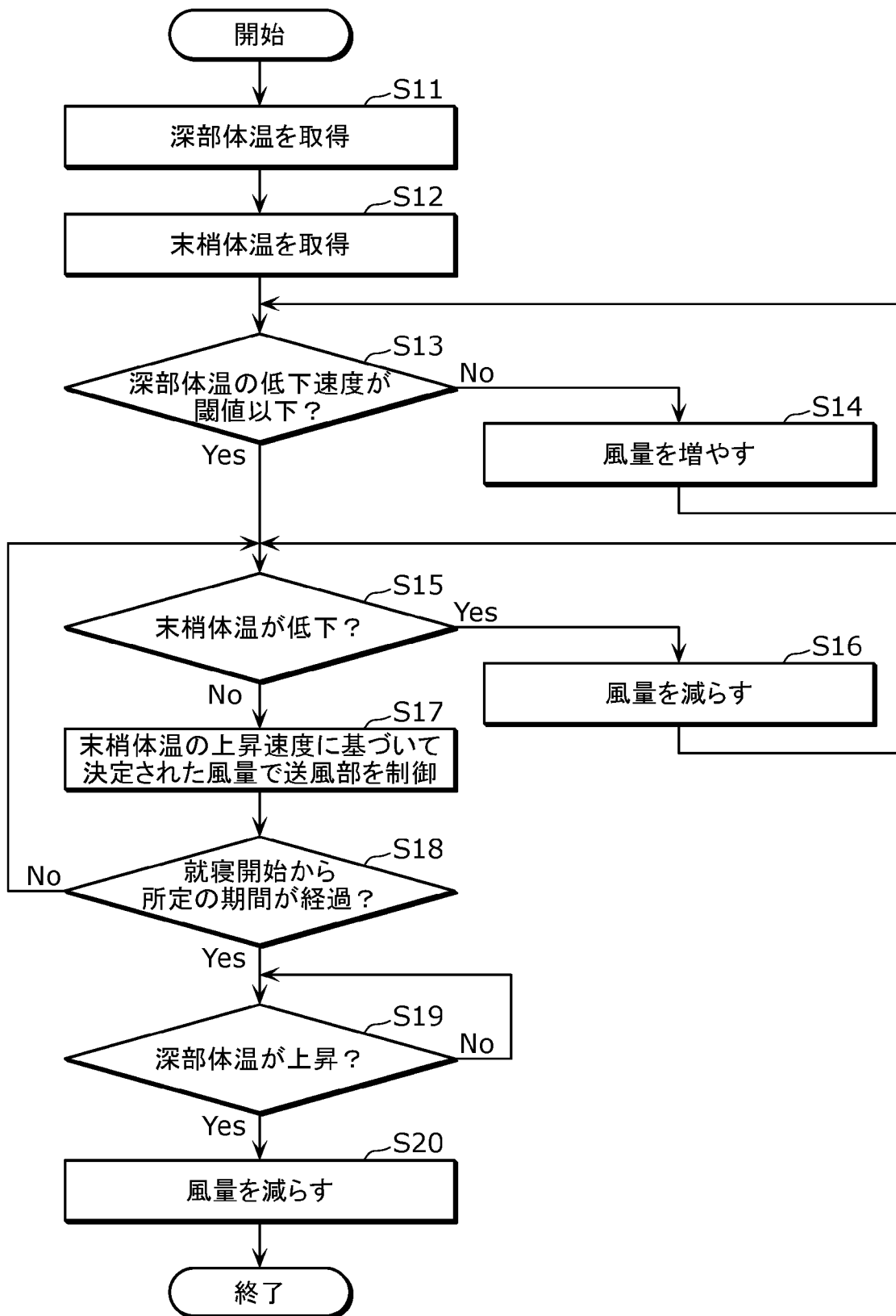
[図3]



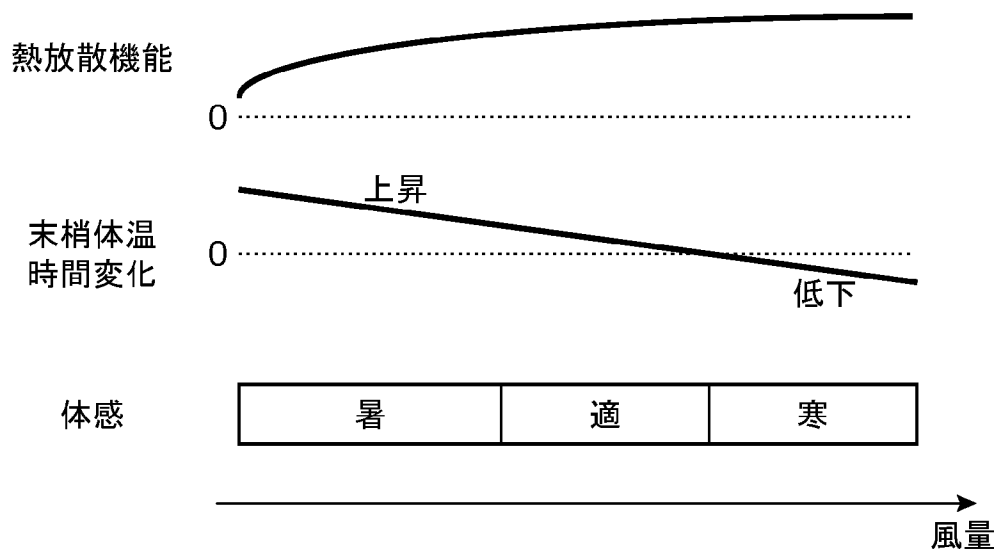
[図4]



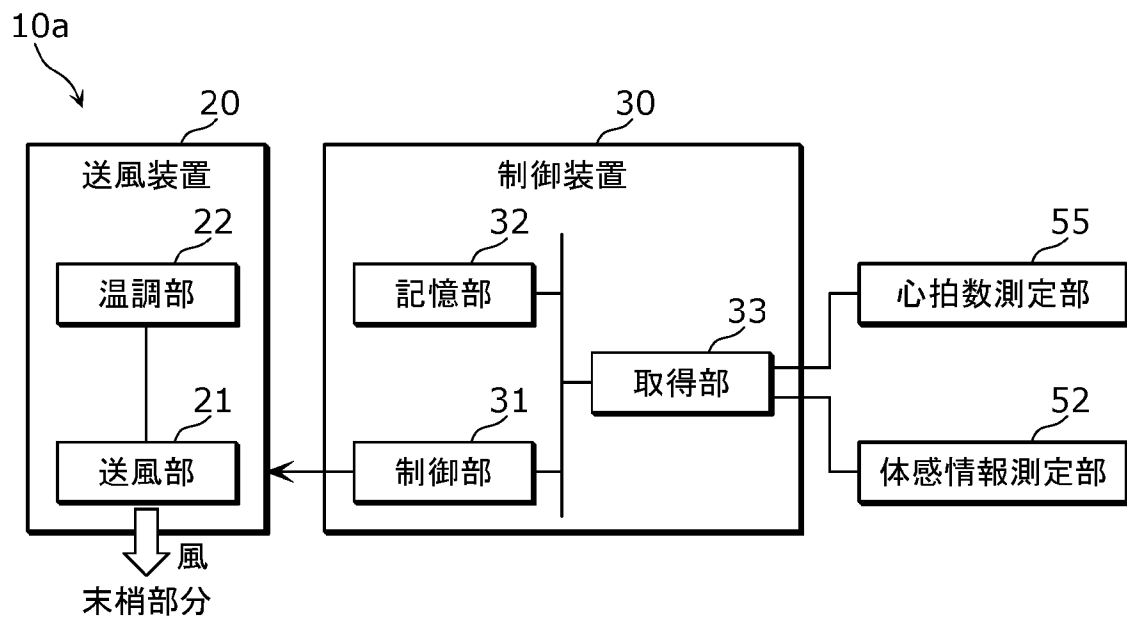
[図5]



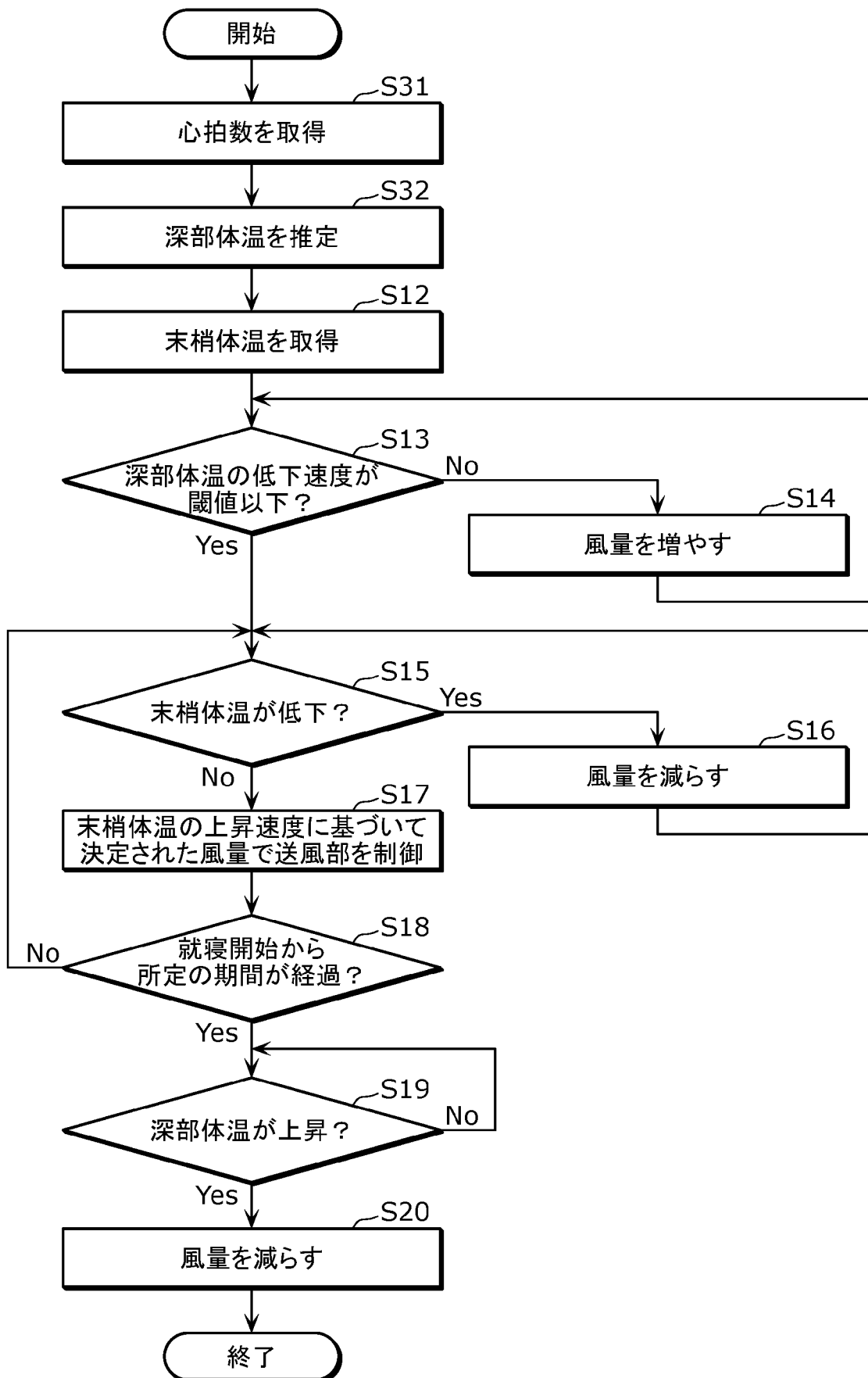
[図6]



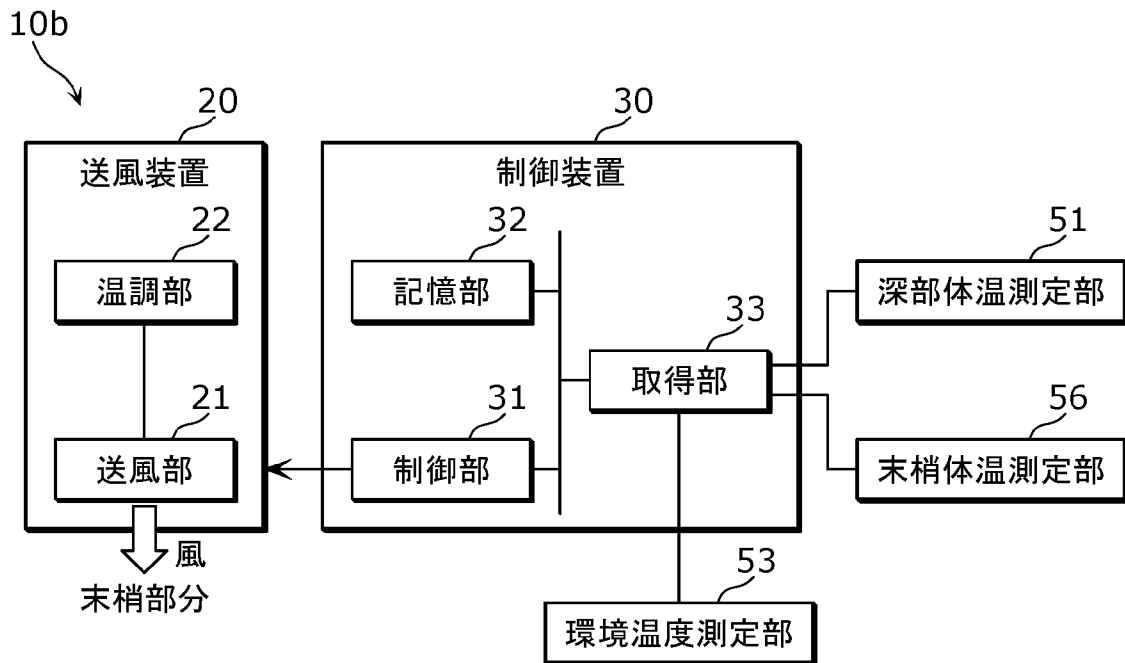
[図7]



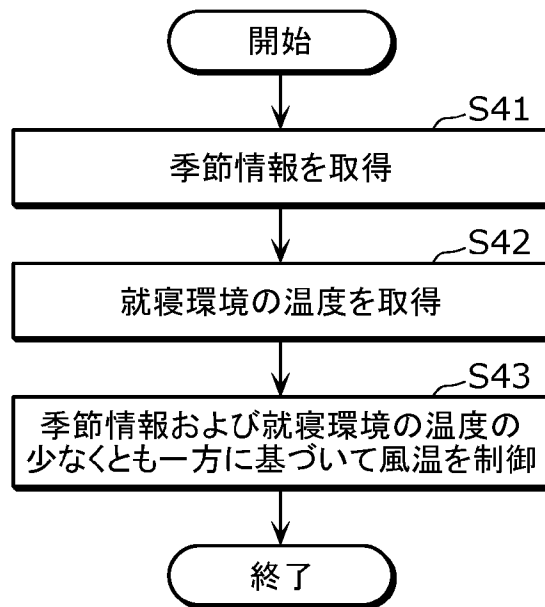
[図8]



[図9]



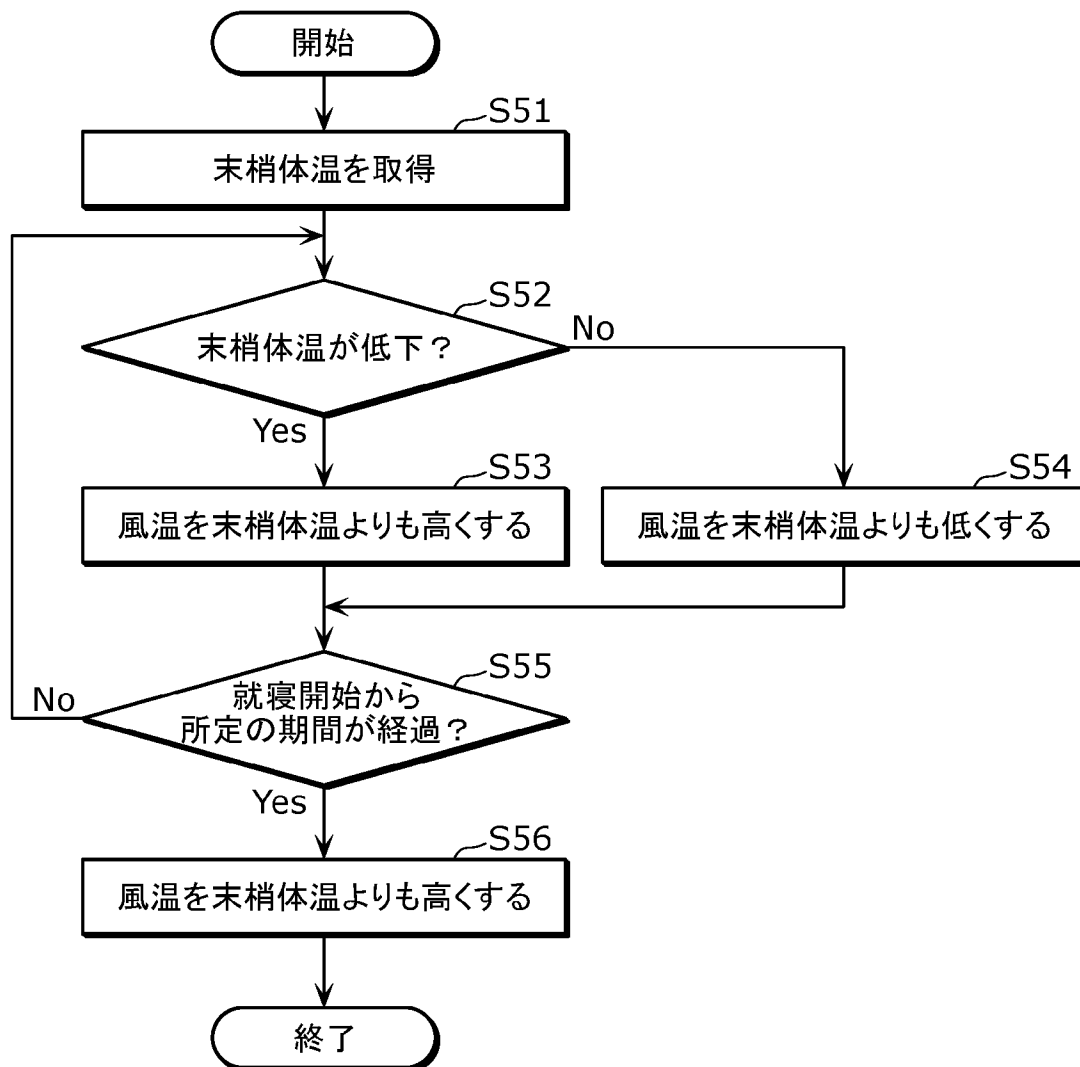
[図10]



[図11]

| 季節  | 就寝 → 起床 |        |        |
|-----|---------|--------|--------|
|     | 第1期間風温  | 第2期間風温 | 第3期間風温 |
| 夏   | 26°C    | 29°C   | 33°C   |
| 春、秋 | 29°C    | 29°C   | 33°C   |
| 冬   | 37°C    | 32°C   | 33°C   |

[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/024136

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A47C 27/00**(2006.01)i; **A61B 5/01**(2006.01)i; **F04D 27/00**(2006.01)i; **F24F 11/66**(2018.01)i

FI: A47C27/00 F; A61B5/01 100; F04D27/00 101N; F24F11/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47C27/00; A61B5/01; F04D27/00; F24F11/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024  
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024  
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2016-61446 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 25 April 2016 (2016-04-25)<br>paragraphs [0017], [0021], [0036], [0056]-[0058], [0080], fig. 2          | 1-2, 7-8, 14-19       |
| Y         |                                                                                                                                                    | 2-6, 9-13             |
| X         | WO 2022/145347 A1 (NAKATSUGAWA, Shigekazu) 07 July 2022 (2022-07-07)<br>paragraphs [0020], [0027]-[0028], [0034]-[0040], [0043], [0087], fig. 1, 3 | 1-2, 7, 14-22         |
| Y         |                                                                                                                                                    | 2-6, 8-13             |
| Y         | JP 2023-3218 A (TAKENAKA CORPORATION) 11 January 2023 (2023-01-11)<br>paragraphs [0038], [0069], [0073], [0081]-[0084]                             | 2                     |
| Y         | JP 2020-179026 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 05 November 2020 (2020-11-05)<br>paragraphs [0019], [0025], [0033]         | 3-4, 6                |
| Y         | JP 2009-264704 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12 November 2009 (2009-11-12)<br>paragraph [0051]                                                       | 5                     |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
“D” document cited by the applicant in the international application  
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2024

Date of mailing of the international search report

24 September 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/024136

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2007-132581 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 31 May 2007 (2007-05-31)<br>paragraph [0045,0048]                                       | 8-13                  |
| A         | JP 2006-194540 A (KANSAI ELECTRIC POWER CO.) 27 July 2006 (2006-07-27)<br>entire text, all drawings                                 | 1                     |
| A         | JP 2020-168554 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 15 October 2020 (2020-10-15)<br>entire text, all drawings | 1                     |
| A         | JP 2015-17728 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 29 January 2015 (2015-01-29)<br>entire text, all drawings                                | 1                     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2024/024136**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                           |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| JP                                        | 2016-61446  | A  | 25 April 2016                        | CN                                                                                | 105423477    | A  |                                      |
| WO                                        | 2022/145347 | A1 | 07 July 2022                         | US                                                                                | 2024/0049811 | A1 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | paragraphs [0039], [0047]-<br>[0048], [0056]-[0062], [0065],<br>[0118], fig. 1, 3 |              |    |                                      |
|                                           |             |    |                                      | EP                                                                                | 4268646      | A1 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | CN                                                                                | 116867393    | A  |                                      |
| JP                                        | 2023-3218   | A  | 11 January 2023                      | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2020-179026 | A  | 05 November 2020                     | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2009-264704 | A  | 12 November 2009                     | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2007-132581 | A  | 31 May 2007                          | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2006-194540 | A  | 27 July 2006                         | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2020-168554 | A  | 15 October 2020                      | US                                                                                | 2017/0150930 | A1 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | EP                                                                                | 3175786      | A1 |                                      |
| JP                                        | 2015-17728  | A  | 29 January 2015                      | (Family: none)                                                                    |              |    |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

A47C 27/00(2006.01)i; A61B 5/01(2006.01)i; F04D 27/00(2006.01)i; F24F 11/66(2018.01)i

FI: A47C27/00 F; A61B5/01 100; F04D27/00 101N; F24F11/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

A47C27/00; A61B5/01; F04D27/00; F24F11/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996年

日本国公開実用新案公報1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                      | 関連する<br>請求項の番号  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| X               | JP 2016-61446 A（日立アプライアンス株式会社）25.04.2016（2016 - 04 - 25）<br>段落0017, 0021, 0036, 0056-0058, 0080, 図2    | 1-2, 7-8, 14-19 |
| Y               |                                                                                                        | 2-6, 9-13       |
| X               | WO 2022/145347 A1（中津川 重一）07.07.2022（2022 - 07 - 07）<br>段落0020, 0027-0028, 0034-0040, 0043, 0087, 図1, 3 | 1-2, 7, 14-22   |
| Y               |                                                                                                        | 2-6, 8-13       |
| Y               | JP 2023-3218 A（株式会社竹中工務店）11.01.2023（2023 - 01 - 11）<br>段落0038, 0069, 0073, 0081-0084                   | 2               |
| Y               | JP 2020-179026 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）05.11.2020（2020 - 11 - 05）<br>段落0019, 0025, 0033                   | 3-4, 6          |
| Y               | JP 2009-264704 A（ダイキン工業株式会社）12.11.2009（2009 - 11 - 12）<br>段落0051                                       | 5               |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“I” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.09.2024

国際調査報告の発送日

24.09.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

胡谷 佳津志 3S 3944

電話番号 03-3581-1101 内線 3398

| C. 関連すると認められる文献 |                                                                                                      |                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*  | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                    | 関連する<br>請求項の番号 |
| Y               | JP 2007-132581 A (株式会社東芝) 31.05.2007 (2007 - 05 - 31)<br>段落0045, 0048                                | 8-13           |
| A               | JP 2006-194540 A (関西電力株式会社) 27.07.2006 (2006 - 07 - 27)<br>全文, 全図                                    | 1              |
| A               | JP 2020-168554 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーショ<br>ン オブ アメリカ) 15.10.2020 (2020 - 10 - 15)<br>全文, 全図 | 1              |
| A               | JP 2015-17728 A (日立アプライアンス株式会社) 29.01.2015 (2015 - 01 - 29)<br>全文, 全図                                | 1              |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/024136

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                     |              |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------------------------------------------|--------------|----|-----|
| JP   | 2016-61446  | A  | 25.04.2016 | CN                                              | 105423477    | A  |     |
| WO   | 2022/145347 | A1 | 07.07.2022 | US                                              | 2024/0049811 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落0039, 0047-0048, 0056-0062, 0065, 0118, 図1, 3 |              |    |     |
|      |             |    |            | EP                                              | 4268646      | A1 |     |
|      |             |    |            | CN                                              | 116867393    | A  |     |
| JP   | 2023-3218   | A  | 11.01.2023 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |
| JP   | 2020-179026 | A  | 05.11.2020 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |
| JP   | 2009-264704 | A  | 12.11.2009 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |
| JP   | 2007-132581 | A  | 31.05.2007 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |
| JP   | 2006-194540 | A  | 27.07.2006 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |
| JP   | 2020-168554 | A  | 15.10.2020 | US                                              | 2017/0150930 | A1 |     |
|      |             |    |            | EP                                              | 3175786      | A1 |     |
| JP   | 2015-17728  | A  | 29.01.2015 | (ファミリーなし)                                       |              |    |     |