

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7115398号

(P7115398)

(45)発行日 令和4年8月9日(2022.8.9)

(24)登録日 令和4年8月1日(2022.8.1)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 N 2/90 (2018.01)

B 6 0 N 2/90

B 6 0 N 2/64 (2006.01)

B 6 0 N 2/64

請求項の数 19 (全27頁)

(21)出願番号	特願2019-73594(P2019-73594)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	平成31年4月8日(2019.4.8)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2020-172127(P2020-172127 A)	(74)代理人	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 100106149
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(74)代理人	弁理士 矢作 和行
審査請求日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
		(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
		(72)発明者	武田 拓也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		(72)発明者	内藤 貴博 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動体用呼吸支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体で用いられ、

前記移動体の乗員が着座するシート（S e）の背もたれ部（S B）の両側に設けられて前記背もたれ部よりも前方に突出した突出部であるサイドサポート（S S R，S S L）にそれぞれ設けられて、前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な圧迫部（2 4，2 4 a）と、

前記圧迫部の動作を制御する圧迫制御部（2 1 7，2 1 7 a）とを備え、

前記圧迫制御部での制御によって前記圧迫部で前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫を行わせることで、前記シートに着座する前記乗員の胸郭を前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫する一方、前記圧迫制御部での制御によって前記圧迫部での前記圧迫を終了させることで、前記シートに着座する前記乗員の胸郭を前記圧迫から開放する移動体用呼吸支援装置。

【請求項2】

前記圧迫部（2 4）は、袋体であって、

前記圧迫制御部（2 1 7）は、前記袋体に気体を注入させて前記袋体を膨張させることで前記圧迫を行わせる一方、前記袋体から前記気体を排気させて前記袋体を収縮させることで前記圧迫を終了させる請求項1に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項3】

前記袋体は、前記背もたれ部の上下方向に複数の区画に分かれている請求項2に記載の

移動体用呼吸支援装置。

【請求項 4】

前記背もたれ部の上下方向に複数の区画に分かれている前記袋体の個々の区画である袋体区画（241R, 242R, 243R, 244R, 241L, 242L, 243L, 244L）は、膨張時の前記背もたれ部の幅方向の内側に向けた突出量が、前記背もたれ部の下方方向ほど大きくなるように設けられており、

前記圧迫制御部（217）は、前記圧迫を行わせる場合に、より上方の前記袋体区画から順に膨張させる請求項 3 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 5】

前記袋体区画は、非膨張時において前記背もたれ部の上下方向の下方ほど前記背もたれ部の幅方向の内側に突出するように前記背もたれ部の上下方向に配置されており、

前記圧迫制御部は、前記圧迫を行わせる場合に、より上方の前記袋体区画から順に前記気体を注入することで、より上方の前記袋体区画から順に膨張させる請求項 4 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 6】

前記袋体区画は、非膨張時において前記背もたれ部の幅方向の内側に向けた突出量が各袋体区画で均等となるように前記背もたれ部の上下方向に配置されているとともに、前記背もたれ部の上下方向の下方ほど前記気体が注入される容量が大きく設けられており、

前記圧迫制御部は、前記圧迫を行わせる場合に、全ての前記袋体区画に前記気体を同時に注入することで、より上方の前記袋体区画から順に膨張させる請求項 4 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 7】

前記圧迫部（24a）は、所定の回転軸を中心にした回転によって、前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な板状部材であって、

前記圧迫制御部（217a）は、前記板状部材を前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて回転させることで前記圧迫を行わせる一方、前記板状部材を前記背もたれ部の幅方向の外側に向けて回転させることで前記圧迫を終了させる請求項 1 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 8】

前記板状部材は、前記サイドサポートの前記背もたれ部よりも前方に突出した突端側と前記背もたれ部側とのうちの前記背もたれ部側に位置する、前記背もたれ部の上下方向に沿った前記回転軸を中心にした回転によって、前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な請求項 7 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 9】

前記板状部材は、前記サイドサポートの上方側と下方側とのうちの前記上方側に位置する、前記背もたれ部の前後方向に沿った前記回転軸を中心にした回転によって、前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な請求項 7 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 10】

前記板状部材は、前記サイドサポートの前記背もたれ部よりも前方に突出した突端側と前記背もたれ部側とのうちの前記背もたれ部側に位置する、前記背もたれ部の上下方向に沿った軸を、前記背もたれ部よりも前方に傾けた前記回転軸を中心にした回転によって、前記背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な請求項 7 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 11】

前記板状部材は、前記乗員を圧迫する側の面が、前記乗員の仮想的な胸郭の形状に沿って弓状に凹んだ形状となっている請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 12】

所定のトリガを検出するトリガ検出部（214）を備え、

前記圧迫制御部は、前記トリガ検出部で前記トリガを検出することをもとに、前記圧迫

10

20

30

40

50

部での前記圧迫を実施させる請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 13】

前記乗員の呼気のタイミングを特定する呼気タイミング特定部(216)を備え、

前記圧迫制御部は、前記圧迫部での前記圧迫を実施させる場合に、前記呼気タイミング特定部で特定する前記乗員の呼気のタイミングを起点として、前記圧迫部での前記圧迫を開始させる請求項 12 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 14】

前記圧迫部の前記乗員を圧迫する側の面に設けられて前記面にかかる圧力を検出する圧力センサ(26)と、

前記圧力センサで検出する圧力を取得する圧力取得部(215)とを備え、

前記圧迫制御部は、前記圧迫部での前記圧迫を開始させた後、前記圧力取得部で取得する前記圧力又は前記圧力の単位時間あたりの上昇率が閾値以上となる場合に、前記圧迫部での前記圧迫を終了させる請求項 13 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 15】

前記圧迫制御部は、前記圧迫部での前記圧迫を開始させた後、前記圧迫を開始させてからの経過時間が設定時間に達する場合に、前記圧迫部での前記圧迫を終了させるものであって、前記圧迫部での前記圧迫を開始させて前記圧迫を終了させるサイクルを繰り返すごとに、前記設定時間を予め定めた目標値に向けて段階的に長くしていく請求項 13 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 16】

前記圧迫部の前記乗員を圧迫する側の面に設けられる圧力センサ(26)と、

前記圧力センサで検出する圧力を取得する圧力取得部(215)とを備え、

前記圧迫制御部は、前記圧迫部での前記圧迫を開始させた後、前記圧力取得部で取得する前記圧力又は前記圧力の単位時間あたりの上昇率が閾値以上となる場合に、前記圧迫部での前記圧迫を終了させるとともに、前記設定時間が前記目標値に達していない場合であっても、前記設定時間を段階的に長くするのを中止する請求項 15 に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 17】

前記乗員の怒り状態、眠気状態、及び漫然状態のいずれかの心身状態を特定する心身状態特定部(211)を備え、

前記トリガ検出部は、前記心身状態特定部で前記心身状態を特定したことを前記トリガとして検出する請求項 12 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 18】

前記シートは、前記移動体の乗員のうちの前記移動体の操作者が着座するシートであって、

前記移動体の移動操作にとって負荷の高い状況を特定する負荷状況特定部(213)を備え、

前記圧迫制御部は、前記トリガ検出部で前記トリガを検出する場合であっても、前記負荷状況特定部で前記移動体の移動操作にとって負荷の高い状況と特定している場合には、前記圧迫部での前記圧迫の実施を禁止する請求項 12 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の移動体用呼吸支援装置。

【請求項 19】

前記乗員の身体的な緊張状態を特定する緊張特定部(212)を備え、

前記圧迫制御部は、前記トリガ検出部で前記トリガを検出する場合であっても、前記緊張特定部で前記乗員の身体的な緊張状態を特定している場合には、前記圧迫部での前記圧迫を実施するタイミングであっても前記圧迫の実施を禁止する請求項 12 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の移動体用呼吸支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、移動体用呼吸支援装置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、車両のシートの背もたれ部の傾斜角度と、背もたれ部のうちのユーザの胸椎と腰椎との境界部近傍に対応する部分のユーザ方向への突出量とを変化させることで、ユーザが呼吸を行い易い姿勢に変化させる技術が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 文献 】特開 2 0 1 5 - 9 7 6 1 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 に開示の技術では、シートの背もたれ部の傾斜角度を変化させる等、ユーザの姿勢を前後に傾けさせるため、運転姿勢から逸脱した姿勢となり易い。よって、ユーザの視線が大きく変動しやすく、ユーザがドライバの場合には車両の走行中に実施することが困難である。

【 0 0 0 5 】

この開示のひとつの目的は、移動体の移動中に移動体の操作者の呼吸を支援する場合であっても、この操作者による移動体の移動操作を妨げにくくすることを可能にする移動体用呼吸支援装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は、開示の更なる有利な具体例を規定する。特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、ひとつの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本開示の移動体用呼吸支援装置は、移動体で用いられ、移動体の乗員が着座するシート（S e）の背もたれ部（S B）の両側に設けられて背もたれ部よりも前方に突出した突出部であるサイドサポート（S S R，S S L）にそれぞれ設けられて、背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能な圧迫部（2 4，2 4 a）と、圧迫部の動作を制御する圧迫制御部（2 1 7，2 1 7 a）とを備え、圧迫制御部での制御によって圧迫部で背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫を行わせることで、シートに着座する乗員の胸郭を背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫する一方、圧迫制御部での制御によって圧迫部での圧迫を終了させることで、シートに着座する乗員の胸郭を圧迫から開放する。

【 0 0 0 8 】

これによれば、圧迫部は、移動体の乗員が着座するシートの背もたれ部の両側に設けられて背もたれ部よりも前方に突出した突出部であるサイドサポートにそれぞれ設けられて、背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫可能である。よって、圧迫部で圧迫を行うと、シートに着座する乗員を背もたれ部の幅方向の内側に向けて圧迫することになる。この場合、乗員の胸郭を側方から圧迫することになる。乗員の胸郭を側方から圧迫すると、胸郭の幅方向の縮小運動を促すことで、呼吸運動を支援することができる。圧迫制御部では、圧迫部での圧迫と圧迫の終了とを制御するので、呼吸運動を支援する期間を調整することで、乗員の呼吸期間を調整するといった呼吸の支援が可能になる。また、乗員の胸郭を側方から圧迫して胸郭の幅方向の縮小運動を促したとしても、乗員の姿勢は前後に傾きにくい。よって、乗員が移動体の操作者であった場合でも、圧迫部での圧迫によってこの操作者が移動体の移動操作を行う姿勢から逸脱した姿勢となりにくい。その結果、移動体の移

10

20

30

40

50

動操作中に移動体の操作者の呼吸を支援する場合であっても、この操作者による移動操作を妨げにくくすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】支援システム1の概略的な構成の一例を示す図である。

【図2】シートSeにおける圧迫装置24の内蔵位置の一例について説明を行うための斜視図である。

【図3】実施形態1におけるシートSeの前方から見た圧迫装置24の配置の一例について説明を行うための図である。

【図4】実施形態1におけるシートSeの右側方から見た圧迫装置24の配置の一例について説明を行うための図である。

10

【図5】HCU21の概略的な構成の一例を示す図である。

【図6】実施形態1における圧迫装置24の各袋体区画の膨張の態様について説明するための図である。

【図7】HCU21での呼吸支援関連処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図8】実施形態2におけるシートSeの前方から見た圧迫装置24の配置の一例について説明を行うための図である。

【図9】実施形態2における圧迫装置24の各袋体区画の膨張の態様について説明するための図である。

【図10】支援システム1aの概略的な構成の一例を示す図である。

20

【図11】実施形態5におけるシートSeの前方から見た圧迫装置24aの配置の一例について説明を行うための図である。

【図12】実施形態5におけるシートSeの上方から見た圧迫装置24aの形状の一例について説明を行うための図である。

【図13】HCU21aの概略的な構成の一例を示す図である。

【図14】実施形態5における圧迫装置24aでの圧迫の態様について説明するための図である。

【図15】実施形態6における圧迫装置24aでの圧迫の態様について説明するための図である。

【図16】実施形態6におけるシートSeの上方から見た圧迫装置24aの形状の一例について説明を行うための図である。

30

【図17】実施形態7におけるシートSeの右側方から見た圧迫装置24aの配置の一例について説明を行うための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図面を参照しながら、開示のための複数の実施形態を説明する。なお、説明の便宜上、複数の実施形態の間において、それまでの説明に用いた図に示した部分と同一の機能を有する部分については、同一の符号を付し、その説明を省略する場合がある。同一の符号を付した部分については、他の実施形態における説明を参照することができる。

【0011】

40

(実施形態1)

<支援システム1の概略構成>

以下、実施形態1について図面を用いて説明する。図1に示す支援システム1は、自動車(以下、単に車両)で用いられるものであり、HMI(Human Machine Interface)システム2、ロケータ3、ナビゲーション装置4、周辺監視センサ5、運転支援ECU6、及び車両状態センサ7を含んでいる。HMIシステム2、ロケータ3、ナビゲーション装置4、運転支援ECU6、及び車両状態センサ7は、例えば車内LANに接続されているものとする。支援システム1を搭載している車両を以降では自車と呼ぶ。

【0012】

ロケータ3は、GNSS(Global Navigation Satellite System)受信機及び慣性セ

50

ンサを備えている。GNSS受信機は、複数の人工衛星からの測位信号を受信する。慣性センサは、例えばジャイロセンサ及び加速度センサを備える。ロケータ3は、GNSS受信機で受信する測位信号と、慣性センサの計測結果とを組み合わせることにより、自車の車両位置を逐次測位する。なお、車両位置の測位には、自車に搭載された車速センサから逐次出力される信号から求めた走行距離を用いる構成としてもよい。

【0013】

ナビゲーション装置4は、地図データを格納した地図データベース（以下、地図DB）41を備え、設定される目的地までの時間優先、距離優先等の条件を満たす経路を探索し、その探索した経路に従った経路案内を行う。地図DB41は、例えば不揮発性メモリであって、リンクデータ、ノードデータ、道路属性等の地図データを格納している。

10

【0014】

リンクデータは、リンクを特定する固有番号、リンクの長さを示すリンク長、リンク方向、リンクの形状情報、リンクの始端と終端とのノード座標、及び道路属性の各データから構成される。道路属性としては、道路名称、道路種別、道路幅員、車線数、及び速度規制値等がある。一方、ノードデータは、地図上のノード毎に固有の番号を付したノードID、ノード座標、ノード名称、ノード種別、ノードに接続するリンクのリンクIDが記述される接続リンクID、交差点種別等の各データから構成される。なお、地図データは、通信モジュールを用いて自車の外部から取得する構成としてもよい。また、地図DB41は、自車の走行履歴データも格納する構成とすればよい。例えば、リンク別に、自車の走行回数を走行履歴データとして格納する構成とすればよい。また、自車を利用するユーザが複数存在する場合には、ユーザごとの電子キーの識別情報を、電子キーを用いた車両の認証時に取得することで、ユーザ別に走行履歴データを格納することが好ましい。

20

【0015】

周辺監視センサ5は、歩行者、他車等の移動物体、及び路上の落下物等の静止物体といった自車周辺の障害物を検出する。他にも、自車周辺の走行区画線等の路面標示等を検出する。周辺監視センサ5は、例えば、自車周囲の所定範囲を撮像する周辺監視カメラ、自車周囲の所定範囲に探査波を送信するミリ波レーダ、ソナー、LIDAR（Light Detection and Ranging/Laser Imaging Detection and Ranging）等のセンサである。周辺監視カメラは、逐次撮像する撮像画像をセンシング情報として運転支援ECU6へ逐次出力する。ソナー、ミリ波レーダ、LIDAR等の探査波を送信するセンサは、障害物によって反射された反射波を受信した場合に得られる受信信号に基づく走査結果をセンシング情報として運転支援ECU6へ逐次出力する。

30

【0016】

運転支援ECU6は、自車の運転支援を行う電子制御装置である。運転支援ECU6は、ロケータ3から取得した自車の車両位置、地図DB41から取得した地図データ、周辺監視センサ5から取得したセンシング情報等から、自車の周辺環境を認識する。一例として、周辺監視センサ5から取得したセンシング情報から、自車の周囲の物体の形状及び移動状態を認識し、自車の車両位置及び地図データと組み合わせることで、実際の走行環境を三次元で再現した仮想空間を生成すればよい。また、運転支援ECU6は、認識した周辺環境をもとに、車両を制御する電子制御装置との連携によって自車の加減速制御及び／又は操舵制御を行うことにより、自車の運転支援を行ってもよい。運転支援の一例としては、障害物回避のために自動減速する支援等がある。

40

【0017】

車両状態センサ7は、自車の走行状態、操作状態等の自車の状態を検出するためのセンサ群である。車両状態センサ7としては、自車の車速を検出する車速センサ、自車のステアリングの操舵角を検出する舵角センサ、自車の加減速度を検出する加速度センサ、シフトポジションを検出するシフトポジションセンサ、自車でブレーキ操作を検出するブレーキスイッチ等がある。車両状態センサ7は、検出結果を車内LANへ出力する。なお、車両状態センサ7での検出結果は、自車に搭載されるECUを介して車内LANへ出力される構成であってもよい。

50

【 0 0 1 8 】

H M I システム 2 は、H C U (Human Machine Interface Control Unit) 2 1、生体センサ 2 2、操作デバイス 2 3、圧迫装置 2 4、供給装置 2 5、及び圧力センサ 2 6 を含んでいる。H M I システム 2 は、自車のドライバからの入力操作を受け付けたり、ドライバの状態を監視したり、ドライバの呼吸運動を支援したりする。H C U 2 1、圧迫装置 2 4、供給装置 2 5、及び圧力センサ 2 6 を含む構成が、呼吸支援装置 2 0 にあたる。呼吸支援装置 2 0 は、ドライバの呼吸運動を支援する。この呼吸支援装置 2 0 が移動体用呼吸支援装置に相当する。

【 0 0 1 9 】

生体センサ 2 2 は、自車のドライバの生体情報を計測し、計測した生体情報を H C U 2 1 へ逐次出力する。生体センサ 2 2 は、ステアリングホイール、運転席シート等に設けるといったように自車に設ける構成としてもよいし、ドライバが装着するウェアラブルデバイスに設けられる構成としてもよい。ドライバが装着するウェアラブルデバイスに生体センサ 2 2 が設けられている場合には、例えば近距離無線通信を介して、生体センサ 2 2 での計測結果を H C U 2 1 が取得する構成とすればよい。生体センサ 2 2 で計測する生体情報の一例としては、呼吸、脈拍、心拍等が挙げられる。

10

【 0 0 2 0 】

生体センサ 2 2 としては、測定で得られる脈波の波形から心拍数又は脈拍数を計測する光電式脈波センサ、インピーダンス式脈波センサ等の脈波センサが挙げられる。他にも、G H z 帯のマイクロ波を用いたドップラーセンサによって非接触に呼吸の動きを検知する呼吸センサが挙げられる。呼吸センサとしては、シートベルト、シートバックに設けられる圧力センサを用いる構成としてもよい。これらの圧力センサを呼吸センサとして用いる場合には、圧力が上昇するタイミングを吸気のタイミングと検出する一方、圧力が下降するタイミングを呼気のタイミングと検出すればよい。また、呼吸センサとしては、ドライバの顔を撮像するカメラを用いる構成としてもよい。カメラを呼吸センサとして用いる場合には、上体の呼吸に伴う体動（肩、胸等）から呼吸の動きを検知する等すればよい。さらには、脈波から呼吸を推定する場合は、脈波センサを呼吸センサとして用いてもよい。

20

【 0 0 2 1 】

なお、生体センサ 2 2 は、ここに挙げたものに限らず、他のものを用いる構成としてもよい。また、生体センサ 2 2 として、呼吸、脈拍、心拍以外の生体情報を計測するものを用いる構成としてもよい。例えば、脳波、心拍ゆらぎ、発汗、体温、血圧、皮膚コンダクタンスを計測するものが挙げられる。

30

【 0 0 2 2 】

操作デバイス 2 3 は、運転手が操作するスイッチ群である。例えば、操作デバイス 2 3 としては、自車のステアリングのスポーク部に設けられたステアリングスイッチ、ディスプレイを有する表示装置と一体となったタッチスイッチ等がある。

【 0 0 2 3 】

圧迫装置 2 4 は、自車のシート S e に設けられる。圧迫装置 2 4 は、自車のシート S e に着座する乗員の胸郭を側方から圧迫する。圧迫装置 2 4 は、乗員の胸郭を側方から圧迫することで、乗員の呼吸運動を支援するための装置である。この圧迫装置 2 4 が圧迫部に相当する。本実施形態では、圧迫装置 2 4 は、ドライバが着座する運転席シートに設けられるものとして、以降の説明を行う。

40

【 0 0 2 4 】

圧迫装置 2 4 は、袋体である。袋体としての圧迫装置 2 4 は、供給装置 2 5 からの気体の注入によって膨張する。圧迫装置 2 4 は、この膨張によって、シート S e に着座するドライバの胸郭を側方から圧迫する。気体としては、例えば空気を用いる構成とすればよい。以下では、気体として空気を用いる場合を例に挙げて説明を行う。圧迫装置 2 4 は、注入された圧縮空気を、排気弁等によって排気することで収縮する構成とすればよい。以下では、排気に排気弁を用いる場合を例に挙げて説明を行う。また、圧迫装置 2 4 は、袋体がシート S e の背もたれ部の上下方向に複数の区画（以下、袋体区画）に分かれているも

50

のとする。なお、圧迫装置 2 4 の設け方の詳細については後述する。

【 0 0 2 5 】

供給装置 2 5 は、H C U 2 1 の指示に従って、圧迫装置 2 4 に空気を注入する。また、供給装置 2 5 は、H C U 2 1 の指示に従って、圧迫装置 2 4 への空気の注入を終了する。供給装置 2 5 としては、コンプレッサ等を用いる構成とすればよい。圧力センサ 2 6 は、圧迫装置 2 4 の乗員を圧迫する側の面に設けられて、その面にかかる圧力を検出する。

【 0 0 2 6 】

H C U 2 1 は、プロセッサ、メモリ、I / O、これらを接続するバスを備える。H C U 2 1 は、メモリに記憶された制御プログラムを実行することで各種の処理を実行する。プロセッサがこの制御プログラムを実行することは、制御プログラムに対応する方法が実行されることに相当する。例えば、H C U 2 1 は、ドライバの心身状態を特定する処理、ドライバの身体的な緊張を特定する処理、運転負荷を特定する処理、ドライバの呼吸運動の支援に関連する処理（以下、呼吸支援関連処理）等を実行する。ここで言うところのメモリは、コンピュータによって読み取り可能なプログラム及びデータを非一時的に格納する非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）である。また、非遷移的実体的記憶媒体は、半導体メモリ又は磁気ディスクなどによって実現される。なお、H C U 1 0 の詳細については以下で述べる。

【 0 0 2 7 】

< 圧迫装置 2 4 の設け方の例 >

ここで、図 2 ~ 図 4 を用いて、実施形態 1 におけるシート S e への圧迫装置 2 4 の設け方の一例について説明を行う。図 2 は、シート S e における圧迫装置 2 4 の内蔵位置の一例について説明を行うための斜視図である。図 3 は、実施形態 1 におけるシートの方から見た圧迫装置 2 4 の配置の一例について説明を行うための図である。図 4 は、実施形態 1 におけるシート S e の右側方から見た圧迫装置 2 4 の配置の一例について説明を行うための図である。

【 0 0 2 8 】

図 2 の S e がシートを示している。図 2 の S B がシートの背もたれ部（つまり、シートバック）を示している。図 2 の S S R , S S L がシート S e のサイドサポートを示している。S S R がシート S e から見て右側のサイドサポート（以下、右サイドサポート）、S S L がシート S e から見て左側のサイドサポート（以下、左サイドサポート）を示している。サイドサポートとは、シートバック S B の両側に設けられてシートバック S B よりも前方に突出した突出部である。サイドサポートとは、シート S e に着座する乗員の、シート S e の左右方向への体の揺れを抑えるものである。図 2 において、シート S e に着座した乗員から見て左方を L , 右方を R , 前方を F r , 後方を R e , 上方を U p , 下方を D o で示す。以降の図でも同様である。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、圧迫装置 2 4 は、右サイドサポート S S R と左サイドサポート S S L のそれぞれに内蔵される。右サイドサポート S S R に内蔵される圧迫装置 2 4 を圧迫装置 2 4 R とする。左サイドサポート S S L に内蔵される圧迫装置 2 4 を圧迫装置 2 4 L とする。圧迫装置 2 4 は、膨張時に右サイドサポート S S R 及び左サイドサポート S S L の表皮材をシートバック S B の幅方向の内側に向けて突出させる。図 2 の例では、圧迫装置 2 4 R の膨張によって右サイドサポート S S R を左方 L に向けて突出させ、圧迫装置 2 4 L の膨張によって左サイドサポート S S L を右方 R に向けて突出させる。ここで言うところの膨張時とは、例えば圧迫装置 2 4 に空気が大半まで注入された状況を指している。

【 0 0 3 0 】

続いて、シートバック S B の上下方向に複数の袋体区画に分かれている圧迫装置 2 4 の各袋体区画の配置について、図 3 及び図 4 を用いて説明を行う。図 3 及び図 4 では、シート S e に着座したドライバの胸郭に対する位置関係を模式的に示している。図 3 及び図 4 では、圧迫装置 2 4 の全袋体区画が膨張している状態を例に挙げている。圧迫装置 2 4 R の各袋体区画は、上から順に袋体区画 2 4 1 R , 袋体区画 2 4 2 R , 袋体区画 2 4 3 R ,

10

20

30

40

50

袋体区画 2 4 4 R とする。圧迫装置 2 4 L の各袋体区画は、上から順に袋体区画 2 4 1 L , 袋体区画 2 4 2 L , 袋体区画 2 4 3 L , 袋体区画 2 4 4 L とする。本実施形態では、圧迫装置 2 4 がシートバック S B の上下方向に 4 つの袋体区画に分かれている構成を例に挙げて説明を行うが、必ずしもこれに限らない。4 つ以外の複数の袋体区画に分かれている構成であってもよい。

【 0 0 3 1 】

図 3 , 図 4 に示すように、最上部の袋体区画である袋体区画 2 4 1 R , 2 4 1 L は、シート S e に着座したドライバの中位胸郭にあたる高さから設けることが好ましい。これは、中位胸郭を側方から圧迫して呼吸における中位胸郭の側方の動きを支援することで、呼吸運動をより支援しやすくするためである。呼吸における中位胸郭の側方の動きは、バケツハンドルモーションとも呼ばれる。中位胸郭とは、T h 7 ~ T h 1 0 の胸椎の位置に相当する。ここで言うところのドライバの中位胸郭にあたる高さとは、ドライバの中位胸郭にあたりと推定される高さとするればよい。一例としては、平均的なドライバの身長等から予め設定される値を用いればよい。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 , 図 4 に示すように、最下部の袋体区画である袋体区画 2 4 4 R , 2 4 4 L を、シート S e に着座したドライバの下位胸郭にあたる高さにまで設ける構成が好ましい。これによれば、呼吸における下位胸郭の側方への動きまで支援することで呼吸運動をさらに支援しやすくすることが可能になる。

【 0 0 3 3 】

20

図 3 に示すように、圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画は、膨張時のシートバック S B の幅方向の内側に向けた突出量が、シートバック S B の下方向ほど大きくなるように設けることが好ましい。これは、人の胸郭の幅方向の運動範囲は下方に向かうほど大きいためである。これにより、ドライバの胸郭の下方向まで十分に圧迫することが可能になり、呼吸運動がさらに支援しやすくなる。この場合、サイドサポート S S R , S S L の、シート S e に着座する乗員側の面が、シートバック S B の幅方向の内側下方に向けて傾いている構成としてもよい。

【 0 0 3 4 】

圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画は、空気が排気された非膨張時のシートバック S B の幅方向の内側に向けた突出量も、シートバック S B の下方向ほど大きくなるように設けられていてもよい。言い換えると、圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画を、シートバック S B の幅方向の内側下方に向けて傾けて配列してもよい。このような構成は、圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画の空気を注入する容量を略均等とすることで実現すればよい。

30

【 0 0 3 5 】

圧力センサ 2 6 は、圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画の、乗員を圧迫する側の面にそれぞれ設けられる構成とするればよい。圧迫装置 2 4 R , 2 4 L は膨張時に少なくとも、シート S e に着座したドライバの胸郭を圧迫できるように予め設計して設けられるものとする。

【 0 0 3 6 】

40

図 4 に示すように、圧迫装置 2 4 R , 2 4 L の各袋体区画は、シート S e に着座した乗員から見た前後方向の厚みが、シート S e に着座したドライバの胸郭のこの前後方向の厚みの半分以上を覆うと推定される厚みであることが好ましい。これは、胸郭を側方から圧迫しやすくなるとともに、ドライバを圧迫する際の接触面をより広くすることでドライバの不快感を低減するためである。

【 0 0 3 7 】

< H C U 2 1 の概略構成 >

続いて、図 5 を用いて、H C U 2 1 の概略構成について説明を行う。H C U 2 1 は、図 5 に示すように、心身状態特定部 2 1 1、身体的緊張特定部 2 1 2、負荷状況特定部 2 1 3、トリガ検出部 2 1 4、圧力取得部 2 1 5、呼気タイミング特定部 2 1 6、及び圧迫制

50

御部 2 1 7 を機能ブロックとして備える。なお、H C U 2 1 が実行する機能の一部又は全部を、一つ或いは複数の I C 等によりハードウェア的に構成してもよい。また、H C U 2 1 が備える機能ブロックの一部又は全部は、プロセッサによるソフトウェアの実行とハードウェア部材の組み合わせによって実現されてもよい。

【 0 0 3 8 】

心身状態特定部 2 1 1 は、生体センサ 2 2 での計測結果から、ドライバの身体的な緊張を除く心理状態、身体状態といった心身状態を特定する。一例として、心身状態特定部 2 1 1 は、「怒り状態」、「精神的な緊張状態」、「リラックス状態」、「漫然（飽き）状態」、「集中状態」等の心理状態を特定する。なお、ここでは、「怒り状態」、「心理的な緊張状態」、「集中状態」は、いずれも活性不活性のうちの活性の傾向が強い状態であるものの、「怒り状態」、「心理的な緊張状態」は快不快のうちの不快の傾向が強く、「集中状態」は不快の傾向が弱い状態を示す。また、「リラックス状態」、「漫然状態」は、いずれも活性不活性のうちの不活性の傾向が強い状態であるものの、「リラックス状態」は快不快のうちの快の傾向が強く、「漫然状態」は不快の傾向が強い状態を示す。心理状態は、例えばラッセルの円環モデルを参考とすればよい。また、心身状態特定部 2 1 1 は、「眠気状態」、「覚醒状態」等の身体状態も特定する。

10

【 0 0 3 9 】

心身状態特定部 2 1 1 は、心身状態別の生体情報の特徴量をもとに、生体センサ 2 2 での計測結果からドライバの心身状態を特定すればよい。心身状態別の生体情報の特徴量は、予め実験等で求めて H C U 2 1 の不揮発性メモリに格納しておく構成としてもよいし、機械学習して求める構成としてもよい。なお、心身状態特定部 2 1 1 での心身状態の特定に用いる生体情報は、ドライバの顔を撮像した画像（以下、顔画像）としてもよい。この場合、生体センサ 2 2 はカメラとなる。

20

【 0 0 4 0 】

身体的緊張特定部 2 1 2 は、生体センサ 2 2 での計測結果から、ドライバの身体的な緊張を特定する。身体的な緊張とは、筋肉の硬直等が見られる身体状態を指す。身体的緊張特定部 2 1 2 は、心身状態特定部 2 1 1 と同様にして、身体的な緊張時の生体情報の特徴量をもとに、生体センサ 2 2 での計測結果からドライバの身体的な緊張を特定すればよい。この身体的緊張特定部 2 1 2 が緊張特定部に相当する。

【 0 0 4 1 】

30

負荷状況特定部 2 1 3 は、移動体の移動操作にとって負荷の高い状況を特定する。本実施形態では、ドライバの運転操作にとって負荷の高い状況（以下、運転負荷の高い状況）を特定する。運転負荷の高い環境状態としては、自車の車速が渋滞時等の低速走行以上、周辺車両の台数が一定以上、日射が逆光、天候が雨、天候が雪、路面の凍結が推定される温度及び湿度、市街地の走行、高速道路の進入時等が挙げられる。他にも、操舵角の変化量が多い場合、ブレーキ操作の頻度が高い場合等が挙げられる。運転負荷が高い状況であることについては、ロケータ 3 で測位する自車の車両位置、ナビゲーション装置 4 の地図 D B 4 1 に格納される地図データ、運転支援 E C U 6 で認識した周辺環境、車両状態センサ 7 で検出する自車の状態等から特定すればよい。

【 0 0 4 2 】

40

トリガ検出部 2 1 4 は、呼吸運動の支援を実施するためのトリガを検出する。トリガ検出部 2 1 4 は、心身状態特定部 2 1 1 で「怒り状態」、「眠気状態」、及び「漫然状態」のいずれかの心身状態を特定したことをトリガとして検出すればよい。これによれば、ドライバが「怒り状態」、「眠気状態」、「漫然状態」といった心身状態である場合に、呼吸運動を支援してリラックスさせたりリフレッシュさせたりすることが可能になる。なお、呼吸運動を支援してリラックスさせたりリフレッシュさせたりすることが必要な心身状態であれば、「精神的な緊張状態」等の他の心身状態を特定したことをトリガとする構成としてもよい。

【 0 0 4 3 】

他にも、トリガ検出部 2 1 4 は、自車の走行時間が長時間にあたる任意の規定時間以上

50

に達したことをトリガとして検出してもよい。自車の走行時間は、例えば自車の内燃機関又はモータジェネレータを始動させるためのスイッチ（以下、パワースイッチ）がオンになって走行を開始してからの経過時間とすればよい。走行時間は、パワースイッチがオフになったときにカウントをリセットする構成とすればよい。これによれば、長時間の運転操作によってドライバが「眠気状態」、「漫然状態」といった心身状態となっている可能性がある場合に、呼吸運動を支援してリフレッシュさせることが可能になる。

【0044】

圧力取得部215は、圧力センサ26で検出する圧力を取得する。呼気タイミング特定部216は、ドライバの呼気のタイミングを特定する。呼気タイミング特定部216は、圧力取得部215で逐次取得する圧力から、呼吸に伴う胸郭の拡大縮小を推定することで、ドライバの呼気のタイミングを特定すればよい。一例として、呼気タイミング特定部216は、圧力取得部215で逐次取得する圧力が増加から減少に切り替わるタイミングを呼気のタイミングと特定すればよい。この構成を採用する場合、圧迫装置24R、24Lは、非膨張時にもシートSeに着座したドライバの脇腹に接触できるように予め設計して設けられることが好ましい。また、呼気タイミング特定部216は、生体センサ22での計測結果から、ドライバの呼気のタイミングを特定してもよい。

【0045】

圧迫制御部217は、圧迫装置24の動作を制御する。圧迫制御部217は、供給装置25から圧迫装置24へ空気を注入させることによって圧迫装置24を膨張させる。圧迫装置24を膨張させると、圧迫装置24がシートバックSBの幅方向の内側に向けて突出する。これにより、膨張した圧迫装置24によって、乗員の胸郭が側方から圧迫される。一方、圧迫制御部217は、圧迫装置24の排気弁を開かせることによって圧迫装置24から膨張空気を排気させる。圧迫装置24から膨張空気が排気されると、袋体である圧迫装置24が収縮するので圧迫装置24での圧迫は終了する。これにより、乗員の胸郭が圧迫から開放される。

【0046】

圧迫制御部217は、トリガ検出部214でトリガを検出することをもとに、圧迫装置24での圧迫を実施させる。圧迫制御部217は、トリガ検出部214でトリガを検出した場合であっても、身体的緊張特定部212でドライバの身体的な緊張を特定している場合には、圧迫装置24での圧迫を実施させない。これによれば、ドライバが身体的に緊張した状態で筋肉が硬直しており、胸郭の圧迫による呼吸運動の支援に適さない状態の場合に、無駄な圧迫を行わずに済む。

【0047】

また、圧迫制御部217は、トリガ検出部214でトリガを検出した場合であっても、負荷状況特定部213で運転負荷の高い状況を特定している場合には、圧迫装置24での圧迫を実施させない。これによれば、ドライバが特に運転操作に集中しなければならない運転負荷の高い状況では圧迫を行わせないことで、この運転操作を妨げずに済む。

【0048】

このように、圧迫制御部217は、トリガ検出部214でトリガを検出した場合であっても、且つ、身体的緊張特定部212でドライバの身体的な緊張を特定している場合及び負荷状況特定部213で運転負荷の高い状況を特定している場合のいずれでもない場合に、圧迫装置24での圧迫を実施させる。

【0049】

圧迫制御部217は、圧迫装置24での圧迫を実施させる場合、呼気タイミング特定部216で特定する呼気のタイミングを起点として、圧迫装置24での圧迫を開始させる。例えば、呼気タイミング特定部216で呼気のタイミングを特定したタイミングで、圧迫装置24での圧迫を開始させればよい。これにより、呼気のタイミングが規則的でない場合であっても、実際の呼気のタイミングにより合致したタイミングで、ドライバの呼気の運動を支援することができる。

【0050】

10

20

30

40

50

圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を行わせる場合に、より上方の袋体区画から順に空気を注入することで、図 6 の A から D に順に示すように、より上方の袋体区画から順に膨張させる。一例として、供給装置 2 5 と各袋体区画との間の管路に設けた電磁弁を開くタイミングをずらして、供給装置 2 5 から各袋体区画に空気を注入するタイミングをずらすことで実現すればよい。詳しくは、袋体区画 2 4 1 R , 2 4 1 L に同時に空気を注入し始めた後、遅れて袋体区画 2 4 2 R , 2 4 2 L に同時に空気を注入する。その後、遅れて袋体区画 2 4 3 R , 2 4 3 L に同時に空気を注入し、最後に袋体区画 2 4 4 R , 2 4 4 L に同時に空気を注入する。これによれば、呼気時に人体の上方から下方へ向けて幅が順番に絞られる胸郭の生理的な動きに合わせてドライバの胸郭を側方から圧迫することが可能になる。従って、ドライバの呼気をより深く長く行わせることが容易になる。

10

【 0 0 5 1 】

圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を開始させた後、圧迫を開始させてからの経過時間が設定時間に達する場合に、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させる。圧迫を開始させてからの経過時間とは、供給装置 2 5 からの空気の注入を開始してから時間とすればよい。経過時間は、タイマ回路でカウントすればよい。圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させる場合には、排気弁を開くことで、圧迫装置 2 4 の全袋体区画からの膨張空気の排気を同時に開始させればよい。

【 0 0 5 2 】

圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を開始させて圧迫を終了させるサイクルを繰り返すごとに、設定時間を予め定めた目標値に向けて段階的に長くしていくことが好ましい。ここで言うところの目標値は、リフレッシュ効果及び / 又はリラックス効果が期待される呼気の長さに相当する値とすればよい。設定時間を目標値に向けて段階的に長くする構成を採用する場合には、各設定時間は、初期の設定時間と目標値との差分を段階数で除算した値を、段階数分だけ初期の設定時間に加算することで設定すればよい。初期の設定時間は、目標値よりも短い時間であればよい。初期の設定時間は、例えば平均的な人の呼気の長さとする等、任意に設定可能である。

20

【 0 0 5 3 】

なお、設定時間を目標値に向けて段階的に長くせずに、設定時間を目標値に固定する構成としてもよい。しかしながら、実際のドライバの呼気の長さと目標値との乖離が大きい場合、急激にこの目標値にドライバの呼気の長さを合わせることが難しい。よって、設定時間を目標値に向けて段階的に長くすることで、目標値にドライバの呼気の長さを合わせやすくことが好ましい。

30

【 0 0 5 4 】

圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を開始させた後、圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力が閾値以上となる場合に、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させるとともに、設定時間が目標値に達していない場合であっても、設定時間を段階的に長くするのを中止することが好ましい。この場合、設定時間は、前回の設定時間に戻して固定すればよい。ここで言うところの閾値とは、圧迫装置 2 4 での圧迫中にドライバの吸気が開始されたことか否かを区別する閾値であって、任意に設定可能な値である。

【 0 0 5 5 】

40

また、圧迫制御部 2 1 7 は、圧迫装置 2 4 での圧迫を開始させた後、圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力の単位時間あたりの上昇率が閾値以上となる場合に、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させるとともに、設定時間が目標値に達していない場合であっても、設定時間を段階的に長くするのを中止する構成としてもよい。この場合も、設定時間は、前回の設定時間に戻して固定すればよい。ここで言うところの閾値とは、圧迫装置 2 4 での圧迫中にドライバの吸気が開始されたことか否かを区別する閾値であって、任意に設定可能な値である。

【 0 0 5 6 】

ドライバの吸気を開始する場合、胸郭は体の幅方向に広がる。よって、圧迫装置 2 4 での圧迫中にドライバが呼気の限界に達して吸気を開始する場合、圧力取得部 2 1 5 で取得

50

する圧力は上昇する。従って、以上の構成によれば、圧迫装置 2 4 での圧迫による呼気の長さの延長がドライバにとって限界に達する場合に、圧迫を終了させるとともに圧迫による呼気の長さの延長も中止することが可能になる。従って、ドライバにとっての息苦しさを抑えつつ、ドライバの呼気をより深く長く行わせることが可能になる。なお、閾値との比較に圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力の単位時間あたりの上昇率を用いると、ドライバの体格による圧力の差にかかわらず、より精度良くドライバが吸気を開始する場合に、圧迫を終了させるとともに圧迫による呼気の長さの延長も中止することが可能になる。

【 0 0 5 7 】

なお、ここでの閾値との比較に用いる圧力は、各袋体区画に設けた圧力センサ 2 6 のうちの、最下部の袋体区画である袋体区画 2 4 4 R 及び / 又は袋体区画 2 4 4 L に設けた圧力センサ 2 6 で検出した圧力とすればよい。これは、吸気時には下方から胸郭の幅が広がり始めるためである。

10

【 0 0 5 8 】

< H C U 2 1 での呼吸支援関連処理 >

続いて、図 7 のフローチャートを用いて、H C U 2 1 での呼吸支援関連処理の流れの一例について説明を行う。図 7 のフローチャートは、例えば、自車の内燃機関又はモータジェネレータを始動させるためのスイッチ（以下、パワースイッチ）がオンになった場合に H C U 2 1 の電源もオンになり開始する構成とすればよい。他にも、操作デバイス 2 3 を介して呼吸支援関連処理を実行する機能のオンオフの設定を切り替えることができる構成の場合には、呼吸支援関連処理を実行する機能がオンとなっていることも条件に加える構成とすればよい。また、図 7 では、例えば心身状態特定部 2 1 1 でのドライバの心身状態の特定、負荷状況特定部 2 1 3 での運転負荷の高い状況の特定、身体的緊張特定部 2 1 2 での身体的な緊張の特定は、逐次行っているものとすればよい。

20

【 0 0 5 9 】

まず、ステップ S 1 では、トリガ検出部 2 1 4 でトリガを検出した場合（S 1 で Y E S ）には、ステップ S 2 に移る。一方、トリガ検出部 2 1 4 でトリガを検出していない場合（S 1 で N O ）には、ステップ S 4 に移る。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 では、負荷状況特定部 2 1 3 が運転負荷の高い状況を特定した場合（S 2 で Y E S ）には、ステップ S 4 に移る。一方、負荷状況特定部 2 1 3 が運転負荷の高い状況を特定していない場合（S 2 で N O ）には、ステップ S 3 に移る。

30

【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 では、身体的緊張特定部 2 1 2 が身体的な緊張を特定した場合（S 3 で Y E S ）には、ステップ S 4 に移る。一方、身体的緊張特定部 2 1 2 が身体的な緊張を特定していない場合（S 3 で N O ）には、ステップ S 5 に移る。なお、S 2 と S 3 との処理は順番が入れ替わった構成としてもよい。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 4 では、呼吸支援関連処理の終了タイミングであった場合（S 4 で Y E S ）には、呼吸支援関連処理を終了する。一方、呼吸支援関連処理の終了タイミングでなかった場合（S 4 で N O ）には、S 1 に戻って処理を繰り返す。ここでの呼吸支援関連処理の終了タイミングの一例としては、自車のパワースイッチがオフになったこと、呼吸支援関連処理を実行する機能がオフの設定に切り替わったこと等がある。

40

【 0 0 6 3 】

ステップ S 5 では、圧迫制御部 2 1 7 が初期の設定時間を設定する。ステップ S 6 では、圧迫制御部 2 1 7 が、呼気タイミング特定部 2 1 6 で特定する呼気のタイミングを起点として、圧迫装置 2 4 での圧迫を開始させる。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 7 では、圧迫制御部 2 1 7 が、圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力と、この圧力についての閾値とを比較する。そして、この圧力がこの閾値以上となる場合（S 7 で Y E S ）には、ステップ S 1 3 に移る。一方、この圧力がこの閾値未満の場合（S 7 で N O

50

）には、ステップ S 8 に移る。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 8 では、圧迫制御部 2 1 7 が、S 6 で圧迫装置 2 4 での圧迫を開始してから経過時間と設定時間とを比較する。そして、この経過時間がこの設定時間に到達した場合（S 8 で Y E S ）には、ステップ S 9 に移る。一方、この経過時間がこの設定時間に到達していない場合（S 8 で N O ）には、S 7 に戻って処理を繰り返す。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 9 では、圧迫制御部 2 1 7 が、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させる。ステップ S 1 0 では、圧迫制御部 2 1 7 が、現在設定している設定時間と目標値とを比較する。そして、この設定時間が目標値に到達した場合（S 1 0 で Y E S ）には、ステップ S 1 1 10 に移る。一方、この設定時間が目標値に到達していない場合（S 1 0 で N O ）には、ステップ S 1 2 に移る。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 1 では、圧迫制御部 2 1 7 が、現在設定している設定時間に設定時間を固定する。つまり、設定時間を目標値に固定する。そして、ステップ S 1 5 に移る。ステップ S 1 2 では、圧迫制御部 2 1 7 が、現在設定している設定時間を長く変更する。一例として、S 5 で設定した初期の設定時間と目標値との差分を所定の数で除算した値だけ長く変更する。そして、ステップ S 1 5 に移る。ここで言うところの所定の数とは、2 以上の正の整数であればよく、任意に設定可能であるものとする。

【 0 0 6 8 】

S 7 で圧力が閾値以上であった場合に行われる処理であるステップ S 1 3 では、圧迫制御部 2 1 7 が、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させる。つまり、S 6 で圧迫装置 2 4 での圧迫を開始してから経過時間が設定時間に到達していても、圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力が閾値以上の場合に、圧迫装置 2 4 での圧迫を終了させる。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 4 では、圧迫制御部 2 1 7 が、現在設定している設定時間が初期の設定時間でない場合には、前回設定した設定時間に戻して設定時間を固定する。圧迫制御部 2 1 7 は、現在設定している設定時間が初期の設定時間である場合には、初期の設定時間に設定時間を固定すればよい。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 5 では、呼吸支援関連処理の終了タイミングであった場合（S 1 5 で Y E S ）には、呼吸支援関連処理を終了する。一方、呼吸支援関連処理の終了タイミングでなかった場合（S 1 5 で N O ）には、S 6 に戻って処理を繰り返す。ここでの呼吸支援関連処理の終了タイミングの一例としては、自車のパワースイッチがオフになったこと、呼吸支援関連処理を実行する機能がオフの設定に切り替わったこと等がある。また、呼吸運動を支援してリラックスさせたりリフレッシュさせたりすることが必要な心身状態を心身状態特定部 2 1 1 で特定したことをトリガとした場合には、この心身状態が改善したことを終了タイミングとしてもよい。さらに、S 6 ~ S 1 5 のサイクルが一定回数以上繰り返されたこと、最初に S 6 で圧迫が開始されてからの経過時間が一定時間に到達したこと等を終了タイミングとしてもよい。

【 0 0 7 1 】

< 実施形態 1 のまとめ >

実施形態 1 の構成によれば、圧迫装置 2 4 は、ドライバが着座するシート S e のシートバック S B の両側に設けられるサイドサポート S S R , S S L にそれぞれ設けられて、シートバック S B の幅方向の内側に向けて圧迫を行う。よって、圧迫装置 2 4 で圧迫を行うと、シート S e に着座するドライバをシートバック S B の幅方向の内側に向けて圧迫することになる。この場合、ドライバの胸郭を側方から圧迫することになる。ドライバの胸郭を側方から圧迫すると、胸郭の幅方向の縮小運動を促すことで、呼吸運動を支援することができる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

圧迫制御部 217 では、圧迫装置 24 での圧迫の期間を目標値に向けて延長していくので、ドライバの呼気がより深く長くように呼吸運動を支援することができる。ドライバの呼気がより深く長くなると、交感神経よりも副交感神経が優位となり、リラックス効果が得られる。さらに、ドライバの呼気がより深く長くなると、吸気時に肺に取り込む酸素量が増すため、リフレッシュ効果も得られる。

【0073】

また、ドライバの胸郭を側方から圧迫して胸郭の幅方向の縮小運動を促したとしても、ドライバの姿勢は前後に傾きにくい。よって、圧迫装置 24 での圧迫によってドライバが運転姿勢から逸脱した姿勢となりにくい。その結果、運転操作中にドライバの呼吸を支援する場合であっても、このドライバによる運転操作を妨げにくくすることが可能になる。

10

【0074】

(実施形態 2)

実施形態 1 では、圧迫装置 24 での圧迫を行わせる場合に、より上方の袋体区画から順に空気を注入することで、より上方の袋体区画から順に膨張させる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、下方の袋体区画ほど空気が注入される容量が大きく設けられていることで、より上方の袋体区画から順に膨張させる構成（以下、実施形態 2）としてもよい。以下、実施形態 2 の構成について説明する。実施形態 2 の支援システム 1 は、圧迫装置 24 の構成が一部異なる点を除けば、実施形態 1 の支援システム 1 と同様である。

【0075】

ここで、図 8 を用いて、実施形態 2 における圧迫装置 24 の各袋体区画の配置の一例について説明を行う。図 8 は、実施形態 2 におけるシート S e の前方から見た圧迫装置 24 の配置の一例について説明を行うための図である。図 8 では、圧迫装置 24 の全袋体区画が膨張している状態を例に挙げている。なお、実施形態 2 におけるシート S e の側方から見た圧迫装置 24 の配置については、図 4 で示すような実施形態 1 と同様の配置であるものとする。

20

【0076】

図 8 に示すように、各袋体区画のシートバック S B の上下方向の配置については、実施形態 1 と同様である。図 8 に示すように、圧迫装置 24 R , 24 L の各袋体区画は、膨張時のシートバック S B の幅方向の内側に向けた突出量が、シートバック S B の下方ほど大きくなるように設けられる。また、図 8 に示すように、圧迫装置 24 R , 24 L の各袋体区画は、下方の袋体区画ほど空気が注入される容量が大きく設けられている。

30

【0077】

実施形態 2 における圧迫装置 24 R , 24 L の各袋体区画は、空気が排気された非膨張時のシートバック S B の幅方向の内側に向けた突出量が各袋体区画で均等となるように設けられている構成とすればよい。

【0078】

実施形態 2 の圧迫制御部 217 は、圧迫装置 24 での圧迫を行わせる場合に、全袋体区画に空気を同時に注入することで、図 9 の E から H に順に示すように、より上方の袋体区画から順に膨張させる。これは、下方の袋体区画ほど容量が大きいため、全袋体区画に同時に空気が注入されると、下方の袋体区画ほど膨張に時間を要するためである。なお、実施形態 2 では、供給装置 25 と各袋体区画との間の管路に電磁弁を設けない構成としてもよい。

40

【0079】

実施形態 2 の構成であっても、呼気時に人体の上方から下方へ向けて幅が順番に絞られる胸郭の生理的な動きに合わせてドライバの胸郭を側方から圧迫することが可能になる。従って、ドライバの呼気をより深く長く行わせることが容易になる。

【0080】

(実施形態 3)

実施形態 1 , 2 では、圧迫装置 24 での圧迫を行わせる場合に、より上方の袋体区画から順に膨張させる構成を示したが、実施形態 1 , 2 で説明した以外の態様で、より上方の

50

袋体区画から順に膨張させる構成としてもよい。また、より上方の袋体区画から順に膨張させる構成に必ずしもこれに限らない。例えば、各袋体区画のシートバックS Bの幅方向の内側に向けた突出量が略均等となるように各袋体区画を同時に膨張させる構成としてもよい。

【0081】

(実施形態4)

実施形態1～3では、袋体である圧迫装置24が複数の袋体区画に分かれている構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、袋体である圧迫装置24が複数の袋体区画に分かれていない構成(以下、実施形態4)としてもよい。実施形態4では、圧迫装置24R, 24Lがそれぞれ一つの袋体である構成とすればよい。また、実施形態4では、圧迫装置24R, 24Lの各袋体は、膨張時のシートバックS Bの幅方向の内側に向けた突出量が、シートバックS Bの下方方向ほど大きくなるように設けられることが好ましい。これは、ドライバの胸郭の下方まで十分に圧迫することを可能にし、呼吸運動をさらに支援しやすくするためである。

【0082】

(実施形態5)

実施形態1～4では、袋体を用いて圧迫を行う構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、板状部材を用いて圧迫を行う構成(以下、実施形態5)としてもよい。以下、実施形態5の構成について説明する。

【0083】

<支援システム1aの概略構成>

以下、実施形態5について図面を用いて説明する。図10に示す支援システム1aは、HMIシステム2a、ロケータ3、ナビゲーション装置4、周辺監視センサ5、運転支援ECU6、及び車両状態センサ7を含んでいる。支援システム1aは、HMIシステム2の代わりにHMIシステム2aを含む点を除けば、実施形態1の支援システム1と同様である。

【0084】

図10に示すように、HMIシステム2aは、HCU21a、生体センサ22、操作デバイス23、圧迫装置24a、及び圧力センサ26を含んでいる。HMIシステム2aは、HCU21及び圧迫装置24の代わりにHCU21a及び圧迫装置24aを含む点と、供給装置25を含まない点とを除けば、実施形態1のHMIシステム2と同様である。HCU21a、圧迫装置24a、及び圧力センサ26を含む構成が、呼吸支援装置20aにあたる。呼吸支援装置20aは、ドライバの呼吸運動を支援する。この呼吸支援装置20aが移動体用呼吸支援装置に相当する。

【0085】

圧迫装置24aは、板状部材である。圧迫装置24aも、図2で示す圧迫装置24と同様に、右サイドサポートSSRと左サイドサポートSSLのそれぞれに内蔵される。以下では、右サイドサポートSSRに内蔵される圧迫装置24aを圧迫装置24aRとする。また、左サイドサポートSSLに内蔵される圧迫装置24aを圧迫装置24aLとする。

【0086】

板状部材としての圧迫装置24aは、回転軸を中心に回転する。この回転は、モータ等のアクチュエータがHCU21aからの指示に従って駆動されることで行われる構成とすればよい。圧迫装置24aは、この回転によって、シートSeに着座するドライバの胸郭を側方から圧迫する。

【0087】

詳しくは、圧迫装置24aの回転軸は、シートバックS Bの前後方向に沿った回転軸である。これにより、回転軸を中心にした圧迫装置24aの回転によって、シートバックS Bの幅方向の内側に向けて、シートSeに着座するドライバの胸郭を圧迫することが可能になる。また、この回転軸は、右サイドサポートSSR及び左サイドサポートSSLの上方側と下方側とのうちの上方側に位置することが好ましい。これによれば、シートSeに

10

20

30

40

50

着座するドライバの胸郭の下方ほど、シートバック S B の幅方向の内側に深く圧迫することが可能になる。従って、下方に向かうほど大きい胸郭の幅方向の運動範囲に合わせて、ドライバの胸郭の下方まで十分に圧迫することが可能になる。圧迫装置 2 4 a の設け方の詳細については、以下で説明を行う。

【 0 0 8 8 】

< 圧迫装置 2 4 a の設け方の例 >

ここで、図 1 1 を用いて、実施形態 5 におけるシート S e への圧迫装置 2 4 a の設け方の一例について説明を行う。図 1 1 は、実施形態 5 におけるシート S e の前方から見た圧迫装置 2 4 a の配置の一例について説明を行うための図である。図 1 1 では、シート S e に着座したドライバの胸郭に対する圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の位置関係を模式的に示している。図 1 1 の A x が圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の回転軸を示している。

10

【 0 0 8 9 】

図 1 1 に示すように、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の上端は、シート S e に着座したドライバの中位胸郭にあたる高さに位置するように設けることが好ましい。つまり、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L は、回転軸 A x が、シート S e に着座したドライバの中位胸郭にあたる高さに位置するように設けることが好ましい。これは、中位胸郭を側方から圧迫して呼吸における中位胸郭の側方への動きを支援することで、呼吸運動をより支援しやすくするためである。一例として、ドライバの中位胸郭にあたる高さは、平均的なドライバの身長等から予め設定される値を用いればよい。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 に示すように、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の下端も、シート S e に着座したドライバの中位胸郭にあたる高さに設けることが好ましい。これは、圧迫によって中位胸郭の側方への動きを支援しやすいためである。なお、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の下端を、シート S e に着座したドライバの下位胸郭にあたる高さにまで伸ばして設ける構成としてもよい。これによれば、呼吸における下位胸郭の側方への動きまで支援することで呼吸運動をさらに支援しやすくすることが可能になる。

20

【 0 0 9 1 】

圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L は、圧迫のための回動を開始する前のデフォルトの状態でも、シート S e に着座したドライバの脇腹に接触できるように予め設計して設けられることが好ましい。これによれば、回転軸 A x を中心にした圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の回動によって、シート S e に着座したドライバの胸郭を上方から下方に順番に圧迫することが可能になる。この場合、呼気時に人体の上方から下方へ向けて幅が順番に絞られる胸郭の生理的な動きに合わせてドライバの胸郭を側方から圧迫することが可能になる。従って、ドライバの呼気をより深く長く行わせることが容易になる。

30

【 0 0 9 2 】

実施形態 5 における圧力センサ 2 6 も、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の乗員を圧迫する側の面にそれぞれ設けられる構成とすればよい。一例として、圧力センサ 2 6 は、ドライバの吸気時に生じる圧力を迅速に検出可能とするため、少なくとも圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L の下方側に設けられることが好ましい。

【 0 0 9 3 】

また、板状部材である圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L は、図 1 2 に示すように、乗員を圧迫する側の面が、ドライバの仮想的な胸郭の形状に沿って弓状に凹んだ形状となっていることが好ましい。図 1 2 は、実施形態 5 におけるシート S e の上方から見た圧迫装置 2 4 a の形状の一例について説明を行うための図である。これによれば、圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L でのドライバの圧迫時にドライバに接触する面を広くして不快感を抑えることが可能になる。

40

【 0 0 9 4 】

< H C U 2 1 a の概略構成 >

続いて、図 1 3 を用いて、H C U 2 1 a の概略構成について説明を行う。H C U 2 1 a は、図 1 3 に示すように、心身状態特定部 2 1 1、身体的緊張特定部 2 1 2、負荷状況特

50

定部 2 1 3、トリガ検出部 2 1 4、圧力取得部 2 1 5、呼気タイミング特定部 2 1 6、及び圧迫制御部 2 1 7 a を機能ブロックとして備える。H C U 2 1 a は、圧迫制御部 2 1 7 の代わりに圧迫制御部 2 1 7 a を備える点を除けば、実施形態 1 の H C U 2 1 と同様である。

【 0 0 9 5 】

圧迫制御部 2 1 7 a は、圧迫を行わせるのが圧迫装置 2 4 の代わりに圧迫装置 2 4 a になる点と、この違いによる処理の違いとを除けば、実施形態 1 の圧迫制御部 2 1 7 と同様である。以下では、実施形態 1 の圧迫制御部 2 1 7 と異なる点について説明を行う。

【 0 0 9 6 】

圧迫制御部 2 1 7 a は、圧迫装置 2 4 a の動作を制御する。圧迫制御部 2 1 7 a は、アクチュエータを駆動させることによって圧迫装置 2 4 a を、回転軸 A x を中心に回転させる。圧迫制御部 2 1 7 a は、図 1 4 に示すように、シート S e の前方から見て、圧迫装置 2 4 a R を反時計回り、圧迫装置 2 4 a L を時計回りに回転させることで、シート S e に着座するドライバの胸郭を側方から圧迫させる。図 1 4 は、実施形態 5 における圧迫装置 2 4 a での圧迫の態様について説明するための図である。

10

【 0 0 9 7 】

一方、圧迫制御部 2 1 7 a は、シート S e の前方から見て、圧迫装置 2 4 a R を時計回り、圧迫装置 2 4 a L を反時計回りに回転させることで、シート S e に着座するドライバの胸郭の圧迫を終了させる。

【 0 0 9 8 】

20

実施形態 5 の構成は、圧迫を袋体で行わせる代わりに板状部材で行わせる点を除けば、実施形態 1 と同様であるので、実施形態 1 と同様に、運転操作中にドライバの呼吸を支援する場合であっても、このドライバによる運転操作を妨げにくくすることが可能になる。

【 0 0 9 9 】

(実施形態 6)

実施形態 5 では、シートバック S B の前後方向に沿った回転軸 A x を中心にした、板状部材としての圧迫装置 2 4 a の回転によってドライバの胸郭を圧迫する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、シートバック S B の上下方向に沿った回転軸 A x を中心にした、板状部材としての圧迫装置 2 4 a の回転によってドライバの胸郭を圧迫する構成（以下、実施形態 6 ）としてもよい。以下、実施形態 6 の構成について説明する。実施形態 6 の支援システム 1 a は、圧迫装置 2 4 a の回転軸が異なる点を除けば、実施形態 5 の支援システム 1 a と同様である。

30

【 0 1 0 0 】

ここで、図 1 5 を用いて、実施形態 6 におけるシート S e への圧迫装置 2 4 a の設け方の一例について説明を行う。図 1 5 は、実施形態 6 におけるシート S e の上方から見た圧迫装置 2 4 a の配置の一例について説明を行うための図である。図 1 5 では、シート S e に着座したドライバの胸郭に対する圧迫装置 2 4 a R、2 4 a L の位置関係を模式的に示している。図 1 5 の A x が実施形態 6 における圧迫装置 2 4 a R、2 4 a L の回転軸を示している。

【 0 1 0 1 】

40

実施形態 6 における圧迫装置 2 4 a の回転軸 A x は、シートバック S B の上下方向に沿った回転軸である。これにより、回転軸 A x を中心にした圧迫装置 2 4 a の回転によって、シートバック S B の幅方向の内側に向けて、シート S e に着座するドライバの胸郭を圧迫することが可能になる。また、この回転軸 A x は、右サイドサポート S S R 及び左サイドサポート S S L のシートバック S B よりも前方に突出した突端側とシートバック S B 側とのうちのシートバック S B 側に位置することが好ましい。これによれば、シート S e にドライバをホールドしつつ、ドライバの胸郭を側方から圧迫することが可能になる。

【 0 1 0 2 】

なお、実施形態 6 における圧迫装置 2 4 a R、2 4 a L の上端と下端との位置は、実施形態 5 と同様とすればよい。実施形態 6 における圧力センサ 2 6 も、圧迫装置 2 4 a R、

50

24aLの乗員を圧迫する側の面にそれぞれ設けられる構成とすればよい。一例として、圧力センサ26は、ドライバの吸気時に生じる圧力を迅速に検出可能とするため、少なくとも圧迫装置24aR, 24aLの下方側に設けられることが好ましい。また、板状部材である圧迫装置24aR, 24aLは、実施形態5で説明したのと同様に、乗員を圧迫する側の面が、ドライバの仮想的な胸郭の形状に沿って弓状に凹んだ形状となっていることが好ましい。

【0103】

実施形態6における圧迫制御部217aも、アクチュエータを駆動させることによって圧迫装置24aを、回転軸Axを中心に回動させる。実施形態6における圧迫制御部217aは、図16に示すように、シートSeの上方から見て、圧迫装置24aRを反時計回り、圧迫装置24aLを時計回りに回動させることで、シートSeに着座するドライバの胸郭を側方から圧迫させる。図16は、実施形態6における圧迫装置24aでの圧迫の態様について説明するための図である。

10

【0104】

一方、実施形態6における圧迫制御部217aは、シートSeの上方から見て、圧迫装置24aRを時計回り、圧迫装置24aLを反時計回りに回動させることで、シートSeに着座するドライバの胸郭の圧迫を終了させる。

【0105】

実施形態6の構成は、回転軸Axの方向が異なるものの、シートSeに着座するドライバの胸郭を側方から圧迫できることは実施形態5と同様である。よって、実施形態5と同様に、運転操作中にドライバの呼吸を支援する場合であっても、このドライバによる運転操作を妨げにくくすることが可能になる。

20

【0106】

(実施形態7)

実施形態6では、シートバックSBの上下方向に沿った回転軸Axを中心にした、板状部材としての圧迫装置24aの回動によってドライバの胸郭を圧迫する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、シートバックSBの上下方向に沿った軸を前傾させた回転軸Axを中心にした、板状部材としての圧迫装置24aの回動によってドライバの胸郭を圧迫する構成(以下、実施形態7)としてもよい。以下、実施形態7の構成について説明する。実施形態7の支援システム1aは、圧迫装置24aの回転軸が異なる点を除けば、実施形態6の支援システム1aと同様である。

30

【0107】

ここで、図17を用いて、実施形態7におけるシートSeへの圧迫装置24aの設け方の一例について説明を行う。図17は、実施形態6におけるシートSeの右側方から見た圧迫装置24aの配置の一例について説明を行うための図である。図17では、シートSeに着座したドライバの胸郭に対する圧迫装置24aRの位置関係を模式的に示している。図17のAxが実施形態7における圧迫装置24aRの回転軸を示している。

【0108】

実施形態7における圧迫装置24aの回転軸Axは、シートバックSBの上下方向に沿った軸を、シートバックSBよりも前方に傾けた回転軸である。回転軸をシートバックSBよりも前方に傾ける度合いについては任意の値とすればよい。これにより、回転軸Axを中心にした圧迫装置24aの回動によって、シートバックSBの幅方向の内側に向けて、シートSeに着座するドライバの胸郭を圧迫するとともに、シートバックSBの前後方向の後方に向けて、シートSeに着座するドライバの胸郭を圧迫することも可能になる。

40

【0109】

なお、実施形態7における圧迫装置24aR, 24aLの上端と下端との位置は、実施形態5と同様とすればよい。実施形態7における圧力センサ26も、圧迫装置24aR, 24aLの乗員を圧迫する側の面にそれぞれ設けられる構成とすればよい。一例として、圧力センサ26は、ドライバの吸気時に生じる圧力を迅速に検出可能とするため、少なくとも圧迫装置24aR, 24aLの下方側に設けられることが好ましい。また、板状部材

50

である圧迫装置 2 4 a R , 2 4 a L は、実施形態 5 で説明したのと同様に、乗員を圧迫する側の面が、ドライバの仮想的な胸郭の形状に沿って弓状に凹んだ形状となっていることが好ましい。

【 0 1 1 0 】

実施形態 7 における圧迫制御部 2 1 7 a も、アクチュエータを駆動させることによって圧迫装置 2 4 a を、回転軸 A x を中心に回転させる。実施形態 7 における圧迫制御部 2 1 7 a は、シート S e の上方から見て、圧迫装置 2 4 a R を反時計回り、圧迫装置 2 4 a L を時計回りに回転させることで、シート S e に着座するドライバの胸郭を側方及び前方から圧迫させる。一方、実施形態 7 における圧迫制御部 2 1 7 a は、シート S e の上方から見て、圧迫装置 2 4 a R を時計回り、圧迫装置 2 4 a L を反時計回りに回転させることで、シート S e に着座するドライバの胸郭の圧迫を終了させる。

10

【 0 1 1 1 】

実施形態 7 の構成は、回転軸 A x の方向が異なるものの、シート S e に着座するドライバの胸郭を側方から圧迫できることは実施形態 7 と同様である。よって、実施形態 7 と同様に、運転操作中にドライバの呼吸を支援する場合であっても、このドライバによる運転操作を妨げにくくすることが可能になる。また、実施形態 7 の構成によれば、シートバック S B の前後方向の後方に向けても、シート S e に着座するドライバの胸郭を圧迫しやすくなる。よって、胸郭の厚さ方向の縮小運動も促すことで、呼吸運動をさらに支援することができる。

【 0 1 1 2 】

20

(実施形態 8)

前述の実施形態では、袋体の膨張、板状部材の回転によってドライバの胸郭を圧迫する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。シート S e に着座するドライバの胸郭を側方から圧迫することと、この圧迫から開放することとが可能な構成であれば、他の構成を採用してもよい。

【 0 1 1 3 】

(実施形態 9)

前述の実施形態では、圧迫制御部 2 1 7 , 2 1 7 a が、圧迫を開始させてからの経過時間が設定時間に達する場合に、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫を終了させる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、圧迫を開始させてからの経過時間が設定時間に達することを、圧迫を終了させる条件として用いない構成としてもよい。

30

【 0 1 1 4 】

この場合、圧迫制御部 2 1 7 , 2 1 7 a が、圧迫を開始させた後、圧力取得部 2 1 5 で取得する圧力が閾値以上となる場合に、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫を終了させる構成とすればよい。ここで言うところの閾値とは、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫中にドライバの吸気が開始されたことが否かを区別する閾値であって、任意に設定可能な値である。

【 0 1 1 5 】

このような構成を採用した場合であっても、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫によってドライバの呼吸運動を支援することで、ドライバの呼吸をより深く長くすることが可能になる。よって、運転操作中にドライバの呼吸を支援する場合であっても、このドライバによる運転操作を妨げにくくすることが可能になる。

40

【 0 1 1 6 】

(実施形態 1 0)

前述の実施形態では、呼吸タイミング特定部 2 1 6 で呼吸のタイミングを特定したタイミングで、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫を開始させる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、呼吸タイミング特定部 2 1 6 で逐次特定する呼吸のタイミングから呼吸の周期を学習し、学習した呼吸のタイミングで、圧迫装置 2 4 , 2 4 a での圧迫を開始させる構成としてもよい。

【 0 1 1 7 】

(実施形態 1 1)

50

前述の実施形態では、圧迫装置 2 4 での圧迫を実施させない条件として、身体的緊張特定部 2 1 2 でドライバの身体的な緊張を特定している場合及び負荷状況特定部 2 1 3 で運転負荷の高い状況を特定している場合を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、これらのうちのいずれかのみを圧迫装置 2 4 での圧迫を実施させない条件とする構成としてもよい。また、これらの条件以外の、胸郭の圧迫による呼吸運動の支援に適さない状態を、圧迫装置 2 4 での圧迫を実施させない条件としてもよい。

【0 1 1 8】

(実施形態 1 2)

前述の実施形態では、圧迫装置 2 4 , 2 4 a で圧迫を行う対象をドライバとする場合の例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、ドライバ以外の乗員も対象とする構成としてもよい。ドライバ以外の乗員を対象とする場合には、圧迫装置 2 4 での圧迫を実施させない条件として、負荷状況特定部 2 1 3 で運転負荷の高い状況を特定している場合を除外すればよい。

10

【0 1 1 9】

(実施形態 1 3)

前述の実施形態では、支援システム 1 , 1 a を自動車で用いる場合の例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、サイドサポートを有するシートが搭載される車両であれば、自動車以外の車両で用いる構成としてもよい。例えば、鉄道車両等で用いる構成としてもよい。また、サイドサポートを有するシートが搭載される移動体であれば、車両以外の移動体で用いる構成としてもよい。例えば、航空機 , 船舶等で用いる構成としてもよい。

20

【0 1 2 0】

(実施形態 1 4)

前述の実施形態では、呼吸支援関連処理を H C U 2 1 , 2 1 a で実行する構成を示したが、必ずしもこれに限らない。呼吸支援関連処理を H C U 2 1 , 2 1 a 以外の電子制御装置で実行する構成としてもよい。

【0 1 2 1】

なお、本開示は、上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。また、本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

30

【符号の説明】

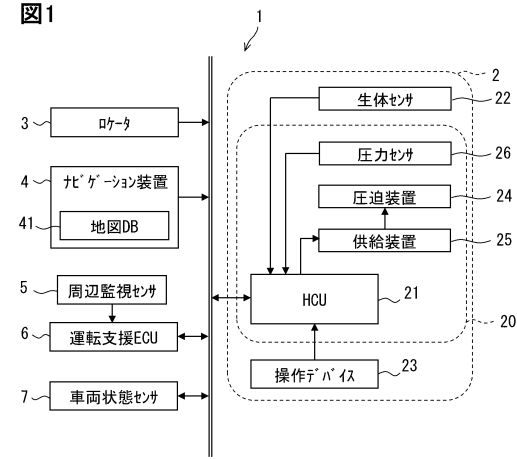
【0 1 2 2】

1 , 1 a 支援システム、2 , 2 a H M I システム、2 0 , 2 0 a 呼吸支援装置 (移動体用呼吸支援装置) 、 2 1 , 2 1 a H C U 、 2 2 生体センサ、2 4 , 2 4 a , 2 4 L , 2 4 R , 2 4 a R , 2 4 a L 圧迫装置 (圧迫部) 、 2 5 供給装置、2 6 圧力センサ、2 1 1 心身状態特定部、2 1 2 身体的緊張特定部 (緊張特定部) 、 2 1 3 負荷状況特定部、2 1 4 トリガ検出部、2 1 5 圧力取得部、2 1 6 呼気タイミング特定部、2 1 7 , 2 1 7 a 圧迫制御部、2 4 1 R , 2 4 2 R , 2 4 3 R , 2 4 4 R , 2 4 1 L , 2 4 2 L , 2 4 3 L , 2 4 4 L 袋体区画、S e シート、S B シートバック、S S R , S S L サイドサポート

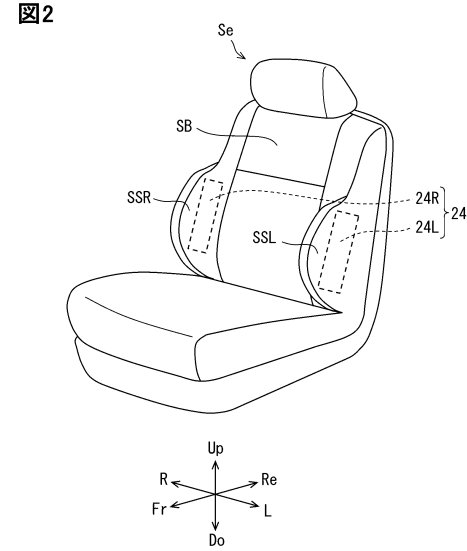
40

【図面】

【図 1】

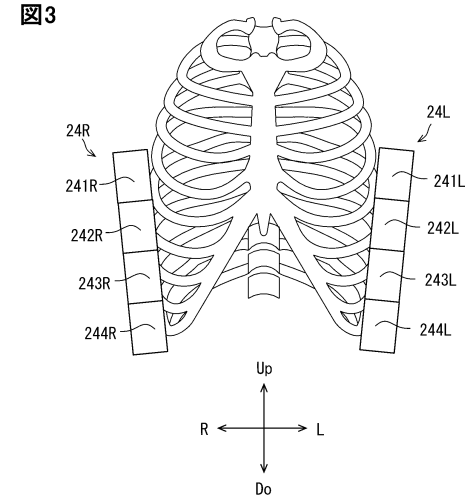


【図 2】

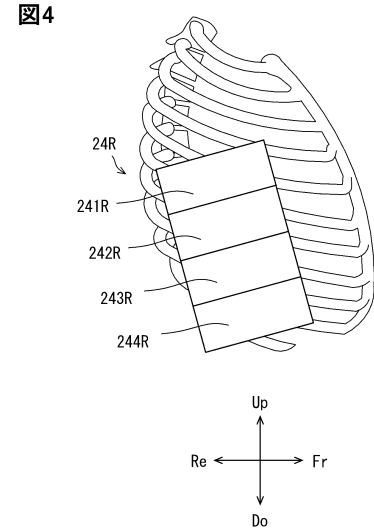


10

【図 3】



【図 4】



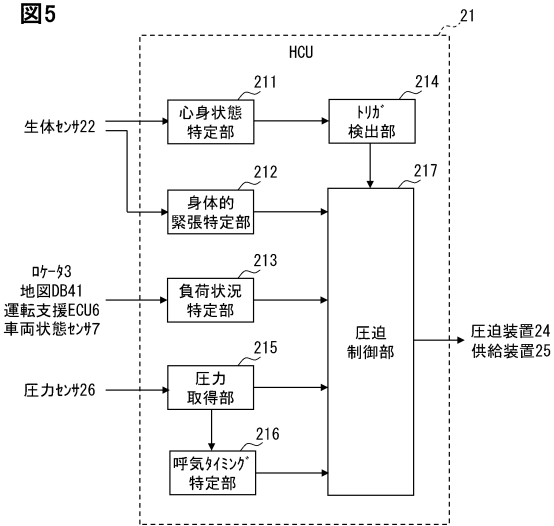
20

30

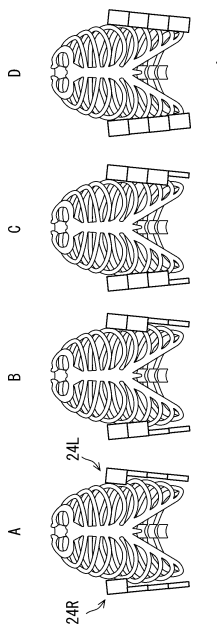
40

50

【図5】
図5



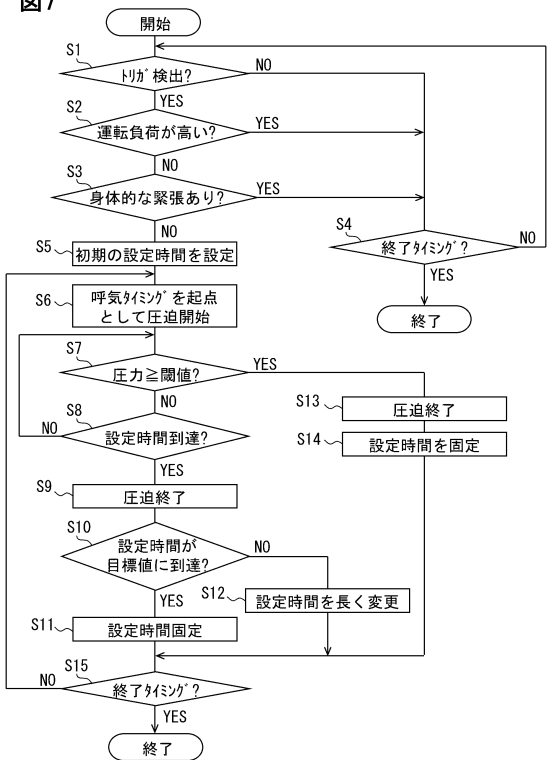
【図6】
図6



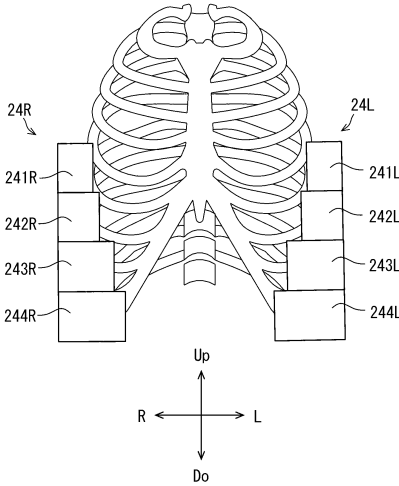
10

20

【図7】
図7



【図8】
図8

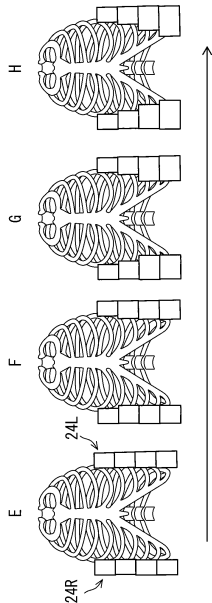


30

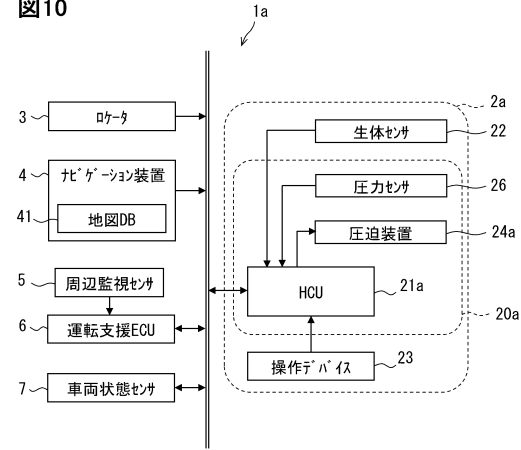
40

50

【図9】
図9



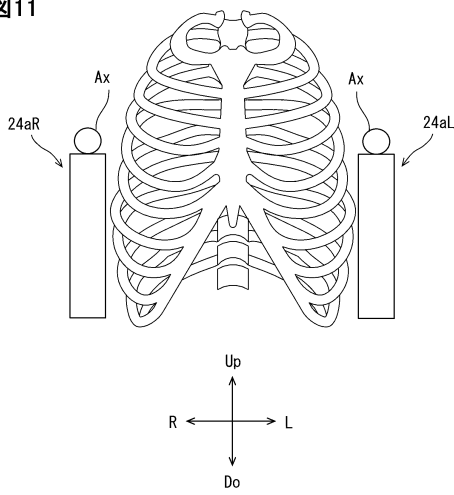
【図10】
図10



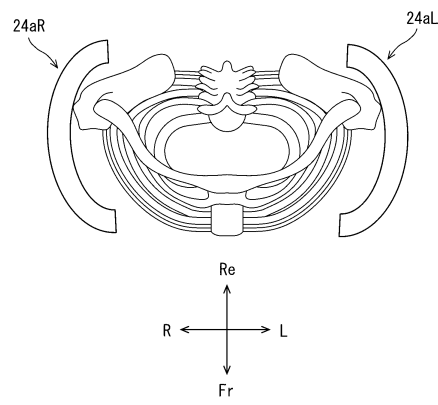
10

20

【図11】
図11



【図12】
図12

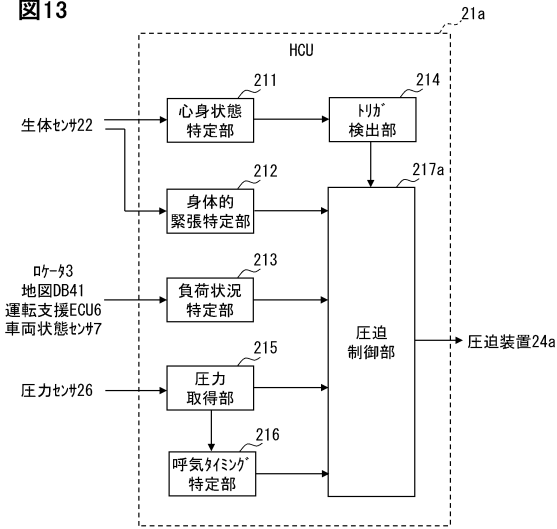


30

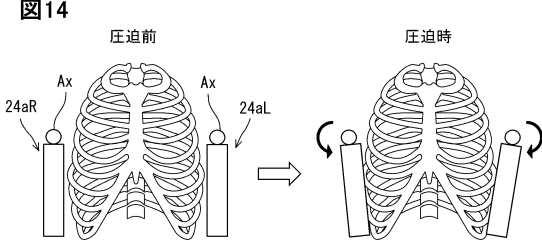
40

50

【図 1 3】
図13

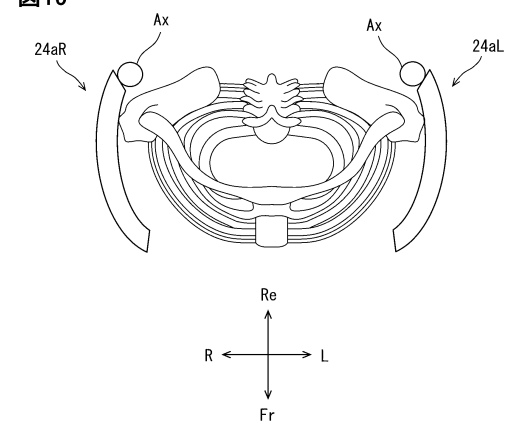


【図 1 4】
図14

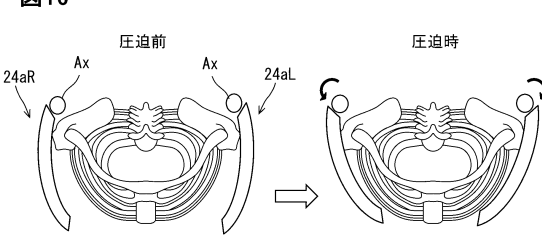


10

【図 1 5】
図15



【図 1 6】
図16



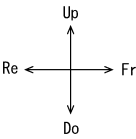
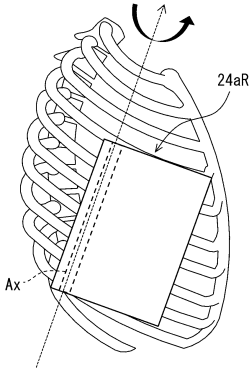
20

30

40

50

【 図 17 】
図 17



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 松江 雅人

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 6 5 7 2 9 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 1 4 7 0 6 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 9 5 0 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 9 8 2 4 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 3 4 5 8 2 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 N 2 / 0 0 - 2 / 9 0
A 4 7 C 7 / 4 0 - 7 / 4 8