

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6233847号  
(P6233847)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 F 5/56 (2006.01) A 6 1 F 5/56

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-531681 (P2014-531681)	(73) 特許権者	504205521 国立大学法人 長崎大学 長崎県長崎市文教町 1-14
(86) (22) 出願日	平成25年8月23日 (2013. 8. 23)	(74) 代理人	110001209 特許業務法人山口国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/072543	(72) 発明者	諸麥 俊司 長崎県長崎市文教町 1 番 1 4 号 国立大学 法人長崎大学内
(87) 国際公開番号	W02014/030737	(72) 発明者	鮎瀬 卓郎 長崎県長崎市文教町 1 番 1 4 号 国立大学 法人長崎大学内
(87) 国際公開日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)	(72) 発明者	石松 隆和 長崎県長崎市文教町 1 番 1 4 号 国立大学 法人長崎大学内
審査請求日	平成28年8月8日 (2016. 8. 8)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-184392 (P2012-184392)		
(32) 優先日	平成24年8月23日 (2012. 8. 23)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気道確保装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

頭部に装着される装着体と、  
前記装着体の後頭部側に取り付けられ、前記頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで  
挙上させる第 1 の袋状体と、  
下顎近傍の前記第 1 の袋状体に隣接する位置に取り付けられ、前記下顎のみを前記寝床  
に対して下方より押し上げて口を閉じさせるとともに前記頭部を前記下顎側とは反対側の  
後頭部側に回転させて眼窩の下縁と外耳道の上縁とを含む平面を前記寝床に対して所定の  
角度とする第 2 の袋状体と  
を備え、  
前記頭部を前記寝床から前記所定の高さにおいて前記所定の角度として前記平面が前記  
寝床の面に対して略垂直となる角度とするとともに、気道が拡張されるような姿勢とする  
ことを特徴とする気道確保装置。

【請求項 2】

頭部に装着される装着体と、  
前記装着体の後頭部側に取り付けられ、前記頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで  
挙上させる第 1 の袋状体と、  
下顎近傍の前記第 1 の袋状体に隣接する位置に取り付けられ、かつ前記第 1 の袋状体と  
連通一体化されて構成され、前記下顎のみを前記寝床に対して下方より押し上げて口を閉  
じさせるとともに前記頭部を前記下顎側とは反対側の後頭部側に回転させて眼窩の下縁と

外耳道の上縁とを含む平面を前記寢床に対して所定の角度とする第2の袋状体と  
を備え、

前記頭部を前記寢床から前記所定の高さにおいて前記所定の角度として前記平面が前記寢床の面に対して略垂直となる角度とするとともに、気道が拡張されるような姿勢とすることを特徴とする気道確保装置。

【請求項3】

前記第1の袋状体に空気を供給して前記第1の袋状体を膨張させることにより頭部を前記所定の高さに挙上させると共に、前記第2の袋状体に空気を供給して前記第2の袋状体を膨張させることにより前記下顎のみを前記寢床に対して下方より押し上げて口を閉じさせるとともに前記頭部を前記下顎側とは反対側の後頭部側に回転させるポンプ装置を備える

10

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の気道確保装置。

【請求項4】

睡眠時の呼吸を検出する検出部と、

前記検出部により検出された前記呼吸に基づいて異常があると判断した場合に、前記第1および前記第2の袋状体にエアを供給するよう前記ポンプ装置の動作を制御する制御部と

を備えることを特徴とする請求項3に記載の気道確保装置。

【請求項5】

頭部に装着される装着体と、

前記装着体の後頭部側に取り付けられ、前記頭部を寢床から持ち上げて所定の高さまで挙上させる第1の柔軟部材と、

20

下顎近傍の前記第1の柔軟部材に隣接する位置に取り付けられ、前記下顎のみを前記寢床に対して下方より押し上げて口を閉じさせるとともに前記頭部を前記下顎側とは反対側の後頭部側に回転させて眼窩の下縁と外耳道の上縁とを含む平面を前記寢床に対して所定の角度とする第2の柔軟部材と

を備え、

前記頭部を前記寢床から前記所定の高さにおいて前記所定の角度として前記平面が前記寢床の面に対して略垂直となる角度とするとともに、気道が拡張されるような姿勢とすることを特徴とする気道確保装置。

30

【請求項6】

前記柔軟部材が、中実柔軟部材である

ことを特徴とする請求項5に記載の気道確保装置。

【請求項7】

前記柔軟部材が、細線材を編み込んで形成した編み枕である

ことを特徴とする請求項5に記載の気道確保装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鼾や睡眠時無呼吸症候群に悩む人々の治療、症状改善、あるいは手術中の気道確保のための気道確保装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、睡眠時において、鼾の発生や、無呼吸や低呼吸による酸素不足を伴う睡眠に悩まされる人が増えている。鼾や無呼吸等の発生は、仰向けに寝た状態で筋肉が弛緩し口が半開きになり、下顎が後方に下がることにより舌が後方に下がって（舌根沈下）、気道が狭小化あるいは閉塞することが主な原因とされている。

【0003】

睡眠時の鼾は周囲への迷惑になるだけでなく、自身の眠りの浅さにも繋がる。また、無呼吸や低呼吸を伴う睡眠は、一般に睡眠時無呼吸症候群（SAS）と呼ばれており、体調不

50

良、日中の集中力低下、居眠り運転を引き起こすなど生活や健康に対して大きな影響を及ぼすことが知られている。そのため、舌根沈下を原因とする鼾や睡眠時無呼吸症候群（SAS）の治療に対して、大きな関心が寄せられている。

【0004】

鼾の解消に対しては、様々なグッズが販売されているが、多くの人に効果を示す決定的なものはほとんど見られていない。睡眠時無呼吸症候群に対しては、口腔内装具を睡眠中に装着し、舌や下顎を前方に固定することで舌の後方の気道スペースを広げ、気道の閉塞を防ぐスプリント療法（特許文献1参照）や、専用の鼻マスクを介して強制的に空気を気道内に送り、陽圧をかけるCPAP療法が一般的に行われている。しかしながら、どちらも口や鼻に装着物があることから、快眠を妨げると同時に鼻炎や結膜炎を誘引する例も見られる等問題も多く、治療脱落者が多数存在するという現実がある。

10

【0005】

本発明者らは、これらの問題を踏まえて、顔面に装着物を装着することなく、気道確保を可能にした気道確保装置を先に提案している（特許文献2参照）。この気道確保装置は、頭部を後屈させるエアバッグと顎先を挙上させるエアバッグを内蔵して胸部や首周りに取り付けられる装着体と、異常呼吸（例えば無呼吸）を検出する検出手段と、異常呼吸を検出した場合に装着体を駆動させる制御手段とを備えている。この気道確保装置によれば、異常呼吸が発生した場合に、最適な頭部位置姿勢を実現することで自動的に気道を開通することができる。

【0006】

20

しかしながら、上記特許文献2に開示される気道確保装置では以下のような問題がある。すなわち、特許文献2の気道確保装置は、装着体が患者の胴体や首周りに取り付けられるので、頭部が胴体に対して直線状にない場合、つまり胴体に対して頭部のみが傾いている場合には、装着体が膨張したときに顎先に的確に当たらない場合があるという問題がある。このような場合には、睡眠時に呼吸音に異常が発生したとしても顎先を挙上させることができないので、正常な気道スペースを確保することができず、鼾や睡眠時無呼吸症候群の問題を十分に解決することができなかつた。

【0007】

また、特許文献2等で実現される頭部位置の姿勢においても気道開通の効果を得ることはできるが、近年ではより確実かつ効果的に気道を開通させることが可能な気道確保装置の開発が要求されている。すなわち、特許文献2における気道確保の頭部位置姿勢は、頭部後屈・顎先挙上の姿勢であるが、本発明者らのその後の研究で、頭部挙上・顎先挙上の姿勢のほうがより効果的に気道を開通させることを見出した（非特許文献1参照）。

30

【0008】

ここで、頭部挙上・顎先挙上の姿勢とは、頭部を寝床面から所定の高さにして、略水平の角度に保ち、口を閉じる姿勢であり、人が匂いを嗅ぐときの姿勢（スニフティングポジション）と類似した姿勢である。図14は、頭部挙上・顎先挙上姿勢において、頭部挙上高さを変えて気道開通の状況をみたものである。図14の横軸は頭部挙上高さであり、縦軸は気道閉塞圧である。被験者は日本人男性、10人である。結果として、頭部挙上高さ6cmのときに気道閉塞圧が最も低く、気道開通の効果があつた。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許文献1：特開2005-95218号公報

【特許文献2】特開2009-142642号公報

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】Anesthesiology, V 115・No 2, August 2011

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、睡眠時の気道の確保を確実にかつ効果的に行い、鼾および睡眠時無呼吸症候群の治療、症状の改善、その他の気道確保などを可能にした気道確保装置を提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

上記課題を解決するために、本発明に係る気道確保装置は、頭部に装着される装着体と、装着体の後部側に取り付けられ、頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで挙上させる第1の袋状体と、下顎近傍の装着体の対応した位置に取り付けられ、下顎を下方より押し上げて口を閉じさせるとともに頭部を後方に回転させて所定の角度をとらせる第2の袋状体とを備え、頭部を寝床から所定の高さにおいて略水平の角度とするとともに、口を閉じた姿勢とするものである。

10

また、本発明に係る気道確保装置は、頭部に装着される装着体と、装着体の後部側に取り付けられ、頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで挙上させる第1の袋状体と、下顎近傍の装着体の対応した位置に取り付けられ、かつ第1の袋状体と連通一体化されて構成され、下顎を下方より押し上げて口を閉じさせるとともに頭部を後方に回転させて所定の角度をとらせる第2の袋状体とを備え、頭部を寝床から所定の高さにおいて略水平の角度とするとともに、口を閉じた姿勢とするものである。

さらに、本発明に係る気道確保装置は、頭部に装着される装着体と、装着体の後部側に取り付けられ、頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで挙上させる第1の柔軟部材と、下顎近傍の装着体の対応した位置に取り付けられ、下顎を下方より押し上げて口を閉じさせるとともに頭部を後方に回転させて所定の角度をとらせる第2の柔軟部材とを備え、頭部を寝床から所定の高さにおいて略水平の角度とするとともに、口を閉じた姿勢とするものである。

20

本発明において寝床には、布団やベッド、マットレス、床等が含まれている。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、第1の袋状体（第1の柔軟部材）により頭部を寝床から持ち上げて所定の高さまで挙上させると共に、第2の袋状体（第2の柔軟部材）により顎先を押し上げて口を閉じさせるとともに頭部を後方に回転させるので、気道開通に効果的な姿勢（高さや角度）とすることができる。これにより、睡眠時に舌根沈下が発生した場合でも、最も効果的に気道を開通させることができ、鼾や無呼吸症候群の治療、症状の改善を図ることができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す図である。

【図2A】気道確保装置の構成例を示す正面図である。

【図2B】気道確保装置の構成例を示す背面図である。

【図3】気道確保装置の動作例を示すフローチャートである。

40

【図4A】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図4B】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図4C】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図5A】本発明の第2の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す左側面図である。

【図5B】本発明の第2の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す正面図である。

50

【図 6 A】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 6 B】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 6 C】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 7 A】本発明の第 3 の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す左側面図である。

【図 7 B】本発明の第 3 の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す正面図である。

【図 8 A】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 8 B】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 8 C】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す図である。

【図 10 A】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 10 B】気道確保装置の動作時における頭部の姿勢および頭部挙上用エアバッグ、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグの状態を説明するための図である。

【図 11 A】本発明の第 5 の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す左側面図である。

【図 11 B】本発明の第 5 の実施の形態に係る気道確保装置の概略構成例を示す正面図である。

【図 12 A】頭部挙上用エアバッグの構成例を示す平面図である。

【図 12 B】頭部挙上用エアバッグの構成例を示す正面図である。

【図 12 C】頭部挙上用エアバッグの構成例を示す背面図である。

【図 13 A】頭部角度制御用エアバッグの構成例を示す平面図である。

【図 13 B】頭部角度制御用エアバッグの構成例を示す正面図である。

【図 13 C】頭部角度制御用エアバッグの構成例を示す左側面図である。

【図 14】従来における気道開通に係る実験結果の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、発明を実施するための最良の形態（以下実施の形態とする）について説明する。

< 第 1 の実施の形態 >

【気道確保装置の構成例】

まず、本発明の第 1 の実施の形態に係る気道確保装置 100 の概略構成の一例について説明する。本実施の形態では、気道確保装置 100 を鼾および無呼吸症候群の治療装置に適用した例である。図 1 は、第 1 の実施の形態に係る気道確保装置 100 の概略構成の一例を示している。図 2 A は気道確保装置 100 の正面図を示し、図 2 B はその背面図を示している。

【0016】

図 1 および図 2 A、図 2 B に示すように、気道確保装置 100 は、ヘッドギア 102 と頭部挙上用エアバッグ 104 と顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106 L、106 R とポンプ装置 130 と呼吸音検出装置 120 と高さ・傾き取得装置 140 と制御基板 150 と操作部 160 とを備えている。

【0017】

ヘッドギア 102 は、頭部の略全体を覆うヘルメット形状をなしており、例えばポリエステル製の風通しの良いメッシュ生地や発泡ウレタン等の材料から構成されている。ヘッ

10

20

30

40

50

ドギア102は、装着される患者の頭部10の大きさに合わせて形成しても良いし、例えばL、M、Sサイズのように複数のサイズを予め用意しても良い。ヘッドギア102は、頭部挙上用エアバッグ104および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L、106Rをヘッドギア102の所定位置に固定することにより、患者が睡眠時に寝返りして仰向けから横向きの姿勢になった場合でも、頭部挙上用エアバッグ104および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L、106Rが患者の頭部10から位置ずれしないようにする機能を有している。ヘッドギア102の患者の左右の耳に対応した位置には、患者の耳を外部に露出させるための開口部102a（右耳用の開口部は省略する）が形成されている。ヘッドギア102の頂面部には、患者の頭部の頂面を外部に露出させるための開口部102bが形成されている。なお、ヘッドギア102は、装着体の一例を構成している。

10

**【0018】**

頭部挙上用エアバッグ104は、ヘッドギア102を介して患者の頭部10の後頭部（背面）側に設けられ、例えばビニール等の樹脂材料から構成されている。頭部挙上用エアバッグ104は、ヘッドギア102の後部側に取り付けられると共に、その胴体16側が患者の首14の後部の付け根位置まで張り出すようにして設けられている。頭部挙上用エアバッグ104の張り出した部分は、患者の首幅よりも幅広に形成されており、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L、106Rが膨張したときにその膨張部分の一部（折り曲げ部）を支持する。頭部挙上用エアバッグ104と顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lおよび106Rとは一部を接着しておいても良い。なお、頭部挙上用エアバッグ104は、第1の袋状体の一例を構成している。

20

**【0019】**

頭部挙上用エアバッグ104は、睡眠時に呼吸音に異常が発生した場合に、ポンプ装置130のエア供給動作により膨張することで、頭部挙上用エアバッグ104上に載っている患者の頭部10を上方に押し上げて寝床に対して所定の高さまで挙上させる。本例では、患者の気道が最も開通しやすいとされる6cm付近の高さまで挙上するものとする。この高さは、本発明者らが実験により最も気道の開通効果のある高さとして得られた数値である。一方、頭部挙上用エアバッグ104は、睡眠時の呼吸音の異常が解消した場合に、ポンプ装置130のエア吸引動作により収縮することで、頭部挙上用エアバッグ104上に載っている患者の頭部10を元の高さに戻す。

30

**【0020】**

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lは、患者の下顎12の左側から左耳用の開口部102aに向かって延在し、その途中で胴体16に向かって折り曲げられて頭部挙上用エアバッグ104の胴体16側の端部位置まで延在している。つまり、本例の顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lは、側面形状が略逆L字状に形成されている。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lの下顎12の周辺の部位は、ヘッドギア102の対応した側面部に取り付けられている。これにより、患者が睡眠時に横向き姿勢となった場合でも、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lがヘッドギア102から離脱することを防止できる。なお、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lは、第2の袋状体の一例を構成している。

40

**【0021】**

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rは、患者の下顎12の右側から右耳用の図示しない開口部に向かって延在し、その途中で胴体16に向かって折り曲げられて頭部挙上用エアバッグ104の胴体16側の端部位置まで延在している。つまり、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rは、側面形状が略L字状に形成されている。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rの下顎12の周辺の部位は、ヘッドギア102の対応した側面部に取り付けられている。これにより、患者が睡眠時に横向き姿勢となった場合でも、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rがヘッドギア102から離脱することを防止できる。なお、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rは、第2の袋状体の一例を構成している。

50

## 【 0 0 2 2 】

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rは、睡眠時の呼吸音に異常が発生した場合に、ポンプ装置130のエア供給動作により膨張することにより、ヘッドギア102をやや後方に回転させる。これにより、下顎12が下方より押し上げられることでヘッドギア102が装着された頭部10も後方に回転され、気道開通に適した角度である略水平を実現すると同時に、ヘッドギア102の一部で下顎12下に渡してあるベルトが下顎12を挙上することで口が閉じられる。一方、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rは、睡眠時の呼吸音の異常が解消した場合に、ポンプ装置130のエア吸引動作により収縮することで、ヘッドギア102と共に患者の頭部10を元の姿勢に戻す。

10

## 【 0 0 2 3 】

ポンプ装置130は、エア管130aを介して頭部挙上用エアバッグ104に接続されている。ポンプ装置130は、睡眠時の呼吸音に異常が発生したときに、エア管130aを介してエアを頭部挙上用エアバッグ104に供給することにより頭部挙上用エアバッグ104を膨張させる。ポンプ装置130は、睡眠時の呼吸音の異常が解消されたときに、頭部挙上用エアバッグ104からパイプ103aを介してエアを引き抜くことにより頭部挙上用エアバッグ104を収縮させる。

## 【 0 0 2 4 】

また、ポンプ装置130は、エア管130bを介して顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lに接続されている。ポンプ装置130は、睡眠時の呼吸音に異常が発生したときに、エア管130bを介してエアを顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lに供給することにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lを膨張させる。ポンプ装置130は、睡眠時の呼吸音の異常が解消されたときに、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lからエア管130bを介してエアを引き抜くことにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Lを収縮させる。なお、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106Rについては、エアバッグ160Lと対称であって構成が同様であるため、その説明については省略する。

20

## 【 0 0 2 5 】

ここで、エア管130a, 130bのそれぞれに図示しない弁(例えば電磁弁)を設けることで、ポンプ装置130からのエアを頭部挙上用エアバッグ104と顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106R, 106Lとに独立して供給できるようにすることができる。また、頭部挙上用エアバッグ104にエアを供給するポンプ装置と、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106R, 106Lにエアを供給するポンプ装置とをそれぞれ別々に用意しても良い。

30

## 【 0 0 2 6 】

呼吸音検出装置120は、コンデンサマイク122と呼吸音処理装置124とを有している。コンデンサマイク122は、例えばヘッドギア102の患者の額18の近傍位置に取り付けられ、睡眠時の鼾を含む呼吸音を検出して、得られた呼吸音に基づく電圧信号Saを呼吸音処理装置124に供給する。コンデンサマイク122は、患者の額相当部以外にも患者の鼻(呼吸音発生源)に近いヘッドギア102の左右の部位に取り付けても良いし、呼吸音の検出が可能であれば患者の寝床周辺部に設置しても良い。

40

## 【 0 0 2 7 】

呼吸音処理装置124は、コンデンサマイク122から供給された呼吸音の電圧信号Saを周波数領域のスペクトルに変換して呼吸音検出信号Sbを生成し、この生成した呼吸音検出信号Sbを制御基板150に供給する。呼吸音検出信号Sbには、呼吸音のスペクトル分布が含まれている。なお、呼吸音処理装置124の機能を制御基板150側に組み込み、制御基板150にて呼吸音の電圧信号Saをスペクトル変換処理するようにしても良いし、また異常な呼吸音の発生の有無を判定する機能を呼吸音処理装置124に持たせ、制御基板150は呼吸音における異常発生の有無を表す信号を呼吸音処理装置124から受け取るようにしても良い。

50

## 【 0 0 2 8 】

高さ・傾き取得装置 1 4 0 は、センサ 1 4 4 a , 1 4 4 b と 3 次元位置計測装置 1 4 4 とを有している。センサ 1 4 4 a は、患者の下顎 1 2 に近いヘッドギア 1 0 2 の部位に取り付けられ、センサ 1 4 4 a の寝床面 B に対する高さを検出して検出信号 S c を 3 次元位置計測装置 1 4 4 に供給する。本実施の形態では、センサ 1 4 4 a と下顎 1 2 との位置は近接しているため、センサ 1 4 4 a の高さを下顎 1 2 の高さと同視することができる。なお、センサ 1 4 4 a は、下顎 1 2 に直接取り付けられることもできる。この場合には、センサ 1 4 4 a の高さが下顎 1 2 の高さとなる。

## 【 0 0 2 9 】

センサ 1 4 4 b は、患者の額 1 8 に近いヘッドギア 1 0 2 の部位に取り付けられ、センサ 1 4 4 b の寝床面 B に対する高さを検出して検出信号 S d を 3 次元位置計測装置 1 4 4 に供給する。本実施の形態では、センサ 1 4 4 a と額 1 8 との位置は近接しているため、センサ 1 4 4 b の高さを額 1 8 の高さと同視することができる。なお、センサ 1 4 4 b は、額 1 8 に直接取り付けられることもできる。この場合には、センサ 1 4 4 b の高さが額 1 8 の高さとなる。

## 【 0 0 3 0 】

3 次元位置計測装置 1 4 4 は、2 つのセンサ 1 4 4 a , 1 4 4 b から供給される検出信号 S c , S d と挙上前に取得した高さデータとに基づいて患者の頭部 1 0 の寝床面 B に対する高さを算出し、算出で得られた高さデータ（位置データ）D h を制御基板 1 5 0 に供給する。本実施の形態では、センサ 1 4 4 a , 1 4 4 b 間の midpoint の高さを算出し、この midpoint における高さを患者の頭部 1 0 の高さとしている。また、3 次元位置計測装置 1 4 4 は、2 つのセンサ 1 4 4 a , 1 4 4 b から供給される検出信号 S c , S d に基づいて下顎 1 2 と額 1 8 との間の傾きを算出し、この算出により得られた傾きデータ（位置データ）D s を制御基板 1 5 0 に供給する。

## 【 0 0 3 1 】

なお、本実施の形態では頭部の位置と高さを検出するのに、センサ 1 4 4 a とセンサ 1 4 4 b の二つの位置センサを用いているが、頭部とセンサの角度が常に一致するようしっかりと固定し、位置と傾斜の両方を得られるセンサを用いたならば、センサを 1 4 4 a か 1 4 4 b のどちらか一つとすることもできる。

## 【 0 0 3 2 】

制御基板 1 5 0 は、CPU 1 5 2 やメモリ部 1 5 4 を有している。CPU 1 5 2 は、例えば睡眠時に気道確保プログラムを実行することで、ポンプ装置 1 3 0 等の動作を制御する。制御基板 1 5 0 としては、この制御基板 1 5 0 が搭載されたコンピュータ等を用いることができる。

## 【 0 0 3 3 】

メモリ部 1 5 4 は、例えば不揮発性の半導体メモリ等から構成され、気道確保プログラムや、このプログラムを実行する際に用いられる各種データを記憶している。具体的には、メモリ部 1 5 4 には、呼吸音が正常か否かを判定する際に用いられる基準呼吸音データが記憶されている。基準呼吸音データは、例えば、予め患者等の睡眠時の正常な呼吸音を録音し、この呼吸音をスペクトル変換したスペクトル分布データである。また、メモリ部 1 5 4 には、頭部挙上用エアバッグ 1 0 4 および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L , 1 0 6 R による頭部 1 0 の挙上時に頭部 1 0 の高さの目標値（目標高さデータ）や角度の目標値（目標傾きデータ）が記憶されている。目標高さデータとしては、気道開通に適した値として例えば 6 c m が設定される。

## 【 0 0 3 4 】

操作部 1 6 0 は、例えば気道確保装置 1 0 0 の電源をオン/オフするための電源ボタン等を有している。操作部 1 6 0 は、制御基板 1 5 0 に接続され、患者による電源ボタン等の操作を受け付け、この受け付けた操作に基づく操作信号を制御基板 1 5 0 に供給する。なお、制御基板 1 5 0 が搭載されたコンピュータが用いられる場合には、操作部 1 6 0 はこのコンピュータの構成に含まれる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 5 】

## [ 気道確保装置の動作例 ]

次に、第 1 の実施の形態に係る気道確保装置 1 0 0 の動作の一例について説明する。図 3 は、気道確保装置 1 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。図 4 A ~ 図 4 C は、気道確保装置 1 0 0 の動作時における、頭部 1 0 の姿勢、および頭部挙上用エアバッグ 1 0 4、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R の状態の一例を説明するための図である。図 4 A ~ 図 4 C において、紙面左側は患者を左側から見た図であり、紙面右側は患者を正面から見た図である。なお、以下の説明において、患者は仰向けで寝るものとする。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、ステップ S 1 0 0 で制御基板 1 5 0 は、操作部 1 6 0 の操作により気道確保装置 1 0 0 の電源がオンされたか否かを判断する。本例では、就寝前に患者が操作部 1 6 0 により気道確保装置 1 0 0 の電源をオンすることを前提としている。制御基板 1 5 0 は、気道確保装置 1 0 0 の電源がオンされたと判断した場合にはステップ S 1 1 0 に進み、気道確保装置 1 0 0 の電源がオンされていないと判断した場合には電源がオンされるまで待機する。

## 【 0 0 3 7 】

気道確保装置 1 0 0 の電源がオンされると、ステップ S 1 1 0 では、呼吸音検出装置 1 2 0 のコンデンサマイク 1 2 2 により患者の呼吸音（鼾音）が検出され、この検出された呼吸音が呼吸音処理装置 1 2 4 により周波数領域の呼吸音検出信号 S b に変換されて制御基板 1 5 0 に供給される。制御基板 1 5 0 は、呼吸音処理装置 1 2 4 から供給される呼吸音検出信号 S b を取得する。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 2 0 で制御基板 1 5 0 は、呼吸音検出装置 1 2 0 から供給された呼吸音検出信号 S b に基づいて、患者から発生する呼吸音に異常が発生したか否かを判定する。呼吸音の異常には、無呼吸や低呼吸、鼾等が含まれている。具体的には、メモリ部 1 5 4 から正常時の基準呼吸音検出信号のスペクトル分布データを読み出し、この読み出したスペクトル分布データと呼吸音検出装置 1 2 0 から供給された呼吸音検出信号 S b のスペクトル分布データとの類似度から呼吸音の異常の有無を判定する。異常時の呼吸音は、この呼吸音に類似する一般的な音と比べて例えば 7 5 0 H z 付近の周波数帯が特徴的となっているので、この 7 5 0 H z 付近の類似度から患者の呼吸音の異常の有無の判定を行うことができる。制御基板 1 5 0 は、患者の呼吸音に異常が発生したと判定した場合にはステップ S 1 3 0 に進む。一方、患者の呼吸音が正常であると判定した場合にはステップ S 1 8 0 に進む。

## 【 0 0 3 9 】

患者の呼吸音に異常が発生した場合、ステップ S 1 3 0 で制御基板 1 5 0 は、ポンプ装置 1 3 0 を駆動することにより頭部挙上用エアバッグ 1 0 4 にエアを供給する。このエアの供給により、図 4 A および図 4 B に示すように、頭部挙上用エアバッグ 1 0 4 が膨張し、頭部挙上用エアバッグ 1 0 4 上に載っている頭部 1 0 を上方に押し上げて所定の高さまで挙上させる。例えば、頭部 1 0 を寝床面 B から約 6 c m の高さまで挙上させる。続けて、制御基板 1 5 0 は、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R にポンプ装置 1 3 0 からエアを供給する。例えば、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R 側の弁を開くことで、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R 側へのエアの供給を開始する。このエアの供給により、図 4 C に示すように、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R のそれぞれが膨張する。このとき、膨張した顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R の下端側が頭部挙上用エアバッグ 1 0 4 に押し当たって支持（規制）されるので、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 1 0 6 L, 1 0 6 R の上端側に膨張による付勢力が働く。この付勢力により下顎 1 2 が下方より押し上げられてヘッドギア 1 0 2 が後方に回転することで、ヘッドギア 1 0 2 に装着された頭部 1 0 も後方に回転する。これにより、頭部 1 0 が略水平姿勢になると共

10

20

30

40

50

に、患者の口が閉じた状態となる。このようなエア制御により、患者の頭部 10 が、気道が最も効果的に開通される姿勢になる。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施の形態では、睡眠中の患者に過度な負担を与えないために、頭部挙上用エアバッグ 104 および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R を段階的にゆっくり膨張させるようにエア供給制御を行ったが、頭部挙上用エアバッグ 104 と顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R とを同時に膨張させるようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 140 では、エアの供給により挙上した患者の頭部 10 の下顎 12 および額 18 の高さがセンサ 144a, 144b により検出され、この検出結果に基づいて 3次元位置計測装置 144 により頭部 10 の傾きおよび高さが算出される。算出された傾きデータ Ds および高さデータ Dh は、制御基板 150 に供給される。制御基板 150 は、3次元位置計測装置 144 から供給される患者の頭部 10 の傾きデータ Ds および高さデータ Dh を取得する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 150 で制御基板 150 は、傾き・高さ取得装置 140 から取得した患者の頭部 10 の傾きデータ Ds および高さデータ Dh に基づいて気道開通に最も適した頭部姿勢（スニフティングポジション）となったか否かを判定する。制御基板 150 は、メモリ部 154 から目標傾きデータを読み出し、3次元位置計測装置 144 から供給された傾きデータ Ds と目標傾きデータとを比較し、実際に測定された傾きデータ Ds が目標傾きデータの許容範囲内であるか否かを判定する。また、制御基板 150 は、メモリ部 154 から目標高さデータを読み出し、3次元位置計測装置 144 から供給された高さデータ Dh と目標高さデータとを比較し、実際に測定された高さデータ Dh が目標高さデータの許容範囲内であるか否かを判定する。制御基板 150 は、傾きデータ Ds および高さデータ Dh の双方が正常の範囲内であると判定した場合にはステップ S 160 に進む。一方、制御基板 150 は、傾きデータ Ds および高さデータ Dh の少なくとも一方が許容範囲外（異常）であると判定した場合にはステップ S 130 に戻り、算出結果に基づいてエアの供給量の制御が行われる。例えば、頭部 10 の傾きが許容範囲外である場合には顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R へのエアの供給量を制御し、頭部 10 の高さが許容範囲外である場合には頭部挙上用エアバッグ 104 へのエアの供給量を制御する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 160 で制御基板 150 は、患者の頭部 10 が適切な姿勢となり気道スペースが広がったことにより、患者の呼吸音が正常となったか否かを判定する。具体的には、メモリ部 154 から正常時の基準呼吸音検出信号のスペクトル分布データを読み出し、この読み出したスペクトル分布データと呼吸音検出装置 120 から供給された呼吸音検出信号 Sb のスペクトル分布データとの類似度から呼吸音の異常の有無を判定する。このとき、呼吸音の正常な期間が一定期間継続した場合に、呼吸音が正常に戻ったと判定しても良い。判定方法は、上述したステップ S 120 の判定方法と同様である。制御基板 150 は、呼吸音が正常に戻ったと判定した場合にはステップ S 170 に進む。一方、呼吸音が正常に戻っていないと判定した場合にはステップ S 130 に戻り、エアの供給量の制御が行われる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 170 で制御基板 150 は、患者の呼吸音が正常の範囲内に戻ると、ポンプ装置 130 を駆動することにより頭部挙上用エアバッグ 104 および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R のそれぞれからエアを引き抜く。頭部挙上用エアバッグ 104 および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R からエアが吸引されると、図 4A に示すように、患者の頭部 10 が挙上前の元の位置に戻る。なお、このエアの吸引は、患者に負担を与えないために、段階的に行っても良い。具体的には、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R から先にエアを吸引しても良いし

10

20

30

40

50

、頭部挙上用エアバッグ104から先にエアを吸引しても良い。

【0045】

ステップS180で制御基板150は、気道確保装置100の電源が操作部160の操作によりオフされたか否かを判断する。例えば、朝になり、患者が起床する際に操作部160が操作されて気道確保装置100の電源がオフされる。タイマー制御により電源をオフするようにしても良い。制御基板150は、気道確保装置100の電源がオフされたと判断した場合には、上述した一連の気道確保動作を終了する。一方、気道確保装置100の電源がオフされていないと判断した場合にはステップS110に戻り、上述した気道確保動作を繰り返し実行する。

【0046】

以上説明したように、第1の実施の形態によれば、呼吸に異常が発生した場合に、頭部10を寝床面Bから6cm付近の高さに挙上させると共に、下顎12を後方に回転させて頭部10を適切な角度とし、また口を閉じさせる。これにより気道開通を促し、鼾や無呼吸症候群の治療、症状の改善を図ることができる。

【0047】

また、頭部挙上用エアバッグ104および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rをヘッドギア102に固定し、患者はこのヘッドギア102を装着して就寝するので、頭部挙上用エアバッグ104および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rが後頭部や下顎12から位置ずれすることを防止できる。これにより、睡眠時に異常が発生した場合でも、確実に気道を開通させることができ、鼾や無呼吸症候群の発生を確実に防止、抑止することができる。

【0048】

<第2の実施の形態>

第2の実施の形態では顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ206の形状を第1の実施の形態の顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106R, 106Lの形状とは異ならせている。なお、その他の気道確保装置200の構成および動作は、第1の実施の形態の気道確保装置100と同様であるため、共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0049】

[気道確保装置の構成例]

まず、第2の実施の形態に係る気道確保装置200の構成例について説明する。図5Aは第2の実施の形態に係る気道確保装置200を患者の左側から見た図であり、図5Bは正面から見た図である。なお、気道確保装置200の背面図については、上記第1の実施の形態の気道確保装置100の背面図(図2B参照)と同様であるため省略している。

【0050】

気道確保装置200は、ヘッドギア202と、第1の袋状体の一例である頭部挙上用エアバッグ204と、第2の袋状体の一例である顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ206とを備えている。

【0051】

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ206は、図5Aおよび図5Bに示すように、第1の実施の形態で説明した顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rの形状を変形させたものである。具体的には、図1および図2A、図2Bに示した顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L, 106Rのうち頭部挙上用エアバッグ104側の端部のそれぞれが胴体16の略胸元の位置まで延在し、その先端が内側方向に折り曲げられて互いに接続された構成となっている。平面的に見ると、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106は、両端部が開放された矩形環状に形成され、その両端部のそれぞれが患者の下顎12の左右近傍に位置し、ヘッドギア202の対応する側面部に取り付けられている。

【0052】

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ206には、第1の実施の形態で説明したポンプ

10

20

30

40

50

装置 130 が接続されている。ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音に異常が発生した場合に、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 にエアを供給することにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 を膨張させる。一方、ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音が正常に戻った場合に、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 からエアを引き抜くことにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 を収縮させる。

#### 【0053】

##### [ 気道確保装置の動作例 ]

次に、第 2 の実施の形態に係る気道確保装置 200 の動作の一例について説明する。図 6 A ~ 図 6 C は、第 2 の実施の形態に係る気道確保装置 200 の動作時における頭部 10 の姿勢、および頭部挙上用エアバッグ 204、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 の状態の一例を説明するための図である。図 6 A ~ 図 6 C において、紙面左側は患者を左側から見た図であり、紙面右側は平面から見た図である。

10

#### 【0054】

睡眠時に患者の呼吸音に異常が発生すると、ポンプ装置 130 が駆動し、頭部挙上用エアバッグ 204 にエアが供給される。このエアの供給により、図 6 A および図 6 B に示すように、頭部挙上用エアバッグ 204 が膨張し、頭部挙上用エアバッグ 204 上に載っている頭部 10 が上方に押し上げられて所定の高さまで挙上される。例えば、頭部 10 が寝床面 B から約 6 cm の高さまで挙上される。

#### 【0055】

続けて、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 にエアが供給される。このエアの供給により、図 6 C に示すように、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 が膨張する。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 が膨張すると、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 の折り曲げ部が頭部挙上用エアバッグ 204 表面に押し当てられると共に、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 の胸側の部位が胴体 16 によって支持された状態となるので、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 の膨張による付勢力がヘッドギア 202 側の顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 206 の部位に作用する。この付勢力によりヘッドギア 202 が後方に回転することで、下顎 12 が下方より押し上げられて、ヘッドギア 202 を装着する頭部 10 が後方に回転すると同時に口が閉じられる。このようなエア制御により、患者の頭部 10 を、気道開通に最も効果的な姿勢とすることができる。

20

30

#### 【0056】

第 2 の実施の形態によっても、上記第 1 の実施の形態と同様に、患者の頭部 10 を気道開通に適した姿勢にすることで、気道開通を促し、睡眠時の鼾や無呼吸症候群の発生を効果的に防止することができる。

#### 【0057】

##### < 第 3 の実施の形態 >

第 3 の実施の形態では顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306 R, 306 L の形状を第 1 の実施の形態の顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106 R, 106 L の形状とは異ならせている。なお、その他の気道確保装置 300 の構成および動作は、第 1 の実施の形態の気道確保装置 100 と同様であるため、共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

40

#### 【0058】

##### [ 気道確保装置の構成例 ]

まず、第 3 の実施の形態に係る気道確保装置 300 の構成例について説明する。図 7 A は第 3 の実施の形態に係る気道確保装置 300 の構成の一例を示す患者を左側から見た図であり、図 7 B は患者を正面から見た図である。なお、気道確保装置 300 の背面図については、上記第 1 の実施の形態の気道確保装置 100 の背面図（図 1 および図 2 A、図 2 B 参照）と同様であるため省略している。

#### 【0059】

気道確保装置 300 は、ヘッドギア 302 と、第 1 の袋状体の一例である頭部挙上用工

50

エアバッグ 304 と、第 2 の袋状体の一例である顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R とを備えている。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R は、第 1 の実施の形態で説明した顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R の側面形状を逆 L 字状から三角形の環状体に変更したものである。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R は、上方側の角部が患者の下顎 12 の左右側に位置すると共に、三角形の一边がヘッドギア 202 の対応する側面部に取り付けられている。

#### 【0060】

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R には、第 1 の実施の形態で説明したポンプ装置 130 が接続されている。ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音に異常が発生した場合に、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R にエアを供給することにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R を膨張させる。一方、ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音が正常に戻った場合に、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R からエアを引き抜くことにより顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R を収縮させる。

#### 【0061】

##### [ 気道確保装置の動作例 ]

次に、第 3 の実施の形態に係る気道確保装置 300 の動作の一例について説明する。図 8A ~ 図 8C は、第 3 の実施の形態に係る気道確保装置 300 の動作時における頭部 10 の姿勢、および頭部挙上用エアバッグ 304、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R の状態の一例を説明するための図である。図 8A ~ 図 8C において、紙面左側は患者を左側から見た図であり、紙面右側は患者を正面から見た図である。

#### 【0062】

睡眠時に患者の呼吸音に異常が発生すると、ポンプ装置 130 が駆動し、頭部挙上用エアバッグ 304 にエアが供給される。このエアの供給により、図 8A および図 8B に示すように、頭部挙上用エアバッグ 304 が膨張し、頭部挙上用エアバッグ 304 上に載っている頭部 10 が上方に押し上げられて所定の高さまで挙上される。例えば、頭部 10 が寝床面 B から約 6 cm の高さまで挙上される。

#### 【0063】

続けて、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R にエアが供給される。このエアの供給により、図 8C に示すように、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R が膨張する。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R が膨張すると、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R の下部が頭部挙上用エアバッグ 304 表面に押し当てられて頭部挙上用エアバッグ 304 により支持された状態となるので、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R の膨張による付勢力が顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 306L, 306R の上部側に作用する。この付勢力により下顎 12 が下方より押し上げられてヘッドギア 302 が後方に回転することで、ヘッドギア 302 を装着する頭部 10 が後方に回転すると同時に口が閉じられる。このようなエア制御により、患者の頭部 10 を、気道開通に最も効果的な姿勢とすることができる。

#### 【0064】

第 3 の実施の形態によっても、上記第 1 の実施の形態と同様に、患者の頭部 10 を気道開通に適した姿勢にすることで、気道開通を促し、睡眠時の鼾や無呼吸症候群の発生を効果的に防止することができる。

#### 【0065】

##### < 第 4 の実施の形態 >

第 4 の実施の形態では 1 つの頭部挙上用エアバッグ 404 を用いて患者の頭部 10 を気道開通に適した頭部の高さおよび角度とする点において、2 つの頭部挙上用エアバッグ 104、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106R, 106L を用いて患者の頭部 10 を気道開通に適した頭部の高さおよび角度とする第 1 の実施の形態等と相違している。な

10

20

30

40

50

お、その他の気道確保装置 400 の構成および動作は、第 1 の実施の形態の気道確保装置 100 と同様であるため、共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

#### 【0066】

##### [ 気道確保装置の構成例 ]

まず、第 4 の実施の形態に係る気道確保装置 400 の構成例について説明する。図 9 は、第 4 の実施の形態に係る気道確保装置 400 の概略構成の一例を示している。

#### 【0067】

気道確保装置 400 は、ヘッドギア 402 と、第 1 および第 2 の袋状体の一例であるエアバッグ 404 とを備えている。エアバッグ 404 は、例えば第 1 の実施の形態で説明した頭部挙上用エアバッグ 104 と顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ 106L, 106R とを連通一体化することで 1 つの空気室により構成したものである。このエアバッグ 404 は、頭部挙上部 404a と顎先挙上・頭部角度調整部 404b とを有している。頭部挙上部 404a は、ヘッドギア 402 の後部側に取り付けられ、エアの供給により膨張することで頭部 10 を寝床面 B に対して所定の高さに挙上させる。顎先挙上・頭部角度調整部 404b は、患者の首 14 の両脇周辺部の頭部挙上部 404a から下顎 12 に向かって突出し、その突出した先端が下顎 12 の左右近傍のヘッドギア 402 の対応する側面部のそれぞれに取り付けられている。顎先挙上・頭部角度調整部 404b は、エアの供給により膨張することで、下顎 12 を後方に回転させて頭部 10 を水平に保持する。

#### 【0068】

エアバッグ 404 には、第 1 の実施の形態で説明したポンプ装置 130 が接続されている。ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音に異常が発生した場合に、エアバッグ 404 にエアを供給することによりエアバッグ 404 を膨張させる。一方、ポンプ装置 130 は、患者の呼吸音が正常に戻った場合に、エアバッグ 404 からエアを引き抜くことによりエアバッグ 404 を収縮させる。

#### 【0069】

##### [ 気道確保装置の動作例 ]

次に、第 4 の実施の形態に係る気道確保装置 400 の動作時におけるエアバッグ 404 の状態の一例について説明する。図 10A および図 10B は、第 4 の実施の形態に係る気道確保装置 400 の動作時における頭部 10 の姿勢、およびエアバッグ 404 の状態の一例を示している。

#### 【0070】

睡眠時に患者の呼吸音に異常が発生すると、ポンプ装置 130 が駆動し、エアバッグ 404 にエアが供給される。このエアの供給により、図 10A および図 10B に示すように、エアバッグ 404 の頭部挙上部 404a が膨張し、頭部挙上部 404a 上に載っている頭部 10 が上方に押し上げられて所定の高さまで挙上される。例えば、頭部 10 が寝床面 B から約 6cm の高さまで挙上される。

#### 【0071】

同時に、頭部挙上部 404a と連通一体化された顎先挙上・頭部角度調整部 404b も膨張する。顎先挙上・頭部角度調整部 404b が膨張すると、ヘッドギア 402 が顎先挙上・頭部角度調整部 404b によりや後方に回転することで、患者の下顎 12 も下方より押し上げられて後方に回転すると同時に口が閉じられる。これにより、頭部 10 が気道開通に適した姿勢となる。

#### 【0072】

第 4 の実施の形態によっても、上記第 1 の実施の形態と同様に、患者の頭部 10 を気道開通に適した姿勢にすることで、気道開通を促し、睡眠時の鼾や無呼吸症候群の発生を効果的に防止することができる。

#### 【0073】

以上の第 1 ~ 第 4 の実施形態において、ポンプ装置 130 は、呼吸音の異常を検知してから作動し、呼吸音が正常に戻ると作動を停止するが、頭部挙上用エアバッグ 104、2

10

20

30

40

50

04、304、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ106L、106R、206、306L、306R、およびエアバッグ404の人体と接する面側に細かい開口を設けておき、そこからある量のエアを常時吹き出すようにしてもよい。すなわち電源オン後すぐに、ポンプ装置130が微量送気状態で駆動し、前記エアバッグの開口から微量のエアを吹き出す。呼吸音の異常を検知したら前記エアバッグを膨張させるように送気量を増加させ、呼吸音が正常に戻ったらまた微量送気状態に戻すようにしてもよい。これにより、本気道確保装置を装着したときの発汗、蒸れ等を低減させることができる。

#### 【0074】

<第5の実施の形態>

第5の実施の形態では、気道確保装置500を構成する頭部挙上用エアバッグ504および顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506のそれぞれを予めエアにより膨らませた状態としている点において上記第1～第4の実施の形態と相違している。なお、その他の気道確保装置500の構成および動作等は、第1の実施の形態の気道確保装置100等と同様であるため、共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

#### 【0075】

図11Aは第5の実施の形態に係る気道確保装置500を患者の左側から見た図であり、図11Bは正面から見た図である。図12Aは頭部挙上用エアバッグ504の平面図であり、図12Bはその正面図であり、図12Cはその背面図である。図13Aは顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506の平面図であり、図13Bはその正面図であり、図13Cはその左側面図である。

#### 【0076】

気道確保装置500は、図11Aおよび図11Bに示すように、ヘッドギア502と、第1の袋状体の一例である頭部挙上用エアバッグ504と、第2の袋状体の一例である顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506とを備えている。

#### 【0077】

頭部挙上用エアバッグ504は、患者の頭部10を寝床面Bから所定の高さに位置させるためのエアバッグである。頭部挙上用エアバッグ504は、図12A～図12Cに示すように、U形状からなり、頭部挙上用エアバッグ504の内側の径D1がヘッドギア502の外径D2(図11B)と略同一に選定される。この頭部挙上用エアバッグ504は、患者の頭部10の一方の側面部から背面部(後部)を介して他方の側面部に沿うようにしてヘッドギア502の外周面に取り付けられている。

#### 【0078】

頭部挙上用エアバッグ504の内部には予めエアが充填されており、使用時にエア供給動作を行わなくても良い構成となっている。本例では、睡眠時における安定姿勢を維持するために、2個のU字状のエアバッグを重ねて2段構造とすることにより頭部挙上用エアバッグ504を構成している。なお、頭部挙上用エアバッグ504を1つのエアバッグで構成しても良いし、3つ以上のエアバッグで構成しても良い。

#### 【0079】

頭部挙上用エアバッグ504の膨張時における膨張幅は、図11Aおよび図11Bに示すように、内部に供給するエア量を調整することで、気道開通に適した高さである約6cmに設定される。これにより、患者の頭部10を寝床面Bに対して6cmの高さに設定できる。また、本例では、頭部挙上用エアバッグ504がヘッドギア502の左右側面部(患者の耳に対応した位置)にも設けられているので、患者が仰向けに寝る場合だけでなく、寝返りをして横向きの姿勢になった場合でも、患者の頭部10を寝床面Bから約6cmの高さに位置させることができるようになっている。

#### 【0080】

顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は、患者がヘッドギア502を装着したときに下顎12を下方より押し上げて頭部10を後方に回転させて所定の角度をとらせるためのエアバッグである。顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は、ヘッドギア502の左右下端部と患者の肩、鎖骨付近との間に介在して配置され、下顎12の近傍に位置

10

20

30

40

50

するヘッドギア502の部位に取り付けられている。この顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は、第1のエアバッグ506aと、第2のエアバッグ506bR, 506bLとを有している。

【0081】

図13A～図13Cに示すように、第1のエアバッグ506aは、U字形状からなり、その内側の径D3が一般的な患者の首14の太さに対応した長さを選定される。第1のエアバッグ506aの内部には予めエアが充填されており、使用時にエア供給動作を行わなくても良い構成となっている。第2のエアバッグ506bR, 506bLは、略楕球形状をなし、第1のエアバッグ506aの両端部の対応する位置のそれぞれに取り付けられている。第2のエアバッグ506bR, 506bLの内部にも予めエアが充填されており、使用時にエア供給動作を行わなくても良い構成となっている。

10

【0082】

このように構成された顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506を患者が装着して睡眠姿勢となると、第1のエアバッグ506aが患者の肩付近に押し当たり、第2のエアバッグ506bR, 506bLがヘッドギア502の下端部に押し当たることで、下顎12を下方より押し上げてヘッドギア502を後方に回転させて患者の頭部10を水平姿勢にする。このとき、同時に患者の口も閉じられる。また、頭部挙上用エアバッグ504により、頭部10の高さが寝床面Bから約6cmの位置に維持される。

【0083】

以上説明したように、第5の実施の形態によれば、睡眠時において、患者の頭部10を気道開通に適した頭部の高さおよび角度とすることで、気道開通を促し、睡眠時の鼾や無呼吸症候群の発生を効果的に防止することができる。また、U字形状の頭部挙上用エアバッグ504がヘッドギア502の側面部まで覆った構造となっているので、患者が横向き姿勢となった場合でも、患者の頭部10を気道開通に適した頭部10の高さおよび角度に維持した状態とすることができる。これにより、患者の寝返りを妨げることなく、かつ、睡眠時の鼾や無呼吸症候群の発生を効果的に防止することができる。

20

【0084】

第5の実施の形態においては、頭部挙上用エアバッグ504及び顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は、当該エアバッグにエアを充填したときと等価な形状及び硬度を有する中実柔軟部材、例えば発泡ポリウレタン等で構成されてもよい。また、頭部挙上用エアバッグ504及び顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は、当該エアバッグにエアを充填したときと等価な形状及び硬度を有する中空メッシュ部材、例えば細線材である竹ひごや細線金属を編み込んで形成した編み枕で構成されてもよい。なお、この場合において、頭部挙上用エアバッグ504は第1の柔軟部材の一例を構成し、顎先挙上・頭部角度制御用エアバッグ506は第2の柔軟部材の一例を構成している。

30

【0085】

なお、本発明の技術範囲は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。上記実施の形態では、睡眠時の異常の有無を呼吸音により判定したが、これに限定されることはない。例えば、腹部と胸部の膨らみのパターンから吸気・呼気、無呼吸を検出するセンサ、呼吸に伴う体幹-ベッド(布団)間の圧力分布変化を検出するシート状圧力分布計あるいは鼻(正確には鼻孔の下あたりの唇の上)に装着して吸気・呼気、無呼吸を検出するサーミスタなど既存のセンサを用いることができる。

40

【符号の説明】

【0086】

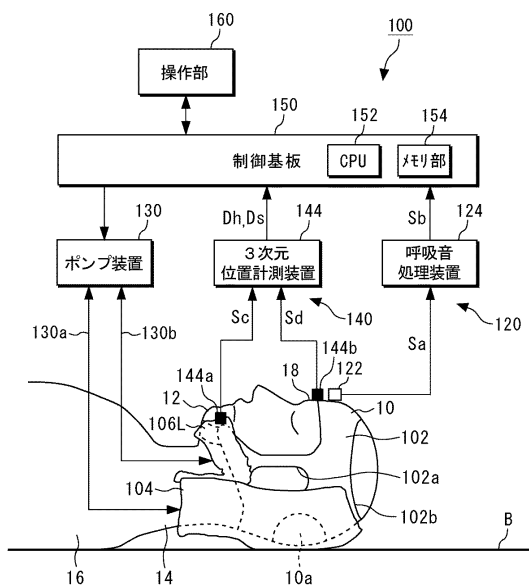
100, 200, 300, 400, 500 気道確保装置  
 102, 202, 302, 402, 502 ヘッドギア(装着体)  
 104, 204, 304, 504 頭部挙上用エアバッグ(第1の袋状体, 第1の柔軟部材)  
 106L, 106R, 206, 306L, 306R, 506 顎先挙上・頭部角度制御用

50

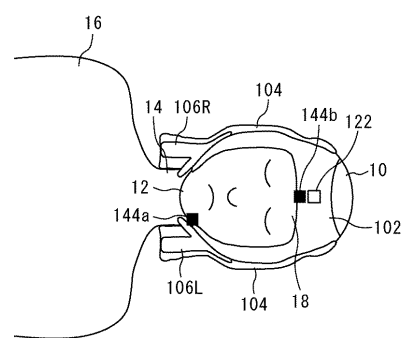


エアバッグ（第2の袋状体，第2の柔軟部材）  
120 呼吸音検出装置  
130 ポンプ装置  
404 エアバッグ

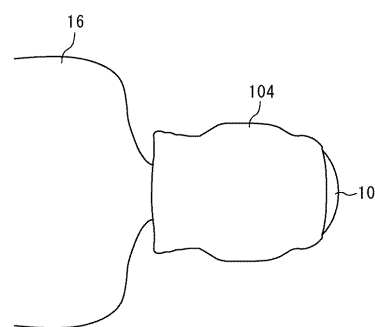
【図1】



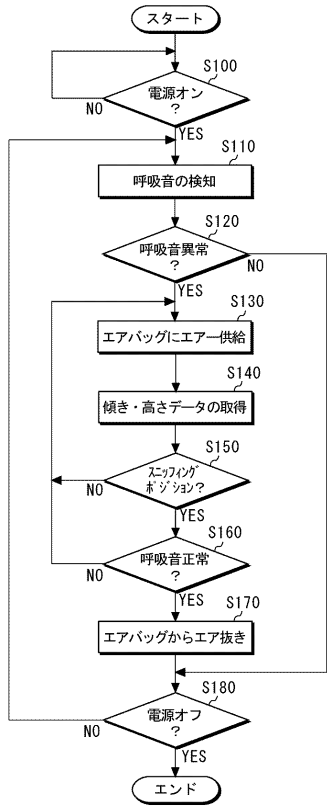
【図2A】



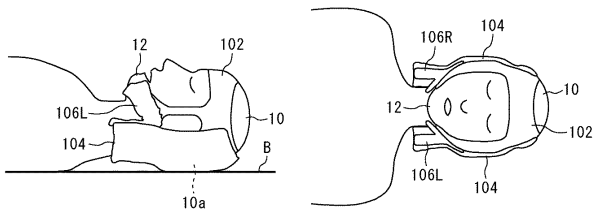
【図2B】



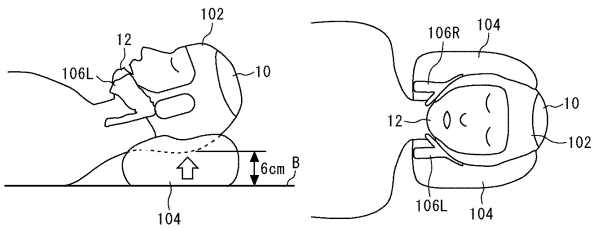
【図3】



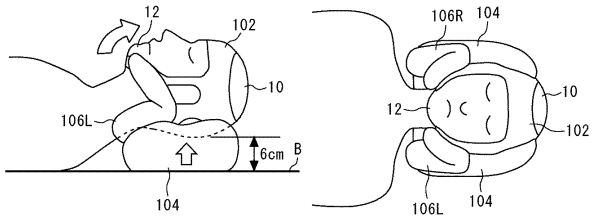
【図4A】



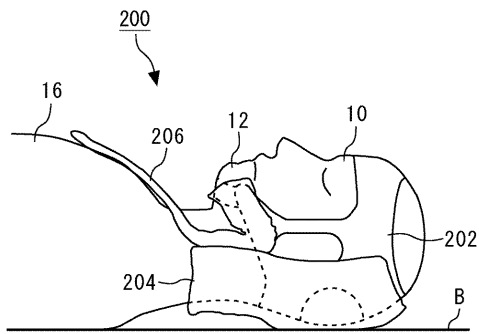
【図4B】



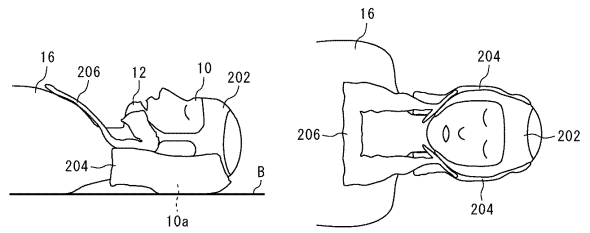
【図4C】



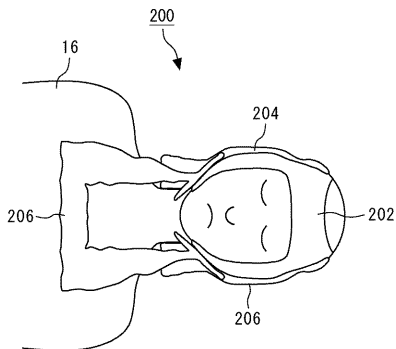
【図5A】



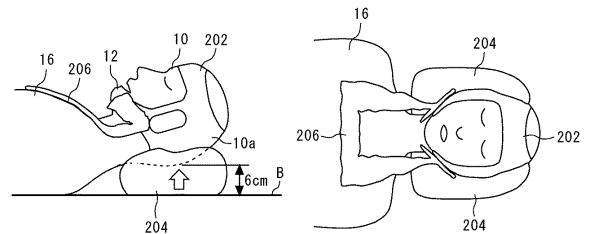
【図6A】



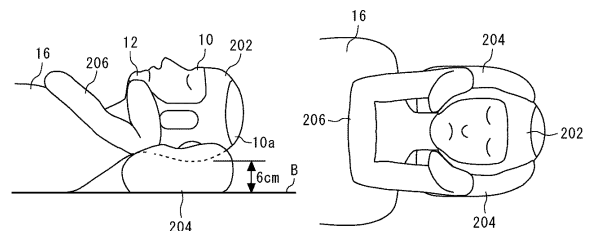
【図5B】



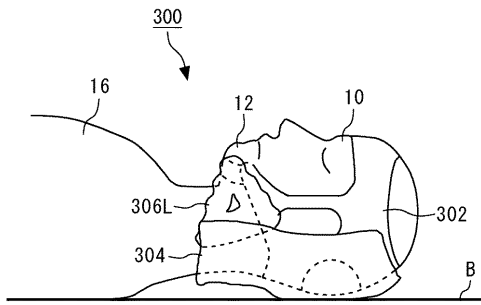
【図6B】



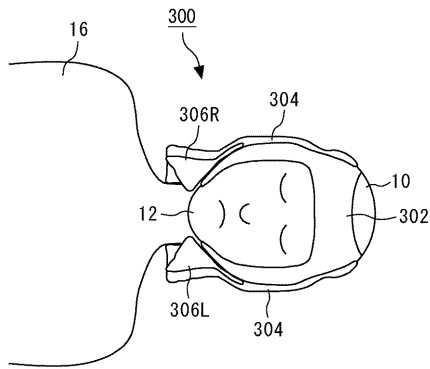
【図6C】



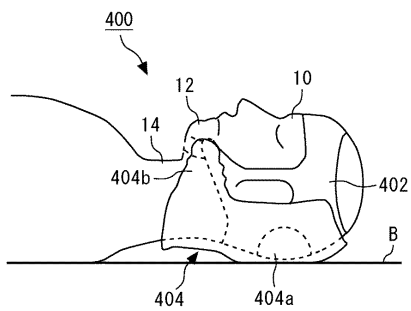
【図7A】



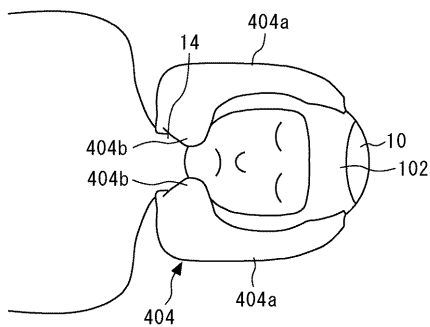
【図7B】



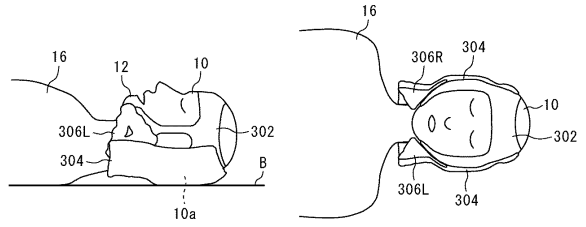
【図9】



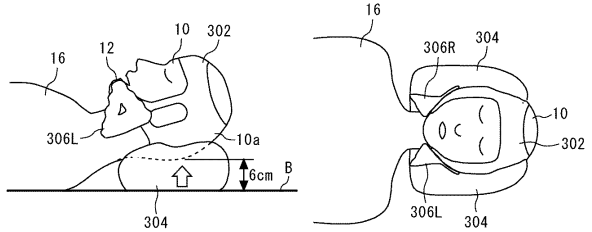
【図10A】



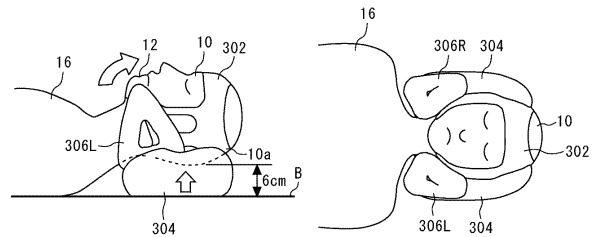
【図8A】



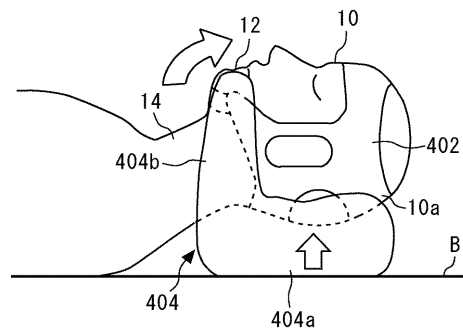
【図8B】



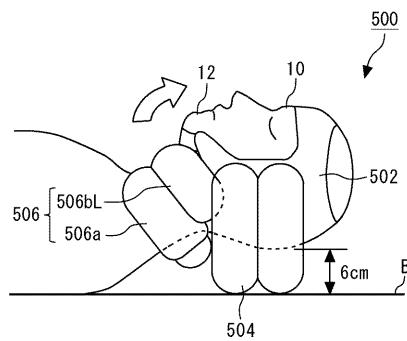
【図8C】



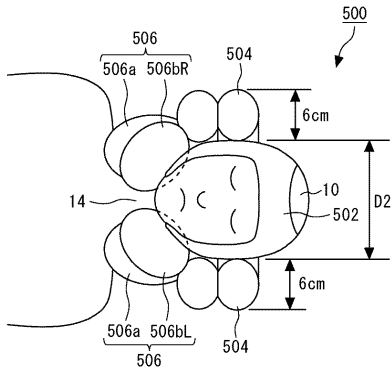
【図10B】



【図11A】

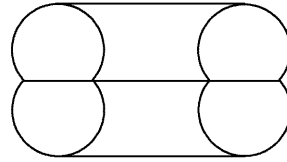


【図11B】



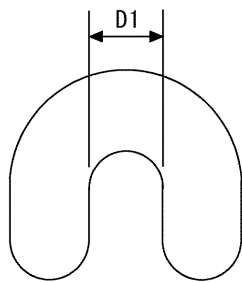
【図12B】

504



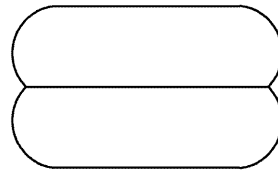
【図12A】

504



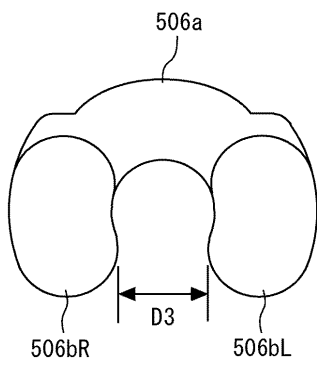
【図12C】

504



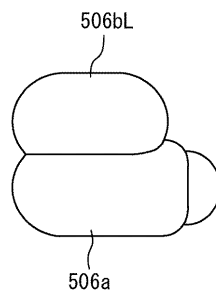
【図13A】

506



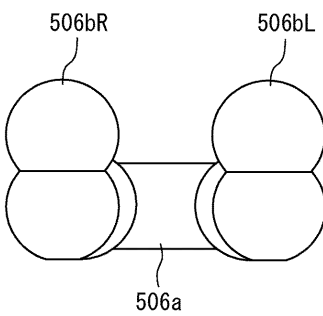
【図13C】

506

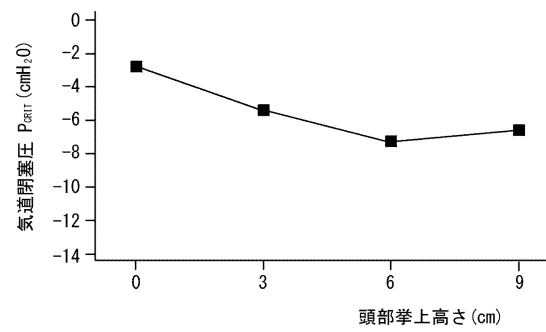


【図13B】

506



【図14】



フロントページの続き

審査官 山口 賢一

(56)参考文献 特開2006-101934(JP,A)  
特開2009-142642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61F 5/56