

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5263765号
(P5263765)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 M 16/06 (2006.01) A 6 1 M 16/06 Z
A 6 1 F 5/56 (2006.01) A 6 1 F 5/56

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-235737 (P2008-235737)	(73) 特許権者	504205521
(22) 出願日	平成20年9月12日(2008.9.12)		国立大学法人 長崎大学
(65) 公開番号	特開2009-142642 (P2009-142642A)		長崎県長崎市文教町1-14
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)	(74) 代理人	110001209
審査請求日	平成23年8月11日(2011.8.11)		特許業務法人山口国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2007-303615 (P2007-303615)	(72) 発明者	鮎瀬 卓郎
(32) 優先日	平成19年11月22日(2007.11.22)		長崎県長崎市文教町1番14号 国立大学 法人長崎大学内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	大井 久美子
前置審査			長崎県長崎市文教町1番14号 国立大学 法人長崎大学内
		(72) 発明者	石松 隆和
			長崎県長崎市文教町1番14号 国立大学 法人長崎大学内

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】

就眠者の身体外部に装着可能な装着体を有して気道を確保する気道確保装置であって、
前記装着体が、
前記就眠者の下顎と胸部の上方部位との間に配置され、当該就眠者の口を閉じて顎先を
挙上させる第1の機構と、
前記就眠者の後頭部と頸部の下方部位との間に配置され、当該就眠者の頭部を後屈させる
第2の機構とを備え、
前記第1及び第2の機構は、各々が空気室を有して空気により膨張、収縮する袋状体で
形成され、
前記就眠者の仰臥姿勢において、前記第1の機構では、当該機構の前記空気室に空気が
供給されると膨張して当該機構の前記袋状体が就眠者の顎に向かって隆起し、
前記第2の機構では、当該機構の前記空気室に空気が供給されると膨張して当該機構の
前記袋状体が就眠者の肩部あるいは胸部を持ち上げる
 ことを特徴とする気道確保装置。

【請求項2】

前記顎先を挙上させる第1の機構及び、前記頭部を後屈させる第2の機構を有する前記
 装着体が、着衣で形成されている

ことを特徴とする請求項1に記載の気道確保装置。

【請求項3】

前記顎先を挙上させる第1の機構及び、前記頭部を後屈させる第2の機構を有する前記装着体が首輪状本体を有する

ことを特徴とする請求項1に記載の気道確保装置。

【請求項4】

前記装着体に睡眠時の異常を検知する機構を備え、更に、

前記顎先を挙上させる第1の機構及び前記頭部を後屈させる第2の機構を駆動する駆動装置と、

前記異常を検知する機構の出力に基づいて前記第1の機構及び、前記第2の機構を駆動するように前記駆動装置を制御する制御装置とを有している

ことを特徴とする請求項1乃至3に記載の気道確保装置。

10

【請求項5】

前記異常を検知する機構が、無呼吸・低呼吸を検知する手段及び鼾の発生を検出する手段の少なくともいずれか一方を有している

ことを特徴とする請求項4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。

【背景技術】

20

【0002】

睡眠時に大きな音を発する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。成人の男性で約40パーセント、女性でも約15パーセントが鼾を自覚しているとの報告があり、その解消法に大きな関心が集まっているが、未だ決定的な治療法は見つかっていない。

【0003】

睡眠時無呼吸症候群は、就寝中に気道が塞がり一時的な無呼吸や低呼吸を繰り返す病気である。体調不良、日中の集中力低下、居眠り運転などの原因となると言われており、さらに、睡眠時の無呼吸により体内の酸素が一次的に減ることで、それが高血圧、心臓病の遠因になっているという医学調査も報告されている。そのため、近年、その予防法や治療法に注目が集まっている。食事療法や体調管理、適した枕の形状など無呼吸症候群の治療や症状改善のための研究が行われているが、未だ決定的な治療法は見つかっていない。

30

【0004】

鼾および無呼吸・低呼吸の発生は、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気道を塞ぐことが主要な原因のひとつとされている。代表的な治療法としては、「スプリント」と呼ばれる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、気道の閉塞を防ぐ療法が知られている（特許文献1参照）。また、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」がある。その他、睡眠中に横向きに寝かせる枕（特許文献2、3参照）、あるいは頭部を後屈させる肩枕（特許文献4参

40

【0005】

【特許文献1】特開2005-95218号公報

【特許文献2】特開2006-231008号公報

【特許文献3】特開2005-118241号公報

【特許文献4】特開2006-101934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述のスプリントは、虫歯や歯槽膿漏等の歯が欠損している場合には装着す

50

ることができず、またCPAP療法は、中等乃至重症患者には有効であるものの比較的軽度の患者には不向きであるとの課題が残る。横向きに寝かせる枕を用いて鼾を予防する器具では、気道の閉塞を緩和する効果があるが、十分でなく、しかも睡眠中、横向きに寝かされるため、体位に無理を強いることになり、腕の痺れなどを誘発する可能性がある。頭部を後屈させる肩枕を用いて鼾を防止する器具では、やはり気道の閉塞を緩和する効果があるものの開口状態になり易く十分な気道確保ができず、しかも口腔内が乾燥するなど患者にとって不快感を与えてしまう。

【0007】

また例えば、手術中の麻酔による入眠時の気道確保が必要な場合にも、簡便な装置で気道確保できることが望まれる。

【0008】

本発明は、上述の点に鑑み、就眠体位の強要、不快感を与えずに、より気道の確保を十分にすると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】

【0009】

本発明に係る気道確保装置は、就眠者の身体外部に装着可能な装着体を有して気道を確保する気道確保装置であって、前記装着体が、前記就眠者の下顎と胸部の上方部位との間に配置され、当該就眠者の口を閉じて顎先を挙上させる第1の機構と、前記就眠者の後頭部と頸部の下方部位との間に配置され、当該就眠者の頭部を後屈させる第2の機構とを備え、前記第1及び第2の機構は、各々が空気室を有して空気により膨張、収縮する袋状体で形成され、前記就眠者の仰臥姿勢において、前記第1の機構では、当該機構の前記空気室に空気が供給されると膨張して当該機構の前記袋状体が就眠者の顎に向かって隆起し、前記第2の機構では、当該機構の前記空気室に空気が供給されると膨張して当該機構の前記袋状体が就眠者の肩部あるいは胸部を持ち上げることを特徴とする。

本発明の気道確保装置のより好ましい形態は、前記顎先を挙上させる第1の機構及び、前記頭部を後屈させる第2の機構を有する前記装着体が、着衣で形成されていることを特徴とする。

本発明の気道確保装置のより好ましい形態は、前記顎先を挙上させる第1の機構及び、前記頭部を後屈させる第2の機構を有する前記装着体が、首輪状本体で形成されていることを特徴とする。

本発明の気道確保装置のより好ましい形態は、前記装着体に、睡眠時の異常を検知する機構を備え、更に、前記顎先を挙上させる第1の機構及び前記頭部を後屈させる第2の機構を駆動する駆動装置と、前記異常を検知する機構の出力に基づいて前記第1の機構及び、前記第2の機構を駆動するように前記駆動装置を制御する制御装置とを有していることを特徴とする。

本発明の気道確保装置のより好ましい形態は、睡眠時の異常を検知する機構が、無呼吸・低呼吸を検知する手段及び鼾の発生を検知する手段の少なくともいずれか一方を有することを特徴とする。

【0010】

本発明の気道確保装置では、睡眠時あるいは入眠時に必要に応じて口を閉じて顎先を挙上させる機構が駆動し、寝ている患者の口が閉じられ顎先が挙上される。さらに、頭部を後屈させる機構を有しているときは、この機構の駆動で頭部後屈がなされ、更なる気道スペースの広がり、気道確保がより確実にされる。

例えば、異常を検知する機構により鼾あるいは無呼吸・低呼吸を検知したときは、その検出信号に基づき、口を閉じて顎先を挙上させる機構が駆動し、寝ている患者の口が閉じられ顎先が挙上される。さらに必要に応じて頭部を後屈させる機構が駆動し、頭部後屈がなされる。これにより気道スペースが広がり、気道確保ができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る気道確保装置によれば、口を閉じて顎先を挙上させる機構の駆動により口が閉じ、顎先が挙上されて気道が確保されるので、鼾および無呼吸症候群の治療、症状の改善、その他の気道の確保を図ることができる。本気道確保装置は、身体に装着されるので、就眠体位の強要（固定）をすることがなく、また患者に不快感を与えることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0018】

[第1実施の形態]

図1に、本発明に係る気道確保装置の第1実施の形態を示す。本実施の形態では、本気道確保装置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。本実施の形態に係る気道確保装置1は、口を閉じて顎先を挙上させる機構5と、さらに好ましくは頭部を後屈させる機構6とを有した装着体3を備えている。口を閉じて顎先を挙上させる機構5と、頭部を後屈させる機構6は、装着体3に一体に取り付けた構成とすることが好ましいが、装着体3と別体に構成し、あるいは装着体3に対して着脱可能に構成し、使用時に装着体3に配置し、あるいは取り付けるようになすことも可能である。さらに、好ましくは、装着体3に睡眠時に異常を検知する機構を有する。この異常を検知する機構も、装着体3に一体に取り付けた構成とすることが好ましいが、装着体3と別体に構成し、あるいは装着体3に対して着脱可能に構成し、使用時に装着体3に配置し、あるいは取り付けるようになすことも可能である。装着体3に睡眠時に異常を検知する機構としては、無呼吸・低呼吸を検知する手段、鼾の発生を検知する手段のうちいずれか一つ以上を一体に有する。本例では、鼾あるいは無呼吸・低呼吸を検知する検出手段として、いわゆるセンサ4が用いられる。この装着体3は、身体（すなわち患者）2に装着されるものである。さらに、本装置1は、後述する制御装置14及び駆動装置15を備えている。この駆動装置15は機構5、6を駆動させる装置であり、制御装置14は、センサ4で得られた信号を基に鼾あるいは無呼吸・低呼吸の有無を判定し、駆動装置15へ指令を送る装置である。

【0019】

装着体3としては、本例では着衣、特にベスト（胴着）が用いられる。ベストの顎下にあたる位置、つまり前襟部には、空気により膨張、収縮する空気室、いわゆる袋状体7が設けられ、口を閉じて顎先を挙上させる機構5を構成している。袋状体7は、軽くて柔軟性を有する材料、例えばビニール系の材料で形成することができる。口を閉じて顎先を挙上させる機構5は、例えば互いに内通する4つの連結した袋部で形成され、装着体3であるベストの前襟部において、正常時に収縮された状態にある。ひとたび鼾あるいは無呼吸・低呼吸が確認されると、前襟部の袋状体は空気ですり込まれて膨張し、顎に向かって隆起することで顎下を押し、その結果、利用者の口は閉じられ、顎先が挙上される。図示の例では、口を閉じて顎先を挙上させる機構5は4つの袋状体を連結した構成であるが、たとえば1つの袋状体で構成することもでき、口を閉じて顎先を挙上させる機構5は様々な数や配置の袋状体により構成されうる。

【0020】

頭部を後屈させる機構6としては、本例では空気により膨張、収縮する空気室、いわゆる袋状体8で形成される。この袋状体8は、軽くて柔軟性を有する材料、例えばビニール系の材料で形成することができる。この袋状体8は、枕状をなし、装着体3であるベストの背後で肩に対応する位置、すなわちベストの後襟部に取付けられる。この袋状体8は、空気により膨張して肩部あるいは胸部を持ち上げ、頭部を後屈させるように構成される。

【0021】

センサ4としては、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、鼾音・呼吸音を検出するマイクロホン、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。サーミスタは温度変化を呼吸パターンに変換して呼気の有無を検知する。勿論、

10

20

30

40

50

呼気の有無と鼾音の有無の両方を検知できるセンサを用いることもできる。

【0022】

本実施の形態では、そのうち、腹部と胸部とで膨張のパターンを検出して呼気の有無を検知するセンサを装着体3であるベストに一体に組み込む。本例のセンサ4は、抵抗線あるいは導電性ゴムなどを内蔵し、これにより伸縮量を検知することが可能なベルト状のセンサ部11と同様のセンサ部12とを有して構成される。

【0023】

センサ4を通して得られた胸部と腹部の膨張パターンから無呼吸・低呼吸発生の有無が判断される。正常な呼吸時には、腹部と胸部の膨張パターンは同相である。しかし、気道が塞がれ呼吸が停止した状態では、腹部と胸部の膨張パターンが逆相になる。従って、この逆相パターンを検知することで無呼吸・低呼吸状態を検知することができる。なお、図1において、16は通常の枕を示す。

10

【0024】

さらに、本実施の形態の気道確保装置1は、センサ4で検出した信号に基づいて、無呼吸・低呼吸の有無を判定し、その判定結果により口を閉じて顎先を挙上させる機構5、頭部を後屈させる機構6を駆動制御するための制御装置14と、制御装置14からの指令で口を閉じて顎先を挙上させる機構5、頭部を後屈させる機構6を駆動する駆動装置15を備えている。

【0025】

この駆動装置15は、機構5、6を上述の袋状体7、8で構成したときには、袋状体7、8を空気により膨張、収縮させる機構を有する。すなわち、この駆動装置15では、症状が出たときに機構5、6へ空気を供給する機能と、正常に戻ったときに機構5、6から空気を抜く機能を備えている。空気を抜く機構としては、例えばバルブを開放して空気を放出する構成、負圧をかけて吸引する構成、その他の構成も可能である。袋状体7、8を機械的に収縮させる構成としても良い。駆動装置15としては、好ましくは吸気用に小型の電動エアポンプを、排気用に小型電磁弁を用いることができる。この電動エアポンプは、乾電池で作動するような低圧用のものでも充分機能すると思われる。

20

【0026】

さらに、袋状体7、8を空気により膨張、収縮させる機構としては、例えば、バルブ（例えば空気供給、排気の切り替えバルブ、あるいは空気供給専用及び排気専用のバルブ、あるいは排気専用のバルブなど）を配置すると共に、装着体3に、常時袋状体7、8を収縮させる方向に弾性偏倚させる弾性部材、例えば弾性を有するゴムベルトなどを取り付けて構成することができる。袋状体7、8を膨張させるときは、弾性部材の弾性偏倚力に抗して空気を注入し膨張させる。袋状体7、8を収縮させるときは、バルブを開放すると共に、弾性部材の弾性偏倚力により収縮させる。

30

【0027】

次に、第1実施の形態に係る気道確保装置1の動作を、図2を用いて説明する。患者は、装置1における装着体3、つまりベストを着込んで就眠する。図2は、頭を枕16に載せて仰向けに寝た状態を示す。

【0028】

図2Aは、正常時の状態を示す。このときは、口を閉じて顎先を挙上させる機構5である前襟部の袋状体7、及び頭部を後屈させる機構6である後襟部の袋状体8は収縮状態にある。

40

【0029】

次に、無呼吸症候群患者利用の場合において、呼吸停止の状態になると、腹部ベルトのセンサ部11からの呼吸パターンと、胸部ベルトのセンサ部12からの呼吸パターンが逆位相となることから、この両呼吸パターンの位相関係から制御装置14において、呼吸の有無を判定する。呼吸停止を判定したら、その判定結果に基づき制御装置14からの指令により、駆動装置15が駆動開始し、最初に駆動装置15から空気が前襟部の袋状体7へ送られる。

50

【 0 0 3 0 】

これにより、図 2 B に示すように、袋状体 7 が膨張し、患者の口は閉じられ顎先が拳上される。口が閉じられ、顎先が拳上されることにより、患者の気道スペースが広がる。この状態で、患者の症状によっては気道が確保され、呼吸が正常に戻る。

【 0 0 3 1 】

さらに、図 2 C に示すように、前襟部の袋状体 7 が膨張した後、駆動装置 1 5 から後襟部の袋状体 8 へ空気が送られる。そして、この袋状体 8 が膨張し、患者の首あるいは胸部の一部を持ち上げることにより、頭部が後屈する。頭部後屈により更に患者の気道スペースが広がり、確実に気道が確保され、正常な呼吸に戻る。

【 0 0 3 2 】

呼吸が正常に戻ったことをセンサ 4 で検知したならば、制御装置 1 4 で正常呼吸であることが判定される。その判定結果に基づき制御装置 1 4 からの指令により、駆動装置 1 5 では、排気駆動がなされる。これにより、両袋状体 7、8 内の空気が抜かれ、両袋状体 7、8 は収縮されて元に戻り、その結果、患者は図 2 A の状態に戻る。

【 0 0 3 3 】

呼吸停止を検知した後の両袋状体 7 及び 8 に対する動作制御としては、上述したように、両袋状体 7、8 に対して、呼吸停止を検知して空気を送って膨張させ、呼吸開始を検知して空気を抜いて収縮させることができる。その他、呼吸停止を検知し両袋状体 7、8 へ空気を送り、一定時間、膨張袋状体の形状を保ち、その間に気道確保することを予測して、一定時間後に両袋状体 7、8 を収縮させることもできる。さらには、患者の症状により、袋状体 7 のみを動作する、あるいは両袋状体 7、8 を動作させることができる。このように袋状体 7、8 に対する駆動制御の仕方は、患者の症状に合わせて種々選択することができる。各駆動制御の仕方に応じて、制御装置 1 4 及び駆動装置 1 5 の制御系が設定される。

【 0 0 3 4 】

上述の第 1 実施の形態に係る気道確保装置 1 によれば、前襟部に袋状体 7 を取付け、後襟部に袋状体 8 を取り付けた装着体 3 を着用することにより、就眠中、センサ 4 で無呼吸・低呼吸になったことを検知したときには、袋状体 7、または袋状体 7、8 が膨張し、患者の口は閉られ顎先が拳上され、さらに頭部後屈がなされ、気道を確保することができ、呼吸を回復させることができる。

【 0 0 3 5 】

第 1 実施の形態の気道確保装置 1 は、就眠中の体位を強要することがない。すなわち、患者は自由に体位を変えることが可能であり、体位を固定することがないので、患者にとって負担を軽減することができる。例えば、従来の横向きに寝かせる治療具の場合は、横向きに固定されるので、寝返りができないとか、片側の腕が痺れる等の不快感を与え、頭部後屈のみを行う治療具の場合は、口を開き続けるので口腔内が乾燥し不快感を与えていた。しかし、本装置 1 ではその点も改善される。

【 0 0 3 6 】

装着体 3 としてのベスト、両袋状体 7、8 はいずれも軽く柔らかいので、患者に不要な圧迫感を与えず、寝相の悪い患者でも気道確保装置 1 を確実に動作させることができる。また、本実施の形態の気道確保装置 1 は、携帯も可能であり、旅行先などでも使用可能である。枕 1 6 の構造は規制されないので、自分の好みの枕を使用できる。

【 0 0 3 7 】

なお、上記の気道確保装置 1 において、頭部を後屈させる袋状体 8 のみを駆動させることも可能であるが、この場合口が開いて口腔内が乾燥するなど患者に不快感を与える虞れがあるので、口を閉じて顎先を拳上させる袋状体 7 と併用することが好ましい。

上記の気道確保装置 1 において、口を閉じて顎先を拳上させる袋状体 7 のみ一体に有する、あるいは頭部を後屈させる袋状体 8 のみ一体に有する、あるいは両袋状体 7 及び 8 を一体に有する構成とすることができる。

【 0 0 3 8 】

上述の気道確保装置 1 において、駆動装置 1 5 としては、必要な空気圧を袋状体 7、8 へ供給したら、それ以上に気圧が上がらないように気圧を制限する機能が設けられる。前襟部の袋状体 7 への気圧と、後襟部の袋状体 8 への気圧との最適値が違ふときは、駆動装置 1 5 を 2 つ設けることができる。

【 0 0 3 9 】

図 2 では、袋状体 7 を先に駆動させ、次いで袋状体 8 を駆動させるようにしたが、その他、袋状体 7、8 を同時に駆動させることも可能であり、あるいは先に袋状体 8 を駆動させ、次いで袋状体 7 を駆動させることも可能である。さらには、袋状体 8 のみを駆動させることも可能である。すなわち、袋状体 7、8 の駆動制御の仕方は、前述した駆動制御の仕方も含めて、患者の症状に合わせて選択でき、その駆動制御に応じて、制御装置 1 4 及び駆動装置 1 5 の制御系が設定される。

【 0 0 4 0 】

[第 2 実施の形態]

図 3 に、本発明に係る気道確保装置の第 2 実施の形態を示す。本実施の形態の気道確保装置は、鼾および無呼吸症候群の治療装置に適用した例である。本実施の形態に係る気道確保装置 2 1 は、図 1 の気道確保装置 1 において、頭部を後屈させる機構 6 を省略して構成される。すなわち、本実施の形態に係る気道確保装置 2 1 は、鼾あるいは無呼吸・低呼吸を検知する検出手段、いわゆるセンサ 4 と、顎関節を閉じる機構 5 とを一体に有した装着体 3 を備えている。さらに、本装置 2 1 は、制御装置 1 4 と駆動装置 1 5 を備えている。制御装置 1 4 は、センサ 4 で検出した信号に基いて、無呼吸・低呼吸あるいは鼾の有無を判定し、その判定結果を駆動装置 1 5 へ送り、駆動装置 1 5 を駆動制御する。駆動装置 1 5 は、制御装置 1 4 からの指令に基づいて顎関節を閉じる機構 5 を駆動する。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態では、図 1 で説明したと同様に、装着体 3 として着衣、特にベスト（胴着）が用いられる。また、顎関節を閉じる機構 5 としては、空気により膨張、収縮する袋状体 7 で形成される。センサ 4 としては、腹部と胸部の呼吸パターンを検出するセンサ部 1 1、1 2 で構成される。さらに、駆動装置 1 5 は、症状が出たときに機構 5 へ空気を供給する機能と、正常に戻ったときに機構 5 から空気を抜く機能を備えている。その他の構成については、図 1 で説明したと同様であるので、重複説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

次に、第 2 実施の形態に係る気道確保装置 2 1 の動作を図 4 を用いて説明する。患者は、気道確保装置 2 1 における装着体 3 を着込んで就眠する。

図 4 A は、正常時の状態を示す。このときは、口を閉じて顎先を挙上させる機構 5 である前襟部の袋状体 7 は収縮状態にある。

【 0 0 4 3 】

次に、無呼吸症候群患者が本装置 2 1 を利用する場合において、呼吸停止の状態になると、腹部ベルトのセンサ部 1 1 からの呼吸パターンと、胸部ベルトのセンサ部 1 2 からの呼吸パターンが逆位相となることから、この両呼吸パターンの位相関係から制御装置 1 4 において、呼吸停止を判定する。そして、判定結果に基づき制御装置 1 4 からの指令により、駆動装置 1 5 が駆動開始し、駆動装置 1 5 から空気が前襟部の袋状体 7 へ送られる。

【 0 0 4 4 】

これにより、図 4 B に示すように、袋状体 7 が膨張し、患者の口が閉じられ顎先が挙上される。口が閉じられ、顎先が挙上されることにより、患者の気道スペースが広がる。この状態で、気道が確保され、呼吸が正常に戻る。

【 0 0 4 5 】

第 2 実施の形態に係る気道確保装置 2 1 によれば、上例と同様に、前襟部に袋状体 7 を取付けた装着体 3 であるベストを着用して就眠することにより、就眠中、無呼吸症候群患者が無呼吸・低呼吸になったときには、袋状体 7 が膨張し、患者の顎関節が閉じられ、気道を確保することができ、呼吸を回復させることができる。その他、就寝体位を固定せず、患者に不快感を与えないこと、携帯が可能であること等、第 1 実施の形態の気道確保装

10

20

30

40

50

置 1 で説明したと同様の効果を奏する。

【 0 0 4 6 】

図 5 に、口が閉じられ顎先が挙上される機構 5 として用いられる前襟部の袋状体の他の例を示す。この袋状体 2 7 は、顎先と顎両側に対応した 3 つの部分からなる袋から構成される。この袋状体 2 7 は上下方向に膨張、収縮される。

【 0 0 4 7 】

口を閉じて顎先を挙上させる機構 5 としては、上例の空気により膨張、収縮する袋状体以外の構成も可能である。例えば、機構 5 は、フレームの一端を装着体の前襟部に固着して倒立可能に配置した構成とすることも可能である。この場合、駆動装置 1 5 からのオン、オフ信号により、フレームが起立あるいは倒置され、起立したときにフレームが顎先を

10

【 0 0 4 8 】

上例では、ベルト式のセンサ部 1 1、1 2 によるセンサ 4 を用いたが、図 6 に示すように、センサとして、ベルト式のセンサ部 1 1、1 2 と、マイクロホン 2 8 をベストに取り付けて、無呼吸・低呼吸と、鼾の両方の検知を可能にすることもできる。あるいは、図 7 に示すように、センサにマイクロホン 2 8 のみを用いて、無呼吸・低呼吸と鼾の両方を検知可能な構成とすることも可能である。いずれの場合も、制御装置 1 4 では、鼾および無呼吸・低呼吸の両方、あるいは鼾か無呼吸・低呼吸のみの検知に対応するように、構成することができる。無呼吸症候群の治療を目的とする場合において、無呼吸・低呼吸を検知するセンサだけでなく、マイクロホンなど鼾を検知するセンサを併用することは、無呼吸・低呼吸の前段階として現れる鼾をもとに気道確保の動作に入ることで、より早い段階での装置の動作を実現することも可能となる。

20

【 0 0 4 9 】

上例では、装着体 3 として、ベストを用いたが、その他の胴着、あるいは襦袢などの身体に装着可能なものを用いることも可能である。

【 0 0 5 0 】

[第 3 実施の形態]

図 8 及び図 9 に、本発明に係る気道確保装置の第 3 実施の形態を示す。本実施の形態に係る気道確保装置 6 1 は、口を閉じて顎先を挙上させる機構 6 2 と、さらに好ましくは頭部を後屈させる機構 6 3 とを有した装着体 6 4 を備えている。この装着体 6 4 は、患者の

30

頸部 6 7 に余裕を持って着脱可能に装着できる首輪状本体（いわゆるカラー状本体）6 8 を有し、この首輪状本体 6 8 の頸部 6 7 を挟む前後に、それぞれ機構 6 2 を構成する下顎挙上用のエアバック 6 9、及び機構 6 3 を構成する頭部後屈用のエアバック 7 0 を配置して構成される。このエアバック 6 9 及び 7 0 は、首輪状本体 6 8 に一体に取り付けた構成とすることが好ましいが、首輪状本体 6 8 と別体に構成し、あるいは首輪状本体 6 8 に対して着脱可能に構成し、使用時に首輪状本体 6 8 に配置、あるいは取り付けするようになることも可能である。

40

【 0 0 5 1 】

首輪状本体 6 8 は、例えば軽量の発砲樹脂材料で形成され、かつ一体成形された連結部を中心に開閉可能に形成される。開閉端部には、例えば 2 つのマジックテープ（登録商標）7 2 が取り付けられ、マジックテープ（登録商標）7 2 の接着力で首輪状本体 6 8 が閉じた状態に固定される。

【 0 0 5 2 】

エアバック 6 9 は、頸部 6 7 の前側に位置するように、首輪状本体 6 8 の下顎に対向する前方上面部に一体に取り付けられ、エアバック 7 0 は、首 6 7 の後側に位置するように、首輪状本体 6 8 の後方背面部に一体に取り付けられる。両エアバック 6 9 及び 7 0 は、前述したと同様に、空気で満たされて膨張し、空気の排出で収縮する袋状体で形成される

50

【0053】

この装着体64は、睡眠時に異常を検知する機構と組み合わせて使用される。異常を検知する機構としては、無呼吸・低呼吸を検知する手段、鼾の発生を検知する手段のうち、いずれか1つ以上を一体に有する。例えば、この異常を検知する機構として、マイクロホン、センサ、その他の鼾や無呼吸・低呼吸を検知する検知手段を用いることができる。マイクロホンを用いるときは、首輪状本体68に一体に搭載することができる。前述したセンサなどは、装着体64と別体に配置することになる。

【0054】

さらに、本実施の形態の気道確保装置61は、図示しないが、第1実施の形態で説明したと同様の、顎先を挙上させる機構62であるエアバック69、頭部を後屈させる機構63であるエアバック70を駆動制御するための制御装置14と、制御装置14の指令でエアバック69、70を駆動する駆動装置15とを備える。

10

【0055】

次に、第3実施の形態の気道確保装置61の動作を説明する。気道確保装置61は、図8及び図9に示すように、患者が寝た状態で、頸部67に装着体64の装着体首輪状本体68が余裕を持って装着されるように、配置される。

【0056】

図8A、Bは、正常時の状態を示す。患者は、頭部を枕73上に載せて仰向けに寝る。このとき、両エアバック69及び70は収縮状態にある。また、枕73の高さ分、頸部67の背面のエアバック70とベッドとの間に空間ができる。この空間はエアバック70の膨張を容易にする。

20

【0057】

次に、無呼吸・低呼吸あるいは鼾をかいた状態になると、検知手段から異常検知に基き、制御装置14から指令が駆動装置15に伝達され、及び駆動装置15が駆動を開始し、最初に駆動装置15から空気がエアバック69に送られる。これにより、図9A、Bに示すように、下顎に対向しているエアバック69が膨張し、患者の口が閉じられ顎先が挙上される。口が閉じられ、顎先が挙上されることにより、患者の気道スペースが広がり、気道が確保され、呼吸が正常に戻る。

【0058】

さらに、エアバック69が膨張した後、駆動装置15から頸部背面のエアバック70に空気が送られ、エアバック70が膨張する。このエアバック70の膨張で頭部が後屈する。頭部後屈により、更に患者の気道スペースが広がり、確実に気道が確保され、正常な呼吸に戻る。

30

【0059】

第3実施の形態に係る気道確保装置61によれば、就眠中の無呼吸・低呼吸、あるいは鼾の検知に基いて、エアバック69、70が膨張し、下顎挙上動作がなされ、さらに頭部後屈動作がなされるので、確実に気道を確保することができる。また、装着体64が首輪状に構成されているので、就眠中の体位の自由が得られ、不快感を与えることがない。さらに、装着体64が、首輪状本体と2つのエアバック69及び70を有する簡単な構造であるので、気道確保装置61をよりコンパクトに構成することができる。

40

【0060】

上例では、下顎挙上用のエアバック69及び頭部後屈用エアバック70を有した構成としたが、頭部後屈用エアバック70を省略し、下顎挙上用のエアバック69のみを有した構成とすることもできる。あるいは、下顎挙上用エアバック69を省略し、頭部後屈用のエアバック70のみを有した構成とすることもできる。

【0061】

上述の本発明の実施の形態における気道確保装置は、鼾の解消あるいは無呼吸症候群患者の呼吸正常化を目的とするものである。図1、図3、図6及び図7、図8及び図9で示す実施の形態では、無呼吸症候群の治療、症状の改善に適用することができる。また、図

50

6及び図7、図8及び図9で示す実施の形態では、通常の鼾の解消に適用することができる。

【0062】

さらに、上述の第1、第2、第3実施の形態などの気道確保装置1、21、61は、手術中の麻酔による入眠時の気道を確保するための気道確保装置にも適用することができる。

【0063】

第1、第2、第3実施の形態に係る気道確保装置は、いわゆるエアバック方式であるので、重量(軽量であること)やコンパクトさ、柔軟性などで優れている。

【0064】

[第4実施の形態]

図10及び図11に、本発明に係る気道確保装置の第4実施の形態を説明する。本実施の形態に係る気道確保装置31は、両端部にて軸32により開閉可能に軸支された下側フレーム33及び上側フレーム34と、上側フレーム34の両端に固定された第1プーリ35及び第2プーリ36と、両プーリ35及び36に巻回して上側フレーム34を開閉させる駆動伝達体37を有している。また、下側フレーム33には、頸部に対して下側フレーム33及び上側フレーム34が前後に移動しないように、このフレーム33、34に支持フレーム37が装着される。さらに、本気道確保装置31は、制御装置39及び上記ワイヤ37駆動させる駆動装置40を備えている。

【0065】

下側フレーム33は、前襟部分、あるいは裸体状態であれば前襟部分に相当する胸部上方に接触するフレームであり、上側フレーム34は、下顎に接触するフレームである。下側フレーム33及び上側フレーム34は、装着時に頸部を逃げる形状、本例では略U字形状に形成される。そして、略U字形状の上側フレーム34の両端部に軸32が固定的に設けられ、この軸32に略U字形状の下側フレーム33に両端部が回動可能に支軸される。上側フレーム34の両端部は、下側フレーム33の内側に配置される。上側フレーム34の下顎に接触する表面には、下顎を傷つけないように柔軟シート50が被着形成される(図13、図14参照)。

【0066】

第1プーリ35は、上側フレーム34の一端部に設けられた一方の軸32に、圧入などにより固定して配置される。第2プーリ36は、上側フレーム34の他端部に設けられた他方の軸32に、圧入などにより固定して配置される。また、U字形状をなす下側フレーム33の両腕部33a及び33bの内面に、第1プーリ35、第2プーリ36にそれぞれ近接して、両プーリ35、36より小さい径の小プーリ43、44が設けられる。

【0067】

駆動伝達体37としては、ワイヤ51と糸状体(以下、駆動伝達系という)52とにより構成される。これらワイヤ51及び駆動伝達系52は、一部がチューブ内に挿通された構成を有し、例えばボーデンケーブル41aおよび41bを用いることができる。ワイヤ51は、チューブと共に下側フレーム33の外部より内側に挿入され、下側フレーム33の腕部33bの内面に沿うように配置される。ボーデンケーブル41aのチューブから出たワイヤ51の先端は、緩衝弾性体、本例では緩衝バネ53を介して駆動伝達系52に連結される。

【0068】

駆動伝達系52は、第2プーリ36の下から入り、上側に回り込むように、第2プーリ36に巻回され、プーリ上側から出て小プーリ44の下側に案内されるように下側フレーム33の内面に沿い、ボーデンケーブル41bのチューブ内を挿通して一方の腕部33aに配置される。駆動伝達系52の途中部分52Bは第2プーリ36に巻回される途中で同プーリに固定される(図16A参照)。チューブから出た駆動伝達系52は、一方の腕部33aに設けられた小プーリ44の上側に案内されながら第1プーリ35に巻回される。駆動伝達系52は、第1プーリ35の下から入り上側に回り込むようにして第1プーリ3

10

20

30

40

50

5に巻回され、その先端（駆動伝達系の一端部）52Aが第1プーリ35に固定される（図16B参照）。

【0069】

下側フレーム33の内面に配置されたボーデンケーブル41bのチューブ端のそれぞれは、下側フレーム33の内面に取り付け具54を介して固定される。

【0070】

下側フレーム33と上側フレーム34との間に差し渡って、例えば下側フレーム33の他方の腕部33bの内面と、上側フレーム34の他方の腕部34bの内面との間に差し渡って、上側フレーム34を常時、下側フレーム33に対し閉じる方向作用する弾性体、本例では復元力生成用ゴム部材46が取り付けられる。

10

【0071】

支持フレーム38は、U字形状に形成され、下側フレーム33に着脱可能に取り付けられる。例えば図12に示すように、支持フレーム38は、下側フレーム33の両端部を挟むように配置され、その両腕部38a, 38bの先端に溝部55を有して形成される。この溝部55は、軸32を回転できるように、かつ弾性的に挟持できるように、一部ひさし部55aを有して形成される。支持フレーム38は、溝部55を下から軸32に嵌め込むことにより、下側フレーム33に取り付けられる。また、支持フレーム38は、下側へ引き下ろすことにより、下側フレームから取り外すことができる。

【0072】

一方、駆動装置40は、例えば電気モータなどの電動式の駆動装置で構成される。電気モータを用いるときは、この電気モータに連結された駆動伝達部にワイヤ51の端部を連結し、例えば電機モータの回転方向を制御することにより、ワイヤ51の押し引き動作が行える。

20

【0073】

制御装置39は、気道確保を必要とする情報（信号）、あるいは正常状態の情報（信号）の入力に基づいて、駆動装置40へ所要の駆動用信号を出力する。例えば、前述したセンサ4で得られた信号を基に、気道確保の有無を判定し、制御装置39から駆動装置40へ指令を送るようになされる。

【0074】

例えば、鼾あるいは無呼吸症候群の治療では、センサ4で得られた信号を基に、睡眠中の鼾あるいは無呼吸・低呼吸の有無を判定し、制御装置39から駆動装置40へ指令を送るようになされる。また、手術中の麻酔による入眠時における気道確保の場合には、医師や看護婦が気道確保開始のスイッチを入れると、制御装置39は駆動装置40へ指令を送り、気道確保動作を行う。センサ4で得られた信号を基に気道閉塞の無いことを確認しながら停止のスイッチが入るまで気道確保動作を継続する。万が一、途中で呼吸に異常が見られた場合には、医師に警告音等でその旨を伝える。

30

【0075】

次に、第4実施の形態の気道確保装置31の動作を説明する。気道確保装置31は、図13及び図14に示すように、患者が寝た状態で、前襟部分にその両フレーム33及び34の開口側が頸部に対向するように装着される。すなわち、装置31は、下側フレーム33が前襟部分に接触し、上側フレーム34が下顎に対向して装着される。裸体に装着するときは、装置31は、前襟部分に相当する胸部上方に装着される。

40

【0076】

図13は、通常時の装着状態を示す。通常時、装置31は、図13に示すように、上側フレーム34が下側フレーム33に対して閉じた状態になっている。通常時は、図10において、駆動装置40からの駆動力により、ボーデンケーブル41aのワイヤ51が矢印A方向に押し出される。このワイヤ51の駆動により、第2プーリ36に巻回された駆動伝達用系52が緩められ、さらに第1プーリ35に巻回された駆動伝達系52が緩められる。同時に、図16A、Bに示すように、復元力生成用ゴム部材46がその復元力F1により縮むことにより、上側フレーム34が矢印A1方向に回動し閉じられる。このとき、

50

上側フレーム 3 4 の閉じる方向の回転と共に、上側フレーム 3 4 と一体の第 2 プーリ 3 6、第 1 プーリ 3 5 も同方向、(矢印 A 1 方向) に回転し、駆動伝達系 5 2 が緊張状態となる。図 1 5 は、上側フレーム 3 4 が閉じられた状態を示している。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 は、上側フレーム 3 4 が下側フレーム 3 3 に対して開かれ、下顎挙上動作が行われた状態を示す。下顎挙上動作時は、図 1 0 において、駆動装置 4 0 からの駆動力により、ワイヤ 5 1 が矢印 B 方向に引かれる。このワイヤ 5 1 の駆動により、図 1 8 A、B に示すように、第 2 プーリ 3 6 に巻回された駆動伝達用系 5 2 が第 2 プーリ 3 6 を矢印 B 1 方向に回転させる。この回転力は、下側フレーム 3 3 内のボデーケーブル 4 1 で 2 つの小プーリ 4 4、4 3 を介して第 1 プーリ 3 5 に伝達され、第 1 プーリ 3 5 を矢印 B 1 方向に回転させる。この両プーリ 3 5、3 6 の回転に伴い、上側フレーム 3 4 が下側フレーム 3 3 に対して開かれる。このとき、復元力生成用ゴム部材 4 6 が復元力 F 1 に抗して伸ばされ、上側フレーム 3 4 は開状態となる。この上側フレーム 3 4 は、患者の下顎に接触しながら開くことにより、顎先が挙上されると共に、頭部が後屈し、気道スペースが広がり、気道を確保することができる。すなわち、上側フレームが開くことで、下顎挙上動作と共に、頭部後屈動作が行われる。図 1 7 は、上側フレーム 3 4 が開かれた状態を示している。

【 0 0 7 8 】

緩衝バネ 5 3 は、快適な下顎挙上動作の実現と安全性の確保を目的としたバネである。緩衝バネ 5 3 を介挿することで上側フレーム 3 4 の開閉に弾力を持たせることができる。因みに、ワイヤ 5 1 と駆動伝達用系 5 2 との間に緩衝バネ 5 3 がないと、ワイヤ 5 1 の駆動量の分だけ確実に顎が押し上げられる。しかし、何らかの理由でそれ以上顎を上げられない事態が生じたとき、過度な力を受けて痛みを生ずる可能性がある。本実施の形態では、緩衝バネ 5 3 を介することでクッションが働いて柔らかく力が作用し、心地よく下顎挙上がなされる。万一、顎を上げられない事態が発生しても、緩衝バネ 5 3 が生じさせうる復元力以上の力がかからず、安全である。

【 0 0 7 9 】

第 4 実施の形態に係る気道確保装置 3 1 によれば、外部からの 1 本のボデーケーブル 4 1 の操作で、上下側フレーム 3 4、3 4 の左右両方の関節部に相当する端部が第 1、第 2 プーリ 3 5、3 6 を介して同時に駆動される。従って、気道確保装置 3 1 は、左右バランスよく均等に力を発揮させて上側フレーム 3 4 を安定させて開閉動作を行うことができ、安定した下顎挙上動作、及び頭部後屈動作を実現し、気道確保を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

第 4 実施の形態の気道確保装置 3 1 は、支持フレーム 3 8 を省略するなどのスリム化を図り、例えばパジャマの胸元にマジックテープ(登録商標)で下側フレーム 3 3 を固定するなどすれば、就眠体位を選ばず、また装着にも不快感なく使用できる。

【 0 0 8 1 】

第 4 実施の形態の気道確保装置 3 1 は、気道閉塞を検知して電動駆動で気道を確保する、いわゆる電動式であるので、動作速度が速く、また製作し易い利点を有する。この気道確保装置 3 1 は、下顎挙上と頭部後屈の両方の動作を実現するには、やや大きな駆動力を必要とする。一方、患者によっては、頭部後屈は必要なく、下顎挙上だけでも気道確保に十分な効果を発揮する場合がある。その場合は、微小な駆動力で済み、その結果、非常にコンパクトで安価な構成で気道確保装置を実現できる。

【 0 0 8 2 】

第 4 実施の形態の気道確保装置 3 1 は、鼾および無呼吸症治療装置として用いることができる。また、この気道確保装置 3 1 は、手術中の麻酔による入眠時における気道確保にも適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 3 】

【 図 1 】 本発明に係る気道確保装置の第 1 実施の形態を示す概略構成図である。

【図 2】 A ~ C 第 1 実施の形態の気道確保装置の動作を示す動作図である。

【図 3】 本発明に係る気道確保装置の第 2 実施の形態を示す概略構成図である。

【図 4】 A ~ B 第 2 実施の形態の気道確保装置の動作を示す動作図である。

【図 5】 A, B 本発明に係る口を閉じて顎先を挙上させる袋状体の他の例を示す斜視図、及び顎先挙上の状態を示す一部断面とする状態図である。

【図 6】 本発明に係る気道確保装置のセンサにベルト式センサとマイクロホンを用いた場合の概略構成図である。

【図 7】 本発明に係る気道確保装置のセンサにマイクロホンのみ使用した場合の概略構成図である。

【図 8】 A ~ B 本発明に気道確保装置の第 3 実施の形態を示す正常時の概略構成図である。

10

【図 9】 A ~ B 本発明に気道確保装置の第 3 実施の形態を示す異常時の概略構成図である。

【図 10】 本発明に係る気道確保装置の第 4 実施の形態を示す概略構成図である。

【図 11】 第 4 実施の形態の気道確保装置の一部断面とする要部の側面図である。

【図 12】 第 4 実施の形態の気道確保の支持フレームの部分を示す構成図である。

【図 13】 第 4 実施の形態の気道確保装置の通常時の装着状態を示す説明図である。

【図 14】 第 4 実施の形態の気道確保装置の下顎挙上動作が行われた状態を示す説明図である。

【図 15】 第 4 実施の形態の気道確保装置のフレームが閉じた状態を示す概略図である。

20

【図 16】 第 4 実施の形態の気道確保装置のフレームが開いた状態を示す概略図である。

【図 17】 A, B 第 4 実施の形態の気道確保装置の上側フレームが閉じるときのプーリの動作を説明する説明図である。

【図 18】 A, B 第 4 実施の形態の気道確保装置の上側フレームが開くときのプーリの動作を説明する説明図である。

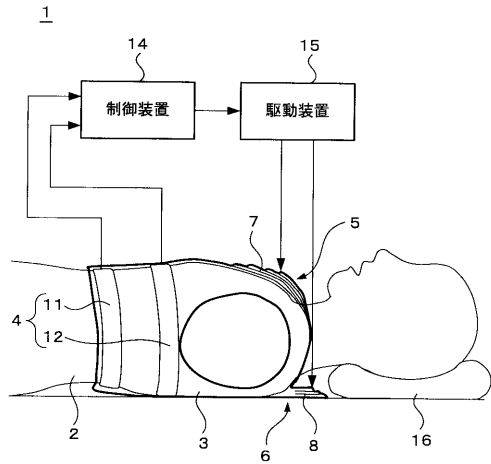
【符号の説明】

【0084】

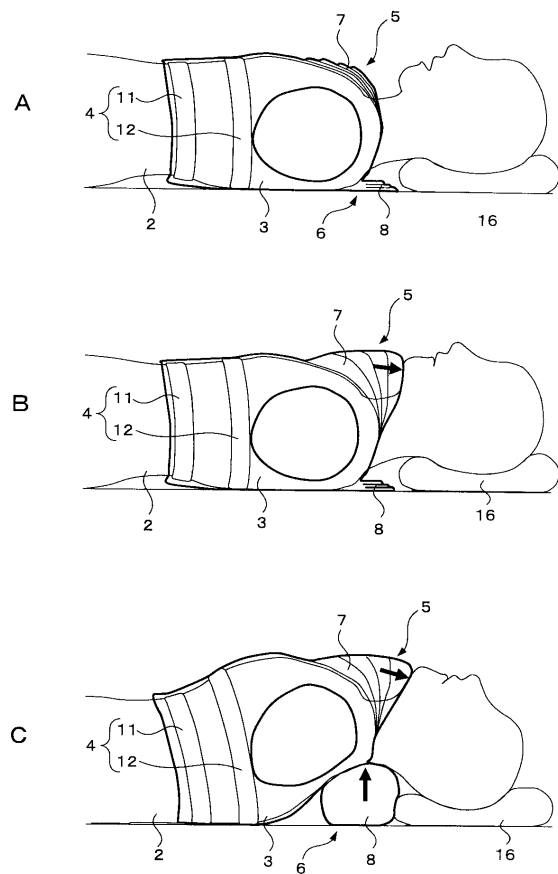
1、21・・・鼾あるいは無呼吸症候群の気道確保装置、2・・・身体、3・・・装着体、4・・・センサ、5・・・口を閉じて顎先を挙上させる機構、6・・・頭部を後屈させる機構、7、8、27・・・袋状体、11・・・腹部ベルト型のセンサ部、12・・・胸部ベルト型のセンサ部、14・・・制御装置、15・・・駆動装置、16・・・枕、28・・・マイクロホン、31・・・気道確保装置、32・・・軸、33・・・下側フレーム、34・・・上側フレーム、35、36・・・プーリ、37・・・駆動伝達体、38・・・支持フレーム、39・・・制御装置、40・・・駆動装置、41・・・ボアケーブル、43、44・・・小プーリ、46・・・復元力生成用ゴム、50・・・柔軟シート、51・・・ワイヤ、52・・・駆動伝達用系、53・・・緩衝バネ、61・・・気道確保装置、62・・・口を閉じて顎先を挙上させる機構、63・・・頭部を後屈させる機構、64・・・装着体、68・・・首輪状本体、69・・・下顎挙上用のエアバック、70・・・頭部後屈用のエアバック

30

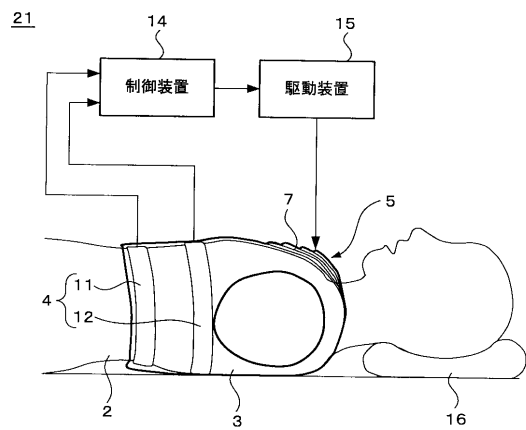
【図1】



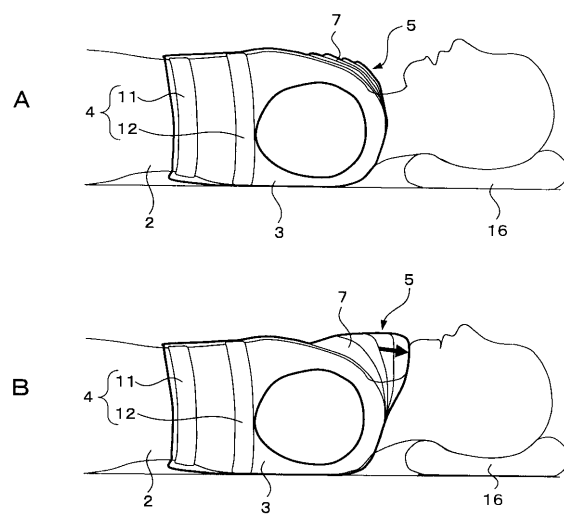
【図2】



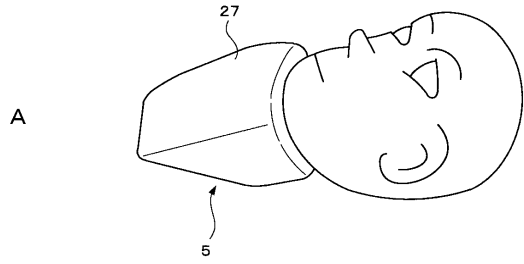
【図3】



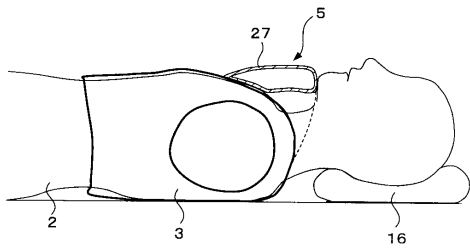
【図4】



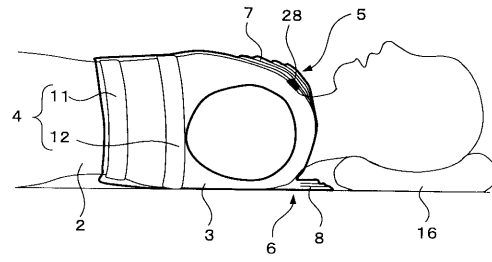
【図5】



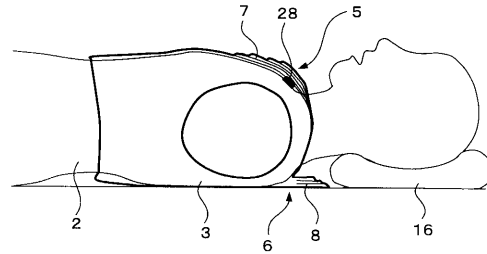
B



【図6】

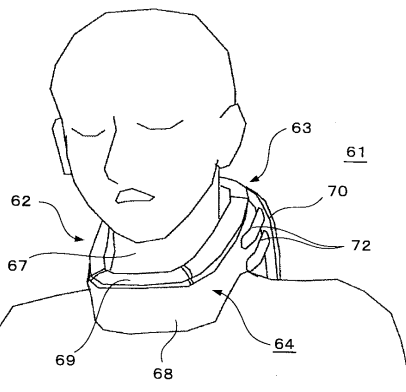


【図7】

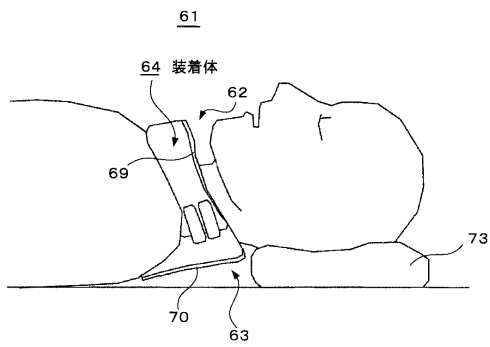


【図8】

A

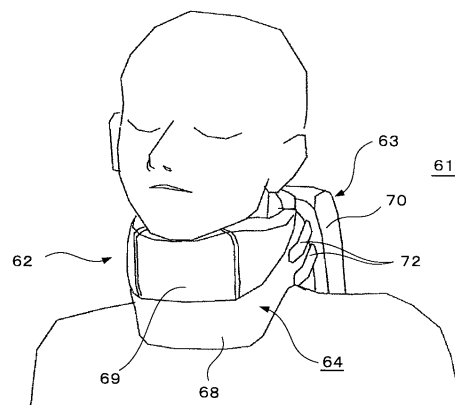


B

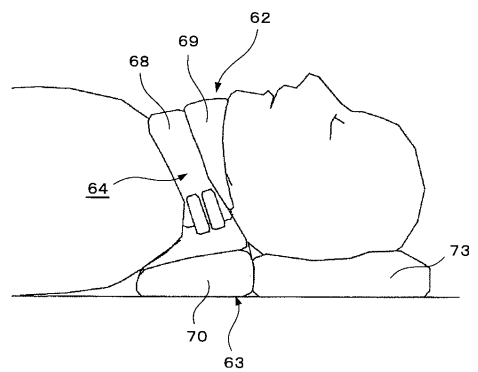


【図9】

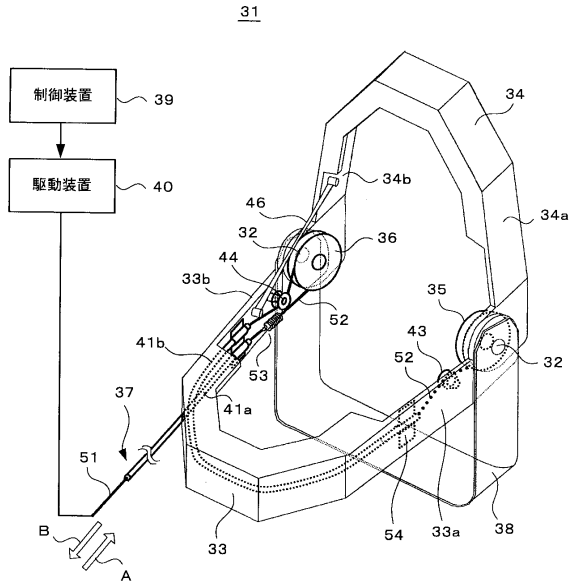
A



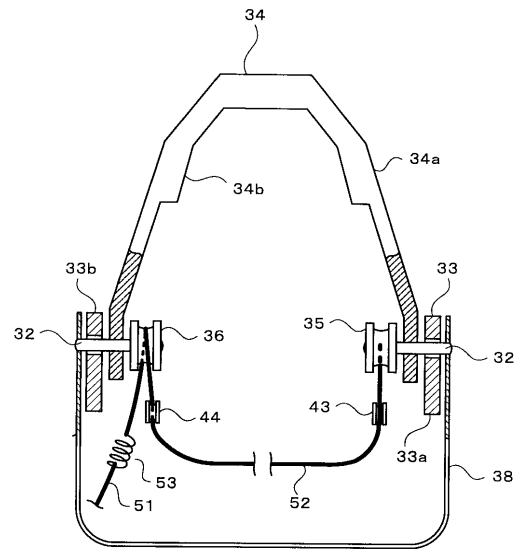
B



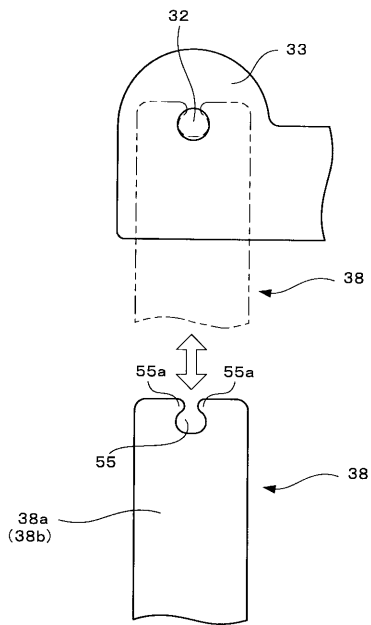
【図10】



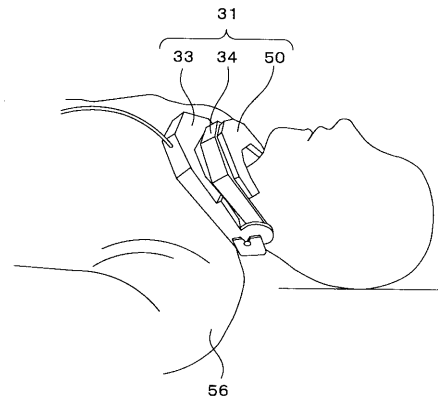
【図11】



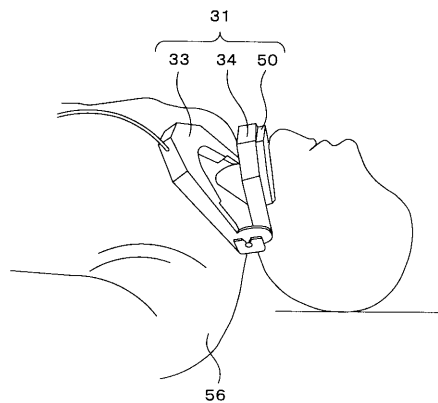
【図12】



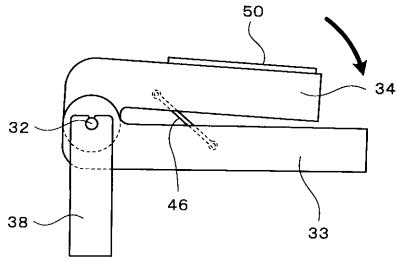
【図13】



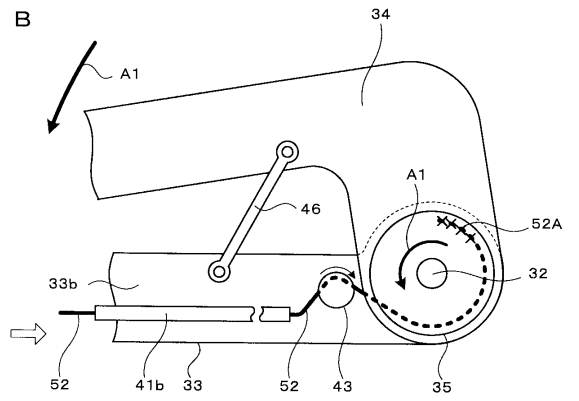
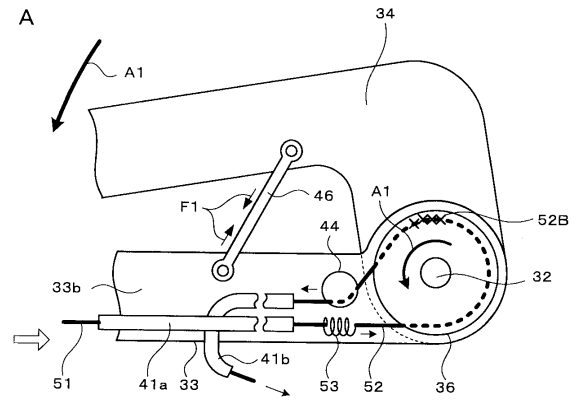
【図14】



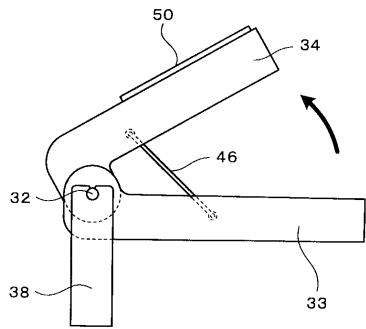
【図15】



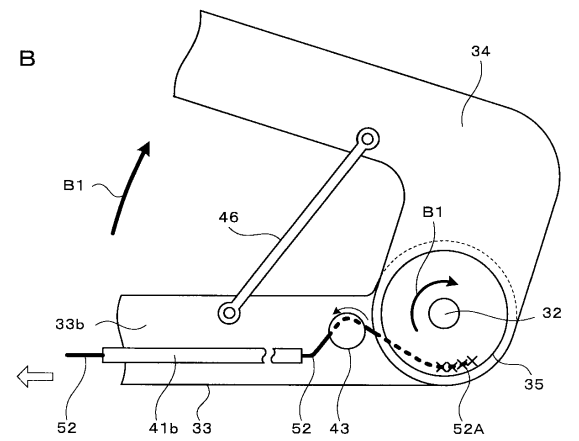
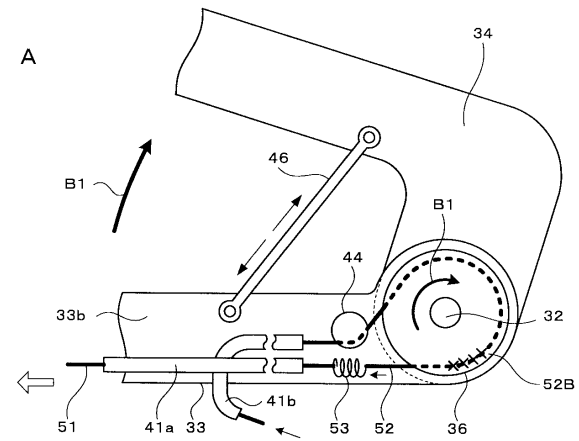
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 諸夔 俊司
長崎県長崎市文教町1番14号 国立大学法人長崎大学内

審査官 山口 賢一

(56)参考文献 特開平07 - 136206 (JP, A)
特開2004 - 089662 (JP, A)
特開2007 - 144076 (JP, A)
国際公開第2007 / 120918 (WO, A1)
特開2005 - 270439 (JP, A)
特表2003 - 516825 (JP, A)
特表2009 - 533199 (JP, A)
特開2003 - 093423 (JP, A)
特開2005 - 095218 (JP, A)
特表2003 - 503162 (JP, A)
特開平10 - 85108 (JP, A)
特表2002 - 540905 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61M 16 / 06
A61F 5 / 56