(19) Japan Patent Office (JP)

(12) **JAPANESE UNEXAMINED PATENT APPLICATION PUBLICATION** (A)

(11) Patent Application Publication Number
P2002-291889A

(43) Publication date: October 8, 2002

(51) Int.Cl.[7]		Identification Code	FI			Theme code (reference)
A61M	16/00	320	A61M	16/00	320B	4C038
		370			370Z	5K048
A61B	5/00	102	A61B	5/00	102D	
	5/08			5/08		
G06F	17/60	126	C06F	17/60	126C	

Examination Request: Not Yet

Total No. of Claims: 2 OL (Total: 9 pages)
Continued to the last page

(21) Application No. P2001-96730

(22) Date of Filing March 29, 2001

(71) Applicant 000003001
Teijin Limited
1-6-7 Minamihonmachi, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka

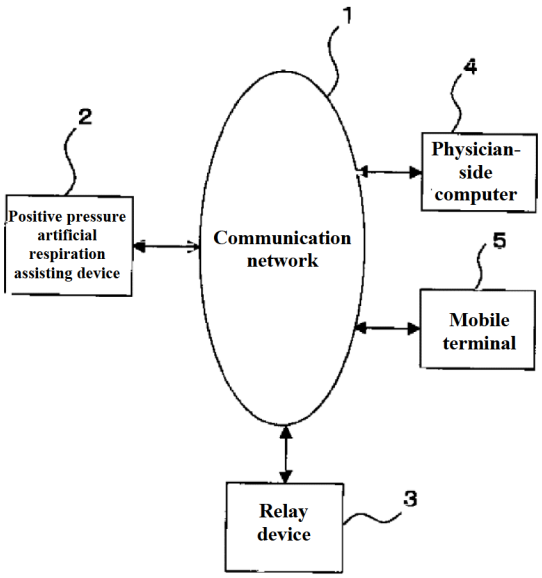
(72) Inventor Shinichi Toge
Tokyo Research Center, Teijin Limited 4-3-2 Asahigaoka, Hino-shi, Tokyo

(74) Agent 100094514
Tsuneyoshi Hayashi, Lawyer (external: 1 individual)

F terms (Reference) 4C038 SS04 SS08 SU18 SX11 SX20
5K048 BA21 DB01 DC01 DC07 EB02
HA01 HA02 HA03

(54) [Title of Invention] Remote monitoring method for a medical device

(57) [Abstract]
[Problem] Enabling remote monitoring of the patient's condition during the use of a positive pressure artificial respiration assisting device, or the condition of the positive pressure artificial respiration assisting device.
[Solution to Problem] The positive pressure artificial respiration assisting device 2 requests treatment data on the patient using the device, and transmits the requested treatment data to the relay device 3 via communication network 1. The relay device 3 receives the treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device 2, and transmits all or part of the received treatment data to the physician-side computer 4 or mobile terminal 5 via the communication network 1. The physician-side computer 4 or mobile terminal 5 receives all or part of the treatment data transmitted from the relay device 3.



[Scope of Claims for Patent]

[Claim 1] A method for remote monitoring of a positive pressure artificial respiration assisting device, wherein the device, a relay device, and a physician-side terminal device are connected to a wireless or wired communication network, said method comprising: the positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, requesting treatment data on a patient using the device, transmitting the requested treatment data to the relay device via the communication network, the relay device receiving treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device, transmitting all or part of the received treatment data to the physician-side terminal device via the communication network, and the physician-side terminal device receiving all or part of the treatment data transmitted from the relay device.

[Claim 2] A positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, comprising: a treatment data acquisition means for requesting treatment data on a patient using the device, a memory means for storing treatment data obtained by the treatment data acquisition means, and a transmitting means connected to a wireless or wired communication network for transmitting treatment data stored in the memory means via the communication network.

[Detailed Description of Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention pertains to a remote monitoring method for monitoring the condition of a patient using a positive pressure artificial respiration assisting device remotely. Furthermore, this invention pertains to positive pressure artificial respiration assisting devices.

[0002]

[Prior Art] Home medical devices may be provided to patients receiving treatment or care at home. For example, one of such equipment includes a positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air to a nasal mask attached to the patient's nose, assisting the patient's breathing in a home setting.

[0003] Conventionally, patients receiving home-based medical care using this positive pressure artificial respiration assisting device have typically communicated with a physician only during outpatient visits to report their condition, the usage status of the positive pressure artificial respiration assisting device, and any malfunctions of said device.

[0004] As a result, physicians often lacked sufficient knowledge about the specific treatment conditions at home, particularly regarding the patient's condition and the status of the positive pressure artificial respiration assisting device during its actual usage.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] The present invention is conceived in view of such circumstances, and its objective is to enable remote monitoring of the patient's condition during the use of a positive pressure artificial respiration assisting device or the condition of the positive pressure artificial respiration assisting device itself.

[0006]

[Solution to the Problem] In order to achieve the above objective, the remote monitoring method according to the present invention is as such wherein a positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, is connected to a relay device and a physician-side terminal device via a wireless or wired communication network to conduct remote monitoring of the positive pressure artificial respiration assisting device via the communication network, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device requests treatment data from a patient using the device, it transmits the requested treatment data to the relay device via the communication network, the relay device receives treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device, it transmits all or part of the received treatment data to the physician-side terminal device via the communication network, and the physician-side terminal device is configured to receive all or part of the treatment data transmitted from the relay device.

[0007] Furthermore, the positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, is characterized by comprising: a treatment data acquisition means for requesting treatment data on a patient using the device, a memory means for storing treatment data obtained by the treatment data acquisition means, and a transmitting means connected to a wireless or wired communication network for transmitting treatment data stored in the memory means via the communication network.

[0008]

[Embodiment of the Invention] 1. Figure 1 is a block diagram illustrating the overall configuration of a remote medical (telemedicine) system according to the present invention. This telemedicine system comprises a positive pressure artificial respiration assisting device 2, a relay device 3, and physician-side terminal devices, namely a physician-side computer 4 and a mobile terminal 5, all connected to communication network 1.

[0009] The communication network 1 may be any of a public telephone network, the Internet, a mobile communication network, or a dedicated line network; alternatively, it may also be a combination of these networks.

[0010] The positive pressure artificial respiration

assisting device 2 is one of the home medical devices and is designed to deliver positive pressure air to the nasal mask of a patient receiving home medical care (hereinafter referred to simply as "the patient") to assist the patient's breathing. Therefore, the positive pressure artificial respiration assisting device 2 is installed near the patient receiving home medical care (e.g., at the patient's residence).

[0011] The "air" delivered to the patient, depending on the patient's condition, may be atmospheric air itself, or it may be air with a higher oxygen content than atmospheric air (air mixed with atmospheric air from an oxygen concentrator containing more oxygen than atmospheric air) when used in conjunction with an oxygen concentrator. Hereinafter, both will be referred to simply as "air."

[0012] The positive pressure artificial respiration assisting device 2 includes both bilevel positive airway pressure devices and continuous positive airway pressure devices.

[0013] The bilevel positive airway pressure devices deliver relatively high pressure (inspiratory pressure: IPAP) air to the patient during inhalation and relatively low pressure (expiratory pressure: EPAP) air during exhalation. Continuous positive airway pressure (CPAP mode) devices deliver a constant positive pressure air to the patient. The pressures of IPAP, EPAP, and CPAP are set to the prescribed pressure (prescription pressure) by the physician.

[0014] The bilevel positive airway pressure devices further include three operating modes: S (Spontaneous) mode, T (Timed) mode, and ST (Spontaneous/Timed) mode. The S mode synchronizes with the patient's spontaneous breathing to deliver inspiratory and expiratory pressures. The T mode repeats inspiratory and expiratory pressures according to the preset respiratory rate and inspiratory time. The ST mode operates in synchrony with the patient's spontaneous breathing in S mode and switches to T mode as a backup when spontaneous breathing is not detected. Later, upon detecting spontaneous breathing again, it switches back to S mode.

[0015] The bilevel positive airway pressure devices are primarily provided to patients with weakened spontaneous breathing ability, while continuous positive airway pressure devices are primarily provided to patients with conditions such as sleep apnea, where there is still capacity for spontaneous breathing but a risk nonetheless of a temporary cessation of breathing during sleep. The present invention is applicable to both bilevel positive airway pressure (BiPAP) and continuous positive airway pressure (CPAP) devices, and the positive pressure artificial respiration assisting device 2 shown in Figure 1 is equipped with both BiPAP and CPAP functionalities.

[0016] The relay device 3 is installed within the company providing the positive pressure artificial respiration assisting device or in a visiting nursing station; it receives data (described later) transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device 2, transmitting all or part of said data to the physician-side computer 4.

[0017] The physician-side computer 4 is a computer installed at a medical institution (hospital, clinic, medical office, etc.) that receives data from a relay device 3 (namely, all or part of the data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device 2 to the relay device 3).

[0018] Medical institution personnel such as physicians and nurses can access the transmitted data using the physician-side computer 4. Furthermore, medical institution personnel can operate the physician-side computer 4 to send a data download request to the relay device 3 and download the necessary data onto the physician-side computer 4. Moreover, medical institution personnel can operate the physician-side computer 4 to set the necessary data (as described later) for the positive pressure artificial respiration assisting device 2.

[0019] The mobile terminal 5, in the possession of a physician or nurse, is capable of being mobilized in emergencies by the physician-side computer 4, relay device 3, or other mobile terminals possessed by hospital personnel. Furthermore, medical institution personnel can operate the mobile terminal 5 to set the necessary data (as described later) for the positive pressure artificial respiration assisting device 2. The mobile terminal 5 includes mobile phones, PHS, PDAs and PocketBell (registered trademark), etc.

[0020] Configuration and operation of the positive pressure artificial respiration assisting device

Figure 2 is a block diagram illustrating the detailed configuration of the positive pressure artificial respiration assisting device 2. Figure 3 is a block diagram illustrating the detailed configuration of the control device of the positive pressure artificial respiration assisting device 2.

[0021] The positive pressure artificial respiration assisting device 2 comprises a main unit 20, a nasal mask 21 attached to the patient's nose, and an air tube 22 connected between the main unit 20 and the nasal mask 21 to deliver air from the main unit 20 to the nasal mask 21.

[0022] Positive pressure air is constantly delivered to the nasal mask 21 via the air tube 22 from the main unit 20. The nasal mask 21 is equipped with an exhalation vent 210 to expel the patient's exhaled breath to the exterior of the nasal mask 21.

[0023] The main unit 20 is equipped with a pressure gauge 23, a flow meter 24, a control device 25, a flow path 26, a blower 27, and an input device 28. The control device 25 further comprises a control unit 250, a transceiver unit 251, and a drive unit 252. Additionally, though not illustrated, an oxygen saturation meter (e.g., a pulse oximeter) for measuring the patient's blood oxygen saturation may be provided, as needed, within the main unit 20 or connected to it.

[0024] The flow path 26 is a guide airway that directs the air supplied from the blower 27 to the air tube 22 for delivery to the nasal mask 21.

[0025] The blower 27 functions by rotating to supply air into the flow path 26. The air pressure supplied is adjusted based on the rotational speed of the blower 27. The blower 27 is driven by the drive unit 252 of the control device 28. The drive of the drive unit 252 is controlled by the control unit 250 of the control device 25, thereby controlling the rotation of the blower 27.

[0026] The input device 28, operated by the patient or physician, consists of components such as a control panel, input buttons, and input terminals that are detachable (e.g., ventilation condition setters) from the main unit 28. The input device 28 enables operations such as power on/off, mode selection (S mode, T mode, ST mode, CPAP mode), prescription pressure settings, and settings for the minute breathing rate in T mode or ST mode. The values or modes set are provided to the control unit 250 of the control device 28 and stored in its internal memory (RAM, disk memory, etc.).

[0027] The prescription pressure and minute breathing rate (as well as mode settings) values (prescription values) are set using the input device 28 by a physician or a nurse following the physician's instructions. However, to prevent the patient from setting incorrect values (modes), it is configured such that the settings can only be adjusted after entering a password. Alternatively, settings can be adjusted by the physician using a separate input terminal that can be detached from the main unit 20. Additionally, as mentioned earlier, settings can also be configured via communication network 1 through the physician-side computer 4 or mobile terminal 5.

[0028] The pressure gauge 23 detects and measures the air pressure inside the flow path 26. The measured air pressure is provided to the control unit 250 of the control device 25. The flow meter 24 consists of, for example, a differential pressure flow meter, and it detects and measures the airflow within the flow path 20, specifically the airflow supplied from the main unit 20 to the nasal mask 21. The measured flow rate is then provided to the control unit 250 of the control device 25.

[0029] If an oxygen saturation meter is provided, the oxygen saturation data measured by the oxygen saturation meter is provided to the control unit 250 of the control device 25.

[0030] Under the control of the control unit 250, the transceiver unit 251 of the control device 25 communicates with the communication network 1, transmitting data (transmission data) provided from the control unit 250 to the relay device 3, and receiving data (reception data) from the physician-side computer 4 or mobile terminal 5. Transmission can occur either in real-time or at regular intervals (e.g., every hour). Additionally, transmission can be initiated if the patient operates the input device 28 to request transmission.

[0031] The transmitted data includes the patient's treatment data such as the tidal volume Fp, the operational time T of this positive pressure artificial respiration assisting device 2, the air leakage volume Fb (leakage from parts other than the exhalation vent 210) from the nasal mask 21, the internal pressure P of the nasal mask 21, the minute breathing rate N, the inspired oxygen concentration FiO_2, and the operating status of this positive pressure artificial respiration assisting device 2 (such as alarms if the nasal mask is detached). Additionally, if an oxygen saturation meter is provided, the oxygen saturation measured by this meter is included in the transmission data. The reception data includes, as mentioned earlier, the prescription pressure, minute breathing rate in T mode or ST mode, and mode settings. The reception data is provided from the transceiver unit 251 to the control unit 250.

[0032] The control unit 250 controls the drive unit 252 based on the configured mode and prescription pressure, as well as the pressure value from the pressure gauge 23 that is entered. The drive unit 252 operates the blower 27 at a controlled rotational rate determined by the control unit 250. For example, when set to S mode, the rotational speed of the blower 27 is controlled to achieve the set IPAP during inhalation and the set EPAP during exhalation.

[0033] On the other hand, the control unit 250 generates the transmission data. Among the transmission data, if a flow meter (not illustrated) is provided near the patient's nose within the nasal mask 21, the measured value from this flow meter is used for the patient's tidal volume Fp. In this case, the measured value from this flow meter is entered into the control unit 250.

[0034] If the flow meter is not provided, the tidal volume Fp can be determined using the following formula (1):

[0035] $Fp=Ft-Fa-Fb$ ...(1)

Here, Ft is the flow rate measured by the flow meter 24. Fa is the flow rate of air (referred to hereinafter as "exhalation vent flow rate") that flows out from the exhalation vent 210 to the exterior. Fb is the volume of air leakage from the nasal mask 21 mentioned earlier.

[0036] The exhalation vent flow rate Fa is determined by the airflow passage area of the exhalation vent 210 (a constant value) and the internal pressure P of the nasal mask 21. These values are substituted into a predetermined calculation formula stored in the control unit 250. Additionally, since the internal pressure P is nearly the same as the pressure value measured by the pressure gauge 23, this pressure value is used. The control unit 250 calculates the exhalation vent flow rate Fa based on these predetermined calculation formulas and passage areas, along with the pressure value from the pressure gauge 23.

[0037] On the other hand, the air leakage volume Fb from the nasal mask 21 is determined by subtracting the exhalation vent flow rate Fa from the flow rate value Ft of the flow meter 24. This difference is then integrated over a single breath as well as over multiple breaths to obtain the air leakage volume Fb.

[0038] The control unit 250 substitutes the determined values of Ft, Fa, and Fb into the above formula (1) to calculate the tidal volume Fp. Additionally, since the exhalation volume and inhalation volume are the same, it is implicitly understood that either the exhalation volume or inhalation volume can be used for tidal

volume calculation. Furthermore, there are tidal volumes per breath and minute ventilation volumes calculated per minute. The control unit 250 calculates either or both of these based on the settings.

[0039] By transmitting the tidal volume Fp almost in real-time or at regular intervals (such as every hour), physicians can remotely monitor the patient's condition during the use of the positive pressure artificial respiration assisting device 2 remotely from hospitals or other locations. Furthermore, if there is a decreasing trend in the tidal volume Fa, emergency measures, such as adjusting the prescription pressure to a higher level, can be taken remotely from the physician-side computer 4 or mobile terminal 5.

[0040] Furthermore, by transmitting the air leakage volume Fb from the nasal mask 21 almost in real-time or at regular intervals, physicians can know the actual amount of air leakage when the positive pressure artificial respiration assisting device 2 is being used. This enables physicians to assess the fit of the nasal mask 21 and the level of discomfort (excessive leakage causing discomfort and potentially affecting the patient's ability to sleep, for example).

[0041] By transmitting the internal pressure P of the nasal mask 21 almost in real-time or at regular intervals, physicians can determine whether the prescribed pressure air is being delivered to the patient.

[0042] The operational time T is determined by the control unit 250 measuring the time, from "power on" to "power off" using its internal timer (internal clock). By analyzing this operational time, physicians can determine whether the patient is using the positive pressure artificial respiration assisting device 2 and assess the treatment (patient) compliance.

[0043] In S mode operation, or in S mode operation within ST mode, where the inspiratory and expiratory pressures alternate in synchronization with the patient's spontaneous breathing, the minute breathing rate N can be determined by counting the number of these cycles repeated per minute. Similarly, in CPAP mode, during patient inhalation, the pressure value from the pressure gauge 23 temporarily decreases, and during exhalation, it temporarily increases. By counting these cycles over one minute, the minute breathing rate N can be determined. In T mode operation, either the minute breathing rate set for T mode can be used or it can be calculated similarly to CPAP mode.

[0044] By transmitting the minute breathing rate N almost in real-time or at regular intervals, physicians can also know the real-time or periodic condition of the patient.

[0045] The inspired oxygen concentration (FiO_2) is approximated by measuring the oxygen supply volume supplied to the main unit 20 or the nasal mask 21. In this case, an oxygen concentrator is connected to the positive pressure artificial respiration assisting device 2, and the oxygen supply volume from this oxygen concentrator is entered into the control unit 250.

[0046] The operating status, especially situations where the nasal mask detaches from the patient, is detected by the control unit 250 when the internal pressure P of the nasal mask 21 (i.e., the pressure value from the pressure gauge 24) does not increase even when the rotational speed of the blower 27 increases. By transmitting the operating status in real-time, physicians can address emergencies involving the patient.

[0047] By transmitting the oxygen saturation measured by the oxygen saturation monitor almost in real-time or at regular intervals, physicians can almost instantly or periodically know the patient's oxygen saturation level. Then, if the oxygen saturation, for example, falls below 90%, physicians can take emergency measures such as adjusting the prescription pressure to a higher level remotely from the physician-side computer 4 or mobile terminal 5, operating the positive pressure artificial respiration assisting device 2 in conjunction with an oxygen concentrator, or adjusting the flow rate from the oxygen concentrator if one is being used in conjunction.

[0048] Additionally, the control unit 250 can be constructed using a program describing the processing of the control unit 250 as explained so far, along with a CPU or microcontroller (and peripheral circuits). Alternatively, it can be constructed using hardware circuits capable of executing the aforementioned processing. Furthermore, this program can be recorded (stored) on storage media such as floppy disks, hard disks, semiconductor memory, etc., and provided accordingly.

[0049] 3. Configuration and operation of the relay device

The relay device 3 can be constructed using computers, server devices, or similar equipment. The relay device 3 receives the transmitted data from the positive pressure artificial respiration assisting device 2 as described earlier.

[0050] The relay device 3 has predefined thresholds for all or part of the received transmitted data, which are set in advance by a physician, nurse, or other personnel following the physician's instructions. These settings can be performed using the physician-side computer 4 or mobile terminal 5, or directly using the input devices (keyboard, mouse, etc.) of the relay device 3.

[0051] For example, both upper and lower threshold values for the patient's tidal volume can be provided, or alternatively only one of them can be sent. Then, among the tidal volumes transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device 2 to the relay device 3, only those that exceed the upper threshold value or fall below the lower threshold value, or both, can be transmitted from the relay device 3 to the physician-side computer 4.

[0052] Similarly, for the minute respiratory rate N, at least one of either or both the upper or lower threshold values can be provided. Then, values that fall below the lower threshold value or exceed the upper threshold value, or both, can be transmitted from the relay device 3 to the physician-side computer 4.

[0053] Similarly, thresholds can be established for the

operating time T, air leakage volume Fb, oxygen concentration FiO_2, and oxygen saturation; then the system can be configured such that only when these thresholds are exceeded or not met, the data is transmitted from the relay device 3 to the physician-side computer 4.

[0054] By setting thresholds in this manner, it becomes possible to selectively transmit only the necessary or crucial data to the physician-side computer 4 or portable device 5.

[0055] Additionally, it is possible to set multiple lower or upper threshold values. For example, two lower threshold values can be set for the tidal volume Fp, and if the tidal volume Fp falls below the smaller of the two lower threshold values, the relay device 3 may be configured to send an alert to both or either of the physician-side computer 4 and the mobile terminal 5, marking the situation as an emergency where the patient's breathing has drastically weakened.

[0056] Similarly for the minute respiratory rate N, two lower threshold values can be set; if the minute respiratory rate N falls below the smaller of the two lower threshold values, the relay device 3 can be configured to send an alert to both or either of the physician-side computer 4 and the mobile terminal 5, marking the situation as an emergency where the patient's breathing has drastically decreased.

[0057] For oxygen saturation as well, a threshold (for example, 90%) can be set. If the oxygen saturation falls below this threshold, the relay device 2 can be configured to send an alert to both or either of the physician-side computer 4 and the mobile terminal 5, indicating that an emergency situation has occurred involving the patient.

[0058] In addition, if multiple positive pressure artificial respiration assisting devices 2 are provided for each of several patients, such thresholds would be set individually for each positive pressure artificial respiration assisting device 2 (i.e., for each patient). Moreover, transmission from the relay device 3 to the physician-side computer 4 or mobile terminal 5 can also be conducted via email.

[0059] Furthermore, the relay device 3 can also download all or specified data received from the positive pressure artificial respiration assisting device 2 to the physician-side computer or mobile terminal 5 in response to download requests from the physician-side computer 4 or mobile terminal 5.

[0060] Additionally, the functionality of such a relay device 3 can be incorporated into the positive pressure artificial respiration assisting device 2 (the control unit 250 of the control device 25), allowing it to be configured as an integrated unit with the positive pressure artificial respiration assisting device 2.

[0061] In this case, as shown in Figure 1, the relay device 3 is omitted. The positive pressure artificial respiration assisting device 2 then directly transmits all or part of the treatment data to the physician-side computer 4 or mobile terminal 5 via the communication network 1. The physician-side computer 4 or mobile terminal 5 then directly sets the thresholds on the positive pressure artificial respiration assisting device 2 and sends download requests. Additionally, it is preferable for the control unit 25 to be kept in continuous operation using a backup power source or similar means so that it can receive download requests, even when the positive pressure artificial respiration assisting device 2 is powered off.

[0062] The processes described thus far for the relay device 3 can be implemented either by a program describing these processes and a CPU or microcomputer (along with peripheral circuits) to execute this program, or by hardware circuits dedicated to executing the above processes. Additionally, this program may be recorded (stored) on storage media such as floppy disks, hard disks, semiconductor memories, etc., and provided accordingly.

[0063] 4. Appendix

(Appendix 1) A method for remote monitoring of a positive pressure artificial respiration assisting device, wherein said device, a relay device, and a physician-side terminal device are connected to a wireless or wired communication network, said method comprising: the positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, requesting treatment data on a patient using the device, transmitting the requested treatment data to the relay device via the communication network, the relay device receiving treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device, transmitting all or part of the received treatment data to the physician-side terminal device via the communication network, and the physician-side terminal device receiving all or part of the treatment data transmitted from the relay device.

[0064] (Appendix 2) The remote monitoring method described in Appendix 1, wherein the aforementioned treatment data comprises at least one series of values corresponding to the patient's tidal volume, the operating time of the positive pressure artificial respiration assisting device, the air leakage volume from the nasal mask of the positive pressure artificial respiration assisting device, the internal pressure of the nasal mask, the patient's minute respiratory rate, the inhaled oxygen concentration, the operational status, and the oxygen saturation level.

[0065] (Appendix 3) The remote monitoring method described in Appendices 1 or 2, wherein the relay device has a threshold for the received treatment data and transmits treatment data to the physician-side terminal devices that exceeds or falls below this threshold.

[0066] (Appendix 4) The remote monitoring method described in Appendix 3, wherein the threshold values of the treatment data held by the relay device are set by the physician-side terminal devices via the communication network.

[0067] (Appendix 5) The remote monitoring method described in one of Appendices 1 to 4, wherein the relay

device downloads the treatment data onto the physician-side terminal devices via the communication network in response to the download request from the physician-side terminal devices.

[0068] (Appendix 6) The remote monitoring method described in one of Appendices 1 to 5, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device is configured to be able to set prescription values, including at least the prescribed pressure and respiratory rate per unit time, and the physician-side terminal device is configured to set the prescription values to the positive pressure artificial respiration assisting device via the communication network.

[0069] (Appendix 7) The remote monitoring method described in one of Appendices 1 to 6, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device is a bilevel positive airway pressure device that delivers relatively high-pressure air to the patient during inhalation and relatively low-pressure air during exhalation.

[0070] (Appendix 8) A remote monitoring method for a positive pressure artificial respiration assisting device, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, is connected to a physician-side terminal device via a wireless or wired communication network; the method comprises the positive pressure artificial respiration assisting device requesting treatment data from a patient using the same device, transmitting all or part of the requested treatment data to the physician-side terminal device via the communication network, and the physician-side terminal device receiving all or part of the treatment data transmitted from the physician-side terminal device.

[0071] (Appendix 9) The remote monitoring method described in Appendix 8, wherein the treatment data comprises at least one set of data corresponding to the patient's tidal volume, the operating time of the positive pressure artificial respiration assisting device, the air leakage volume from the nasal mask of the positive pressure artificial respiration assisting device, the internal pressure of the nasal mask, the patient's minute respiratory rate, the inhaled oxygen concentration, the operational status, and the oxygen saturation level.

[0072] (Appendix 10) The remote monitoring method described in Appendices 8 or 9, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device has a threshold for the treatment data and transmits treatment data to the physician-side terminal devices that exceeds or falls below this threshold.

[0073] (Appendix 11) The remote monitoring method described in Appendix 10, wherein the threshold values are set by the physician-side terminal devices via the communication network.

[0074] (Appendix 12) The remote monitoring method described in one of Appendices 8 to 11, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device downloads the treatment data onto the physician-side terminal devices via the communication network in response to the download request from the physician-side terminal devices.

[0075] (Appendix 13) The remote monitoring method described in one of Appendices 8 to 12, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device is configured to be able to set prescription values, including at least the prescribed pressure and respiratory rate per unit time, and the physician-side terminal device is configured to set the prescription values to the positive pressure artificial respiration assisting device via the communication network.

[0076] (Appendix 14) The remote monitoring method described in one of Appendices 8 to 13, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device is a bilevel positive airway pressure device that delivers relatively high-pressure air to the patient during inhalation and relatively low-pressure air during exhalation.

[0077] (Appendix 15) A treatment data transmission method for a positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, wherein treatment data of a patient using said positive pressure artificial respiration assisting device is requested, and the requested treatment data is transmitted via a communication network connected to the positive pressure artificial respiration assisting device.

[0078] (Appendix 16) A positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, comprising: a treatment data acquisition means for requesting treatment data on a patient using the device, a memory means for storing treatment data obtained by the treatment data acquisition means, and a transmitting means connected to a wireless or wired communication network for transmitting treatment data stored in the memory means via the communication network.

[0079] (Appendix 17) A program on a computer to execute measures for requesting treatment data of a patient using a positive pressure artificial respiration assisting device, which delivers positive pressure air containing atmospheric air or air containing more oxygen than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, and steps for transmitting the requested treatment data via a connected communication network.

[0080] (Appendix 18) A telemedicine system comprising a positive pressure artificial respiration assisting device attached to a patient, delivering positive pressure air containing atmospheric air or air with a higher oxygen content than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist the patient's breathing, along with a relay device and a physician-side terminal device connected to a wireless or wired communication network, wherein the positive pressure artificial

respiration assisting device comprises a treatment data acquisition means for requesting treatment data on a patient using the positive pressure artificial respiration assisting device, a first memory means for storing the treatment data obtained by the treatment data acquisition means, a first transmission means for transmitting the treatment data obtained by the treatment data acquisition means to the relay device via the communication network, wherein the relay device comprises a first reception means for receiving the treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device via the communication network, a second memory means for storing the treatment data received by the first reception means, and a second transmission means for transmitting all or part of the treatment data received by the first reception means to the physician-side terminal device via the communication network, and wherein the physician-side terminal device comprises a second reception means for receiving all or part of the treatment data transmitted from the relay device.

[0081] (Appendix 19) A telemedicine system comprising a positive pressure artificial respiration assisting device that delivers positive pressure air containing atmospheric air or air with a higher oxygen content than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist a patient's breathing, and a physician-side terminal device connected to a wireless or wired communication network, wherein the positive pressure artificial respiration assisting device comprises a treatment data acquisition means for requesting treatment data of a patient using the positive pressure artificial respiration assisting device, a memory means for storing the treatment data obtained by the treatment data acquisition means, and a transmission means for transmitting all or part of the treatment data obtained by the treatment data acquisition means to the physician-side terminal device via the communication network, and wherein the physician-side terminal device comprises a reception means for receiving all or part of the treatment data transmitted from the positive pressure artificial respiration assisting device.

[0082] (Appendix 20) A relay device connected to a communication network, comprising a reception means for receiving treatment data transmitted via the communication network from a positive pressure artificial respiration assisting device that delivers positive pressure air containing atmospheric air or air with a higher oxygen content than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist a patient's breathing, a memory means for storing thresholds for the treatment data, a transmission means for comparing the received treatment data with the thresholds stored in the memory means, and a means for transmitting treatment data exceeding or falling below the thresholds to a physician-side terminal device connected to the communication network.

[0083] (Appendix 21) A treatment data relay method executed by a relay device connected to a communication network, comprising receiving treatment data transmitted via the communication network from a positive pressure artificial respiration assisting device that delivers positive pressure air containing atmospheric air or air with a higher oxygen content than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist a patient's breathing, comparing the received treatment data with thresholds stored in memory means of the relay device, and transmitting treatment data exceeding or falling below the thresholds to a physician-side terminal device connected to the communication network.

[0084] (Appendix 22) A program on a computer connected to the communication network that executes measures for receiving the treatment data transmitted via the communication network from a positive pressure artificial respiration assisting device that delivers positive pressure air containing atmospheric air or air with a higher oxygen content than atmospheric air mixed with atmospheric air to assist a patient's breathing, and the steps for comparing the received treatment data with thresholds stored in the memory means of the computer and transmitting treatment data exceeding or falling below the thresholds to a physician-side terminal device connected to the communication network.

[0085]

[Effect of the Invention] According to the present invention, it is possible to remotely monitor both the patient's condition during the use of the positive pressure artificial respiration assisting device and the status of the device itself.

[Brief Description of Drawings]

[Figure 1] A block diagram showing the overall configuration of the remote medical (telemedicine) system according to the present invention.

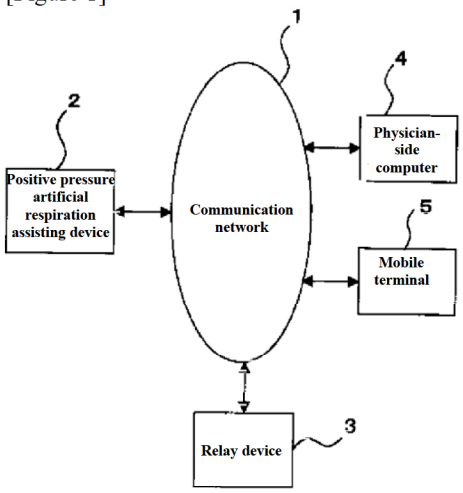
[Figure 2] A block diagram showing the detailed configuration of the positive pressure artificial respiration assisting device.

[Figure 3] A block diagram showing the detailed configuration of the control device of the positive pressure artificial respiration assisting device.

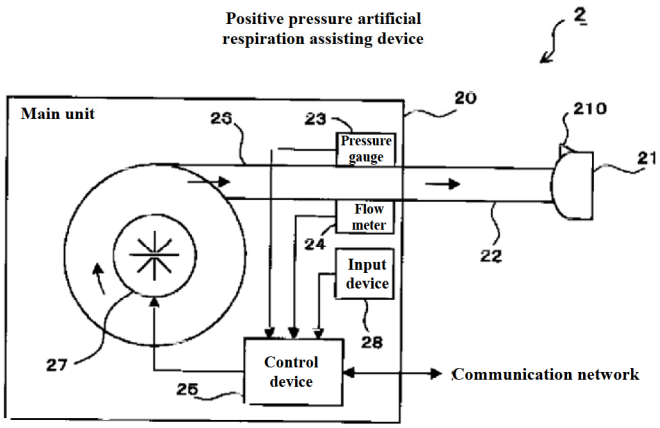
[Description of Symbols]

1 Communication network
2 Positive pressure artificial respiration assisting device
3 Relay device
4 Physician-side computer
5 Mobile terminal
20 Main unit
21 Nasal mask
23 Pressure gauge
24 Flow meter
25 Control device
250 Control unit
251 Transceiver unit

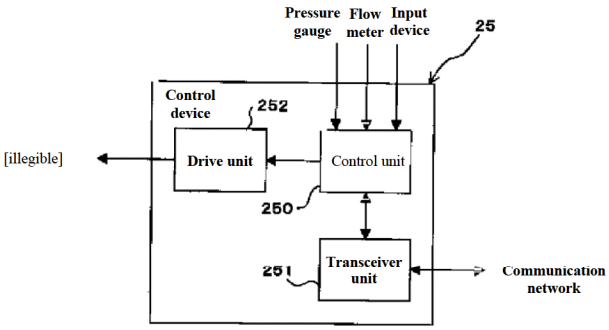
[Figure 1]



[Figure 2]



[Figure 3]



Continued from the front page

(51)Int.Cl.[7]	Domestic classification symbol	FI	(Reference)
G06F 17/60		G06F 17/60	126H
H04Q 9/00	301	H04Q 9/00	301B
	321		321E

MORNINGSIDE
A Questel Company

TRANSLATION CERTIFICATION

Date: 2024/05/14

To whom it may concern:

This is to certify that the attached translation is an accurate representation of the documents received by this office. The translation was completed from:

- Japanese

To:

- English (USA)

The document is designated as:

- JP2002291889_A

Graciela Rojas, Project Coordinator in this company, attests to the following:

"To the best of my knowledge, the aforementioned documents are a true, full and accurate translation of the specified documents."

Signature of Graciela Rojas

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－291889
（P2002－291889A）
(43)公開日　平成14年10月８日(2002.10.8)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
Ａ６１Ｍ　16/00	３２０	Ａ６１Ｍ　16/00	３２０Ｂ　４Ｃ０３８
	３７０		３７０Ｚ　５Ｋ０４８
Ａ６１Ｂ　5/00	１０２	Ａ６１Ｂ　5/00	１０２Ｄ
5/08		5/08	
Ｇ０６Ｆ　17/60	１２６	Ｇ０６Ｆ　17/60	１２６Ｇ

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全　９　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2001－96730(P2001－96730)

(22)出願日　平成13年３月29日(2001.3.29)

(71)出願人　000003001
帝人株式会社
大阪府大阪市中央区南本町１丁目６番７号

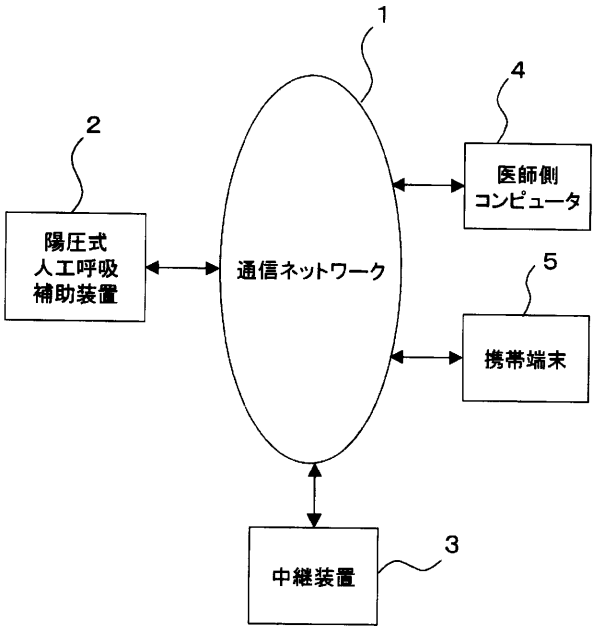
(72)発明者　峠　真一
東京都日野市旭が丘４丁目３番２号　帝人株式会社東京研究センター内

(74)代理人　100094514
弁理士　林　恒徳　（外１名）

Ｆターム(参考)　4C038 SS04 SS08 SU18 SX11 SX20
5K048 BA21 DB01 DC01 DC07 EB02
HA01 HA02 HA03

(54)【発明の名称】　医療機器の遠隔監視方法

(57)【要約】
【課題】　陽圧式人工呼吸補助装置の使用時における患者の状態または陽圧式人工呼吸補助装置の状態の遠隔監視を可能とする。
【解決手段】　陽圧式人工呼吸補助装置２は，該装置を使用する患者の治療データを求め，求められた治療データを通信ネットワーク１を介して中継装置３に送信する。中継装置３は，陽圧式人工呼吸補助装置２から送信された治療データを受信し，受信された治療データの全部または一部を医師側コンピュータ４または携帯端末５に通信ネットワーク１を介して送信する。医師側コンピュータ４または携帯端末５は，中継装置３から送信された治療データの全部または一部を受信する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，中継装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続され，該通信ネットワークを介して前記陽圧式人工呼吸補助装置の遠隔監視を行う遠隔監視方法であって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求め，前記求められた治療データを前記通信ネットワークを介して前記中継装置に送信し，前記中継装置は，前記陽圧式人工呼吸補助装置から送信された前記治療データを受信し，前記受信された治療データの全部または一部を前記医師側端末装置に前記通信ネットワークを介して送信し，前記医師側端末装置は，前記中継装置から送信された前記治療データの全部または一部を受信する，遠隔監視方法。

【請求項２】　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置において，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める治療データ算出手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを記憶する記憶手段と，無線または有線の通信ネットワークに接続され，前記記憶手段に記憶された治療データを該通信ネットワークを介して送信する送信手段と，を備えていることを特徴とする陽圧式人工呼吸補助装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は，遠隔で陽圧式人工呼吸補助装置または該装置を使用する患者の状態を監視する遠隔監視方法に関する。また，本発明は，陽圧式人工呼吸補助装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】在宅で治療ないし療養を受ける在宅患者に対して，在宅医療機器が提供されることがある。たとえば，患者の鼻部に取り付けられた鼻マスクに陽圧の空気を送気し，在宅患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置もその１つである。

【０００３】従来，この陽圧式人工呼吸補助装置を使用している在宅患者は，通常，外来受診時にのみ医師とコミュニケーションをとり，体調，陽圧式人工呼吸補助装置の使用状況，陽圧式人工呼吸補助装置の不具合等を医師に知らせていた。

【０００４】このため，医師は，在宅での詳細な治療状況，特に実際に使用している時の患者の状態や陽圧式人工呼吸補助装置の状況を十分に知り得ないことが多かった。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】本発明は，このような状況に鑑みなされたものであり，その目的は，陽圧式人工呼吸補助装置の使用時における患者の状態または陽圧式人工呼吸補助装置の状態の遠隔監視を可能とすることにある。

2

【０００６】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために，本発明による遠隔監視方法は，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，中継装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続され，該通信ネットワークを介して前記陽圧式人工呼吸補助装置の遠隔監視を行う遠隔監視方法であって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求め，前記求められた治療データを前記通信ネットワークを介して前記中継装置に送信し，前記中継装置は，前記陽圧式人工呼吸補助装置から送信された前記治療データを受信し，前記受信された治療データの全部または一部を前記医師側端末装置に前記通信ネットワークを介して送信し，前記医師側端末装置は，前記中継装置から送信された前記治療データの全部または一部を受信するものである。

【０００７】また，本発明による陽圧式人工呼吸補助装置は，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置において，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める治療データ算出手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを記憶する記憶手段と，無線または有線の通信ネットワークに接続され，前記記憶手段に記憶された治療データを該通信ネットワークを介して送信する送信手段と，を備えていることを特徴とする。

【０００８】

【発明の実施の形態】１．遠隔医療システムの構成

図１は，本発明による遠隔医療（テレメディスン）システムの全体構成を示すブロック図である。この遠隔医療システムは，通信ネットワーク１に接続された陽圧式人工呼吸補助装置２，中継装置３，ならびに医師側端末装置としての医師側コンピュータ４および携帯端末５を備えている。

【０００９】通信ネットワーク１は，公衆電話回線ネットワーク，インターネット，移動通信ネットワーク，または専用回線ネットワークのいずれであってもよいし，これらのネットワークが組み合わされた通信ネットワークであってもよい。

【００１０】陽圧式人工呼吸補助装置２は，在宅医療機器の１つであり，在宅患者（以下，単に「患者」という。）の鼻マスクに陽圧の空気を送気して，患者の呼吸を補助するものである。このため，陽圧式人工呼吸補助

装置２は，在宅医療を受けている患者の近く（たとえば患者宅等）に設置される。

【００１１】患者に送気される「空気」は，患者の状態に応じて，大気そのものである場合もあるし，酸素濃縮器との併用により，酸素含有量が大気よりも高い空気（酸素を大気より多く含む酸素濃縮器からの空気を大気と混合したもの）である場合もある。以下では，両者を合わせて単に「空気」と呼ぶ。

【００１２】この陽圧式人工呼吸補助装置２には，２相圧式のものと，持続陽圧式のものとが含まれる。

【００１３】２相圧式のものは，患者の吸気時には相対的に高い陽圧（吸気圧：ＩＰＡＰ）の空気を，呼気時には相対的に低い陽圧（呼気圧：ＥＰＡＰ）の空気を，それぞれ患者に送気するものである。持続陽圧式（ＣＰＡＰモード）のものは，常に一定の陽圧の空気を患者に送気するものである。ＩＰＡＰ，ＥＰＡＰおよびＣＰＡＰの各圧力は，医師により処方された圧力（処方圧）に設定される。

【００１４】２相圧式のものには，さらにＳ（Spontaneous）モード，Ｔ（Timed）モード，およびＳＴ（Spontaneous／Timed）モードの３つ動作モードを設定することができる。Ｓモードは，患者の自発呼吸に同調して，呼気圧および吸気圧を送気するモードであり，Ｔモードは，あらかじめ設定された分時呼吸数と吸気時間に従い吸気圧および呼気圧を繰り返すモードである。ＳＴモードは，患者の自発呼吸に同調したＳモード運転に加え，自発呼吸を検出しない場合には，Ｔモードでバックアップし，さらにその後自発呼吸を検出すると，再びＳモードに切り換えるモードである。

【００１５】２相圧式のものは，主として，自発呼吸能力が弱まった患者に提供されるものであり，持続陽圧式のものは，主として，睡眠時無呼吸症候群の患者のように，自発呼吸能力はあるものの，睡眠時に呼吸が一時的に停止するおそれのある患者に提供されるものである。本発明は，２相圧式および持続陽圧式のいずれにも適用可能であり，図１に示す陽圧式人工呼吸補助装置２は，２相圧式および持続陽圧式の両者を兼ね備えたものである。

【００１６】中継装置３は，陽圧式人工呼吸補助装置を提供する企業内，訪問看護ステーション等に設置され，陽圧式人工呼吸補助装置２から送信されたデータ（後述）を受信し，その全部または一部を医師側コンピュータ４に送信するものである。

【００１７】医師側コンピュータ４は，医療機関（病院，医院，診療所，クリニック等）に設置されたコンピュータであり，中継装置３からのデータ（すなわち，陽圧式人工呼吸補助装置２から中継装置３に送信されたデータの全部または一部）を受信する。

【００１８】医師，看護婦等の医療機関関係者は，医師側コンピュータ４を使用して，この送信されたデータを参照することができる。また，医療機関関係者は，医師側コンピュータ４を操作して，データのダウンロード要求を中継装置３に送信し，医師側コンピュータ４に必要なデータをダウンロードすることもできる。さらに，医療機関関係者は，医師側コンピュータ４を操作して，陽圧式人工呼吸補助装置２に必要なデータ（後述）を設定することもできる。

【００１９】携帯端末５は，医師または看護婦が所持するものであり，緊急時に医師側コンピュータ４，中継装置３，または病院関係者が所持する他の携帯端末から呼び出すこともできるようになっている。また，医療機関関係者は，携帯端末５を操作して，陽圧式人工呼吸補助装置２に必要なデータ（後述）を設定することもできる。なお，携帯端末５は，携帯電話，ＰＨＳ，ＰＤＡ，ポケットベル（登録商標）等が含まれる。

【００２０】２．陽圧式人工呼吸補助装置の構成および動作

図２は，陽圧式人工呼吸補助装置２の詳細な構成を示すブロック図である。図３は，陽圧式人工呼吸補助装置２の制御装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【００２１】陽圧式人工呼吸補助装置２は，本体装置２０，患者の鼻部に取り付けられる鼻マスク２１，および，本体装置２０と鼻マスク２１とに接続され，本体装置２０から鼻マスク２１に空気を送り込むエアチューブ２２を備えている。

【００２２】本体装置２０からは，エアチューブ２２を介して常に陽圧の空気が，鼻マスク２１に送気される。鼻マスク２１には，患者の呼気を鼻マスク２１の外部に排出するための呼気排出孔２１０が設けられている。

【００２３】本体装置２０は，圧力計２３，流量計２４，制御装置２５，流路２６，ブロア２７，および入力装置２８を備えている。また，制御装置２５は，制御部２５０，送受信部２５１，および駆動部２５２を備えている。また，図示は省略するが，必要に応じて，患者の血中の酸素飽和度を測定するための酸素飽和度測定器（たとえばパルスオキシメータ）が本体装置２０に設けられるか，あるいは，本体装置２０に接続される。

【００２４】流路２６は，鼻マスク２１に送気される空気をブロア２７からエアチューブ２２に案内するガイド用空気路である。

【００２５】ブロア２７は，回転することにより，空気を流路２６に送気するものである。ブロア２７の回転数によって，送気される空気の圧力が調整される。ブロア２７は，制御装置２５の駆動部２５２により駆動される。駆動部２５２の駆動は，制御装置２８の制御部２５０により制御され，その結果，ブロア２７の回転が制御される。

【００２６】入力装置２８は，患者または医師が操作する，たとえば操作パネル，入力ボタン，本体装置２８から分離可能な入力端末（たとえば換気条件設定器）等に

より構成される。入力装置２８により，電源のオン／オフ，モード（Ｓモード，Ｔモード，ＳＴモード，ＣＰＡＰモード）の設定，処方圧の設定，ＴモードまたはＳＴモードにおける分時呼吸数の設定等が行われる。設定された値またはモードは，制御装置２８の制御部２５０に与えられ，その内部メモリ（ＲＡＭ，ディスクメモリ等）に記憶される。

【００２７】処方圧および分時呼吸数（ならびにモードの設定）の値（処方値）は，医師または医師の指示を受けた看護婦により入力装置２８を使用して設定されるが，患者が誤った値（モード）に設定しないように，パスワードの入力後でなければ設定できない構成とされる。あるいは，医師が所持する，本体装置２０と分離可能な入力端末によって設定することもできるし，また，前述したように，医師側コンピュータ４または携帯端末５により通信ネットワーク１を介して設定することもできる。

【００２８】圧力計２３は，流路２６内の空気圧を検出／測定するものである。測定された空気圧は，制御装置２５の制御部２５０に与えられる。流量計２４は，たとえば差圧式流量計により構成され，流路２０内を流れる空気の流量，すなわち本体装置２０から鼻マスク２１に送気される空気の流量を検出／測定するものである。測定された流量は，制御装置２５の制御部２５０に与えられる。

【００２９】酸素飽和度測定器が設けられた場合には，酸素飽和度測定器により測定された酸素飽和度データは，制御装置２５の制御部２５０に与えられる。

【００３０】制御装置２５の送受信部２５１は，制御部２５０の制御の下，通信ネットワーク１と通信を行い，制御部２５０から与えられるデータ（送信データ）の中継装置３への送信と，医師側コンピュータ４または携帯端末５からのデータ（受信データ）の受信とを行う。送信は，リアルタイムに行われてもよいし，一定時間間隔（たとえば１時間おきごと）に行われてもよい。また，患者が入力装置２８を操作して送信を指示した場合に，送信が行われてもよい。

【００３１】送信データには，患者の治療データとして，患者の換気量Ｆｐ，この陽圧式人工呼吸補助装置２の稼働時間Ｔ，鼻マスク２１からの空気漏れ量Ｆｂ（呼気排出孔２１０以外の部分からの漏れ量），鼻マスク２１の内圧Ｐ，分時呼吸数Ｎ，吸入酸素濃度FiO_2，およびこの陽圧式人工呼吸補助装置２の運転状況（鼻マスクが外れた場合のアラーム等）が含まれる。また，酸素飽和度測定器が設けられた場合には，この酸素飽和度測定器により測定された酸素飽和度が送信データに含まれる。受信データには，前述したように，処方圧，ＴモードまたはＳＴモードにおける分時呼吸数，およびモードの設定値が含まれる。受信データは，送受信部２５１から制御部２５０に与えられる。

【００３２】制御部２５０は，設定されたモードおよび処方圧，ならびに入力された圧力計２３の圧力値に基づいて駆動部２５２を制御する。駆動部２５２は，制御部２５０により制御された回転数でブロア２７を駆動する。たとえば，Ｓモードに設定されている場合には，吸気時には設定されたＩＰＡＰに，呼気時には設定されたＥＰＡＰに，それぞれなるように，ブロア２７の回転数が制御される。

【００３３】一方で，制御部２５０は，送信データを作成する。送信データのうち，患者の換気量Ｆｐは，鼻マスク２１における患者の鼻近傍に流量計（図示せず）が設けられた場合には，この流量計により測定された値が用いられる。この場合には，この流量計の測定値が制御部２５０に入力されることとなる。

【００３４】この流量計が設けられない場合には，換気量Ｆｐは，以下の式（１）により求められる。

【００３５】$Fp = Ft - Fa - Fb$　…（１）

ここで，Ｆｔは，流量計２４に測定される流量である。Ｆａは，呼気排出孔２１０から外部へ流出される空気の流量（以下「呼気排出孔流量」という。）である。Ｆｂは，前述した鼻マスク２１からの空気漏れ量である。

【００３６】呼気排出孔流量Ｆａは，呼気排出孔２１０の空気の通過面積（一定値）および鼻マスク２１の内圧Ｐから定まる値であり，これらの値を所定の計算式に代入することにより求められる。これらの通過面積および計算式は，制御部２５０にあらかじめ設定／記憶されている。また，内圧Ｐは，圧力計２３により測定される圧力値とほぼ同じであるので，この圧力値が用いられる。制御部２５０は，これらのあらかじめ設定された計算式および通過面積と，圧力計２３の圧力値に基づいて呼気排出孔流量Ｆａを求める。

【００３７】一方，鼻マスク２１からの空気漏れ量Ｆｂは，流量計２４の流量値Ｆｔから呼気排出孔流量Ｆａを引いた値を，１回の呼吸に亘って，または，数回の呼吸に亘って積分することにより求められる。

【００３８】制御部２５０は，これら求められたＦｔ，Ｆａ，およびＦｂを上記式（１）に代入し，換気量Ｆｐを算出する。なお，呼気量と吸気量は同じ量であるので，換気量は，通常，呼気量または吸気量のいずれかの値が用いられるのは言うまでもない。また，換気量には，１回の呼吸ごとの換気量と，１分間ごとの分時換気量とがあり，制御部２５０は，設定により，これらの双方またはいずれか一方を算出する。

【００３９】この換気量Ｆａがほぼリアルタイムまたは一定時間間隔（たとえば１時間）ごとに送信されることにより，医師は，患者が陽圧式人工呼吸補助装置２の使用時における様態を遠隔の病院等で知ることができる。また，換気量Ｆａが減少傾向にある場合には，遠隔の医師側コンピュータ４または携帯端末５から処方圧を高く設定し直す等の緊急処置をとることもできる。

【００４０】また，鼻マスク２１からの空気漏れ量Ｆｂがほぼリアルタイムまたは一定時間間隔ごとに送信されることにより，医師は，陽圧式人工呼吸補助装置２が実際に使用されている時の空気漏れ量を知ることができる。これにより，医師は，鼻マスク２１のフィットの程度および不快感（漏れ量があまり多いと不快感により眠れない等の影響を患者に与える）の程度を知ることもできる。

【００４１】鼻マスク２１の内圧Ｐがほぼリアルタイムまたは一定時間間隔ごとに送信されることにより，医師は，処方圧の空気が患者に送気されているかどうかを知ることができる。

【００４２】稼動時間Ｔは，制御部２５０がその内部タイマ（内部時計）により電源オンから電源オフまでの時間を計時することによって求められる。この稼動時間を分析することにより，医師は，患者が陽圧式人工呼吸補助装置２を使用しているかどうかや，治療（患者）のコンプライアンスを知ることができる。

【００４３】分時呼吸数Ｎは，Ｓモード作動時，または，ＳＴモードにおけるＳモード作動時には，自発呼吸に同調した吸気圧および呼気圧が交互に繰り返されるので，この繰り返し回数を１分間に亘ってカウントすることにより求められる。また，ＣＰＡＰモードにおいても，患者の吸気時には，圧力計２３の圧力値が一時的に小さくなり，呼気時には，一時的に大きくなるので，この繰り返し回数を１分間に亘ってカウントすることにより，分時呼吸数Ｎを求めることができる。Ｔモード作動時には，Ｔモード用に設定された分時呼吸数を用いることもできるし，ＣＰＡＰモードと同様にして求めることもできる。

【００４４】分時呼吸数Ｎがほぼリアルタイムまたは一定時間間隔ごとに送信されることによっても，医師は，患者のリアルタイムまたは一定時間間隔ごとの様態を知ることができる。

【００４５】吸入酸素濃度（FiO_2）は，本体装置２０または鼻マスク２１に供給される酸素供給量を測定することにより，この酸素供給量に近似して求められる。この場合に，酸素濃縮装置が陽圧式人工呼吸補助装置２に接続され，この酸素濃縮装置の酸素供給量が制御部２５０に入力されることとなる。

【００４６】運転状況，特に鼻マスクが患者から外れた状況は，鼻マスク２１の内圧Ｐ（すなわち圧力計２４の圧力値）が，ブロア２７の回転数を上昇させても上昇しないことを制御部２５０が検知することにより検出される。運転状況がリアルタイムに送信されることにより，医師は，患者の緊急事態の対処することができる。

【００４７】酸素飽和度測定器により測定された酸素飽和度が，ほぼリアルタイムまたは一定時間間隔ごとに送信されることにより，医師は，患者の酸素飽和度をほぼリアルタイムまたは一定時間間隔ごとに知ることができる。そして，酸素飽和度がたとえば９０％を下回る場合に，医師は，遠隔の医師側コンピュータ４または携帯端末５から，処方圧を高く設定し直したり，陽圧式人工呼吸補助装置２と酸素濃縮器とが併用されるように操作する，あるいは，併用されている酸素濃縮器からの流量多くする等の緊急処置をとることもできる。

【００４８】なお，制御部２５０は，これまで説明した制御部２５０の処理を記述したプログラムと，このプログラムを実行するＣＰＵまたはマイクロコンピュータ（および周辺回路）とにより構成することもできるし，上記処理を実行するハードウェア回路により構成することもできる。また，このプログラムは，記録媒体（フロッピディスク，ハードディスク，半導体メモリ等）に記録（記憶）されて提供されてもよい。

【００４９】３．中継装置の構成および動作

中継装置３は，コンピュータ，サーバ装置等によって構成することができる。中継装置３は，前述した陽圧式人工呼吸補助装置２からの送信データを受信する。

【００５０】この中継装置３には，これら受信された送信データのすべてまたは一部についての閾値が，医師，医師の指示を受けた看護婦等によってあらかじめ設定されている。設定は，医師側コンピュータ４または携帯端末５を用いて行うこともできるし，中継装置３の入力装置（キーボード，マウス等）を用いて直接行うこともできる。

【００５１】たとえば，患者の換気量の上限閾値および下限閾値の双方またはいずれか一方が設けられる。そして，陽圧式人工呼吸補助装置２から中継装置３に送信される換気量のうち，上限閾値を上回る換気量および下限閾値を下回る換気量の双方またはいずれか一方のみが中継装置３から医師側コンピュータ４に送信されるようにすることもできる。

【００５２】分時呼吸数Ｎについても，同様に上限閾値または下限閾値の少なくとも一方が設けられ，これら閾値を下回る値または上回る値の少なくとも一方のみが中継装置３から医師側コンピュータ４に送信されるようにすることもできる。

【００５３】稼働時間Ｔ，空気漏れ量Ｆｂ，吸入酸素濃度FiO_2，および酸素飽和度についても，同様にして閾値を設け，閾値を上回る／下回る場合にのみ，そのデータが中継装置３から医師側コンピュータ４に送信されるようにすることもできる。

【００５４】このように閾値を設けて，医師側コンピュータ４または携帯端末５に送信されるデータを選別することにより，医師に必要または重要なデータのみを送信することが可能となる。

【００５５】また，下限閾値または上限閾値を複数個設けることもできる。たとえば，換気量Ｆｐについて，下限閾値を２つ設けて，換気量Ｆｐが小さい方の下限閾値を下回った場合に，中継装置３は，患者の呼吸が極端に

弱まった緊急事態とみなして，医師側コンピュータ４および携帯端末５の双方またはいずれか一方に，患者に緊急事態が発生したことを告げる警報を送信するように構成することができる。

【００５６】また，分時呼吸数Nについても同様に，下限閾値を２つ設けて，分時呼吸数Nが小さい方の下限閾値を下回った場合には，中継装置３は，患者の呼吸が極端に減った緊急事態の発生とみなして，医師側コンピュータ４および携帯端末５の双方またはいずれか一方に，患者に緊急事態が発生したことを告げる警報を送信するように構成することができる。

【００５７】酸素飽和度についても，閾値（たとえば９０％）を設け，酸素飽和度がこの閾値を下回った場合に，中継装置２は，医師側コンピュータ４および携帯端末５の双方またはいずれか一方に，患者に緊急事態が発生したことを告げる警報を送信するように構成することができる。

【００５８】なお，陽圧式人工呼吸補助装置２が複数の患者のそれぞれ対して１つずつ設けられる場合には，このような閾値は，各陽圧式人工呼吸補助装置２（すなわち患者）ごとに設定されることとなる。また，中継装置３から医師側コンピュータ４または携帯端末５への送信は，電子メールにより行われてもよい。

【００５９】また，中継装置３は，医師側コンピュータ４または携帯端末５からのダウンロード要求に応じて，陽圧式人工呼吸補助装置２から受信したデータのすべてまたは指定されたものを医師側コンピュータまたは携帯端末５にダウンロードすることもできる。

【００６０】なお，このような中継装置３の機能は，陽圧式人工呼吸補助装置２（制御装置２５の制御部２５０）に組み込み，陽圧式人工呼吸補助装置２と一体の装置として構成することもできる。

【００６１】この場合には，図１において，中継装置３が省略される。そして，陽圧式人工呼吸補助装置２は，医師側コンピュータ４または携帯端末５に通信ネットワーク１を介して直接治療データの全部または一部を送信し，医師側コンピュータ４または携帯端末５は，陽圧式人工呼吸補助装置２に閾値を直接設定し，ダウンロード要求を送信することとなる。また，陽圧式人工呼吸補助装置２が電源オフにされていても，医師側コンピュータ４または携帯端末５からのダウンロード要求等を受信できるように，制御装置２５の部分は，バックアップ電源等により常時稼動状態に置かれるのが好ましい。

【００６２】また，中継装置３のこれまで説明した処理は，この処理を記述したプログラムと，このプログラムを実行するＣＰＵまたはマイクロコンピュータ（および周辺回路）とにより実現することもできるし，上記処理を実行するハードウェア回路により実現することもできる。また，このプログラムは，記録媒体（フロッピディスク，ハードディスク，半導体メモリ等）に記録（記憶）されて提供されてもよい。

【００６３】４．付記

（付記１）　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，中継装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続され，該通信ネットワークを介して前記陽圧式人工呼吸補助装置の遠隔監視を行う遠隔監視方法であって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求め，前記求められた治療データを前記通信ネットワークを介して前記中継装置に送信し，前記中継装置は，前記陽圧式人工呼吸補助装置から送信された前記治療データを受信し，前記受信された治療データの全部または一部を前記医師側端末装置に前記通信ネットワークを介して送信し，前記医師側端末装置は，前記中継装置から送信された前記治療データの全部または一部を受信する，遠隔監視方法。

【００６４】（付記２）　付記１において，前記治療データは，患者の換気量，該陽圧式人工呼吸補助装置の稼働時間，該陽圧式人工呼吸補助装置の鼻マスクからの空気漏れ量，鼻マスクの内圧，患者の分時呼吸数，吸入酸素濃度，運転状況，および酸素飽和度の少なくとも１つを含む，遠隔監視方法。

【００６５】（付記３）　付記１または２において，前記中継装置は，前記受信された治療データの閾値を有し，該閾値を上回るまたは下回る治療データを前記医師側端末装置に送信する，遠隔監視方法。

【００６６】（付記４）　付記３において，前記中継装置が有する前記治療データの前記閾値は，前記医師側端末装置により前記通信ネットワークを介して設定される，遠隔監視方法。

【００６７】（付記５）　付記１から４のいずれか１つにおいて，前記中継装置は，前記医師側端末からの前記治療データのダウンロード要求に応じて，前記治療データを前記医師側端末に前記通信ネットワークを介してダウンロードする，遠隔監視方法。

【００６８】（付記６）　付記１から５のいずれか１つにおいて，前記陽圧式人工呼吸装置が，少なくとも陽圧の処方圧および単位時間当たりの呼吸数を含む処方値を設定可能に構成され，前記医師側端末装置は，前記通信ネットワークを介して前記前記陽圧式人工呼吸装置に前記処方値を設定する，遠隔監視方法。

【００６９】（付記７）　付記１から６のいずれか１つにおいて，前記陽圧式人工呼吸補助装置が，患者の吸気時には相対的に高い陽圧，患者の呼気時には相対的に低い陽圧を送気する２相圧式のものである，遠隔監視方法。

【００７０】（付記８）　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患

者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続され，該通信ネットワークを介して前記陽圧式人工呼吸補助装置の遠隔監視を行う遠隔監視方法であって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求め，前記求められた治療データの全部または一部を前記通信ネットワークを介して前記医師側端末装置に送信し，前記医師側端末装置は，前記医師側端末装置から送信された前記治療データの全部または一部を受信する，遠隔監視方法。

【００７１】（付記９）　付記８において，前記治療データは，患者の換気量，該陽圧式人工呼吸補助装置の稼働時間，該陽圧式人工呼吸補助装置の鼻マスクからの空気漏れ量，鼻マスクの内圧，患者の分時呼吸数，吸入酸素濃度，運転状況，および酸素飽和度の少なくとも１つを含む，遠隔監視方法。

【００７２】（付記１０）　付記８または９において，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，前記治療データの閾値を有し，該閾値を上回るまたは下回る治療データを前記医師側端末装置に送信する，遠隔監視方法。

【００７３】（付記１１）　付記１０において，前記閾値は，前記医師側端末装置により前記通信ネットワークを介して設定される，遠隔監視方法。

【００７４】（付記１２）　付記８から１１のいずれか１つにおいて，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，前記医師側端末からの前記治療データのダウンロード要求に応じて，前記治療データを前記医師側端末に前記通信ネットワークを介してダウンロードする，遠隔監視方法。

【００７５】（付記１３）　付記８から１２のいずれか１つにおいて，前記陽圧式人工呼吸装置が，少なくとも陽圧の処方圧および単位時間当たりの呼吸数を含む処方値を設定可能に構成され，前記医師側端末装置は，前記通信ネットワークを介して前記前記陽圧式人工呼吸装置に前記処方値を設定する，遠隔監視方法。

【００７６】（付記１４）　付記８から１３のいずれか１つにおいて，前記陽圧式人工呼吸補助装置が，患者の吸気時には相対的に高い陽圧，患者の呼気時には相対的に低い陽圧を送気する２相圧式のものである，遠隔監視方法。

【００７７】（付記１５）　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置の治療データ送信方法であって，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求め，前記求められた治療データを，該陽圧式人工呼吸補助装置に接続された通信ネットワークを介して送信する，治療データ送信方法。

【００７８】（付記１６）　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置において，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める治療データ算出手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを記憶する記憶手段と，無線または有線の通信ネットワークに接続され，前記記憶手段に記憶された治療データを該通信ネットワークを介して送信する送信手段と，を備えていることを特徴とする陽圧式人工呼吸補助装置。

【００７９】（付記１７）　コンピュータに，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める手順と，前記求められた治療データを，接続された通信ネットワークを介して送信する手順と，を実行させるためのプログラム。

【００８０】（付記１８）　患者に取り付けられ，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，中継装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続された遠隔医療システムであって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める治療データ算出手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを記憶する第１の記憶手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを前記通信ネットワークを介して前記中継装置に送信する第１の送信手段と，を備え，前記中継装置は，前記陽圧式人工呼吸補助装置から送信された前記治療データを前記通信ネットワークを介して受信する第１の受信手段と，前記第１の受信手段により受信された治療データを記憶する第２の記憶手段と，前記第１の受憶手段により受信された治療データの全部または一部を前記医師側端末装置に前記通信ネットワークを介して送信する第２の送信手段と，を備え，前記医師側端末装置は，前記中継装置から送信された前記治療データの全部または一部を受信する第２の受信手段を備えている，遠隔医療システム。

【００８１】（付記１９）　陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置と，医師側端末装置とが無線または有線の通信ネットワークに接続された遠隔医療システムであって，前記陽圧式人工呼吸補助装置は，該陽圧式人工呼吸補助装置を使用する患者の治療データを求める治療データ算出手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データを記憶する記憶手段と，前記治療データ算出手段により求められた治療データの全部または一部を前記通信ネットワークを介して前記医師側端末装置に送信する送信手段と，を備え，前記医師側端末装置は，前記陽圧式人工呼吸補助装置から送信された前記治療データの全

部または一部を受信する受信手段を備えている，遠隔医療システム。

【００８２】（付記２０）　通信ネットワークに接続された中継装置であって，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置から前記通信ネットワークを介して送信される治療データを受信する受信手段と，前記治療データの閾値を記憶する記憶手段と，前記受信手段により受信された治療データと，前記記憶手段に記憶された閾値とを比較し，該閾値を上回るまたは下回る治療データを，前記通信ネットワークに接続された医師側端末装置に送信する送信手段と，を備えている中継装置。

【００８３】（付記２１）　通信ネットワークに接続された中継装置が実行する治療データ中継方法であって，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置から前記通信ネットワークを介して送信される治療データを受信し，前記受信された治療データと，該中継装置の記憶手段に記憶された閾値とを比較し，該閾値を上回るまたは下回る治療データを，前記通信ネットワークに接続された医師側端末装置に送信する，治療データ中継方法。

【００８４】（付記２２）　通信ネットワークに接続されたコンピュータに，陽圧の空気，または，酸素を大気より多く含む空気を大気と混合した陽圧の空気を患者に送気して患者の呼吸を補助する陽圧式人工呼吸補助装置から前記通信ネットワークを介して送信される治療データを受信する手順と，前記受信された治療データと，該＊＊コンピュータの記憶手段に記憶された閾値とを比較し，該閾値を上回るまたは下回る治療データを，前記通信ネットワークに接続された医師側端末装置に送信する手順と，を実行させるためのプログラム。

【００８５】

【発明の効果】本発明によると，陽圧式人工呼吸補助装置の使用時における患者の状態または陽圧式人工呼吸補助装置の状態を遠隔監視することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による遠隔医療（テレメディスン）システムの全体構成を示すブロック図である。

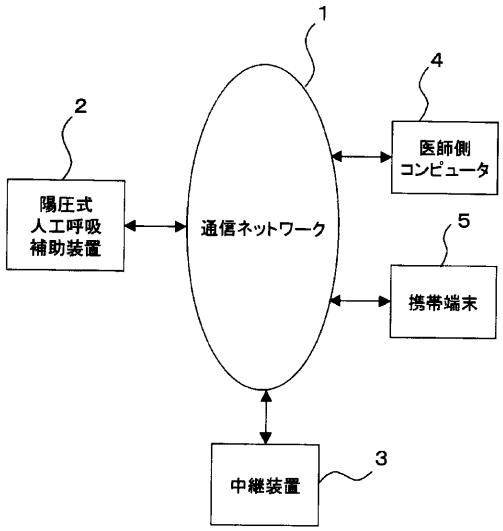
【図２】陽圧式人工呼吸補助装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【図３】陽圧式人工呼吸補助装置の制御装置の詳細な構成を示すブロック図である。

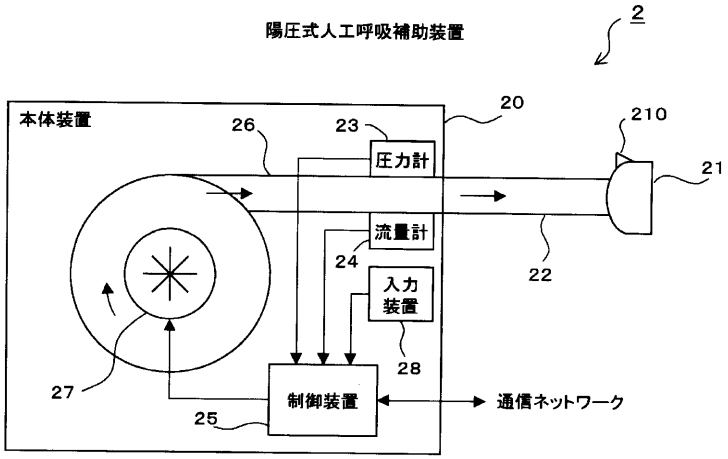
【符号の説明】

１　通信ネットワーク
２　陽圧式人工呼吸補助装置
３　中継装置
４　医師側コンピュータ
５　携帯端末
２０　本体装置
２１　鼻マスク
２３　圧力計
２４　流量計
２５　制御装置
２５０　制御部
２５１　送受信部

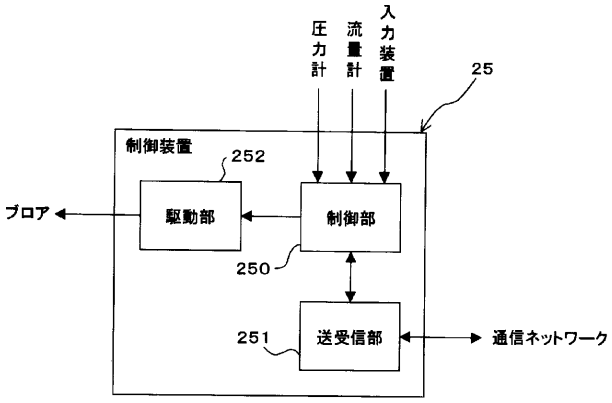
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	テーマコード(参考)
Ｇ０６Ｆ　17/60		Ｇ０６Ｆ　17/60	１２６Ｈ
Ｈ０４Ｑ　9/00	３０１	Ｈ０４Ｑ　9/00	３０１Ｂ
	３２１		３２１Ｅ