



(10) **DE 11 2010 001 198 T5** 2012.04.26

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2010/106834**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 001 198.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2010/051088**
(86) PCT-Anmeldetag: **28.01.2010**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.09.2010**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **26.04.2012**

(51) Int Cl.: **A61M 11/00** (2011.01)

(30) Unionspriorität:
2009-064615 **17.03.2009** **JP**

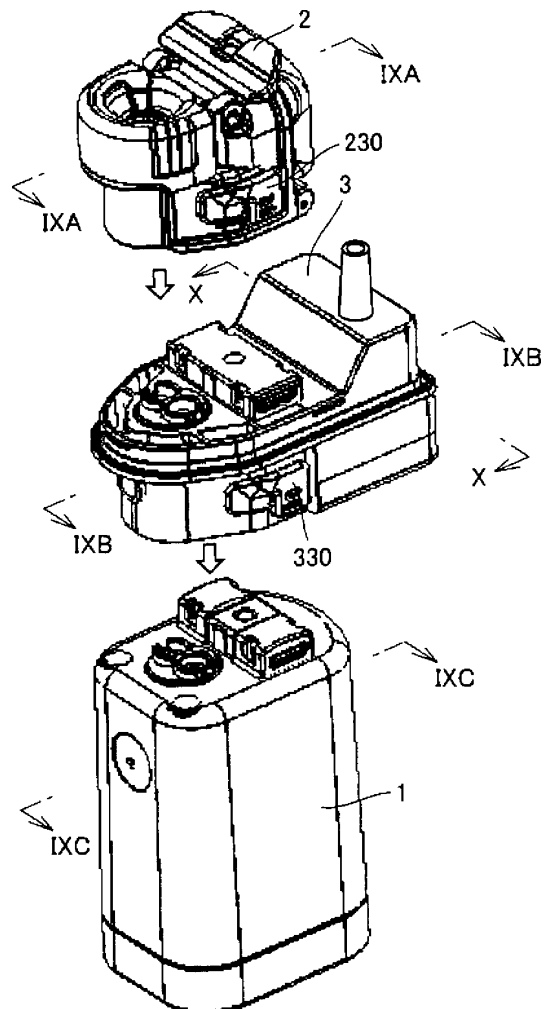
(71) Anmelder:
Omron Healthcare Co., Ltd., Kyoto-shi, Kyoto, JP

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675, München, DE

(72) Erfinder:
MAEDA, Masao, Kyoto, Kyoto, JP; Esaki, Masayuki, Kyoto, JP; Tabata, Makoto, Kyoto-shi, Kyoto 615-0084, JP; Mori, Kentaro, Kyoto, JP; Sakoda, Yusaku, Kyoto, Kyoto, JP; Asai, Kei, c/o Omron Healthcare Co., Kyoto-shi Kyoto 600-00084, JP; Furusawa, Toshiro, Kyoto, Kyoto, JP; Kato, Yusuke, Kyoto, Kyoto, JP

(54) Bezeichnung: **Inhalatoren und Funktionseinheiten, die an Inhalator anbringbar sind**

(57) Zusammenfassung: Ein Inhalator umfasst eine Hauptkörpereinheit (1), eine Zerstäubungseinheit (2) und eine Atmungserfassungseinheit (3), die eine Funktionseinheit ist, um eine zusätzliche Funktion des Inhalators zu realisieren. Die Hauptkörpereinheit (1) und die Zerstäubungseinheit (2) sind trennbar. Die Zerstäubungseinheit (2) umfasst einen Lagerabschnitt zum Lagern der medizinischen Lösung und einen Zerstäbungsabschnitt zum Sprühen der medizinischen Lösung durch Zerstäuben der medizinischen Lösung in dem Lagerabschnitt. Die Hauptkörpereinheit (1) umfasst eine Steuereinheit zum Durchführen der Steuerung, um den Zerstäbungsabschnitt zu betreiben. Die Atmungserfassungseinheit (3) ist zwischen der Hauptkörpereinheit (1) und der Zerstäubungseinheit (2) anbringbar.



Beschreibung

Technisches Fachgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Inhalatoren und Funktionseinheiten, die an dem Inhalator anbringbar sind, und insbesondere einen Inhalator, in dem eine Hauptkörpereinheit und eine Zerstäubungseinheit trennbar sind, und eine Funktionseinheit, die an dem Inhalator anbringbar ist.

Hintergrundtechnik

[0002] Ein Inhalator, in dem eine Hauptkörpereinheit und eine Zerstäubungseinheit trennbar sind, ist aus dem einschlägigen Bereich der Technik (z. B. Gitterinhalator NE-U22, hergestellt und vertrieben vom Anmelder) erhältlich. Da die Zerstäubungseinheit einschließlich eines medizinischen Lösungsbehälters oder ähnlichem von der Hauptkörpereinheit getrennt werden kann, kann die Zerstäubungseinheit, an der die medizinische Lösung leicht haftet, leicht gereinigt werden.

[0003] Der durch die Hauptkörpereinheit und die Zerstäubungseinheit aufgebaute Inhalator realisiert die grundlegende Funktion des Inhalators des Zerstäubens der medizinischen Lösung.

[0004] Ein neben der Grundfunktion mit einer zusätzlichen Funktion zum Ändern des Sprayzustands montierter Inhalator ist ebenfalls vorhanden. Zum Beispiel gibt es auch einen Inhalator mit einer Atmungserfassungsfunktion zum Erfassen des Atmungszustands (Einatmen/Ausatmen) des Patienten, der fähig ist, nur zur Zeit des Atmens zu sprühen. Zum Beispiel offenbart die Schrift WO 2006/128567 (Patentdokument 1) die Erfassung der Atmung durch eine Struktur zum Öffnen und Schließen einer Spraygasöffnung durch einen Innendruck eines Inhalators durch Atmen. Die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 6-190044 (Patentdokument 2) offenbart die Erfassung der Atmung durch Geräusche.

[0005] Auf dem Gebiet medizinischer Vorrichtungen wurde aus dem einschlägigen Stand der Technik, wie in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung Nr. 2002-336281 (Patentdokument 3) gezeigt, eine medizinische Versorgungsvorrichtung vorgeschlagen. Eine derartige medizinische Versorgungsvorrichtung umfasst einen gemeinsamen Funktionsabschnitt, der eine Anzeigeeinheit und/oder eine Bedieneinheit und/oder eine Stromversorgungseinheit und/oder einen Modulanschlussabschnitt zum Anschließen eines Funktionsmoduls mit einer einzelnen medizinischen Versorgungsfunktion in einer wechselbaren Weise enthält, wobei die medizinische Versorgungsfunktion des angeschlossenen Funktionsmoduls in dem gemeinsamen Funktionsabschnitt verwendet wird.

Dokumente des Stands der Technik

Patentdokumente

[0006]

Patentdokument 1: Schrift WO 2006/128567

Patentdokument 2: japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 6-190044

Patentdokument 3: japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 2002-336281

Zusammenfassung der Erfindung

Probleme, die durch die Erfindung gelöst werden sollen

[0007] In einem vorstehend beschriebenen herkömmlichen Inhalator ist die montierte Funktion fest. Folglich muss der mit der notwendigen Funktion montierte Inhalator für jeden Benutzer (Patienten) bereitgestellt werden.

[0008] Wenn der Benutzer jedoch bereits einen Inhalator hat, kann neben der an dem Inhalator montierten Funktion das Hinzufügen anderer Funktionen erwünscht sein, oder die Beseitigung der montierten Funktion kann erwünscht sein. In einem derartigen Fall kann dem von dem Patienten benötigten Funktionswechsel mit dem herkömmlichen Inhalator nicht entsprochen werden.

[0009] Auf dem technischen Gebiet verschieden von dem der Inhalatoren wurde eine medizinische Versorgungsvorrichtung (zahnärztliche Vorrichtung), in der ein Funktionsmodul mit einzelner medizinischer Versorgungsfunktion ausgetauscht werden kann, wie in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung Nr. 2002-336281 (Patentdokument 3) vorgeschlagen. Jedoch wurde überhaupt kein Inhalator vorgeschlagen, in dem die zusätzliche Funktion, die für den Inhalator spezifisch ist, das heißt, die Funktion zum Ändern einer Spezifikation einer hohen Behandlungswirkung und/oder Optimierung entsprechend dem Zustand des Benutzers hinzugefügt oder entfernt werden kann.

[0010] Angesichts der vorhergehenden Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Inhalator bereitzustellen, in dem eine Funktion (Zusatzfunktion) zum Ändern auf eine Spezifikation mit hoher Behandlungswirkung und/oder Optimierung entsprechend dem Zustand des Benutzers leicht von dem Benutzer selbst hinzugefügt oder entfernt werden kann.

Mittel zum Lösen des Problems

[0011] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Inhalator ein Inhalator zum Sprühen einer medizinischen Lösung, wobei der Inhalator erste und

zweite Einheiten umfasst; wobei die ersten und zweiten Einheiten trennbar sind; die erste Einheit einen Lagerabschnitt zum Lagern der medizinischen Lösung und einen Zerstäubungsabschnitt zum Sprühen der medizinischen Lösung durch Zerstäuben der medizinischen Lösung in dem Lagerabschnitt umfasst; die zweite Einheit eine Steuerung zum Durchführen der Steuerung zum Betreiben des Zerstäubungsabschnitts umfasst; ferner eine dritte Einheit zum Realisieren einer zusätzlichen Funktion des Inhalators angeordnet ist; und die dritte Einheit zwischen der ersten und der zweiten Einheit anbringbar ist.

[0012] Die dritte Einheit umfasst vorzugsweise einen Weiterleitungsabschnitt zum elektrischen Verbinden der Steuerung und des Zerstäubungsabschnitts.

[0013] Die dritte Einheit realisiert bevorzugt eine Funktion zum Ändern eines Sprayzustands durch den Zerstäubungsabschnitt als die zusätzliche Funktion.

[0014] Die dritte Einheit umfasst bevorzugt eine Erfassungseinheit zum Erfassen eines Atmungs Zustands des Benutzers; und eine Zerstäubungssteuerungseinheit, um zu bewirken, dass der Zerstäubungsabschnitt die medizinische Lösung entsprechend dem Erfassungsergebnis durch die Erfassungseinheit nur beim Einatmen zerstäubt.

[0015] Der Zerstäubungsabschnitt umfasst bevorzugt einen Vibrator, der angetrieben wird, um die medizinische Lösung zu zerstäuben; die zweite Einheit umfasst ferner einen Schwingabschnitt zum Ausgeben eines Schwingungssignals zum Vibrieren des Vibrators ansprechend auf eine Anweisung von der Steuerung; und die Zerstäubungssteuerungseinheit empfängt das von dem Schwingabschnitt ausgegebene Schwingungssignal und überträgt das empfangene Schwingungssignal nur beim Einatmen an den Vibrator.

[0016] Die dritte Einheit umfasst bevorzugt einen Einstellabschnitt zum Einstellen der Sprühmenge durch den Zerstäubungsabschnitt pro Einheitszeit.

[0017] Der Zerstäubungsabschnitt umfasst bevorzugt einen Vibrator, der angetrieben wird, um die medizinische Lösung zu zerstäuben; die zweite Einheit umfasst ferner einen Schwingabschnitt zum Ausgeben eines Schwingungssignals, um den Vibrator ansprechend auf eine Anweisung von der Steuerung in Vibrationen zu versetzen; und der Einstellabschnitt stellt die Amplitude oder Frequenz des von dem Schwingkreis ausgegebenen Schwingungssignals ein und überträgt das eingestellte Schwingungssignal an den Vibrator.

[0018] Die dritte Einheit umfasst ferner bevorzugt einen Bedienabschnitt zum Empfangen einer Anwei-

sung von dem Benutzer für die Sprühmenge pro Einheitszeit.

[0019] Die dritte Einheit realisiert bevorzugt eine Funktion zum Ändern eines Verwendungsverfahrens des Inhalators als die zusätzliche Funktion.

[0020] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Funktionseinheit eine Funktionseinheit, die an einen Inhalator mit ersten und zweiten Einheiten anschließbar ist, um eine zusätzliche Funktion des Inhalators zu realisieren; wobei die erste Einheit einen Lagerabschnitt zum Lagern der medizinischen Lösung und einen Zerstäubungsabschnitt zum Sprühen der medizinischen Lösung durch Zerstäuben der medizinischen Lösung in dem Lagerabschnitt umfasst; die zweite Einheit eine Steuerung zum Durchführen der Steuerung, um den Zerstäubungsabschnitt zu betreiben, umfasst; und ein Weiterleitungsabschnitt zum elektrischen Verbinden der Steuerung und des Zerstäubungsabschnitts eingerichtet ist.

Ergebnis der Erfindung

[0021] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Funktionseinheit zum Realisieren der zusätzlichen Funktion frei zwischen der ersten Einheit und der zweiten Einheit angebracht werden. Der Benutzer selbst kann zu dem vorhandenen Inhalator leicht die Funktion (Zusatzfunktion) zum Ändern der Spezifikation der hohen Behandlungswirkung und/oder Optimierung entsprechend dem Zustand des Benutzers hinzufügen oder von ihm entfernen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht eines äußeren Erscheinungsbilds eines Inhalators in einem Verwendungszustand gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0023] [Fig. 2](#) ist eine Perspektivansicht eines äußeren Erscheinungsbilds, die ein Aufbaubeispiel einer Einheit des Inhalators gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0024] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht, die einen Zustand zeigt, in dem jede Einheit des Inhalators gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung getrennt ist.

[0025] [Fig. 4](#) ist eine Perspektivansicht eines äußeren Erscheinungsbilds, welche die obere Oberfläche der Hauptkörpereinheit in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0026] [Fig. 5](#) ist eine untere Ansicht einer Atmungserfassungseinheit in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] **Fig. 6** ist eine Perspektivansicht eines äußeren Erscheinungsbilds, welche die obere Oberfläche der Atmungserfassungseinheit in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0028] **Fig. 7** ist eine untere Ansicht einer Zerstäubungseinheit in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0029] **Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel für einen Schaltungsaufbau des Inhalators gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0030] **Fig. 9(A)** ist eine Querschnittansicht der in **Fig. 3** gezeigten Zerstäubungseinheit in der Ebene IXA-IXA, **Fig. 9(B)** ist eine Querschnittansicht der in **Fig. 3** gezeigten Atmungserfassungseinheit in der Ebene IXB-IXB, und **Fig. 9(C)** ist eine Teilquerschnittansicht der in **Fig. 3** gezeigten Hauptkörpereinheit **1** in der Ebene IXC-IXC.

[0031] **Fig. 10** ist eine Querschnittansicht X-X der in **Fig. 3** gezeigten Atmungserfassungseinheit.

[0032] **Fig. 11** ist eine Querschnittansicht, die den Betrieb des Inhalators zur Zeit des Ausatmens beschreibt.

[0033] **Fig. 12** ist eine Querschnittansicht, die den Betrieb des Inhalators zur Zeit des Einatmens beschreibt.

[0034] **Fig. 13** ist eine Ansicht, die ein Ausatemsluftventil zeigt, das in der Abdeckeinheit angeordnet ist.

[0035] **Fig. 14** ist eine Ansicht, die ein Aufbaubeispiel einer Einheit eines Inhalators der Basisspezifikation in jeder Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0036] **Fig. 15** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel für einen Schaltungsaufbau des Inhalators der Basisspezifikation in jeder Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0037] **Fig. 16** ist eine Querschnittansicht, die die elektrische Verbindung des Inhalators der Basisspezifikation in jeder Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0038] **Fig. 17** ist ein Diagramm eines äußeren Erscheinungsbilds, das ein Aufbaubeispiel einer Einheit eines Inhalators gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0039] **Fig. 18** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel eines Schaltungsaufbaus in der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0040] **Fig. 19** ist ein Diagramm eines äußeren Erscheinungsbilds, das ein Aufbaubeispiel einer Einheit eines Inhalators gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Ausführungsformen zum Ausführen der Erfindung

[0041] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unter Bezug auf die Zeichnungen im Detail beschrieben. Die gleichen Bezugsnummern bezeichnen die gleichen oder entsprechenden Abschnitte in den Figuren, und ihre Beschreibung wird nicht wiederholt.

[Erste Ausführungsform]

(Bezüglich Überblick)

[0042] Zuerst wird ein Überblick des Inhalators **1000** der vorliegenden Ausführungsform unter Bezug auf **Fig. 1** und **Fig. 2** beschrieben. Der Inhalator **1000** in der vorliegenden Ausführungsform wird als ein sogenannter Gittertyp angenommen.

[0043] Der Inhalator **1000** umfasst eine Hauptkörpereinheit **1**, eine Zerstäubungseinheit **2**, eine Atmungserfassungseinheit **3** und eine Abdeckeinheit **4**. Die Hauptkörpereinheit **1** und die Zerstäubungseinheit **2** realisieren die Grundfunktionen des Inhalators und der Atmungserfassungseinheit **3** realisiert die zusätzliche Funktion.

[0044] Wie hier nachstehend im Detail beschrieben, umfasst die Hauptkörpereinheit **1** eine Stromversorgungsschaltung und eine Steuerschaltung. Ein Stromversorgungsschalter **11** zum EIN/AUS-Schalten des Stroms des Inhalators **1000** ist auf der vorderen Oberfläche der Hauptkörpereinheit **1** angeordnet. Zwei LEDS (Leuchtdioden) **12**, **13**, die Licht mit verschiedenen Farben emittieren, sind auf der oberen Oberfläche angeordnet. Die LED **12** gibt ein grünes Licht aus, und die LED **13** gibt ein oranges Licht aus. Zum Beispiel wird die LED **12** erleuchtet, wenn der Strom EIN-geschaltet wird, und die LED **13** wird erleuchtet, wenn die Batteriekapazität niedrig wird (Zeit schwacher Batterie).

[0045] Wie hier nachstehend im Detail beschrieben, umfasst die Zerstäubungseinheit **2** einen Medizinlösungs-Lagerabschnitt zum Lagern medizinischer Lösung und einen Zerstäubungsabschnitt (Gitter und Vibrator) zum zerstäuben der medizinischen Lösung. Die Zerstäubungseinheit **2** hat eine Sprühöffnung **240** zum Sprühen der medizinischen Lösung und einen Öffnungs-/Schließbedienabschnitt **241**, der von dem Benutzer geöffnet und geschlossen werden kann, an dem oberen Teil. Wenn der Öffnungs-/Schließbedienabschnitt **241** geöffnet und geschlossen wird, kann die medizinische Lösung leicht an den Medizinlösungs-Lagerabschnitt zugeführt werden oder der

Medizinlösungs-Lagerabschnitt kann leicht gereinigt werden. Die medizinische Lösung kann auch durch Öffnen und Schließen der Sprühöffnung zugeführt werden.

[0046] Die Atmungserfassungseinheit **3** erfasst den Atmungszustand (Ausatmen, Einatmen) des Benutzers. Die Zerstäubung durch den Zerstäubungsabschnitt wird nur im Fall des Einatmens ausgeführt. In der vorliegenden Ausführungsform wird der Atmungszustand durch den Drucksensor erfasst. Die Atmungserfassungseinheit **3** hat an dem oberen Teil einen zweiten Rohrabschnitt **322**, der zu einem ersten Rohrabschnitt **321** (siehe **Fig. 9(A)** bis **Fig. 9(C)** etc.) in einem Gehäuse **300** führt. Eine LED **31** ist auch auf der vorderen Oberfläche der Atmungserfassungseinheit **3** angeordnet. Die LED **31** wird erleuchtet, wenn die Kapazität einer Knopfbatterie **350** (siehe **Fig. 9** etc.), die später beschrieben werden soll, in der Atmungserfassungseinheit **3** niedrig wird (Zeit schwacher Batterie).

[0047] Wie in **Fig. 1** gezeigt, sind die gesamte Zerstäubungseinheit **2** und ein Teil der Atmungserfassungseinheit **3** im Verwendungszustand von der Abdeckeinheit **4** bedeckt. Die Abdeckeinheit **4** ist ein Hilfswerkzeug, um die Erfassung der Atmung und des Ansaugens der medizinischen Lösung zu unterstützen und ist integral aus einem Harzmaterial ausgebildet. Die Abdeckeinheit **4** ist an der Atmungserfassungseinheit **3** angebracht, indem sie mit einem Einspassabschnitt **320** eingepasst wird, der auf der Seitenoberfläche der Atmungserfassungseinheit **3** angeordnet ist. Eine Dichtung ist in einem Zustand, in dem die Abdeckeinheit **4** an der Atmungserfassungseinheit **3** angebracht ist, zwischen der Abdeckeinheit **4** und dem Atmungserfassungsabschnitt **3** eingefügt. Der Raum im Inneren der Abdeckeinheit **4** und das Äußere werden dadurch in einer luftdichten Weise gehalten.

[0048] Ein Mundstück (Einsaugöffnung) **41**, das von dem Mund des Benutzers gehalten werden soll, kann an einem rohrförmigen Abschnitt **420** (siehe **Fig. 11** etc.) an der oberen Oberfläche der Abdeckeinheit **4** angebracht sein. Der Benutzer hält den Inhalator **1000** in dem in **Fig. 1** gezeigten Zustand mit der Hand, neigt ihn leicht auf die nahe Seite und verwendet ihn durch Stecken des Mundstücks **41** der Abdeckeinheit **4** in den Mund. Wenn der Benutzer einatmet, geht die zerstäubte medizinische Lösung, die aus der Sprühöffnung **240** der Zerstäubungseinheit **2** gesprüht wird, durch den rohrförmigen Abschnitt **420** (siehe **Fig. 11** etc.) und das Mundstück **41**.

[0049] Ein Entlüftungsabschnitt **42** zum Entlüften des Gases im Inneren und außerhalb der Abdeckeinheit **4** ist ferner an der oberen Oberfläche der Abdeckeinheit **4** angeordnet. Der Entlüftungsabschnitt **42** ist

derart ausgebildet, dass das Gas auf die Rückseite des Inhalators **1000** entlüftet wird.

[0050] Unter Bezug auf **Fig. 3** können die Hauptkörpereinheit **1**, die Atmungserfassungseinheit **3** und die Zerstäubungseinheit **2** voneinander getrennt werden. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Atmungserfassungseinheit **3**, die als eine Funktionseinheit dient, zwischen der Hauptkörpereinheit **1** und der Zerstäubungseinheit **2** angebracht (eingefügt).

[0051] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, können die Zerstäubungseinheit **2** und die Atmungserfassungseinheit **3** jeweils ein Befestigungswerkzeug **230**, **330** zum Fixieren des Verbindungszustands mit der unmittelbar darunter positionierten Einheit umfassen. Der Benutzer kann derartige Befestigungswerkzeuge **230**, **330** manuell bedienen, um die Einheiten zu verbinden oder zu trennen.

[0052] Ein Verbindungsanschluss (Elektrode) oder ähnliches ist auf den Verbindungsoberflächen der Einheiten angeordnet, um die elektrische Verbindung der Einheiten zu ermöglichen.

[0053] Unter Bezug auf **Fig. 4** sind Verbindungsanschlüsse **101**, **102** auf der oberen Oberfläche der Hauptkörpereinheit **1** (Verbindungsoberfläche mit unterer Oberfläche der Atmungserfassungseinheit **3**) angeordnet. Ein Vorsprung **103** ist auch angeordnet, um das Anbringen und Positionieren der Atmungserfassungseinheit **3** zu erleichtern.

[0054] Unter Bezug auf **Fig. 5** sind die Verbindungsanschlüsse **311**, **312**, die jeweils in Kontakt mit den Verbindungsanschlüssen **101**, **102** der Hauptkörpereinheit **1** gebracht werden können, auf der unteren Oberfläche der Atmungserfassungseinheit **3** (Verbindungsoberfläche mit der Hauptkörpereinheit **1**) angeordnet. Eine Vertiefung **313**, in welche der Vorsprung **103** der Hauptkörpereinheit **1** eingepasst werden kann, ist ebenfalls angeordnet.

[0055] Unter Bezug auf **Fig. 6** sind Verbindungsanschlüsse **301**, **302** auf der oberen Oberfläche der Atmungserfassungseinheit **3** (Verbindungsoberfläche mit Zerstäubungseinheit **2**) angeordnet. Ein Vorsprung **303** ist auch angeordnet, um das Anbringen und Positionieren der Zerstäubungseinheit **2** zu erleichtern.

[0056] Die Formen der Verbindungsanschlüsse **301**, **302** sind ähnlich den Verbindungsanschlüssen **101**, **102** der Hauptkörpereinheit **1**. Die Form des Vorsprungs **303** ist ebenfalls ähnlich dem Vorsprung **103** der Hauptkörpereinheit **1**.

[0057] Unter Bezug auf **Fig. 7** sind Verbindungsanschlüsse **211**, **212**, die jeweils in Kontakt mit den Verbindungsanschlüssen **301**, **302** der Atmungserfas-

sungseinheit **3** gebracht werden können, auf der unteren Oberfläche der Zerstäubungseinheit **2** (Verbindungsfläche mit Atmungserfassungseinheit **3**) angeordnet. Eine Vertiefung **213**, in welche der Vorsprung **303** der Atmungserfassungseinheit **3** eingepasst werden kann, ist ebenfalls eingerichtet.

[0058] Die Formen der Verbindungsanschlüsse **211**, **212** sind ähnlich den Verbindungsanschlüssen der Atmungserfassungseinheit **3**. Die Form der Vertiefung **213** ist ebenfalls ähnlich der Vertiefung der Atmungserfassungseinheit **3**.

(Bezüglich Schaltungsaufbau)

[0059] Unter Bezug auf [Fig. 8](#) umfasst die Hauptkörpereinheit **1** neben dem Stromversorgungsschalter **11** und den LEDs **12**, **13** eine Stromversorgungsschaltung **14**, eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) **15**, und einen Schwingkreis **16**.

[0060] Die Stromversorgungsschaltung **14** umfasst eine Batterie und liefert Strom an jeden Abschnitt der Hauptkörpereinheit **1**. Die CPU **15** steuert jeden Abschnitt. Der Schwingkreis **16** gibt basierend auf dem Steuersignal von der CPU **15** ein Schwingungssignal an die Atmungserfassungseinheit **3** (Schalterschaltung **36**, die später beschrieben werden soll) aus.

[0061] In der vorliegenden Ausführungsform wird eine konstante Zeit lang, wenn der Stromversorgungsschalter **11** gedrückt wird, ein Schwingungssignal ausgegeben. Die Messung einer konstanten Zeit kann von einem (nicht gezeigten) Zeitschalter ausgeführt werden.

[0062] Die Zerstäubungseinheit **2** umfasst einen Vibrator **21**, der angetrieben wird, um die medizinische Lösung zu zerstäuben. Der Vibrator **21** vibriert ansprechend auf das Schwingungssignal.

[0063] Die Atmungserfassungseinheit **3** umfasst neben der LED **31** eine Stromversorgungsschaltung **38**, einen Drucksensor **33**, eine Verstärkerschaltung **34**, eine Vergleichsschaltung **35**, eine Schalterschaltung **36** und einen Pseudowiderstand **37**.

[0064] Der Drucksensor **33** erfasst den mit der Atmung verbundenen Luftdruck. Das erfasste Drucksignal wird an die Verstärkerschaltung **34** ausgegeben. Die Verstärkerschaltung **34** verstärkt das von dem Drucksensor **33** ausgegebene Drucksignal. Das verstärkte Drucksignal wird an die Vergleichsschaltung **35** ausgegeben. Die Vergleichsschaltung **35** vergleicht den Wert (auf den hier nachstehend als „Druckwert“) Bezug genommen wird) des von der Verstärkerschaltung **34** ausgegebenen Drucksignals mit einem im Voraus definierten Referenzwert und gibt das Ergebnis an die Schalterschaltung **36** aus. Insbesondere wird das Tiefsignal ausgegeben, wenn

der Druckwert größer oder gleich dem Referenzwert (beim Einatmen) ist, und das Hochsignal wird ausgegeben, wenn der Druckwert kleiner als der Referenzwert (beim Einatmen) ist.

[0065] Die Schalterschaltung **36** ist durch einen FET (Feldeffekttransistor) aufgebaut. Die Schalterschaltung **36** gibt das von dem Schwingkreis **16** der Hauptkörpereinheit **1** ausgegebene Schwingungssignal ein. Die Schalterschaltung **36** wählt das Ausgangsziel des eingegebenen Schwingungssignals entsprechend dem Signal (Hoch oder Tief) von der Vergleichsschaltung **35** aus.

[0066] Insbesondere wird die Zerstäubungseinheit **2** (Vibrator **21**) als das Ausgangsziel ausgewählt, wenn von der Vergleichsschaltung **35** das Hochsignal eingegeben wird. Daher wird das Schwingungssignal an den Vibrator **21** übertragen, wobei somit der Vibrator **21** zur Zeit des Einatmens vibriert. Die medizinische Lösung wird dabei aus der Sprühöffnung **240** gesprüht. Andererseits wird der Pseudowiderstand **37** als das Ausgangsziel ausgewählt, wenn von der Vergleichsschaltung **35** das Tiefsignal eingegeben wird. Daher wird das Schwingungssignal nicht an den Vibrator **21** übertragen und versetzt den Vibrator **21** somit nicht in Vibrationen, und folglich wird die medizinische Lösung zur Zeit des Ausatmens nicht aus der Sprühöffnung **240** gesprüht.

[0067] Daher umfasst die Atmungserfassungseinheit **3** einen Aufbau (Drucksensor **33** etc.) zum Erfassen des Atmungszustands des Benutzers und einen Aufbau (Vergleichsschaltung **35**, Schalterschaltung **36**, etc.), um zu bewirken, dass der Zerstäubungsabschnitt die medizinische Lösung nur im Fall des Einatmens zerstäubt. Daher wird gemäß dem Inhalator **1000** die medizinische Lösung, selbst wenn der Schwingkreis **16** das Schwingungssignal fortlaufend ausgibt, in der Zerstäubungseinheit **2** intermittierend (nur beim Einatmen) gesprüht. Als ein Ergebnis kann die medizinische Lösung effizient gesprüht werden.

[0068] Die Stromversorgungsschaltung **38** der Atmungserfassungseinheit **3** umfasst eine Knopfatterie **350** ([Fig. 9](#)). Der Strom wird von der Stromversorgungsschaltung **38** an den Drucksensor **33**, die Verstärkerschaltung **34** und die Vergleichsschaltung **35** zugeführt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Stromversorgungsschaltung **38** ebenfalls in der Atmungserfassungseinheit **3** angeordnet, aber der Strom kann von der Stromversorgungsschaltung **14** in dem Hauptkörper **1** an jeden Abschnitt der Atmungserfassungseinheit **3** zugeführt werden, wenn sie mit der Hauptkörpereinheit **1** verbunden ist.

(Bezüglich der internen Struktur jeder Einheit)

[0069] Ein Beispiel für die internen Strukturen der Zerstäubungseinheit **2** und der Atmungserfassungseinheit **3** wird unter Bezug auf **Fig. 9(A)** bis **Fig. 9(C)** beschrieben. **Fig. 9(A)** zeigt einen Querschnitt der Zerstäubungseinheit **2** entlang der in **Fig. 3** gezeigten Linie IXA-IXA genommen, und **Fig. 9(B)** zeigt einen Querschnitt der Atmungserfassungseinheit **3** entlang der in **Fig. 3** gezeigten Linie IXB-IXB genommen. **Fig. 9(C)** zeigt einen Teilquerschnitt der Hauptkörpereinheit **1** entlang der in **Fig. 3** gezeigten Linie IXC-IXC genommen.

[0070] Es wird angenommen, dass der Querschnitt der Hauptkörpereinheit **1** den Querschnitt des Verbindungsanschlusses **101** umfasst. Ähnlich umfasst der Querschnitt der Atmungserfassungseinheit **3** die Querschnitte der Verbindungsanschlüsse **301**, **311**, und der Querschnitt der Zerstäubungseinheit **2** umfasst den Querschnitt des Verbindungsanschlusses **211**.

[0071] Unter Bezug auf **Fig. 9(A)** umfasst die Zerstäubungseinheit **2** einen Ultraschall-Gitterzerstäubungsmechanismus unmittelbar unter der Sprühhöf­nung **240**. Der Ultraschall Gitterzerstäubungsmechanismus umfasst einen Vibrator (piezoelektrisches Element) **21**, ein Stufenhorn **250** und ein Gitter **252**. Das Gitter **252** hat eine große Anzahl mikroskopischer Öffnungen und wird an der unteren Oberfläche mit einem Ende des Stufenhorns **250** in Kontakt gebracht. Der Vibrator **21** wird durch das von dem Verbindungsanschluss **211** erhaltene Schwingungssignal in Vibrationen versetzt. Wenn sich eine derartige Vibration zu dem Stufenhorn **250** ausbreitet, wird die medizinische Lösung an der Kontakt­oberfläche des Stufenhorns **250** und des Gitters **252** zerstäubt. Die zerstäubte medizinische Lösung wird kräftig aus den mikroskopischen Öffnungen zu der Sprühhöf­nung **240** ausgeblasen.

[0072] Ein Flüssigkeitsrückhalteabschnitt **242** zum Zurückhalten der medizinischen Tröpfchenlösung oder des Speichels des Benutzers ist an dem Umfangsrand der Sprühhöf­nung **240** ausgebildet. Die medizinische Lösung oder der Speichel, die in dem Flüssigkeitsrückhalteabschnitt **242** zurückgehalten werden, wird von einer Trennplatte **244** unterteilt, um sich nicht in das auf der Innenseite positionierte Gitter **252** zu mischen.

[0073] Außerdem ist der Medizinlösungs-Lagerabschnitt **260** zum Lagern der medizinischen Lösung im Inneren der Zerstäubungseinheit **2** ausgebildet. Die medizinische Lösung, die in dem Medizinlösungs-Lagerabschnitt **260** gelagert ist, wird **260** vollkommen zerstäubt, indem sie zum Verwendungszeitpunkt geneigt wird. Die wasserdichte Struktur ist durch einen

O-Ring **262** bereitgestellt, so dass die medizinische Lösung nicht in die Vorrichtung ausströmt.

[0074] Die an dem unteren Teil der Zerstäubungseinheit **2** ausgebildete Vertiefung **213** ist in den Vorsprung **303** der Atmungserfassungseinheit **3** eingepasst. Wenn die Vertiefung **213** und der Vorsprung **303** eingepasst sind, wird der Verbindungsanschluss **211** in Kontakt mit dem Verbindungsanschluss **301** der Atmungserfassungseinheit **3** gebracht, um in einem elektrisch leitenden Zustand zu sein.

[0075] Unter Bezug auf **Fig. 9(B)** ist die Atmungserfassungseinheit **3** mit einem Metallblechanschluss **343**, der elektrisch mit dem Verbindungsanschluss **301** verbunden ist, und einem Metallblechanschluss **342**, der mit dem Verbindungsanschluss **311** elektrisch verbunden ist, installiert. Da derartige Metallblechanschlüsse **342**, **343** elektrisch mit dem Substrat **341** verbunden sind, können die Hauptkörpereinheit **1** und die Zerstäubungseinheit **2** elektrisch leiten. Daher dienen das Substrat **341** und die Metallblechanschlüsse **342**, **343** als Weiterleitungsabschnitte zum elektrischen Verbinden der Hauptkörpereinheit **1** und der Zerstäubungseinheit **2**.

[0076] Die Atmungserfassungseinheit **3** umfasst ein Substrat **344**, das die vorstehend beschriebenen Schaltungen (wenigstens einen Teil der Stromversorgungsschaltung **38**, Verstärkungsschaltung **34**, Vergleichsschaltung **35**, Schalterschaltung **36**) eingebaut hat. Eine (nicht gezeigte) Stromleitung ist von dem Substrat **341** mit dem Substrat **344** verbunden, so dass die Substrate **341**, **344** elektrisch verbunden sind.

[0077] Die Substrate **341**, **344** und die Metallblechanschlüsse **342**, **343** sind in das Gehäuse **300** eingebaut.

[0078] Ein Aufbaubeispiel der Atmungserfassungseinheit zum Erfassen des Atmungszustands des Benutzers wird nun unter weiterem Bezug auf **Fig. 10** beschrieben.

[0079] Der zweite Rohrabschnitt **322**, der in einer von dem Gehäuse **300** vorstehenden Weise angeordnet ist, saugt Gas (von dem Benutzer ausgeatmete Luft) von außen ein oder leitet das innere Gas ab. Das Gas, das den zweiten Rohrabschnitt **322** durchlaufen hat, strömt in den ersten Rohrabschnitt **321** und wird zu dem Drucksensor **33** geleitet, der auf dem Substrat **344** angeordnet ist. Der Drucksensor **33** erfasst den Atmungszustand durch Erfassen des Luftdrucks in dem ersten Rohrabschnitt **321**.

[0080] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Atmungserfassungseinheit den ersten Rohrabschnitt **321**, den zweiten Rohrabschnitt **322** und den Drucksensor **33**. Der Aufbau der Atmungserfas-

sungseinheit ist nicht auf eine derartige Form beschränkt.

[0081] Unter Bezug auf **Fig. 9(B)** und **Fig. 9(C)** ist die Vertiefung **313**, die an dem unteren Teil der Atmungserfassungseinheit **3** ausgebildet ist, in den Vorsprung **103** der Hauptkörpereinheit **1** eingepasst. Wenn die Vertiefung **313** und der Vorsprung **103** eingepasst sind, wird der Verbindungsanschluss **311** in Kontakt mit dem Verbindungsanschluss **101** der Hauptkörpereinheit **1** gebracht, so dass sie in einem leitenden Zustand sind.

(Bezüglich des Betriebs des Inhalators
zum Verwendungszeitpunkt)

[0082] Der Betrieb des Inhalators **1000** zum Zeitpunkt der Verwendung wird nun unter Bezug auf **Fig. 10**, die Querschnittansichten von **Fig. 11** und **Fig. 12** und **Fig. 13** beschrieben. **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen Querschnitte des Inhalators **1000** (ausschließlich der Hauptkörpereinheit **1**) entlang der in **Fig. 1** gezeigten Linien XI, XII-XI, XII genommen. Die Querschnitte in **Fig. 11** und **Fig. 12** umfassen jeweils die in **Fig. 9(A)** und **Fig. 9(B)** gezeigte Querschnitte.

[0083] Unter Bezug auf **Fig. 13** ist ein Ausatemungs-luftventil **421** zur Verhinderung, dass das Gas von außerhalb einströmt, an dem unteren Teil des Entlüftungsabschnitts **42** der Abdeckeinheit **4** angeordnet. Das Ausatemungsluftventil **421** ist durch ein Befestigungselement **422** an dem unteren Teil des Lüftungsabschnitts **42** der Abdeckeinheit **4** angebracht und wird durch den Luftdruck in der Abdeckeinheit **4** geöffnet und geschlossen. Wie in **Fig. 13** gezeigt, ist der rohrförmige Abschnitt **420** zum Anbringen des Mundstücks **41** an dem oberen Teil der Abdeckeinheit **4** angeordnet.

[0084] Zuerst wird nun unter Bezug auf **Fig. 10** und **Fig. 11** der Betrieb des Inhalators **1000** beim Ausatmen (Fall, in dem der Benutzer mit dem an den Mund gehaltenen Mundstück **41** ausatmet) beschrieben.

[0085] Wenn der Benutzer ausatmet, während er das Mundstück **41** an den Mund hält, strömt das Gas (Atem) von dem rohrförmigen Abschnitt **420** in die Abdeckeinheit **4**. Das Gas, das eingeströmt ist, strömt dann, wie mit Pfeilen in **Fig. 11** gezeigt, in den Luftweg, der durch die ersten und zweiten Rohrabschnitte **321**, **322** aufgebaut ist. Ferner drückt das Gas, das eingeströmt ist, auch das Ausatemungsluftventil **421** nach oben. Das Ausatemungsluftventil **421** ist somit in einem offenen Zustand, und das Gas in der Abdeckeinheit **4** strömt durch das Ausatemungsluftventil **421** und den Entlüftungsabschnitt **42** nach außen aus.

[0086] Bei einer derartigen Ausatmung gibt der Drucksensor **33** eine Spannung aus, die höher als

die Referenzspannung ist, da das Gas in den Luftweg strömt. Daher ist die Ausgabe der Vergleichsschaltung **35** das Tiefsignal. In einem derartigen Fall wird das Schwingungssignal an den Pseudowiderstand **37** ausgegeben. Folglich reicht das Schwingungssignal nicht bis zu dem Verbindungsanschluss **301** (**302**), und der Vibrator **21** wird nicht in Vibration versetzt. Daher wird die medizinische Lösung in dem Medizinlösungs-Lagerabschnitt **260** zur Zeit des Ausatmens nicht gesprüht.

[0087] Als nächstes wird nun unter Bezug auf **Fig. 10** und **Fig. 12** der Betrieb des Inhalators **1000** zur Zeit des Einatmens (Fall, in dem der Benutzer einatmet, während der das Mundstück **41** an den Mund hält) beschrieben.

[0088] Wenn der Benutzer einatmet, während er das Mundstück **41** an den Mund hält, ist das Ausatemungsluftventil **421** geschlossen. Die Strömung des Gases von dem Lüftungsabschnitt **42** in die Abdeckeinheit **4** wird somit unterdrückt. Das Gas im Inneren der Abdeckeinheit **4** bis zu diesem Punkt wird dann angesaugt, und folglich strömt das Gas aus dem Luftweg aus.

[0089] Beim derartigen Einatmen gibt der Drucksensor **33** eine niedrigere Spannung als die Referenzspannung aus, da das Gas aus dem Luftweg auströmt. Daher ist die Ausgabe der Vergleichsschaltung **35** das Hochsignal. In einem derartigen Fall wird das Schwingungssignal durch eine (nicht gezeigte) Stromleitung an das Substrat **341** übertragen. Das Schwingungssignal wird dann von dem Substrat **341** durch den Metallblechanschluss **343** an den Verbindungsanschluss **301** (**302**) ausgegeben. Folglich wird das Schwingungssignal an den Vibrator **21** übertragen, und der Vibrator **21** wird in Vibration versetzt, da die Verbindungsanschlüsse **301**, **302** der Atmungserfassungseinheit **3** und die Verbindungsanschlüsse **211**, **212** der Zerstäubungseinheit **2** zum Verwendungszeitpunkt in einem leitenden Zustand sind. Als ein Ergebnis strömt das Gas, das die von dem Gitter **252** zerstäubte medizinische Lösung enthält, durch das Mundstück **41** in den Mund des Benutzers.

(Bezüglich des Aufbaus des Inhalators, wenn
die Funktionseinheit nicht angebracht ist)

[0090] Der Aufbau des Inhalators, wenn die Funktionseinheit, das heißt, die Atmungserfassungseinheit **3**, nicht angebracht ist, wird nun beschrieben.

[0091] Unter Bezug auf **Fig. 14** umfasst ein Inhalator **2000** nicht die Atmungserfassungseinheit **3** und ist durch die Hauptkörpereinheit **1** und die Zerstäubungseinheit **2** aufgebaut, die von der Hauptkörpereinheit **1** trennbar ist. Auf den Inhalator **2000** kann als eine Vorrichtung Bezug genommen werden, um nur die grundlegenden Funktionen des Inhalators

zu realisieren. In der vorliegenden Ausführungsform wird auf einen derartigen Inhalator als „Inhalator der Basisspezifikation“ Bezug genommen. Der Inhalator **2000** kann ähnlich dem Aufbau des Inhalators vom Gittertyp NE-U22 sein, der von dem Anmelder hergestellt und vertrieben wird.

[0092] Wenn der Inhalator **2000** verwendet wird, kann anstelle der vorstehend beschriebenen Abdeckeinheit **4** ein (nicht gezeigter) Inhalationsmaskenabschnitt zur Unterstützung der Einatmung oder ähnliches angebracht sein, um die Zerstäubungseinheit **2** zu bedecken.

[0093] Unter Bezug auf [Fig. 15](#) wird, wenn der Schwingkreis **16** der Hauptkörpereinheit **1** das Schwingungssignal ausgibt, das Schwingungssignal, wie es ist, an den Vibrator **21** der Zerstäubungseinheit **2** übertragen. Wenn das Schwingungssignal fortlaufend ausgegeben wird, wird die medizinische Lösung daher ungeachtet des Atmungszustands des Benutzers fortlaufend gesprüht.

[0094] Unter Bezug auf [Fig. 16](#) können in dem Inhalator **2000** der Verbindungsanschluss **101** (**102**) und der Vorsprung **103** an der oberen Oberfläche der Hauptkörpereinheit **1** jeweils an der unteren Oberfläche der Zerstäubungseinheit **2** mit dem Verbindungsanschluss **211** (**212**) und der Vertiefung **213** verbunden werden.

[0095] Wie vorstehend beschrieben, können die Hauptkörpereinheit **1** und die Zerstäubungseinheit **2** physikalisch und elektrisch verbunden werden, da die Formen der Verbindungsanschlüsse **101**, **102** und des Vorsprungs **103** an der oberen Oberfläche der Hauptkörpereinheit **1** ähnlich den Formen der Verbindungsanschlüsse **301**, **302** und des Vorsprungs **303** an der oberen Oberfläche des Atmungserfassungsabschnitts **3** sind.

[0096] Der Inhalator **2000** der vorliegenden Ausführungsform wurde als eine Vorrichtung beschrieben, um nur die Grundfunktion zu realisieren, ist aber nicht auf eine Vorrichtung zur Realisierung nur der Grundfunktion beschränkt, solange er ein Inhalator ist, in dem zwei Einheiten trennbar sind. Das heißt, ein anderer Aufbau, der fähig ist, die zusätzliche Funktion außer der Grundfunktion des Zerstäubens der medizinischen Lösung zu realisieren, kann an der Hauptkörpereinheit **1** und/oder der Zerstäubungseinheit **2** bereitgestellt werden. Dieser Fall muss jedoch unter der Bedingung realisiert werden, dass die Vorrichtung nicht als ein Ergebnis der Einbeziehung des anderen Aufbaus groß wird.

[Zweite Ausführungsform]

[0097] Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun beschrieben.

[0098] In der ersten Ausführungsform wird die Atmungserfassungseinheit als eine Funktionseinheit verwendet, die an dem Inhalator (Hauptkörpereinheit und Zerstäubungseinheit) der Basisspezifikation angebracht und von ihm gelöst werden kann, aber in der vorliegenden Ausführungsform wird eine Leistungssteuerungseinheit zum Steuern der Intensität des Sprays verwendet.

[0099] In der vorliegenden Ausführungsform sind der Aufbau und der Betrieb außer der Leistungssteuerungseinheit im Grunde ebenfalls ähnlich dem Inhalator **1000** der ersten Ausführungsform. Daher wird nachstehend nur der Abschnitt, der sich von der ersten Ausführungsform unterscheidet, beschrieben.

[0100] Unter Bezug auf [Fig. 17](#) umfasst ein Inhalator **1000A** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Hauptkörpereinheit **1**, die Zerstäubungseinheit **2** und eine Leistungssteuerungseinheit **5**, die zwischen den Einheiten angebracht werden kann.

[0101] Die Leistungssteuerungseinheit **5** hat einen Bedienabschnitt **50**, der von dem Benutzer bedient werden soll, um die Intensität des Sprays an der vorderen Oberfläche einzustellen. Der Bedienabschnitt **50** umfasst drei Schalter zum Empfangen der Anweisung für die Intensität in drei Stufen, das heißt, einen starken (hohe Einstellung) Schalter **51**, einen Normalschalter **52** und einen schwachen (niedrige Einstellung) Schalter **53**. Der Normalschalter **52** muss nicht eingerichtet sein.

[0102] [Fig. 18](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel für einen Schaltungsaufbau des Inhalators **1000A** zeigt. Die Aufbauten der Hauptkörpereinheit **1** und der Zerstäubungseinheit **2** sind ähnlich der ersten Ausführungsform.

[0103] Die Leistungssteuerungseinheit **5** umfasst neben dem Bedienabschnitt **50** ferner einen Amplitudeneinstellabschnitt **57** zum Einstellen der Sprühmenge pro Einheitszeit durch den Zerstäubungsabschnitt (Vibrator **21**, Stufenhorn **250**, Gitter **252**).

[0104] Der Amplitudeneinstellabschnitt **57** empfängt das Schwingungssignal von dem Schwingkreis **16** der Hauptkörpereinheit **1** und verstärkt/dämpft das empfangene Schwingungssignal entsprechend der Anweisung von dem Benutzer. Das heißt, wenn der Benutzer den starken Schalter **51** drückt, wird das empfangene Schwingungssignal verstärkt. Wenn der Benutzer den schwachen Schalter **53** drückt, wird das empfangene Schwingungssignal gedämpft. Wenn der Benutzer den Normalschalter **52** drückt, wird die Einstellung der Amplitude nicht ausgeführt.

[0105] Der Amplitudeneinstellabschnitt **57** umfasst einen variablen Widerstand **54**, einen Schalteranschluss **55** und einen Operationsverstärker **56**, um

die vorstehende Funktion zu realisieren. Wenn der Benutzer einen der Schalter drückt, wird entsprechend dem gedrückten Schalter einer der drei Schalteranschlüsse **55** ausgewählt.

[0106] Der Amplitudeneinstellabschnitt **57** gibt das Schwingungssignal, in dem die Amplitude eingestellt wird, an den Vibrator **21** aus. Die Sprühmenge pro konstanter Zeit durch den Zerstäubungsabschnitt in dem Vibrator **21** wird größer, wenn die Amplitude des gesendeten Schwingungssignals größer ist. Wenn folglich die Ausgabezeit des Schwingungssignals nicht fixiert ist (konstante Zeit) und eine konstante Menge medizinischer Lösung zerstäubt werden soll, kann als ein Ergebnis die Inhalationszeit der Medizin verringert werden. Daher kann der Benutzer gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Sprühzeit oder die Inhalierzeit einstellen.

[0107] Als ein Ergebnis kann die passende Sprühmenge oder Inhalationszeit entsprechend der Eigenschaft (Viskosität) der Medizin, dem Alter des Benutzers, dem körperlichen Zustand des Benutzers oder ähnlichem ausgewählt werden.

[0108] Zum Beispiel neigt die medizinische Lösung mit hoher Viskosität aufgrund der Struktur des Zerstäubungsabschnitts (insbesondere des Gitters **252**) dazu, im Vergleich dazu, wenn dies nicht der Fall ist, schwer zu sprühen zu sein. Die passende Sprühmenge kann durch Einstellen auf eine hohe Einstellung (starker Schalter **51**), wenn die Viskosität der in dem Medizinlösungs-Lagerabschnitt **260** gelagerten medizinischen Lösung hoch ist, und auf eine niedrige Einstellung (schwacher Schalter **51**), wenn die Viskosität niedrig ist, realisiert werden.

[0109] Die für den Benutzer passende Sprühmenge kann realisiert werden, indem auf die hohe Einstellung, wenn der Benutzer ein Erwachsener ist, und die niedrige Einstellung eingestellt wird, wenn der Benutzer ein Kind oder ein älterer Mensch ist.

[0110] Der Benutzer kann entsprechend dem Zustand des Benutzers und dem Befinden zu dieser Zeit eine optimale Inhalationszeit auswählen, indem der Benutzer hoch einstellt, wenn er die Medizin in einem kurzen Zeitraum inhalieren möchte, und niedrig einstellt, wenn der Benutzer langsam inhalieren möchte.

[0111] Wenn der Zustand des Patienten (Behandlungsverlauf, Status der Verbesserung) sich ändert oder wenn es einen Bedarf gibt, neue Medizin zu verabreichen, kann die geeignete Sprühmenge oder die Inhalationszeit mit der hohen Einstellung und der niedrigen Einstellung realisiert werden.

[0112] Der Aufbau (Aufbau des Weiterleitungsabschnitts), in dem die Leistungssteuerungseinheit **5** eine elektrische Verbindung mit der Hauptkörpereinheit

1 und der Zerstäubungseinheit **2** ermöglicht, kann ähnlich der Atmungserfassungseinheit **3** sein.

[0113] Ein (nicht gezeigter) Vorsprung mit der gleichen Form wie der Vorsprung **303** der Atmungserfassungseinheit **3** ist auf der oberen Oberfläche der Leistungssteuerungseinheit **5** angeordnet, und eine (nicht gezeigte) Vertiefung mit der gleichen Form wie die Vertiefung **313** der Atmungserfassungseinheit **3** ist auf der unteren Oberfläche der Leistungssteuerungseinheit **5** angeordnet.

[0114] In der vorliegenden Ausführungsform können die Sprühmenge und die Inhalierzeit eingestellt werden, indem die Amplitude des Schwingungssignals eingestellt wird, aber die Frequenz des Schwingungssignals kann eingestellt werden.

[Dritte Ausführungsform]

[0115] Eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun beschrieben.

[0116] In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Verlängerungskabeleinheit als eine Funktionseinheit verwendet, die an dem Inhalator (Hauptkörpereinheit und Zerstäubungseinheit) der Grundspezifikation angebracht und von ihm gelöst werden kann.

[0117] In der vorliegenden Ausführungsform sind der Aufbau und der Betrieb abgesehen von der Verlängerungskabeleinheit im Grunde ebenfalls ähnlich der ersten Ausführungsform. Daher wird nachstehend nur der Teil beschrieben, der sich von der ersten Ausführungsform unterscheidet.

[0118] Unter Bezug auf [Fig. 19](#) umfasst ein Inhalator **1000B** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Hauptkörpereinheit **1**, die Zerstäubungseinheit **2** und eine Verlängerungskabeleinheit **6**, die zwischen den Einheiten angebracht werden kann.

[0119] Die Verlängerungskabeleinheit **6** umfasst ein Verlängerungskabel **620** und ein Gehäuse **600** mit einem Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen des Verlängerungskabels **620**.

[0120] Verbindungsanschlüsse **611**, **612** zum Verbinden mit den Verbindungsanschlüssen **101**, **102** der Hauptkörpereinheit **1** sind auf der unteren Oberfläche des Gehäuses **600** angeordnet. Ein Ende des Verlängerungskabels **620** ist mit den Verbindungsanschlüssen **611**, **612** verbunden. Das andere Ende des Verlängerungskabels **620** ist mit den Verbindungsanschlüssen **601**, **602** verbunden.

[0121] Die Verbindungsanschlüsse **611**, **612** haben eine Form, die den Verbindungsanschlüssen **311**, **312** der Atmungserfassungseinheit **3** ähnlich ist. Die Verbindungsanschlüsse **601**, **602** haben eine den

Verbindungsanschlüssen **301**, **302** der Atmungserfassungseinheit **3** ähnliche Form. Daher kann die Verlängerungskabeleinheit **6** die Hauptkörpereinheit **1** und die Zerstäubungseinheit **2**, selbst wenn sie getrennt sind, elektrisch verbinden. Die Verlängerungskabeleinheit **6** dient als ein Weiterleitungsabschnitt, der in den ersten und zweiten Ausführungsformen beschrieben ist.

[0122] Gemäß dem Inhalator **1000B** der vorliegenden Ausführungsform kann die Nutzung durch Greifen der Zerstäubungseinheit **2** (oder des (nicht gezeigten) Inhalationsmaskenabschnitts) erfolgen, während die Hauptkörpereinheit **1** auf dem Tisch angeordnet wird. Der Patient kann somit leicht inhalieren, während er liegt. Außerdem können selbst Benutzer mit schwacher Greifkraft die Medizin selbst inhalieren.

<Ergebnisse der ersten bis dritten Ausführungsformen>

[0123] Daher kann gemäß den ersten bis dritten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung die Funktionseinheit (Atmungserfassungseinheit, Leistungssteuerungseinheit) zum Ändern des Sprayzustands oder die Funktionseinheit (Verlängerungskabeleinheit) zum Ändern des Verwendungsverfahrens in den Inhalator der Basisspezifikation eingefügt werden. Die für den Benutzer und die Eigenschaften der Medizin passende zusätzliche Funktion kann somit leicht zu der Grundfunktion des Zerstäubens der medizinischen Lösung hinzugefügt werden.

[0124] Daher braucht der Benutzer lediglich die Funktionseinheit zusätzlich erwerben, welche die gewünschte zusätzliche Funktion realisiert, wenn der Benutzer bereits den Inhalator der Basisspezifikation besitzt. Der Vibrator und das Gitter der Zerstäubungseinheit sind normalerweise teuer. Daher kann die finanzielle Belastung des Benutzers durch Hinzufügen der Funktionseinheit zu dem Inhalator der Basisspezifikation gemildert werden. Als ein Ergebnis kann der von dem Benutzer besessene Inhalator effizient verwendet werden.

[0125] Außerdem kann nur die für den Benutzer passende (notwendige) Funktion zu dem Inhalator der Basisspezifikation hinzugefügt werden. Daher kann die Vorrichtung im Vergleich dazu, wenn mehrere zusätzliche Funktionen in den Vorrichtungshauptkörper gepackt werden (wenn die Trennung von Einheiten nicht möglich ist) miniaturisiert werden.

[0126] Außerdem kann die Funktion, die gewöhnlich notwendig war, aufgrund einer Änderung in dem Zustand des Patienten (Behandlungsverlauf, Status der Verbesserung) unnötig werden. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Funktionseinheit,

die nicht mehr notwendig ist, jederzeit entfernt werden, was den Komfort des Benutzers verbessert.

[0127] Wenn außerdem Mängel in der Funktionseinheit auftreten, braucht nur die Funktionseinheit zur Reparatur gegeben werden oder kann ausgetauscht werden. Als ein Ergebnis kann die Belastung des Benutzers im Vergleich dazu, wenn der gesamte Inhalator zur Reparatur gegeben wird, gemildert werden. Es ist auch praktisch für die Herstellerfirmen, dass lediglich minimale Änderungen erforderlich sind.

[0128] Überdies kann der Benutzer den Inhalator der Basisspezifikation verwenden, während die Funktionseinheit repariert wird. Folglich kann der Nachteil, dass der Inhalator nicht verwendet werden kann, wenn zur Zeit des Anfalls eine Notwendigkeit auftritt, die Medizin dringend zu inhalieren, beseitigt werden.

[0129] Außerdem gibt es einen Fall der Verwendung des Inhalators zuhause oder im Krankenhaus und einen Fall, in dem der Inhalator herumgetragen wird, um zur Zeit eines Notfalls zu inhalieren. Die gewünschte Funktionseinheit wird in dem ersten Fall eingesetzt und verwendet, während der Inhalator der Basisspezifikation in dem letzteren Fall herumgetragen werden kann. Als ein Ergebnis kann der Benutzer selbst den Inhalator entsprechend der Verwendungssituation in verschiedenen Formen verwenden.

[0130] Außerdem können die Herstellerfirmen verschiedene Funktionseinheiten als einzelne Körper herstellen und vertreiben.

<Variante>

[0131] Die Funktionseinheit ist nicht auf die in den ersten bis dritten Ausführungsformen gezeigten Beispiele beschränkt. Die Funktionseinheit kann andere zusätzliche Funktionen realisieren, solange sie wenigstens den Weiterleitungsabschnitt (Aufbau zum elektrischen Verbinden der Hauptkörpereinheit und der Zerstäubungseinheit), wie in der ersten Ausführungsform beschrieben, umfasst.

[0132] Zum Beispiel kann eine Einheit zum Erfassen der Amplitude des Schwingungssignals zur Zeit der Nichteinstellung und Einstellung der Amplitude des Schwingungssignals entsprechend der erfassten Amplitude als eine Funktionseinheit zum Ändern des Sprayzustands der Zerstäubungseinheit bereitgestellt werden. Die Impedanz des Vibrators ändert sich manchmal entsprechend der Art der medizinischen Lösung oder der Trockenheit. Die Änderung der Impedanz beeinflusst das Schwingungssignal. Wenn daher die Amplitude des Schwingungssignals zur Zeit der Nichteinstellung um gleich oder mehr als einem vorgegebenen Wert kleiner als der Referenzwert ist, kann die Amplitude des Schwingungssignals verstärkt werden. Dies liegt daran, dass in einem der-

artigen Fall angenommen wird, dass die medizinische Lösung, die zerstäubt werden soll, eine höhere Viskosität als der Standard hat. Wenn die Amplitude des Schwingungssignals zur Zeit der Nichteinstellung um gleich oder mehr als einem vorgegebenen Wert größer als der Referenzwert ist, kann die Amplitude des Schwingungssignals gedämpft werden. Dies liegt daran, dass angenommen wird, dass die medizinische Lösung, die zerstäubt werden soll, in einem derartigen Fall eine niedrigere Viskosität als der Standard hat. Alternativ kann der Betrieb der Hauptkörpereinheit gestoppt werden, wenn die Änderung der Amplitude des Schwingungssignals erfasst wird und die Amplitude schnell zunimmt.

[0133] Alternativ kann eine zweite Zerstäubungseinheit zum Sprühen einer medizinischen Lösung, die sich von der medizinischen Lösung, die von der vorstehend beschriebenen Zerstäubungseinheit gesprüht werden soll, unterscheidet, als eine Funktionseinheit zum Ändern des Benutzungsverfahrens des Inhalators, bereitgestellt werden. Die Anwendung kann somit auf ein Behandlungsverfahren erfolgen, in dem gleichzeitig zwei verschiedene Arten von medizinischen Lösungen gesprüht werden.

[0134] Alternativ kann eine Einheit, die einen Benachrichtigungsabschnitt zum Angeben (z. B. Anzeigen) der Information der vergangenen Inhalierzeit und des optimalen Inhalierzeitablaufs umfasst, als eine andere Art von Funktionseinheit bereitgestellt werden.

[0135] Außerdem wurde in den ersten bis dritten Ausführungsformen ein Beispiel für das Einsetzen einer Funktionseinheit zwischen der Hauptkörpereinheit und der Zerstäubungseinheit beschrieben. Da alle Funktionseinheiten Verbindungsanschlüsse mit einheitlicher Form haben, können jedoch zwei oder mehr Funktionseinheiten eingesetzt werden. Zum Beispiel kann die Leistungssteuerungseinheit auf der Seite der Hauptkörpereinheit eingesetzt werden, und die Atmungserfassungseinheit kann auf der Seite der Zerstäubungseinheit eingesetzt werden. In diesem Fall kann das Schwingungssignal nach der Leistungssteuerung entsprechend dem Atmungszustand an die Zerstäubungseinheit ausgegeben werden.

[0136] Der Gitterinhalator wurde in jeder vorstehenden Ausführungsform mittels Beispiel beschrieben, aber es kann ein Ultraschallinhalator verwendet werden.

[0137] Die hier offenbarten Ausführungsformen sind in allen Aspekten veranschaulichend und sollten nicht als einschränkend ausgelegt werden. Der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ist vielmehr durch die Patentansprüche als die vorstehend gegebene Beschreibung definiert, und alle Modifikationen, deren Bedeutung äquivalent mit den Patentansprüchen

ist und die innerhalb des Schutzbereichs der Patentansprüche liegen, sollen darin enthalten sein.

Bezugszeichenliste

1	Hauptkörpereinheit
2	Zerstäubungseinheit
3	Atmungserfassungseinheit
4	Abdeckeinheit
5	Leistungssteuerungseinheit
6	Verlängerungskabeleinheit
11	Stromschalter
14	Stromversorgungsschaltung
16	Schwingkreis
21	Vibrator
31	LED
33	Drucksensor
34	Verstärkungsschaltung
35	Vergleichsschaltung
36	Schalterschaltung
37	Pseudowiderstand
38	Stromversorgungsschaltung
41	Mundstück
42	Entlüftungsabschnitt
50	Bedienabschnitt
51	starker Schalter
52	Normalschalter
53	schwacher Schalter
54	variabler Widerstand
55	Schalteranschluss
56	Operationsverstärker
57	Amplitudeneinstellabschnitt
101, 102, 211, 212, 301, 302, 311, 312, 601, 602, 611, 612	Verbindungsanschluss
103, 303	Vorsprung
213, 313	Vertiefung
230, 330, 530, 630	Befestigungswerkzeug
240	Sprühöffnung
241	Öffnungs-/Schließabschnitt
242	Flüssigkeitsrückhalteabschnitt
244	Trennplatte
250	Stufenhorn
252	Gitter
260	medizinischer Lösungslagerabschnitt
262	O-Ring
300, 600	Gehäuse
320	Einpassabschnitt
321	erster Rohrabschnitt
322	zweiter Rohrabschnitt

323	vorstehender Ab- schnitt
341, 344	Substrat
342, 343	Metallblechanschluss
350	Knopfbatterie
420	rohrförmiger Abschnitt
421	Ausatmungsluftventil
422	Befestigungselement
620	Verlängerungskabel
1000, 1000A, 1000B	Inhalator
2000	Inhalator (der Basis- spezifikation)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2006/128567 [[0004](#), [0006](#)]
- JP 6-190044 [[0004](#), [0006](#)]
- JP 2002-336281 [[0005](#), [0006](#), [0009](#)]

Patentansprüche

1. Inhalator (**1000**, **1000A**, **1000B**) zum Sprühen von medizinischer Lösung, wobei der Inhalator aufweist:
eine erste und eine zweite Einheit (**2**, **1**);
wobei die ersten und zweiten Einheiten trennbar sind;
wobei
die erste Einheit umfasst:
einen Lagerabschnitt (**260**) zum Lagern der medizinischen Lösung, und
einen Zerstäubungsabschnitt (**21**) zum Sprühen der medizinischen Lösung durch Zerstäuben der medizinischen Lösung in dem Lagerabschnitt;
wobei die zweite Einheit eine Steuerung (**15**) zur Durchführung der Steuerung für den Betrieb des Zerstäubungsabschnitts umfasst;
wobei ferner eine dritte Einheit (**3**, **5**, **6**) zur Realisierung einer zusätzlichen Funktion des Inhalators eingerichtet ist, und
die dritte Einheit zwischen der ersten Einheit und der zweiten Einheit anbringbar ist.

2. Inhalator nach Anspruch 1, wobei die dritte Einheit einen Weiterleitungsabschnitt (**341**, **342**, **343**) zum elektrischen Verbinden der Steuerung und des Zerstäubungsabschnitts umfasst.

3. Inhalator nach Anspruch 2, wobei die dritte Einheit eine Funktion zum Ändern eines Sprayzustands durch den Zerstäubungsabschnitt als die zusätzliche Funktion realisiert.

4. Inhalator nach Anspruch 3, wobei
die dritte Einheit umfasst:
eine Erfassungseinheit (**33**) zum Erfassen eines Atmungszustands des Benutzers; und
eine Zerstäubungssteuerungseinheit zum Bewirken, dass der Zerstäubungsabschnitt die medizinische Lösung entsprechend dem Erfassungsergebnis durch die Erfassungseinheit nur beim Einatmen zerstäubt.

5. Inhalator nach Anspruch 4, wobei
der Zerstäubungsabschnitt einen Vibrator (**21**) umfasst, der angetrieben wird, um die medizinische Lösung zu zerstäuben;
die zweite Einheit ferner einen Schwingabschnitt (**16**) zum Ausgeben eines Schwingungssignals zum In-Vibration-Versetzen des Vibrators ansprechend auf eine Anweisung von der Steuerung umfasst; und
die Zerstäubungssteuerungseinheit das von dem Schwingabschnitt ausgegebene Schwingungssignal empfängt und das empfangene Schwingungssignal nur beim Einatmen an den Vibrator überträgt.

6. Inhalator nach Anspruch 3, wobei die dritte Einheit einen Einstellabschnitt (**57**) zum Einstellen der Spraymenge pro Einheitszeit durch den Zerstäubungsabschnitt umfasst.

7. Inhalator nach Anspruch 6, wobei
der Zerstäubungsabschnitt einen Vibrator (**21**) umfasst, der angetrieben wird, um die medizinische Lösung zu zerstäuben;
die zweite Einheit ferner einen Schwingabschnitt (**16**) zum Ausgeben eines Schwingungssignals zum In-Vibration-Versetzen des Vibrators ansprechend auf eine Anweisung von der Steuerung umfasst; und
der Einstellabschnitt die Amplitude oder die Frequenz des von dem Schwingabschnitt ausgegebenen Schwingungssignals einstellt und das eingestellte Schwingungssignal an den Vibrator überträgt.

8. Inhalator nach Anspruch 6, wobei die dritte Einheit ferner einen Bedienabschnitt (**50**) zum Empfangen einer Anweisung von dem Benutzer für die Spraymenge pro Einheitszeit umfasst.

9. Inhalator nach Anspruch 2, wobei die dritte Einheit eine Funktion zum Ändern eines Verwendungsverfahrens des Inhalators als die zusätzliche Funktion realisiert.

10. Funktionseinheit (**3**, **5**, **6**), die an einem Inhalator mit einer ersten und einer zweiten Einheit (**2**, **1**) anbringbar ist zum Realisieren einer zusätzlichen Funktion des Inhalators; wobei
die erste Einheit einen Lagerabschnitt (**260**) zum Lagern der medizinischen Lösung und einen Zerstäubungsabschnitt (**21**) zum Sprühen der medizinischen Lösung durch Zerstäuben der medizinischen Lösung in dem Lagerabschnitt umfasst;
die zweite Einheit eine Steuerung (**15**) zum Durchführen der Steuerung zum Betrieb des Zerstäubungsabschnitts umfasst;
ein Weiterleitungsabschnitt (**341**, **342**, **343**) zum elektrischen Verbinden der Steuerung und des Zerstäubungsabschnitts eingerichtet ist.

Es folgen 19 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

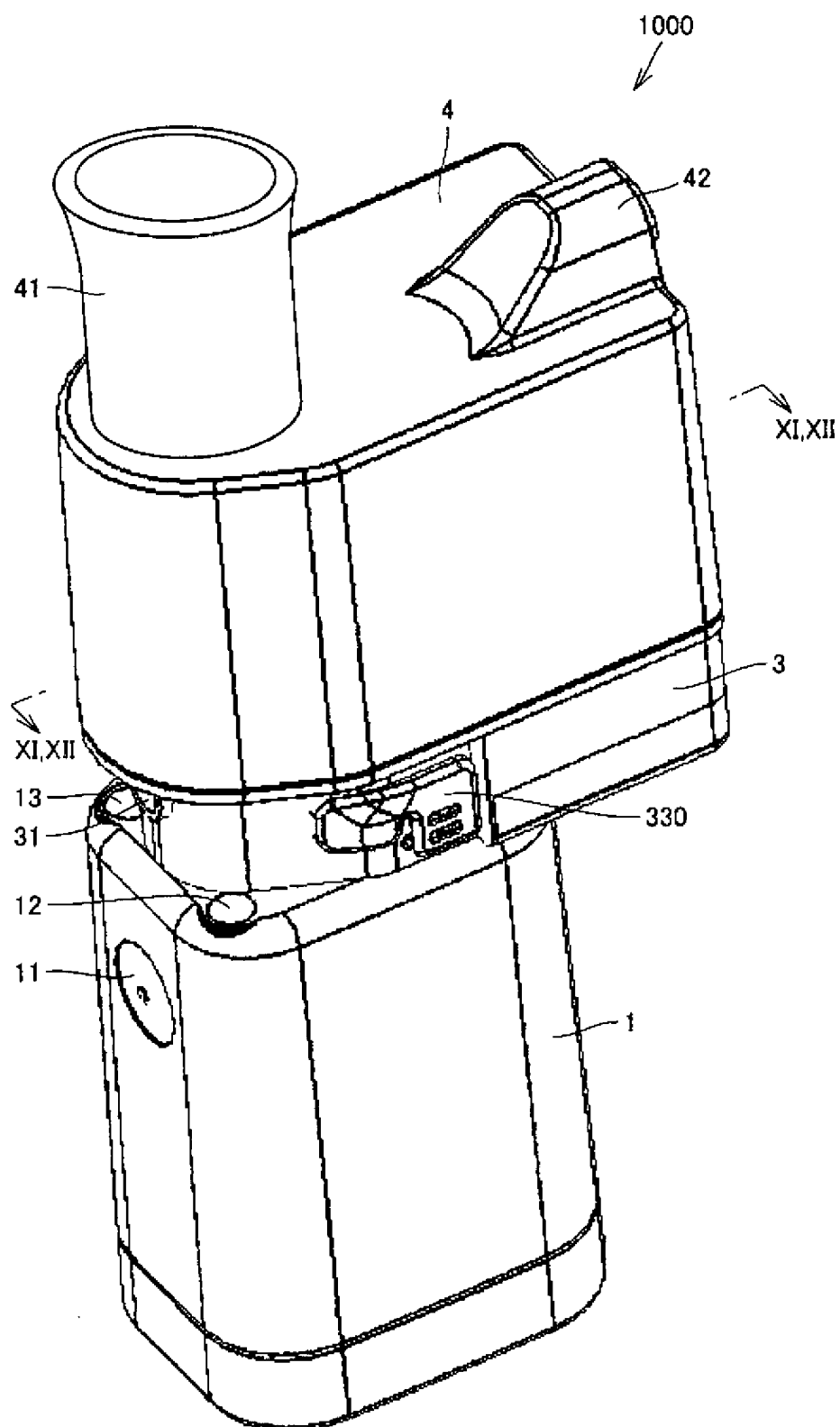


Fig. 2

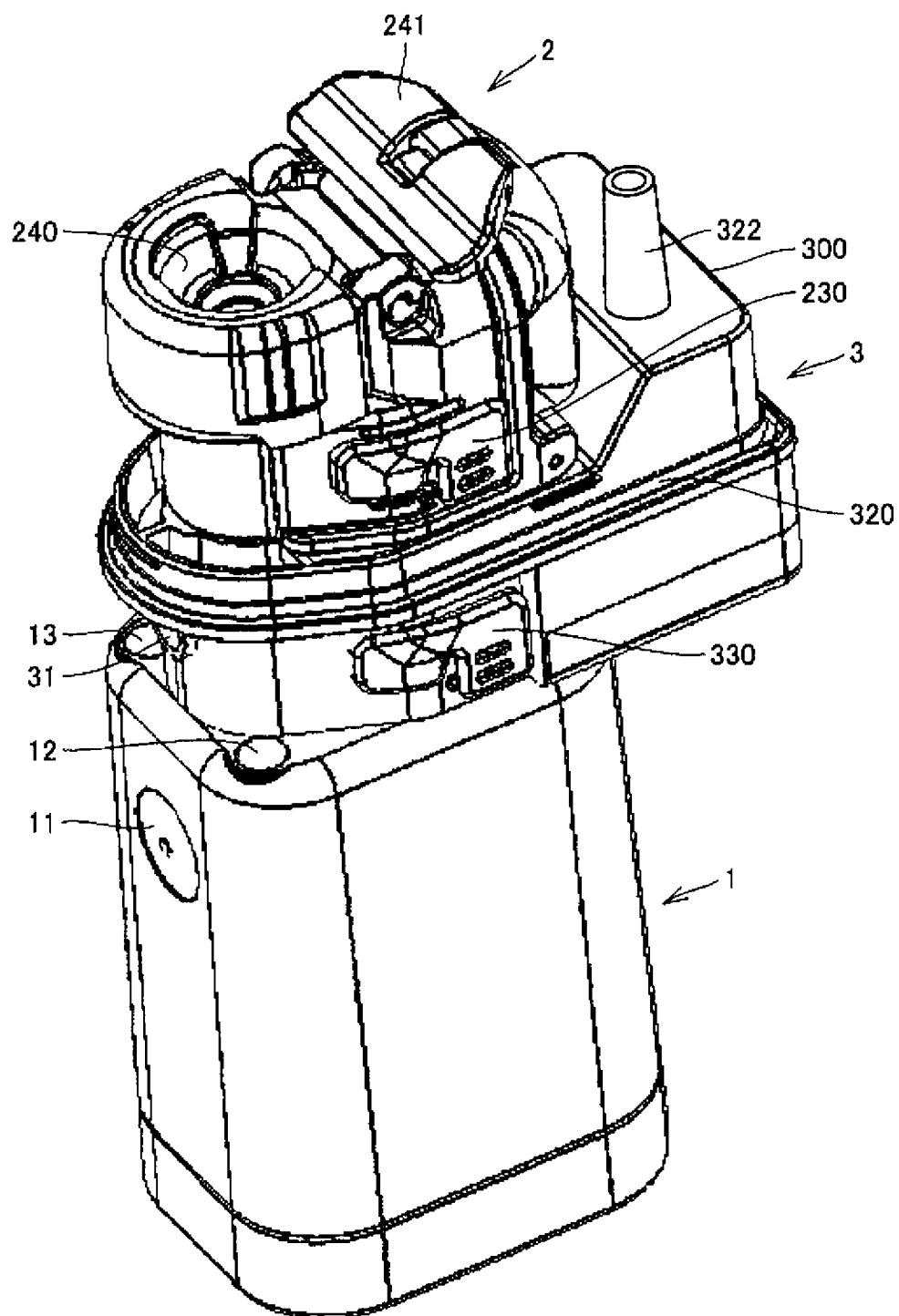


Fig. 3

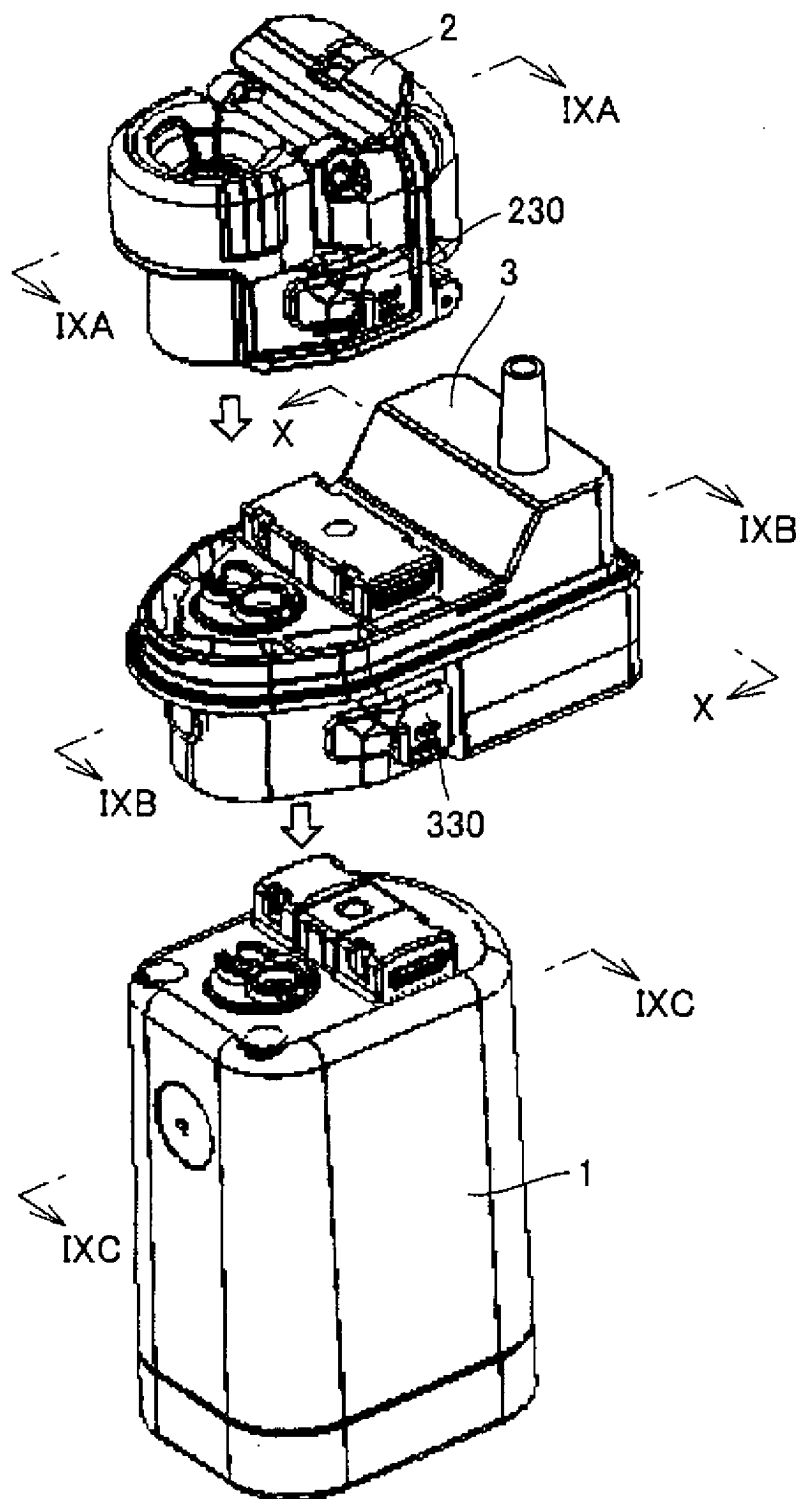


Fig. 4

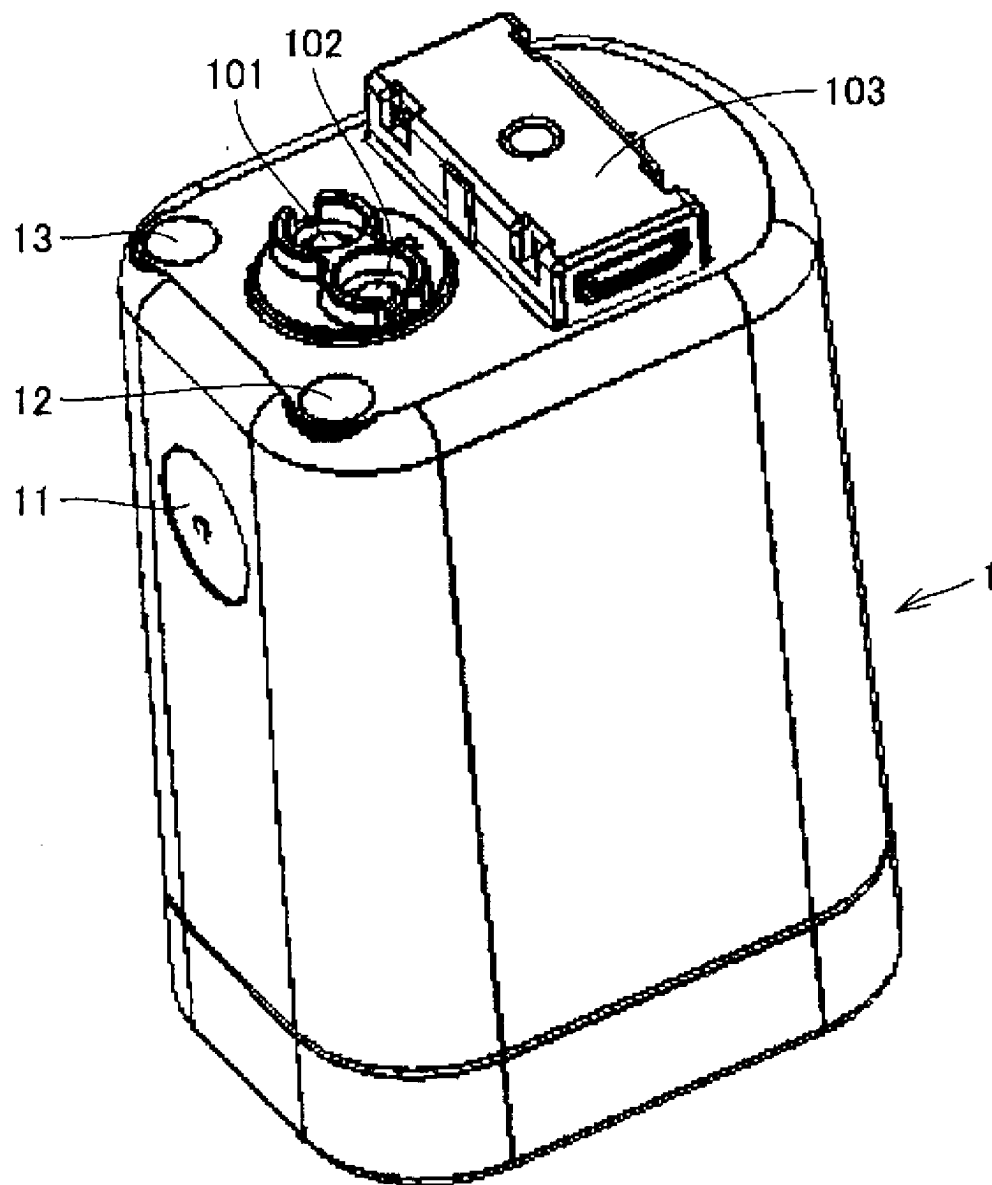


Fig. 5

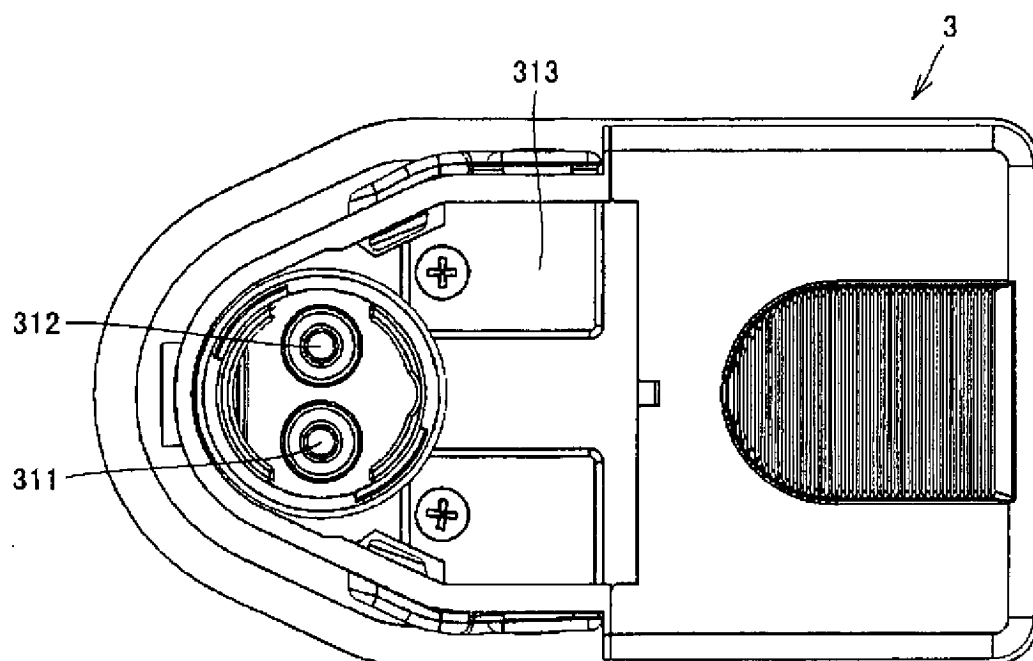


Fig. 6

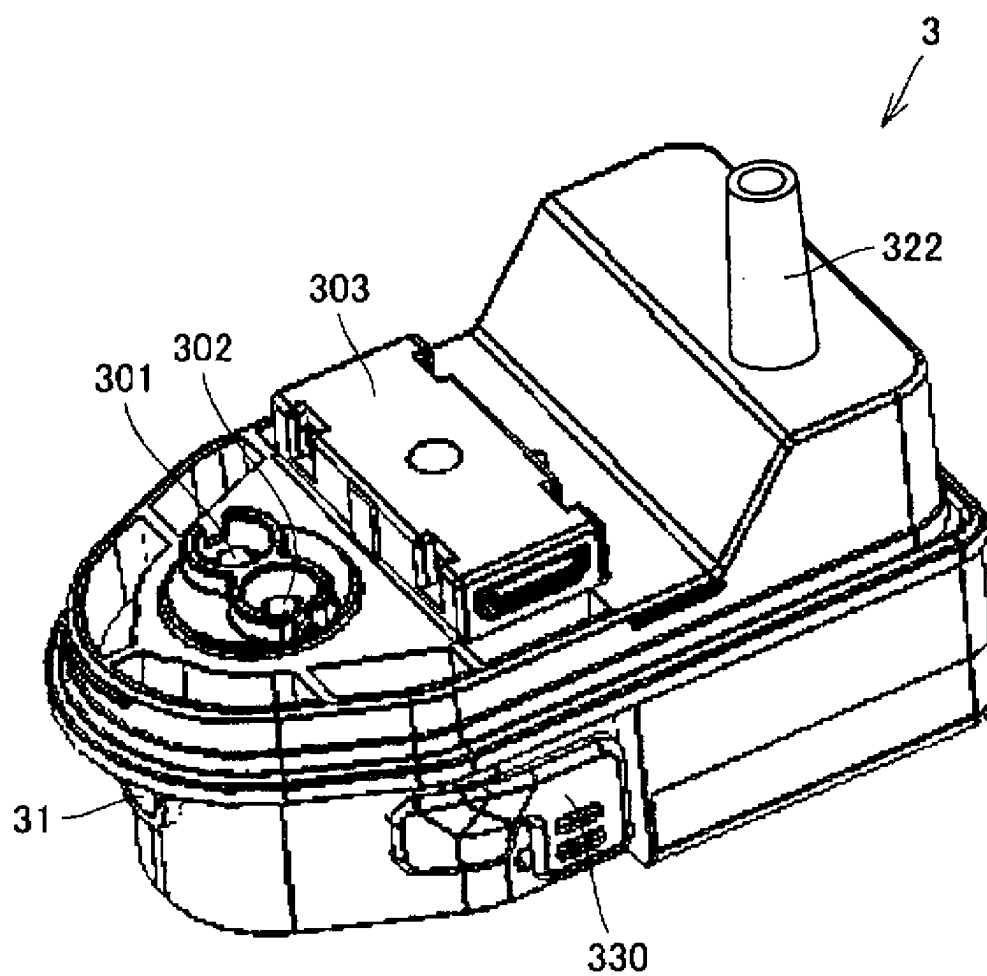


Fig. 7

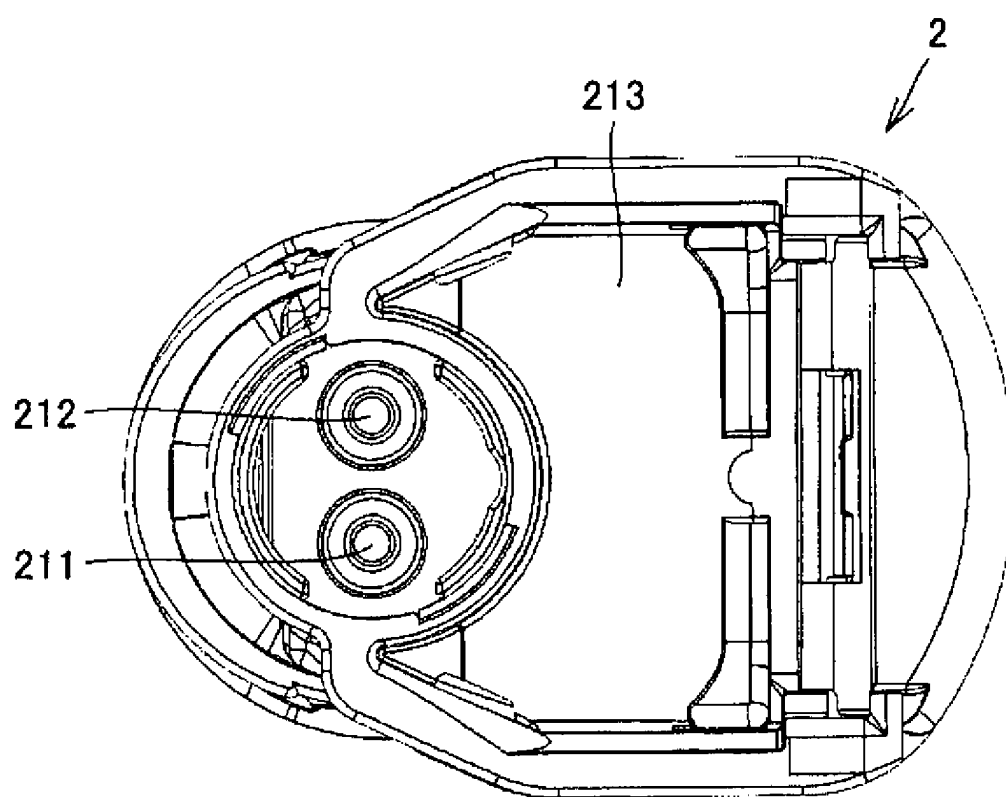


Fig. 8

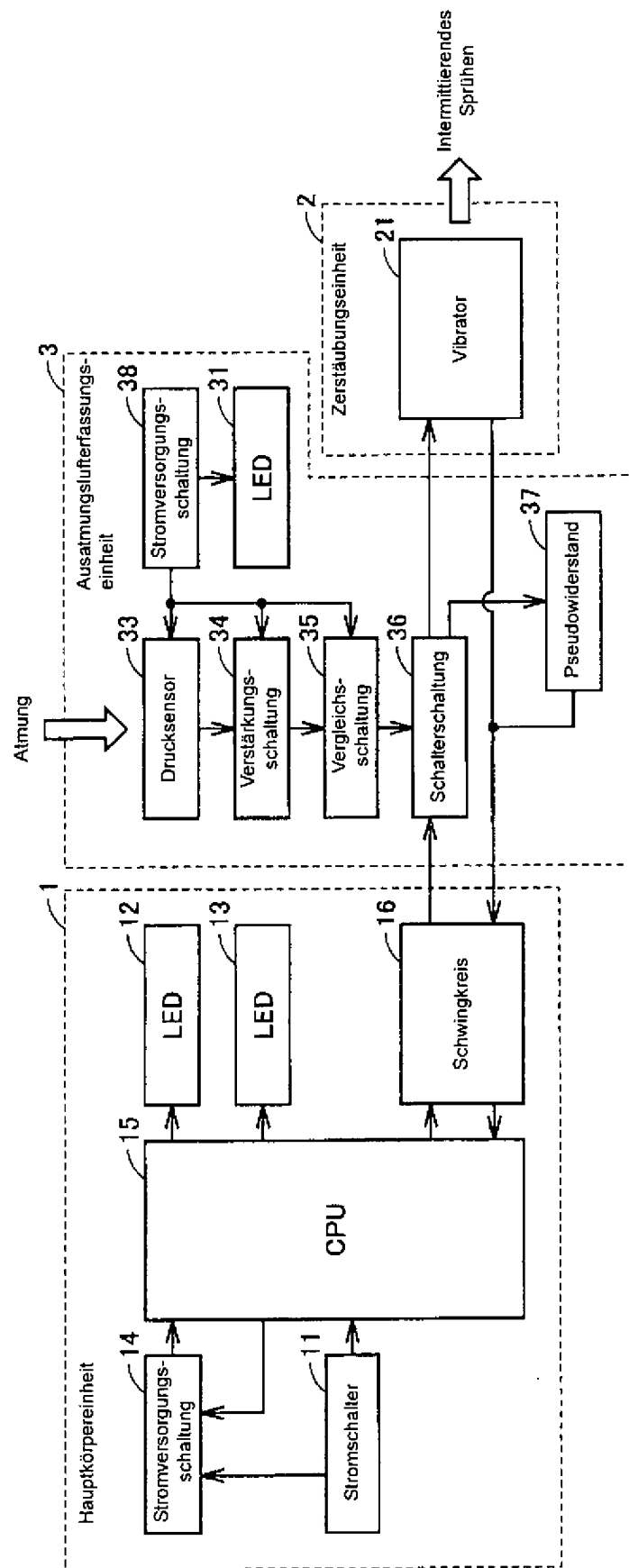


Fig. 9

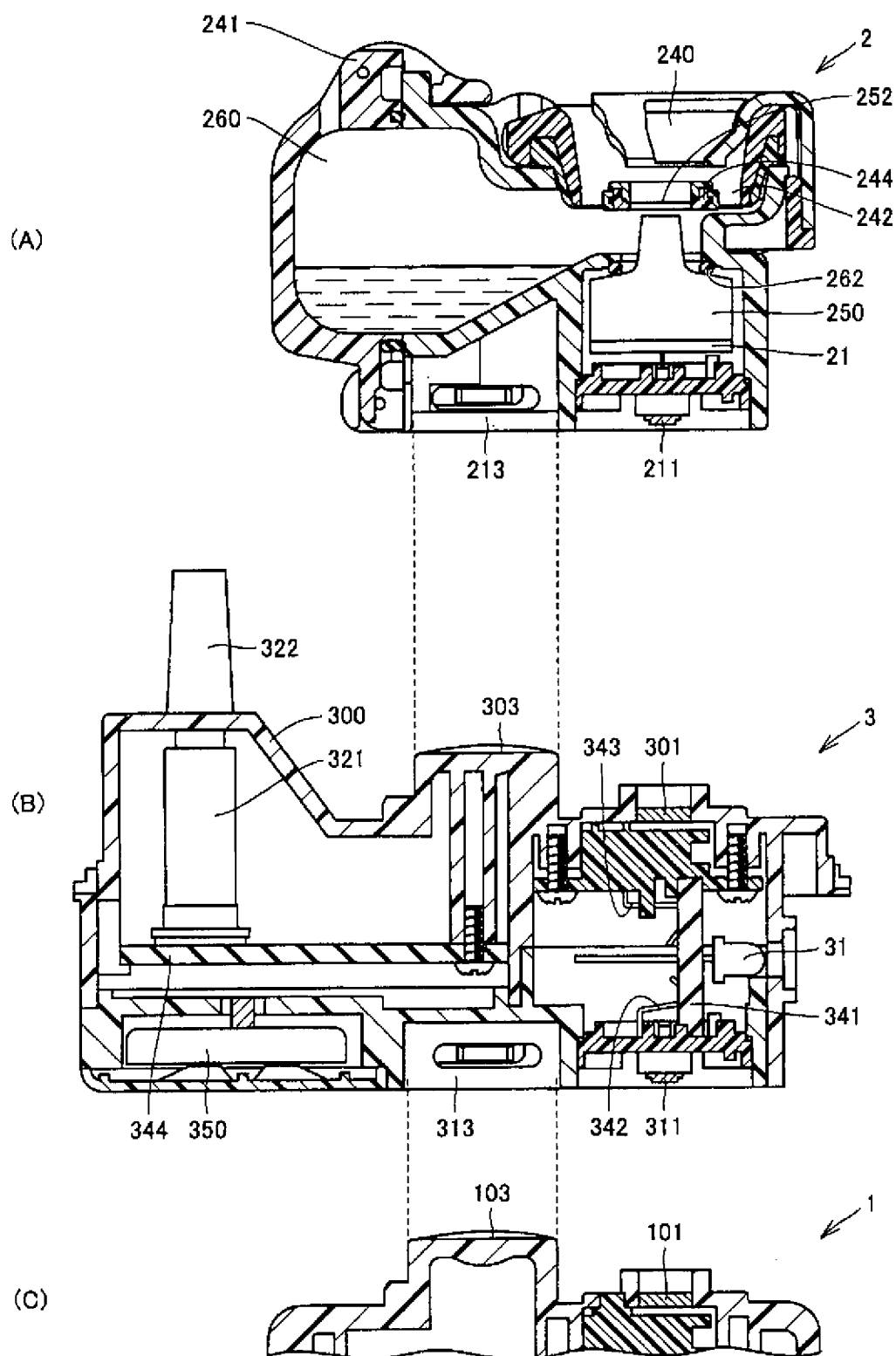


Fig. 10

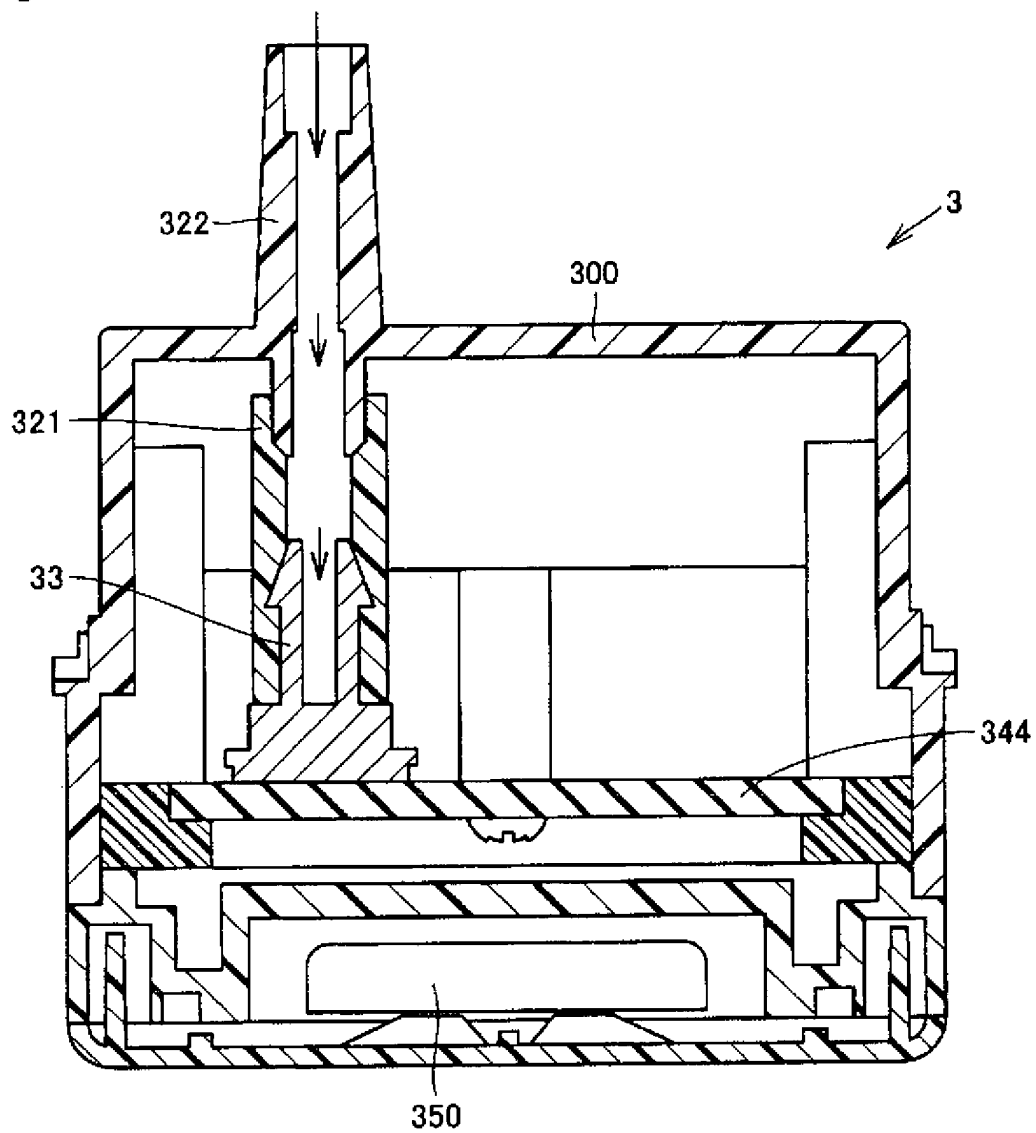


Fig. 11

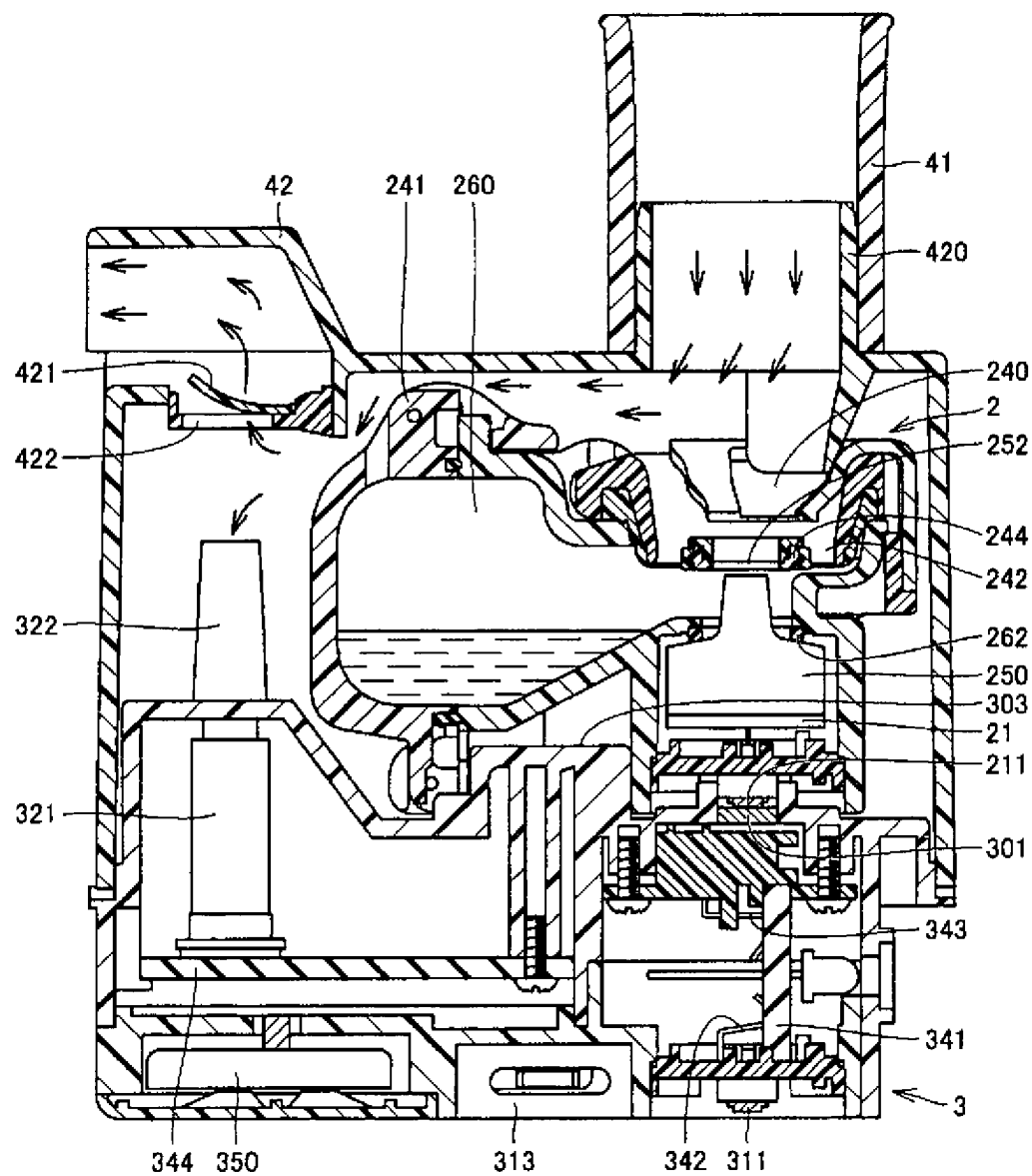


Fig. 12

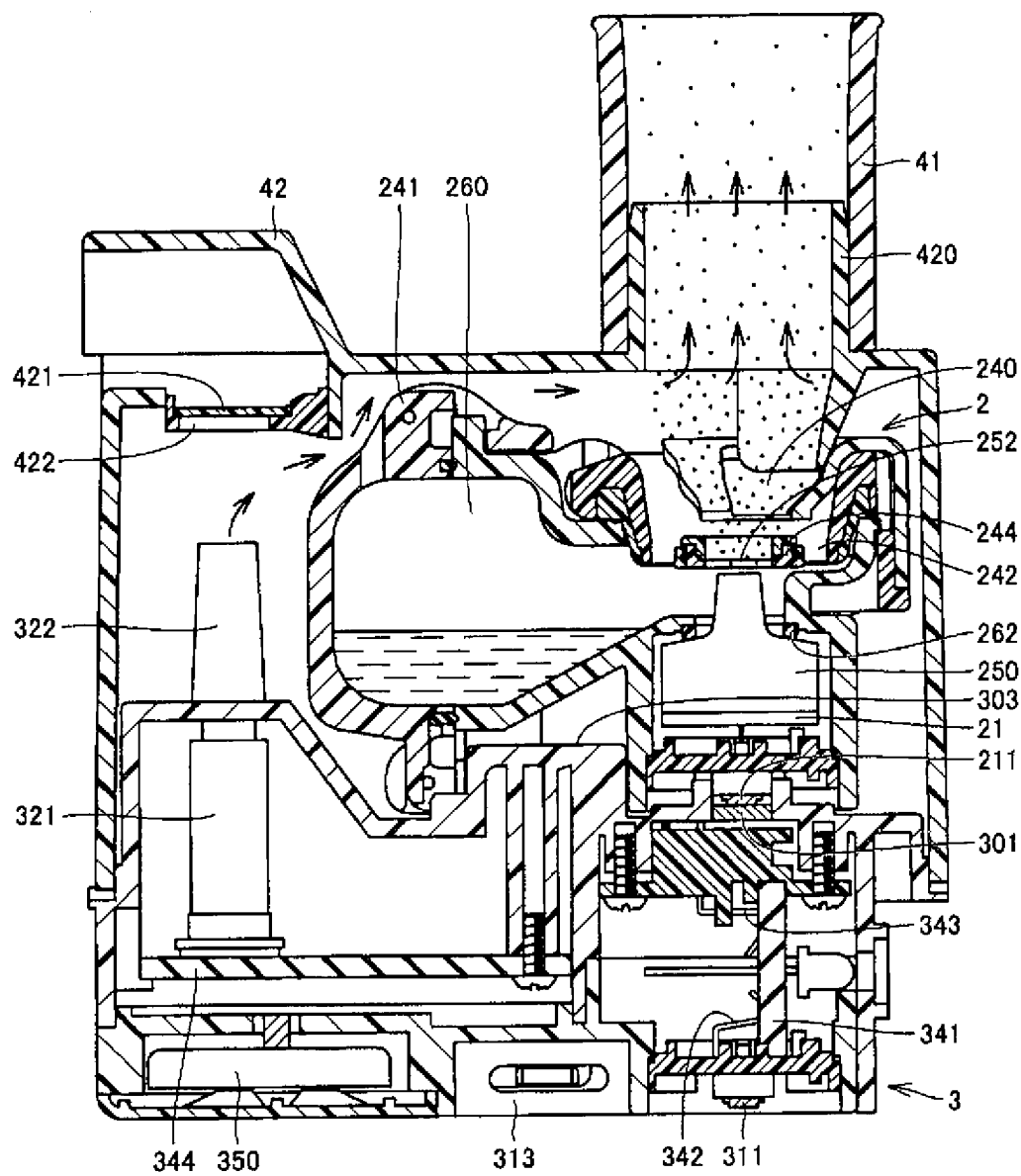


Fig. 13

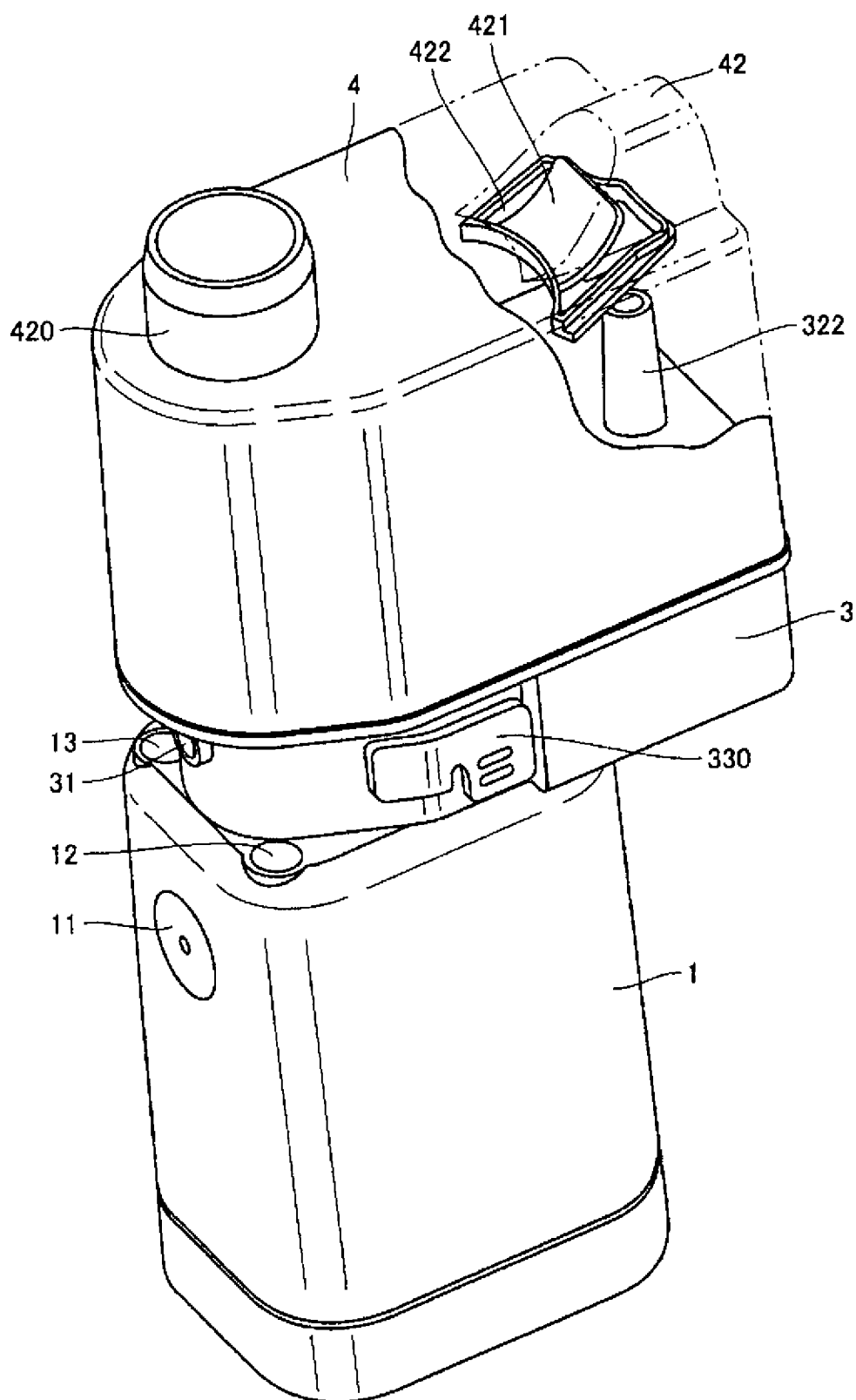
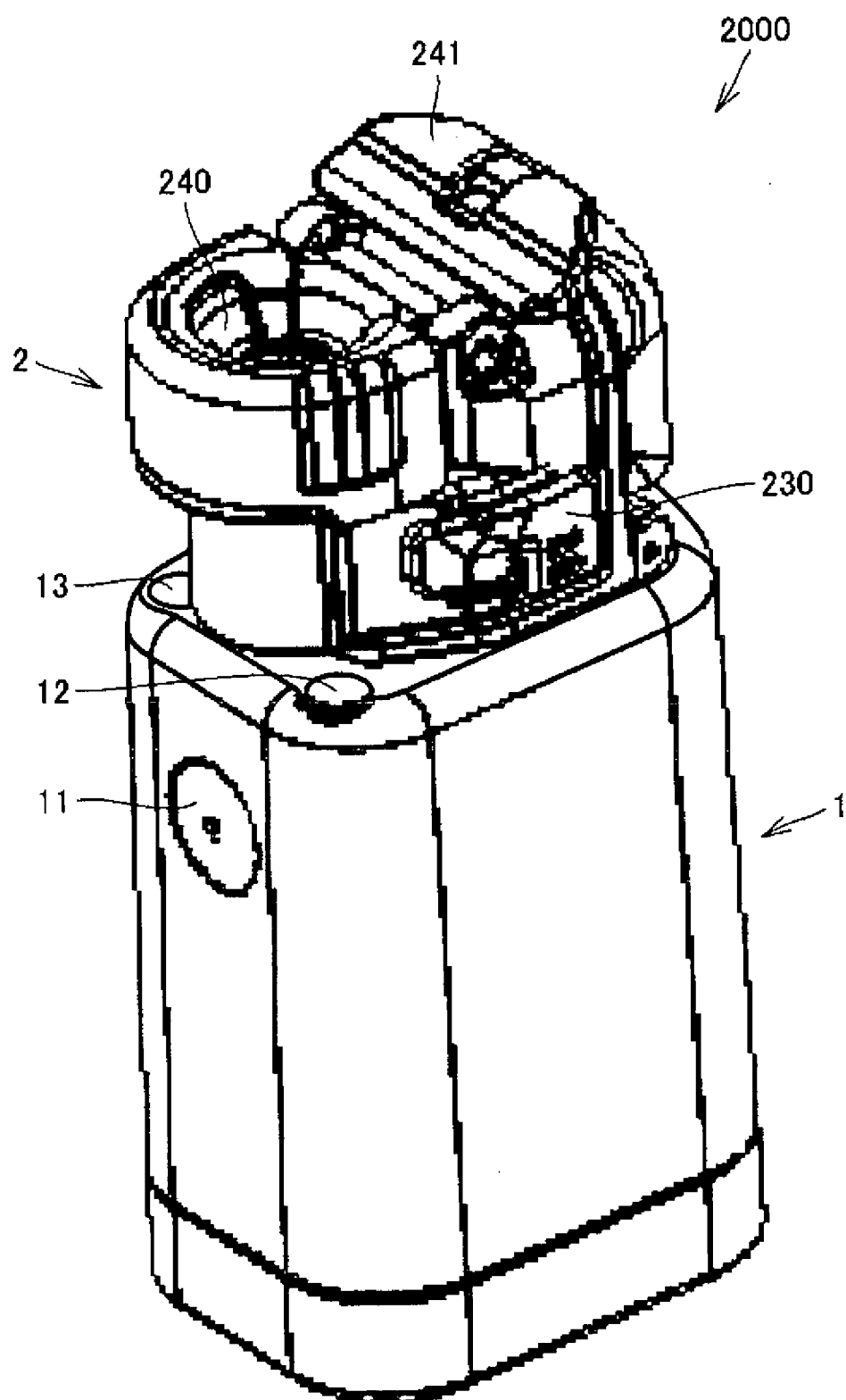


Fig. 14



2000

Fig. 15

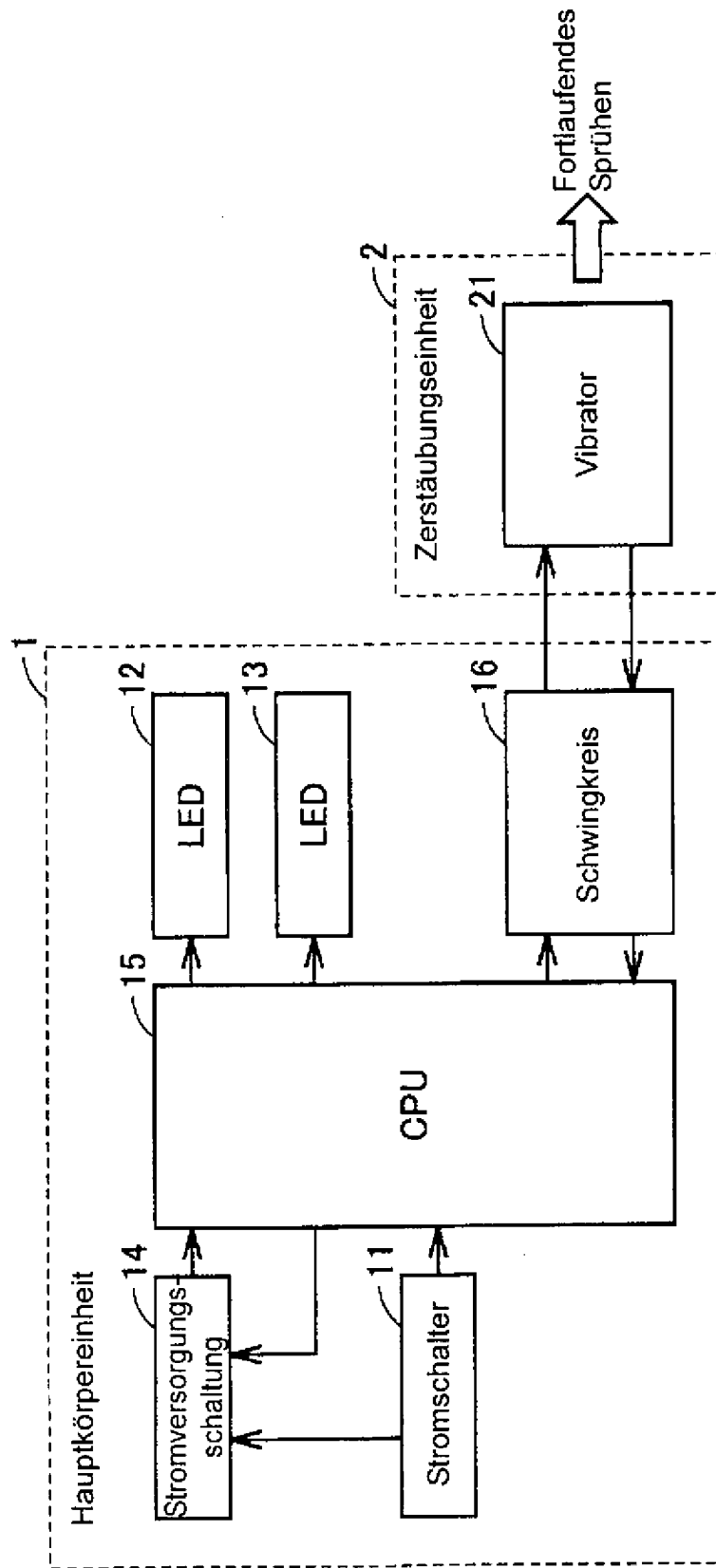


Fig. 16

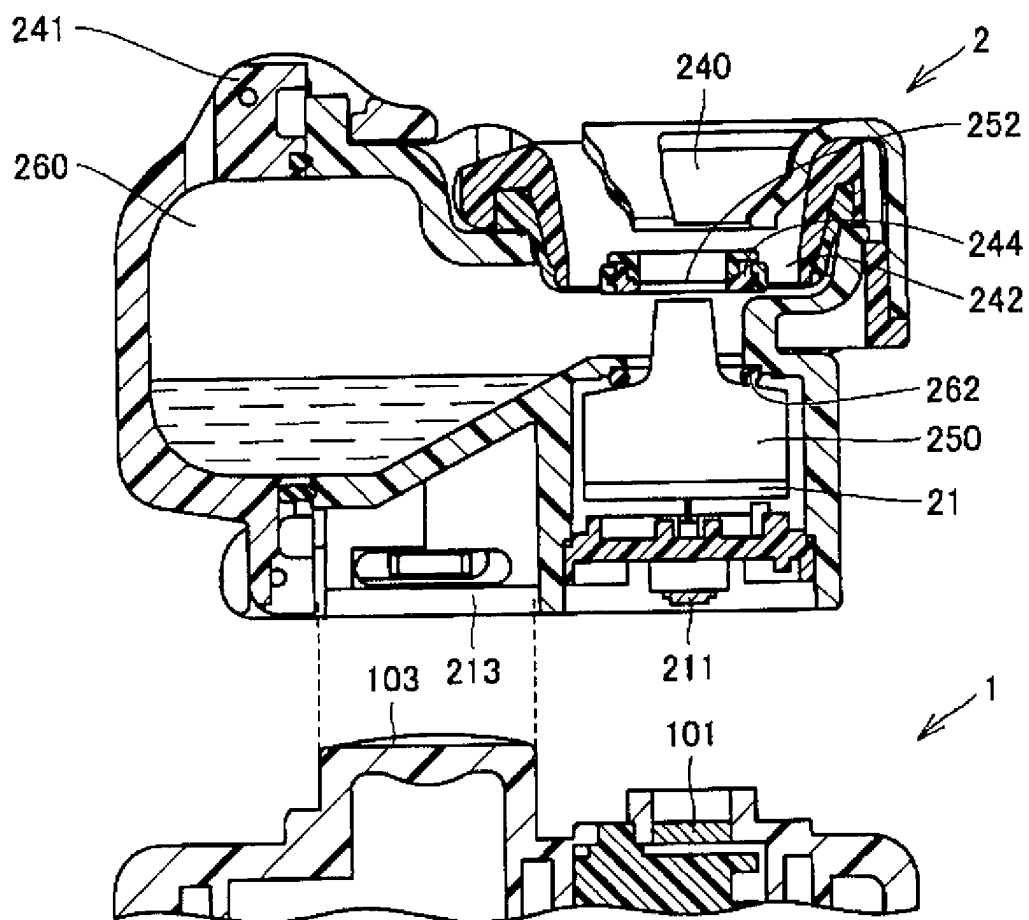
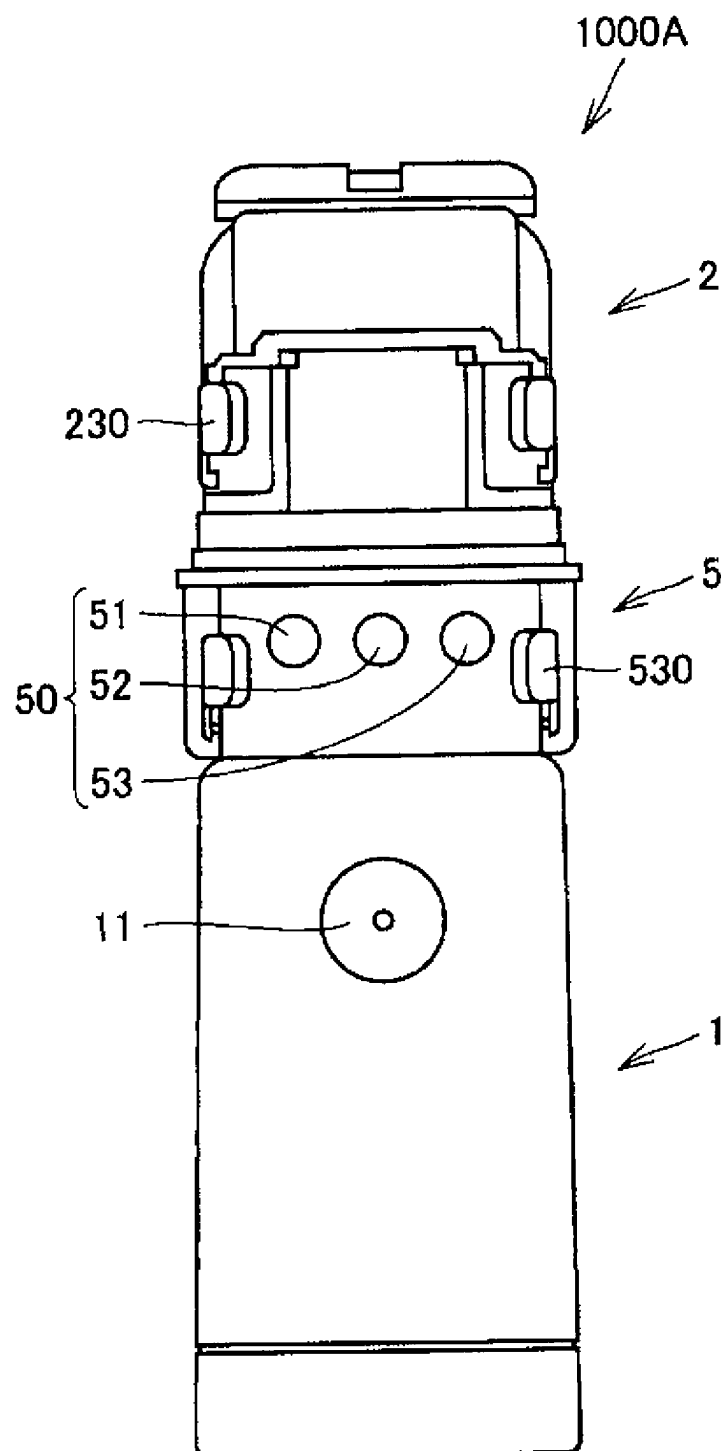


Fig. 17



1000A

Fig. 18

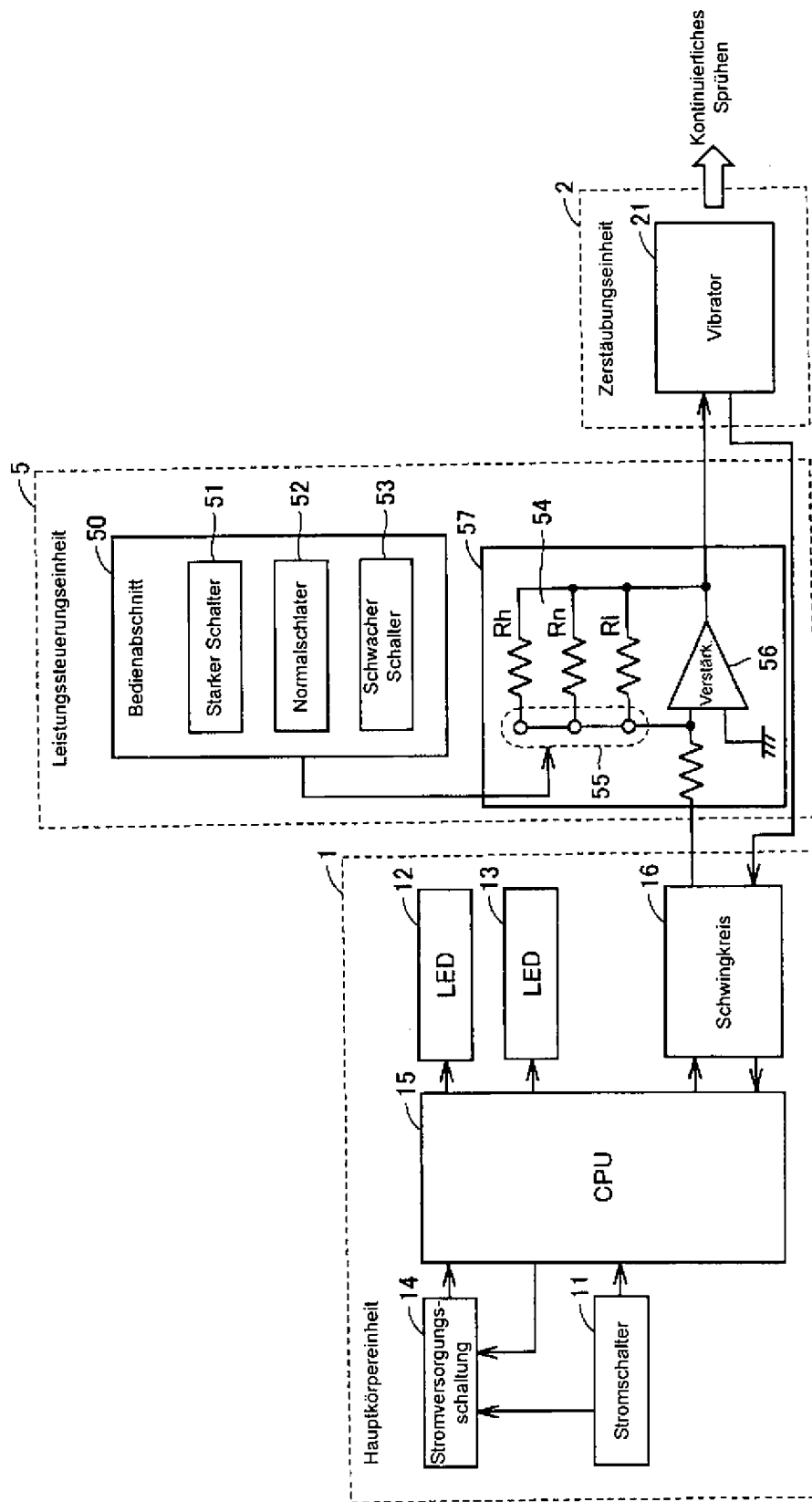


Fig. 19

