

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4785987号

(P4785987)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 M 15/00 (2006.01)

A 6 1 M 15/00

Z

請求項の数 7 (全 16 頁)

|               |                              |           |                             |
|---------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2010-513073 (P2010-513073) | (73) 特許権者 | 000206956                   |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年5月22日(2009.5.22)        |           | 大塚製薬株式会社                    |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2009/059463            |           | 東京都千代田区神田司町2丁目9番地           |
| (87) 国際公開番号   | W02009/142306                | (73) 特許権者 | 591016334                   |
| (87) 国際公開日    | 平成21年11月26日(2009.11.26)      |           | 大塚テクノ株式会社                   |
| 審査請求日         | 平成23年2月2日(2011.2.2)          |           | 徳島県鳴門市瀬戸町明神字板屋島120-1        |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2008-135494 (P2008-135494) | (74) 代理人  | 110000796                   |
| (32) 優先日      | 平成20年5月23日(2008.5.23)        |           | 特許業務法人三枝国際特許事務所             |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      | (72) 発明者  | 佐藤 哲也                       |
| 早期審査対象出願      |                              |           | 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 大塚製薬株式会社内 |
|               |                              | (72) 発明者  | 西林 徹                        |
|               |                              |           | 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 大塚製薬株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末吸入器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入口が設けられたハウジングと、  
 前記ハウジング内に設けられ、粉末薬剤が収容される収容部と、  
 前記ハウジング内に設けられ、所定量の粉末薬剤を受ける少なくとも1つの凹部を有し、当該凹部が、前記収容部から粉末薬剤を受け入れる受け入れ位置と、前記吸入口から吸引可能な吸引位置とを、前記収容部に対して相対的にとり得る薬剤搬送部材と、  
 前記収容部に設けられ、収容される粉末薬剤をかき混ぜる攪拌部材と、  
 前記ハウジングに設けられ、初期位置と押し込み位置との間を移動可能な操作ボタンと、  
 を備え、

前記操作ボタンが初期位置と押し込み位置との間を往復するときに、前記薬剤搬送部材の凹部が前記受け入れ位置から吸引位置へ移動するとともに、前記攪拌部材が動作し、  
 前記操作ボタンは、前記初期位置から押し込み位置へ移動するときに、前記攪拌部材が回転される一方、前記押し込み位置から初期位置へ移動するときに、前記薬剤搬送部材の凹部が前記受け入れ位置から吸引位置へ移動する、粉末吸入器。

【請求項2】

前記収容部は、粉末薬剤の排出口を有し、  
 前記薬剤搬送部材は、前記受け入れ位置において、前記凹部を含む領域が前記排出口を塞ぎ、

前記凹部が、前記受け入れ位置から吸引位置に相対的に移動する間に、前記排出口の内

壁面が、前記凹部からあふれた粉末薬剤を掻き取る、請求項 1 に記載の粉末吸入器。

【請求項 3】

前記薬剤搬送部材は、前記排出口の内部へ突出する突出部を有しており、前記薬剤搬送部材の移動中、前記突出部は、前記凹部の後に続いて移動する、請求項 2 に記載の粉末吸入器。

【請求項 4】

前記攪拌部材は、回転軸と、当該回転軸から放射状に延びる複数の羽根を有している、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の粉末吸入器。

【請求項 5】

前記攪拌部材は、回転軸と、当該回転軸から放射状に延びる複数の羽根を有し、当該羽根の少なくとも 1 つは、前記排出口と対応する位置を移動するように構成されている、請求項 2 または 3 に記載の粉末吸入器。

10

【請求項 6】

前記薬剤搬送部材は、前記収容部に対して相対的に往復動しつつ、前記受け入れ位置と吸引位置との間を移動する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の粉末吸入器。

【請求項 7】

前記薬剤搬送部材は、前記収容部に対して一方向に相対的に回転しつつ、前記受け入れ位置と吸引位置との間を移動する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の粉末吸入器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、粉末薬剤を患者に投与するための粉末吸入器に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の粉末吸入器としては、例えば、特許文献 1 に開示されたものがある。この粉末吸入器は、収容された粉末薬剤を、患者がマウスピースを介して吸入するように構成されている。すなわち、使用に際して、吸入器の操作ボタンを押圧すると、定量の粉末薬剤が吸引位置に配置され、この状態で患者がマウスピースをくわえて吸気すると、定量の粉末薬剤を吸引することができる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 国際公開第 2008 / 1744 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記のような粉末吸入器で用いられる粉末薬剤は流動性が悪いもしくは固まりやすいため、使用する際には、一旦、吸入器を振とうさせるという事前処理が必要であった。そのため、この操作が患者にとっては面倒であった。

【0005】

40

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、振とう操作が不要で、効率的に操作可能な利便性の高い粉末吸入器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る粉末吸入器は、上記問題を解決するためになされたものであり、吸入口が設けられたハウジングと、前記ハウジング内に設けられ、粉末薬剤が収容される収容部と、前記ハウジング内に設けられ、所定量の粉末薬剤を受ける少なくとも 1 つの凹部を有し、当該凹部が、前記収容部から粉末薬剤を受け入れる受け入れ位置と、前記吸入口から吸引可能な吸引位置とを、前記収容部に対して相対的にとり得る薬剤搬送部材と、前記収容部に設けられ、収容される粉末薬剤をかき混ぜる攪拌部材と、前記ハウジングに設けられ

50

、初期位置と押し込み位置との間を移動可能な操作ボタンと、を備え、前記操作ボタンが初期位置と押し込み位置との間を往復するときに、前記薬剤搬送部材の凹部が前記受け入れ位置から吸引位置へ移動するとともに、前記攪拌部材が動作する。

#### 【0007】

この構成によれば、ハウジングに粉末薬剤をかき混ぜる攪拌部材、及び薬剤を吸引可能な位置に相対移動させる操作ボタンが設けられている。そして、操作ボタンの押し込み及び初期位置への復帰操作中に、攪拌部材も同時に動作するように構成されている。そのため、薬剤の吸引を行う前に、収容された薬剤をかき混ぜることができ、薬剤の詰まりを防止することができる。その結果、凹部に正確な量の薬剤を収容できるとともに、確実に吸引位置へ配置することができる。なお、薬剤搬送部材は、収容部に対して相対的に移動可能となっている。すなわち、薬剤搬送部材が移動してもよいし、収容部が移動してもよく、この相対移動の間に、凹部が受け入れ位置と、吸引位置との間を移動できればよい。

10

#### 【0008】

上記操作ボタンは、次のように構成することができる。つまり、操作ボタンが初期位置から押し込み位置へ移動する際に、攪拌部材が回転される一方、押し込み位置から初期位置へ移動する際に、薬剤搬送部材の凹部が前記受け入れ位置から吸引位置へ移動するようにすることができる。こうすることで、薬剤が吸引位置に移動する前に薬剤がかき混ぜられるので、移動前の薬剤の詰まりを確実に防止することができる。このほか、次の操作に備え、薬剤が吸引位置に移動した後に、攪拌部材が動作するようにすることもできる。

#### 【0009】

20

上記吸入器において、収容部から所定量の薬剤を排出するには種々の方法があるが、例えば、次のように構成することもできる。すなわち、収容部に、粉末薬剤の排出口を形成し、薬剤搬送部材における凹部を含む領域が、受け入れ位置において排出口を塞ぐようにし、凹部が、受け入れ位置から吸引位置に相対的に移動する間に、排出口の内壁面が、凹部からあふれた粉末薬剤を掻き取るようにすることができる。

#### 【0010】

この構成により、凹部からあふれた粉末薬剤が掻き取られるため、凹部には所定量の薬剤しか収容されない。こうして収容された薬剤が吸引位置に移動するため、操作時には毎回同じ量の薬剤を確実に計量して吸引することが可能になる。

#### 【0011】

30

このとき、薬剤搬送部材において、凹部よりも回転方向の下流側に、排出口の内部へ突出する突出部を設けることができる。このようにすると、薬剤搬送部材が収容部に対して相対移動する際に、突出部によって排出口内の薬剤を回転方向に押し出すことができる。これにより、凹部内に薬剤を収容しやすくなる。突出部の形状及び数は特には限定されないが、例えば、少なくとも1つの立方体状の突出片で構成することができる。

#### 【0012】

攪拌部材は、種々の態様を採ることができるが、例えば、回転軸と、この回転軸から放射状に延びる複数の羽根とで、構成することができる。この場合、羽根の回転によって粉末薬剤をかき混ぜることができる。

#### 【0013】

40

また、攪拌部材を、回転軸と、当該回転軸から放射状に延びる複数の羽根とで構成した場合、羽根の少なくとも1つが、排出口と対応する位置を移動するように構成することができる。こうすることで、排出口の近傍で羽根が移動するため、粉末薬剤を羽根によって排出口へ導くことができ、粉末薬剤を確実に薬剤搬送部材の凹部へ供給することができる。なお、羽根の移動範囲は、排出口と対応する範囲内であってもよいし、排出口と対応する範囲外から排出口上を通過するように移動させてもよい。

#### 【0014】

薬剤搬送部材は、種々の機構で収容部に対して動作可能であるが、例えば、収容部に対して相対的に往復動しつつ、受け入れ位置と吸引位置との間を移動するように構成することができる。この場合、回転運動をしつつ往復動させることができる。或いは、薬剤搬送

50

部材は、収容部に対して一方向に相対的に回転しつつ、受け入れ位置と吸引位置との間を移動するように構成することもできる。このとき、複数の凹部を形成しておき、順に受け入れ位置から吸引位置へ移動するようにしてもよい。また、薬剤搬送部材に上述した突出部を設ける場合、突出部が、排出口の内壁面、収容部、または他の部材と干渉しないように、突出部が出没可能となるように構成することもできる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、使用に際して、粉末薬剤をほぐすための振とう操作が不要になり、操作性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態に係る粉末吸入器の斜視図である。

【図2】図1の状態からキャップが開けられたときの粉末吸入器の斜視図である。

【図3】図1のA-A線断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態における粉末吸入器の一部斜視図である。

【図5】図4の平面図及びその動作説明図である。

【図6】ハウジングの内部構造を示す図4の側面図である。

【図7】第1実施形態に係る収容部の一部切欠斜視図である。

【図8】第1実施形態に係る収容部の一部切欠斜視図である。

【図9】第1実施形態に係る収容部の斜視図である。

20

【図10】第1実施形態に係る収容部の斜視図である。

【図11】第1実施形態に係る収容部の一部切欠斜視図である。

【図12】第1実施形態に係る収容部及び薬剤搬送部材の平面図である。

【図13】第1実施形態に係る薬剤の流れを推察する断面図である。

【図14】第1実施形態に係る薬剤搬送部材の下面側から見た往復回転機構の平面図である。

【図15】第1実施形態に係る薬剤搬送部材の往復回転運動の動作説明図である。

【図16】第1実施形態に係る薬剤搬送部材の往復回転運動の動作説明図である。

【図17】第1実施形態に係る薬剤搬送部材の往復回転運動の動作説明図である。

【図18】本発明の第2実施形態に係る粉末吸入器の内部構造を示す斜視図である。

30

【図19】図18の分解斜視図である。

【図20】図18の粉末吸入器における収容部の一部切欠斜視図である。

【図21】図20の平面図である。

【図22】図21の側面図である。

【図23】図21の斜視図である。

【図24】第2実施形態に係る粉末吸入器の内部構造を示す他の平面図である。

【図25】図24の側面図である。

【図26】第2実施形態に係る粉末吸入器の内部構造を示す他の平面図である。

【図27】図26の側面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0017】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る粉末吸入器の第1実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1はこの粉末吸入器の斜視図、図2はキャップが開けられたときの粉末吸入器の斜視図である。

【0018】

図1及び図2に示すように、本実施形態に係る粉末吸入器は、薄型の直方体状に形成されており、一端部にマウスピース（吸入口）11が設けられたハウジング1と、マウスピース11を覆う透明のキャップ2とを備えている。キャップ2は、ハウジング1に対して揺動自在に取り付けられており、図1に示すようにマウスピース11を覆う初期位置と、

50

図2に示すようにマウスピース11を露出させ患者がくわえることのできる使用位置との間を揺動するようになっている。また、ハウジング1において、キャップ2によって覆われる位置には、操作ボタン3が設けられている。

#### 【0019】

次に、この粉末吸入器の内部構造について説明する。まず、粉末薬剤の吸引経路について図3を参照しつつ説明する。図3は図1のA-A線断面図である。

#### 【0020】

同図に示すように、この粉末吸入器では、ハウジング1の内部に設けられた円形カップ状の収容部4に粉末薬剤が収容される。そして、粉末薬剤は収容部4の底面に形成された排出口41（図7～図11を参照）から排出され、排出口41の下方に配置された薬剤搬送部材5によって吸引位置に移動される。吸引位置は、マウスピース11と連通するハウジング1内の流路S上にあり、患者がマウスピース11をくわえて吸気すると、粉末薬剤が流路Sを通過して患者に吸入されるようになっている。

#### 【0021】

続いて、収容部4と薬剤搬送部材5の構造について図4～図6を参照しつつ説明する。図4はこの粉末吸入器の一部斜視図、図5は図4の平面図（a）及びその動作説明図（b）～（e）、図6はハウジングの内部構造を示す図4の側面図である。

#### 【0022】

図4～図6に示すように、上述した収容部4には、円形の攪拌部材7が回転可能に嵌め込まれている。この攪拌部材7は粉末薬剤をかき混ぜるためのものであり、収容部4の周縁に回転可能に係合する環状フレーム71と、収容部4の底部の中心に回転可能に支持された回転軸72とを備え、これらが4本の棒状の羽根73によって連結されている。4本の羽根73は、回転軸72から放射状に延びて環状フレーム71に連結されている。また、環状フレーム71の外周面には、歯車が形成されており、これを利用して、攪拌部材7は、操作ボタン3の押し込み操作に伴って回転するようになっている。そこで、まず、操作ボタン3について説明する。

#### 【0023】

操作ボタン3は、棒状に形成されており、ハウジング1内に設けられたバネ（図示省略）によって付勢され、マウスピース11の側部から一部が突出している。ハウジング1内に配置された部分は、ラック31が形成されており、このラック31が第1歯車32に噛合している。また、この第1歯車32と同軸状に、第2歯車33が回転可能に取り付けられており、この第2歯車33が環状フレーム71の歯車と噛合している。より詳細に説明すると、図6に示すように、第1歯車32は、操作ボタン3のラック31と噛合する歯車部321と、これと同軸に連結されて第2歯車33に係合する円形状の係合部322とで構成されている。図5（a）に示すように、係合部322は、外周の対向する2箇所に、径方向に突出し弾性変形可能な係合片3221を有している。そして、第2歯車33には、第1歯車32側に突出する2個の突出部331が一体的に設けられており、この突出部331が上述した第1歯車32の係合部322の各係合片3221と係合可能となっている。

#### 【0024】

この構成により、攪拌部材7は次のように動作する。すなわち、操作ボタン3をバネに抗して押圧すると、ラック31と第1歯車32との噛合により、第1歯車32が回転する。このとき、図5（b）及び図5（c）に示すように、第1歯車32の回転によって、各突出部331が各係合片3221によって周方向に押し遣られ、各突出部331とともに第2歯車33が回転する。これにより、第2歯車33と噛合する攪拌部材7が収容部4内で回転する。一方、操作ボタン3が押し込み位置からバネによって初期位置に復帰する際には、第1歯車32が反対方向に回転するのであるが、各突出部331は、各係合片3221とは接触しないため、第2歯車33は回転しない。図5（d）に示すように、第1歯車32が逆回転し、初期位置に戻る際には、各突出部331がそれぞれもう一方の係合片3221と接触するが、逆回転が進むと各係合片3221は各突出部331によって径方

向内方へ押圧される。その結果、各突出部 3 3 1 は、弾性変形する各係合片 3 2 2 1 を径方向外方から乗り越え、図 5 (e) に示す位置に配置される。この位置が初期位置となり、再度操作ボタン 3 が押し込まれると、各突出部 3 3 1 は各係合片 3 2 2 1 によって押され第 2 歯車 3 3 が回転する。

#### 【0025】

上記のような操作ボタン 3 の動作中、攪拌部材 7 は、一方向にのみ約 90 度回転するようになっている。攪拌部材 7 の回転により、収容部 4 内の粉末薬剤は、4 つの羽根 7 3 によってかき混ぜられ、固まりをほぐすことができる。このほか、図示を省略するが、第 2 歯車 3 3 は、カウンター用の歯車と噛合している。カウンターは、操作ボタン 3 を押した回数をカウントするものであり、第 2 歯車 3 3 が所定角度回転すると、カウンターの数字が 1 ずつ減るようになっている。そして、カウンターの数字は、ハウジングの外部から視認することができる。なお、攪拌部材 7 を一方向に回転させる機構は、上記のものに限定されず、その他の機構でもよい。また、攪拌部材 7 の一回の回転角度は、90 度に限定されず、薬剤の種類などによって適宜決定することができる。その際、回転角度は、歯車 3 2, 3 3 の減速比、操作ボタン 3 の押し込みストロークなどによって調整することができる。

10

#### 【0026】

続いて、収容部から流路への薬剤の供給について図 7～図 13 を参照しつつ説明する。図 7～図 11 は収容部の少なくとも一部を含む斜視図、図 12 はハウジングの内部構造を示す平面図 (a) 及び薬剤搬送部材の平面図 (b)、図 13 は薬剤の流れを推察する断面図である。

20

#### 【0027】

図 7～図 12 に示すように、収容部 4 の底面には、中心を挟む 2 箇所に円弧状の排出口 4 1 が形成されている (図 12 参照)。各排出口 4 1 は、周方向に約 90 度に亘って延びるように形成されている。図 8 に示すように、上述した攪拌部材 7 の羽根 7 3 の少なくとも 1 つは、排出口 4 1 上を通るようになっており、羽根 7 3 の回転により、粉末薬剤を排出口 4 1 内へ落とし込むようになっている。収容部 4 の下方には、排出口 4 1 を塞ぐように、円形の薬剤搬送部材が配置されている。薬剤搬送部材は、収容部と同軸に配置され、往復回転するようになっている。この往復回転の機構については後述する。

#### 【0028】

30

図 11 及び図 12 に示すように、薬剤搬送部材 5 において、排出口 4 1 から臨む領域には、2 つの箇所に半球状の凹部 5 1 が形成されている。各凹部 5 1 は、患者が 1 回の吸引に必要な粉末薬剤の必要量が計量可能な容積になっている。そして、各凹部 5 1 は、周方向に沿って約 90 度離れた位置に配置されている。また、各凹部 5 1 から周方向に約 45 度離れた位置には、粉末薬剤を押し出すための突出部 5 2 がそれぞれ形成されている。両突出部 5 2 は、薬剤搬送部材 5 の中心を挟んだ位置に配置されている。各突出部 5 2 は、それぞれ、隣接する 2 つの突出片 5 2 1 (図 9 及び図 10 参照) からなり、立方体状に形成されている。各突出片 5 2 1 は角部が周方向を向くように配置され、両者は径方向にわずかな隙間を介して配置されている。このように配置された凹部 5 1 及び突出部 5 2 は、薬剤搬送部材 5 が回転する際に、上記排出口 4 1 から収容部 4 内を臨むように、排出口 4 1 に沿って回転する。このとき、突出部 5 2 は、回転の前後において、常に排出口 4 1 内に突出した状態となっているが、凹部 5 1 は、図 9 に示す薬剤の受け取り位置においては排出口 4 1 から露出しているが、図 10, 図 11 と薬剤搬送部材 5 の回転が進むと、排出口 4 1 を通過し収容部 4 の底面の下に配置される。この位置が粉末薬剤を吸引可能な吸引位置となる。

40

#### 【0029】

薬剤搬送部材 5 と収容部 4 との位置関係について更に説明すると、図 10 の状態では、凹部 5 1 が排出口 4 1 から露出する位置から、収容部 4 の底面の下方へと移動している。ここで、薬剤搬送部材 5 の表面と、排出口 4 1 の側壁面 4 1 1 の下端縁とは、接触している。そのため、薬剤搬送部材 5 が回転すると、排出口 4 1 の側壁面 4 1 1 の下端縁は、薬

50

剤搬送部材 5 の表面にある粉末薬剤を掻き取っていく。これにより、凹部 5 1 からあふれている粉末薬剤は掻き取られていき、凹部 5 1 には定量の粉末薬剤が収容された状態で収容部 4 の下方、つまり吸引位置へと移動していく。このとき、突出片 5 2 1 は、回転に伴って粉末薬剤を回転方向に押し出す役割を果たし、これによって、図 1 3 に示すように、粉末薬剤を確実に凹部 5 1 側へ押し遣るとともに、粉末薬剤のかき混ぜの役割も果たす。なお、両突出片 5 2 1 間に隙間を形成しているのは、その隙間を薬剤が通過できるようにし、薬剤が一方向に偏らないようにするためである。また、突出片 5 2 1 の角部を周方向に向けることで、薬剤が突出部 5 2 にせき止められることなく、スムーズに突出片 5 2 1 の側面を通過させることができる。

#### 【0030】

10

なお、薬剤搬送部材 5 には、2つの凹部 5 1 が形成されているが、いずれか一方の凹部 5 1 が、操作ボタン 3 が押し込まれた位置から初期位置に復帰するまでの間に、排出口 4 1 から露出する薬剤の受け取り位置から吸引位置へ移動する。他方の凹部 5 1 はこの動作の間に吸引位置から受け取り位置へ移動し、次のボタン操作時の薬剤の供給に備える。

#### 【0031】

続いて、薬剤搬送部材の往復回転機構について図 1 4 ～図 1 7 を参照しつつ説明する。図 1 4 は、薬剤搬送部材の下面側から見た往復回転機構の平面図であり、図 1 5 ～図 1 7 は、その動作説明図である。

#### 【0032】

図 1 4 に示すように、操作ボタン 3 の下面には、板状の基板 6 1 が一体的に取り付けられており、操作ボタン 3 の移動に伴ってこの基板 6 1 も移動する。基板 6 1 には、平面視略 L 字形の駆動レバー 6 2 が、揺動自在に取り付けられている。駆動レバー 6 2 の一端部には、突出部 6 2 1 が設けられており、この突出部 6 2 1 が基板 6 1 に形成された円弧状の貫通孔 6 1 1 に移動自在に嵌め込まれている。これにより、駆動レバー 6 2 の揺動の範囲が制限される。また、駆動レバー 6 2 の一端部には、バネ（図示省略）が取り付けられている。一方、駆動レバー 6 2 の他端部にも突出部 6 2 2 が設けられており、この突出部 6 2 2 は、薬剤搬送部材 5 の下面に形成された円弧状のガイド穴 5 3 に係合している。さらに、薬剤搬送部材 5 の周縁には、切欠 5 4 が形成されており、この切欠 5 4 には、ハウジング 1 内に設けられた弾性変形可能な突片 1 2 が係合している。この突片 1 2 の係合により、薬剤搬送部材 5 は、操作ボタン 3 が押し込まれている間は回転しないようになっている。但し、後述するように、基板 6 1 には、突片 1 2 に向けて突出する解除凸部 6 1 3 が形成されており、操作ボタン 3 が押し込まれたときに、突片 1 2 を押し遣り、切欠 5 4 との係合を解除するようになっている。

20

30

#### 【0033】

続いて、図 1 5 ～図 1 7 を参照しつつ、往復回転機構について説明する。図 1 4 に示す初期位置から操作ボタン 3 を押し込むと、図 1 5 (a) に示すように、基板 6 1 も押し込まれ、これに伴って駆動レバー 6 2 が揺動する。このとき、薬剤搬送部材 5 は、突片 1 2 によって固定されているため、回転することなく、駆動レバー 6 2 の他端部の突出部 6 2 2 は、薬剤搬送部材 5 のガイド穴 5 3 に沿って移動するだけである。そして、図 1 5 (b) に示すように、操作ボタン 3 が完全に押し込まれた状態では、基板 6 1 の解除凸部 6 1 3 が上述した突片 1 2 を押し遣り、切欠 5 4 と突片 1 2 との係合状態が解除される。これにより、薬剤搬送部材 5 は回転可能な状態となる。そして、駆動レバー 6 2 の他端部の突出部 6 2 2 は、ガイド穴 5 3 の一端部に位置する。この状態から操作ボタン 3 を初期状態に復帰させると、図 1 6 に示すように、駆動レバー 6 2 の他端部の突出部 6 2 2 が、操作ボタン 3 の移動にとともに、薬剤搬送部材 5 を引っ張り、回転させる。これにより、一方の凹部 5 1 が受け取り位置から吸引位置へ移動するとともに、他方の凹部 5 1 が吸引位置から受け取り位置へ移動する。そして、操作ボタン 3 が初期位置へ戻ったときには、ハウジング 1 の突片 1 2 が弾性的に変形して再び上記とは別の切欠 5 4 と係合し、薬剤搬送部材 5 を固定する。

40

#### 【0034】

50

続いて、さらに操作ボタン3を押し込むと、図17(a)に示すように、駆動レバー62の他端部が、ガイド穴53に沿って、その他端部まで移動するが、薬剤搬送部材5は、回転しない。そして、操作ボタン3を初期位置に復帰させると、図17(b)に示すように、駆動レバー62の他端部がガイド穴53の他端部を引っ張り、薬剤搬送部材を回転させる。この結果、薬剤搬送部材は、図14に示す状態に戻る。このときの回転は、図16で示したように、1回前のボタン操作時とは反対の回転である。このように、ボタン操作を行うと、一回ごとに薬剤搬送部材5の回転方向が相違するようになり、その結果、往復回転運動を行うことができる。

#### 【0035】

続いて、上記のように、構成された粉末吸入器の動作についてまとめると、患者が薬剤を吸入したい場合には、まず、キャップ2を取り外し、マウスピース11及び操作ボタン3を露出させる。次に、操作ボタン3を押し込むと、押し込み時に攪拌部材7が回転して収容された薬剤がかき混ぜられる。これにより、薬剤の詰まりが防止される。そして、操作ボタン3が押し込み位置から初期位置に復帰する過程では、受け取り位置より凹部51が粉末薬剤を収容しながら吸引位置へと移動する。この状態で、患者がマウスピース11をくわえて吸気すると、凹部51の粉末薬剤が流路Sを通過してマウスピース11を介して吸引される。

#### 【0036】

以上のように、本実施形態によれば、ハウジング1に粉末薬剤をかき混ぜる攪拌部材7、及び薬剤を吸引可能な位置に相対移動させる操作ボタン3が設けられている。そして、操作ボタン3の押し込み及び初期位置への復帰操作中に、攪拌部材も同時に動作するように構成されている。そのため、薬剤の吸引を行う前に、収容された粉末薬剤をかき混ぜることができ、薬剤の詰まりを防止することができる。その結果、凹部51に正確な量の薬剤を収容できるとともに、確実に吸引位置へ配置することができる。

#### 【0037】

##### (第2実施形態)

次に、本発明に係る粉末吸入器の第2実施形態について図面を参照しつつ説明する。第2実施形態に係る粉末吸入器が第1実施形態と異なるのは、攪拌部材7及び薬剤搬送部材5の駆動機構と、カウンターの駆動機構であるので、以下では、主としてこれらの説明を行い、重複する構成についてはその説明を省略する。図18はこの粉末吸入器の内部構造を示す平面図、図19は図18の分解斜視図、図20はこの粉末吸入器における収容部の一部切り欠き斜視図、図21は図20の平面図、図22は図21の側面図、図23は図21の斜視図である。

#### 【0038】

まず、攪拌部材7の回転機構について説明する。図18～図23に示すように、この実施形態においても、第1実施形態と同様に、操作ボタン3は、ハウジング1内に設けられたパネ(図示省略)によって付勢され、マウスピース11の側部から一部が突出している。ハウジング1内に配置された部分には、ラック31が形成されており、このラック31が第3歯車35に噛合している。また、第3歯車35と同軸に、これよりも径の大きい第4歯車36が一体的に形成されている。この第4歯車36は扇形に形成されており、第3歯車35と一体的に回転する。また、第4歯車36は、ハウジング1の後端側に設けられた第5歯車37に噛合している。この第5歯車37には、同軸状に第6歯車38が回転可能に取り付けられている。そして、この第6歯車38は、第5歯車37よりも径が大きく、環状フレーム71の歯車と噛合している。

#### 【0039】

第5歯車37は、第1実施形態の第1歯車32と同様の構成をしている。すなわち、第5歯車37は、第4歯車36と噛合する歯車部371と、これと同軸に連結されて第6歯車38に係合する係合部372とで構成されている。係合部372は、軸部3721と、その外周を囲むように設けられた円弧状の2個の係合片3722とで構成されている。各係合片3722は、上下方向(第6歯車38の方向に)に弾性変形可能となっており、周方

10

20

30

40

50



向の端部が上方に突出している。また、第6歯車38は、第1実施形態の第2歯車33と同様の構造を有しており、第5歯車37側に突出する2個の突出部381が一体的に設けられており、この突出部381が上述した第5歯車37の各係合片3722の端部と係合可能となっている。

#### 【0040】

以上の構成により、操作ボタン3が往復動すると、これによって、第3、第4及び第5歯車35、36、37は往復回転するが、第1実施形態の第2歯車33と同様に、第6歯車38は一方方向に回転する。これに伴って、環状フレーム71も一方方向に回転するため、操作ボタン3の往復動に伴って、攪拌部材7は一方方向に回転して、薬剤を攪拌する。

#### 【0041】

続いて、薬剤搬送部材の往復回転機構について図24、図25を参照しつつ説明する。図24はこの粉末吸入器の内部構造を示す平面図、図25は図24の側面図である。

#### 【0042】

図24及び図25に示すように、操作ボタン3の下面には、板状の基板65が一体的に取り付けられており、ハウジング1の後端に向かって延びている。第1実施形態と同様に、操作ボタン3の移動に伴ってこの基板65も移動する。基板65には、直線状に延びる駆動レバー66が、揺動自在に取り付けられている。駆動レバー66のマウスピース側の端部には、バネ（図示省略）が取り付けられている。一方、駆動レバー66の他端部には突出部662が設けられており、この突出部662は、ハウジング1の後端部側に配置された回転レバー8に係合している。この回転レバー8は、円板状に形成され、ハウジング1内に回転可能に支持されている。そして、その表面には、駆動レバー66の突出部662に係合する円弧状のガイド穴81が形成されている。

#### 【0043】

さらに、回転レバー8の薬剤搬送部材5側の側面の一部には歯車82が形成されており、これら歯車が薬剤搬送部材5の底面に形成された歯車と係合している。したがって、回転レバー8の回転により、薬剤搬送部材5も回転する。

#### 【0044】

このように、第2実施形態においても、操作ボタン3の往復動によって、図14～図16と同様に、一回ごとに薬剤搬送部材5の回転方向が相違するようになり、その結果、往復回転運動を行うことができる。

#### 【0045】

特に、本実施形態においては、ガイド穴81を有する回転レバー8を別途設け、薬剤搬送部材5への動力伝達を可能な限りに同一平面化して、第1実施形態に比較して薬剤搬送部5の動作時のねじれをなくす事により、摩擦による力のロスを少なくしている。加えて、駆動レバー66の支点と突出部662との距離を第1実施形態の機構に比べて長くしている。そのため、駆動レバー66の揺動角度が小さくなり、力のロスが少なくなっている。これにより、駆動レバー66を揺動させるための力の伝達率が良くなり、薬剤搬送部材5の回転をより小さい力で行うことが可能となる。

#### 【0046】

続いて、カウンターの駆動機構について図26及び図27を参照しつつ説明する。図26はこの粉末吸入器の内部構造を示す平面図、図27は図26のマウスピース側からの側面図である。図26及び図27に示すように、カウンターは、1の位の数字が印字された円板状の第1計数部91と、10の位および100の位の数字が印字された円板状の第2計数部92とで構成されている。すなわち、第1計数部91の表面には0～9の数字が周方向に沿って印字され、第2計数部92の表面には、例えば1～20の数字が周方向に沿って印字されている。したがって、このカウンターでは、1～200までをカウントすることができる。但し、カウンターの数字は、これに限定されず、最大表示値よりカウントできればよい。そして、これらの数字が、ハウジングに設けられた窓から露出し、残りの使用回数を表示する。また、これら計数部91、92は、外周面に歯車が形成されており、第1計数部91が一回転するたびに、第2計数部92の数字が1つカウントダウンされ

10

20

30

40

50

るように歯車比が決められている。また、第3歯車35と一体的に設けられた係合片39が、第1計数部91の周縁に沿って設けられた突部911と係合している。この係合片39は、第5歯車37に設けられたものとほぼ同じであり、操作ボタン3の往復動に伴って、係合片39が往復回転しても、第1計数部91は一方方向に回転するようになっている。したがって、操作ボタン3が押し込まれたときに、係合片39を介して第1計数部91は一方方向に回転するようになっており、これによって一の位の数字がカウントダウンされる。そして、第1計数部91が一回転したときに、第2計数部92が所定角度回転し、十の位または百の位の数字が1つカウントダウンされ、残りの使用回数が表示される。

#### 【0047】

上記のように、第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、操作ボタン3の押し込み及び初期位置への復帰操作中に、攪拌部材7も同時に動作するように構成されている。そのため、薬剤の吸引を行う前に、収容された粉末薬剤をかき混ぜることができ、薬剤の詰まりを防止することができる。

#### 【0048】

以上、本発明の二つの実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態においては、4本の棒状の羽根73によって薬剤を攪拌しているが、これとは別に、またはこれに代えてスクリュウ型の羽根を設け、攪拌効率をさらに向上することもできる。また、羽根の枚数を増やすこともできる。このようにすると、一回の操作で排出口上部を通過する羽根の数を増やすことができ、攪拌効率をさらに向上することもできる。すなわち、羽根の形状や枚数は特には限定されず、薬剤の性質に合わせて適宜決定することができる。

#### 【0049】

また、羽根73は、収容部4において、薬剤搬送部材5に近い位置に設けるのが好ましい。こうすることで、収容部4に収容された薬剤のうち、薬剤搬送部材5に近い位置にある薬剤が攪拌されつつ排出口41を通して薬剤搬送部材5に送られる。

#### 【0050】

また、上記実施形態において用いた攪拌部材7のように羽根が4本の棒状になっている場合には、収容部4をカバーするホッパーキャップ45（図3、図19参照）に厚みを持たせることにより、収容部の体積を調節し、薬剤の攪拌及び受け入れ位置にある薬剤搬送部材5の凹部51への配送をよりスムーズにすることも可能である。

#### 【0051】

また、カウンターは、上記のような数値を表示するタイプ以外に、残量を表示するインジケーターでもよい。また、ハウジングの中には乾燥剤を保持してもよい。

#### 【0052】

また、薬剤搬送部材、収容部、攪拌部材、歯車、マウスピース等の薬剤との接粉部あるいは部品同士の摺動部には、導電性を付与しうる添加剤（例えば、カーボン等の導電性フィラーや化学系の化合物）を加えて導電性を付与し、静電気を漏洩させるようにしても良い。なお、導電性を付与する部品は、上記に限定されない。

#### 【符号の説明】

#### 【0053】

- 1   ハウジング
- 3   操作ボタン
- 4   収容部
- 41   排出口
- 5   薬剤搬送部材
- 51   凹部
- 52   突出部
- 7   攪拌部材

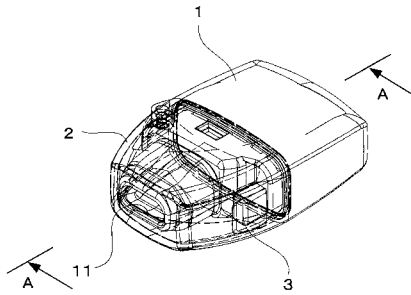
10

20

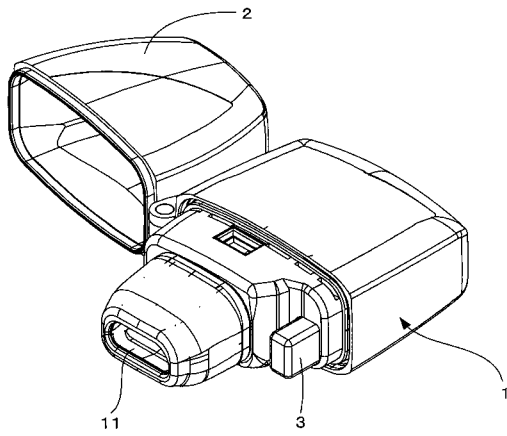
30

40

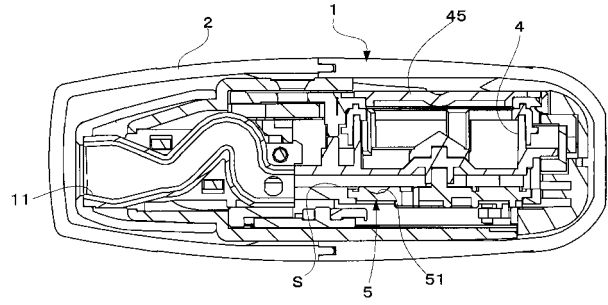
【図 1】



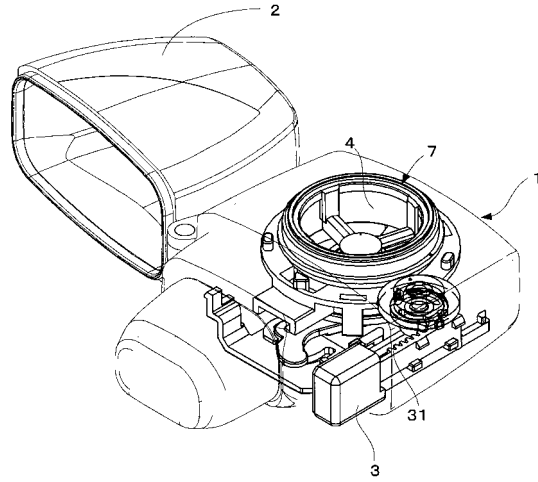
【図 2】



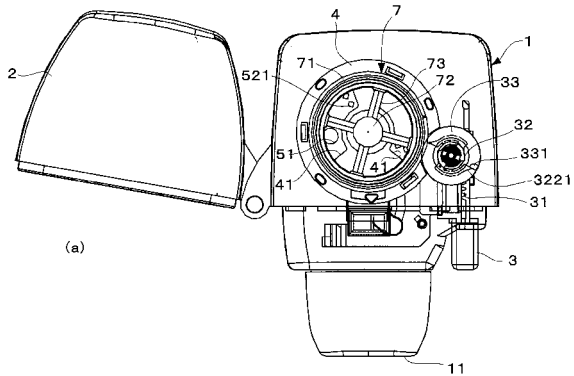
【図 3】



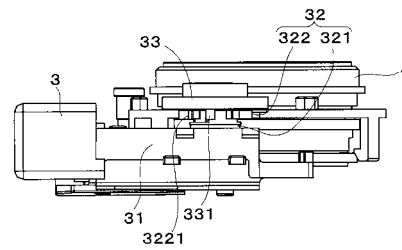
【図 4】



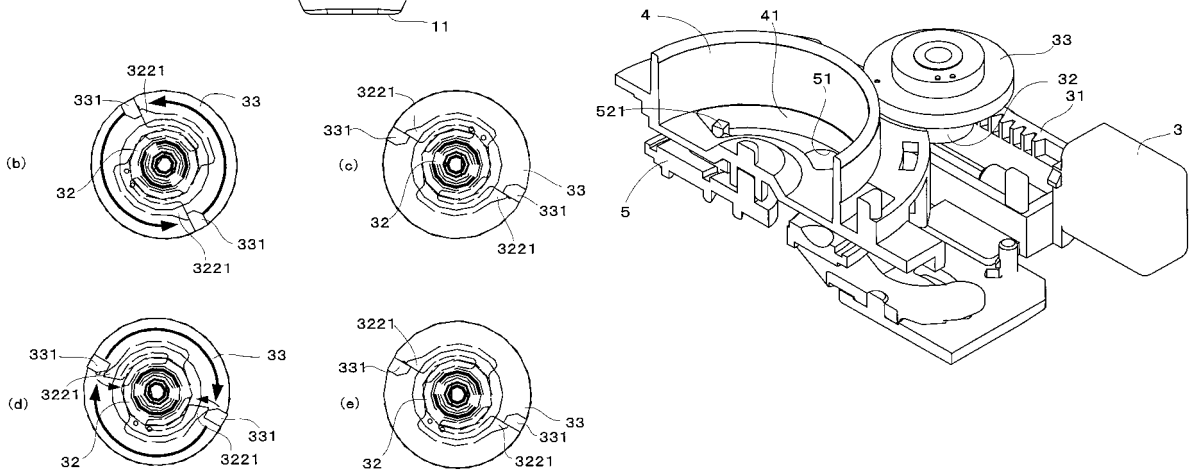
【図 5】



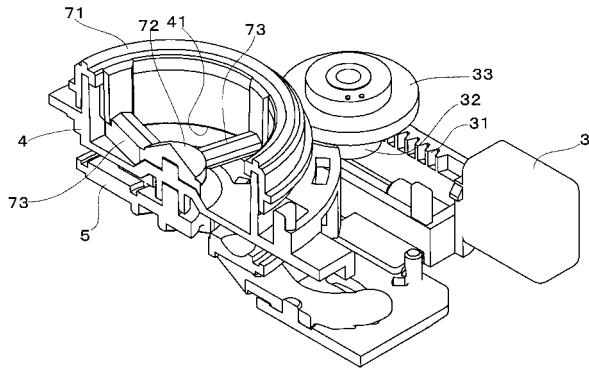
【図 6】



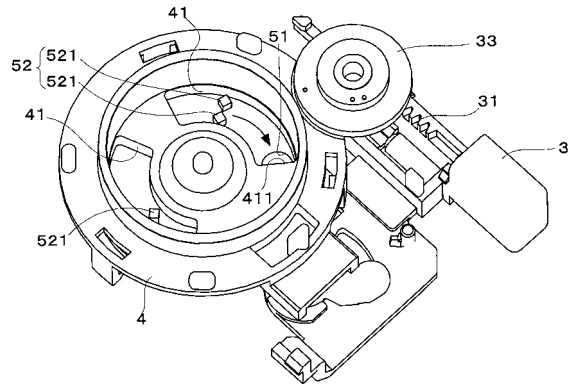
【図 7】



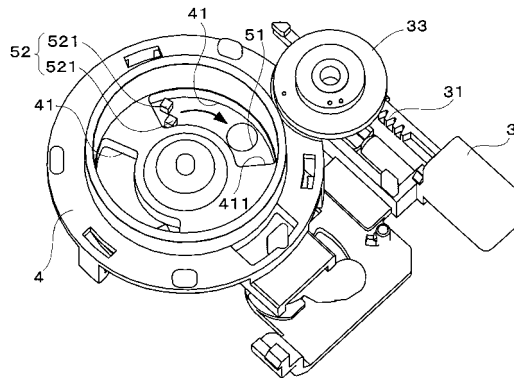
【図 8】



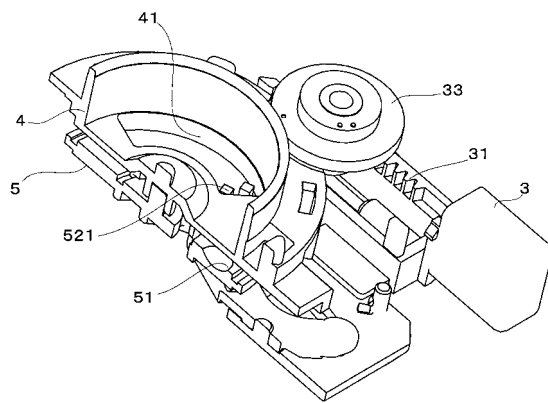
【図 10】



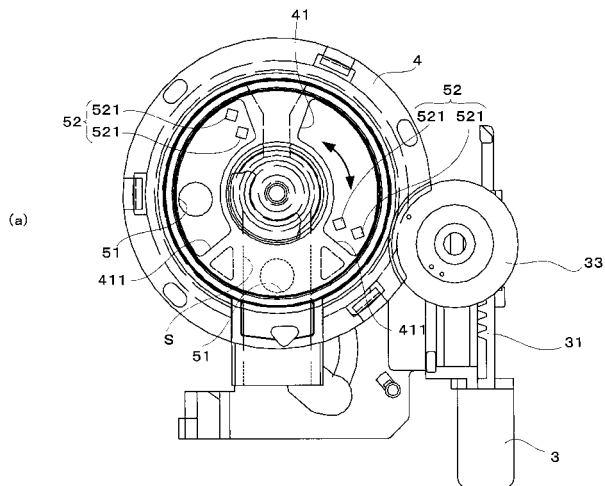
【図 9】



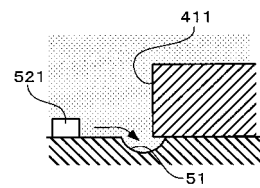
【図 11】



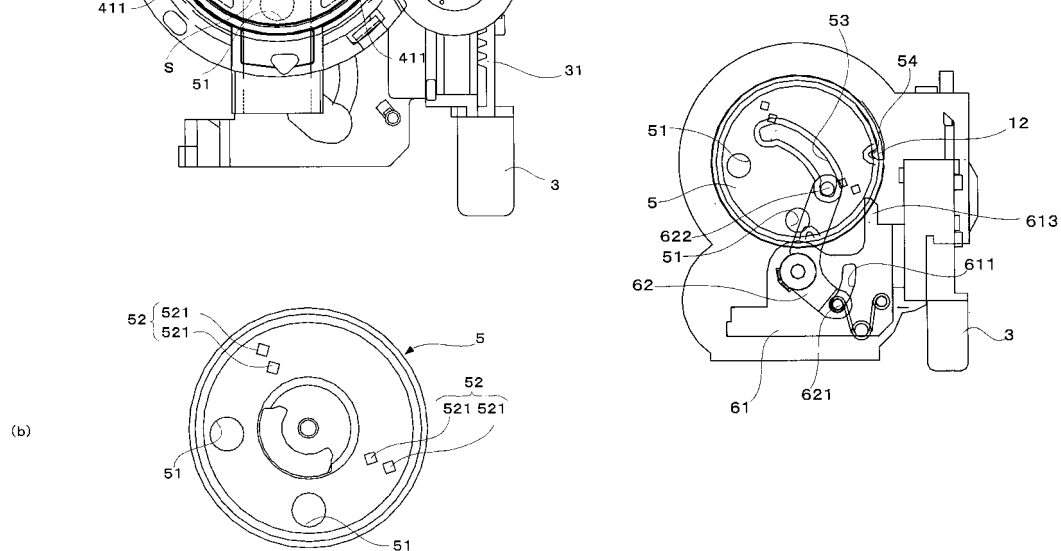
【図 12】



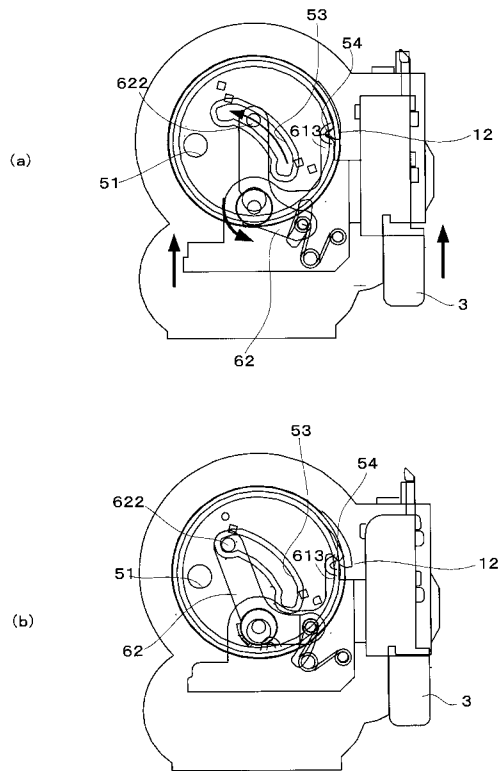
【図 13】



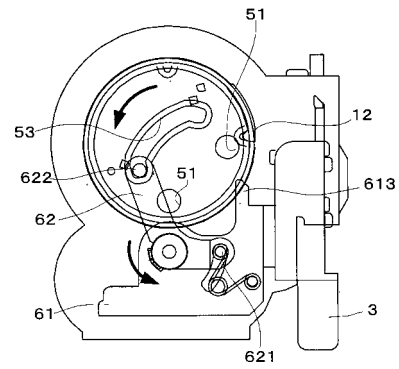
【図 14】



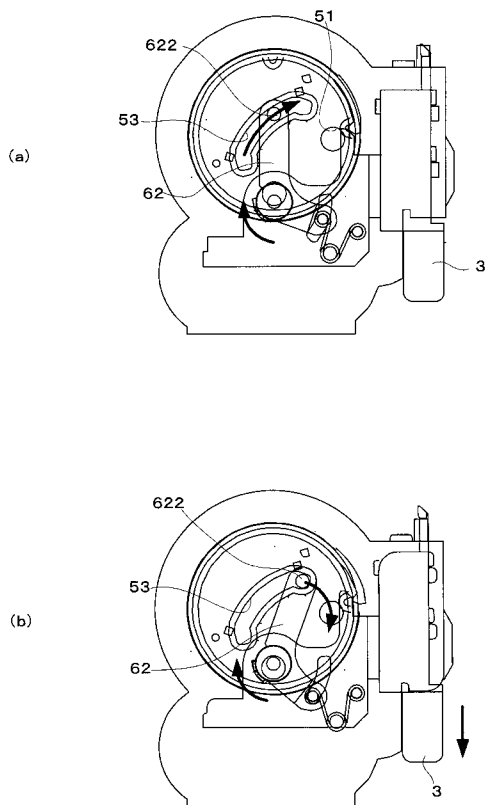
【図 15】



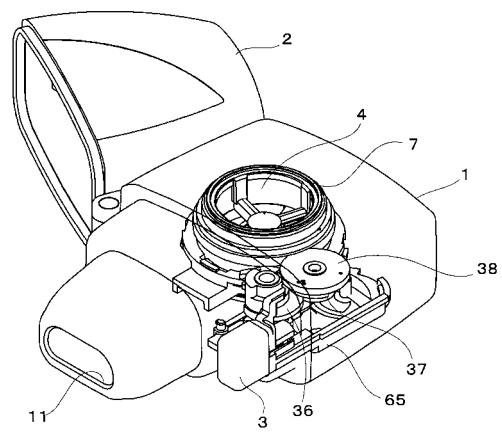
【図 16】



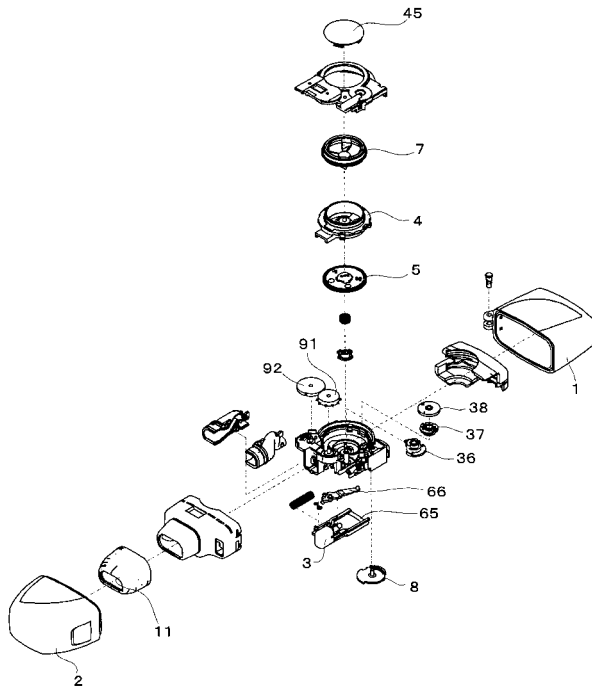
【図 17】



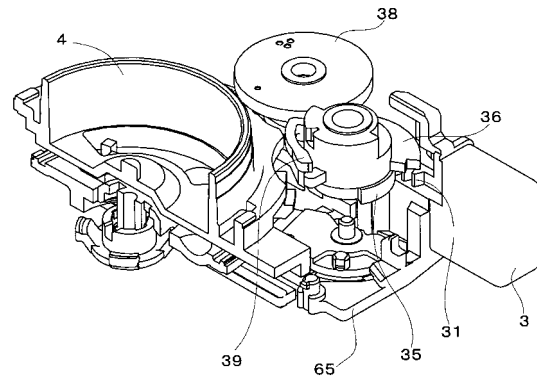
【図 18】



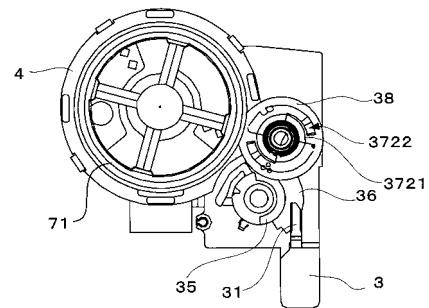
【図 19】



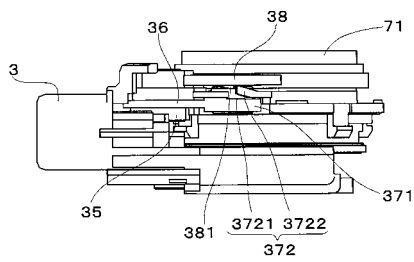
【図 20】



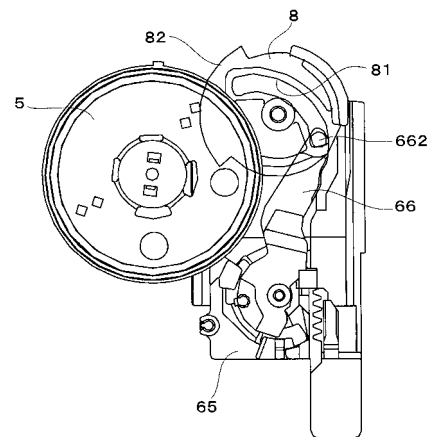
【図 21】



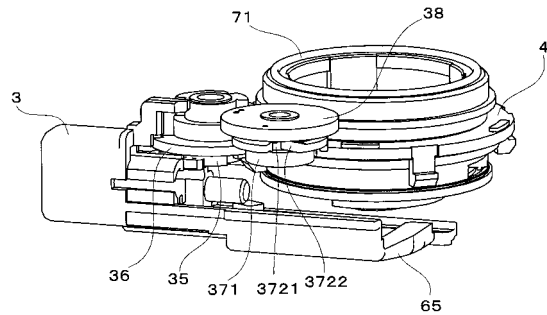
【図 22】



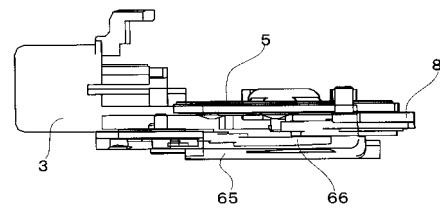
【図 24】



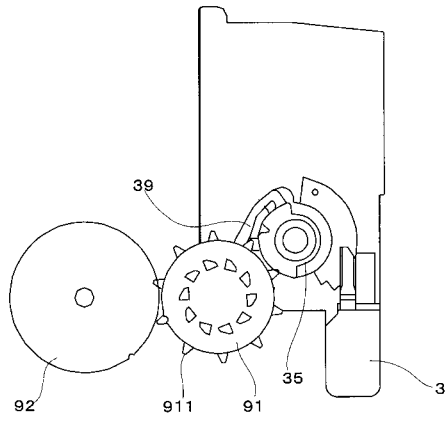
【図 23】



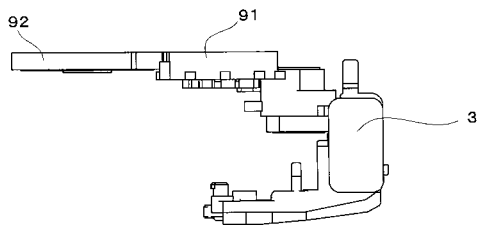
【図 25】



【図 26】



【図 27】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小川 裕助  
徳島県那賀郡那賀町小仁宇大坪 3 3 0 大塚テクノ株式会社内
- (72)発明者 仲尾 高明  
徳島県那賀郡那賀町小仁宇大坪 3 3 0 大塚テクノ株式会社内
- (72)発明者 安達 慎太郎  
徳島県那賀郡那賀町小仁宇大坪 3 3 0 大塚テクノ株式会社内

審査官 宮崎 敏長

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 8 / 0 0 1 7 4 4 (WO, A 1)  
国際公開第 2 0 0 4 / 0 0 7 0 0 7 (WO, A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)  
A61M 15/00