

(11) 特許出願公開番号

特開2014-433

(P2014-433A)

(43) 公開日 平成26年1月9日(2014.1.9)

(51) Int.Cl.
A61M 15/00

F 1
A 6 1 M 15/00

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-169166 (P2013-169166)	(71) 出願人	512024406 アイバックス インターナショナル ベス ローテン ベンノートシャップ オランダ国、エンエル- 3 5 4 2 デーエ ル ユトレヒト、コンプッターヴェーク 1 0
(22) 出願日	平成25年8月16日 (2013. 8. 16)	(74) 代理人	110000475 特許業務法人みのり特許事務所
(62) 分割の表示	特願2012-522036 (P2012-522036) の分割	(72) 発明者	カール、サイモン ジー、 アイルランド共和国、コーク州、ドナウモ ア、カミーン
原出願日	平成22年7月28日 (2010. 7. 28)	(72) 発明者	カーク、ジェフリー、エイ、 アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 0 1 7 4 8、ホプキントン、ホワイトホール レーン 2
(31) 優先権主張番号	61/229, 830		
(32) 優先日	平成21年7月30日 (2009. 7. 30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計量式吸入器のための用量カウンタ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】計量式吸入器によって投与される薬剤又は計量式吸入器に残っている薬剤の用量カウンタを提供する。

【解決手段】用量カウンタは、周囲に配置されたラチェット歯32を有する第1ギアホイール30と、第1ギアホイールに連結され、第1ギアホイールの回転移動にตอบสนองして連動可能な用量カウント印の一覧列举を有する表示装置と、薬剤一服の投与にตอบสนองして第1ギアホイールのラチェット歯に係合するための第1ラチェットドライブ爪を有するアクチュエータ機構118と、表示装置に連結されたギアホイールのラチェット歯に係合するための第2ラチェットドライブ爪132とを備え、アクチュエータ機構は、用量カウンタを使用する際に、第1ギアホイールの第1ラチェット歯は、第1ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動され、表示装置に連結されたギアホイール130の第2ラチェット歯は、第2ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動される。

【選択図】 図5

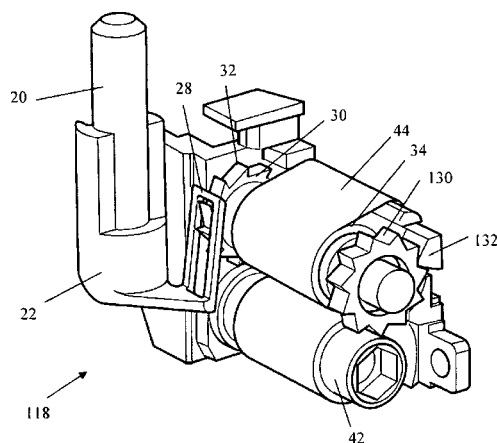


Fig. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計量式吸入器によって投与される薬剤又は計量式吸入器に残っている薬剤の用量をカウントするための用量カウンタであって、前記用量カウンタは、

回転可能に設けられ、周囲に配置されたラチェット歯を有する第 1 ギアホイールと、

前記第 1 ギアホイールに連結され、前記第 1 ギアホイールの回転移動に応答して連動可能な用量カウント印の一覧列挙を有する表示装置と、

薬剤一服の投与に応答して前記第 1 ギアホイールの前記ラチェット歯に係合するための第 1 ラチェットドライブ爪を有するアクチュエータ機構とを備えており、

前記アクチュエータ機構は、さらに、前記表示装置に連結されたギアホイールの前記ラチェット歯に係合するための第 2 ラチェットドライブ爪を備え、さらに、前記アクチュエータ機構は、用量をカウントするための前記用量カウンタを使用する際に、前記第 1 ギアホイールの第 1 ラチェット歯が、前記第 1 ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動され、その後、前記表示装置に連結された前記ギアホイールの第 2 ラチェット歯が、前記第 2 ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動されるように構成され、

前記アクチュエータ機構は、さらに、薬剤一服の投与に応答して直線往復動するために設けられたアクチュエータシャフトを備え、前記アクチュエータシャフトは、前記第 1 ラチェットドライブ爪を運ぶことを特徴とする用量カウンタ。

【請求項 2】

前記第 2 ラチェットドライブ爪に係合されるように構成された前記ギアホイールが、前記第 1 ギアホイールであることを特徴とする請求項 1 に記載の用量カウンタ。

【請求項 3】

前記第 2 ラチェットドライブ爪に係合されるように構成された前記ギアホイールが、前記表示装置に連結された第 2 ギアホイールであることを特徴とする請求項 1 に記載の用量カウンタ。

【請求項 4】

前記第 2 ラチェットドライブ爪は、係合するように構成された前記ギアホイールの前記ギア歯に接触するように弾性付勢され、前記爪は、前記付勢に対抗して前記ギアホイールから離れるように移動可能であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の用量カウンタ。

【請求項 5】

前記アクチュエータ機構は、用量をカウントするための前記用量カウンタを使用する際に、

前記第 2 ラチェットドライブ爪が、係合するように構成された前記ギアホイールの第 2 ラチェット歯の先端を越えて移動するまで、前記第 1 ギアホイールの第 1 ラチェット歯が、前記ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動され、その後、

前記ギアホイールの前記第 2 ラチェット歯が、前記第 2 ラチェットドライブ爪に係合され回転駆動されるように構成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の用量カウンタ。

【請求項 6】

前記アクチュエータシャフトは、始点に向けて弾性付勢されており、前記アクチュエータシャフトは、前記用量カウンタを稼働するために前記弾性付勢に対抗して移動可能であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の用量カウンタ。

【請求項 7】

前記第 2 ラチェットドライブ爪は、係合するように構成された前記ギアホイールの逆回転を防止するように構成されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の用量カウンタ。

【請求項 8】

前記表示装置は、インデックススプールとストックボビンとの間に配置されたフレキシブルテープからなることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の用量カウンタ。

【請求項 9】

薬剤容器と、
前記容器を収納すると共に、薬剤排出口を有するアクチュエータ本体と、
請求項 1～8 のいずれかに記載の用量カウンタとを備えた計量式吸入器。

【請求項 10】

計量式吸入器から投与される薬剤又は計量式吸入器に残っている薬剤の用量をカウントする方法であって、用量カウンタは、

回転可能に設けられ、周囲に配置されたラチェット歯を有する第 1 ギアホイールと、

前記第 1 ギアホイールに連結され、前記第 1 ギアホイールの回転移動に応答して連動可能な用量カウント印の一覧列举を有する表示装置と、

10

薬剤一服の投与に応答して前記第 1 ギアホイールの前記ラチェット歯に係合するための第 1 ラチェットドライブ爪と、前記表示装置に連結されたギアホイールの前記ラチェット歯に係合するための第 2 ラチェットドライブ爪とを有するアクチュエータ機構とを備えており、

前記アクチュエータ機構は、さらに、薬剤一服の投与に応答して直線往復動するために設けられたアクチュエータシャフトを備え、前記アクチュエータシャフトは、前記第 1 ラチェットドライブ爪を運び、

前記方法は、

前記第 1 ラチェットドライブ爪で前記第 1 ギアホイールの第 1 ラチェット歯に係合して回転駆動し、

20

前記第 2 ラチェットドライブ爪で前記表示装置に連結された前記ギアホイールの第 2 ラチェット歯に係合して回転駆動することの特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計量式吸入器への収納に適した用量カウンタに関する。本発明は、用量カウンタを有する計量式吸入器、及び計量式吸入器から投与される用量をカウントする方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

計量式吸入器は、加圧計量式吸入器（手動操作及び吸引作動タイプ）及びドライパウダー吸入器を含む。このような計量式吸入器は、一般に、薬剤容器、及び薬剤排出口を有するアクチュエータ本体を備える。薬剤容器は、薬剤と推進剤とを混合して収容する加圧容器でもよい。このような容器は、一般に、深絞りアルミニウムカップから形成され、計量バルブアセンブリを保持する圧着フェルールを備える。計量バルブアセンブリは、使用の際に、本体の所謂「ステムブロック(stem block)」に強く押込んで嵌め込まれた、突出したバルブステム(valve stem：バルブ軸)を備える。

【0003】

従来の手動操作式吸入器を作動するために、使用者は、圧縮力を容器の閉端部に加える。計量バルブアセンブリの内部コンポーネントは、スプリングで付勢されているので、装置を作動するのに、約 15～30 N の圧縮力を必要とする。この圧縮力に応答して、容器は、バルブステムの軸方向に約 2～4 mm の量ずつ移動する。この軸移動の範囲は、計量バルブを作動し、計量された定量の薬剤及び推進剤を、ステムブロックを通じて放出するのに十分なものとなっている。その後、これが、ステムブロックのノズルを経て、マウスピース内に放出される。この時に、使用者は、装置の薬剤排出口を通じて吸引して、薬剤の用量が投与される。

40

【0004】

上記した計量式吸入器は、要求するときにはいつでも、正確に計量された薬剤を投与し、特に、突然呼吸困難が生じた使用者にとって有益なものである。現在世界中で使用されるほどこれらの装置は成功している。

50

【0005】

更に最近の開発されたものとして、いわゆる吸引作動の計量式吸入器があり、使用者による吸引に応答して、マウスピースを通じて薬剤の用量を搬送するものである。このタイプの装置は、使用者の吸引とエアロゾル容器の手動押下げとの協調動作が不完全である状況において、特に有益である。例えば、子供は、時々、自己投与を行う際に必要な協調動作を失敗するし、呼吸困難の際には、大人も協調動作に失敗することがある。

【0006】

手動又は吸引作動に拘わらず、吸入器による自己投与の欠点の一つは、薬剤容器の内容物が、一般に、使用者には見えないので、いつ薬剤容器の充填物がなくなるか測ることが難しいことである。エアロゾル容器において、これが困難となる理由の一つは、薬剤供給がもうすぐなくなるにも拘らず、容器に推進剤の残余が存在することである。あるいは、もうすぐなくなるという状況が、結果として推進薬剤の残余になることである。容器に液体が収容されているという理由だけで、吸入器でまだ有効な薬剤の用量を供給できる、という誤解を生じる。ほとんどの使用者が予備装置を決まって持っているわけではないので、投与が信頼できなくなり、この誤解は使用者にとって潜在的に危険である。多くの使用者は、様々な体調の処置のためにいくつかの異なる吸入器を有する。他の使用者は、例えば、学校、家庭、職場などの複数の異なる場所に吸入器を置いている。これらの状況において、使用者が、それぞれ個々の吸引装置から排出された使用量の情報を監視することは特に困難である。

【0007】

WO 98/28033は、上記した計量式吸入器と共に使用するのに適した用量カウンタが開示されている。カウンタ機構は、隠れた容器内にどのくらいの用量が残っているかを使用者に判断可能とする。このようなカウンタは、吸入器がもうすぐ空になる時使用者に確実に警告し、薬剤ぎれを回避するために妥当な処置を施すことができる。更に、用量カウンタは一回の用量のカウントを明らかにするので、病院監視下、又は両親や教師が治療中の子供達ごとの順守を判断する際に、順守監視のために使用できる。更に、複数の国で、計量式吸入器が用量カウンタを備えなければならないとする規則上の要件がある。

【0008】

WO 98/28033から複写した図1～図3は、計量式吸入器の下部を示す。吸入器は、薬剤排出口4を有する本体2を備える。エアロゾル容器6は、本体2の下部内に延設している。エアロゾル容器6は、深絞りアルミニウムカップ8から形成され、フェルール10が圧着されている。

【0009】

蓋10は、突出したバルブステム12を有する計量バルブアッセンブリを支持し、計量バルブアッセンブリの端部が、本体2におけるステムブロック14に強く押込んで嵌め込まれるように収容される。ステムブロック14は、薬剤排出口4に伝達するノズル16を備え、計量バルブアッセンブリの作動の際に、一回分の薬剤が、ノズル16を通じて薬剤排出口4へ排出される。計量バルブアッセンブリは、アクチュエータ本体2に関してエアロゾル容器6を下方方向に移動することによって作動する。これは、使用者がエアロゾル容器6の上向きベース（不図示）に対して手動で圧力を及ぼすことによって、あるいは、呼吸作動式の吸入器で使用者の吸入に反応して、エアロゾル容器6が自動で押下げることによって実行される。作動の機構は、WO 98/28033又は本願発明の一部を形成するものではなく、さらに詳細には記載しない。エアロゾル容器6が押下げられると、薬剤排出口4を通じて吸入する使用者は、計量された用量の薬剤を投与される。

【0010】

各図を参照する通り、カウンタ機構18は、例えばナイロンのようなプラスチック材料で形成されたアクチュエータシャフト20を備え、アクチュエータシャフト20は、ベースに一体形成されたボス22を備える。ボス22の下側は、止まり穴が形成されており、止まり穴は、カウンターシャシの下部エレメントに形成された立設差込口26に設けられた圧縮スプリング24を受ける。

【0011】

ラチェット歯ホイール30の形式からなるロータリーギアを駆動するためのドライバ28は、アクチュエータ20のボス22に一体形成されており、2本のアーム（図2に1本だけ示す）の間に設けられた横フックを備え、そのベースがボス22に結合される。横フックは、ラチェット歯ホイール30の周囲に形成されたラチェット歯32に係合する寸法及び方向となっており、それを正方向に回転する。

【0012】

ラチェット歯ホイール30は、第1中空軸34に一体形成されている。第1中空軸34は、シャシサブエレメント38から横に突出した第1スピンドル36に回転可能に支持されている。シャシサブエレメント38は、横に突出した第2スピンドル40を備え、第2中空軸42が回転可能に支持されている。フレキシブルテープ44は、供給スプールとしての第2中空軸42に巻かれており、巻取スプール（ストックスプール）としての第1中空軸34に渡される。シャシサブエレメント38の一部に形成されたガイドプレート46は、テープ44を供給スプールから巻取スプールへ滑らかに渡すように導く。テープ44の表面は、エアロゾル容器に残る用量の回数を示す降順の数字の列の目盛が付けられている。一般に、初期カウントは200であり、テープの連続目盛が一つずつ減じている。テープ上の目盛は、2回投与に対して二つずつ減少可能となっており、見やすいように大きな数を考慮している。連続目盛の間隔は、ラチェット歯ホイール30のインデックス移動(indexing motion: 索引移動、割り付け移動)に一致しており、各連続作動又は2回動作ごとに、新たな数字が、本体2に設けられた窓部48に表れる。

【0013】

ラチェット歯ホイール30及び一体形成された第1中空軸34は、中空軸34におけるラチェット歯ホイール30から離れた端部を取り巻くラップスプリングクラッチ50(wrap-spring clutch)によって逆回転を制止する。ラップスプリングクラッチ50の一端（不図示）は、カウンターシャシに支持されている。ラップスプリングクラッチ50は、第1中空軸34の正方向の回転がスプリングコイルで制止されないように巻かれている。しかし、中空軸34の逆回転が生じるとスプリングコイルがきつく締め付けられ、これによって、第1中空軸34はラップスプリングクラッチ50の内面によって強く締められて、逆回転が制止される。

【0014】

図3は、より詳細に用量カウンタ18の主要エレメントを示す。ドライバ28は、横フック52を備え、横フック52は、ベースがウェブ（不図示）で結合された一対のアーム54, 56の間に設けられる。ウェブは、アクチュエータシャフト20のボス22に連結される。アクチュエータとドライバとの結合組立部は、例えばナイロンのようなプラスチック材料で一体形成できる。

【0015】

用量カウンタ18の使用時、容器6の押下げによってフェルール10がアクチュエータシャフト20に係合し、アクチュエータシャフト20が圧縮スプリング24に対抗して下方向に移動する。横フック52は、順に、ラチェット歯ホイール30のラチェット歯32に係合する。ラチェット歯ホイール30は、フレキシブル表示テープ44のための巻取スプールとして機能する中空軸34に設けられている。ラチェット歯ホイール30から離れた中空軸34の端部はクラッチ50を備え、クラッチ50は、軸34を逆回転しないようにし、カウンタテープ44の逆移動を防止する。

【0016】

制御面58は、透明なエレメントとして図3に示され、用量カウンタの動作が明瞭に見えるようになっている。制御面58は、アクチュエータ20の移動方向に平行に延設し、ホイール面の1つを横切って弦状に突出する位置においてラチェット歯ホイール30に隣接するように配置される。ドライバ28の一つのサポートアーム56は、制御面58に接触してスライドする。このスライド接触は、ラチェット歯ホイール30の回転軸に向けて半径方向内側に曲がろうとするドライバ28の自然性質を制止する。このような半径方向

内側のたわみを防止することによって、制御面 58 は、ラチェット歯ホイール 30 に対するドライバ 28 の係合及び非係合を制限し、ラチェット歯ホイール 30 の回転する距離が、歯の 1 ピッチとなるように制限される。この状況は、アクチュエータ 20 の直線移動又はストロークの範囲に関係なく見られる。

【0017】

図 4 は、WO 98/28033 に記載された用量カウンタ 18 で使用されるラチェット歯ホイール及びドライバのための別の装置を示す概略図である。別の装置は、押下げ方向に駆動する往復ドライバ 28 を用いて、矢印 31 で示す方向にラチェット歯ホイール 30 を回転する。固定爪 60 は、ラチェット歯 32 の後縁 62 に係合することで、ラチェット歯ホイール 30 の逆回転を防止する。しかし、矢印 31 の方向におけるラチェット歯ホイール 30 の正回転時では、固定爪 60 は、ラチェット歯 32 の前縁 63 に押し付けられて、径方向外側に変形可能になっている。

10

【0018】

この装置では、ラチェット歯ホイール 30 が、ドライバ 28 の各往復移動ごとに、一つの歯ピッチ以上かつ二つの歯ピッチ以下で回転させられると、爪 60 が、ラチェット歯 32 の後縁 62 (前縁 63 の反対側) に係合するまで、ある程度の逆回転が生じる。従って、ラチェット歯ホイール 30 の回転は「段階的 (stepped)」であると言われる。

【0019】

計量式吸入器のコンポーネントは、高度な技術仕様書で製作される。しかし、コンポーネントにおける許容誤差の必然的な変動が、様々な状況によって、WO 98/28033 に記載されたタイプの用量カウンタの不成功を引き起こす。知られている不成功の態様では、用量カウンタの値を増加させるのに不十分な容器の往復ストロークがある。これは、特に、図 4 に示す通り、ラチェット歯ホイールの回転が段階的になされると、数え落としが生じる。

20

【0020】

他の問題は、特に手動操作式の計量式吸入器に関するものである。これらのタイプの吸入器では、使用者が、容器を正確に往復ストローク運動させて吸入器を繰り返し稼動することを当てにできない。その代り、計量バルブが「発射ポイント (fire point)」、すなわち、ストロークにおける薬剤が投与されるポイントに達した直後に、使用者は容器を放してしまうことがあった。こうして、容器の往復運動のストロークが不足しても、用量カウンタの値を増加させなければならないことが、上記の問題をさらに悪化させる。

30

【0021】

従って、この分野では、不成功率をできるだけ減少した用量カウンタが要求される。特に、効率的に製造できると共に、公知の計量式吸入器に組み込むことができる用量カウンタが要求される。

【発明の概要】

【0022】

本発明に係る第 1 の態様では、

計量式吸入器によって投与される薬剤又は計量式吸入器に残っている薬剤の用量をカウントするための用量カウンタであって、用量カウンタは、

40

回転可能に設けられ、周囲に配置されたラチェット歯を有する第 1 ギアホイールと、

第 1 ギアホイールに連結され、第 1 ギアホイールの回転移動に応答して連動可能な用量カウント印の一覧列举を有する表示装置と、

薬剤一服の投与に応答して第 1 ギアホイールのラチェット歯に係合するための第 1 ラチェットドライブ爪を有するアクチュエータ機構とを備えており、

アクチュエータ機構は、さらに、表示装置に連結されたギアホイールのラチェット歯に係合するための第 2 ラチェットドライブ爪を備え、さらに、アクチュエータ機構は、用量をカウントするための用量カウンタを使用する際に、第 1 ギアホイールの第 1 ラチェット歯が、第 1 ラチェットドライブ爪によって係合され回転駆動され、その後、表示装置に連結されたギアホイールの第 2 ラチェット歯が、第 2 ラチェットドライブ爪によって係合さ

50

れ回転駆動されるように構成される。

【0023】

本発明に係るカウンタは、一对のラチェットドライブ爪が順に用いられる表示装置を駆動することのできるアクチュエータ機構を備える。この方法では、一つのラチェットドライブ爪を有する従来の用量カウンタと比較して、薬剤の投与に応答するギアホイールの移動を増加できる。別の方法では、ギアホイールの移動を変えないようにできるが、第1ラチェットドライブ爪の必要な移動を減少できる。

【0024】

発射位置の直後に、使用者によって薬剤容器が放出されるときや、吸入器のコンポーネントにおいて積み重なった差異量または許容誤差の堆積の範囲が大きいときに、第1ラチェットドライブ爪の必要な移動量が減少しても、用量カウンタを確実に増加するのに十分なものとなっている。これによって、用量のカウントミスや数え落しを回避でき、用量カウンタの不成功率を大幅に減少する。WO 98/28033に記載されたタイプの用量カウンタは、本発明に係る変更に対して、特に好適であることがわかる。

【0025】

用量カウンタを作動する際に、WO 98/28033に記載されたタイプの用量カウンタに対して、駆動力を若干増加する必要がある。圧縮薬剤容器を備えた計量式吸入器において、一般的には、この駆動力の増加は、容器の内部バルブスプリングに対抗するのに必要な力と比較すると、わずかな量のままである。

【0026】

本発明の実施形態において、第2ラチェットドライブ爪によって係合されるように構成されたギアホイールは、第1ギアホイールまたは別のギアホイールがある。最も好ましい実施形態では、第2ラチェットドライブ爪によって係合されるよう構成されたギアホイールは、第1ギアホイールとなっており、一つのギアホイールだけが必要となっている。第2ラチェットドライブ爪によって係合されるよう構成されたギアホイールが、別のギアホイールの場合、複数のギアホイールが表示装置の両側に設けられる。

【0027】

第1グループの実施形態では、第2ラチェットドライブ爪によって係合されるように構成されたギアホイールが、第1ギアホイールである。そして、第1及び第2ラチェットドライブ爪は、単一のドライブ部材によって構成されており、ドライブ部材は、第1及び第2ラチェットドライブ爪のいずれかが常にギアホイールのラチェット歯に係合するように、回転可能に設けられている。この方法では、ドライブ部材は、ラチェットドライブ爪が第1ギアホイールを順次駆動にするのに対応する揺動に追従できる。例えば、このドライブ部材は、「脱進機(escapement)」構成を有しており、これによって、ラチェットドライブ爪は、互いに対面している。

【0028】

これらの実施形態において、アクチュエータ機構は、さらに、薬剤一服の投与に応答して直線往復動するために設けられたアクチュエータシャフトを備え、ドライブ部材は、アクチュエータシャフトに連結されている。アクチュエータシャフトの前進および後退ストロークによってドライブ部材が第1および(別の)第2の方向にそれぞれ回転するように、ドライブ部材がアクチュエータシャフトに連結されている。

【0029】

第2グループの実施形態では、第2ラチェットドライブ爪によって係合されるよう構成されたギアホイールは、第1ギアホイール又は別のギアホイールからなる。アクチュエータ機構は、さらに、薬剤一服の投与に応答して直線往復動するために設けられたアクチュエータシャフトを備える。アクチュエータシャフトは、第1ラチェットドライブ爪を運び、例えば、図3に示されたものと同様に構成されている。第1ラチェットドライブ爪は、間隔の置かれた一对の支持アームの間に配置される。第2ラチェットドライブ爪は、分離型部材であって、第1ラチェットドライブ爪と独立して設けられる。制御面は、第1ラチェットドライブ爪と第1ギアホイールとの間の係合および非係合の接点を正確に制御する

ために設けられる。

【0030】

これらの実施形態では、第2ラチェットドライブ爪は、係合するように構成されたギアホイールのラチェット歯に接触するように弾性的に付勢され、爪は、付勢に対抗してギアホイールから離れるように移動可能になっている。特に、第2ラチェットドライブ爪は、フレキシブルアームによって運ばれる。第2ラチェットドライブ爪は、係合するように構成されたギアホイールを駆動するのに十分な付勢力となるように、構成されている。

【0031】

アクチュエータ機構は、用量をカウントするための用量カウンタを使用する際に、第2ラチェットドライブ爪が、（第2ラチェットドライブ爪が付勢に対抗して移動する間に）係合するように構成されたギアホイールの第2ラチェット歯の先端を越えて移動するまで、第1ギアホイールの第1ラチェット歯が、ラチェットドライブ爪によって係合され回転駆動され、その後、（第1ラチェットドライブ爪が始点位置に戻る間またはその後に）ギアホイールの第2ラチェット歯が、第2ラチェットドライブ爪によって係合され回転駆動されるように構成されている。

【0032】

第2ラチェットドライブ爪に係合するよう構成されたギアホイールが、第1ギアホイールである場合、第2ラチェットドライブ爪は、ギアホイールの回転軸線を通過しない方向に付勢される必要がある。第2ラチェットドライブ爪に係合するよう構成されたギアホイールが、別の（第2）ギアホイールである場合、第2ラチェットドライブ爪は、ギアホイールの回転軸線を通過する方向に付勢される。しかしながら、付勢力の方向は、第2ギアホイールおよび第2ラチェットドライブ爪のラチェット歯の個々の形状によって決まる。

【0033】

上記グループのいずれかの実施形態では、アクチュエータシャフトは、始点位置に向けて弾性的に付勢されている。アクチュエータシャフトは、用量カウンタを稼働するために弾性付勢に対抗して移動可能である。この付勢は、アクチュエータシャフトの下側に対抗するように構成された圧縮スプリングでよい。アクチュエータシャフトは、薬剤一服の投与に応答した下方向ストロークおよび上方向ストロークの双方、すなわち、往復運動するように構成されている。この場合、用量カウンタは、アクチュエータシャフトの下方向または上方向ストロークで駆動される。

【0034】

第2ラチェットドライブ爪は、ギアホイールの逆回転が防止されるように構成されている。その他では、用量カウンタは、ギアホイールの逆回転を防止する分離型部材、例えば、ギアホイールのラチェット歯に係合するように構成された別の爪、を備える。

【0035】

表示装置は、インデックススプールとストックボビンとの間に配置されたフレキシブルテープを備える。表示装置の用量カウント印は、それぞれ及び全ての服用が投与された後に表示するための特有の印を設けることができる。用量カウント印は、吸入器によって投与された、又は、吸入器内に残された服用数を表現する少なくとも50の特有の用量カウント印を有する。

【0036】

本発明の第2の態様では、例えば手動の計量式吸入器のような計量式吸入器が、薬剤容器と、容器を収納すると共に、薬剤排出口を有するアクチュエータ本体と、上記した用量カウンタとを備える。

【0037】

本発明の第3の態様では、計量式吸入器から投与される薬剤又は計量式吸入器に残っている薬剤の用量をカウントする方法であって、用量カウンタは、回転可能に設けられ、周囲に配置されたラチェット歯を有する第1ギアホイールと、第1ギアホイールに連結され、第1ギアホイールの回転移動に応答して連動可能な用量

10

20

30

40

50

カウント印の一覧列举を有する表示装置と、

薬剤一服の投与に応答して第1ギアホイールのラチェット歯に係合するための第1ラチェットドライブ爪と、表示装置に連結されたギアホイールのラチェット歯に係合するための第2ラチェットドライブ爪とを有するアクチュエータ機構とを備えており、この方法は、

第1ラチェットドライブ爪で、第1ギアホイールの第1ラチェット歯に係合して回転駆動し、

第2ラチェットドライブ爪で、表示装置に連結されたギアホイールの第2ラチェット歯に係合して回転駆動する。

【0038】

本発明の第3の態様は、上記した用量カウンタまたは計量式吸入器の使用に対応するものである。このように、この方法は、上記した用量カウンタのいずれかの特徴を使用することを含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】WO98/28033の従来技術に関する計量式吸入器のための用量カウンタを示す図。

【図2】WO98/28033の従来技術に関する計量式吸入器のための用量カウンタを示す図。

【図3】WO98/28033の従来技術に関する計量式吸入器のための用量カウンタを示す図。

【図4】WO98/28033の従来技術に関する計量式吸入器のための用量カウンタを示す図。

【図5】本発明に係る第1の用量カウンタを示す斜視図。

【図6】図5に示された第1の用量カウンタの要素を更に詳細に示す斜視図。

【図7】図5に示された第1の用量カウンタの動作を説明するための略図。

【図8】3つの計量式吸入器の稼働中における薬剤容器の移動を示すグラフ図。

【図9】本発明に係る第2の用量カウンタを示す概略側面図。

【図10】図9に示された第2の用量カウンタの動作を説明するための略図。

【図11】本発明に係る計量式吸入器を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0040】

本発明に係る用量カウンタは、アクチュエータ機構を改良した以外、図1～図4に示されるものに基づく。本発明は、基本的に、用量カウンタを備えており、用量カウンタは、回転可能に設けられ、周囲に配置されたラチェット歯を有するギアホイールと、このギアホイールに連結された表示装置とを備える。表示装置は、ギアホイールの回転移動にตอบสนองして連動可能な用量カウント印の一覧列举を有する。用量カウンタは、アクチュエータ機構も備えており、アクチュエータ機構は、薬剤一服の投与にตอบสนองして第1ギアホイールのラチェット歯に係合するための第1ラチェットドライブ爪を有する。

【0041】

本発明において、アクチュエータ機構は、さらに、表示装置に連結されたギアホイールのラチェット歯に係合するための第2ラチェットドライブ爪を備える。アクチュエータ機構は、用量をカウントするための用量カウンタを使用する際に、第1ギアホイールの第1ラチェット歯が、第1ラチェットドライブ爪によって係合され回転駆動され、その後、表示装置に連結されたギアホイールの第2ラチェット歯が、第2ラチェットドライブ爪によって係合され回転駆動される。

【0042】

図5～図7dに基づいて、本発明に係る第1の用量カウンタを説明する。用量カウンタのアクチュエータ機構118を図5に示すと共に、ラチェット歯ホイール30の形式で第1ギアホイールを示す。用量カウンタ表示装置は、基本的に、図1～図3に示されたもの

10

20

30

40

50

と同様であって、インデックススプール 34 とストックボビン 42 との間に配置されたフレキシブルテープ 44 を備える。

【0043】

ラチェット歯ホイール 30 は、図 1 ～図 4 に示された対応するホイール 30 と同様の構成である。そして、複数のラチェット歯 32 が、ホイール 30 の周囲に配置されている。ラチェット歯ホイール 30 は、表示装置のインデックススプールとしての中空軸 34 に一体形成される。中空軸 34 は、用量カウンタのシャシから突出したスピンドルに回転支持される。

【0044】

本発明に係る第 1 の用量カウンタのアクチュエータ機構 118 は、図 1 ～図 4 に示されたアクチュエータ機構と多くの点で同じである。そして、機構 118 は、長手方向に往復直線運動するために設けられたアクチュエータシャフト 20 を備える。図 1 及び図 2 に示されたシャフトと同様に、アクチュエータシャフト 20 の上部（不図示）は、用量カウンタが用いられる計量式吸入器の薬剤容器に係合するように構成される。アクチュエータシャフト 20 は、ベースに一体形成されたボス 22 を備え、ボス 22 の下側は、圧縮スプリングを受ける止まり穴が形成されている。図 5 に示すように、圧縮スプリングは、アクチュエータシャフト 20 を上点（始点）に付勢する。

【0045】

ラチェットドライブ爪 28 の形式のドライバは、ラチェット歯ホイール 30 を駆動するために、アクチュエータシャフト 20 のボス 22 と一体形成される。ドライバは、横方向に延設され、一对のアームで支持された第 1 ラチェットドライブ爪 28 を備える。第 1 ラチェットドライブ爪 28 は、ラチェット歯ホイール 130 のラチェット歯 32 に係合するのに適した寸法及び方向になっている。

【0046】

第 1 の用量カウンタのアクチュエータ機構 118 は、ラチェット歯ホイール 30 の逆回転を防止するための固定爪がないという点で、図 1 ～図 4 に示されたアクチュエータ機構と異なる。その代りに、図 6 でより詳細に示すように、機構 118 は、第 2 ギアホイール 130 に係合するように構成された第 2 ラチェットドライブ爪 132 を備える。

【0047】

ラチェット歯ホイール 30 と同様に、第 2 ギアホイール 130 は、表示装置のインデックススプールとしての中空軸 34 と一体形成される。ラチェット歯ホイール 30 及び第 2 ギアホイール 130 は、フレキシブル表示テープ 44 の一方側に設けられた中空軸 34 の両端に配置されて、ホイール 130、30 の一方が表示装置を駆動するように用いることができるようになっている。本実施形態では、第 2 ギアホイール 130 は、三角形状歯を有する。ギアホイール 130 の歯は、回転を促進する様々な形状を採用できる。

【0048】

第 2 ラチェットドライブ爪 132 は、第 2 ギアホイール 130 及び（直接ではないが）ラチェット歯ホイール 30 の逆回転を防止するだけでなく、薬剤一服の投与に応答して第 2 ギアホイール 130（及びディスプレイ）を駆動するように構成されている。従って、第 2 ラチェットドライブ爪 132 は、第 2 ギアホイール 130 に係合するのに適した寸法及び方向となっており、第 2 ラチェットドライブ爪 132 の係合部分が楔形状になっている。

【0049】

第 2 ラチェットドライブ爪 132 は、第 2 ギアホイール 130 の歯に接触して付勢するように、弾性マウントを有する。弾性マウントは、フレキシブルアーム（不図示）と、用量カウンタシャシに設けられた基端部と、第 2 ラチェットドライブ爪 132 を支持する末端部とを備える。弾性マウントは、付勢力が第 2 ギアホイール 130 の回転軸に向くように構成されている。第 2 ラチェットドライブ爪 132 は、弾性付勢に対抗して第 2 ギアホイール 130 から離れるように移動可能になっている。

【0050】

10

20

30

40

50

第2ラチェットドライブ爪132のマウントは、上記の第1ラチェットドライブ爪28のマウントと完全に独立して構成されている。

【0051】

図7a～図7dに基づいて、計量式吸入器から投与される薬剤をカウントするための本発明に係る第1の用量カウンタの使用について説明する。図7a～図7dは、動作周期における異なる位置での、図5に示されたコンポーネントを示す概略図である。各概略図の左側は、ラチェット歯ホイール30および第1ラチェットドライブ爪28を示す。各概略図の右側は、第2ギアホイール130および第2ラチェットドライブ爪132を示す。

【0052】

使用者が薬剤容器（不図示）の閉端部に手で押圧力を加えることで、計量式吸入器が作動する。この押圧力に応答する際、約2～4mmの変化量によって、容器がバルブシステムに関する軸下方向に移動する。バルブを発射して薬剤一服を投与するためには約2mm移動しなければならない。薬剤が投与された後、使用者は押圧力を解放して、容器が内部バルブスプリングの動作によって始点位置に戻る。薬剤1服が投与されると、容器の往復直線運動によって用量カウンタが駆動される。

【0053】

図7aは、用量カウンタの始点位置を示す。この位置において、アクチュエータシャフト20は、始点位置に向けて上方向に付勢されている。第1ラチェットドライブ爪28は、ラチェット歯ホイール30の歯の若干上方に配置されており、第2ラチェットドライブ爪132は、第2ギアホイール130の2つの隣接するギア歯の間に配置されている。

【0054】

薬剤一服の投与の間に薬剤容器が下方向に移動することによって、容器のフェルールをアクチュエータシャフト20に係合して下方向に直線移動させる。アクチュエータシャフト20の移動によって、爪28がラチェット歯ホイール30の歯に係合するまで、第1ラチェットドライブ爪28が短い距離だけ下方向に移動する。図7bの通り、この係合によって、用量カウンタの確実なインデックス（索引、割り付け、指標付け）に必要な角度の約半分だけ、ラチェット歯ホイール30及び第2ギアホイール130が回転駆動される。第2ギアホイール130の回転によって、爪132の先端がギア歯の第1面に沿ってスライドして、弾性付勢に対抗して、第2ラチェットドライブ爪132が第2ギアホイール130から離れる。アクチュエータシャフト20の下方向ストロークの端部において、第2ドライブ爪132の前端がちょうど第2ギアホイール130の歯の先端部を通過する（図7bの概略図では、第2ラチェットドライブ爪132は移動していないが、実際は、右側に移動している）。

【0055】

この位置において、第2ギアホイール130のギア歯の第2面に爪132を付勢する第2ラチェットドライブ爪132の弾性マウントが、用量カウンタの確実なインデックスに必要な角度の残りの角度だけ、第2ギアホイール130および（非直接的に）ラチェット歯ホイール30を駆動させるのに十分な構成となっている。図7cの通り、第2ラチェットドライブ爪132の前端がギアホイール130の2つの隣接するギア歯の間に位置するときに、第2ギアホイール130の回転が終わる。このようにして、第2ラチェットドライブ爪132が第2ギアホイール130およびラチェット歯ホイール30の「段階的な」回転を提供する。

【0056】

図7dは、アクチュエータシャフト20が始点位置へ戻った後のアクチュエータ機構118の構成を示す。第1ラチェットドライブ爪28が上方向に移動してラチェット歯ホイール30から離れるように曲がって、第1ラチェットドライブ爪28を支持するアクチュエータシャフト20が上方向へ移動する。

【0057】

2つのラチェットドライブ爪28，132を用いる表示装置を駆動することによって、アクチュエータシャフト20の必要な直線移動を減少できる。これによって、カウントミ

10

20

30

40

50

ス、特に数え落としの危険を減少でき、同様に、用量カウンタの不成功率を減少できる。バルブの発射ポイントに到達した直後に薬剤容器が放出されるとき、このタイプの吸入器における直線入力ストロークは1.5mmほどの小ささなので、上記したアクチュエータシャフト20における必要な直線移動の減少は、手動の計量式吸入器にとって特に有益なものである。

【0058】

図8a～図8cの通り、上記したアクチュエータシャフトにおける必要なストロークの減少によって、許容誤差の積み重ねや空動作によるカウントミス of the 危険をも減少できる。

【0059】

図8aは、図1～図4に示されたタイプで、有効に作用している用量カウンタを有する第1の吸入器の薬剤容器の移動80を示すグラフ図である。第1部分である移動82が、製造コンポーネントの積み重なった許容誤差および空動作を吸収する。第2部分である移動84は、用量カウンタを増加するのに必要な移動である。第3部分である移動86は、積み重なった許容誤差および空動作がより大きくなっていいように許容する「余剰な」移動である。

【0060】

図8bは、図1～図4に示されたタイプで、有効に作用していない（不成功となる）用量カウンタを有する第2の吸入器の薬剤容器の移動80を示すグラフ図である。全体の容器の移動80は、図8aに示された第1吸入器のものと同じである。第1部分である移動82が、製造コンポーネントの積み重なった許容誤差および空動作を吸収する。第2吸入器における積み重なった許容誤差および空動作は、第1吸入器におけるものよりも非常に大きくなっているため、それに対応して第1部分である移動82が大きくなっている。第2部分である移動84は、用量カウンタを増加するのに必要な移動であり、これは図8aに示された第1吸入器と同じである。しかし、用量カウンタを増加するためには、容器の移動80の残りが不十分であって、これによって、用量カウンタの不成功が生じる。

【0061】

図8cは、図5に示された本発明に係る用量カウンタを有する第3の吸入器の薬剤容器の移動80を示すグラフ図である。全体の容器の移動80は、図8aおよび図8bに示された第1および第2の吸入器のものと同じである。第1部分である移動82が、製造コンポーネントの積み重なった許容誤差および空動作を吸収する。積み重なった許容誤差および空動作は、第2の吸入器のものと同じであり、第2の吸入器の用量カウンタの不成功を導くものである。第2部分である移動84は、用量カウンタを増加するのに必要な移動である。この第2部分である移動84は第2ラチェットドライブ爪の動作によって少なくなるため、図8aおよび図8bに示された第1および第2の吸入器のものよりも十分小さくなる。その結果、用量カウンタを増加するための容器の移動80の残りが十分あり、用量カウンタの不成功が生じない。第3部分である移動86は、積み重なった許容誤差および空動作がより大きくなっていいように許容する「余剰な」移動である。

【0062】

このようにして、本発明の第2ラチェットドライブ爪の動作によって、過度に積み重なった許容誤差および空動作によって生じる不成功を減少することができる。

【0063】

本発明のような第2ラチェットドライブ爪を設けることによって、薬剤容器を押し下げるための力が若干増加することになる。しかし、一般的には、容器の内部バルブスプリングに対抗するのに必要な力に対して、用量カウンタを動作するための力は依然小さいままである。

【0064】

図9～図10eに基づいて、本発明に係る第2の用量カウンタを説明する。図9の通り、ラチェット歯ホイール230の形式の第1ギアホイールと共に、用量カウンタのアクチュエータ機構218を示す。用量カウンタ表示装置は、基本的に、図1～図3に示されるものと同じであって、インデックススプール34とストックボビン42との間に配置され

たフレキシブルテープ（不図示）を備える。

【0065】

ラチェット歯ホイール230は、図1～図4に示された対応するホイール30と同じ構成である。複数のラチェット歯232が、ホイール230の円周面の周りに設けられている。ラチェット歯ホイール230は、表示装置のインデックススプールとして中空軸34に一体形成されている。中空軸34は、用量カウンタのシャシから突出するスピンドルに回転自在に支持されている。図1～図4に示されたラチェット歯ホイール30と比較して、ラチェット歯ホイール230の歯232は、下記で詳述するように変更されている。

【0066】

第2の用量カウンタのアクチュエータ機構218は、いくつかの点で、図1～図4に示されたアクチュエータ機構と類似する。機構218は、長さ方向において往復直線移動するために設けられたアクチュエータシャフト220を備える。図1および図2に示されたアクチュエータシャフトと共通する点は、アクチュエータシャフト220の頭部（不図示）が、用量カウンタに用いられる計量式吸入器の薬剤容器に係合するように配置されていることである。アクチュエータシャフト220のベースは、圧縮スプリング24を受ける目隠し穴が形成されている。図9の通り、圧縮スプリング24は、アクチュエータシャフト220を上方（始点）位置に付勢するようになっている。

【0067】

第2の用量カウンタのアクチュエータ機構218は、ラチェット歯ホイール230の逆回転を防止するための固定爪がないという点で、図1～図4に示されたアクチュエータ機構と異なる。その代り、機構218は、第1および第2ラチェットドライブ爪242、244を備えて回転可能に設けられたドライブ部材240を、備える。アクチュエータシャフト220の前方向（下方向）および後方向（上方向）のストロークによってドライブ部材が反時計方向および時計方向にそれぞれ回転するように、ドライブ部材240は、アクチュエータシャフトに連結されている（図9参照）。すなわち、アクチュエータシャフト220の往復運動が、ドライブ部材240を揺動させる。当業者において、往復運動を揺動に変換するための好適な機構は公知である。ドライブ部材240の回転軸線は、ラチェット歯ホイール230の回転軸線と平行である。

【0068】

ドライブ部材240は、強固なプラスチック材料で形成された板状のコンポーネントである。この部材は、「脱進機(escapement)」構成を有しており、これによって、一回について、第1および第2ラチェットドライブ爪242、244の一方だけが、第1ギアホイール230のラチェット歯に係合するように構成されている。ラチェットドライブ爪242、244は、互いに対向しており、ドライブ部材240の回転軸線から等距離に配置されている。図9の通り、爪242、244のいずれか一方がラチェット歯ホイール230の歯に係合することによって、ラチェット歯ホイールが時計方向に駆動するように、ラチェットドライブ爪242、244の寸法および形状が構成されている。ドライブ部材240の揺動によって、ラチェットドライブ爪242、244が、順次、ラチェット歯ホイール230を駆動して、用量カウンタ表示装置を駆動する。ラチェットドライブ爪242、244は、ラチェット歯ホイール230の逆回転も防止する。

【0069】

図10a～図10eに基づいて、計量式吸入器から投与される薬剤をカウントするための本発明に係る第2の用量カウンタの使用について説明する。図10a～図10eは、動作周期における異なる位置での、図9に示されたコンポーネントを示す概略図である。

【0070】

使用者が薬剤容器（不図示）の閉端部に手動の押圧力を加えることで、計量式吸入器が作動される。この押圧力に応答する際、約2～4mmの変化量によって、容器がバルブシステムに関する軸下方向に移動する。バルブを発射して薬剤一服を投与するためには約2mm移動しなければならない。薬剤が投与された後、使用者は押圧力を解放して、容器が内部バルブスプリングの動作によって始点位置に戻る。薬剤1服が投与されると、容器の往

10

20

30

40

50

復直線運動によって用量カウンタが駆動される。

【0071】

図10aは、用量カウンタの始点位置を示す。この位置において、アクチュエータシャフト230は、始点位置に向けて上方向に付勢されている。第1ラチェットドライブ爪242がラチェット歯ホイール230の歯から離れて、第2ラチェットドライブ爪244がラチェット歯ホイール230の2つの隣接する歯の間に配置されるように、ドライブ部材240が最大時計方向限度に回転する。

【0072】

薬剤一服の投与の間に薬剤容器が下方方向に移動することによって、容器のフェルールをアクチュエータシャフト20に係合して下方方向に直線移動させる。図10bの通り、アクチュエータシャフト220の下方方向移動によって、ドライブ部材240が反時計方向に移動する。このようにして、第1ラチェットドライブ爪242がラチェット歯ホイール230の歯に係合するように移動して、第2ラチェットドライブ爪244がラチェット歯ホイール230の歯から離れるように移動する。図10cの通り、第1ラチェットドライブ爪242の係合によって、用量カウンタの確実なインデックス（索引、割り付け、指標付け）に必要な角度の約半分だけ、ラチェット歯ホイール230が時計方向に回転駆動される。図10cは、ドライブ部材240が最大反時計方向限度に回転した状態を示し、アクチュエータシャフト220が移動下端部分に到達した時の位置に対応している。

【0073】

薬剤を投与した後、使用者は薬剤容器に対する圧縮力を開放して、内部バルブスプリングの動作によって容器が始点位置に戻り、アクチュエータシャフト220が上方向へ移動することを許容する。図10dの通り、アクチュエータシャフト220の上方向移動によって、ドライブ部材240が時計方向に移動する。このようにして、第2ラチェットドライブ爪244がラチェット歯ホイール230の歯に係合するように移動して、第1ラチェットドライブ爪242がラチェット歯ホイール230の歯から離れるように移動する。第2ラチェットドライブ爪244の係合が、さらに、ラチェット歯ホイール230を、用量カウンタの確実なインデックスに必要な角度の残りの角度で、時計方向に駆動する。第1および第2ラチェットドライブ爪242、244は、ラチェット歯ドライブ230の歯の反対側の同一面に係合且つ駆動するように構成されている。

【0074】

図10eは、用量カウンタが始点位置に戻った状態を示す。アクチュエータシャフト220は、始点位置に向けて上方向に付勢されている。第1ラチェットドライブ爪242がラチェット歯ホイール230から離れて位置し、第2ラチェットドライブ爪244がラチェット歯ホイール230の2つの隣接する歯の間に位置するように、ドライブ部材240が最大時計方向限度に回転する。このようにして、ドライブ部材240は、ラチェット歯ホイール230を「段階的に」回転する。

【0075】

2つのラチェットドライブ爪242、244を用いる表示装置を駆動することによって、アクチュエータシャフト220の必要な直線移動を減少できる。これによって、カウントミス、特に数え落としの危険を減少でき、同様に、用量カウンタの不成功率を減少できる。バルブの発射ポイントに到達した直後に薬剤容器が放出されるときに、このタイプの吸入器における直線入力ストロークは1.5mmほどの小ささなので、上記のアクチュエータシャフト220における必要な直線移動の減少は、手動の計量式吸入器にとって特に有益なものである。上記のアクチュエータシャフトにおける必要なストロークの減少は、許容誤差の積み重ねや空動作によるカウントミスの危険も減少できる。

【0076】

図11の通り、本発明は、さらに、計量式吸入器72を提供するものである。吸入器は、薬剤容器6と、容器6を収納し薬剤排出口を有するアクチュエータ本体74と、上記したような用量カウンタとを備える。アクチュエータ本体74は、表示装置を観察するための窓部76を有する。好ましい実施形態では、アクチュエータ本体74は、槽、好ましく

10

20

30

40

50

は滑らかな曲線状の槽を備える。この曲線状の槽は、ほぼ円筒状の上部と、ほぼ半球状の下部とを有する。滑らかな槽を備えることによって、内面が十分に出っ張りのないものとなっており、通常の使用時に薬剤が付着しないようになっている。

【0077】

薬剤容器6は、エアゾール形式で薬剤を収納する。薬剤は、計量式吸入器を通じて患者へ搬送するのに適したものならよい。特に、広範囲の様々な呼吸器疾患を治療するための薬剤が、抗アレルギー薬（例えば、クロモグリケート、ケトチフェン及びネドクロシル）、抗炎症薬ステロイド（例えば、ベクロメタゾン・ニプロピオン酸塩、フルチカゾン、ブアソンド、フルニソリド、シクレソンド、トリアミノロンアセトンド及びモメタゾンフロ酸エステル）、気管支拡張剤、例えば、 β 2アゴニスト（例えば、フェノテロール、ホルモテロール、ピルブテロール、レプロテロール、サルブタモール、サルメテロール及びテルブタリン）、非選択的な β 興奮剤（例えば、イソプレナリン）、及びキサンチン気管支拡張剤（例えば、テオフィリン、アミノフィリン及びコリンテオフィリン）、そして、抗コリン剤（例えば、臭化イプラトロピウム、臭化キシトロピウム及びチオトロピウム）を含む方法で搬送される。

10

【0078】

特別な実施形態に基づいて本発明について説明したが、これらの実施形態は本発明における例示である。実施形態に対して様々な変更ができ、従属請求項によって規定された本発明の意義を脱却しない範囲で他の装置を構成することができる。

【0079】

例えば、上記した用量カウンタは、薬剤容器の前方向（下方向）ストロークに用量カウンタを駆動するように構成されている。その代りに、本発明に係る用量カウンタを、逆方向（上方向）ストロークに駆動するように構成してもよい。

20

【0080】

図5に示す実施形態では、第2ラチェットドライブ爪が係合する（分離型の）第2ギアホイールを備えている。しかし、他の形態では、第2ギアホイールが省略され、第2ラチェットドライブ爪がラチェット歯ホイールに係合するように構成されている。

【図 1】

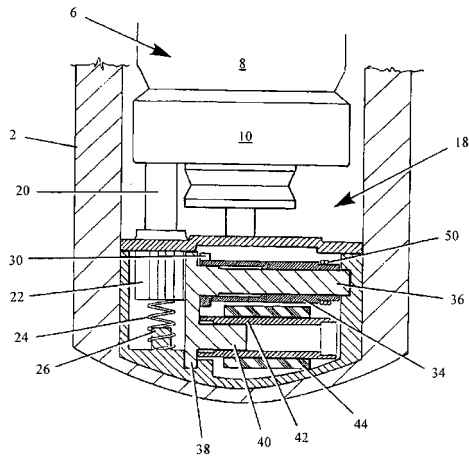


Fig. 1

【図 2】

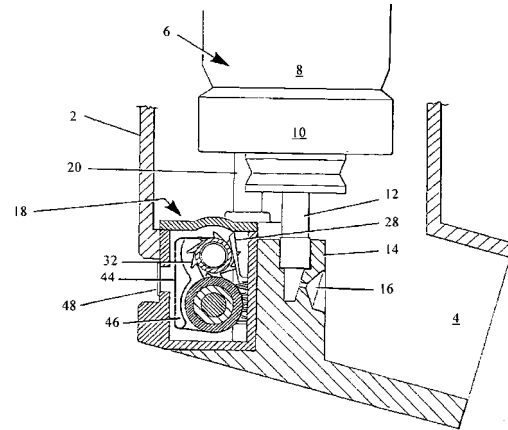


Fig. 2

【図 3】

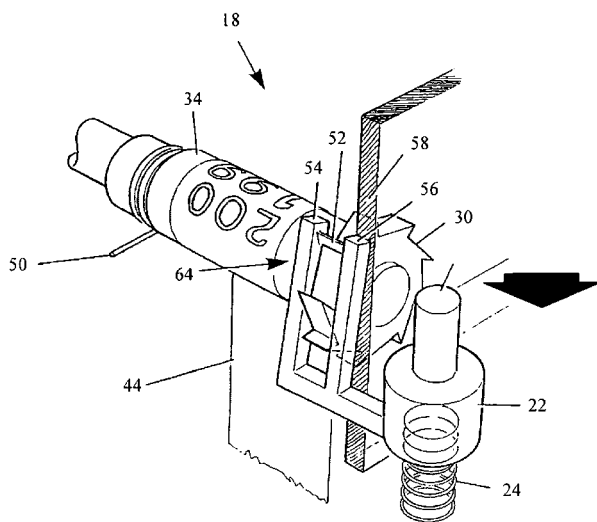


Fig. 3

【図 4】

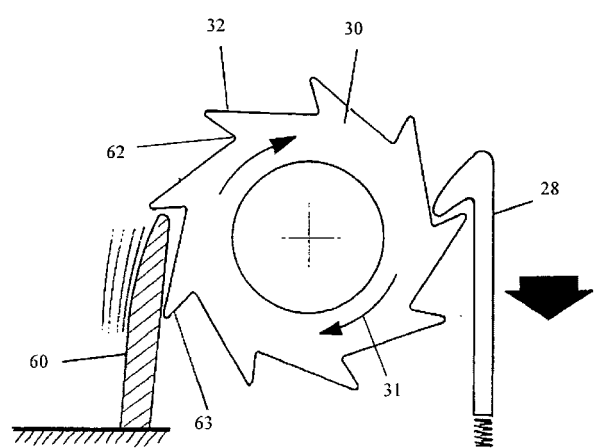


Fig. 4

【図 5】

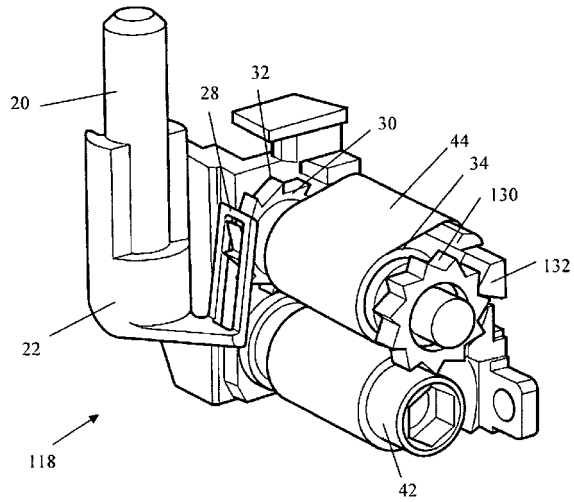


Fig. 5

【図 6】

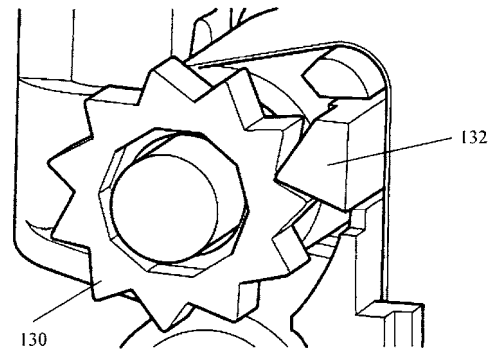


Fig. 6

【図 7 a】

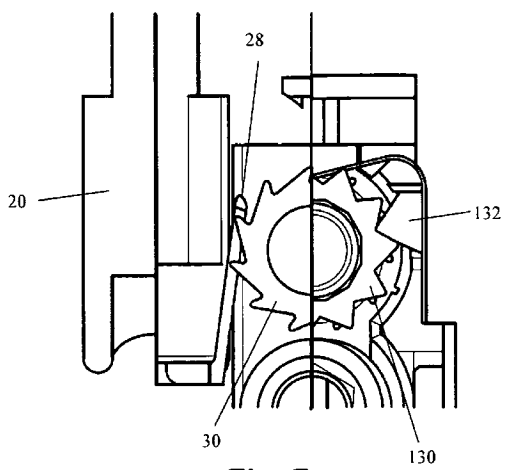


Fig. 7a

【図 7 b】

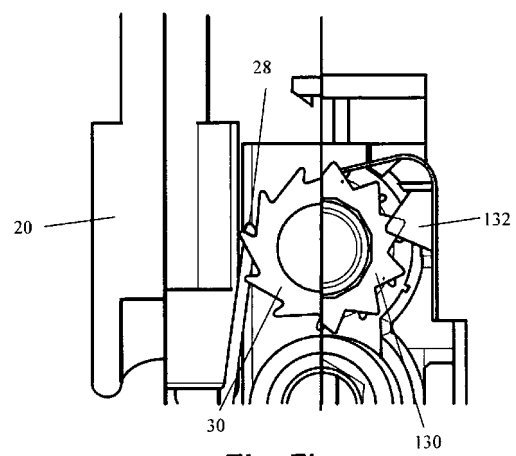


Fig. 7b

【図 7 c】

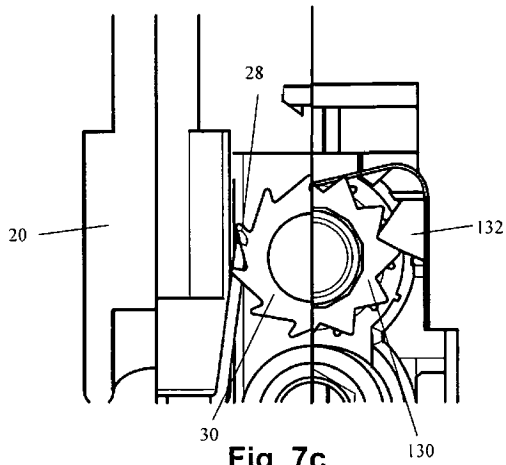


Fig. 7c

【図 7 d】

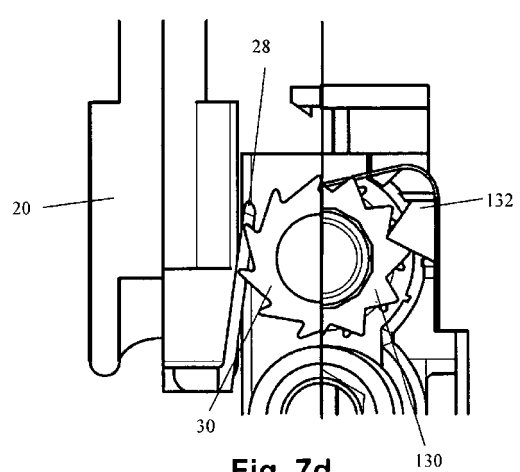


Fig. 7d

【図 8】

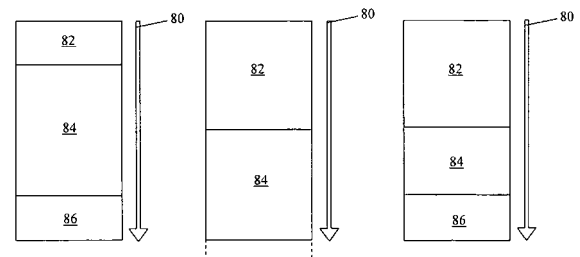


Fig. 8a

Fig. 8b

Fig. 8c

【図 9】

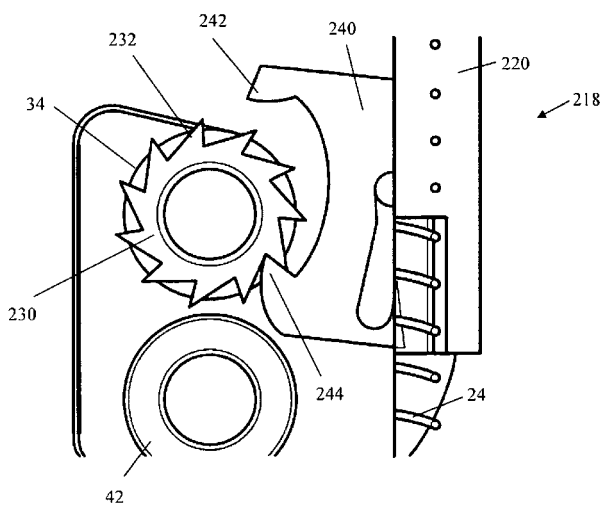


Fig. 9

【図 10 a】

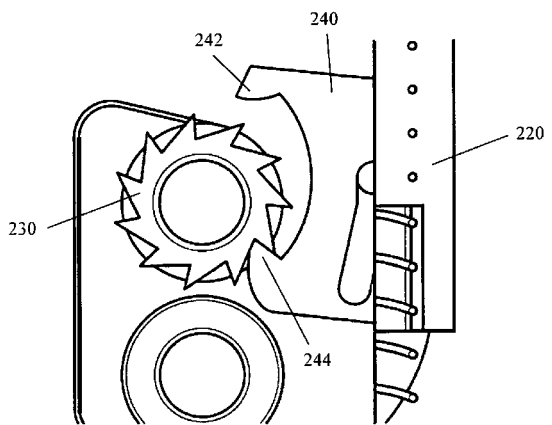


Fig. 10a

【図 10 b】

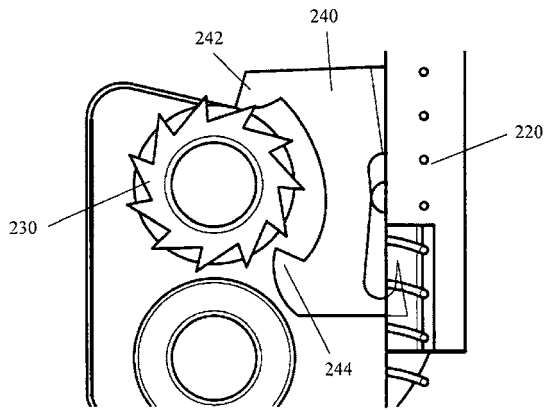


Fig. 10b

【図 10 c】

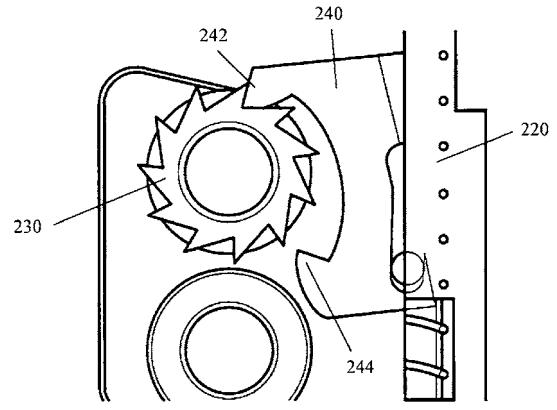


Fig. 10c

【図 10 d】

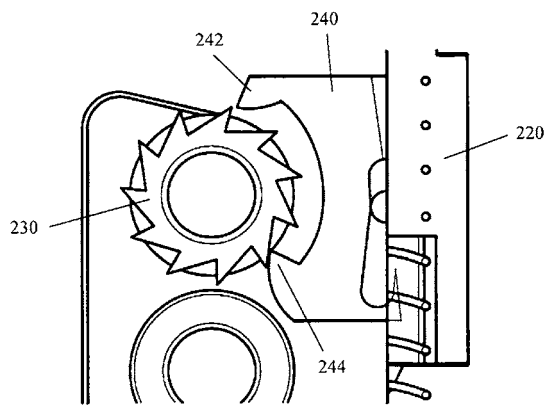


Fig. 10d

【図 10 e】

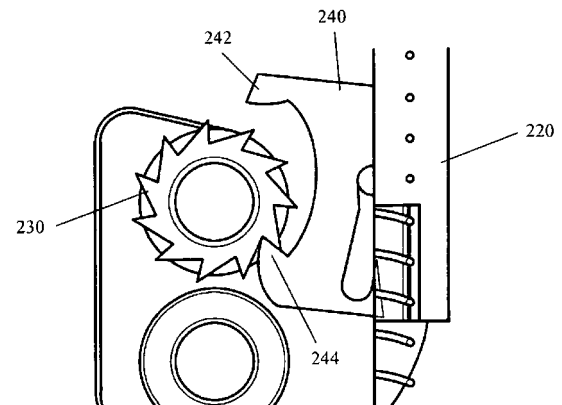
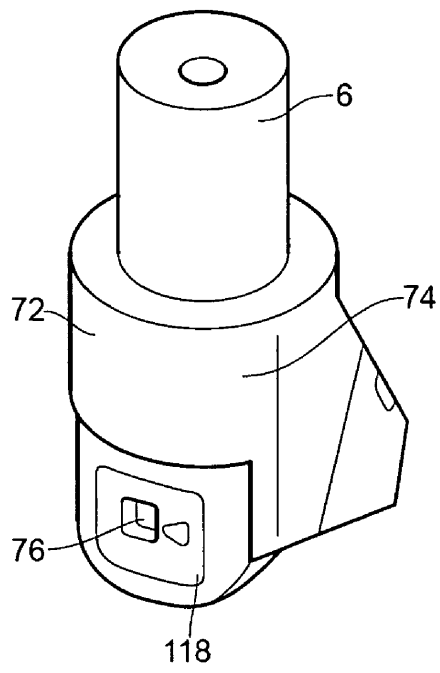


Fig. 10e

【図 11】

**Fig. 11**

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョンソン, ティモシー, ノーマン
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州 03077、レイモンド、クリスティーナ ロード 1
7
- (72)発明者 ウショールド, ロバート, チャールズ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 01453、レミンスター、ピアス ストリート 236