

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5325958号
(P5325958)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl.

A 61 M 11/06 (2006.01)

F 1

A 61 M 11/06

請求項の数 15 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-204854 (P2011-204854)
 (22) 出願日 平成23年9月20日 (2011.9.20)
 (62) 分割の表示 特願2008-506403 (P2008-506403)
 原出願日 平成18年4月10日 (2006.4.10)
 (65) 公開番号 特開2012-30086 (P2012-30086A)
 (43) 公開日 平成24年2月16日 (2012.2.16)
 審査請求日 平成23年9月21日 (2011.9.21)
 (31) 優先権主張番号 0500857-8
 (32) 優先日 平成17年4月14日 (2005.4.14)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73) 特許権者 391008951
 アストラゼネカ・アクチエボラーグ
 A S T R A Z E N E C A A K T I E B O
 L A G
 スウェーデン国エスエーー 151 85セ
 ーデルティエ
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (72) 発明者 ニック・ボーマン
 英國シービー22・7ジージー、ケンブリ
 ッジ、ハーストン、ハーストン・ミル、サ
 ージエンティア・リミテッド

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸入器計測器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

つめ車(230)と、つめ(210)と、上記つめ車(230)の後方回転を防止する摩擦ブレーキ(280)とを備えている吸入器計測器(20)であつて、

上記つめ車(230)及び上記つめ(210)は、上記つめ車(230)の1つの歯と係合している上記つめ(210)により、直線動作運動を、表示手段(60)を進める回転運動に変換するように構成され、

上記摩擦ブレーキ(280)は、V字状に配置された2つの傾斜した摩擦面(310)と、1つの円柱形部材(300)とを備えていて、各摩擦面(310)は上記円柱形部材(300)の周面と係合し、

上記円柱形部材(300)は、上記つめ車(230)の回転運動に結合され、バネ部材(320)によって上記摩擦面(310)に対して付勢されていることを特徴とする吸入器計測器。

【請求項 2】

上記摩擦面が上記円柱形部材の回転軸に平行であることを特徴とする、請求項1に記載の吸入器計測器。

【請求項 3】

上記両摩擦面の間の角度は、120°より小さく、60°より大きいことを特徴とする、請求項1に記載の吸入器計測器。

【請求項 4】

10

20

上記両摩擦面の間の角度は、110°より小さいことを特徴とする、請求項3に記載の吸入器計測器。

【請求項5】

上記両摩擦面の間の角度は、100°より小さいことを特徴とする、請求項4に記載の吸入器計測器。

【請求項6】

上記両摩擦面の間の角度は、75°より大きいことを特徴とする、請求項3に記載の吸入器計測器。

【請求項7】

上記両摩擦面の間の角度は、80°より大きいことを特徴とする、請求項6に記載の吸入器計測器。 10

【請求項8】

上記表示手段を進めるときに、上記バネ部材が、上記つめの移動する方向と基本的には反対方向に上記円柱形部材上に力を加えるようになっていることを特徴とする、請求項1に記載の吸入器計測器。

【請求項9】

つめ車(230)と、つめ(210)と、上記つめ車(230)の後方回転を防止する摩擦ブレーキ(280)とを備えている吸入器計測器(20)であって、

上記つめ車(230)及び上記つめ(210)は、上記つめ車(230)の1つの歯と係合している上記つめ(210)により、直線動作運動を、表示手段(60)を進める回転運動に変換するように構成され。 20

上記摩擦ブレーキ(280)は、V字状に配置された2つの傾斜した摩擦面(310)により支持された1つの円柱形部材(300)を備えていて、

上記円柱形部材(300)は、上記つめ車(230)に結合されるとともに、バネ部材(320)によって上記摩擦面(310)に対して付勢され、

上記円柱形部材(300)と上記つめ車(230)とが同一の車軸構造に配置され、上記記摩擦ブレーキ(280)が上記車軸構造の軸受手段として機能するようになっていることを特徴とする吸入器計測器。

【請求項10】

上記車軸構造が、さらに、上記表示手段を駆動するためのウォームギアと第2の軸受手段とを備えていて、 30

上記表示手段が、上記ウォームギアと係合する歯を備えた回転可能な表示部を備えていることを特徴とする、請求項9に記載の吸入器計測器。

【請求項11】

計測器ハウジング(390)と、

上記計測器ハウジングによってピボット回転可能に支持されるとともに、直線動作運動に対応して揺れ運動を行うようになっている、つめ(210)を備えたロッカアーム(200)と、

上記ロッカアーム(200)をリセットするための復帰バネ(220)と、

上記つめと係合することができ、上記ロッカアームの運動を、表示手段(60)を進める車軸構造(240)の增加的回転運動に変換するつめ車(230)とを備えている吸入器計測器(20)であって、 40

上記車軸構造が、さらに、バネ仕掛けの摩擦ブレーキ及びウォームギア(290)の形態の後方回転防止手段(280)を備えていて、

上記表示手段が、上記ウォームギアと係合する歯(330)を有する回転可能な表示部(120)と、静止スケール(90)とを備えており、

上記後方回転防止手段は、V字状に配置された2つの傾斜した摩擦面(310)によって支持された円柱形部材を備えていて、

上記円柱形部材は、上記つめ車と上記つめとを有する機構の回転運動に結合され、バネ部材によって上記摩擦面に対して付勢されていることを特徴とする吸入器計測器。 50

【請求項 1 2】

上記つめの復帰バネと上記摩擦ブレーキのバネとが一体部材として形成されていることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の吸入器計測器。

【請求項 1 3】

上記つめ車を備えた上記車軸構造と、上記円柱形摩擦ブレーキ部材と、上記ウォームギアとが一体部材として設けられていることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の吸入器計測器。

【請求項 1 4】

上記計測器ハウジングが、吸入器キャニスタのバルブが設けられていない端部に取り付けられるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の吸入器計測器。 10

【請求項 1 5】

上記計測器ハウジングが、吸入器アクチュエータハウジング(30)の一部として形成された係合計測器作動突起(410)を収容するように形成された開口部(400)を備えていて、

吸入器作動時には、上記計測器作動突起が、上記計測器ハウジングの上記係合開口部に入り、上記ロッカアームと係合し、上記ロッカアームに上記揺れ運動を生じさせるようになっていることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の吸入器計測器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、吸入器計測器の技術分野に属し、とくにはこのような計測器の構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

多くの種類の薬剤が、高圧ガスや乳剤内に粒子液剤や粒子懸濁液のような流体形状で提供されており、患者による経口吸入用に適している。一例として、収容容器(コンテナ)がプロピオン酸フルチカゾンのような喘息薬を収容する場合もある。

【0003】

患者に薬剤を供給するために、定量噴霧式吸入器(MDI)システムとして公知のシステムのように、コンテナがアクチュエータと共に機能する。アクチュエータは開口コンテナ装着端と開口マウスピースを有するハウジングを含む。ハウジング内部にはノズル部材が配置され、ノズルオリフィスと連結するバルブシステム収容孔を含む。オリフィスはマウスピースへと向かう。コンテナから正確な薬剤の定量投与量を収容するために、患者はバルブシステムがノズル部材の収容孔内に嵌合するまで、コンテナ装着端を介してコンテナをアクチュエータ内に取り付ける。コンテナをそのように取り付けると、コンテナの反対端は一般にアクチュエータハウジングの外側にある程度まで伸長する。次に患者はマウスピースを自分の口の内部にあてがって、伸びたコンテナ端を強く押し下げる。この動作によってコンテナをバルブシステムに対して下方に配置し、次にバルブを押し出す。バルブの設計、ノズル部材の設計によって、コンテナ内部と外気の間で、正確に計量した噴射薬剤が瞬時に一気に患者に供給される。 40

【0004】

このようなコンテナは、所定量の有効物質、すなわち薬剤で満たされる。従って、廃棄しなければならなくなる前に、コンテナは所定回数の薬剤量を名目上供給することが可能である。そのような吸入器内の残存量数を視覚化するために、吸入器はコンテナ内に残存する薬剤量を表示する計測器を好適に具備する。従って、計測器は吸入器又はコンテナの交換時期を表示する。「現状」の表示は、例えばまだ利用可能な実際の薬剤量を数字で表示することで絶対的に表示したり、例えば一つの色から他の色へと変化する色のグラデーションによって相対的に表示したりすることも可能である。

【0005】

表示の種類に関係なく、計測器機構が計測超過や、特に計測不足とならないことが非常

50

に重要である。計測不足の場合、使用者が空の吸入器に有効量がまだ残っていると錯覚してしまう状況をもたらし、最悪の場合には死を招く恐れがある。これに対して、計測値が超過していると、まだ空になつてない吸入器が充填されて、吸入器にまだ残存する利用可能な薬剤が患者に使用されず、又は廃棄されてしまい、使用者は製品価値を十分に享受できず、患者の経費や無駄な製品が増加する結果となり、廃棄吸入器が正規に廃棄されない場合には、吸入器内に残存する薬品が環境に流出する恐れがある。規制ガイドラインはこうした過不足計測ミスを最小限に抑えるように要求している。スウェーデン出願番号 0 4 0 1 7 7 3 - 7 号に詳細に開示されるように、計測不足の危険を最小限に抑えるために計測器用の計測点を、初期の可能噴射点の直前に設定すべきである。しかし、この場合、吸入器を実際に作動させるには計測点後も作動運動が長く継続する状況となる。事実、吸入器の定量バルブが噴射点後も比較的長く作動運動を継続する。従って、いかなる計測器も、噴射点直前に一度計測を行い、さらに二重計測等のない継続した作動運動に適合できる必要がある。

【0006】

多くの定量計測器ではつめ車とつめ機構によって、相対作動運動が増加回転運動に移行する。こうした機構が正確であり、各液剤を正確に一度計測するためには、つめ車の回転を正確な増加量に制御しなければならない。こうした制御回転を実現する 2 種類の基本的方法がある。

・固定つめなどの形状で、規定の角度で後方回転を防止する増加的に作用する後方回転防止手段。これは前記規定の角度を超えるつめ車の回転によって作動する。その後、規定の角度に達してさらなる回転が停止するまでのつめのリセット動作の間、つめ車は反対方向に回転する。

・無段後方回転防止手段と、つめとつめ車間の制御係合状態及び離脱状態。摩擦力によって、離脱時点でつめ車の回転軸に向かって半径方向に内側につめが曲がる傾向が生じる場合もあり、生じる角度は、つめ歯とつめ間の摩擦係数、離脱が制御されない場合の作動運動等の速度といった要因によって決まる。

【0007】

どちらのシステムにも利点があるが、本定量計測器の設計として好適な選択は、組立部品の許容差の効果を減少させ、それによって計測点での変化を制限する点で、後者の摩擦型である。

【0008】

特許文献 1 は、第 1 実施形態でエアゾール容器の突出部の端部に装着される定量表示装置を有する、上記に記載した種類のエアゾール・ディスペンサーを開示する。定量計測器の操作機構は、管状ハウジングの外部表面に沿ってエアゾール容器の端部から伸びるハウジング内部に位置するつめ車とつめ（駆動アーム）型であり、吸入器が作動する間のアクチュエータハウジングと計測器ハウジング間の相対運動によって作動する。過度の作動運動に適合するために、つめ車とつめ機構は、作動運動中につめが所定の距離を移動するだけの動作制限手段を備え、作動運動の前につめを端部へ動かす屈曲しやすい連結手段を介してつめへ作動運動を伝達する。

【0009】

特許文献 2 は、アクチュエータ手段、前記アクチュエータ手段の移動に応じて段階的に回転ギアを駆動する駆動手段を備える定量噴霧式吸入器用定量計測器を開示しており、前記回転ギアがその周囲に複数のつめ歯を有するつめ車を具備する。回転ギアの逆回転を防止する手段を開示しており、前記手段は好適には摩擦クラッチ型の無段抑制手段である。

1 つの柔軟なテープが表面上に吸入器に残存する薬剤投与量の数値を表示する増加整数が見える配列を備えている。そのテープは回転ギアの段階的回転運動の各段階に応じて 1 つの整数で表示する。別個の制御面が、駆動手段と、回転ギア用の回転角度を作動ごとに制御する回転ギアとの間の係合位置と離脱位置を規制する。制御面は、つめ歯を備えるつめ車の回転軸に向かって半径方向に内側に屈曲するという柔軟な駆動手段の本来の傾向を抑制する役目を果たし、駆動手段に固定点でつめ歯から離脱させることを特に論じている。

10

20

30

40

50

しかし、提案する定量計測器は比較的複雑な設計であり、効率的な方法で組み立てることができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許第4817822号明細書

【特許文献2】米国特許第6446627号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

さらに衛生的理由から、吸入器全体が使い捨てであり、すべてが再利用されないことが好ましい。従って、計測器機構も含めて吸入器は安価に製造する必要がある。計測器を安価にするためには、少ない部品で構成し、組立も単純でなければならない。

【0012】

吸入器の大きさに限度があるため、計測器は必然的に小さくなければならず、表示は非常に読みにくくなる。これは特に絶対値によって残存投与量の数値を示す表示状況であり、計測器を吸入器内に嵌合するには数字を小さくしなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の目的は、吸入器及び計測器が公知技術の一つ又は複数の欠点を克服する、新規の吸入器及び吸入器計測器を提供することにある。これは独立請求項に規定されている通り、本発明の吸入器及び吸入器計測器によって実現される。

【0014】

このような計測器の利点は、簡単に判読可能な大きな表示と、組立やすい6つの別個の部材からなる正確な機構を備え、計測器を安価に製造できるという点である。

【0015】

本発明の実施態様は、従属請求項に規定されている。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る計測器付吸入器の略斜視図である。

30

【図2】本発明に係る吸入器計測器用の略表示配列を示す図である。

【図3】図2に示す表示配列の略断面図である。

【図4a】本発明に係る吸入器計測器用の計測器機構の概略例を示す図である。

【図4b】本発明に係る吸入器計測器用の計測器機構の概略例を示す図である。

【図4c】本発明に係る吸入器計測器用の計測器機構の概略例を示す図である。

【図5a】図4a～図4cに示す計測器機構の吸入器の略部分断面図である。

【図5b】図4a～図4cに示す計測器機構の吸入器の略部分断面図である。

【図6a】図5a、図5bに示す吸入器及び計測器の作動を示す図である。

【図6b】図5a、図5bに示す吸入器及び計測器の作動を示す図である。

【図7】図4a～図4cに示す計測器機構のつめとつめ車の配置の基本形状を示す図である。

40

【図8a】本発明に係るレバー手段を備えた2つの可能なつめとつめ車の配置の基本形状を示す図である。

【図8b】本発明に係るレバー手段を備えた2つの可能なつめとつめ車の配置の基本形状を示す図である。

【図9a】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図9b】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図9c】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図9d】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図9e】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

50

【図 9 f】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図 9 g】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図 9 h】つめとつめ車の配置の係合と離脱を示す図である。

【図 10】図 4 a ~ 図 4 c に示す計測器機構における後方回転ブレーキ配列の切り欠き斜視図である。

【図 11 a】図 9 に示す後方回転ブレーキにかかる力を図式的に示す図である。

【図 11 b】図 9 に示す後方回転ブレーキにかかる力を図式的に示す図である。

【図 12】図 4 a ~ 図 4 c に示す計測器機構におけるつめ車の基本形状を示す図である。

【図 13】図 12 に示すつめ車の上のつめが加えるリセットトルクを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

図 1 は、本発明による計測器 20 (counter) を備えた吸入器 10 の概略例を示す。吸入器はマウスピース 40 を備えたアクチュエータ本体 30 を具備し、ここを通って薬剤が使用者に、そしてコンテナ計測装置に供給される。本実施形態では計測器 20 はアクチュエータ本体 30 内に配置される吸入器コンテナ（図示せず）の端部に取り付けられる。吸入器 10 はアクチュエータ本体 30 に対してコンテナ計測装置を押し下げるによって作動する。計測器 20 は吸入器 10 が作動するたびに計測するように配置され、表示配列 60 によって作動状況を表示する。さらに計測器 20 をアクチュエータハウジング 30 の一部として配置することや、アクチュエータハウジング 30 の例えは正面又は裏面上に着脱可能に取り付けることも可能である。

20

【0017】

本発明によれば、計測器 20 は吸入器計測器の底部上に設置される。計測器 20 を組立過程で吸入器コンテナに取り付け、計測器の最外端部からその内側底部へ、多様な範囲で位置決めを行い、容器（キャニスター）の許容範囲の長さを変化させて、バルブと反対の容器端部、すなわちバルブシステムとは反対側の容器部（キャニスター）に沿って、さまざまな点のどの場所でも吸入器コンテナに取り付けることが可能である。すなわち、計測器は容器底部上のどこにでも取り付け可能である。

【0018】

本発明では、1回の薬剤投与量を供給するために必要なアクチュエータ本体に対する吸入器コンテナの圧縮量である噴射点と、計測器 20 に作用して1回の投与量を計測するために必要なアクチュエータ本体に対する吸入器コンテナの圧縮量である計測点について述べる。計測不足は、吸入器コンテナが実際には空のときに薬剤が残っていると使用者が誤解する恐れがあり好ましくないため、計測点は噴射点以下の所定量で設定されており、そのため計測せずに噴射する事態を効果的に避けられる。

30

【0019】

計測器 20 は基本的には計測器ハウジング 70、計測器機構（以下に詳細に記載する）、表示配列 60 により構成される。図 1 に示す実施形態では、表示配列 60 を計測器ハウジング 70 の頂面 80 に設置する。開示する実施形態では、ハウジング 70 の頂面 80 をハウジング 70 に近接する透明な成形部 150 として具備する。開示する実施形態では、さらに計測器頂面 80 を吸入器 10 が作動する、すなわちコンテナ計測部品を押し下げる作動表面としても利用する。計測器頂面 80 を作動表面として使用するため、吸入器 10 の作動中に圧力を受けて損傷しやすく、その材質は硬く摩耗耐久性を有する必要がある。

40

【0020】

図 2 は、本発明による表示配列 60 の一例を備えた計測器 20 の略平面図を示す。表示配列 60 は固定式表示部 90 と可動式表示部 100 を備える。開示する実施形態では、固定式表示部 90 は、針 110（ポインタ）を備えた回転可能部材として備わっている可動式表示部 100 の周囲にある。固定式表示部 90 はコンテナ内に残存する投与量を表す環状目盛部分であり、針 110 の角度位置が実際の計測値を示す。この配列では、残存する投与量数値の相対値と厳密値の両方を表示するという利点が実現可能となる。

【0021】

50

図3は、図2の計測器20の表示配列60の必要部分を断面図で示す。可動式表示部100は針車120(ポインタホイール)として示されており、その回転は計測機構(以下に記載する)によって制御される。針車120は、針110を備えた表示部130と、歯車形状の計測機構係合部140を備える。

【0023】

図4a～図4cは、本発明による吸入器計測器用の計測器機構190の概略例を示し、ハウジング70は取り外されている。計測器機構はロッカーム200、復帰バネ220(リターンスプリング)、つめ車230を備えた車軸構造240、回転可能な針車120を備える。

【0024】

ロッカーム200はつめ210を備え、Aでハウジングよって枢動可能に支持され、伸縮バネ220によって下方に向かって偏向する。ロッカーム200は、アクチュエータハウジング(後に詳細に図示する通り)から突出して接するハウジング底部付近の最低部260へAから伸びる硬いロッカーム部250と、吸入器の作動運動時に増加回転運動を行うためにつめ車230と係合して駆動するように配置されるつめヘッド270を備えた柔軟なつめ210を具備する。

【0025】

車軸配置240は、つめ車230に加えて、後方回転防止装置280、ウォームギア290を備え、同軸上にすべて配置されて、Bに対する回転のためにハウジング(図示せず)に支持される。後方回転防止装置280はバネ仕掛けの摩擦ブレーキであり、ブレーキバネ320によって2つの傾斜した摩擦表面310に対して偏向するブレーキディスク300を具備する。本実施形態では、復帰バネ220とブレーキバネ320は、ハウジング(図示せず)装着用の一般的な締結基部から伸びる2つの別個の「バネレバー」を備えた1つの構成部品として構成される。後方回転防止装置280は後でさらに詳細に記載する。

【0026】

針車120はCについて回転可能であり、ウォームギア290と係合する歯330の周辺歯竿と、固定スケール(図4a～図4cには図示せず)上の定量投与量を示す針340を備える。従って、針車120は車軸配置240上のウォームギア290によってCについて回転駆動する。

【0027】

図5a、図5bは図4a～図4cの計測器機構190を、吸入器10の略部分断面図で示す。吸入器10は、薬剤を収容する容器350を囲むアクチュエータ本体30を備える。薬剤は容器350の一端で連結されるバルブシステム360を介して使用者へ供給される。薬剤はアクチュエータ本体30の一部であるマウスピース40を介して使用者によって吸入される。マウスピース40は、供給される薬剤を収容する軸受け部370によってバルブシステム360と連結する。さらに、定量計測器ユニット20を容器350のバルブ360とは反対側の端部に設置する。ここで開示する実施形態では、計測器ユニット20を1つの容器350から外して、異なるレベルの薬剤を収容する別の容器350に取り付けることを避けるために、好適には定量計測器ユニット20を取り外せない状態で容器350に装着する。装着した定量計測器ユニット20付容器350は今後吸入器缶部材として記載する。1回の薬剤投与量が使用者に供給されると、吸入器缶部材は押し下げられて、バルブシステム360が1回の薬剤投与量を供給する位置に押され、すなわち噴射する。これは公知技術による多くの吸入器と合致しており、ここではさらに詳細に記載しない。

【0028】

定量計測器20は計測器ハウジング390と図4a～図4cの計測器機構190を備える。ハウジング80はその下側表面にあり、アクチュエータ本体30の上端420からの突出部410をかみ合う形で収容するように構成される開口部400を備えている。図6a、図6bに図示するように、吸入器10を噴射するために吸入器缶部材を押し下げると、突出部410が開口400を通って計測器ハウジング390内部へ伸びて、ロッカーム

10

20

30

40

50

ム 200 の下部 260 と係合するため、計測器機構 190 が作動する。

【0029】

図 7 は図 4 a ~ 図 4 c の計測器機構 190 のロッカアーム 200 とつめ車 230 の配置の基本形状である。理想的には、つめヘッド 270 はロッカアームの動作中に半径 R の円弧に沿って移動し、つめ車 230 との係合と離脱が 2 つのギア車の嵌合と似ている。しかし、つめ 210 がつめ車 230 を 45° などの好ましい角度に回転させるには、つめ車 230 を、つめヘッド 270 の動きがつめ車 230 と係合した後に移動する半径の減少に影響を及ぼす理想的な嵌合距離よりも近接して配置する。この方法では、つめヘッド 270 は理想的な嵌合距離よりも数度早い角度でつめ車 230 と係合し、逆に数度遅い角度で離脱する。機構がリセット可能であるためには、ロッカアームは「非駆動」方向に偏向し、つめ 210 は半径方向に屈曲しやすい。つめ 210 は円周方向には絶対に曲がらない。10

【0030】

離脱点でつめ車の回転軸に向かって半径方向に内側に屈曲するつめ 210 の傾向を克服するためには、つめとつめ車の配置が、つめ車上の歯からつめを離脱させるように配置するレバー手段を具備することで、離脱点を効果的に制御する。回転運動方向に対して前記歯に従ってレバー点でつめとつめ車が当接するように、レバー手段を設計する。図 8 a、図 8 b はつめ 210 がつめ車 230 から離脱するのを制御するレバー手段 500 の 2 つの可能な実施形態を例示する。レバー手段 500 が離脱制御手段として機能するためには、つめ 210 とつめ車 230 の好ましい離脱角度、設計、材質特徴に基づいて、つめヘッドの先端からの適切な距離 D にレバー点 L が位置するように設計する必要がある。図 8 a の実施形態では、つめ車の歯 520 の凸状背面 510 と扁平なつめ計測器表面 530 によってレバー手段 500 を形成する。図 8 b の実施形態では、つめ車の歯 520 の平坦な背面 540 とつめ計測器表面 530 上の突起 550 によってレバー手段 500 を形成する。20

【0031】

図 9 a ~ 図 9 h には本発明の 1 つの実施形態によるつめ車とつめ機構 190 用の係合と離脱の順序を示す。この順序で、図 9 d には、レバー当接点が好ましい離脱角度より前の角度に設定されるように、つめ車上のつめと歯を形成することを示す。その後の図 9 e では、レバーアクションによってつめヘッドの先端がつめ車上の歯の先端に対して離脱方向に向うことを示す。図 9 f、図 9 g に示すように、好ましい離脱角度に達すると、レバーアクションによってつめヘッドはつめ車上の歯からついに離脱を果たす。図 9 h は、以下に詳細に記載する通り、摩擦ブレーキ 280 がつめ車の後方回転を防止するロッカアームのリセット運動を例示する。30

【0032】

図 8 a ~ 図 9 h に示すように、つめ車上のレバー点は後続の歯の背面上に設置することができるが、つめ車上の適切な場所であればどこに設置してもよい。

【0033】

特許文献 2 による別個の制御面の使用と比較すると、離脱を制御するレバー手段 500 を設置することは、単につめ 210 とつめ車 230 の間の直接的な相互作用に基づくだけで、その他の部分には左右されないという明確な利点を有する。上述の通り、吸入器用定量計測器は小型で低価格でなければならず、同時に高い精度を求められる。従って、相互作用を及ぼす部品数を減らすと精度が向上する。40

【0034】

図 10 は図 4 a ~ 図 4 c の計測器機構 190 における後方回転ブレーキ配列 280 の切り欠き斜視図である。本実施形態の後方回転防止ブレーキ 280 は、2 つの傾斜する摩擦面 310 が V 配列で支持する円柱形部材 300 からなり、円筒形部材 300 はつめ車 230 とつめ機構の回転運動に接続されて、バネ部材 320 によって摩擦面 310 に押しつけられる。開示する実施形態では、傾斜する摩擦面は円柱形部材 300 の回転軸に平行である。

【0035】

図 11 a が図 9 の後方回転ブレーキ 280 にかかる力を図式的に示し、一方図 11 b は50

単独の摩擦面 310 の摩擦ブレーキにかかる力を示す。後者の場合 (11b) では円筒形部材 300 の回転にブレーキをかける摩擦トルク M_{brake} は単純である (バネ部材 320 と軸 240 の間の摩擦トルクは無視できると仮定する)。

$$M_{brake} = F_{spring} \mu R_{brake}$$

F_{spring} はバネ 320 からの垂直力、 μ は円筒形部材 300 と摩擦面 310 の間の滑り摩擦係数であり、 R_{brake} は円筒形部材 300 の半径である。

【0036】

前者の場合 (11a) では、傾斜面 310 が円筒形部材 300 上に作用する垂直力 F_{inc1} によって次の摩擦トルク M_{brake} が得られる。

$$M_{brake} = 2 F_{inc1} \mu R_{brake}$$

10

【0037】

図 11a の実施形態では、傾斜面 310 は F_{spring} の方向に対してそれぞれ $\pm 45^\circ$ ずつ傾斜し、得られる摩擦トルク M_{brake} は次の通りである。

$$M_{brake} = 2 F_{spring} \mu R_{brake}$$

【0038】

従って、得られる摩擦トルクは単独の平坦な摩擦面 310 の場合よりも高い因数 $2 = 1.41$ である。傾斜面 310 用の傾斜角度、バネ力 F_{spring} 、円筒形部材 300 と傾斜面 310 の間の摩擦係数を選択することによって、計測器機構設計に要求される通り、ブレーキトルクを所定値に制御することが可能である。本実施形態では、摩擦面間の角度は 120° 以下で、好適には 110° 以下、より好適には 100° 以下であり、 60° 以上で、好適には 75° 以上、より好適には 80° 以上である。たとえ摩擦面 310 や摩擦接点の数が多いほうが理論的には効率的であるとしても、大量生産の状況では、2つ以上の摩擦面 310 で得られる個々の分力を制御することがより困難であるため、摩擦面 310 の数は好適には2つに限定される。

20

【0039】

本実施形態 (図 4a ~ 図 11a) では、つめ車 230 と車軸部品 240 の増加回転によって表示手段を進めるときに、つめ 210 の動く方向とは必ず反対方向にバネ部材 320 が円柱形部材 300 上に力 F_{spring} を加える。この配置では、つめ車 230 上のつめ 210 が加える力によってより低いブレーキトルク M_{brake} が生じ、つめ車 230 がより簡単に前方方向に回転することになる。しかしながら、リセット運動中は、つめ 210 はバネ力 F_{spring} と必ず一直線上に力を加え、ブレーキトルク M_{brake} が増加して後方回転を効果的に防止する。

30

【0040】

好適なブレーキトルク M_{brake} を確実に実現するためには、後方回転防止手段 280 が車軸配置 240 の一端の軸受けとして機能する。図 5a ~ 図 6b に開示する実施形態によると、車軸配置はウォームギア 290 端部に第 2 軸受け手段 430 と、後方回転手段 280 とウォームギア 290 の間に側部位置決め手段 440 を具備する。

30

【0041】

つめ 210 のリセット運動中につめ車 230 が後方回転する危険をさらに抑えるために、つめ歯の形状はつめ車 230 上のつめ 210 が加える最大リセットトルクを最小限にすることによって最適化されている。この最適化から生じる最適形状は図 12 に示すような凸状背面を備えた歯である。図 13 は凸状背面を使用して生じるリセットトルクとリセット角度を実線 A で示し、従来の平坦な背面 (図 8b 参照) を使用して生じるリセットトルクとリセット角度を点線 B で示す。平坦な背面を備えた歯と比較すると、凸状背面を備えた歯はリセット運動中の早い段階でつめの先端が回転の中心に向かって押しつけられる時の初期トルクは高いが、その後つめの先端が歯先に近づくとトルクが低下する。開始時の高いトルクはバネが圧縮されるのと同時に生じるため、バネは必要なりセットトルクを提供することが可能である。平坦な背面を備えた歯のリセットトルクは直線的に増加し、歯先で最大トルクに達する。最大トルクは平坦な背面の歯の場合のほうが高くなり、そのピークはバネが伸びるのと同時に生じるため、必要なりセットトルクを提供することができない。

40

50

【0042】

凸状背面の曲率は、つめ車の直径、つめ歯の背面曲率、つめ車の材質とつめの材質の間の摩擦係数、つめのバネ定数からなる要因からリセットトルクを計算することにより、つめ車とつめ機構用最大リセットトルクを最小限にするように選択される。

【0043】

吸入器に利用可能な投与量の数値を表示する表示手段を進めながら、直線作動運動を回転運動に変換するためのつめ車とつめ機構を備えた方法も提供されており、その方法は、つめ車の直径と歯数と材質を選択することと、

つめの形状と材質を選択することと、

つめ車の歯に凸状背面を設けることにより、つめ車とつめ機構用の最大リセットトルクを最小限に抑える段階からなり、

つめ車の歯に凸状背面を設ける段階が、つめ車の直径、つめ車の材質とつめの材質の間の摩擦係数、つめのバネ定数からなる要因からリセットトルクの曲率を計算することによって、つめ歯の背面曲率を求めることが含まれる段階を有する。

【0044】

1. 直線動作運動を、表示手段(60)を進める回転運動に変換するための、つめ車(230)とつめ(210)とを有する機構(190)を備えている吸入器計測器(20)であって、

上記のつめ(210)とつめ車(230)とを有する上記機構にレバー手段(500)が設けられていて、

上記レバー手段は、上記つめ車(230)の回転運動方向に関して上記歯に続くレバー点(L)において、上記つめ(210)と上記つめ車(230)とを当接させることにより、上記つめ(210)を上記つめ車(230)の歯から離脱させるように構成されていることを特徴とする吸入器計測器。

2. 上記つめ車(230)上の上記レバー点(L)が、後に続く歯の上に位置することを特徴とする、1.に記載の吸入器計測器。

3. 上記レバー手段(500)が、上記つめ車の歯の凸状背面(510)と、扁平なつめ計測面(530)とによって形成されていることを特徴とする、1.又は2.に記載の吸入器計測器。

4. 上記レバー手段(500)が、上記つめ車の歯の直線的な背面(540)と、上記つめ計測面(530)上の突起(550)とによって形成されていることを特徴とする、1.又は2.に記載の吸入器計測器。

5. 直線動作運動を、表示手段(60)を進める回転運動に変換するための、つめ車(230)とつめ(210)とを有する機構(190)を備えているとともに、摩擦ブレーキ型の後方回転防止手段(280)を備えている吸入器計測器(20)であって、

上記後方回転防止手段(280)は、V字状に配置された2つの傾斜した摩擦面(310)によって支持された円柱形部材(300)を備えていて、

上記円柱形部材(300)は、上記のつめ車(230)とつめ(210)とを有する機構(190)の回転運動に結合され、バネ部材(320)によって上記摩擦面(310)に対して付勢されていることを特徴とする吸入器計測器。

6. 上記摩擦面が上記円柱形部材の回転軸に平行であることを特徴とする、5.に記載の吸入器計測器。

7. 上記両摩擦面の間の角度は、120°より小さく、好ましくは110°より小さく、より好ましくは100°より小さくなっている一方、60°より大きく、好ましくは75°より大きく、より好ましくは80°より大きくなっていることを特徴とする、5.又は6.に記載の吸入器計測器。

8. 上記表示手段を進めるときに、上記バネ部材が、上記つめの移動する方向と基本的には反対方向に上記円柱形部材上に力を加えるようになっていることを特徴とする、5.~7.のいずれか1つに記載の吸入器計測器。

9. 上記円柱形部材と上記つめ車とが同一の車軸構造に配置され、上記後方回転防止装

10

20

30

40

50

置が上記車軸構造の軸受手段として機能するようになっていることを特徴とする、5. ~ 8. のいずれか1つに記載の吸入器計測器。

10. 上記車軸構造が、さらに、上記表示手段を駆動するためのウォームギアと第2の軸受手段とを備えていて、

上記表示手段が、上記ウォームギアと係合する歯を備えた回転可能な表示手段を備えていることを特徴とする、5. ~ 9. のいずれか1つに記載の吸入器計測器。

11. 直線動作運動を、表示手段を進める回転運動に変換するための、つめ車と(230)つめ(210)とを有する機構(190)を備えている吸入器計測器(20)であつて、

上記つめ車(230)に、凸状背面を備えた歯が設けられていることを特徴とする吸入器計測器。 10

12. 上記凸状背面の曲率が、上記のつめ車とつめとを有する上記機構(190)に対する最大リセットトルクを最小にするように選択され、

上記選択が、つめ車の直径と、つめ車の歯の背面の曲率と、つめ車の材料とつめの材料との間の摩擦係数と、つめのバネ定数とを含むパラメータからリセットトルクを計算することにより行われるようになっていることを特徴とする、11. に記載の吸入器計測器。

13. 直線動作運動を、表示手段を進める回転運動に変換するための、つめ車とつめとを有する機構を作成する方法であつて、

上記つめ車の直径と歯の数と材料とを選択するステップと、

上記つめの形状と材料とを選択するステップと、 20

上記つめ車の歯に凸状背面を設けることにより、上記のつめ車とつめとを有する上記機構に対する最大リセットトルクを最小にするステップとを含んでいて、

上記つめ車の歯に凸状背面を設ける上記ステップが、つめ車の直径と、つめ車の材料とつめの材料との間の摩擦係数と、つめのバネ定数とを含むパラメータからリセットトルクを計算することにより、上記つめ車の歯の背面曲率を求める過程を含んでいることを特徴とする方法。

14. 計測器ハウジング(390)と、

上記計測器ハウジングによってピボット回転可能に支持されるとともに、直線作動運動に対応して揺れ運動を行うようになっている、つめ(210)を備えたロッカアーム(200)と、 30

上記ロッカアーム(200)をリセットするための復帰バネ(220)と、

上記つめと係合することができ、上記ロッカアームの運動を、表示手段(60)を進める車軸構造(240)の増加的回転運動に変換するつめ車(230)とを備えている吸入器計測器(20)であつて、

上記車軸構造が、さらに、バネ仕掛けの摩擦ブレーキ及びウォームギア(290)の形態の後方回転防止手段(280)を備えていて、

上記表示手段が、上記ウォームギア及び静止スケール(90)と係合する歯(330)を有する回転可能な表示手段(120)を備えていることを特徴とする吸入器計測器。

15. 上記つめの復帰バネと摩擦ブレーキバネとが一体部材として形成されていることを特徴とする、14. に記載の吸入器計測器。 40

16. 上記後方回転防止手段は、V字状に配置された2つの傾斜した摩擦面(310)によって支持された円柱形部材を備えていて、

上記円柱形部材は、上記のつめ車とつめとを有する機構の回転運動に結合され、バネ部材によって上記摩擦面に対して付勢されていることを特徴とする、14. 又は15. に記載の吸入器計測器。

17. 上記つめ車を備えた上記車軸構造と、上記円柱形摩擦ブレーキ部材と、上記ウォームギアとが一体部材として設けられていることを特徴とする、14. ~ 16. のいずれか1つに記載の吸入器計測器。

18. 上記計測器ハウジングが、吸入器キャニスタのバルブが設けられていない端部に取り付けられるように構成されていることを特徴とする、14. ~ 17. のいずれか1つ 50

に記載の吸入器計測器。

19. 上記計測器ハウジングが、吸入器アクチュエータハウジング(30)の一部として形成された係合計測器作動突起(410)を収容するように形成された開口部(400)を備えている、

吸入器作動時には、上記計測器作動突起が、上記計測器ハウジングの上記係合開口部に入り、上記ロッカアームと係合し、上記ロッカアームに上記揺れ運動を生じさせるようになっていることを特徴とする、14.~18.のいずれか1つに記載の吸入器計測器。

20. 吸入器キャニスターと、キャニスター受け入れ手段(370)を有するアクチュエータ本体とを備えている、上記吸入器キャニスターとキャニスター受け入れ手段との相対的な直線的運動によって駆動されるようになっている吸入器であって、

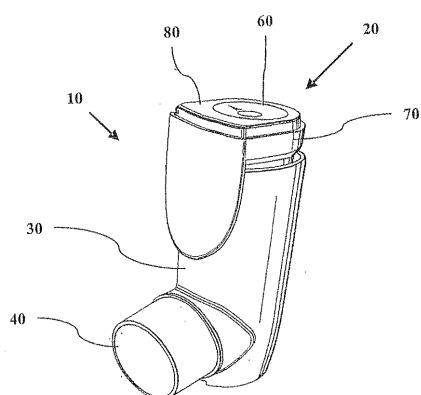
1.~19.のいずれか1つに記載の吸入器計測器を備えていることを特徴とする吸入器。

【符号の説明】

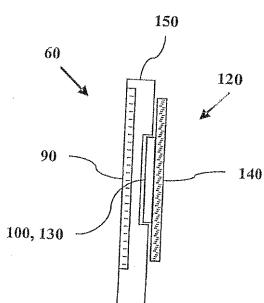
【0045】

10 吸入器、20 計測器、30 アクチュエータ本体、40 マウスピース、60 表示配列、70 計測器ハウジング、80 頂面、100 可動式表示部、110 針、120 針車、130 表示部、140 計測機構係合部、210 つめ車、230 つめ車。

【図1】

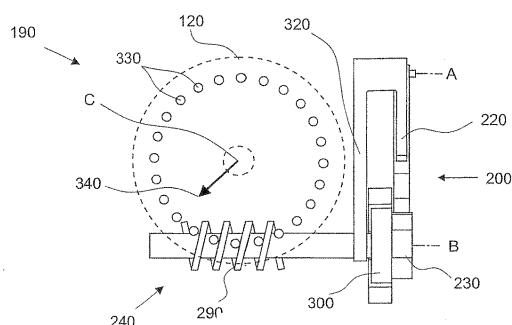
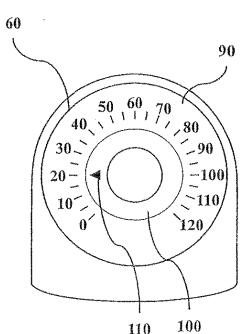


【図3】

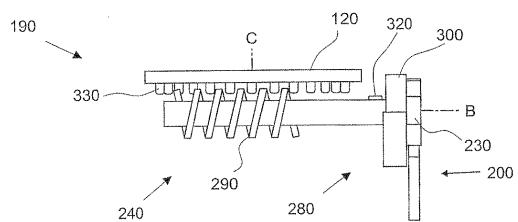


【図4a】

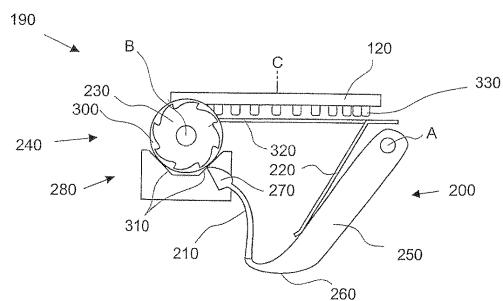
【図2】



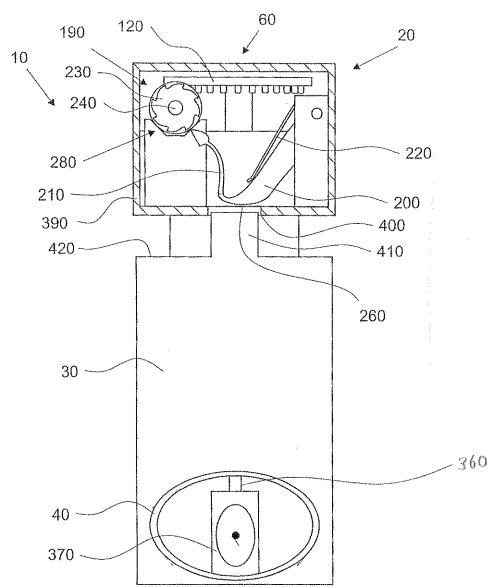
【図 4 b】



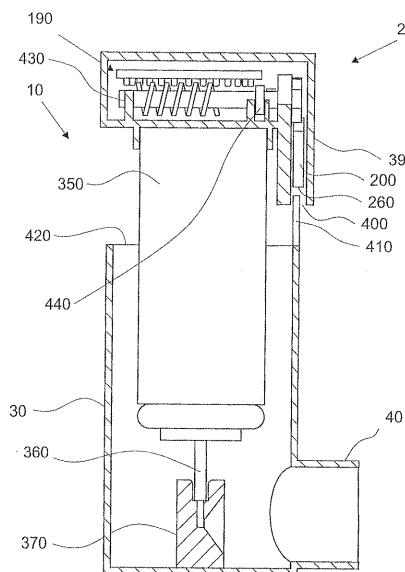
【図 4 c】



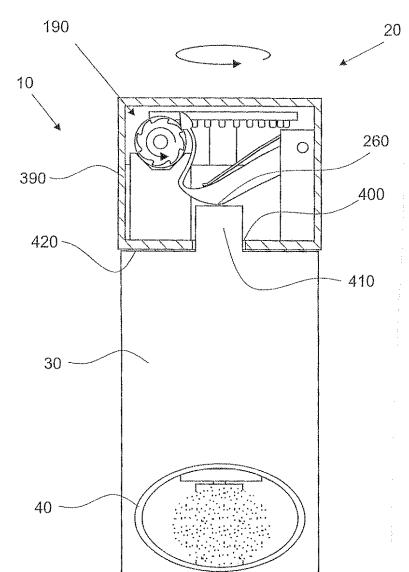
【図 5 a】



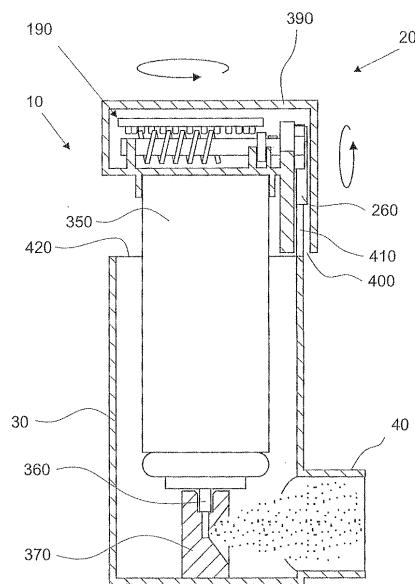
【図 5 b】



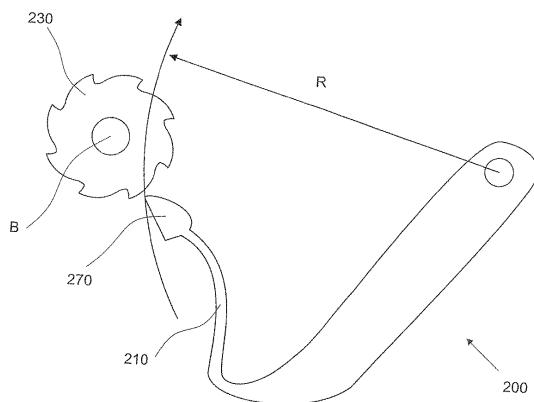
【図 6 a】



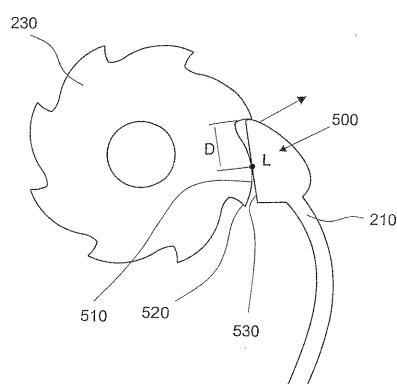
【図 6 b】



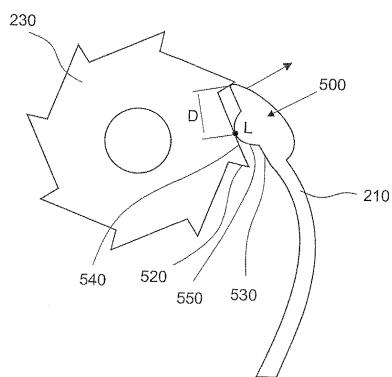
【図 7】



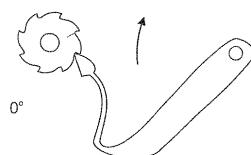
【図 8 a】



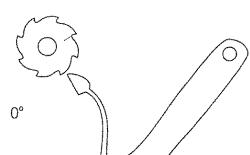
【図 8 b】



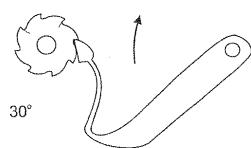
【図 9 b】



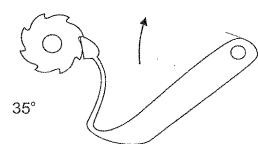
【図 9 a】



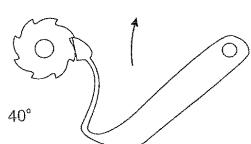
【図 9 c】



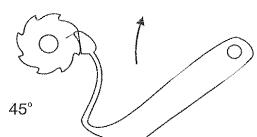
【図 9 d】



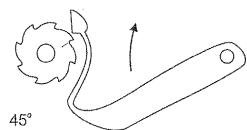
【図 9 e】



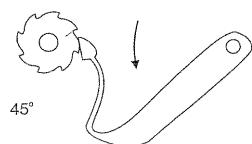
【図 9 f】



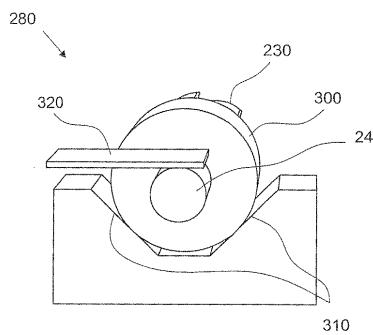
【図 9 g】



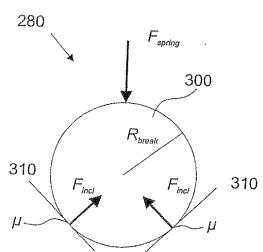
【図 9 h】



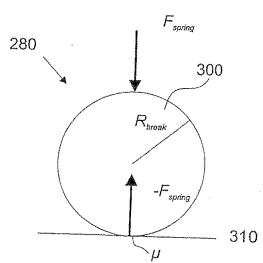
【図 10】



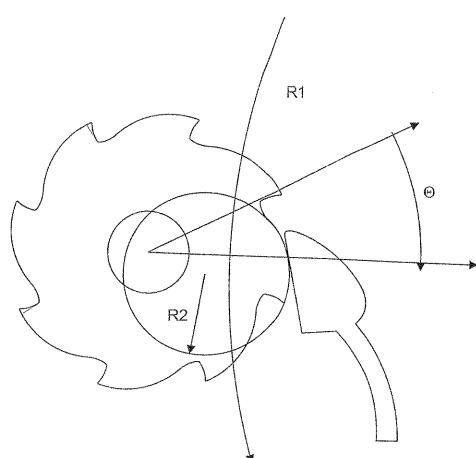
【図 11 a】



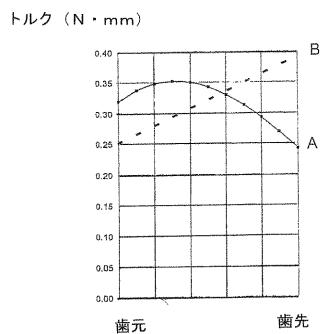
【図 11 b】



【図 12】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ダグラス・ブラッドショー

英国エスジー 8・6イーイー、ハートフォードシャー、ロイストン、ケンブリッジ・ロード・メルボルン、メルボルン・サイエンス・パーク、ザ・テクノロジー・パートナーシップ・パブリック・リミテッド・カンパニー

(72)発明者 レナート・セルビー

スウェーデン、エス-755 92ウプサラ、ベリエ・グルボダ

審査官 佐々木 一浩

(56)参考文献 国際公開第1992/009324 (WO, A1)

米国特許第06082358 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 M 11/06