



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH

706 792 A2

(19)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(51) Int. Cl.: **G04B 21/08** (2006.01)
G04B 25/06 (2006.01)
G04B 45/00 (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01232/12

(71) Requérant:
Montres Jaquet Droz S.A., Allée du Tourbillon 2
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(22) Date de dépôt: 31.07.2012

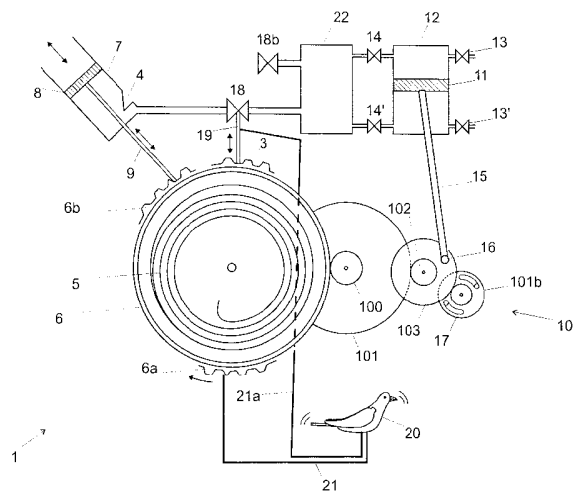
(72) Inventeur(s):
Francois Junod, 1450 Ste-Croix (CH)

(43) Demande publiée: 31.01.2014

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif à sifflet intégrable dans une boîte de montre bracelet.**

(57) Dispositif (1) intégrable dans une boîte de montre bracelet comprenant un sifflet (7) et un piston (11) pour insuffler de l'air dans le sifflet (7) afin d'imiter le chant d'un oiseau.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif à sifflet intégrable dans une montre-bracelet.

Etat de la technique

[0002] On connaît dans l'état de la technique des dispositifs horlogers munis d'un sifflet ou d'un autre dispositif pour imiter le camp d'un oiseau.

[0003] On connaît dans l'état de la technique des montres-bracelets munies d'un dispositif pour générer un son.

[0004] On connaît également des dispositifs horlogers munis d'un sifflet pour imiter le camp d'un oiseau. De tels sifflets sont aussi utilisés dans des automates comme par exemple les oiseaux siffleurs ou chanteurs.

[0005] Les oiseaux chanteurs sont connus en particulier dans les horloges à coucou ou dans les tabatières. Le concept d'horloges à coucou aurait été créé vers 1738 en Forêt-Noire. Traditionnellement ces horloges présentent un balancier apparent animé par des poids et un boîtier décoré en forme de chalet. Chaque heure ou demi-heure, les portes du chalet s'ouvrent et un oiseau mécanique surgit de son nid et chante. Le chant du coucou provient d'au moins un sifflet actionné à l'aide d'un soufflet entraîné par le mécanisme de l'horloge. Aujourd'hui, les pendules à coucou comprennent un mouvement à quartz et des sonneries électroniques.

[0006] Les dispositifs d'actionnement de sifflets usuels comprennent un ou plusieurs systèmes à soufflets. Le mouvement du soufflet permet de générer une pression d'air envoyé au sifflet pour produire un son.

[0007] Les soufflets sont usuellement confectionnés à partir de bois et de cuir (baudruche) ou de papier. Les systèmes à soufflets présentent l'inconvénient majeur de laisser fuir de l'air lorsqu'ils sont actionnés et ainsi de produire du bruit parasitant la mélodie de l'oiseau chanteur.

[0008] De plus, l'utilisation fréquente du soufflet, l'humidité, le vieillissement naturel peuvent entraîner une usure de la baudruche, notamment au niveau des plis du soufflet. L'usure se traduit par des fuites d'air toujours plus importantes qui affaiblissent l'efficacité du soufflet et parasitent la mélodie de l'oiseau chanteur.

[0009] Les soufflets nécessitent en outre un volume important et sont donc difficiles à intégrer dans un dispositif miniature.

[0010] Le document US 4 202 165 décrit une horloge à coucou dépourvue de soufflet. Des clapets ou volets sont élevés ou abaissés grâce à des cames et génèrent par leur mouvement un jet d'air dirigé vers un ou deux sifflet(s) afin d'émettre alternativement deux sons imitant le chant du coucou. Cette solution présente l'avantage de produire un chant du coucou à deux notes sans recourir à l'utilisation de soufflets. Cependant ce système présente l'inconvénient majeur de ne produire que deux notes.

[0011] Le document US 2 504 811 décrit une horloge de table comprenant une boîte dans laquelle se trouve un mouvement d'horloge et, au-dessus de cette boîte, une cage dans laquelle se trouve un oiseau siffleur. Le dispositif permet de jouer une mélodie composée de notes différentes, et de mouvoir simultanément une ou plusieurs parties de l'oiseau telles que le bec, la queue ou les ailes. Un soufflet permet de générer une pression d'air à l'entrée du sifflet. Afin de moduler les notes jouées par le sifflet, une extrémité d'un piston va et vient à l'intérieur du sifflet. L'autre extrémité du piston est liée à une came entraînée par une roue dentée. La répartition des dents sur la roue dentée permet de commander la fréquence et l'amplitude du mouvement du piston dans le sifflet et donc la hauteur des notes jouées. Cette roue dentée permet également l'actionnement du soufflet et celui de l'oiseau. Ce dispositif présente l'inconvénient majeur d'utiliser un soufflet pour insuffler de l'air dans le sifflet et souffre ainsi des inconvénients mentionnés plus haut. De surcroît, ce dispositif à soufflet est volumineux et ne peut pas être intégré dans une boîte de montre-bracelet.

[0012] Il existe donc un besoin pour un système de sifflet miniature et robuste, destiné à imiter le chant d'un oiseau et qui permette d'éviter au moins un des désavantages des dispositifs connus mentionnés.

Bref résumé de l'invention

[0013] Un but de la présente invention est donc de proposer un dispositif sifflant un chant d'oiseau intégrable dans une boîte de montre et exempt des limitations des dispositifs connus.

[0014] Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif d'alimentation en air d'un sifflet de petite taille.

[0015] Selon l'invention, ce but est atteint notamment au moyen d'un dispositif selon la revendication 1.

[0016] Le dispositif selon l'invention remplace donc les soufflets de l'art antérieur par un piston qui permet d'insuffler de l'air dans un sifflet imitant le chant d'un oiseau.

[0017] L'utilisation d'un piston permet notamment de ne pas générer de bruit parasitant le chant d'un oiseau. De plus, un ensemble piston-cylindre occupe moins de place qu'un soufflet. Il est ainsi possible d'intégrer le dispositif à piston dans une boîte de montre.

[0018] Dans le contexte de l'invention, on entend par «sifflet», tout élément comprenant au moins une entrée d'air et au moins une sortie d'air permettant de générer au moins un son lorsque de l'air est insufflé dans l'entrée d'air.

[0019] Par «piston», on entend une pièce cylindrique se déplaçant dans un cylindre afin de comprimer un volume d'air.

[0020] Selon un aspect de l'invention, le dispositif peut comprendre un réservoir d'air comprimé entre le cylindre et le sifflet. L'actionnement du piston permet d'augmenter la pression d'air dans le réservoir à air comprimé.

[0021] Le dispositif selon l'invention peut comprendre au moins une première valve unidirectionnelle en amont du réservoir et en aval du cylindre afin d'empêcher le retour d'air comprimé vers le cylindre.

[0022] Selon un aspect de l'invention, cette première valve unidirectionnelle en aval du cylindre peut comprendre une ouverture et une membrane destinée à se déplacer selon la différence de pression entre les deux côtés de la valve, de manière à ce que lorsque la pression dans le cylindre est supérieure à la pression dans le réservoir à air comprimé, la membrane s'éloigne de l'ouverture de la valve et laisse passer l'air depuis le cylindre vers le réservoir à air comprimé, mais que lorsque la pression dans le cylindre est inférieure à la pression dans le réservoir, la membrane est plaquée contre l'ouverture de la valve qui est ainsi fermée.

[0023] Le piston peut se déplacer dans le cylindre. Une deuxième valve unidirectionnelle peut être prévue en amont du cylindre afin de permettre l'entrée d'air dans le corps du cylindre.

[0024] Selon un aspect de l'invention, cette deuxième valve unidirectionnelle en amont du cylindre peut comprendre une membrane destinée à se déplacer sous l'action d'une pression, de manière à ce que lorsque la pression dans le cylindre est supérieure à la pression hors du cylindre, la membrane est plaquée contre l'ouverture en fermant la valve, alors que lorsque la pression dans le cylindre est inférieure à la pression extérieure au cylindre, la membrane s'écarte de l'ouverture de la deuxième valve en permettant l'entrée d'air dans le cylindre.

[0025] Le dispositif pour insuffler de l'air dans le réservoir est ainsi constitué par une pompe à piston.

[0026] Selon un aspect de l'invention, le dispositif peut comprendre une pompe à piston à double effet, capable de pomper de l'air dans le réservoir quel que soit le sens de déplacement du piston. Dans ce cas, le cylindre peut être associé à deux deuxième valves en amont du cylindre, afin de contrôler l'entrée d'air dans chaque volume du cylindre de part et d'autre du piston. Le cylindre peut être associé à deux premières valves en aval du cylindre afin de contrôler la sortie d'air comprimé vers le réservoir depuis chaque volume du cylindre de part et d'autre du piston.

[0027] L'utilisation de quatre valves permet ainsi d'insuffler de l'air depuis le cylindre vers le réservoir à air comprimé dans les deux sens de déplacement du piston. Lorsque le piston se déplace dans un premier sens, la pression dans un premier volume d'un côté du piston diminue jusqu'à devenir inférieure à la pression extérieure, ce qui provoque l'ouverture de la deuxième valve en amont du cylindre et permet de laisser entrer de l'air dans ce premier volume du cylindre. La pression dans ce premier volume étant inférieure à celle du réservoir à air comprimé, la première valve en aval, entre ce premier volume et le réservoir, est fermée. Simultanément, le deuxième volume du cylindre de l'autre côté du piston se rétracte, en sorte que la pression dans ce deuxième volume devient supérieure à celle du réservoir à air comprimé, ce qui provoque l'ouverture de la première valve située en aval du piston et permet d'insuffler de l'air dans le réservoir à air comprimé. La pression dans ce deuxième volume étant supérieure à la pression extérieure, la deuxième valve en amont du deuxième volume est fermée et empêche l'air de quitter ce deuxième volume vers l'extérieur. Lorsque le piston est actionné dans l'autre sens, les différences de pression s'inversent en sorte que les deux valves ouvertes se ferment et les deux valves fermées s'ouvrent, afin de remplir le deuxième volume avec de l'air externe et de pomper de l'air comprimé dans le réservoir depuis le premier volume. Le dispositif permet donc d'insuffler de l'air dans le réservoir à air comprimé dans les deux sens de déplacement du piston.

[0028] Le dispositif peut comprendre un deuxième piston afin de modifier un volume dans le sifflet, de manière à modifier la hauteur du son produit par le sifflet lorsque de l'air y est insufflé depuis le réservoir à air comprimé (ou directement du premier piston).

[0029] Une came peut être prévue pour commander la position du deuxième piston de manière à produire un chant modulé imitant le chant d'un oiseau. Le deuxième piston peut être relié à la came au moyen d'un levier.

[0030] Les mouvements du levier entraîné par la came sont transmis au deuxième piston de manière à le faire coulisser dans le sifflet en modifiant ainsi le volume d'air dans le sifflet. Le sifflet peut ainsi émettre des sons variés.

[0031] Par «came», on entend un organe de liaison mécanique permettant de transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation. Une came peut être constituée par une pièce non circulaire mise en rotation, et sur laquelle s'appuie une bielle ou un doigt.

[0032] Selon un aspect de l'invention, le dispositif peut comprendre une valve placée entre le réservoir d'air comprimé et le sifflet.

[0033] Dans le dispositif selon l'invention, la valve peut être commandée par une came afin de moduler la quantité d'air insufflé dans ledit sifflet, de manière à modifier le rythme et/ou la durée et/ou le volume des sons produits par le sifflet. La valve peut être reliée à une came, ou à la même came que le deuxième piston, au moyen d'un levier.

[0034] L'ouverture ou la fermeture de cette valve permet de contrôler la pression d'air entrant dans le sifflet. L'air comprimé du réservoir est insufflé dans le sifflet lorsque la valve est ouverte. Le débit d'air entrant dans le sifflet est régulé par le mouvement de la valve. La fréquence d'ouverture et de fermeture de la valve détermine le rythme des sons produits par le sifflet. Le rythme des notes émises par le sifflet est identique au rythme d'actionnement de la valve. Si la valve est actionnée rapidement, les notes sont sifflées rapidement. La durée d'ouverture de la valve détermine la longueur des notes sifflées. Lorsque la valve est ouverte longtemps, un flux d'air entre longuement dans le sifflet et produit un son long. L'amplitude du mouvement de la valve détermine la quantité d'air entrant dans le sifflet. Ainsi, plus la valve est ouverte, plus la pression d'air entrant dans le sifflet est importante et plus fort est le son émis par le sifflet.

[0035] La pression dans le réservoir d'air comprimé peut être limitée au moyen d'une valve de surpression qui laisse échapper l'air vers l'extérieur lorsque la différence de pression entre le réservoir et l'extérieur dépasse un seuil.

[0036] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un élément moteur entraînant les cames.

[0037] Dans le dispositif selon l'invention, le moteur peut comprendre un barillet. Le barillet comprend un ressort, placé à l'intérieur d'une cage. La détente du ressort de barillet entraîne la rotation du barillet. Les cames commandant l'ouverture et la fermeture de la valve d'entrée d'air dans le sifflet et les mouvements du deuxième piston modifiant le volume d'air dans le sifflet sont entraînées en rotation par le barillet. La forme des cames permet de contrôler le mouvement des leviers actionnant la valve et le deuxième piston. Ainsi lorsque le barillet tourne, les cames tournent également et commandent au moyen des leviers l'ouverture et la fermeture de la valve d'entrée d'air dans le sifflet et les mouvements du deuxième piston modifiant le volume d'air dans le sifflet.

[0038] Le barillet présente une denture extérieure. La denture extérieure du barillet engrène avec au moins une roue d'une chaîne cinématique reliant le barillet au premier piston alimentant le réservoir d'air comprimé, de manière à pomper l'air plus rapidement.

[0039] Les cames commandant les mouvements de la valve d'entrée d'air dans le sifflet et les mouvements du deuxième piston modifiant le volume d'air dans le sifflet peuvent être entraînées par un même élément moteur ou par des éléments moteurs distincts.

[0040] Dans une variante, une seule came peut être utilisée. Dans ce cas, la même came peut commander l'ouverture et la fermeture de la valve d'entrée d'air dans le sifflet et les mouvements du deuxième piston modifiant le volume d'air dans le sifflet.

[0041] Dans le dispositif selon l'invention, la vitesse de rotation de la came ou des cames est comprise entre 1 tour en 2 secondes et 1 tour en 20 secondes. De préférence, la vitesse de rotation de la came ou des cames est comprise entre 1 tour en 5 secondes et 1 tour en 10 secondes.

[0042] La came peut être montée directement sur le barillet d'actionnement du mécanisme de sifflet.

[0043] Lorsque plusieurs cames sont utilisées, les cames peuvent être superposées sur le barillet. Des cames peuvent aussi être montées sur d'autres mobiles de la chaîne cinématique.

[0044] Le dispositif selon l'invention peut comprendre en outre un excentrique dans la chaîne cinématique reliant le barillet au premier piston.

[0045] L'excentrique est lié à une bielle actionnant le premier piston qui alimente le réservoir d'air comprimé.

[0046] La vitesse de rotation de l'excentrique peut être comprise entre 5 et 15 tours/secondes, de préférence entre 8 et 10 tours/secondes.

[0047] Ces vitesses de rotation de l'excentrique permettent un mouvement rapide de la pompe, garantissant une pression dans le réservoir d'air suffisante pour actionner le sifflet.

[0048] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un mouvement horloger pour afficher l'heure courante. Ce mouvement horloger peut être indépendant du mécanisme d'actionnement du sifflet, et comprendre un deuxième barillet.

[0049] Dans une variante, le même barillet peut être utilisé pour entraîner un mouvement de montre et pour actionner le dispositif à sifflet de l'invention.

[0050] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un organe régulateur afin de réguler la chaîne cinématique entre l'élément moteur et le premier piston.

[0051] L'utilisation d'un organe régulateur permet notamment de ralentir la rotation du barillet afin de contrôler le mouvement du premier piston et l'entrée d'air dans le réservoir à air comprimé. Dans le contexte de l'invention, l'organe régulateur n'est pas nécessairement aussi précis que l'organe régulateur d'un mouvement de montre. Il permet de freiner la détente du ressort de barillet et donc la rotation du barillet. Lorsque le barillet est déclenché, le ressort de barillet initialement armé se détend. La vitesse de détente du ressort et la rotation du barillet sont ralenties par les pertes le long de la chaîne cinématique et par la présence d'un organe régulateur. Le mouvement du premier piston, relié à la chaîne cinématique est donc aussi freiné par l'organe régulateur.

[0052] Dans le cadre de l'invention, un organe régulateur peut comprendre un mobile présentant des masselottes. Les masselottes positionnées de manière adéquate sur le mobile permettent la régulation du mouvement de rotation du mobile les portant et des autres mobiles de la chaîne cinématique.

[0053] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un actuateur actionnable manuellement par l'utilisateur afin de déclencher manuellement le sifflet. L'actionnement de l'actuateur permet la mise en marche de l'élément moteur qui actionne le sifflet.

[0054] Dans une variante, le déclenchement du sifflet peut également être effectué automatiquement, par exemple au passage des heures, des demi-heures ou encore des quarts d'heure. Le déclenchement du sifflet peut également être effectué de manière programmée par exemple à l'aide d'une fonction de la montre, par exemple d'une fonction de réveil, de quantième, etc.

[0055] Le dispositif selon l'invention peut comprendre en outre un personnage articulé actionné par une roue de la chaîne cinématique. Le terme personnage désigne ici aussi bien des humains que des animaux.

[0056] Une came ou un autre moyen mécanique peut permettre d'actionner le personnage articulé depuis la chaîne cinématique.

[0057] Dans le dispositif selon l'invention, le personnage articulé comprend une figurine, par exemple un oiseau chanteur.

[0058] Dans le contexte de l'invention, un oiseau chanteur consiste en un oiseau mécanique dont une ou plusieurs parties sont susceptibles de bouger. Les parties mobiles de l'oiseau peuvent comprendre les ailes, le bec et/ou la queue. A l'intérieur de l'oiseau, des liens mécaniques permettent de mouvoir simultanément ou non ces différentes parties.

[0059] Le dispositif selon l'invention peut permettre l'actionnement simultané du sifflet et du personnage articulé.

[0060] L'animation du personnage articulé étant commandée par un mobile de la chaîne cinématique, elle peut être coordonnée avec les notes jouées par le sifflet.

[0061] Le dispositif selon l'invention présente donc l'avantage par rapport à l'art antérieur connu de produire un chant d'oiseau sifflé au moyen d'un sifflet alimenté en air grâce à un piston et d'être intégrable dans une boîte de montre.

Breve description des figures

[0062] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

- La fig. 1 illustre un schéma de fonctionnement du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.
- La fig. 2a illustre une section longitudinale illustrant le premier piston et son système d'actionnement, avec une bielle selon un second mode de réalisation.
- La fig. 2b illustre une section vue de dessus illustrant le premier piston et son système d'actionnement, avec une bielle selon un second mode de réalisation.
- La fig. 3 illustre une vue en coupe d'une boîte de montre intégrant un mouvement de montre ainsi que le dispositif de l'invention.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0063] La fig. 1 illustre un schéma fonctionnel illustrant le dispositif 1 selon un mode de réalisation de la présente invention. Les dimensions et les formes des éléments sont illustrées à titre didactique uniquement, les dimensions et proportions du dispositif réel pouvant être différentes.

[0064] Ce dispositif 1 présente notamment un barillet 5 muni d'une denture 6 externe engrenant avec un pignon 100 d'une chaîne cinématique 10. Le pignon 100 est monté sur l'axe d'une roue 101 entraînant un second pignon 102 sur l'axe de la roue 103. Le rapport de transmission entre le barillet 5, qui effectue par exemple une rotation en deux secondes, et la roue 103, qui effectue par exemple dix rotations par seconde, est avantageusement compris entre 1/5 et 1/50, par exemple 1/20. Ce rapport de multiplication peut aussi être obtenu avec un nombre de roues et de pignons (désignés simultanément comme mobiles) différent dans la chaîne cinématique 10.

[0065] Le barillet 5 est également muni de cames 3, 6a, 6b, par exemple de cames montées sur son pourtour, afin d'actionner différents éléments du mécanisme de sifflet 7 ou d'animer un personnage 20.

[0066] La roue 103 est munie d'un excentrique 16 ou d'une came pour entraîner le premier piston 11 au travers de la bielle 15. Le premier piston (ou piston de pompage) effectue ainsi un mouvement alternatif dans le cylindre 12, avec par exemple dix cycles de pompage par seconde. Une première variante de bielle 15 est illustrée sur la fig. 1, qui présente l'inconvénient de nécessiter une fixation articulée au piston 11, et balaie une surface importante lors de ses déplacements. Une deuxième variante de bielle 15 évitant ces inconvénients est illustrée sur les fig. 2a et 2b.

[0067] Le cylindre 12 peut être réalisé par un tube cylindrique par exemple en acier, en aluminium, en titane, en laiton etc. Dans un mode de réalisation avantageux, le cylindre 12 est réalisé en verre, qui présente l'avantage de ne pas nécessiter de lubrification et de permettre d'observer le déplacement du piston 11 dans le cylindre, par exemple au travers d'un fond de boîte de montre transparent.

[0068] Le premier piston 11 alimente en air un réservoir d'air comprimé 22. Le réservoir est relié au moyen d'une valve 18 au sifflet 7.

[0069] La chaîne cinématique 10 comprend en outre un organe régulateur 17, constitué ici par des masselottes sur un des mobiles 101b en aval de la roue 103. Les masselottes 17 s'écartent du centre de rotation du mobile 101b lorsque celui se met à tourner, ce qui augmente son moment d'inertie et tend à le ralentir et à réguler sa vitesse et celle de l'ensemble de la chaîne cinématique. D'autres mécanismes de régulation, y compris des mécanismes basés sur un balancier-spiral, des freins etc. peuvent être employés.

[0070] Un ou plusieurs des mobiles de la chaîne cinématique 10, par exemple les came 3 et 6a, sont reliés à un personnage articulé 20, par exemple un oiseau mécanique ou un autre personnage animé perpendiculaire au cadran, au moyen d'éléments de liaison 21 et 21a, de manière à actionner ce mobile lorsque la chaîne cinématique tourne.

[0071] Un deuxième piston 8 coulisse dans le corps du sifflet 7. Le deuxième piston est déplacé grâce à un levier 9 entraîné par une came 6b liée au barillet 5, ou sur un autre mobile de la chaîne cinématique. La valve 18 est également actionnée par un levier 19 entraîné par une came 3 sur l'axe du barillet 5. Dans un autre mode de réalisation, la valve 18 est automatique et s'ouvre dès que la différence de pression entre le réservoir 22 et l'extérieur dépasse un premier seuil.

[0072] Une deuxième valve automatique 18b s'ouvre dès que la différence de pression entre l'intérieur du réservoir 22 et l'extérieur dépasse un deuxième seuil, afin d'éviter une surpression dans ce réservoir. Le piston 11 génère de préférence une pression suffisante dans le réservoir pour que la valve 18b doive s'ouvrir régulièrement, ainsi la pression dans le réservoir 22 reste sensiblement constante, oscillant autour de la valeur déclenchant l'ouverture de la valve 18b.

Fonctionnement du circuit d'alimentation en air du sifflet 7

[0073] Le premier piston 11 fonctionne comme une pompe pour alimenter en air le réservoir d'air comprimé 22. L'actionnement du premier piston 11 est contrôlé par le barillet 5 au moyen de la bielle 15 reliée à l'excentrique 16. Le mouvement du piston 11 est ainsi commandé par le barillet 5 à travers la chaîne cinématique 10, la rotation du barillet provoquant un pompage rapide d'air dans le réservoir 22.

[0074] Le premier piston 11 est relié au réservoir d'air comprimé 22 par une ou plusieurs valves unidirectionnelles 14, 14'. Ces valves 14, 14' permettent le passage de l'air du piston 11 vers le réservoir 22 et empêchent le passage d'air du réservoir 22 vers le piston. Le cylindre 12 comprend en outre des valves 13, 13' unidirectionnelles permettant de faire entrer de l'air extérieur dans le corps 12 du piston 11. Lorsqu'il est actionné dans un sens, le piston 11 aspire de l'air extérieur par la valve 13' et expulse un flux d'air par la valve 14 dans le réservoir d'air comprimé 22 afin de le remplir. Dans le sens inverse, le piston 11 aspire de l'air extérieur par la valve 13 et expulse un flux d'air par la valve 14' dans le réservoir d'air comprimé 22 afin de le remplir. L'utilisation de valves unidirectionnelles 14, 14' empêche le retour d'air comprimé du réservoir 22 vers le piston 11.

[0075] Dans ce mode de réalisation, le piston 11 peut fournir de l'air au réservoir à air comprimé 22 dans les deux sens d'actionnement.

[0076] Le fonctionnement détaillé des valves 13, 13', 14 et 14' sera décrit plus loin.

[0077] Le réservoir 22 est relié au travers de la valve 18 au sifflet 7. L'ouverture progressive de la valve est commandée par la chaîne cinématique 10, de manière à contrôler la pression d'air dans le sifflet 7 à chaque instant. La valve 18 est actionnée par la came 3 au moyen d'un levier 19 pour permettre à l'air comprimé issu du réservoir 22 d'entrer dans le sifflet 7 et d'en sortir via la sortie d'air 4. Dans cet exemple, la came 3 est portée par le barillet 5 et tourne à la même vitesse. La valve 18 peut occuper une position ouverte dans laquelle elle laisse entrer de l'air dans le sifflet 7 ou une position fermée dans laquelle elle empêche l'air d'entrer dans le sifflet 7. Dans un autre mode de réalisation, ces positions peuvent être inversées. Lorsque le levier 19 entre en contact avec un sommet ou une bosse de la came 3, il passe à une position haute correspondant à une position d'ouverture de la valve 18, qui laisse entrer l'air du réservoir à air comprimé 22 dans le sifflet 7 et permet de jouer au moins un son. Lorsque le levier 19 se trouve dans un creux de la came 3, il est dans une position basse correspondant à une position de fermeture de la valve 18. La valve bloque alors l'entrée d'air dans le sifflet 7 et empêche le sifflet 7 d'émettre un son.

[0078] La fréquence d'ouverture et de fermeture de la valve 18 détermine le rythme des sons produits par le sifflet. Le rythme des sons émis par le sifflet 7 est identique au rythme d'actionnement de la valve 18. Si la valve est actionnée à des intervalles courts, les notes sont sifflées à des intervalles courts. Cette situation correspond à une plage du profil de la came 3 présentant des bosses rapprochées. A l'inverse, une plage du profil de la came 3 présentant des bosses éloignées correspond à des ouvertures de la valve 18 répétées à intervalles éloignés et à des sons émis par le sifflet 7 à des intervalles éloignés.

[0079] La durée d'ouverture de la valve 18 détermine la longueur des notes sifflées. Lorsque la valve 18 est ouverte longtemps, un flux d'air entre longuement dans le sifflet 7 et produit un son long. Une ouverture longue de la valve 18 correspond à une bosse présentant un sommet plus large. A l'inverse, une ouverture courte de la valve 18 correspond à une bosse présentant un sommet plus étroit. Une ouverture courte de la valve 18 limite à une courte durée l'entrée d'air dans le sifflet 7 qui joue alors une note courte.

[0080] L'amplitude du mouvement de la valve 18 détermine le débit d'air entrant dans le sifflet 7. Ainsi, plus la valve 18 est ouverte, plus le débit d'air entrant dans le sifflet 7 est important et plus fort est le son émis par le sifflet 7. L'amplitude du mouvement de la valve 18 est déterminée par la hauteur et la forme des bosses et creux composant le profil de la came 3. La hauteur d'une bosse du profil de la came 3 détermine le débit d'air entrant dans le sifflet 7 et donc le volume sonore émis.

[0081] Dans une variante, la valve 18 peut être actionnée automatiquement par la pression dans le réservoir 22 qui provoque son ouverture à partir d'un seuil de pression.

[0082] Le sifflet 7 présente un levier 9 lié à un deuxième piston 8 qui se déplace dans le corps du sifflet 7 formant cylindre. L'actionnement du deuxième piston 8, dans le corps du sifflet 7 est commandé par la came 6b sur le pourtour du barillet 5, ou par une autre came sur ce barillet ou sur un autre mobile. La position du piston 8 dans le corps du sifflet 7 détermine le volume d'air présent dans le corps du sifflet 7. La position du piston 8 dans le corps du sifflet 7 est déterminée par la forme de la came 6b transmise par le levier 9, ou par un système de leviers. Lorsque l'extrémité du levier 9 est située au sommet d'une bosse de la came 6b, le piston 8 occupe une position haute dans le corps du sifflet 7. Le volume d'air présent dans le corps du sifflet 7 est alors important, ce qui permet de jouer une note basse lorsque la valve 18 est ouverte. A l'inverse, la note sera aiguë lorsque le piston 8 occupe une position basse dans le sifflet 7. La hauteur des sons émis par le sifflet dépend directement du volume d'air présent dans le sifflet 7. Plus le volume d'air présent dans le sifflet 7 est faible, plus aigu est le son émis par le sifflet 7 et inversement.

[0083] Le levier 9 peut aussi être lié à l'autre face du piston, dans le volume ouvert du sifflet, pour éviter un joint au point d'introduction du levier 9 dans le sifflet 7.

[0084] Les bosses et creux formant le profil de la came 6b déterminent le volume d'air présent dans le corps du sifflet 7; la forme de la came permet ainsi de moduler la hauteur des sons émis par le sifflet 7. Les notes d'une mélodie et leur séquence sont déterminées par la forme de la came 6b et de la came 3, respectivement.

[0085] Dans un mode de réalisation, une unique came 3 entraîne les leviers 9 et 19. Dans un autre mode, deux comes distinctes 3, 6b sont prévues pour actionner ces deux leviers.

Actionnement de l'ensemble du dispositif

[0086] Le déclenchement du barillet 5 permet donc d'actionner un dispositif 1 imitant le chant d'un oiseau.

[0087] Une rotation d'un tour de barillet 5 permet au dispositif 1 de siffler le motif une fois. Lorsque le barillet 5 est chargé il peut effectuer plusieurs tours, par exemple cinq tours, ce qui correspond à cinq répétitions successives du même motif musical. Une fois les cinq tours effectués, le barillet 5 est déchargé et le sifflet 7 ne peut plus émettre aucune note avant que le barillet ne soit à nouveau chargé manuellement ou au moyen d'un mécanisme de remontage automatique.

[0088] Outre le motif musical, le déclenchement du barillet 5 entraîne l'animation d'un personnage articulé 20 au moyen d'éléments de liaison mécanique ou leviers 21 et 21a. Dans ce mode de réalisation, le personnage articulé est un oiseau mécanique 20 dont plusieurs parties, par exemple la tête, la queue, et les ailes peuvent bouger. La rotation de l'oiseau 20 sur lui-même dans un plan parallèle au cadran de la montre est commandée par une came supplémentaire 6a sur le pourtour du barillet 5 ou sur un autre mobile. Un râtelier non représenté peut être prévu entre la came 6a et l'oiseau, afin d'effectuer des mouvements de rotation en va-et-vient.

[0089] L'animation du bec, de la queue et/ou des ailes est commandée par la came 3 actionnant également la valve 18, ou par une came supplémentaire sur le pourtour du barillet 5 ou d'un autre mobile, au travers d'un levier 21a. Le levier 21a peut être coaxial au levier 21. Le levier 21 peut effectuer des mouvements de rotation sur son axe longitudinal, tandis que le levier 21a peut effectuer des mouvements de translation longitudinale selon son axe propre, afin d'actionner un mécanisme dans le corps de l'oiseau.

[0090] L'élément de liaison 21a peut comprendre plusieurs axes afin de commander indépendamment différentes parties du personnage articulé 20, par exemple au moyen de différents axes coaxiaux.

[0091] Ainsi, le déclenchement du dispositif 1 permet simultanément d'émettre un chant d'oiseau grâce au sifflet 7 et d'animer un personnage articulé 20.

[0092] Le déclenchement peut être prévu de manière automatique toutes les heures comme c'est le cas dans une horloge à coucou, tous les quarts d'heures, ou selon un autre intervalle de temps prédéterminé. Le dispositif 1 peut aussi être déclenché par une fonction réveil du mouvement de la montre.

[0093] Dans un mode de réalisation, un actuateur, non représenté, peut être prévu pour permettre à un utilisateur de déclencher le dispositif 1 manuellement. Un actuateur tel qu'un bouton poussoir peut être utilisé. Tout autre type d'actuateur

peut également être utilisé. L'actionnement de cet actuateur permet notamment de charger le barillet 5 puis de déclencher sa rotation afin d'actionner le dispositif 1 imitant le chant d'un oiseau.

[0094] Le dispositif 1 peut comprendre un mouvement de montre indépendant du dispositif de sifflet décrit plus haut, par exemple un mouvement de montre entraîné par un autre barillet. Le dispositif 1 de sifflet peut aussi être commandé par ce mouvement de montre, afin de sonner automatiquement à des heures prédéterminées, et/ou entraîné par ce mouvement de montre en évitant un barillet additionnel.

[0095] Dans un mode de réalisation, le remontage du barillet 5 peut être assuré par l'élément de remontage du barillet du mouvement de la montre, par exemple par la même couronne ou le même mécanisme de remontage automatique. Dans un mode de réalisation, le remontage du barillet 5 est assuré par un élément de remontage distinct de l'élément de remontage du barillet du mouvement de la montre, par exemple une autre couronne, une position supplémentaire de la couronne, un levier de remontage, ou un dispositif de remontage automatique indépendant.

[0096] Dans un autre mode de réalisation, non représenté, l'élément moteur 5 peut comprendre un moteur électrique.

[0097] Les fig. 2a et 2b illustrent en détail un ensemble cylindre 12-piston 11 selon un mode de réalisation de l'invention. Dans cet exemple, les valves 14, 14' en aval du cylindre 12 sont prévues directement sur la face du cylindre 12, et liées au réservoir 22 par des conduits non illustrés sur ces figures.

[0098] Les valves 14 et 14' fonctionnent comme des clapets anti retour. Chaque valve comprend une membrane 140 pouvant se déplacer sous l'effet de la différence de pression entre les deux côtés de la valve.

[0099] Des valves similaires 13, 13' peuvent être utilisées en amont du cylindre 12, pour contrôler l'entrée d'air dans le cylindre. Ces valves 13, 13' peuvent être prévues sur les faces du cylindre 12, ou dans des conduits d'amenée d'air vers ce cylindre.

[0100] Dans le cas des valves 13 et 13', la membrane 130 est soumise sur une surface à la pression exercée par le piston 11 dans le volume correspondant du cylindre 12 et sur la surface opposée à la pression dans la boîte de montre. Lorsque la pression interne dans le premier volume 110 du cylindre 12 est supérieure à la pression externe, la membrane 130 est plaquée contre l'ouverture 131 et empêche tout passage d'air entre ce volume 110 et l'extérieur. Lorsque la pression exercée par le piston 11 sur la membrane 130 est inférieure à la pression externe, la membrane 130 est éloignée de l'ouverture 131 dans la valve 13, 13' ce qui permet le passage d'air dans le cylindre 12.

[0101] Dans le cas des valves 14 et 14', la membrane 140 est soumise sur une surface à la pression dans le volume correspondant 110 ou 111 du cylindre 12, et sur la surface opposée à la pression dans le réservoir à air comprimé 22. Lorsque la pression dans le cylindre 12 est supérieure à la pression dans le réservoir à air comprimé 22, la membrane 140 s'éloigne de l'ouverture 141 de la valve 14, 14' et laisse passer l'air depuis le volume correspondant 110 ou 111 du cylindre 12 vers le réservoir à air comprimé 22. Lorsque la pression interne au cylindre 12 est inférieure à la pression exercée par le réservoir à air comprimé 22, la membrane 140 est plaquée contre l'ouverture 141 de la valve 14, 14' et empêche tout passage d'air.

[0102] De préférence la membrane 130 respectivement 140 est assez fine pour être déplacée par une faible différence de pression. Un élément élastique, par exemple un ressort, peut être prévu pour précontraindre la valve dans une position prédéterminée, par exemple en position fermée. La membrane est faite de préférence dans un matériau imperméable à l'air et résistant de manière à pouvoir être actionnée rapidement et fréquemment sans s'user.

[0103] Dans un mode de réalisation de l'invention, la membrane est composée en un matériau inoxydable, par exemple du titane ou de l'aluminium ou un alliage inoxydable à base d'aluminium connu sous le nom commercial Peraluman.

[0104] Dans un mode de réalisation, non représenté, au moins une des valves 14, 14' peut être placée à l'entrée du réservoir 22 à air comprimé.

[0105] La partie gauche des fig. 2a et 2b illustre un exemple de fixation de la bielle 15 sur l'excentrique 16 placé sur le mobile 103. Dans cet exemple, l'extrémité de la bielle 15 est liée par une fixation 151 à un anneau 150 dans lequel l'excentrique 16 peut se déplacer perpendiculairement à la bielle 15. Les déplacements de l'excentrique 16 dans le sens longitudinal de la bielle 15 sont transmis à l'anneau 150 et la bielle 15, tandis que les déplacements de cet excentrique selon l'axe perpendiculaire à la bielle 15 peuvent être effectués librement dans l'anneau 150, sans provoquer de déplacement de la bielle 15 qui reste ainsi perpendiculaire au piston 11. Les éléments 152 sont des éléments de guidage de l'anneau 150 sur la platine 153 du dispositif 1.

[0106] La fig. 3 illustre une boîte de montre 200 comprenant le dispositif 1 à sifflet selon un mode de réalisation de l'invention. La boîte de montre comporte une carrure 201, un fond 202 et une glace 203, 206 en deux parties collées ou assemblées l'une à l'autre, une des parties 206 couvrant le cadran 204 avec l'affichage de l'heure tandis que la partie de glace 203 plus bombée protège l'oiseau chanteur 20 qui s'étend au-dessus de ce cadran 204, perpendiculairement à ce cadran, en étant entraîné en rotation par le levier ou l'axe 21. L'élément de liaison 21a peut traverser une ouverture longitudinale au travers de l'axe 21. L'élément 205 est le mouvement de montre, qui dans ce mode de réalisation est indépendant et ne coopère pas avec le dispositif de sifflet et de commande de l'oiseau chanteur 1. Des dispositifs intégrant le sifflet et/ou l'oiseau chanteur 20 sur la même platine que le mouvement de montre, ou sur un module auxiliaire coopérant avec ce mouvement 205, peuvent être imaginés.

[0107] Le barillet 5 du dispositif 1 entraînant le sifflet peut être remonté manuellement ou automatiquement de manière indépendante du barillet du mouvement 205, par exemple au moyen d'une couronne ou d'un organe de remontage indépendant. Alternativement, le barillet 5 du dispositif 1 entraînant le sifflet peut être remonté manuellement ou automatiquement au moyen d'une couronne ou d'un organe de remontage commun avec le mouvement 205.

Numéros de référence employés sur les figures

[0108]

1. Dispositif
3. Came
4. Sortie d'air de sifflet
5. Barillet
6. Denture
- 6a. Came
- 6b. Came
7. Sifflet
8. Deuxième piston
9. Levier
10. Chaîne cinématique
11. Piston
12. Cylindre
- 13, 13'. Deuxième valve unidirectionnelle
- 14, 14'. Première valve unidirectionnelle
15. Bielle
16. Excentrique
17. Organe régulateur
18. Troisième valve
- 18b. 18b. Valve de surpression.
19. Levier
20. Personnage articulé
21. Élément de liaison mécanique (levier)
- 21a. Élément de liaison mécanique (levier)
22. Réservoir à air comprimé
100. Pignon
101. Roue
- 101b. Régulateur de vitesse
102. Pignon
103. Roue
- 110., 111. Volumes

130.	Membrane
131.	Ouverture
140.	Membrane
141.	Ouverture
150.	Anneau
151.	Fixation de l'anneau
152.	Elément de guidage
153.	Platine
200.	Boîte de montre
201.	Carrure
202.	Fond
203.	Partie de la glace
204.	Cadran
205.	Mouvement de montre
206.	Partie de la glace

Revendications

- Dispositif (1) intégrable dans une boîte (200) de montre bracelet, caractérisé par:
un sifflet (7);
un piston (11) coulissant dans un cylindre (12) pour insuffler de l'air dans le sifflet (7) afin d'imiter le chant d'un oiseau.
- Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé par un réservoir d'air comprimé (22) entre ledit piston (11) et ledit sifflet (7).
- Dispositif (1) selon la revendication 2, caractérisé par au moins une première valve unidirectionnelle (14, 14') en amont dudit réservoir afin d'empêcher le retour d'air comprimé vers le cylindre (12).
- Dispositif (1) de la revendication 3, caractérisé en ce que ladite au moins une première valve unidirectionnelle (14, 14') comprend une ouverture (141) et une membrane (140) agencée de manière à ce que lorsque la pression dans le cylindre (12) est supérieure à la pression dans le réservoir à air comprimé (22), la membrane (140) s'éloigne de l'ouverture (141) et laisse passer l'air depuis le cylindre (12) vers le réservoir à air comprimé (22) et de manière à ce que lorsque la pression dans le cylindre (12) est inférieure à la pression dans le réservoir à air comprimé (22), la membrane (140) est plaquée contre l'ouverture (141) de la valve (14, 14') et empêche tout passage d'air.
- Dispositif (1) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le cylindre (12) est lié à au moins une deuxième valve unidirectionnelle (13, 13') afin de permettre l'entrée d'air dans le cylindre (12).
- Dispositif (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite au moins une deuxième valve unidirectionnelle (13, 13') comprend une ouverture (131) et une membrane (130) agencée de manière à ce que lorsque la pression dans le cylindre (12) est supérieure à la pression externe, la membrane (130) est plaquée contre l'ouverture (131) et empêche tout passage d'air et à ce que lorsque la pression dans le cylindre (12) est inférieure à la pression externe, la membrane (130) s'éloigne de l'ouverture (131) et permet le passage d'air dans le corps du piston
- Dispositif (1) selon la revendication 6, caractérisé par deux premières valves (14, 14') en aval du piston et deux deuxième valves (13, 13') en amont du piston.
- Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par un deuxième piston (8) afin de modifier un volume dans ledit sifflet (7), de manière à modifier la hauteur du son produit par le sifflet (7).
- Dispositif (1) selon la revendication 8, caractérisé par une came (6b) entraînant un levier (9) pour modifier la position dudit deuxième piston (8) de manière à produire un chant modulé imitant le chant d'un oiseau.
- Dispositif (1) selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé par une troisième valve (18) placée entre ledit réservoir d'air comprimé (22) et ledit sifflet (7).

11. Dispositif (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la troisième valve (18) est commandée par une première came (3) au moyen d'un levier (19) afin de moduler la quantité d'air insufflé dans ledit sifflet (7), de manière à modifier le rythme et/ou la durée et/ou le volume des sons produits par le sifflet (7).
12. Dispositif (1) selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite came (3) commandant la troisième valve est portée par un barillet (5).
13. Dispositif (1) selon l'une des revendications 2 à 12, caractérisé par une valve de surpression (18b) qui s'ouvre automatiquement dès que la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir d'air comprimé (22) dépasse un seuil.
14. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un barillet (5), une chaîne cinématique (10) reliant ledit piston (11) audit barillet (5), ladite chaîne cinématique comprenant une bielle (15) actionnant ledit piston (11).
15. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend un second barillet pour entraîner un mouvement de montre (205).
16. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé par un organe régulateur (101b, 17) pour contrôler la vitesse de déplacement dudit piston.
17. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par un actuateur actionnable manuellement par l'utilisateur afin de déclencher manuellement ledit sifflet (7).
18. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé par un personnage articulé (20) actionné par ledit dispositif.
19. Dispositif (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que personnage articulé (20) comprend un oiseau.

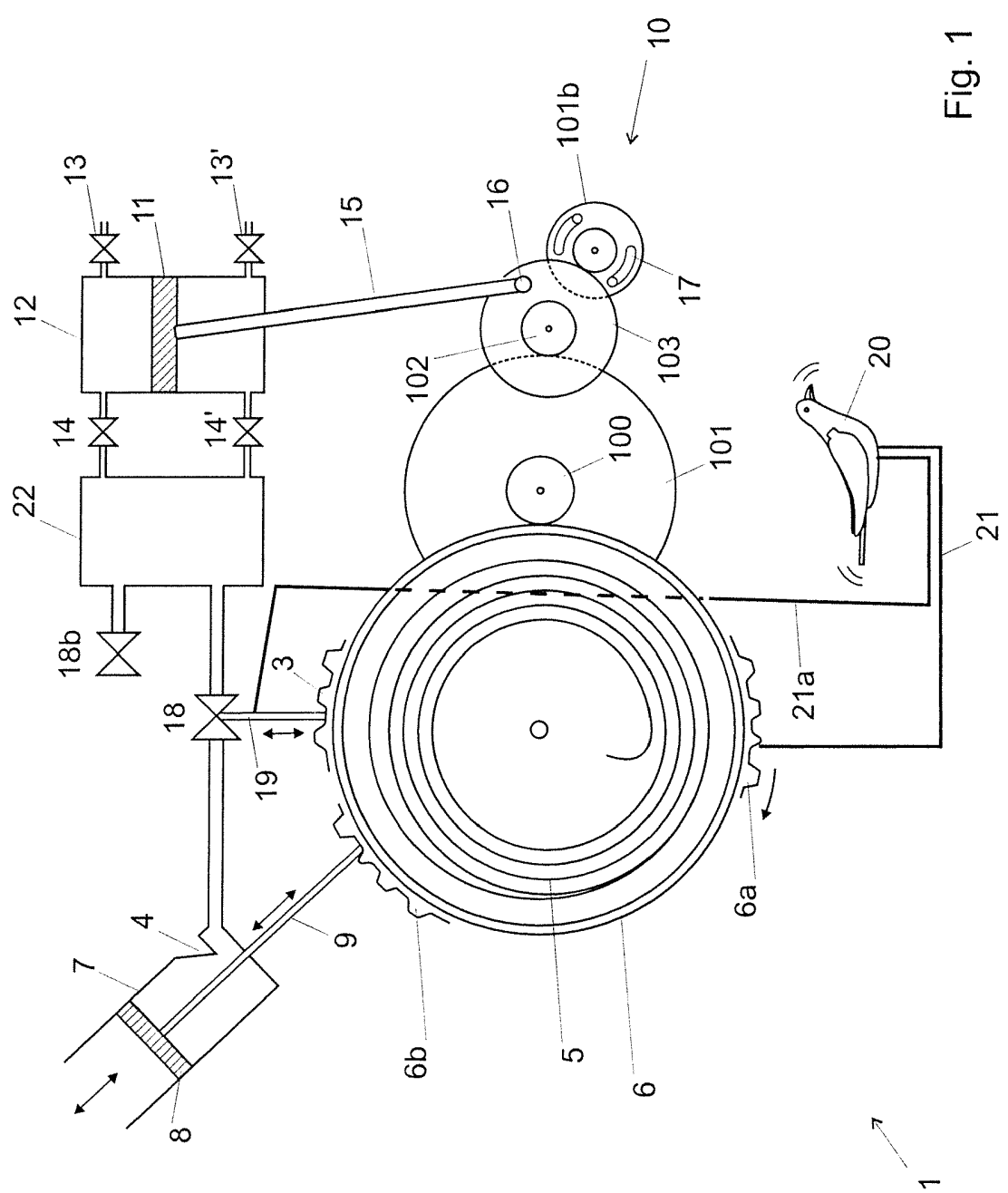


Fig. 1

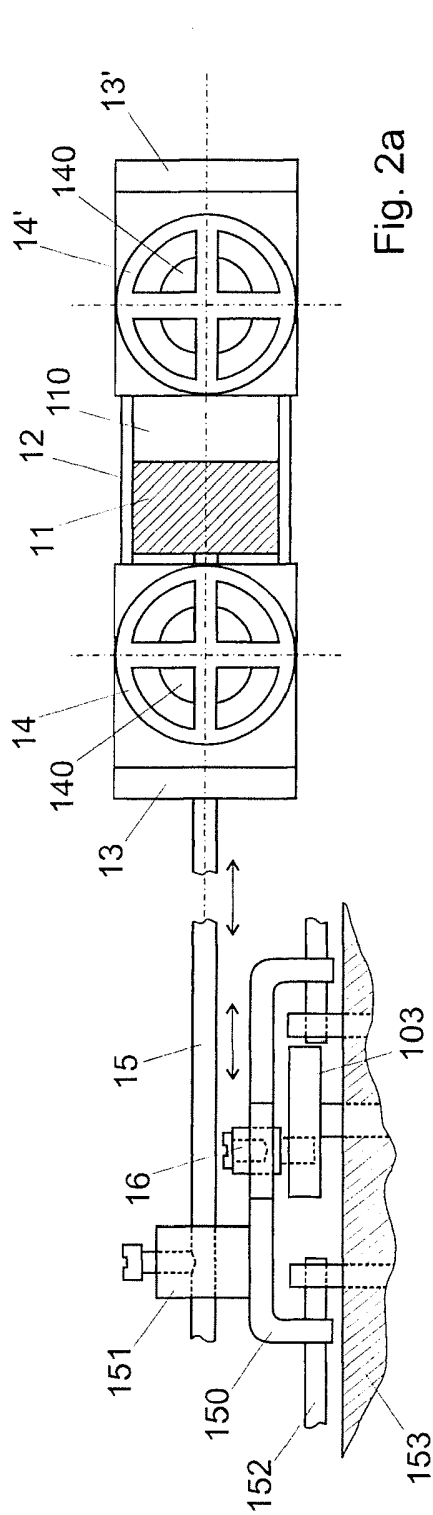


Fig. 2a

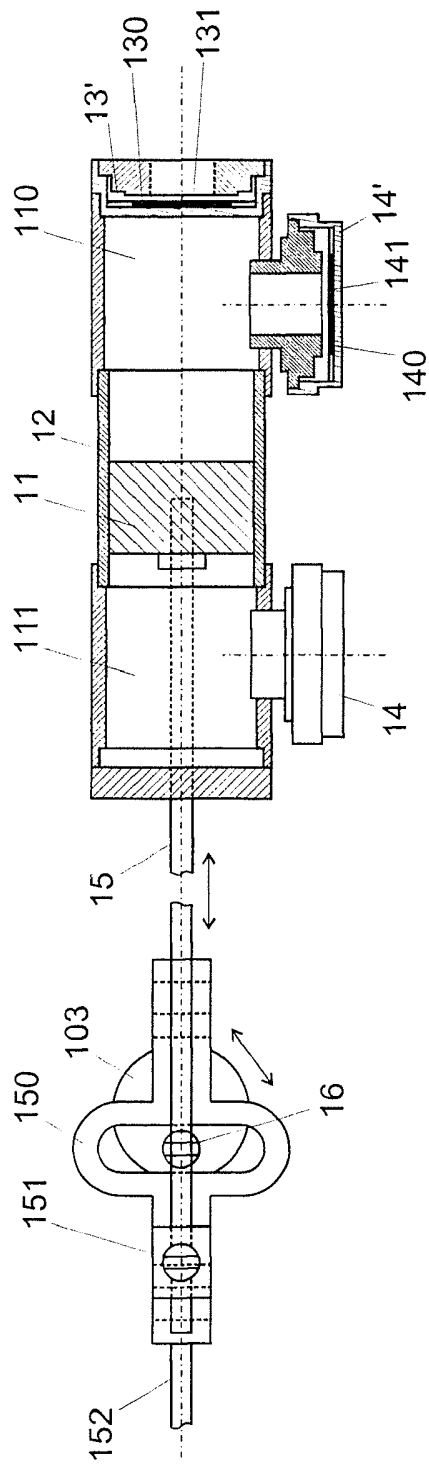


Fig. 2b

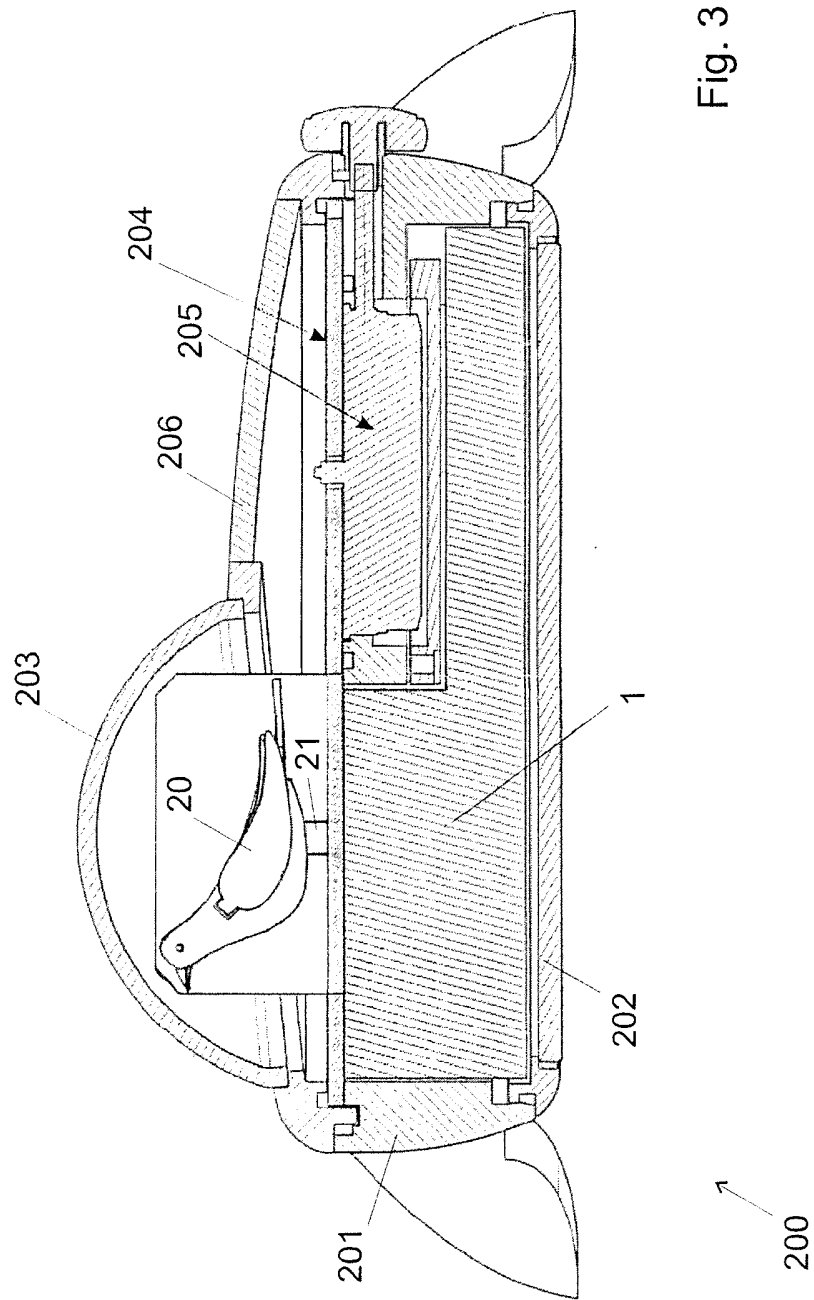


Fig. 3