

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2013

Epreuve A(E/M)

Electricité / Mécanique

Cette épreuve contient :

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| * Lettre du client | 2013/A(E/M)/FR/1-7 |
| * Dessins du client | 2013/A(E/M)/FR/8-10 |
| * Document D1 | 2013/A(E/M)/FR/11 |
| * Dessins du document D1 | 2013/A(E/M)/FR/12 |
| * Document D2 | 2013/A(E/M)/FR/13-14 |
| * Dessins du document D2 | 2013/A(E/M)/FR/15 |



Lettre du client

Chère Madame Manda Taire,

[01] Je suis médecin et traite des patients atteints de maladies pulmonaires. Des maladies pulmonaires comme l'asthme causent des sécrétions pulmonaires. Afin de déloger ces sécrétions, je tambourine rythmiquement sur le dos du patient avec mes doigts. Un inconvénient de ce traitement par tambourinage est que le patient ne peut pas se l'administrer lui-même.

[02] Le document publié D1 divulgue un appareil respiratoire qui permet au patient de prendre un médicament pour déloger des sécrétions pulmonaires. Un inconvénient de ce traitement est que le médicament a parfois des effets secondaires indésirables.

[03] J'ai inventé des appareils respiratoires qui procurent un effet similaire au traitement par tambourinage et qui surmontent les inconvénients précédents. L'effet est obtenu en générant des pulsations de pression d'air qui se propagent dans les poumons où elles délogent des sécrétions. Je vais maintenant décrire des exemples des appareils respiratoires que j'ai inventés. La figure 1a montre un patient utilisant un appareil respiratoire selon un premier exemple de mon invention. La figure 1b montre le même appareil en section transversale. Les figures 2, 3, 4, 5 et 6 montrent respectivement des sections transversales d'appareils selon les deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième exemples de mon invention.

[04] L'appareil selon les figures 1a et 1b est arrangé pour générer des pulsations de pression d'air lorsque de l'air est expiré à travers lui, avec l'appareil orienté comme représenté. L'appareil comprend un embout 1 à travers lequel le patient peut expirer, un conduit 2 ayant une portion 2a en forme d'entonnoir, et une bille 3.

[05] Le conduit 2 relie l'embout 1 à l'extérieur de l'appareil. L'embout 1 et le conduit 2 sont de préférence en matière plastique. La bille 3 se trouve dans la portion 2a en forme d'entonnoir du conduit 2. Le plus petit diamètre de la portion 2a en forme d'entonnoir est inférieur au diamètre de la bille 3. La bille 3 est de préférence en métal.



[06] Lorsque la bille 3 (représentée en trait continu) est dans sa position la plus basse dans la portion 2a en forme d'entonnoir du conduit 2, elle est dans une position de blocage où elle empêche l'air de s'écouler entre l'embout 1 et l'extérieur de l'appareil via le conduit 2. Une force de pression d'air s'exerce vers le haut sur la bille 3 à cause de son exposition à la pression d'air dans l'embout 1. Comme le conduit 2 est ouvert vers l'extérieur de l'appareil, une autre force de pression d'air s'exerce vers le bas sur la bille 3 à cause de son exposition à la pression d'air ambiante.

[07] Lorsque le patient expire dans l'appareil, la pression d'air dans l'embout 1 devient supérieure à la pression d'air ambiante de sorte qu'une force de pression d'air résultante s'exerce vers le haut sur la bille 3. Tant que la pression d'air dans l'embout 1 est inférieure à un seuil de pression d'air, la bille 3 est maintenue dans la position de blocage par la force de pesanteur s'exerçant sur la bille 3.

[08] Lorsque la pression d'air dans l'embout 1 atteint le seuil de pression d'air, la force de pression d'air résultante s'exerçant sur la bille 3 surmonte la force de pesanteur, de sorte que la bille 3 se déplace soudainement vers le haut hors de la position de blocage (comme indiqué par les pointillés). De l'air s'écoule ensuite à travers le conduit 2, la pression d'air dans l'embout 1 diminue rapidement et une pulsation de pression d'air est ainsi générée. La pulsation de pression d'air se propage dans les poumons où elle déloge des sécrétions.

[09] Si le patient continue à expirer doucement dans l'appareil, la force de pesanteur s'exerçant sur la bille 3 rappelle cette dernière dans la position de blocage. La pression d'air dans l'embout 1 augmente alors à nouveau. De cette façon, une séquence de pulsations de pression d'air est générée au cours d'une seule expiration.

[10] L'appareil est simple et peu coûteux à fabriquer. Toutefois, si le patient expire trop fort dans l'appareil, il se peut que la bille 3 quitte la portion 2a en forme d'entonnoir du conduit 2. Dans ce cas, une seule pulsation de pression d'air est générée, ce qui a un effet thérapeutique limité. En outre, la bille 3 peut se perdre.



[11] L'appareil respiratoire selon la figure 2 diffère de l'appareil selon les figures 1a et 1b seulement en ce qu'il comporte en outre une paroi perforée 24 et une couche de caoutchouc 25. La paroi 24 est collée au bord de la portion 2a en forme d'entonnoir du conduit 2. La paroi 24 a une surface intérieure contre laquelle la bille 3 peut rebondir. La paroi 24 empêche la bille 3 de quitter le conduit 2 et permet à la bille 3 d'être rappelée rapidement dans la position de blocage, de sorte que plus de pulsations de pression d'air peuvent être générées au cours d'une seule expiration qu'avec l'appareil selon les figures 1a et 1b.

[12] La couche de caoutchouc 25 se trouve sur la surface intérieure de la portion 2a en forme d'entonnoir du conduit 2. La couche de caoutchouc 25 exerce une force de frottement sur la bille 3, qui contribue à la maintenir dans la position de blocage. Comparé à l'appareil selon les figures 1a et 1b, une pression d'air supérieure dans l'embout 1 de cet appareil doit être atteinte avant que la bille 3 ne soit éjectée de la position de blocage. Par conséquent, les pulsations de pression d'air qu'il génère sont plus intenses. Comme alternative à la couche de caoutchouc 25, la bille 3 pourrait être recouverte d'une couche de caoutchouc.

[13] L'appareil selon la figure 3 comprend un embout 1 à travers lequel le patient peut inspirer, un conduit 32 ayant une portion 32a en forme d'entonnoir, un fil élastique 34, un aimant annulaire 35 et une bille 3 en acier. L'appareil est arrangé pour générer des pulsations de pression d'air lorsque de l'air est inspiré à travers lui, avec l'appareil orienté comme représenté. L'aimant annulaire 35 exerce une force magnétique sur la bille 3. La bille 3 est maintenue au fond de la portion 32a en forme d'entonnoir du conduit 32 par une force de maintien constituée par la force magnétique et la force de pesanteur s'exerçant sur la bille 3. Dans cette position, la bille 3 empêche l'air de s'écouler à travers le conduit 32.

[14] Lorsque le patient inspire de l'air de l'appareil, la pression d'air dans l'embout 1 diminue. La bille 3 est exposée à la pression d'air dans l'embout 1 et à la pression d'air ambiante, de sorte qu'une force de pression d'air résultante s'exerce vers le haut sur la bille 3.



[15] Lorsque la pression d'air dans l'embout 1 atteint un seuil de pression d'air qui est inférieur à la pression d'air ambiante, la force de pression d'air résultante s'exerçant sur la bille 3 surmonte la force maintenant la bille 3, de sorte que la bille 3 est soudainement éjectée de sa position représentée à la figure 3 vers le haut. De l'air s'écoule ensuite à travers le conduit 32, la pression d'air dans l'embout 1 augmente rapidement et une pulsation de pression d'air est ainsi générée.

[16] Lorsque la bille 3 atteint une certaine hauteur dans la portion 32a en forme d'entonnoir du conduit 32, le fil élastique 34 se tend et contribue à ce que la bille 3 soit rappelée rapidement au fond de la portion 32a en forme d'entonnoir du conduit 32, où elle empêche à nouveau l'air de s'écouler à travers le conduit 32.

[17] Les quatrième (figure 4), cinquième (figure 5) et sixième (figure 6) exemples de mon invention sont pratiques à utiliser car ils sont très compacts. Dans ces exemples, au lieu d'une bille, un clapet qui peut tourner autour d'un pivot constitue un élément de blocage.

[18] L'appareil selon la figure 4 comprend un embout 1 à travers lequel le patient peut expirer, un conduit 42 comprenant une paroi transversale 46 avec un trou traversant 47, un clapet pivotant 43, un coussinet élastique 44, et un aimant 45 noyé dans la paroi transversale 46. Le conduit 42 relie l'embout 1 à l'extérieur de l'appareil. Le clapet pivotant 43 est monté dans le conduit 42 sur le côté droit de la paroi transversale 46. Le clapet 43 est fait en un matériau magnétique tel que l'acier. L'appareil est arrangé pour générer des pulsations de pression d'air lorsque de l'air est expiré à travers lui, avec l'appareil orienté comme représenté à la figure 4.

[19] Lorsque le clapet 43 (représenté en trait continu) est vertical dans le conduit 42, il ferme le trou traversant 47, de sorte que l'air est empêché de s'écouler à travers le conduit 42. Une force de pression d'air s'exerce sur le clapet 43 à cause de son exposition à la pression d'air dans l'embout 1. Comme le conduit 42 est ouvert vers l'extérieur de l'appareil, une autre force de pression d'air s'exerce sur le clapet 43 à cause de son exposition à la pression d'air ambiante.



[20] Lorsque le patient expire dans l'appareil, la pression d'air dans l'embout 1 augmente de sorte qu'une force de pression d'air résultante s'exerce latéralement sur le clapet 43. Tant que la pression d'air dans l'embout 1 est inférieure à un seuil de pression d'air, le clapet 43 est maintenu en position verticale par la force magnétique exercée par l'aimant 45. Le seuil de pression d'air est supérieur à la pression d'air ambiante.

[21] Lorsque la pression d'air dans l'embout 1 atteint le seuil de pression d'air, la force de pression d'air résultante s'exerçant sur le clapet 43 surmonte la force magnétique, de sorte que le clapet 43 pivote soudainement hors de la position verticale. De l'air s'écoule ensuite à travers le conduit 42, la pression d'air dans l'embout 1 diminue rapidement et une pulsation de pression d'air est ainsi générée. La pulsation de pression d'air se propage dans les poumons où elle déloge des sécrétions.

[22] Lorsque le clapet 43 atteint une position sensiblement horizontale dans le conduit 42 (comme représenté en pointillés), il frappe le coussinet élastique 44 et rebondit sur ce dernier. Cela contribue à rappeler rapidement le clapet 43 dans sa position verticale dans le conduit 42. Une séquence de pulsations de pression d'air peut ainsi être générée au cours d'une seule expiration.

[23] L'appareil selon la figure 5 génère des pulsations de pression d'air lorsque le patient inspire. Il diffère de l'appareil montré à la figure 4 seulement en ce que le clapet 43 est monté sur le côté gauche de la paroi transversale 46 face à l'embout 1 et en ce que le coussinet élastique 44 est monté entre l'embout 1 et la paroi transversale 46 de sorte que le clapet 43 peut rebondir sur le coussinet.

[24] Lorsque le patient inspire de l'air de l'appareil, la pression d'air dans l'embout 1 diminue. Lorsque la pression d'air dans l'embout 1 atteint un seuil de pression d'air, qui est inférieur à la pression d'air ambiante, la force de pression d'air résultante s'exerçant sur le clapet 43 surmonte la force maintenant le clapet 43 en position verticale, de sorte qu'il pivote soudainement hors de la position verticale. Une pulsation de pression d'air est ainsi générée.



[25] Je développe également des appareils qui génèrent des pulsations de pression d'air tant lors de l'inspiration que lors de l'expiration au moyen d'un seul élément de blocage qui se déplace soudainement hors d'une position de blocage dans laquelle l'air est empêché de s'écouler entre un embout et l'extérieur de l'appareil via un conduit. Dans ces appareils, l'élément de blocage se déplace hors de la position de blocage lorsque la pression d'air dans l'embout atteint un seuil de pression d'air (qui est supérieur à la pression d'air ambiante) et se déplace aussi hors de la position de blocage lorsque la pression d'air dans l'embout atteint un autre seuil de pression d'air (qui est inférieur à la pression d'air ambiante). L'élément de blocage peut avoir différentes formes. Comme dans les exemples précédents, l'appareil est arrangé de sorte que, lorsque l'élément de blocage est dans la position de blocage, une force de maintien pour maintenir l'élément de blocage dans cette position s'exerce sur l'élément de blocage.

[26] Un tel appareil est montré à la figure 6. L'appareil comprend un embout 1 à travers lequel le patient peut inspirer et expirer, un conduit 62, des coussinets élastiques 64a et 64b, un aimant 65 et un clapet rectangulaire 63 en matériau magnétique.

[27] Le conduit 62 a une portion de tube de section transversale rectangulaire dans laquelle le clapet 63 est monté. Le haut du clapet 63 est monté sur un pivot, le bas du clapet 63 a un bord arrondi afin qu'il puisse pivoter hors de la position verticale représentée à la figure 6. Le clapet 63 est maintenu dans la position verticale par une force magnétique exercée par l'aimant 65. Lorsque le clapet 63 est dans cette position, il empêche l'air de s'écouler à travers le conduit 62.

[28] Lorsque le patient expire de l'air à travers l'appareil, l'appareil fonctionne de façon similaire à l'appareil montré à la figure 4. Le clapet 63 oscille entre la position verticale dans laquelle il est momentanément maintenu au moyen de l'aimant 65, et une position horizontale où il rebondit sur le coussinet élastique 64a. Une séquence de pulsations de pression d'air peut ainsi être générée au cours d'une seule expiration.



[29] Lorsque le patient inspire de l'air à travers l'appareil, l'appareil fonctionne de façon similaire à l'appareil montré à la figure 5. Le clapet 63 oscille entre la position verticale dans laquelle il est momentanément maintenu au moyen de l'aimant 65, et une position horizontale où il rebondit sur le coussinet élastique 64b. Une séquence de pulsations de pression d'air peut ainsi être générée au cours d'une seule inspiration.

[30] La semaine dernière, j'ai été surpris de trouver un autre document publié, D2. D2 divulgue également un appareil respiratoire pour déloger des sécrétions pulmonaires en générant des pulsations de pression d'air. Comme mon invention, il peut être utilisé par un patient sans assistance.

[31] Je vous serais reconnaissant de rédiger un jeu de revendications et une partie introductive de la description d'une demande de brevet européen pour protéger mon invention. Veuillez considérer que les dessins qui accompagnent cette lettre feront partie de la demande. Veuillez noter que je ne paierai pas de taxe de revendication pour cette demande de brevet ni de taxes pour des demandes de brevet supplémentaires.

Salutations

Yves Toucracher



Dessins du client



FIG. 1a

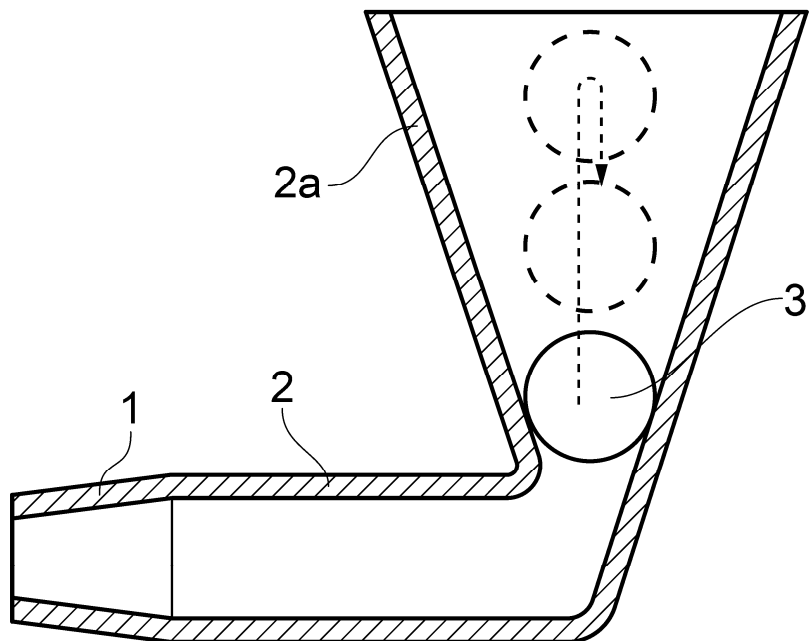


FIG. 1b



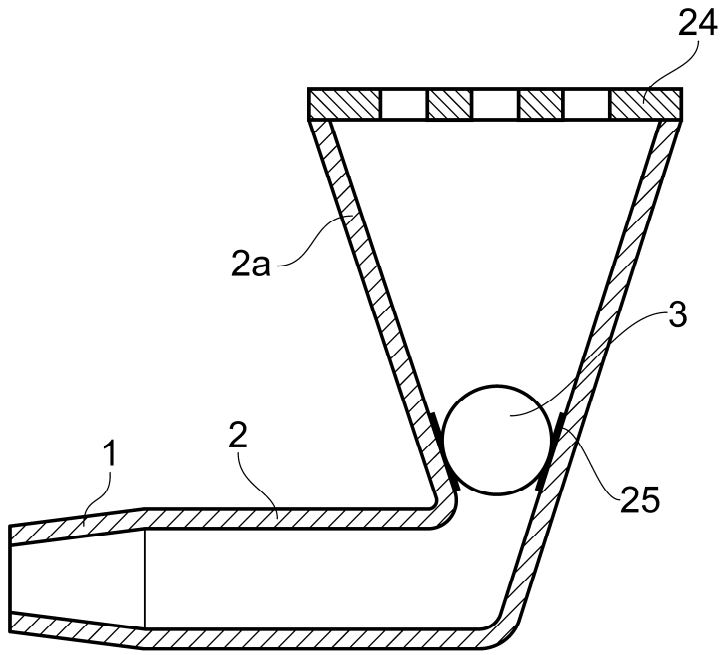


FIG. 2

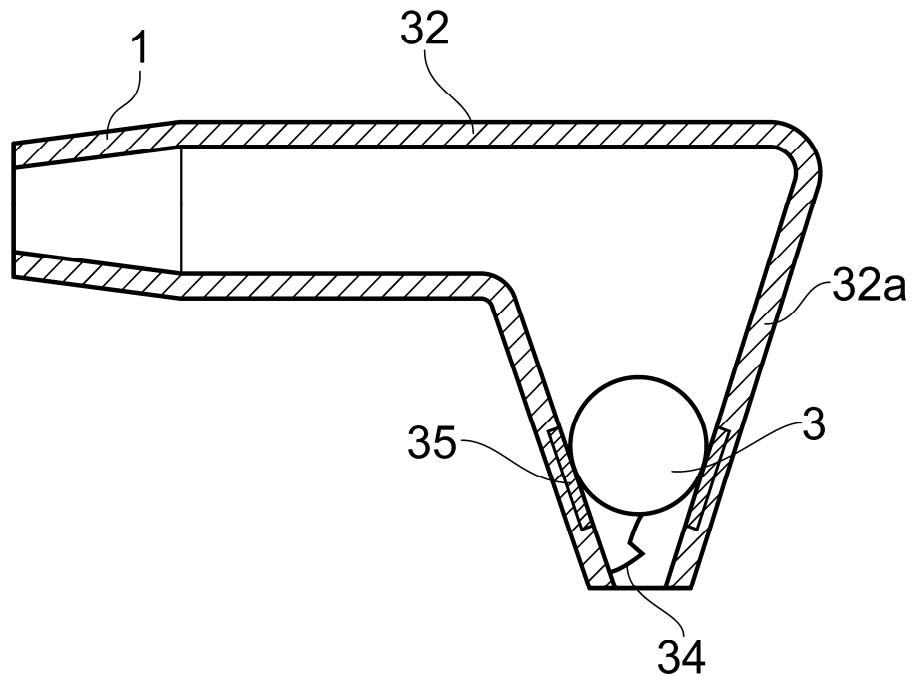


FIG. 3



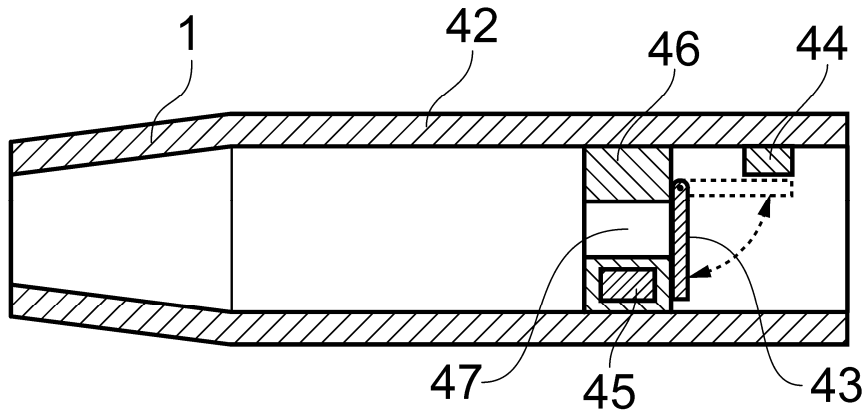


FIG. 4

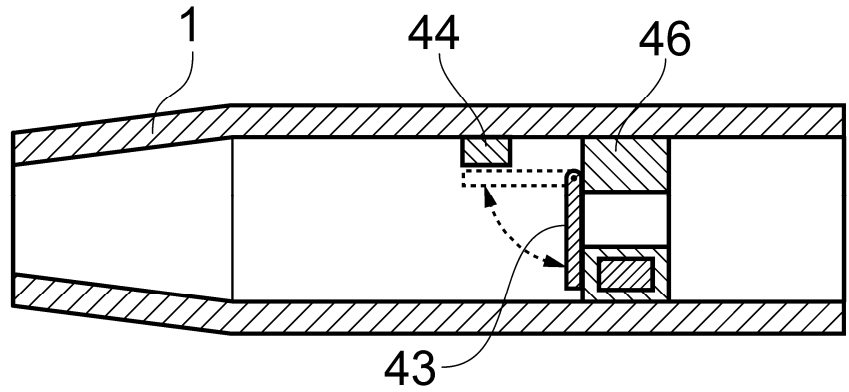


FIG. 5

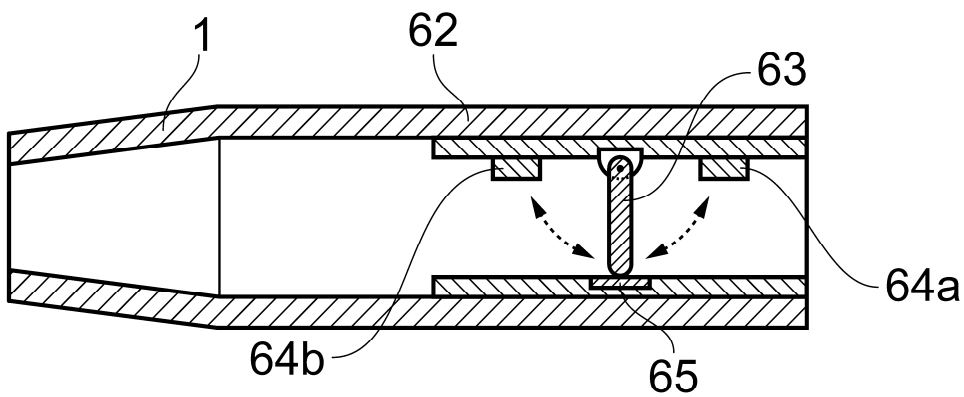


FIG. 6



Document D1

[01] Le présent article décrit un appareil respiratoire pour déloger des sécrétions pulmonaires en administrant un médicament. Le médicament est inspiré sous la forme d'un aérosol. Le médicament est très effectif pour déloger des sécrétions pulmonaires, à condition que le patient vide complètement ses poumons avant de l'inspirer.

[02] La figure 1 montre l'appareil en section transversale. L'appareil comporte un embout 101, un conduit d'air 102, une ouverture 108 et un sifflet 109. Le sifflet 109 comprend une chambre contenant une bille 103. Le conduit d'air 102 est connecté au sifflet 109 et à un distributeur de médicament 110. Le distributeur de médicament 110 comporte une buse 112 et une cartouche 111 contenant un médicament.

[03] Comme cela est représenté à la figure 2, le patient place l'embout 101 dans sa bouche et expire. L'air expiré s'écoule le long du conduit d'air 102 vers le sifflet 109. L'air amène la bille 103 à se déplacer rapidement dans la chambre, comme représenté en pointillés, de sorte que le sifflet 109 génère un sifflement pulsé. Le patient est encouragé à faire durer le sifflement aussi longtemps que possible. Lorsque le sifflement s'arrête, les poumons du patient sont vides. Comme représenté à la figure 3, le patient appuie alors sur la cartouche 111 vers le haut avec son pouce. Cela provoque la pulvérisation du médicament par la buse 112, médicament que le patient inspire par l'embout 101.

[04] Bien que le sifflement pulsé se propage dans les poumons sous forme de pulsations de pression d'air, les pulsations sont d'une intensité si faible qu'elles ont seulement un effet réduit pour déloger des sécrétions pulmonaires.



Dessins du document D1

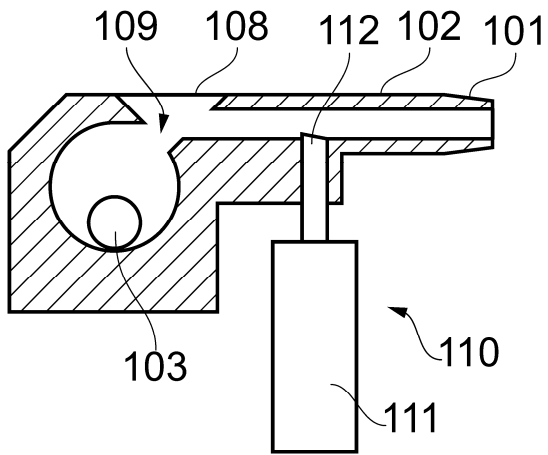


FIG. 1

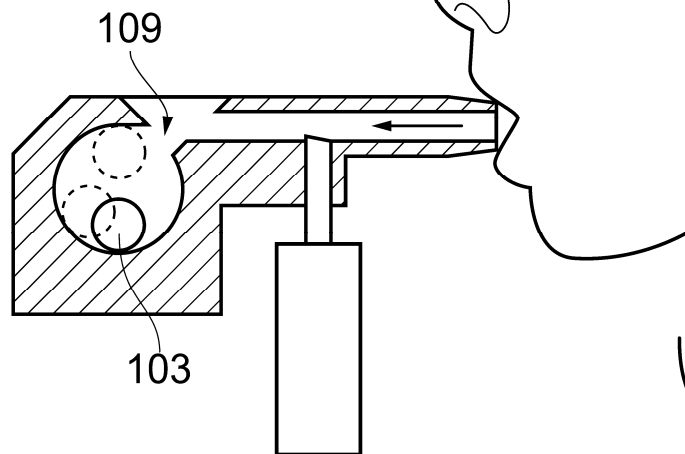


FIG. 2

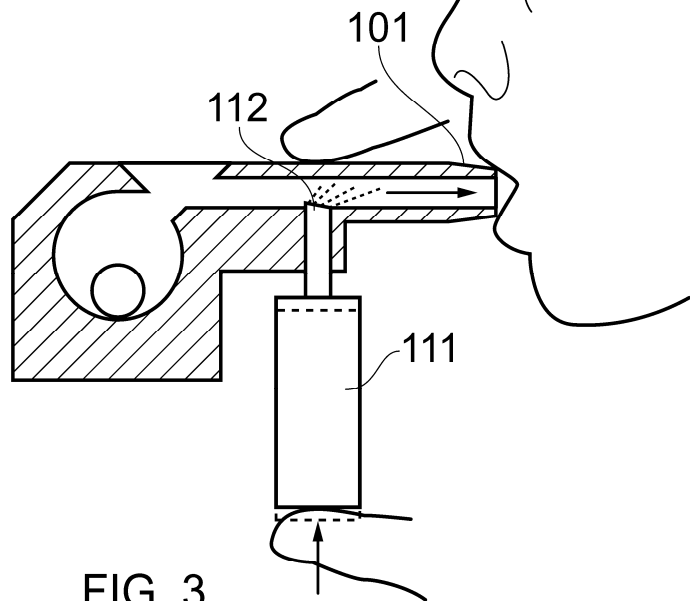


FIG. 3



Document D2

[01] Le présent article décrit un appareil respiratoire pour déloger des sécrétions pulmonaires.

5

[02] La figure 1 est une vue en perspective de l'appareil avec une partie tronquée. La figure 2 montre l'appareil de la figure 1 en section transversale. L'appareil comporte un embout 201 à travers lequel le patient peut inspirer et expirer, un conduit 202, un disque rotatif 203, et deux capteurs de pression d'air 213a et 213b. Une première portion du conduit 202 est connectée à l'embout 201, le capteur de pression d'air 213a se trouve dans cette portion du conduit. Une deuxième portion du conduit 202 est ouverte vers l'extérieur de l'appareil via une ouverture 214, le capteur de pression d'air 213b se trouve dans cette portion du conduit. Le disque 203 est monté dans le conduit 202 entre la première portion et la deuxième portion. Des bagues d'étanchéité en caoutchouc 215a et 215b ferment un espace entre le conduit 202 et le disque 203. L'appareil comprend en outre un boîtier 216 ayant une poignée 217. Le boîtier 216 contient un moteur électrique 218, une pile 219 et une unité de commande 220.

[03] Le disque 203 a une fente 221 à travers laquelle l'air peut s'écouler. Lorsque la fente 221 n'est pas alignée avec l'embout 201 et avec l'ouverture 214, le disque 203 est dans une position de blocage dans laquelle il empêche l'air de s'écouler à travers le conduit 202. Lorsque le moteur électrique 218 n'est pas alimenté et que l'appareil est orienté comme représenté dans les figures 1 et 2, le disque 203 est maintenu dans la position de blocage par la force de pesantur s'exerçant sur lui. Lorsque la fente 221 est alignée avec l'embout 201 et avec l'ouverture 214, de l'air peut s'écouler à travers le conduit 202 par la fente 221.

[04] Le capteur de pression d'air 213a est exposé à la pression d'air dans l'embout 201 et le capteur de pression d'air 213b est exposé à la pression d'air ambiante. L'unité de commande 220 surveille les pressions d'air détectées par les capteurs de pression d'air 213a et 213b.



[05] Pour démarrer le moteur électrique 218, le patient tient l'appareil par la poignée 217 et expire dans l'embout 201. Comme le disque 203 est initialement dans la position de blocage, la pression d'air dans l'embout 201 augmente. Lorsque la différence entre la pression d'air dans l'embout 201 et la pression d'air ambiante atteint 0,1 bar, l'unité de commande 220 démarre le moteur électrique 218. Le moteur électrique 218 exerce une force sur le disque 203, le faisant tourner à 120 tours par minute. Le moteur électrique 218 reste alimenté pendant 30 secondes.

[06] Après que le moteur électrique 218 a démarré, le patient continue à expirer dans l'embout 201. Lorsque la fente 221 vient en alignement avec l'embout 201 et avec l'ouverture 214, de l'air s'écoule soudainement de l'embout 201, à travers la fente 221 et hors de l'ouverture 214. De ce fait, la pression dans l'embout 201 diminue rapidement et une pulsation de pression d'air est ainsi générée. Etant donné que le disque 203 tourne, il est rappelé dans la position de blocage, et la pression d'air dans l'embout 201 commence à augmenter de nouveau. De cette façon, une séquence de pulsations de pression d'air est générée au cours d'une seule expiration.

[07] Si le patient inspire ensuite à travers l'embout 201, d'autres pulsations de pression d'air sont générées pendant que le disque 203 tourne. Les pulsations de pression d'air générées dans l'appareil pendant l'expiration et l'inspiration se propagent dans les poumons du patient, où elles délogent des sécrétions pulmonaires.



Dessins du document D2

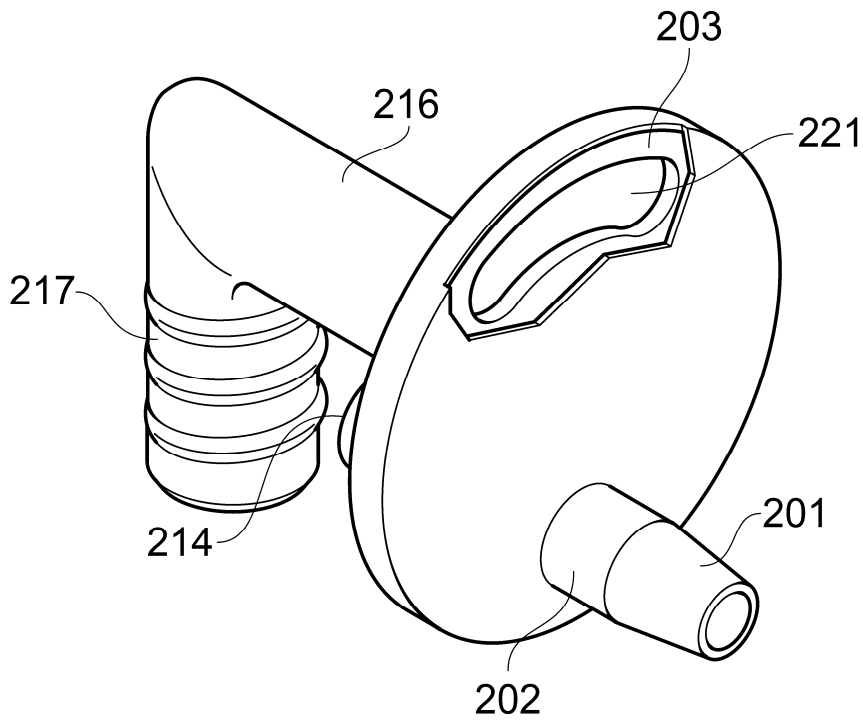


FIG. 1

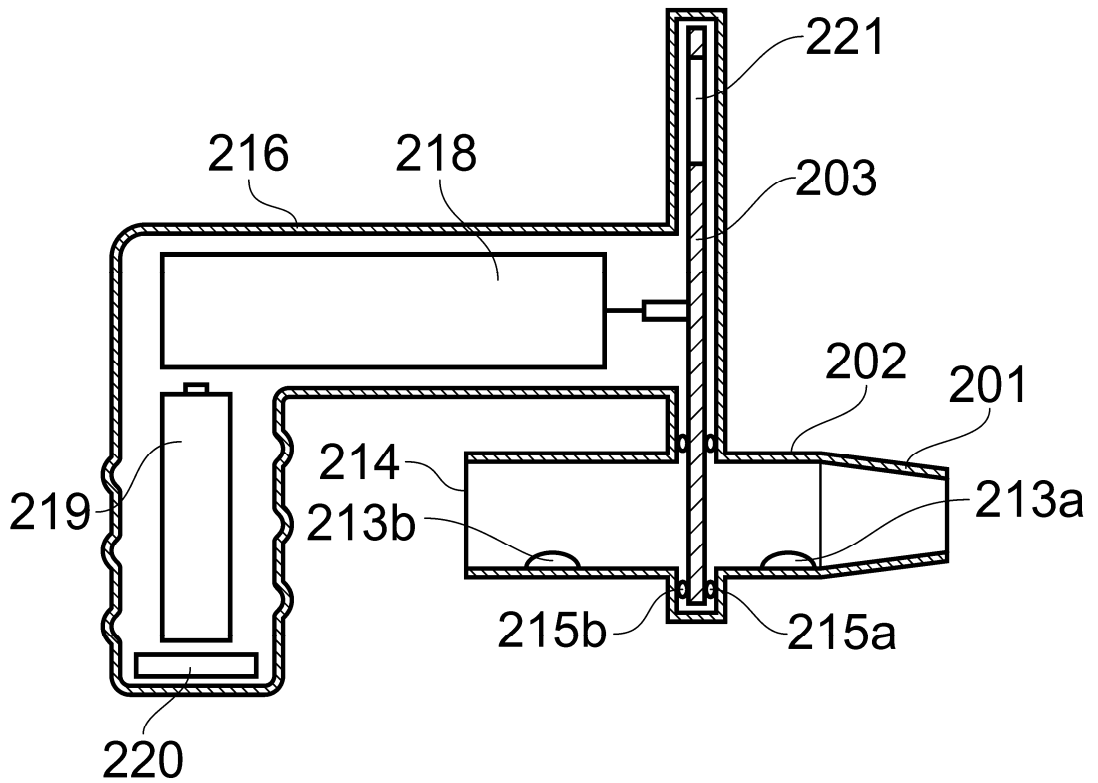


FIG. 2

