



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 39578 A1** (51) Cl. internationale : **A61H 23/02**
(43) Date de publication : **29.06.2018**

-
- (21) N° Dépôt : **39578**
(22) Date de Dépôt : **27.12.2016**
(71) Demandeur(s) : **Université Mohammed V RABAT , Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU, Rabat, 10000, Maroc (MA)**
(72) Inventeur(s) : **RAJI MOURAD ; MAAZOUZI Abderrahim**
(74) Mandataire : **KARTIT ZAID**

-
- (54) Titre : **Gilet de Kinésithérapie respiratoire pour Nourrissons.**
(57) Abrégé : L'ingénierie biomédicale est une application des principes et des techniques de l'ingénierie dans le domaine médical visant au contrôle des systèmes biologiques ou au développement d'appareils servant au diagnostic et au traitement des patients. L'objectif principal de notre travail est de réaliser un gilet (instrument biomédical) piloté à distance à l'aide d'une application sur smartphone équipé du système d'exploitation Android. L'interfaçage entre le gilet et l'application mobile est assuré par la carte Arduino qui gère la temporisation et la vitesse de vibration des moteurs contenus dans le gilet. La communication entre le téléphone et la carte Arduino est assurée en utilisant la technologie sans fil Bluetooth

Abrégé

L'ingénierie biomédicale est une application des principes et des techniques de l'ingénierie dans le domaine médical visant au contrôle des systèmes biologiques ou au développement d'appareils servant au diagnostic et au traitement des patients. L'objectif principal de notre travail est de réaliser un gilet (instrument biomédical) piloté à distance à l'aide d'une application sur smartphone équipé du système d'exploitation Android. L'interfaçage entre le gilet et l'application mobile est assuré par la carte Arduino qui gère la temporisation et la vitesse de vibration des moteurs contenus dans le gilet. La communication entre le téléphone et la carte Arduino est assurée en utilisant la technologie sans fil Bluetooth

Titre : Gilet de Kinésithérapie respiratoire pour Nourrissons

Description

La bronchiolite est une infection virale. C'est une maladie respiratoire qui touche les bronchioles (prolongements des bronches qui s'étendent jusqu'aux alvéoles). Elle génère une inflammation qui provoque une hypersécrétion de mucus obstruant les bronches. La bronchiolite touche essentiellement les nourrissons de 1 mois à 2 ans. L'épidémie débute à l'automne pour se terminer à la fin de l'hiver avec un pic en décembre.

Les nourrissons ont plus risques d'attraper une bronchiolite en raison de leurs bronches en développement, plus fragiles, et de leur système immunitaire n'ayant jamais été en contact avec le virus, donc incapable de s'en défendre.

La kinésithérapie est une spécialité paramédicale, qui utilise des mouvements actifs (gymnastique médicale) ou passifs (massages, mobilisation). Ces indications sont autant préventives que thérapeutiques. Elle soulage les affections locomotrices, neurologiques ou respiratoires. La kinésithérapie respiratoire concerne l'ensemble des techniques permettant une amélioration de la respiration du patient. Les séances sont prescrites par un médecin. En général, six à dix séances de 10 à 25 minutes suffisent (une par jour pendant six à dix jours).

Après un bilan médical, le kinésithérapeute procédera en trois temps :

- le désencombrement des voies aériennes supérieures.
- le désencombrement bronchique.
- la technique de la toux provoquée.

Une séance de kinésithérapie respiratoire aide, certes, les nourrissons à retrouver une respiration normale, mais cette technique, telle qu'elle est pratiquée actuellement, peut s'avérer très douloureuses pour le nourrissons et insupportables pour les parents qui, dans la plus part des cas, préfèrent ne pas assister à ces séances.

En effet dans les pratiques de la kinésithérapie respiratoire aux enfants selon les méthodes traditionnelles qui se pratiquent manuellement à savoir compression, tapotages puis provocation de la toux comprend des risques réels, parmi ces risques rapportés par des études figurent des vomissements, des douleurs allant dans certain cas jusqu'à des fractures de côtes (une fracture pour 1.000 nourrissons traités, selon une étude conduite dans les hôpitaux européens).

C'est dans ce contexte que nous proposons un nouveau système pour faciliter la tâche au spécialiste tout en évitant le désagrément au nourissant. Ce système se présente sous la forme d'un gilet à porter par le patient, Ce gilet génère des massages en évitant les malaises et autre inconvénients provoqués par les massages manuels traditionnels aussi bien pour le praticien que pour le patient

. Le gilet est piloté à distance à l'aide d'une application installée sur le smartphone du kinésithérapeute. De ce fait, et après avoir porté le gilet, le nourissant pourrait être tenu dans les bras de l'un de ses parents pendant que le praticien commande le fonctionnement du système. Il est évident que le nourissant se sentirait plus en sécurité/

Le poumon humain étant composé de cinq lobes, le système que nous proposons équipe donc le gilet, sur sa face avant, de cinq modules couvrant chacun des 5 lobes du poumon. Chaque module produit des vibrations et des chocs.

Les cinq modules étant indépendants, le praticien peut choisir pour chacun une durée et une intensité de fonctionnement.

Dans la majorité des cas les massages assurés par le gilet, provoque la toux chez le patient et donc un dégagement des bronches du poumon, de ce fait, le praticien n'aurait même pas besoin de provoquer cette toux.

Pour commander les différents modules du gilet, on utilise carte nano-Arduino, dans la face arrière du gilet, qui communique par Bluetooth avec le smartphone. L'alimentation est assurée par une batterie rechargeable. Toute cette partie matérielle de communication et de commande est rangé dans la face arrière du gilet.

Détail technique

Le système comporte essentiellement deux parties :

- **Gilet** :

Au niveau du gilet, on trouve

- Les **cinq modules** qui servent chacun à un massage pour chaque lobe du poumon correspondant. Il en existe cinq pour le massage préconisés par les spécialistes. Ces moteurs font partie des machines à courant continu à faible puissance. Chaque module est équipé de moteur servant à produire des vibrations et/ou des percussions. Ces derniers fonctionnent de façon indépendante en termes de durée et d'intensité
-

- **Arduino** est un circuit imprimé sur lequel se trouve un microcontrôleur qui peut être programmé pour analyser et produire des signaux électriques. C'est une plate-forme de prototypage d'objets interactifs à usage **créatif** constituée d'une carte électronique et d'un environnement de programmation, cet environnement matériel et logiciel permet à l'utilisateur de formuler ses projets par l'expérimentation directe avec l'aide de nombreuses ressources disponibles.

Commande des modules par la carte Arduino

La carte arduino commande les différents moteurs en modulant leurs vitesses de rotation grâce à l'utilisation de signal PWM. Ce contrôle de la vitesse est utilisé pour gérer l'intensité de la vibration et la fréquence de percussion qui seront adaptés à l'âge du bébé et l'importance de son infection pulmonaire.

- **Carte Bluetooth** : Le dispositif utilisé est un Module Bluetooth type II qui est le **Module Bluetooth HC-05**. Ce module utilise une liaison série en mode bidirectionnelle. Ce dispositif sert de communication entre le smartphone et la carte Arduino
 - **Batterie rechargeable** permettant d'assurer une autonomie du système pendant 3 heures.
 - **Un Smartphone** :
 - **Application mobile (figure2)**: elle est développée sur la plateforme Android. On note qu'après l'authentification l'utilisateur de l'application est invité à choisir le type de massage à programmer, percussion ou vibration (figure 1), sachant que la combinaison des deux opérations est possible. Après, l'utilisateur choisit le module à faire fonctionner, sa durée et son intensité.
 - les touches arrêt globale et mise en marche globale sont disponible en cas de besoin
-

Revendications

- 1- Un système de gilet de kinésithérapie respiratoire baptisé **KINOURL**, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - Un gilet adaptable contenant des vibreurs et percuteurs, une carte électronique et une carte Bluetooth.
 - Une application sur Smartphone connectée à la carte électronique par liaison Bluetooth afin de commander le gilet à distance.
 - 2- **KINOURL** selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une carte électronique pour commander les vibreurs et les percuteurs.
 - 3- **KINOURL** selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une application sur Smartphone pour gérer les délais et l'intensité de fonctionnement de chaque vibreur ou percuteur.
 - 4- **KINOURL** selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre la possibilité de commander plusieurs gilets simultanément.
 - 5- **KINOURL** selon les revendications de 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre la possibilité d'être adapté pour les adultes dans cadre de la kinésithérapie respiratoire.
-

Dessins :

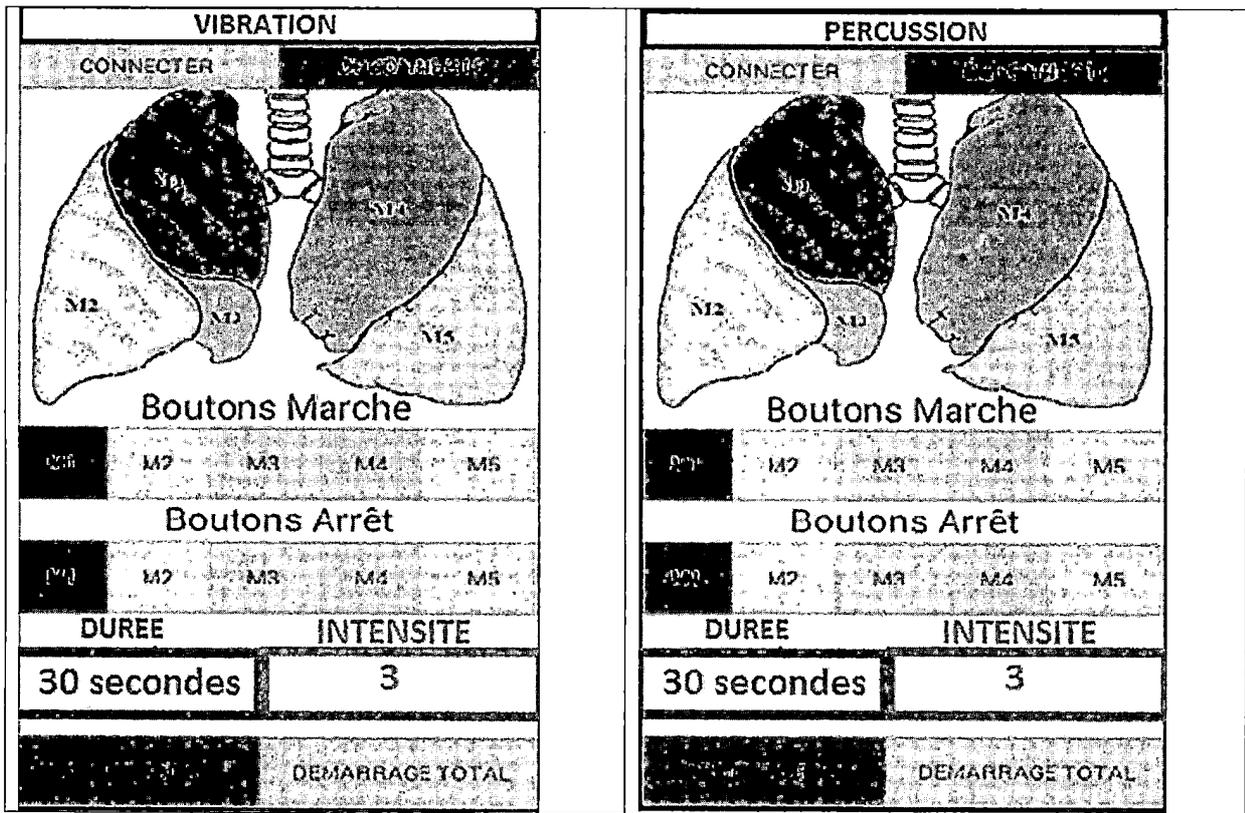


Figure1

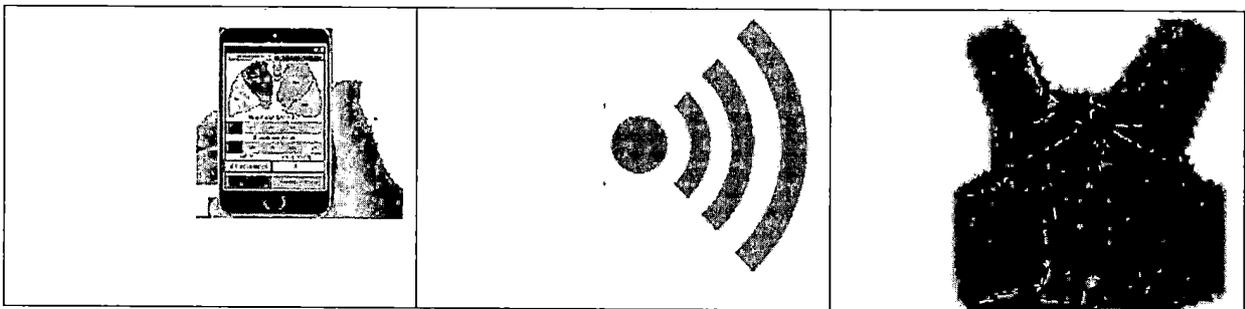


Figure 2

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39578	Date de dépôt : 27/12/2016
Déposant : Université Mohammed V RABAT	
Intitulé de l'invention : Gilet de Kinésithérapie respiratoire pour Nourrissons.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: BAMI MOHAMMED	Date d'établissement du rapport : 03/02/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
3 Pages
- Revendications
1-5
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB :A61H23/02

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	US20160095792 A1 ; International Biophysics Corporation ; 07/04/2016	1-5
A	US20140276271 A1 ; 18/09/2014; Stryker Corporation	1-5
A	US20080108914 A1 ; 08/05/ 2008 ; Laurent Brouqueyre, Caille Gary W, Rogers Peter H	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 4 : Remarques de clarté*

Le terme KINOUR employé dans les revendications 1-5 qui semble constituer une marque, n'a pas de sens précis car il n'est pas accepté en tant que terme descriptif standard.

L'objet desdites revendications n'est pas clairement défini au sens de l'article 35 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

L'objet de la revendication 5 ne spécifie pas les caractéristiques techniques assurant l'adaptabilité du système pour l'usage adulte. La revendication tente de définir lesdites caractéristiques par le résultat recherché. L'objet de la revendication 5 manque donc de clarté au sens de l'article 35 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US20160095792 A1

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue : Un système de gilet de kinésithérapie respiratoire (voir Abrégé) caractérisé en ce qu'il comprend :

Un gilet adaptable (voir figures 1-6) contenant des vibreurs (voir paragraphe 0096, ligne 5) et percuteurs (Implicite vu le paragraphe 0057 qui divulgue l'application de forces de percussion par le gilet), une carte électronique (voir paragraphe 0063) et une carte bluetooth (voir paragraphe 0063, ligne 11) ; une application sur smartphone (voir paragraphe 0063, ligne 10) connectée par liaison bluetooth pour commander le gilet à distance (voir paragraphe 0063, lignes 11-12).

L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Le document D1 divulgue aussi que la carte électronique commande les vibreurs et les percuteurs (voir paragraphe 0063).

L'application smartphone gère les délais et l'intensité de fonctionnement des vibreurs et percuteurs (voir paragraphes 0063, 0074, 0098).

L'application peut commander plusieurs gilets simultanément (voir abrégé).

Le système peut être adapté pour les adultes dans le cadre de la kinésithérapie respiratoire (tout le document).

L'objet des revendications 2-5 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

2. Activité inventive (AI) :

L'objet des revendications 1-5 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.