



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 38034 B1

(51) Cl. internationale :
G10H 7/00

(43) Date de publication :
31.10.2017

(21) N° Dépôt :
38034

(22) Date de Dépôt :
22.04.2015

(71) Demandeur(s) :
**UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAÂDI TETOUAN, Avenue Palestine M'hannech II
B.P. 2117 (MA)**

(72) Inventeur(s) :
**Mohammed DOULFAKAR ; Jihane HEMICHA ; Nawfal EL KHADIRI ; Layla
EZZINE ; Mohamed EL HARZLI ; Mostafa EZZIYANI**

(74) Mandataire :
Mohamed EL Harzli

(54) Titre : **DISPOSITIF ET PROCEDED'APPRENTISSAGE DE LA DIRECTION
D'ORCHESTRE.**

(57) Abrégé : L'invention consiste en un dispositif innovant permettant aussi bien aux musiciens professionnels qu'aux amateurs d'apprendre les mouvements de base de conducteur d'orchestre dans un environnement contrôlable, flexible et interactif en maintenant un théâtre d'orchestre virtuel. L'apprenant utilise une baguette (1) au bout de laquelle est incorporé un capteur (2) de mouvement qui permet de transmettre, à travers une interface (5), au dispositif de traitement des données la direction, la Vitesse et le trajet d'un mouvement pour l'interprétation et l'identification du tempo. Le procédé utilise un algorithme optimal de reconnaissance de geste basé sur le code de hachage qui permet, selon des fonctions complexes, de rendre plus rapide l'identification des données par le calcul d'empreinte. Outre le contrôle des mouvements de l'apprenant ainsi que leur synchronisation avec le morceau musical exécuté, ce code de hachage peut être configuré aussi pour permettre la génération et la détection d'un point d'orgue (fermata) et de proposer le mouvement le mieux adapté à de telle ou telle phrase musicale au moyen de méthodes de prédiction.

Abrégé

L'invention consiste en un dispositif innovant permettant aussi bien aux musiciens professionnels qu'aux amateurs d'apprendre les mouvements de base de conducteur d'orchestre dans un environnement contrôlable, flexible et interactif en maintenant un théâtre d'orchestre virtuel. L'apprenant utilise une baguette (1) au bout de laquelle est incorporé un capteur (2) de mouvement qui permet de transmettre, à travers une interface (5), au dispositif de traitement des données la direction, la vitesse et le trajet d'un mouvement pour l'interprétation et l'identification du tempo. Le procédé utilise un algorithme optimal de reconnaissance de geste basé sur le code de hachage qui permet, selon des fonctions complexes, de rendre plus rapide l'identification des données par le calcul d'empreinte. Outre le contrôle des mouvements de l'apprenant ainsi que leur synchronisation avec le morceau musical exécuté, ce code de hachage peut être configuré aussi pour permettre la génération et la détection d'un point d'orgue (fermata) et de proposer le mouvement le mieux adapté à de telle ou telle phrase musicale au moyen de méthodes de prédiction.

Description

Etat de l'art

Le brevet WO 1993022762 A1 décrit un appareil et procédé pour suivre un mouvement afin de générer un signal de commande . Cette invention permet de générer des signaux de commande polyvalents par un procédé qui consiste à suivre un mouvement esquissé dans un champ de vision. En particulier, un 'orchestre dirigé par un invité', utilisant les principes de cette invention, permet à un invité amateur de se mettre à la place d'un chef d'orchestre, et, par un système de traitement d'images, de diriger l'exécution d'un morceau de musique préenregistré. Une caméra vidéo capture un champ de vision comprenant l'invité afin de générer une image numérique. Le champ de vision est échantillonné dans des fenêtres de droite et de gauche, et l'intensité des pixels dans les fenêtres est comparée à une image précédente afin de déterminer si la variation de l'intensité dépasse un seuil prédéterminé. Un centre de mouvement est calculé pour chaque fenêtre par l'établissement de la moyenne des coordonnées de chaque pixel, et les centres de mouvement sont mémorisés pour un usage ultérieur. L'analyse des variations des centres de mouvement permet de dériver le mouvement, le temps et le volume. Le volume est dérivé à partir de la quantité des pixels correspondant à la variation d'intensité prédéterminée, et qui représentent ainsi le mouvement. Des données sonores préenregistrées sont structurées sous forme d'instructions sonores d'interface musicale MIDI, et, avec les instructions de défilement d'image vidéo, elles sont traitées et extraites en réponse à ces signaux dérivés.

L'inconvénient de ladite invention réside dans le fait qu'elle n'est pas à la portée d'un public amateur désirant apprendre à diriger un orchestre de manière interactive. Ladite invention se base sur le traitement des images qui nécessite un temps important avant l'identification des mouvements, ce qui rend difficile la synchronisation entre les mouvement et les instruments en temps réel.

Objet de l'invention

La solution que nous proposons consiste en un dispositif innovant permettant aussi bien aux musiciens professionnels qu'aux amateurs d'apprendre les mouvements de base de conducteur d'orchestre dans un environnement contrôlable, flexible et interactif en maintenant un théâtre d'orchestre virtuel. L'apprenant utilise une baguette (1) au bout de laquelle est incorporé un capteur (2) de mouvement qui permet de transmettre, à travers une

interface (5), au dispositif de traitement des données la direction, la vitesse et le trajet d'un mouvement pour l'interprétation et l'identification du tempo. Nous utilisons un algorithme optimal de reconnaissance de geste basé sur le code de hachage qui permet, selon des fonctions complexes, de rendre plus rapide l'identification des données par le calcul d'empreinte. Outre le contrôle des mouvements de l'apprenant ainsi que leur synchronisation avec le morceau musical exécuté, ce code de hachage peut être configuré aussi pour permettre la génération et la détection d'un point d'orgue (fermata) et de proposer le mouvement le mieux adapté à de telle ou telle phrase musicale au moyen de méthodes de prédiction. Le capteur (2) de mouvement permet de fournir alors la position exacte (x,y,z), dans espace prédéfini, de la tête de la baguette (1) et la transmet au dispositif de contrôle qui prendra la décision adéquate selon un ensemble de critères telles que la position initiale choisie, la cadence du métronome programmé et la vitesse d'exécution de la phrase musicale. Une fois l'apprenant commet des erreurs de mouvement, de vitesse, de mesure et de position (le signe à communiquer), l'algorithme prend la décision d'informer ledit apprenant au moyen d'un dispositif vibreur (3) placé au bout inférieur de la baguette (1).

Notre dispositif comprend aussi deux caméras (4) placées face à l'apprenant : une première caméra qui permet de capturer le visage dudit apprenant afin d'extraire, par traitement, les émotions exprimées par ledit apprenant et éventuellement émettre des conseils pour rendre l'apprentissage plus convivial et une deuxième caméra destiné pour capturer les mouvements de l'autre main qui ne porte pas la baguette pour mieux assurer la synchronisation entres l'ensemble des instruments de l'orchestre en temps réel. Un algorithme dédié à cette tâche permettra le traitement d'images issues des deux caméras (4) et d'utiliser les données stockées dans une base de données accompagnant ledit algorithme en vue de générer des décisions utiles à l'apprenant pour poursuivre son apprentissage progressif.

L'algorithme comprend aussi un moyen d'administrer l'ajout d'instruments et de composition d'orchestre ainsi que la création de théâtre orchestral virtuel dans des lieux spécifiques à l'aide des agents didactiques interactifs.

L'apprenant poursuit son apprentissage tout en regardant un écran (6) sur lequel les informations issues de l'algorithme sont affichées pour son usage, de même, un affichage de l'état d'évolution dudit apprentissage a lieu.

Un bouton placé sur la baguette permet de démarrer et d'arrêter le processus.

Revendications

1. Dispositif d'apprentissage de la direction d'orchestre destiné pour guider un individu à battre un tempo musical comprenant :
 - 5
 - une baguette pour suivre le mouvement d'un tempo musical ;
 - un capteur placé au bout de la baguette pour détecter le mouvement de la main ;
 - un élément vibreur installé sur la baguette pour attirer l'attention de l'utilisateur sur le déroulement de l'apprentissage ;
 - 10
 - des caméras placées en face de l'utilisateur pour capturer l'état expressif du visage et de la main libre dudit utilisateur ;
 - un ordinateur pour mettre en œuvre les moyens techniques dudit dispositif ;
2. Procédé d'apprentissage de la direction d'orchestre destiné à mettre en œuvre le dispositif de la revendication 1, comprenant :
 - 15
 - détecter la position de la baguette ;
 - traiter l'expression du visage de l'utilisateur au moyen d'une première caméra ;
 - traiter l'expression la main libre de l'utilisateur au moyen d'une deuxième caméra ;
 - 20
 - contrôler le mouvement de la baguette ;
 - régler le tempo musical ; et
 - décider du résultat d'apprentissage.
- 25 3. Dispositif d'apprentissage de la direction d'orchestre selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur est de type gyroscopique sans fil ;
4. Dispositif d'apprentissage de la direction d'orchestre selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément vibreur est commandé à distance ;
- 30 5. Procédé d'apprentissage de la direction d'orchestre destiné à mettre en œuvre le dispositif de la revendication 1 selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une interface visuelle sur un écran est destinée à guider l'utilisateur à interagir avec les

messages affichés sur ledit écran ;

- 5 6. Dispositif d'apprentissage de la direction d'orchestre selon la revendication 1, caractérisé en ce que la baguette est munie d'un moyen de démarrer ou d'arrêter l'apprentissage ;

10

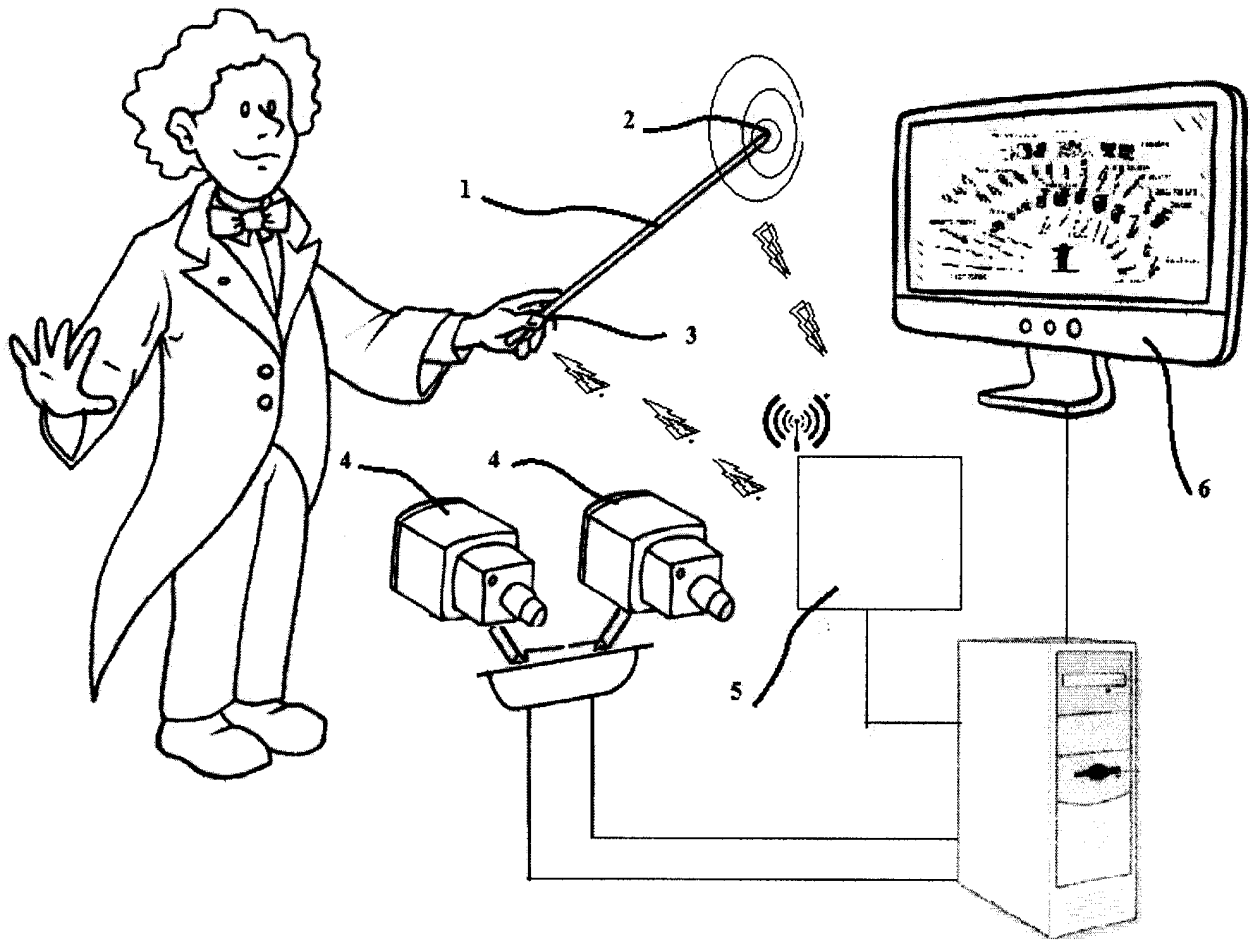
15

20

25

30

Dessin





**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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38034	Date de dépôt : 22/04/2015
Déposant : UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAËDI TETOUAN	
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF ET PROCEDE D'APPRENTISSAGE DE LA DIRECTION D'ORCHESTRE.	
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 cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
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 : 14/11/2017
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
2 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G10H7/00, G04F5/02

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
A	US20130032023 A1 ; 07/02/2013 ; Andrew William Pulley; paragraphes [0004] [0005] [0006] [0007] [0022] [0023]	1-6
A	http://referaat.cs.utwente.nl/conference/4/paper/7156/how-far-is-technology-from-completely-understanding-a-conductor.pdf 30/01/2006 Le document entier	1-6

***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*

Selon l'article 34 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13, la divulgation de l'invention doit exposer l'invention d'une façon suffisamment claire et complète en divulguant des informations suffisantes permettant à un homme du métier, sans expérimentation excessive, d'exécuter l'invention connue de l'inventeur à la date du dépôt. Dans la présente demande, les techniques de détection du mouvement et de détection de l'état expressif du visage du conducteur de l'orchestre reposent essentiellement sur des algorithmes qui ne sont pas divulgués dans la présente demande.

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-6	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-6	Oui
	Revendications aucune	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6	Oui
	Revendications aucune	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 : US20130032023 A1

D2 : <http://referaat.cs.utwente.nl/conference/4/paper/7156/how-far-is-technology-from-completely-understanding-a-conductor.pdf>

1. Nouveauté (N) & Activité inventive (AI) :

Revendications 1, 3, 4,6 :

Le document D1 (voir paragraphes [0004] [0005] [0006] [0007] [0022] [0023]) est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, et divulgue un système d'apprentissage de la direction d'orchestre destiné pour guider un individu à battre un tempo musical comprenant :

Une baguette pour suivre le mouvement d'un tempo musical

Un capteur placé au bout de la baguette pour détecter le mouvement de la main

Une camera

Un ordinateur

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le système comprend :

Un élément vibreur installé sur la baguette: l'effet technique de cette différence réside en l'avertissement du conducteur d'orchestre en cas d'erreur.

Une deuxième caméra: L'effet technique de cette différence réside en ce que la caméra permet de détecter l'état expressif du visage du conducteur d'orchestre.

Le problème objectif que la présente invention se propose de résoudre est : comment réaliser un système d'avertissement en cas d'erreur du conducteur en tenant compte de son état émotionnel.

Bien que le document D2 divulgue une technique d'apprentissage de la direction d'orchestre utilisant une caméra pour capturer l'état expressif du visage du conducteur d'orchestre, l'homme du métier n'aurait aucune incitation à utiliser un élément vibreur dans la baguette pour alerter le conducteur d'orchestre en cas d'erreur.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Les revendications dépendantes 3, 4, 6 impliquent donc une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Revendications 2,5 :

Les revendications 2, 5 sont des revendications de procédé correspondantes au système de la revendication 1, le même raisonnement s'applique donc auxdites revendications qui impliquent une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

2. 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.