



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.03.2025 Bulletin 2025/12

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G10K 11/178 ^(2006.01) **G10L 21/0208** ^(2013.01)

(21) Numéro de dépôt: **24187930.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G10K 11/1785; G10K 11/17873; G10K 2210/108;
G10K 2210/3047; G10L 21/0208

(22) Date de dépôt: **11.07.2024**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Orange**
92130 Issy-les-Moulineaux (FR)

(72) Inventeurs:
• **LEROUX, Sylvain**
92326 Chatillon (FR)
• **GAILLET, Thierry**
92326 Chatillon (FR)

(30) Priorité: **18.09.2023 FR 2309847**

(54) **FILTRE COLLABORATIF**

(57) Procédé de filtrage de bruit mis en oeuvre par un premier terminal (T_1) équipé d'un micro (M_1) et d'une sortie audio (SA), ledit premier terminal étant connecté à un réseau de communication (R) et utilisé par un utilisateur (U_1) muni d'un casque connecté audit premier terminal (T_1) ledit procédé comprenant ce qui suit :
- capter (E201) un premier bruit (B_1) provenant d'une source (S) à l'aide dudit micro (M_1),
- générer (E202) ou non un second bruit (BF_1) résultat d'une application d'un filtre au premier bruit (B_1),

- restituer ou non (E203) le second bruit (BF_1) à l'utilisateur via la sortie audio (SA_1) et par l'intermédiaire dudit casque,
caractérisé en ce que le procédé comprend en outre ce qui suit :
- envoyer (E204) des informations relatives au premier bruit (B_1) à au moins un deuxième terminal (T_2) connecté au réseau (R), où ces informations sont utilisées par au moins le deuxième terminal (T_2) pour filtrer le premier bruit (B_1).

[Fig. 2]

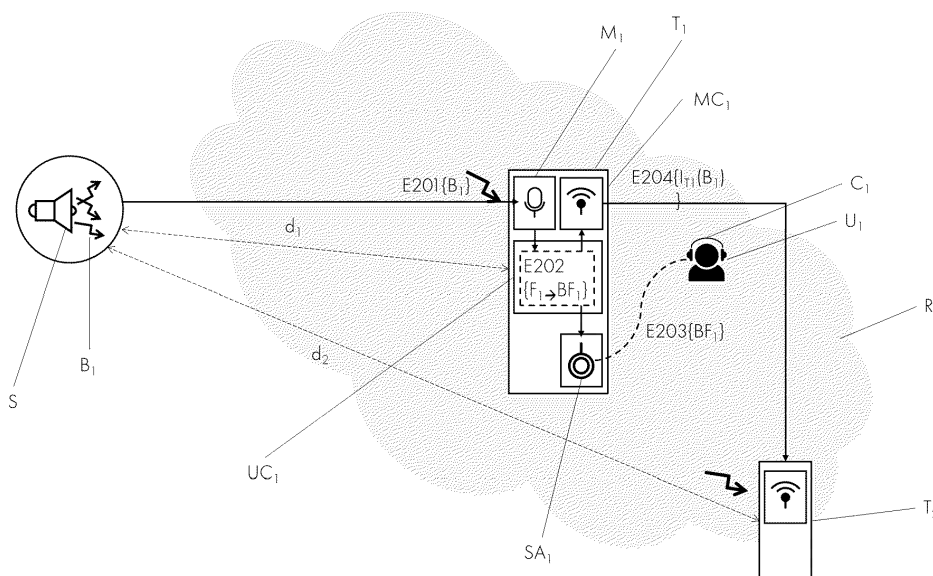


Fig 2

Description

Domaine de l'invention

[0001] Cette invention se rapporte au domaine du filtrage actif de bruits.

[0002] Plus précisément, l'invention porte sur la prédiction et la détection et le filtrage de nuisances sonores, ainsi que sur la mutualisation d'alertes de telles nuisances sonores.

Art antérieur

[0003] La densification des lieux de vie, le recours à des machines et des objets communicants contribuent à la démultiplication des nuisances sonores : bruits des véhicules, des sonneries d'appareils électroniques portables, des travaux, etc.

[0004] La pollution sonore peut occasionner divers problèmes sanitaires : irritabilité, insomnie, dépression, problème d'audition ou encore hypertension et problème cardiovasculaire. Outre son impact sur la santé, la pollution sonore a également un impact économique et social, occasionnant des accidents du travail et un déficit de productivité général.

[0005] Outre la réduction directe des sources d'émission du bruit, telle que notamment la réduction du trafic aérien et routier, la limitation des travaux à des plages horaires restreintes, etc., divers solutions existent pour atténuer personnellement la captation des bruits résultant de la pollution sonore : s'isoler, porter des bouchons d'oreilles ou un casque, porter un dispositif réducteur de bruit actif, déployer des panneaux acoustiques ou encore recourir à des systèmes de réduction de bruit basés sur la diffusion de bruit blanc.

[0006] Ces solutions ont toutefois leurs propres limites :

- dans le cas de l'isolement, il s'agit d'une solution individuelle et souvent limitée par les circonstances,
- les installations fixes (murs acoustiques ou de diffusion de bruit blancs) sont souvent coûteuses et toujours circonscrites à leur lieu d'installation,
- les systèmes de filtrage classiques (bouchons, casques passifs) peuvent quant à eux augmenter les risques d'accidents en empêchant leur utilisateur d'entendre des signaux importants.

[0007] Il s'agit d'une limitation générale des solutions de filtrage passif, étant entendu que certains bruits peuvent aussi être utiles à certains agents/opérateurs tout en constituant des nuisances pour d'autres individus à proximité.

[0008] C'est le cas par exemple des retours auditifs des caisses enregistreuses dans les supermarchés. Ces retours auditifs de type « bip » sont utiles pour l'hôte ou l'hôtesse de caisse pour savoir si un produit a été correctement enregistré mais représente par ailleurs une nuisance pour les collègues à proximité : en moyenne un

hôte ou une hôtesse peut enregistrer jusqu'à 700 articles par heure, ce qui correspond à autant de « bips » multipliés par le nombre de caisses à proximité de chaque opérateur ou opératrice.

[0009] A l'inverse, d'autres bruits peuvent constituer des nuisances pour les opérateurs et avoir une utilité pour les personnes proches. C'est notamment le cas des avertisseurs sonores des véhicules d'urgence ou de chantier : le niveau sonore d'une sirène est d'environ 110 dBm pour une cadence comprise entre 25 et 60 cycles par minute, ce qui peut la rendre difficile à supporter quotidiennement pour le conducteur ou ses passagers. Il en va de même avec les engins de chantier équipés d'avertisseurs sonores de recul qui peuvent émettre des signaux sonores de 87 dB, obligeant les ouvriers à porter des casques ou bouchons d'oreilles, ce qui réduit la fluidité de leur communication.

[0010] Une solution à ce problème consiste à utiliser des systèmes actifs. Il s'agit souvent de systèmes à large bande diffusant un son inverse au son capté afin de l'atténuer, en gardant l'amplitude des signaux mais en opposant leurs phases. On parle alors d'ANC : (« *Active Noise Control* » en anglais ou « *contrôle actif du bruit* » en français). Les dispositifs d'ANC les plus sophistiqués, dits adaptatifs, intègrent une détection des sons désirés et des bruits non désirés, puis, après traitement, sont capables de diffuser un son dont les bruits non désirés ont été filtrés. Pour cela, ces filtres mettent notamment en oeuvre des fonctions de contrôle basées sur la méthode des moindres carrés. Ces systèmes présentent néanmoins des limites :

- seules les basses fréquences inférieures à 1kHz peuvent être correctement filtrées, ce qui suffit à atténuer les bruits de moteur ou de roulement par exemple, mais ni les voix, ni les cris, ni les sirènes, ni certains grincements, etc.,
- seuls les bruits de nature périodique ou régulière peuvent être correctement filtrés, mais pas les bruits brefs ou rares,
- en cas de mauvais réglage ou d'utilisation inappropriée, ils peuvent générer un bruit au signal, par déphasage.

[0011] Il existe enfin des solutions hybrides intégrant des systèmes ANC et des systèmes pro-actifs et ciblés qui s'adaptent en fonction de modèles configurés ou appris, détectés en amont.

[0012] D'autres solutions intègrent des approches mettant en oeuvre des apprentissages, par exemple en recourant à des réseaux de neurones ou à la méthode des k plus proches voisins.

[0013] Toutefois, ces solutions ne se prévalent pas, a priori, d'une capacité à déterminer la nuisance ou le degré de nuisance subjectif de chaque bruit du point de vue de chaque utilisateur, par exemple le « bip » de caisse utile pour l'opérateur de caisse mais nuisible pour l'opérateur d'une autre caisse, la sirène d'un véhicule

d'urgence utile pour un conducteur adjacent mais nuisible pour le conducteur ou une personne éloignée de la route.

[0014] A ce titre, nous définirons un bruit comme un son associé à une potentielle nuisance, dont le degré dépend de la personne captant ce son. Selon les personnes, un même bruit peut être amené à être filtré de sorte qu'il soit rendu inaudible/annulé, c'est-à-dire totalement filtré ou atténué ou substitué (remplacé par un autre son).

Objet et résumé de l'invention

[0015] Un des buts de l'invention est de remédier à au moins un des inconvénients soulignés par l'état de la technique précité en proposant un procédé de filtrage de bruits basé sur des mécanismes de détection, prédiction et partage collaboratif des nuisances sonores.

[0016] A cet effet, un objet de la présente invention concerne un procédé de filtrage de bruit mis en oeuvre par un premier terminal équipé d'un micro et d'une sortie audio, ledit premier terminal étant connecté à un réseau de communication et utilisé par un utilisateur muni d'un casque connecté audit premier terminal, ledit procédé comprenant ce qui suit :

- capter un premier bruit provenant d'une source à l'aide dudit micro,
- générer ou non un second bruit résultat d'une application d'un filtre au premier bruit,
- restituer ou non le second bruit à l'utilisateur via la sortie audio et par l'intermédiaire dudit casque,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre ce qui suit :

- envoyer des informations relatives au premier bruit à au moins un deuxième terminal, connecté au réseau, ces informations étant utilisables par au moins le deuxième terminal pour filtrer le premier bruit.

[0017] Cet envoi d'informations relatives au premier bruit permet avantageusement d'améliorer le filtrage mis en place par le deuxième terminal ou par tout dispositif de filtrage qui reçoit ces informations par l'intermédiaire du deuxième terminal. La réception de ces informations permet notamment d'anticiper le bruit à filtrer et de paramétrer en amont la génération ou non d'un second bruit résultant d'une application d'un filtre au premier bruit.

[0018] Cet envoi d'informations relatives au premier bruit participe également à la constitution du réseau de communication en tant que réseau collaboratif de filtrage de bruit, permettant une amélioration du filtrage de bruits global de l'ensemble des terminaux connectés à ce réseau.

[0019] Selon un mode de réalisation particulier du procédé de filtrage de bruit, la captation du premier bruit par le premier terminal est précédée par une étape de

réception d'informations relatives au premier bruit en provenance d'un troisième terminal connecté au réseau de communication et où ces informations sont utilisées par le premier terminal pour filtrer le premier bruit.

[0020] Ce mode de réalisation présente l'avantage de permettre au premier terminal d'anticiper la génération ou non d'un second bruit, résultat d'une application d'un filtre au premier bruit. Cette anticipation est notamment rendue possible par le fait que la transmission des informations relatives au bruit, via le réseau de communication, puisse être plus rapide que la transmission du bruit par l'air.

[0021] La réception d'informations relatives au premier bruit permet notamment de :

- connaître le contexte d'émission du bruit, voire sa signification et/ou son degré de nuisance subjectif vis-à-vis de l'utilisateur du premier terminal et par la même de savoir si le premier terminal doit générer ou non un second bruit résultat de l'application d'un filtre appliqué au premier bruit,
- le cas échéant de mieux paramétrer la génération d'un second bruit, par exemple en déterminant si le premier bruit doit être occulté/annulé, atténué ou substitué,
- de limiter les ressources de calcul en mutualisant certains traitements liés à la génération du second bruit.

[0022] Ce mode de réalisation participe également à la consolidation et à l'enrichissement du réseau collaboratif de filtrage de bruit précité, permettant d'optimiser l'amélioration du filtrage de bruit global de l'ensemble des terminaux connectés à ce réseau.

[0023] Selon un autre mode de réalisation du procédé de filtrage de bruit, ladite émission d'informations relatives au dit premier bruit audit au moins deuxième terminal est mise en oeuvre uniquement si ledit deuxième terminal capte ledit premier bruit.

[0024] Ce mode de réalisation présente l'avantage de ne pas solliciter inutilement le premier terminal, par la mise en oeuvre d'une telle étape d'émission, et le deuxième terminal, par le traitement des informations reçues, et donc de limiter leur consommation électrique tout en limitant l'encombrement du réseau de communication.

[0025] Selon un autre mode de réalisation, la génération du second bruit est mise en oeuvre en partie à partir d'au moins un paramètre de filtrage propre au premier terminal.

[0026] Cet aspect de l'invention offre l'avantage d'améliorer la génération ou non d'un second bruit, en prenant en compte le fait que le degré de nuisance associé à un bruit est subjectif et varie selon les utilisateurs.

[0027] Par exemple, une sirène d'urgence est une source de nuisance pour le conducteur d'une ambulance mais est utile pour les conducteurs à proximité de ladite ambulance, un « bip » de caisse enregistreuse est nui-

sible pour les personnes à proximité mais constitue un signal de confirmation utile pour l'opérateur de ladite caisse enregistreuse.

[0028] Selon un autre mode de réalisation, la génération ou non du second bruit est suivie d'une évaluation du filtrage, cette évaluation étant utilisée pour améliorer ladite génération ou non du second bruit.

[0029] L'évaluation du filtrage permet avantageusement d'affiner la génération ou non d'un second bruit et contribue à améliorer, le cas échéant, les paramètres utilisés pour générer ledit second bruit résultant de l'application d'un filtre au premier bruit.

[0030] Selon un autre mode de réalisation, le procédé de filtrage de bruit inclut un partage avec au moins le(s) dit(s) deuxième et/ou troisième terminal, d'informations relatives à au moins le premier bruit, ledit partage étant asynchrone avec ladite captation du premier bruit.

[0031] Ce mode de réalisation permet avantageusement aux terminaux nouvellement connectés au réseau de recevoir un ensemble de données relatives à au moins un bruit et de bénéficier d'une mise à niveau des informations relatives aux bruits captés antérieurement par l'ensemble des autres terminaux connectés au réseau, améliorant ainsi leur capacité globale à filtrer les bruits.

[0032] Selon un autre mode de réalisation la génération d'un nouveau bruit et/ou l'évaluation et/ou le paramétrage de filtrage sont réalisés par un serveur et la génération d'un nouveau bruit, l'évaluation et le paramétrage du filtrage sont réalisés sur la base d'informations relatives à des bruits envoyées par des terminaux connectés au réseau.

[0033] Selon un autre mode de réalisation, les informations relatives au bruit, envoyées et/ou reçues, incluent l'une quelconque des données suivantes :

- une signature audio du premier bruit,
- des données de quantification du premier bruit,
- des données contextuelles relatives à la source du premier bruit et/ou à la périodicité de l'émission du premier bruit,
- des données d'identification du au moins premier terminal ayant capté le premier bruit,
- une position spatiotemporelle du au moins premier terminal ayant capté le premier bruit,
- des données relatives à la génération ou non du second bruit par au moins le premier terminal,
- des données d'évaluation relatives à la génération ou non du second bruit par au moins le premier terminal,
- des données relatives à au moins l'utilisateur dudit premier terminal.

[0034] Ces informations permettent d'améliorer de diverses façons la qualité et la pertinence du filtrage mis en oeuvre par les terminaux connectés au réseau :

- la réception de la signature audio du premier bruit par un terminal permet à ce dernier d'anticiper la géné-

ration d'un bruit secondaire,

- les données de contexte permettent de paramétrer la génération ou non d'un second bruit et, le cas échéant, de paramétrer la génération de ce second bruit afin d'annuler le premier bruit, de l'atténuer ou de s'y substituer, selon le degré de nuisance que recouvre ce bruit vis-à-vis de l'utilisateur du terminal susceptible de capter ledit premier bruit,
- la position spatiotemporelle du premier terminal permet de constituer une carte des bruits dans le temps et de prévenir les terminaux entrant dans une zone géographique à un moment donné, des bruits qui seront potentiellement à filtrer.

[0035] Selon un autre mode de réalisation :

- ledit deuxième terminal est un terminal similaire au premier terminal ou un serveur,
- le troisième terminal est un terminal similaire au premier terminal, un serveur ou un micro connecté.

[0036] Ce mode de réalisation offre l'avantage de permettre la mise en oeuvre du procédé au sein d'un réseau de terminaux hétérogènes, recouvrant un plus grand nombre de contextes de mises en oeuvre :

- une mise en oeuvre entre des terminaux communicants semblables au premier terminal permet de constituer un réseau pair à pair où chaque terminal tient tour à tour le rôle de client et de serveur. Ce type d'architecture présente l'intérêt d'être robuste et de limiter la centralisation d'informations pouvant présenter un risque en termes de sécurisation des données personnelles,
- une mise en oeuvre entre des terminaux dissemblables par exemple entre un terminal semblable au premier terminal et un serveur, permet à certains traitements de données d'être avantageusement mutualisés au niveau du serveur, optimisant ainsi la consommation énergétique du réseau de communication,
- une mise en oeuvre entre des terminaux dissemblables par exemple entre un terminal semblable au premier terminal et un micro connecté, permet d'intégrer au réseau des terminaux plus variés et de générer de véhiculer des informations relatives aux bruits plus larges et plus complètes.

[0037] Les différents modes ou caractéristiques de réalisation précités peuvent être ajoutés indépendamment ou en combinaison les uns avec les autres, au procédé de filtrage de bruit tel que défini ci-dessus.

[0038] L'invention vise également un terminal équipé d'un micro et d'une sortie audio, ledit terminal étant connecté à un réseau de communication et utilisé par un utilisateur muni d'un casque connecté audit terminal et où ledit terminal est configuré pour :

- capter un premier bruit provenant d'une source à l'aide dudit micro,
- générer ou non un second bruit résultat d'une application d'un filtre au premier bruit,
- restituer ou non le second bruit à l'utilisateur via la sortie audio et par l'intermédiaire dudit casque,

caractérisé en ce que le terminal est configuré en outre pour mettre en oeuvre ce qui suit :

- envoyer des informations relatives au premier bruit à au moins un autre terminal connecté au réseau, ces informations étant utilisables par au moins l'autre terminal pour filtrer le premier bruit.

[0039] Un tel terminal est notamment adapté pour mettre en oeuvre le procédé de filtrage de bruit selon l'un quelconque des modes de réalisation décrits précédemment.

[0040] L'invention concerne encore un programme d'ordinateur comportant des instructions de code de programme pour la mise en oeuvre du procédé de filtrage de bruit tel que mentionné ci-dessus.

[0041] De telles instructions peuvent être stockées durablement dans un support mémoire non transitoire mettant en oeuvre le procédé de filtrage de bruit selon l'invention.

[0042] Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

[0043] L'invention vise également un support d'enregistrement ou support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur pour la mise en oeuvre du procédé de filtrage de bruit tel que mentionné ci-dessus.

[0044] Le support d'enregistrement peut être n'importe quelle entité ou module capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM (« *Read Only Memory* » en anglais), par exemple un CD ROM (« *Compact Disc Read-Only Memory* » en anglais), un ADN (acide désoxyribonucléique) synthétique ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple un support mobile, un disque dur ou un SSD (« *Solid State-Drive* » en anglais).

[0045] D'autre part, le support d'enregistrement peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens, de sorte que le programme d'ordinateur qu'il contient est exécutable à distance. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau, par un exemple un réseau de type Internet.

[0046] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme

est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé de filtrage de bruit précité.

[0047] Selon un exemple de réalisation, la présente technique est mise en oeuvre au moyen de composants logiciels et/ou matériels. Dans cette optique, le terme « module » peut correspondre dans ce document aussi bien à un composant logiciel, qu'à un composant matériel ou à un ensemble de composants matériels et logiciels.

Brève description des dessins

[0048] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

La [Fig. 1] représente un exemple d'architecture dans laquelle le procédé de filtrage de bruit est mis en oeuvre.

La [Fig. 2] illustre les étapes du procédé selon un mode de réalisation.

La [Fig. 3] illustre les étapes du procédé selon un autre mode de réalisation.

La [Fig. 4] illustre les étapes du procédé selon un autre mode de réalisation.

La [Fig. 5] illustre les étapes du procédé selon un autre mode de réalisation.

La [Fig. 6] représente un exemple d'un terminal de filtrage de bruit, dans un mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée

Description d'un exemple d'architecture dans laquelle le procédé de filtrage de bruit est mis en oeuvre

[0049] En référence à la [Fig. 1] est décrit un exemple d'architecture dans laquelle le procédé de filtrage de bruit est mis en oeuvre. Cette architecture comprend :

- une source S (par exemple une alarme ou une caisse enregistreuse) émettant un bruit B_1 ,
- un terminal T_1 placé à une distance d_1 de la source S,
- un terminal T_2 placé à une distance d_2 de la source S,
- un utilisateur U_1 utilisant le terminal T_1 ,
- un réseau de communication R.

[0050] Le terminal T_1 est un terminal communicant, tel que par exemple un smartphone ou une tablette, et est équipé :

- d'un microphone M_1 ,
- d'une sortie audio SA_1 ,
- d'une unité de calcul UC_1 ,
- d'un module de communication MC_1 lui permettant de se connecter au réseau R.

[0051] L'utilisateur U_1 est équipé d'un casque audio C_i relié à la sortie audio SA_1 du terminal T_1 . Ici le terme « casque audio » recouvre un casque à arceau (ouvert ou fermé), des oreillettes, des écouteurs intraauriculaires ou tout autre dispositif d'écoute connu de l'homme du métier.

[0052] Selon certains modes de réalisation, le terminal T_1 est connecté via sa sortie audio à un dispositif d'écoute non personnel tel que qu'une enceinte ou un panneau sonore.

[0053] Selon certains modes de réalisation, le terminal T_1 et le casque audio C_i sont solidaires et constituent un unique terminal T_1 , par exemple un casque connecté ou un casque de réalité augmentée.

[0054] Le terminal T_2 est connecté au réseau R et est placé à une distance d_2 de la source S.

[0055] Selon les modes de réalisation, le terminal T_2 est un terminal communicant similaire au terminal T_1 ou tout autre terminal communicant, par exemple un serveur ou un ordinateur portable.

[0056] Le réseau de communication R, auxquels sont connectés les terminaux T_1 et T_2 , constitue un réseau collaboratif de filtrage de bruit.

[0057] Selon les modes de réalisation, le réseau R prend la forme d'un réseau pair à pair où chaque terminal tient alternativement un rôle de client et un rôle de serveur.

[0058] Selon d'autres modes de réalisation, le réseau R prend la forme d'un réseau centralisé ou semi-centralisé avec des terminaux spécialisés ayant spécifiquement un rôle de serveur et d'autres uniquement un rôle de client.

[0059] Les modalités d'appairage entre terminaux ou d'inscription à un ou des serveurs (non représentés) dédiés de ce réseau, varient selon les modes de réalisation. De telles modalités sont par exemple mises en oeuvre à l'issue d'un enregistrement du terminal au sein du réseau R ou automatiquement en fonction de la proximité géographique entre terminaux ou quand un terminal entre dans une zone géographique donnée.

[0060] Selon les modes de réalisation, les terminaux associés au réseau de communication R, notamment les premier et deuxième terminaux T_1 , T_2 , peuvent échanger des informations telles que :

- des données d'identité (utilisateur et/ou terminal),
- des données de géolocalisation,
- des données techniques spécifiques au terminal,
- toutes autres données traitées par l'un des terminaux communicant associé audit réseau de communication R,
- etc.

Ces données peuvent être échangées selon diverses modalités, comme par exemple dès qu'un nouveau terminal se connecte au réseau de communication R ou à intervalles de temps réguliers.

Description des principales actions mises en oeuvre dans le procédé de filtrage de bruit

[0061] La figure [Fig. 2] représente les étapes mises en oeuvre par le procédé de filtrage de bruit, dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé étant mis en oeuvre dans une architecture similaire à celle décrite sur la figure [Fig. 1].

[0062] En E201, le terminal T_1 capte, via son microphone M_1 , un premier bruit B_1 émis par la source S. Ce bruit est capté après que l'onde sonore dudit bruit a parcouru la distance d_1 qui sépare la source S du terminal

T_1 , soit $\frac{d_1}{\text{vitesse du son}}$ seconde(s).

[0063] En E202, le terminal T_1 génère, ou non, un second bruit BF_1 résultant d'une application d'un filtre au bruit B_1 .

[0064] La génération de ce second bruit s'inscrit dans la mise en oeuvre des techniques de contrôle actif du bruit (ANC) connues de l'homme du métier.

[0065] La génération ou non de ce second bruit dépend d'au moins une caractéristique du bruit et d'au moins un paramètre de filtrage propre au premier terminal.

[0066] Selon les modes de réalisation envisageables, les caractéristiques du bruits relèvent :

- d'une ou de plusieurs caractéristiques objectives du premier bruit (intensité, longueur d'onde, signature audio, ...) et/ou,
- d'une ou de plusieurs caractéristiques contextuelles (heure d'émission, nature de la source d'émission, signification/sens, ...) et/ou,
- d'une ou de plusieurs caractéristique subjectives renseignées sur le terminal vis à vis de ce bruit ou type de bruit (degré de nuisance subjectif, signification particulière pour l'utilisateur, ...),
- etc.

[0067] Selon un mode de réalisation particulier, ces caractéristiques peuvent être collectées sur la base de données déjà enregistrées dans le premier terminal ou de données reçues par des terminaux tiers. Ce mode de réalisation est notamment illustré sur la figure [Fig. 3].

[0068] Selon les modes de réalisation envisageables, les paramètres de filtrage propres au premier terminal peuvent correspondre à :

- filtrer les bruits supérieur à un certain nombre de décibels,
- filtrer les bruits non pré-identifiés,
- filtrer les bruits de sonnerie de tous les téléphones autres que celui de l'utilisateur,

- filtrer tous les bruits renseignés comme nuisibles par l'utilisateur,

[0069] Les paramètres de filtrage propres au terminal sont conservées en tant que données de configuration. Selon les modes de réalisation envisageables, ces données de configuration des paramètres de filtrage sont stockés dans le premier terminal ou dans un serveur (non représenté) connecté au réseau de communication R.

[0070] Si le premier bruit est identifié comme utile, c'est-à-dire qu'il est associé à un degré de nuisance nul et que le casque audio n'occulte pas le premier bruit (dans le cas par exemple, d'un casque ouvert ou d'un mur de son), aucun second bruit n'est généré. A l'inverse, si le premier bruit est identifié comme utile et que le casque audio bloque les bruits extérieurs (par exemple dans le cas d'un casque fermé ou de bouchons d'oreille), alors le second bruit correspond à une retransmission non filtrée du premier bruit.

[0071] Selon les modes de réalisation envisageables, la génération du second bruit BF_1 varie selon le/les paramètre(s) de filtrage configuré(s) dans le premier terminal et selon la capacité de l'équipement audio à occulter passivement le premier bruit B_1 . En fonction de ces éléments, le second bruit BF_1 peut annuler le premier bruit B_1 , l'estomper en réduisant son intensité ou encore y substituer un autre bruit/son.

[0072] Selon les modes de réalisation envisageables, la génération ou non d'un second bruit est réalisée directement par l'unité de calcul UC_1 du premier terminal ou au sein d'un serveur (non représenté) connecté au réseau de communication R.

[0073] En E203, le terminal T_1 restitue le bruit B_1 ou BF_1 à l'utilisateur via la sortie audio SA_1 et par l'intermédiaire du casque audio Ci .

[0074] Conformément aux principes du contrôle actif du bruit, la restitution du second bruit BF_1 est contiguë à la captation du premier bruit B_1 par le micro M_1 , de sorte que la superposition ou la substitution des deux sons est sensiblement imperceptible pour l'utilisateur U_1 .

[0075] Si la génération ou non d'un second bruit a abouti à ce qu'aucun second bruit ne soit généré alors cette étape n'est pas mise en oeuvre.

[0076] En E204, le terminal T_1 envoie au terminal T_2 des informations I_{T_1} (B_1) relatives au premier bruit B_1 , afin que ces informations soient utilisées par ledit terminal T_2 pour pouvoir filtrer au mieux le bruit B_1 .

[0077] Selon les modes de réalisation envisageables, les informations relatives au bruit B_1 peuvent recouvrir différents types de données, tels que par exemple :

- la signature audio du premier bruit B_1 ,
- la signature audio du second bruit BF_1 ,
- des données de quantification du premier bruit B_1 , telles que la fréquence sonore, la durée, l'intensité ou toutes autres quantifications sonores connues de l'homme du métier,
- des données contextuelles relatives à la source S et

à la périodicité de son émission, par exemple s'il s'agit d'un terminal connecté, d'une cloche, d'une sirène d'ambulance, le cas échéant ces données pouvant inclure l'identité, la position géographique, l'adresse réseau (dans le cas d'équipements communicants) ou toutes autres informations relatives à la source du bruit,

- des données relatives à l'identité et/ou la nature du terminal ayant capté le premier bruit B_1 ,
- la position spatiotemporelle du premier terminal lors de l'envoi E204 des informations relative au bruit B_1 que le premier terminal a capté en E201,
- le cas échéant, des données telles que mises en oeuvre par le terminal T_1 ayant généré le bruit BF_1 relatives à :

- la configuration des paramètres de filtrages des bruits (par exemple le degré de nuisance du bruit B_1 du point de vue de l'utilisateur U_1 dudit terminal T_1 , la signification du bruit B_1 du point de vue de l'utilisateur (par exemple la sonnerie de son téléphone, les « bips » de sa caisse enregistreuse, etc.),
- un filtrage d'un bruit B_1 ,
- une évaluation de filtrage d'un bruit B_1 ,

- des données relatives à l'utilisateur U_1 du terminal T_1 ayant capté et filtré le bruit B_1 , ce qui inclut par exemple la signification du bruit B_1 du point de vue de cet utilisateur,
- etc.

[0078] Si le terminal T_1 est plus proche de la source S du bruit B_1 que le terminal T_2 , de sorte que $d_1 < d_2$, et que les informations relatives au bruit B_1 sont transmises au terminal T_2 avant que le bruit B_1 ne soit capté par le terminal T_2 , alors ces informations sont utilisées directement par le terminal T_2 pour améliorer le filtrage du bruit B_1 en amont de la captation de ce bruit par le terminal T_2 . A titre d'exemple, le terminal T_2 ayant connaissance de la signature sonore d'une bruit nuisible à venir, il peut générer un bruit filtré BF_1 avant que ledit bruit ne soit capté par ledit terminal T_2 .

[0079] Dans le cas contraire, ces informations sont utilisées indirectement par le terminal T_2 pour améliorer le filtrage de bruit, par exemple, dans le cas d'itérations du bruit B_1 ou en contribuant à dresser une cartographie circonstanciée des sources de bruits autour du terminal T_2 .

[0080] Selon les modes de réalisation envisageables, le terminal T_1 peut envoyer des informations relatives au bruit B_1 à d'autres terminaux connectés au réseau de communication R.

[0081] Selon les modes de réalisation envisageables, les informations relatives au premier bruit B_1 sont envoyées par le terminal T_1 à au moins le terminal T_2 , uniquement si le terminal T_2 peut capter le bruit B_1 . Ainsi par exemple, si le terminal T_1 identifie que le terminal T_2

est trop éloigné pour que le bruit B_1 puisse être capté par ce dernier ou par son utilisateur, le terminal T_1 n'envoie pas au terminal T_2 les informations relatives au bruit B_1 . Dans le cas contraire, le terminal T_1 envoie ces informations au terminal T_2 .

Description des étapes du procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation

[0082] La figure [Fig.3] représente les étapes mises en oeuvre par le procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation.

[0083] Le procédé se déroule dans une architecture similaire à celle illustrée sur la [Fig.1]. Une telle architecture comprend en plus un terminal communicant T_0 placé à une distance d_0 de la source S.

[0084] Le terminal T_0 est par ailleurs connecté au réseau de communication R.

[0085] Selon les modes de réalisation envisageables, le terminal T_0 est un terminal communicant similaire au terminal T_1 ou tout autre terminal communicant, par exemple un micro connecté ou un serveur.

[0086] En E300, le terminal T_1 reçoit des informations $I_{T_0}(B_1)$ relatives au premier bruit B_1 en provenance du terminal T_0 , où le terminal T_0 est positionné de façon à capter le bruit B_1 avant le terminal T_1 .

[0087] Selon d'autres modes de réalisation, le terminal T_0 ne capte pas le premier bruit B_1 , mais reçoit des informations relatives à ce bruit en provenance d'un autre terminal non représenté sur la figure [Fig. 3], et les envoie au terminal T_1 avant que celui-ci ne capte le bruit B_1 .

[0088] Selon d'autres modes de réalisation, le terminal T_0 peut être un serveur connecté à une base de données comme un registre d'informations relatives à un bruit ou à une multitude de bruits différents, le serveur étant configuré pour envoyer tout ou partie de ces informations au terminal T_1 .

[0089] Selon d'autres modes de réalisation, le terminal T_0 peut être coordonné avec la source du bruit, par exemple en étant associé physiquement à la source ou en pilotant celle-ci, et envoyer au terminal T_1 des informations relatives au bruit en amont de l'émission du bruit B_1 .

[0090] Les informations relatives au bruit B_1 peuvent recouvrir différents types de données et sont similaires à la description qui en est faite en figure [Fig. 2]. A cet effet, elles ne seront pas décrites à nouveau.

[0091] L'étape E301 est similaire à l'étape E201 et ne sera pas décrite à nouveau.

[0092] En E302, de façon similaire à l'étape E202 décrite en figure [Fig. 2], le terminal T_1 génère, ou non, un second bruit BF_1 résultant d'une application d'un filtre au bruit B_1 . Toutefois, les informations relatives au bruit B_1 reçues du troisième terminal T_0 sont également utilisées pour améliorer le filtrage et la pertinence du filtrage du bruit BF_1 généré ou non.

[0093] Exemple 1: le terminal T_1 reçoit, en provenance d'une caisse enregistreuse communicante, des informa-

tions relatives aux bruits émis lorsqu'un article est scanné ainsi que des informations relatives à l'identité de l'utilisateur de la caisse enregistreuse. De cette façon, si l'identité de l'utilisateur du terminal T_1 correspond à celle de l'utilisateur de la caisse enregistreuse, les bruits émis par celle-ci sont filtrés d'une certaine façon (par exemple par atténuation ou par substitution), tandis que si l'identité de l'utilisateur du terminal T_1 ne correspond pas à celle de l'utilisateur de la caisse enregistreuse, le terminal T_1 filtre les bruits d'une autre façon (en les atténuant ou en les occultant/annulant complètement).

[0094] Exemple 2 : un ambulancier U_1 , équipé d'un terminal T_1 , est au volant de son véhicule d'urgence quand il reçoit de l'ordinateur de bord T_0 des informations correspondant à la signature audio d'une sirène B_1 de l'ambulance, ainsi que la position GPS (« *Global Positioning System* » en anglais, « *Système mondial de positionnement* » en français) de ladite ambulance. Lors de l'étape de génération du bruit BF_1 , le terminal T_1 compare ses données de géolocalisation à celles de la source S et établit que l'utilisateur U_1 et la source se déplacent selon un même vecteur et que l'utilisateur U_1 est à bord de l'ambulance. Il en résulte que le terminal T_1 génère en E302 un bruit BF_1 occultant le bruit de la sirène. A l'inverse, si l'utilisateur U_1 ne présente pas des données de géolocalisation similaires dans le temps à celles de la source S, par exemple si cet utilisateur marche sur un trottoir à proximité de l'ambulance, alors le terminal T_1 génère en E302 un bruit BF_1 atténuant le bruit B_1 de la sirène afin, que l'utilisateur U_1 puisse malgré tout être alerté de la proximité d'un véhicule d'urgence, tel que l'ambulance dans cet exemple.

[0095] Exemple 3: des informations relatives à un bruit identifié comme périodique, tel qu'un bruit de cloche par exemple, permet au terminal T_1 d'anticiper l'émission du bruit par la source S lequel ne s'active uniquement durant les phases d'émission du bruit et se met en veille en dehors.

[0096] L'étape E303 est similaire à l'étape E203 et ne sera pas décrite à nouveau.

[0097] En E304, de façon similaire à l'étape E204 de la figure [Fig. 2], le premier terminal T_1 envoie au terminal T_2 des informations $I_{T_1}(B_1)$ relatives au premier bruit B_1 , afin que ces informations soient utilisées par le terminal T_2 pour pouvoir filtrer au mieux le bruit B_1 .

[0098] Selon d'autres modes de réalisation envisageables, le premier terminal T_1 envoie en plus au terminal T_2 :

- les informations $I_{T_0}(B_1)$ reçues en provenance du troisième terminal T_0 ,
- et le cas échéant, des informations relatives au premier bruit reçues de tout autre terminal connecté au réseau de communication R.

Description des étapes du procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation

[0099] La figure [Fig.4] représente les étapes mises en

oeuvre par le procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation, le procédé se déroulant dans une architecture similaire à celle illustrée sur la [Fig.1].

[0100] Les étapes E401, E402, E403 et E404 sont respectivement similaires aux étapes E201, E202, E203 et E204 de la [Fig.2]. A cet effet, elles ne seront pas décrites à nouveau.

[0101] En E405, le terminal T_1 évalue la génération ou non d'un second bruit BF_1 résultat d'une application d'un filtre au premier bruit B_1 , afin d'améliorer les prochaines générations de seconds bruits BF_1 , ainsi que la configuration des paramètres de génération de seconds bruits.

[0102] Selon les modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage consiste à interroger directement l'utilisateur U_1 via un formulaire/demande d'évaluation du filtrage de bruit B_1 . La complétion de ce formulaire peut être réalisée sur le terminal T_1 si celui-ci est équipé d'une interface utilisateur dédiée (écran tactile, clavier et écran, commande vocale, etc.) ou depuis tout autre terminal communicant.

[0103] Selon d'autres modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage est automatisée et repose sur une analyse de données comportementales de l'utilisateur captées par ailleurs, par exemple via des données biométriques ou de mouvement de la tête de l'utilisateur. La captation de ces données est réalisée par le premier terminal T_1 ou par un terminal dédié connu de l'homme du métier.

[0104] Selon d'autres modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage est automatisée et repose sur une analyse du signal représentatif du second bruit BF_1 et sur une détection, dans ce signal, de signaux parasites indiquant un traitement inadéquat ou repose sur tout autre traitement du signal mis en oeuvre dans les moyens de renforcement des techniques de contrôle actif des bruits connus de l'homme du métier.

[0105] Selon les modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage peut consister à modifier automatiquement certains paramètres de configuration relatifs à la sélection d'un ou de plusieurs filtres et à la génération des bruits filtrés.

[0106] Selon les modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage met en oeuvre différents types d'apprentissage automatisés : apprentissage incrémental, apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé, apprentissage par renforcement ou tout autre forme d'apprentissage connue de l'homme du métier.

[0107] Selon les modes de réalisation envisageables, l'évaluation du filtrage est effectuée après chaque mise en oeuvre du procédé de filtrage de bruit ou de façon périodique, par exemple toutes les semaines, tous les mois ou après un nombre prédéfini de mises en oeuvre du procédé de filtrage de bruit.

Description des étapes du procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation

[0108] La figure [Fig.5] représente les étapes mises en

oeuvre par le procédé de filtrage de bruit selon un autre mode de réalisation, le procédé se déroulant dans une architecture similaire à celle illustrée sur la [Fig.1] ou mise en oeuvre dans la figure [Fig. 3].

5 **[0109]** Les étapes E501, E502, E503 et E504 sont respectivement similaires aux étapes E201, E202, E203 et E204 de la [Fig.2]. A cet effet, elles ne seront pas décrites à nouveau.

10 **[0110]** En E506, le terminal T_1 échange, c'est-à-dire envoie et/ou reçoit des informations $I(B_1, B_n)$ avec les autres terminaux connectés au réseau de communication R.

15 **[0111]** Ces informations sont de même nature que les informations relatives au bruit B_1 décrites dans la description de la figure [Fig. 2] et intègrent au moins les informations $I(B_1)$ relatives au bruit B_1 .

[0112] Selon d'autres modes de réalisation envisageables, les informations $I(B_1, B_n)$ englobent l'ensemble des informations relatives à des bruits générées et/ou

20 reçues, connues par le terminal T_1 .
[0113] Selon les modes de réalisation envisageables, les informations échangées incluent également des données relatives au terminal envoyant ces données, par exemple :

- 25
- le ou les identifiants du terminal, notamment un numéro de série ou un nom connu sur le réseau,
 - la nature du terminal (smartphone, tablette, micro communicant, ordinateur, véhicule, etc.), des données techniques propres à sa dite nature (la liste des bruits qu'il peut générer, la sensibilité de son microphone, etc.).
 - sa position géographique, le cas échéant sa vitesse ou son altitude,
 - 35 - son niveau de batterie,
 - l'ensemble des paramètres de configuration relatifs à la génération de bruits filtrés,
 - etc.

40 **[0114]** Selon les modes de réalisation envisageables, les informations échangées incluent également des données relatives à l'utilisateur du terminal, par exemple :

- 45
- les données d'identité de l'utilisateur,
 - le rôle ou la fonction de l'utilisateur dans une organisation donnée,
 - l'ensemble des paramètres personnels de configuration de sélection de filtre et de génération de bruits filtrés,
 - 50 - etc.

[0115] Selon les modes de réalisation envisageables, cette étape d'échange d'informations a lieu quand un terminal se connecte au réseau R, à intervalles réguliers ou quand des terminaux sont placés à proximité l'un de l'autre ou dans une zone géographique spécifique.

Description terminal de filtrage de bruit, dans un mode de réalisation de l'invention.

[0116] La figure [Fig. 6] présente la structure simplifiée d'un terminal de filtrage de bruit TFB selon un mode de réalisation particulier de l'invention mis en oeuvre dans une architecture telle qu'illustrée en [Fig. 1]. Selon l'invention, les terminaux précités T_0 , T_1 et T_2 correspondent au terminal de filtrage de bruit TFB.

[0117] Un tel terminal comprend, selon l'invention, un micro M_1 et une sortie audio SA_1 , un module de communication MC permettant de se connecter à un réseau de communication R et est utilisé par un utilisateur muni d'un casque connecté audit terminal TFB.

[0118] Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, les actions exécutées par le terminal TFB, dans le cadre de la mise en oeuvre du procédé de de filtrage de bruit de la présente invention, sont mises en oeuvre par des instructions d'un programme d'ordinateur PG. Pour cela, le terminal TFB a l'architecture classique d'un ordinateur et comprend notamment une mémoire MEM, une unité de traitement UTR, équipée par exemple d'un processeur PROC, et pilotée par le programme d'ordinateur PG stocké en mémoire MEM.

[0119] Le programme d'ordinateur PG comprend des instructions pour mettre en oeuvre les étapes du procédé de filtrage de bruit, en particulier les actions précitées :

- capter un premier bruit B_1 provenant d'une source S à l'aide dudit micro M_1 ,
- générer ou non un second bruit BF_1 résultat d'une application d'un filtre au premier bruit B_1 ,
- restituer ou non le second bruit BF_1 à l'utilisateur via la sortie audio SA_1 et par l'intermédiaire dudit casque,
- envoyer des informations relatives au premier bruit B_1 à au moins un autre terminal connecté au réseau R, où ces informations sont utilisées par au moins cet autre terminal pour filtrer le premier bruit B_1 .

[0120] Selon d'autres modes de réalisation, basés sur une architecture dite de cloud computing (« *informatique en nuage* » en français), le processeur PROC, la mémoire MEM peuvent être associés à un autre terminal, différent du terminal de filtrage de bruit.

Revendications

1. Procédé de filtrage de bruit mis en oeuvre par un premier terminal (T_1) équipé d'un micro (M_1) et d'une sortie audio (SA), ledit premier terminal étant connecté à un réseau de communication (R) et utilisé par un utilisateur (U_1) muni d'un casque connecté audit premier terminal (T_1) ledit procédé comprenant ce qui suit :

- capter (E201) un premier bruit (B_1) provenant

d'une source (S) à l'aide dudit micro (M_1),

- générer (E202) ou non un second bruit (BF_1) résultat d'une application d'un filtre au premier bruit (B_1),

- restituer ou non (E203) le second bruit (BF_1) à l'utilisateur via la sortie audio (SA_1) et par l'intermédiaire dudit casque,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre ce qui suit :

- envoyer (E204) des informations relatives au premier bruit (B_1) à au moins un deuxième terminal (T_2) connecté au réseau (R), ces informations étant utilisables par au moins le deuxième terminal (T_2) pour filtrer le premier bruit (B_1).

2. Procédé de filtrage de bruit selon la revendication 1, dans lequel la captation du premier bruit (B_1) par le premier terminal (T_1) est précédée par une étape (E300) de réception d'informations relatives au premier bruit (B_1) en provenance d'un troisième terminal connecté (T_0) audit réseau de communication (R) et où ces informations sont utilisées par le premier terminal (T_1) pour filtrer le premier bruit (B_1).

3. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel la génération du second bruit (BF_1) est mise en oeuvre en partie à partir d'au moins un paramètre de filtrage propre au premier terminal (T_1).

4. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la génération ou non du second bruit est suivie d'une évaluation (E405) du filtrage, cette évaluation étant utilisée pour améliorer ladite génération ou non du second bruit (BF_1).

5. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, incluant un partage (E506) avec au moins le(s)dit(s) deuxième et/ou troisième terminal, d'informations relatives à au moins le premier bruit (B_1), ledit partage étant asynchrone avec ladite captation du premier bruit (B_1).

6. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la génération d'un nouveau bruit et/ou l'évaluation et/ou le paramétrage de filtrage sont réalisés par un serveur et où la génération d'un nouveau bruit, l'évaluation et le paramétrage du filtrage sont réalisés sur la base d'informations relatives à des bruits envoyées par des terminaux connectés au réseau (R).

7. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel les informations relatives au premier bruit (B_1), envoyées et/ou

reçues, comprennent l'une quelconque des données suivantes :

- une signature audio du premier bruit (B_1),
- des données de quantification du premier bruit (B_1),
- des données contextuelles relatives à la source (S) du premier bruit (B_1) et/ou à la périodicité de l'émission du premier bruit (B_1),
- des données d'identification du au moins premier terminal ayant capté le premier bruit (B_1),
- une position spatiotemporelle du au moins premier terminal ayant capté le premier bruit (B_1),
- des données relatives à la génération ou non du second bruit (BF_1) par au moins le premier terminal,
- des données d'évaluation relatives à la génération ou non du second bruit (BF_1) par au moins le premier terminal,
- des données relatives à au moins l'utilisateur dudit premier terminal.

8. Procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ladite émission d'informations relatives audit premier bruit (B_1) audit au moins deuxième terminal (T_2) est mise en oeuvre uniquement si ledit deuxième terminal (T_2) capte ledit premier bruit (B_1).

9. Terminal (T_1) équipé d'un micro (M_1) et d'une sortie audio (SA), ledit terminal étant connecté à un réseau de communication (R) et utilisé par un utilisateur (U_1) muni d'un casque connecté audit terminal (T_1) et où ledit terminal est configuré pour :

- capter un premier bruit (B_1) provenant d'une source (S) à l'aide dudit micro (M_1),
- générer ou non un second bruit (BF_1) résultat d'une application d'un filtre au premier bruit (B_1),
- restituer ou non le second bruit (BF_1) à l'utilisateur via la sortie audio (SA) et par l'intermédiaire dudit casque,

caractérisé en ce que le terminal (T_1) est configuré en outre pour mettre en oeuvre ce qui suit :

- envoyer des informations relatives au premier bruit (B_1) à au moins un autre terminal (T_2) connecté au réseau (R), ces informations étant utilisables par au moins l'autre terminal (T_2) pour filtrer le premier bruit (B_1).

10. Programme d'ordinateur comportant des instructions de code de programme pour la mise en oeuvre du procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsqu'il est exécuté sur un ordinateur.

11. Support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur pour la mise en oeuvre du procédé de filtrage de bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

[Fig. 3]

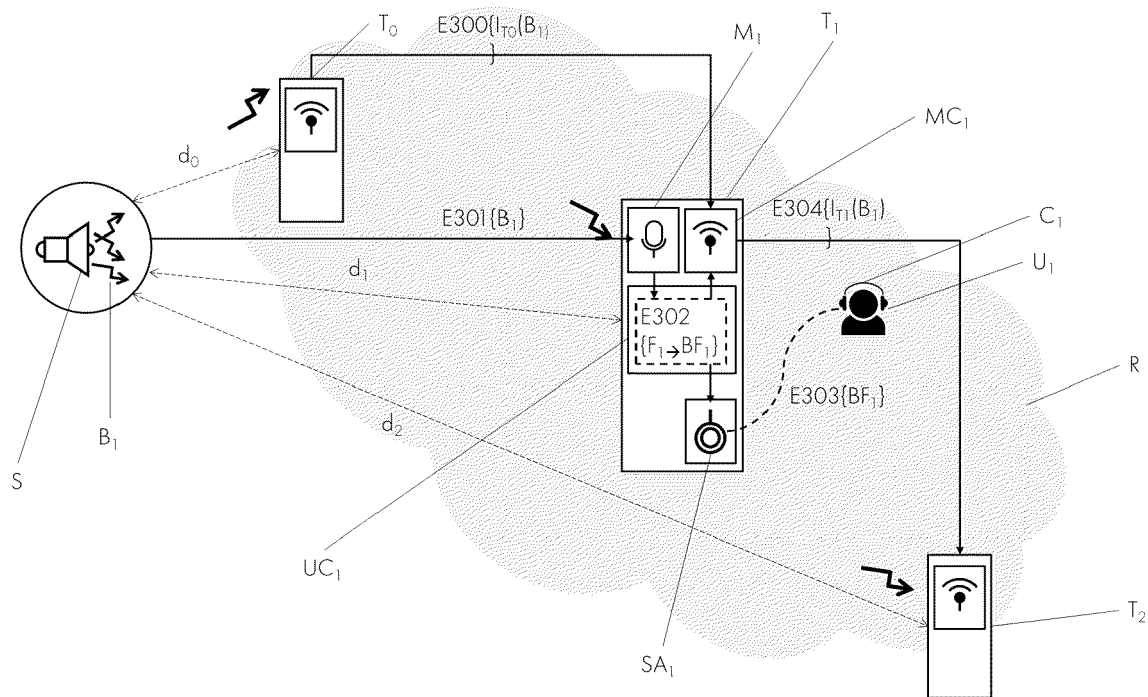


Fig 3

[Fig. 4]

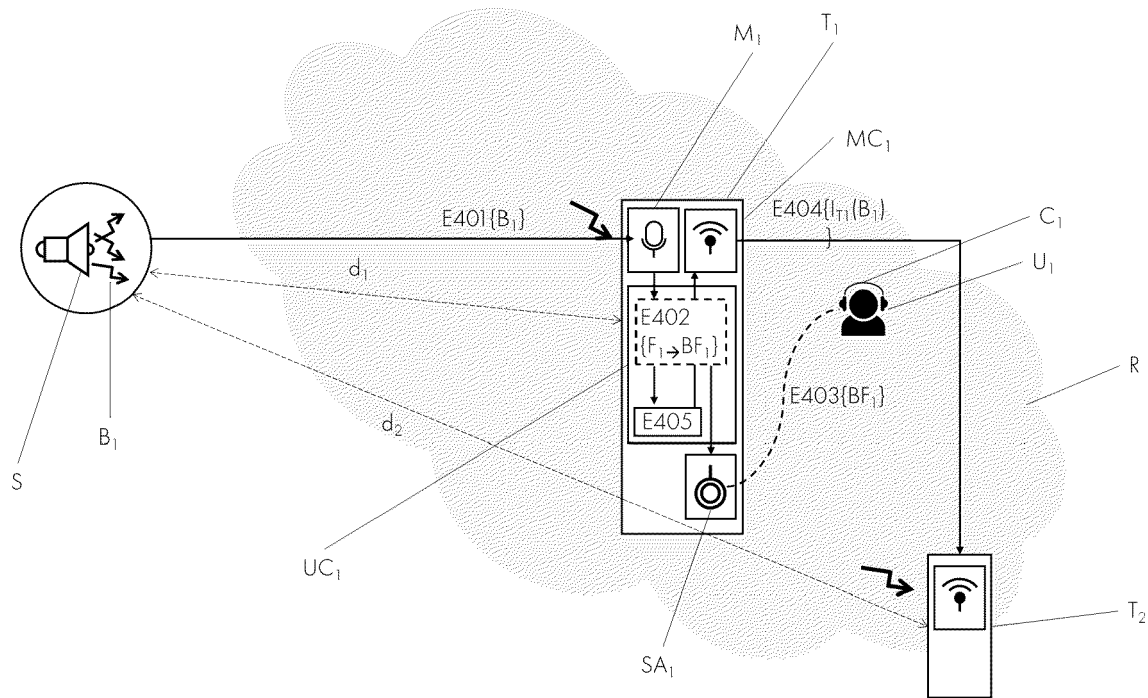


Fig 4

[Fig. 5]

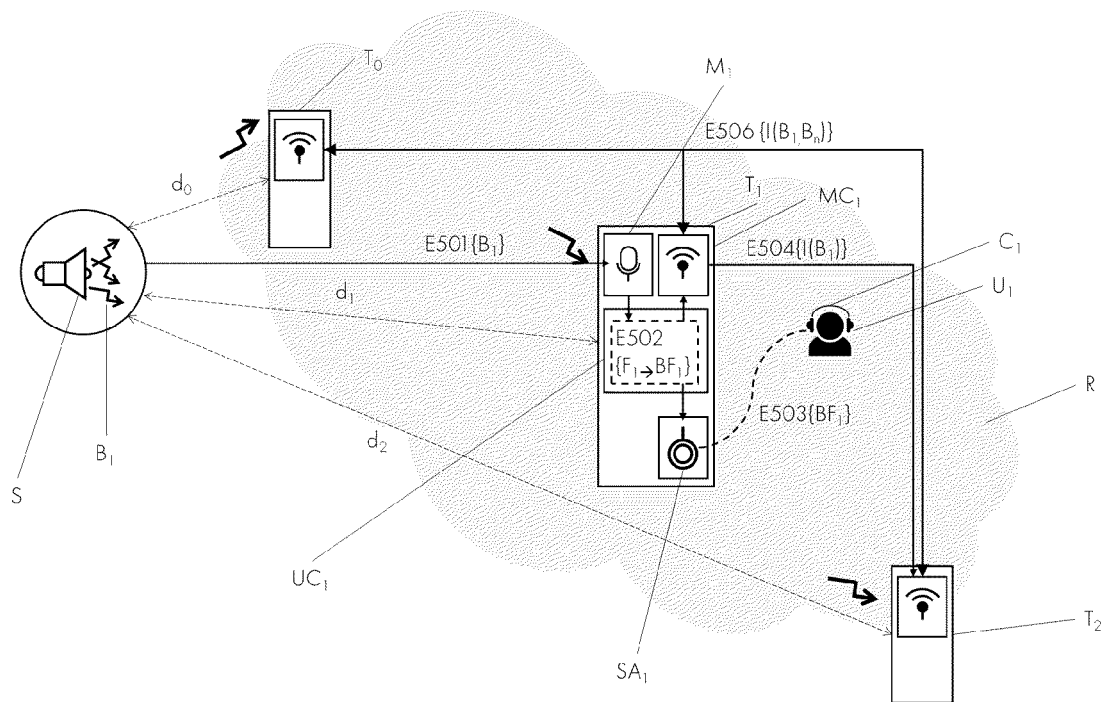


Fig 5

[Fig. 6]

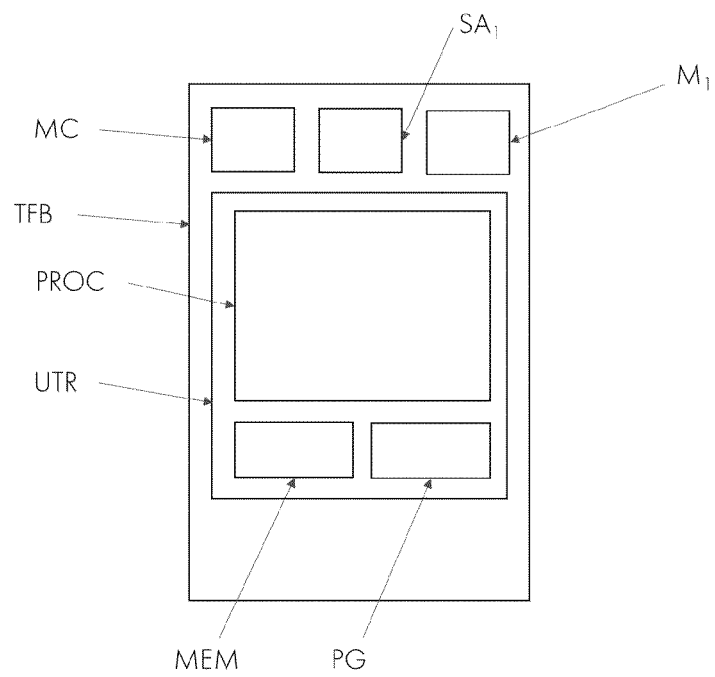


Fig 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 18 7930

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 4 184 507 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY [FI]) 24 mai 2023 (2023-05-24)	1-3,5-11	INV. G10K11/178
Y	* figure 1 * * alinéa [0012] * * alinéa [0017] * * alinéa [0024] - alinéa [0031] * * alinéa [0037] - alinéa [0039] * * alinéa [0045] * * alinéa [0049] *	4	ADD. G10L21/0208
Y	US 2014/314245 A1 (ASADA KOHEI [JP] ET AL) 23 octobre 2014 (2014-10-23) * figure 24 * * alinéa [0118] - alinéa [0125] *	4	
A	US 8 606 249 B1 (GOODWIN MICHAEL M [US]) 10 décembre 2013 (2013-12-10) * figure 4 * * colonne 10, ligne 20 - ligne 38 *	1-11	
A	US 2023/164475 A1 (CHEN WEIBIN [CN] ET AL) 25 mai 2023 (2023-05-25) * le document en entier *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G10K G10L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 novembre 2024	Examineur Lameloise, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 24 18 7930

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21 - 11 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 4184507 A1	24 - 05 - 2023	AUCUN	
US 2014314245 A1	23 - 10 - 2014	CN 104081789 A	01 - 10 - 2014
		EP 2779685 A1	17 - 09 - 2014
		EP 3687189 A2	29 - 07 - 2020
		JP 2013102370 A	23 - 05 - 2013
		US 2014314245 A1	23 - 10 - 2014
		US 2020236463 A1	23 - 07 - 2020
		WO 2013069556 A1	16 - 05 - 2013
US 8606249 B1	10 - 12 - 2013	AUCUN	
US 2023164475 A1	25 - 05 - 2023	BR 112022026923 A2	14 - 03 - 2023
		CN 113873379 A	31 - 12 - 2021
		EP 4171060 A1	26 - 04 - 2023
		KR 20230027296 A	27 - 02 - 2023
		US 2023164475 A1	25 - 05 - 2023
		WO 2022002110 A1	06 - 01 - 2022

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82