

(19)



(11)

EP 4 237 099 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

14.05.2025 Bulletin 2025/20

(21) Numéro de dépôt: **21810070.9**

(22) Date de dépôt: **12.10.2021**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

A62B 27/00 ^(2006.01) **A62B 18/08** ^(2006.01)
G10L 21/0208 ^(2013.01) **A62B 7/14** ^(2006.01)
G10L 25/84 ^(2013.01) **G10L 21/0232** ^(2013.01)
G10L 21/0364 ^(2013.01) **A62B 25/00** ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

G10L 21/0208; A62B 18/08; A62B 27/00;
A62B 7/14; A62B 25/005; G10L 21/0232;
G10L 25/84; G10L 2021/03643

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2021/051773

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2022/090641 (05.05.2022 Gazette 2022/18)

(54) **ENSEMBLE DE COMMUNICATION, AÉRONEF ÉQUIPÉ DE L'ENSEMBLE DE COMMUNICATION
ET PROCÉDÉ POUR ÉVITER LES INTERFÉRENCES DANS LES COMMUNICATIONS**

KOMMUNIKATIONSANORDNUNG, FLUGZEUG MIT DER KOMMUNIKATIONSANORDNUNG UND
VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG VON INTERFERENZEN IN DER KOMMUNIKATION

COMMUNICATION ASSEMBLY, AIRCRAFT PROVIDED WITH THE COMMUNICATION ASSEMBLY
AND METHOD FOR PREVENTING INTERFERENCE IN COMMUNICATIONS

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **27.10.2020 FR 2011006**

(43) Date de publication de la demande:
06.09.2023 Bulletin 2023/36

(73) Titulaire: **Safran Aerotechnics**
78370 Plaisir (FR)

(72) Inventeur: **SIBUET, Jean-Philippe**
77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR)

(74) Mandataire: **Ernest Gutmann - Yves Plasseraud**
S.A.S.
C/o Plasseraud IP
104 Rue de Richelieu
CS 92104
75080 Paris Cedex 02 (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 3 417 913 WO-A1-2008/081226
US-A1- 2005 145 245

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 4 237 099 B1

Description

Domaine de la divulgation

[0001] La présente divulgation concerne un ensemble de communication comprenant un masque respiratoire équipé d'un microphone, ainsi qu'un aéronef équipé de l'ensemble de communication et un procédé, l'ensemble et le procédé étant destinés à éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications entre un utilisateur, membre d'équipage d'aéronef, et un autre membre d'équipage d'aéronef ou entre l'utilisateur d'aéronef et une tour de contrôle. L'utilisateur est en particulier un pilote ou un co-pilote.

Contexte de la divulgation

[0002] La plupart des avions sont équipés de systèmes de masques respiratoires pour fournir de l'oxygène aux membres d'équipage pour une utilisation dans des situations d'urgence, par exemple dans des environnements appauvris en oxygène pendant la décompression de l'avion. Au cours de ces opérations d'urgence, les pilotes, les officiers de navigation et les autres membres du personnel de bord peuvent porter un masque respiratoire comprenant un régulateur de respiration à la demande et un microphone. Il est impératif que le masque respiratoire comprenne un microphone afin que la communication avec les autres membres de l'équipage ou avec le personnel de la tour de contrôle, pendant une telle situation d'urgence, puisse être maintenue.

[0003] Dans la plupart des systèmes de microphones, les sons émis par l'utilisateur activent un microphone qui convertit les sons reçus en signal audio pour la transmission. Les sons reçus par le microphone comprennent non seulement la voix de l'utilisateur mais, malheureusement, le bruit de fond également. Lorsque l'utilisateur inhale, le son du flux de gaz sortant du régulateur est souvent particulièrement fort et est transmis sous forme de bruit ayant une grande composante comparable en fréquence et en intensité aux sons émis par une personne lorsqu'elle parle. Lorsqu'un membre d'équipage (de pilotage ou autre) portant un masque respiratoire parle, le bruit généré lors de l'inhalation par d'autres membres de l'équipage peut sérieusement gêner l'audition ou la compréhension des paroles du membre d'équipage qui parle. De plus, lorsque les membres d'équipage sont exposés à des conditions d'urgence stressantes, leur rythme respiratoire est augmenté, ce qui intensifie encore le niveau d'interférence sonore. Cette interférence pose un problème très grave, car c'est à un tel moment d'urgence qu'une communication efficace entre les membres de l'équipage et avec la tour est impérative.

[0004] En pratique, un bouton audio peut être prévu pour permettre au pilote d'activer manuellement la fonction microphone uniquement quand il parle et de couper le microphone lorsqu'il n'est pas actionné (pas de signal audio transmis).

[0005] Par ailleurs, il est connu, notamment du document WO2008081226A1 un ensemble de communication comprenant un masque respiratoire. Le masque respiratoire comprend un régulateur délivrant un gaz respiratoire lors de l'inhalation du membre d'équipage. La teneur en oxygène du gaz respiratoire dépend de la pression à l'intérieur de la cabine (habitacle). Il est généralement fait référence à l'altitude cabine qui est l'altitude "standard" correspondant à la pression dans la cabine (à l'intérieur de l'aéronef, où se situe l'utilisateur). Un tel masque respiratoire comprend une coquille venant se placer sur le visage, la coquille étant étanche et s'appliquant de manière étanche sur le visage du membre d'équipage pour empêcher toute entrée, en particulier d'air ambiant, à l'intérieur de la coquille autre que le gaz respiratoire fourni à la demande et régulé en teneur d'oxygène. On évite ainsi tout phénomène de dilution avec l'air de la cabine et on protège aussi le membre d'équipage de toute fumée ou gaz nocifs éventuels.

[0006] Du fait de cette conception étanche, un tel ensemble de communication comprend un microphone disposé à l'intérieur de la coquille et délivre un signal audio vers le système audio de l'aéronef.

[0007] Par ailleurs, le document WO2008081226A1 divulgue un ensemble de communication équipé d'un microphone permettant de réduire le bruit d'injection de gaz respiratoire dans la coquille, le signal audio délivré par le microphone est automatiquement réduit (atténué) lorsqu'un bruit correspondant à l'injection d'oxygène dans la coquille est détecté. En cas de détection de parole, le signal audio délivré par le microphone n'est pas réduit (pas atténué).

[0008] Le microphone, dénommé ASM (Active switch microphone), comporte une détection de bruit d'injection de gaz respiratoire et une détection de parole. Cela fonctionne de manière parfaitement satisfaisante. Toutefois, cet ensemble de communication présente l'inconvénient par rapport au bouton audio permettant d'activer la fonction microphone de compliquer la vérification du bon fonctionnement de l'ensemble de communication. En effet, lors de la vérification, le masque respiratoire est généralement stocké dans sa boîte de rangement et une pratique consiste à vérifier simultanément le bon fonctionnement de l'alimentation de la coquille en gaz respiratoire et du microphone en écoutant l'écoulement de gaz respiratoire dans la coquille via le système audio de l'aéronef.

[0009] Une solution permettant de pallier ce problème consiste à prévoir un bouton marche/arrêt inhibant la réduction (atténuation) du signal audio, même en cas de détection d'un écoulement de gaz respiratoire.

Exposé de la divulgation

[0010] Il est proposé un ensemble de communication ergonomique, fiable et robuste permettant de palier certains au moins des problèmes précités.

[0011] Pour ce faire, l'ensemble de communication,

destiné à éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications entre un utilisateur, membre d'équipage d'aéronef, et un autre membre d'équipage d'aéronef ou entre l'utilisateur et une tour de contrôle, comprend :

a) un masque respiratoire comportant :

un corps ayant une coquille faciale présentant une cavité respiratoire, ladite coquille faciale étant adaptée pour être appliquée sur le visage de l'utilisateur dans une configuration d'utilisation dans laquelle la cavité respiratoire est délimitée par ladite coquille faciale et par le visage de l'utilisateur,

un régulateur comportant un orifice d'entrée destiné à être relié à une source d'oxygène et un orifice de sortie délivrant un gaz respiratoire contenant de l'oxygène, l'orifice de sortie étant en communication d'écoulement avec la cavité respiratoire pour la fourniture du gaz respiratoire à l'utilisateur dans un écoulement à travers la cavité respiratoire lors d'une inhalation de l'utilisateur,

b) un bouton de test pour alimenter la cavité respiratoire en gaz respiratoire (en l'absence d'inhalation par l'utilisateur) lorsque l'ensemble de communication est dans une configuration rangée dans laquelle la cavité respiratoire n'est pas au contact du visage de l'utilisateur,

c) un microphone monté sur le corps du masque respiratoire, le microphone étant configuré pour capter un signal sonore dans la cavité respiratoire et transmettre un premier signal électrique correspondant au signal sonore capté,

d) un dispositif d'atténuation configuré pour recevoir le premier signal électrique et fonctionner dans au moins un premier mode ou un deuxième mode et transmettre un deuxième signal électrique, dans lequel :

dans le premier mode, le dispositif d'atténuation atténue au moins une bande de fréquences centrale du premier signal électrique, ladite bande de fréquences centrale correspondant à une gamme de fréquences du signal sonore s'étendant entre 500 Hz et 1 500 Hz, et dans le deuxième mode, le dispositif d'atténuation n'atténue pas la bande de fréquences centrale du premier signal électrique ;

e) un système de surveillance sonore comprenant :

un premier moniteur de son configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une première intensité sonore dans une première gamme de fréquences et analyser la première intensité

sonore pour déterminer si la première intensité sonore est dans une première plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire lors de l'inhalation par l'utilisateur dans la configuration d'utilisation, et

un deuxième moniteur de son configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une deuxième intensité sonore dans une deuxième gamme de fréquences et analyser la deuxième intensité sonore pour déterminer si la deuxième intensité sonore est dans une deuxième plage de niveaux déterminée pour détecter un son vocal, la deuxième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences ; et

f) un contrôleur configuré pour sélectionner le mode de fonctionnement du dispositif d'atténuation, afin de faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans :

le premier mode (i) lorsque la première intensité sonore analysée par le premier moniteur de son est dans la première plage de niveaux déterminée et (ii) lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son n'est pas dans la deuxième plage de niveaux déterminée, et

le deuxième mode lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son est dans la deuxième plage de niveaux déterminée ;

g) un transmetteur disposé en aval du dispositif d'atténuation pour transmettre un signal de sortie vers un autre membre d'équipage ou une antenne émettrice,

dans lequel ensemble de communication :

le système de surveillance sonore est configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une troisième intensité sonore dans une troisième gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans une troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée, la troisième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences, et le contrôleur est configuré pour ne pas faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans le premier mode lorsque la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux.

[0012] Il est apparu que l'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire lorsque la cavité respiratoire n'est pas obturée par un visage pouvait être dis-

criminée de l'écoulement dans la cavité respiratoire lorsque la cavité respiratoire est obturée par un visage. Cette possibilité de discrimination apparait due à l'absorption d'ondes sonores par le visage.

[0013] Cette solution présente l'avantage de réduire les contraintes sur l'utilisateur. D'une part, cette solution évite de requérir que le pilote actionne un bouton à chaque fois qu'il parle pour être entendu. D'autre part, cette solution évite que le bouton inhibant la réduction du signal audio soit dans une mauvaise position susceptible d'engendrer la présence de bruit d'écoulement parasitant les communications ou une détection erronée d'un dysfonctionnement de l'ensemble de communication. En effet, si la fonction réduction de bruit est active lorsque le bouton de test est actionné pour vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble de communication, le bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire ne sera pas perçu, ou du moins pas perçu via le système audio de l'aéronef.

[0014] Selon une autre caractéristique, dans le deuxième mode, de préférence le dispositif d'atténuation ne modifie pas le premier signal électrique.

[0015] Le deuxième signal électrique est donc identique au premier signal électrique. Le signal sonore étant considéré comme correspondant à des paroles, il n'est pas nécessaire de modifier le premier signal électrique.

[0016] Selon une autre caractéristique, de préférence le contrôleur est configuré pour faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans le deuxième mode lorsque la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux déterminée.

[0017] Le signal sonore étant considéré comme correspondant à un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée, l'utilisateur doit entendre ce bruit, de même que les paroles doivent être entendues. Le deuxième mode peut donc être sélectionné tant lorsque que la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur est dans la deuxième plage de niveaux déterminée que lorsque la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux déterminée.

[0018] Selon une autre caractéristique, la troisième gamme de fréquences s'étend au moins en partie au-dessus de 2 000 Hz, de préférence au moins en partie au-dessus de 2 500 Hz.

[0019] Il apparait que la troisième gamme de fréquences permet ainsi de détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée.

[0020] Selon une caractéristique complémentaire, la troisième gamme de fréquences s'étend de préférence entièrement en dessous de 5 kHz, plus préférentiellement en dessous de 4,5 kHz.

[0021] Il apparait que la troisième gamme de fréquences permet ainsi de bien distinguer un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée d'un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration d'utilisation.

[0022] Selon une autre caractéristique, l'ensemble de

communication comprend en outre une boîte de rangement configurée pour recevoir le masque respiratoire dans la configuration rangée.

[0023] Ainsi, le bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée présente moins de variations dues à l'environnement de la cavité respiratoire, ce qui améliore la fiabilité de l'identification que le signal sonore correspond à l'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée.

[0024] Selon une caractéristique complémentaire, de préférence la troisième gamme de fréquences est centrée (le milieu de la troisième gamme de fréquences est situé) entre 2 500 Hz et 3 500 Hz.

[0025] Il apparait que placer le milieu de la troisième gamme de fréquences entre 2 500 Hz et 3 500 Hz est favorable à l'obtention d'une bonne discrimination du bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée par rapport d'une part à un son vocal et d'autre à un bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire dans la configuration d'utilisation.

[0026] Selon une autre caractéristique, de préférence la troisième gamme de fréquences s'étend entièrement au-dessus de 1 000 Hz, plus préférentiellement au-dessus de 1,5 kHz.

[0027] Il apparait que la troisième gamme de fréquences permet ainsi de bien distinguer un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée d'un son vocal.

[0028] Selon une caractéristique alternative, la première gamme de fréquences et la troisième gamme de fréquences se chevauchent.

[0029] Dans le cas où la distinction entre un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée et un son vocal n'est pas essentiel, cette caractéristique peut être avantageuse.

[0030] Selon une caractéristique complémentaire, la première gamme de fréquences et la troisième gamme de fréquences sont identiques et, la première plage de niveaux et la troisième plage de niveaux sont identiques.

[0031] Ainsi, la détection d'un son vocal et d'un bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée s'effectue simultanément, indistinctement. L'ensemble de communication est par conséquent plus simple.

[0032] Selon une caractéristique alternative, de préférence le système de surveillance sonore comprend un troisième moniteur de son distinct du deuxième moniteur de son, le troisième moniteur de son étant configuré pour surveiller le signal sonore, détecter la troisième intensité sonore dans la troisième gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée, la troisième gamme de fréquences étant distincte de la deuxième gamme de fréquences.

[0033] Ainsi, la détection d'un son vocal est distincte de la détection d'un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée, ce qui permet une meilleure détection et une meilleure discrimination par rapport à un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration d'utilisation.

[0034] Selon une caractéristique complémentaire, de préférence le troisième moniteur de son est disposé sur une carte électronique de microphone nécessaire au fonctionnement du microphone.

[0035] Ainsi, les caractéristiques du troisième moniteur de son peuvent être modifiées en remplaçant un module comprenant le microphone et la carte électronique de microphone.

[0036] De manière encore complémentaire, la carte électronique de microphone porte le premier moniteur de son, le troisième moniteur de son et une partie du contrôleur renvoyant une information intermédiaire quant à la sélection du mode de fonctionnement du dispositif d'atténuation.

[0037] Selon une caractéristique alternative, l'ensemble de communication comprend une carte électronique de microphone et, le premier moniteur de son, le deuxième moniteur de son et le troisième moniteur de son sont disposés sur une carte électronique de surveillance distincte de la carte électronique de microphone.

[0038] Ainsi, un ensemble de communication existant peut être amélioré pour éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications, tout en permettant une vérification aisée du bon fonctionnement, en ajoutant la carte électronique de surveillance.

[0039] Selon une autre caractéristique conforme à la présente divulgation, de préférence l'ensemble de communication comprend en outre un filtre passe-bande pour filtrer les signaux sonores ayant une fréquence en dehors d'une bande de fréquences vocales majeure, ledit filtre passe-bande étant disposé entre le dispositif d'atténuation et le transmetteur.

[0040] Ainsi, l'ensemble de communication permet d'éliminer des bruits parasites captés en même temps que la parole de l'utilisateur, sans avoir d'effet néfaste majeur sur une bonne compréhension de la parole de l'utilisateur par la tour de contrôle ou l'autre membre d'équipage.

[0041] Selon une caractéristique complémentaire, de préférence le filtre passe-bande a une bande passante incluant (toute) la gamme de fréquences comprise entre 500 Hz et 1 500 Hz, de préférence le filtre passe-bande a une bande passante incluant (toute) la gamme de fréquences comprise entre 300 et 3 000 Hz.

[0042] Selon une caractéristique complémentaire ou alternative, de préférence le filtre passe-bande coupe au moins les fréquences inférieures à 100 Hz et au moins les fréquences supérieures à 5 000 Hz.

[0043] Dans divers modes de réalisation de l'ensemble de communication, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

dans le premier mode, le dispositif d'atténuation coupe tout le signal sonore ;

le contrôleur est configuré pour toujours faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans le deuxième mode lorsque la première intensité sonore analysée par le premier moniteur de son n'est pas dans la première plage de niveaux déterminée ;

le contrôleur est configuré pour faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans le deuxième mode lorsque :

la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son est dans la deuxième plage de niveaux déterminée, ou

lorsque la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux déterminée ;

le contrôleur est configuré pour faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans le premier mode uniquement lorsque :

la première intensité sonore analysée par le premier moniteur de son est dans la première plage de niveaux déterminée,

la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son n'est pas dans la deuxième plage de niveaux déterminée, et

la troisième intensité sonore n'est pas dans la troisième plage de niveaux déterminée ;

la première gamme de fréquences s'étend (entièrement) au-dessus de 10 kHz, de préférence (entièrement) au-dessus de 30 kHz ;

la deuxième gamme de fréquences s'étend (entièrement) en-dessous de 1000 Hz, de préférence (entièrement) en dessous de 500 Hz, plus préférentiellement en-dessous de 300 Hz ;

la deuxième gamme de fréquences s'étend (entièrement) au-dessus de 100 Hz, de préférence (entièrement) au-dessus de 130 Hz ;

le premier moniteur de son, le deuxième moniteur de son et le troisième moniteur de son surveillent chacun le premier signal électrique pour surveiller le signal sonore ;

le masque respiratoire comprend en outre un harnais de maintien fixé au corps du masque respiratoire.

[0044] Il est aussi proposé un aéronef équipé de l'ensemble de communication.

[0045] Il est également proposé un procédé pour éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications entre un utilisateur, membre d'équipage d'aéronef, et un autre membre d'équipage d'aéronef ou entre l'utilisateur et une tour de contrôle. Dans ce procédé, un ensemble de communication comprend un masque respiratoire, un microphone et un bouton de test, le masque respiratoire comportant

un corps et un régulateur, le corps du masque respiratoire ayant une coquille faciale, ladite coquille faciale présentant une cavité respiratoire, le régulateur alimentant la cavité respiratoire lors d'une inhalation par l'utilisateur, le microphone étant monté sur le corps du masque respiratoire et étant configuré pour capter un signal sonore dans la cavité respiratoire et transmettre un premier signal électrique correspondant au signal sonore capté, le bouton de test permettant d'alimenter la cavité respiratoire en gaz respiratoire lorsque l'ensemble de communication est dans une configuration rangée dans laquelle la cavité respiratoire n'est pas au contact du visage de l'utilisateur, un dispositif d'atténuation étant configuré pour recevoir le premier signal électrique, le procédé comprenant:

placer le masque respiratoire dans une configuration d'utilisation dans laquelle la coquille faciale est appliquée sur le visage de l'utilisateur, la cavité respiratoire étant délimitée par ladite coquille faciale et par le visage de l'utilisateur ou placer la coquille faciale du masque respiratoire dans la configuration rangée et actionner le bouton de test, surveiller, dans une première gamme de fréquences, une première intensité sonore du signal sonore capté par le microphone, analyser la première intensité sonore et déterminer si la première intensité sonore est dans une première plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire lors de l'inhalation par l'utilisateur dans la configuration d'utilisation ; surveiller, dans une deuxième gamme de fréquences, une deuxième intensité sonore du signal sonore capté par le microphone, la deuxième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences, analyser la deuxième intensité sonore et déterminer si la deuxième intensité sonore est dans une deuxième plage de niveaux déterminée pour détecter un son vocal, surveiller, dans une troisième gamme de fréquences, une troisième intensité sonore du signal sonore capté par le microphone, la troisième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans une troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire dans la configuration rangée, atténuer au moins une bande de fréquences centrale du premier signal électrique pour générer un signal de sortie, la bande de fréquences centrale du premier signal électrique correspondant à une gamme de fréquences du signal sonore s'étendant entre 500 Hz et 1 500 Hertz lorsque la première intensité sonore analysée par un premier moniteur de son est dans la première plage de niveaux déterminée et lorsque la deuxième intensité sonore analysée par un deuxième moniteur de son n'est pas dans la

deuxième plage de niveaux déterminée et la troisième intensité sonore n'est pas dans la troisième plage de niveaux, ne pas atténuer la bande de fréquences centrale du premier signal électrique pour générer le signal de sortie, lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son est dans la deuxième plage de niveaux déterminée, et transmettre le signal de sortie vers un autre membre d'équipage ou une antenne émettrice.

Brève description des figures

[0046] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description détaillée suivante, se référant aux dessins annexés dans lesquels :

Fig. 1 est une vue schématique d'un ensemble de communication dans une configuration d'utilisation, le dispositif de communication comprenant un masque respiratoire, une boîte de rangement équipée d'un bouton de test et un ensemble de microphone ;

Fig. 2 est une vue schématique de l'ensemble de communication dans une configuration rangée ;

Fig. 3 représente schématiquement l'ensemble de microphone comprenant un microphone transmettant un premier signal électrique ;

Fig. 4 illustre une analyse spectrale du premier signal électrique dans une configuration d'utilisation, et

Fig. 5 illustre une analyse spectrale du premier signal électrique dans une configuration rangée.

Description détaillée de la divulgation

[0047] Les figures 1 et 2 illustrent un ensemble de communication 1 disposé dans une cabine 5 d'aéronef. L'ensemble de communication 1 comprend essentiellement un masque respiratoire 10, une source d'oxygène 4, une boîte de rangement 40, un bouton de test 8 et un ensemble de microphone 30. L'ensemble de microphone 30 comprend un microphone 20, un système de surveillance sonore 28, un contrôleur 32, un dispositif d'atténuation 34 et un transmetteur 38.

[0048] Le masque respiratoire 10 est destiné à être utilisé par un utilisateur 2, généralement un membre d'équipage pilotant l'aéronef. Le masque respiratoire 10 comprend un corps 14, un harnais 6, une lunette 13 et un régulateur 16. Le corps 14 comporte une coquille faciale 11 présentant une cavité respiratoire 12. La coquille faciale 11 présente un bord périphérique venant au contact du visage de l'utilisateur 2, autour de la bouche et du nez de l'utilisateur, dans la configuration d'utilisation illustrée à la figure 1. Le bord périphérique est généralement recouvert de mousse ou d'un matériau souple analogue, afin de s'appliquer de manière sensiblement étanche sur le visage de l'utilisateur 2. Dans la configura-

tion d'utilisation, la cavité respiratoire 12 est sensiblement close délimitée par la coquille faciale 11 et le visage de l'utilisateur 2. L'utilisateur inhale et exhale dans la cavité respiratoire 12.

[0049] Dans le mode de réalisation illustré, la coquille faciale 11 est de type oronasal. La lunette 13 est optionnelle et montée de manière amovible sur la coquille faciale 11. La lunette 13 comprend une coquille secondaire s'étendant autour des yeux et un écran transparent disposé en regards des yeux. La coquille secondaire définit une cavité secondaire. En variante, la coquille faciale pourrait être de type dit full-face et s'étendre autour de la bouche, du nez et des yeux en formant une unique cavité.

[0050] Le harnais 6 est relié au corps 14 et s'étend autour de la tête de l'utilisateur 2. Dans la configuration d'utilisation, le harnais 6 maintient la coquille faciale 11 appliquée sur le visage de l'utilisateur 2. Dans le mode de réalisation illustré, le harnais 6 est formé par deux tubes extensibles lors de leur gonflage sous pression. Les tubes sont maintenus sur le corps 14 à leurs extrémités.

[0051] Le régulateur 16 est monté rigidement sur le corps 14. Le régulateur présente un orifice d'entrée 15 et un orifice de sortie 17. L'orifice d'entrée 15 est relié à une source d'oxygène 4 par tuyau souple 18. L'orifice de sortie 17 est en communication avec la cavité respiratoire 12. Comme il est bien connu, le régulateur présente plusieurs modes de fonctionnement dont un mode dit normal, un mode dit 100% oxygène et un mode dit urgence. Dans le mode 100% oxygène, le régulateur 16 alimente la cavité respiratoire 12 en gaz respiratoire constitué uniquement par le gaz provenant de la source d'oxygène 4. La fourniture s'effectue à la demande, autrement dit quand l'utilisateur 2 inspire, l'utilisateur engendre une légère dépression dans la cavité respiratoire 12 par rapport à la pression ambiante dans la cabine 5 et le régulateur alimente la cavité respiratoire 12 jusqu'à ce que la pression dans la cavité respiratoire atteigne la pression ambiante. Dans le mode normal, le régulateur 16 alimente la cavité respiratoire 12 avec un gaz respiratoire constitué d'un mélange d'oxygène provenant de la source d'oxygène et d'air ambiant, la teneur en oxygène du gaz respiratoire croissant lorsque la pression ambiante diminue, la pression dans la cavité respiratoire 12 étant maintenue sensiblement égale à la pression ambiante. Dans le mode urgence, le régulateur 16 alimente la cavité respiratoire 12 en gaz respiratoire constitué par le gaz provenant de la source d'oxygène 4 et une légère surpression est maintenue dans la cavité respiratoire 12 par rapport à la pression ambiante. L'oxygène est stocké sous pression dans la source d'oxygène 4 ou produit sous pression dans la source d'oxygène 4. Le gaz fourni par la source d'oxygène 4 comprend de préférence au moins 95% d'oxygène, de préférence au moins 99% d'oxygène.

[0052] Le masque respiratoire 10 permet en outre au gaz exhalé par l'utilisateur 2 dans la cavité respiratoire 12 de s'échapper. De préférence, le régulateur 16 comprend

une soupape s'ouvrant du fait d'une surpression dans la cavité respiratoire 12 pour permettre aux gaz exhalés par l'utilisateur 2 d'être évacués dans l'air ambiant.

[0053] La boîte de rangement 40 présente un espace de rangement 42 dans lequel est reçu le masque respiratoire 10 dans la configuration rangée illustrée à la figure 2. Dans le mode de réalisation illustré, la boîte de rangement 40 comprend quatre parois latérales 44, une paroi de fond 46 et des portes 48 délimitant l'espace de rangement 42. La boîte de rangement 40 est métallique. La boîte de rangement 40 présente une ouverture d'accès permettant l'insertion du masque respiratoire 10 dans l'espace de rangement 42, ou au contraire de sortir le masque respiratoire de la boîte de rangement 42. Les portes 48 sont disposées à l'opposé de la paroi de fond 46. Les portes 48 obturent sensiblement l'ouverture d'accès lorsqu'elles sont fermées et libèrent l'ouverture d'accès lorsqu'elles sont ouvertes. Dans la configuration rangée, le régulateur 16 est dans le mode urgence qui est le plus protecteur pour l'utilisateur. Généralement, la boîte de rangement 40 est équipée d'une vanne d'alimentation (non représentée) qui est fermée lorsque les portes 48 sont fermées de manière à éviter que de l'oxygène s'échappe par la cavité respiratoire 12. La vanne d'alimentation s'ouvre lorsque les portes 48 sont ouvertes ou un moyen analogue permet d'ouvrir la vanne d'alimentation automatiquement lorsque le masque respiratoire est sorti de la boîte de rangement 40.

[0054] Le bouton de test 8 permet d'ouvrir la vanne d'alimentation tout en maintenant l'ensemble de communication dans la configuration rangée et les portes 48 fermées, en particulier tout en maintenant le masque respiratoire 10 dans l'espace de rangement 42 (et les portes 48 fermées). Dans le mode de réalisation, le bouton de test 8 est monté sur la boîte de rangement 40 à proximité de l'ouverture d'accès.

[0055] Le microphone 20 est monté sur le corps 14, capte le signal sonore dans la cavité respiratoire 12 et convertit le signal sonore en un premier signal électrique 52.

[0056] Le dispositif d'atténuation 34 reçoit le premier signal électrique 52 du microphone et transmet un deuxième signal électrique 54. Le dispositif d'atténuation 34 comprend au moins un premier mode (de fonctionnement) et un deuxième mode (de fonctionnement). De préférence, le premier mode est un mode actif et le deuxième mode est un mode inactif. Le deuxième mode est avantageusement de type "pass-through" dans lequel le dispositif d'atténuation 34 ne modifie pas le premier signal électrique 52 provenant du microphone 30, de sorte que le deuxième signal électrique 54 est identique au premier signal électrique 52. Tout du moins, dans le premier mode, une bande de fréquences centrale n'est pas atténuée. La bande de fréquences centrale s'étend entre 500 Hz et 1 500 Hz. Dans le premier mode, le dispositif d'atténuation 34 diminue au moins de moitié l'intensité sonore du premier signal électrique 52, au moins la bande de fréquences centrale. De préférence,

le dispositif d'atténuation 34 coupe le premier signal électrique 52, au moins la bande de fréquences centrale. Plus préférentiellement, dans le premier mode, le dispositif d'atténuation 32 agit sur toute la gamme de fréquences sonores audible et coupe le premier signal électrique. Dans un mode de réalisation, le dispositif d'atténuation 34 peut être un interrupteur, le premier mode consistant à couper le premier signal électrique 52 et le deuxième mode consistant à transmettre le premier signal électrique 52 sans le modifier. Dans un mode de réalisation alternatif, le dispositif d'atténuation 34 peut comprendre un composant électronique ou un logiciel conçu pour réduire l'intensité du premier signal électrique dans le premier mode.

[0057] Dans le mode de réalisation illustré, le deuxième signal électrique 54 est reçu par un filtre passe-bande 36 qui est optionnel. Le filtre passe-bande 36 transmet un troisième signal électrique 56 au transmetteur 38. Le filtre passe-bande 36 est donc disposé entre le dispositif d'atténuation 34 et le transmetteur 38. Le filtre passe-bande 36 a une bande passante de préférence incluse dans une gamme de fréquences vocales majeure, la gamme de fréquences vocales majeure s'étendant entre 300 Hz et 3 500 Hz, de préférence entre 300 Hz et 3 000 Hz. Ainsi, lorsque le dispositif d'atténuation 34 est dans le deuxième mode, les bruits parasites se trouvant hors de la gamme de fréquences vocales majeure sont éliminés par le filtre passe-bande 36.

[0058] La gamme de fréquences d'une parole est essentiellement comprise entre 300 Hz à 3000 Hz. En téléphonie, la gamme des fréquences transmise s'étend généralement entre 300 Hz et 3 400 Hz. 99% de la puissance d'une parole se trouve à une fréquence inférieure à 3 000 Hz. Par conséquent, le filtre passe-bande 36 exclut essentiellement les bruits parasites, pas les paroles.

[0059] Dans le mode de réalisation illustré, le transmetteur 38 émet un signal de sortie 58 vers d'autres membres d'équipage et/ou vers la tour de contrôle, de préférence par l'intermédiaire du système audio de l'aéronef.

[0060] Dans le mode de réalisation illustré, le système de surveillance sonore 28 comprend un premier moniteur de son 22, un deuxième moniteur de son 24 et un troisième moniteur de son 26. Le premier moniteur de son 22, le deuxième moniteur de son 24 et le troisième moniteur de son 26 sont reliés en parallèle à la sortie du microphone 20. Plus précisément le premier moniteur de son 22, le deuxième moniteur de son 24 et le troisième moniteur de son 26 reçoivent le premier signal électrique 52.

[0061] Le premier moniteur de son 22 surveille une première gamme de fréquences afin de déterminer si le premier signal électrique 52 correspond à un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 lors de l'inhalation par l'utilisateur 2 alors que le masque respiratoire 10 est dans la configuration d'utilisation. Autrement dit, la première gamme de fréquences est choisie

pour réaliser une discrimination satisfaisante en particulier entre d'une part un bruit d'écoulement du gaz respiratoire sous pression dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation et d'autre part un son de parole ou un bruit d'écoulement du gaz respiratoire sous pression dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée. D'autres bruits peuvent être captés par le microphone 20, notamment un bruit d'écoulement de la cavité respiratoire 12 vers l'air ambiant de la cabine 5 lorsque l'utilisateur exhale. Mais, dans le mode de réalisation illustré ces autres bruits ne sont pas discriminés, étant donné que leur niveau sonore global est apparu suffisamment faible pour ne pas gêner notablement la bonne compréhension des paroles.

[0062] Dans la configuration d'utilisation, la cavité respiratoire 12 est sensiblement close (le gaz respiratoire s'écoule à travers la cavité respiratoire 12 vers les poumons de l'utilisateur 2), délimitée d'une part par la coquille faciale 11 et d'autre part par le visage de l'utilisateur 2. Dans la configuration rangée, la cavité respiratoire 12 est ouverte, de sorte que le gaz respiratoire s'écoulant dans la cavité respiratoire 12 peut s'échapper dans l'air ambiant de la cabine 5.

[0063] La figure 4 illustre une première courbe 62 représentant l'intensité sonore d'un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation capté par le microphone 20 en fonction de la fréquence. Autrement dit, la première courbe 61 est une représentation fréquentielle du premier signal électrique 52 lors de l'inhalation par l'utilisateur 2.

[0064] La figure 5 illustre une deuxième courbe 64 représentant l'intensité sonore d'un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée en fonction de la fréquence. Autrement dit, la deuxième courbe 62 est une représentation fréquentielle du premier signal électrique 52 lors d'un test avec le masque respiratoire 10 à l'intérieur de la boîte de rangement 40.

[0065] La différence entre la première courbe 62 illustrée à la figure 4 et la deuxième courbe 64 illustrée à la figure 5 apparaît due en particulier au fait que le gaz respiratoire s'écoule dans la cavité respiratoire 12 fermée versus la cavité respiratoire 12 est ouverte sur l'air ambiant et au fait que le visage de l'utilisateur présente des caractéristiques d'absorption des sons différents de la boîte de rangement 40 ou de l'air ambiant.

[0066] Une analyse spectrale de la première courbe 62 et de la deuxième courbe 64 montre que le bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 est porche d'un bruit blanc tant dans la configuration d'utilisation que dans la configuration rangée, c'est-à-dire que le bruit d'écoulement du gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 a approximativement la même intensité sur une large gamme de fréquences. Malgré tout, il apparaît des différences entre la première courbe 62 et la deuxième courbe 64. L'analyse montre en particulier une composante de haute intensité de la première courbe 62 au-dessus de 10 kHz et plus particulièrement

de 30 kHz.

[0067] Lorsque le premier moniteur de son 22 détecte que le premier signal électrique 52 présente, dans la première gamme de fréquences, une première intensité qui est comprise dans une première plage de niveaux déterminée, le premier moniteur de son 22 envoie un premier message 23 au contrôleur 32 qui correspond à la détection d'un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation. Dans le cas contraire, le premier message 23 envoyé par le premier moniteur de son 22 au contrôleur 32 correspond à une absence de détection de bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation. Le premier message 23 envoyé au contrôleur 32 est donc binaire.

[0068] Par conséquent, si le premier moniteur de son 22 détecte un son avec des fréquences supérieures à 10 kHz et avec une intensité supérieure à 60 dBa dans cette gamme de fréquences, on peut en déduire que le premier signal électrique 52 correspond au bruit du gaz respiratoire inhalé par l'utilisateur 2 dans la configuration d'utilisation.

[0069] Le deuxième moniteur de son 24 surveille une deuxième gamme de fréquences afin de déterminer si le premier signal électrique 52 correspond à un son vocal. Autrement dit, la deuxième gamme de fréquences est choisie pour réaliser une discrimination satisfaisante en particulier entre d'une part un son de parole et d'autre part ou un bruit d'écoulement d'oxygène sous pression dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation ou dans la configuration rangée. Là encore d'autres bruits peuvent être captés par le microphone 20. On comprend par son vocal, une parole humaine, en particulier la parole de l'utilisateur 2.

[0070] Lorsque le deuxième moniteur de son 24 détecte que le premier signal électrique 52 présente dans la deuxième gamme de fréquences une deuxième intensité qui est comprise dans une deuxième plage de niveaux déterminée, le deuxième moniteur de son 24 envoie un deuxième message 25 au contrôleur 32 qui correspond à la détection d'un son vocal. Dans le cas contraire, le deuxième message 25 envoyé par le deuxième moniteur de son 24 au contrôleur 32 correspond à une absence de détection de son vocal. Le deuxième message 25 envoyé au contrôleur 32 est également binaire.

[0071] Le second moniteur 24 est configuré pour détecter un son dans une deuxième gamme de fréquences caractéristique d'un son vocal. De préférence, la deuxième gamme de fréquences s'étend en-dessous de 1 000 Hz, par exemple en-dessous de 500 Hz et plus préférentiellement entre 130 Hz et 230 Hz. En variante, la deuxième gamme de fréquences pourrait être centrée sur 180 Hz plus ou moins 25 Hz et présenter une amplitude comprise entre 50 Hz et 250 Hz.

[0072] Dans le mode de réalisation illustré, la deuxième intensité s'étend au-dessus d'un deuxième niveau, par exemple au-dessus de 60 dBa.

[0073] Le troisième moniteur de son 26 surveille une

troisième gamme de fréquences afin de déterminer si le premier signal électrique 52 correspond à un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire 12 lorsque le masque respiratoire 10 est dans la configuration rangée. Autrement dit, la troisième gamme de fréquences est choisie pour réaliser une discrimination satisfaisante en particulier entre d'une part un bruit d'écoulement de gaz respiratoire sous pression dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée et d'autre part un son de parole ou un bruit d'écoulement de gaz respiratoire sous pression dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation. Les autres bruits pouvant être captés par le microphone 20 ne sont pas discriminés dans le mode de réalisation illustré.

[0074] Il est apparu que pour effectuer une bonne discrimination entre un son vocal et un bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée, la troisième gamme de fréquence est sélectionnée de préférence au-dessus de 1 000 Hz, plus préférentiellement au-dessus de 1 500 Hz. En outre, la troisième gamme de fréquence doit s'étendre de préférence (au moins en partie) au-dessus de 2 000 Hz, plus préférentiellement au-dessus de 2 500 Hz.

[0075] En outre, pour effectuer une bonne discrimination un bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée et un bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'utilisation, la troisième gamme de fréquence est sélectionnée de préférence (entièrement) en-dessous de 5 000 Hz, plus préférentiellement en-dessous de 4 500 Hz.

[0076] En outre, il est apparu que lorsque le masque respiratoire est dans la boîte de rangement 40, un pic d'intensité apparaît dans une plage d'environ 2 500 Hz à 3 500 Hz selon les caractéristiques de la boîte de rangement 40. Par conséquent, la troisième gamme de fréquences est de préférence centrée entre 2 500 Hz et 3 500 Hz et la largeur de la deuxième gamme de fréquences est de préférence inférieure à 2 000 Hz plus préférentiellement inférieure à 500 Hz.

[0077] Dans le mode de réalisation illustré, de préférence la troisième gamme de fréquences est centrée sur 2 800 Hz, et s'étend 200 Hz de part et d'autre, autrement dit, la deuxième gamme de fréquences s'étend entre 2 600 Hz et 3 000 Hz.

[0078] De préférence, la troisième gamme de fréquences surveillée par le troisième moniteur de son 26 est déterminée par un filtre d'ordre supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur ou égal à 4.

[0079] Dans le mode de réalisation illustré, la troisième intensité s'étend au-dessus d'un troisième niveau, par exemple au-dessus de 60 dBa.

[0080] Le contrôleur 32 reçoit le premier message 23 du premier moniteur de son 22, le deuxième message 25 du deuxième moniteur de son 24 et le troisième message 27 du troisième moniteur de son 26.

[0081] Lorsque le deuxième message 25 correspond à

la détection de son vocal, le contrôleur 32 envoie un message de commande 33 au dispositif d'atténuation 32 pour le placer dans le deuxième mode, quelque soit le premier message 23 et le troisième message 27. Autrement dit, le deuxième message 25 prime sur le premier message 23 et le troisième message 27.

[0082] Lorsque le troisième message 27 correspond à la détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration rangée, le contrôleur 32 envoie un message de commande 33 au dispositif d'atténuation 32 pour le placer dans le deuxième mode, quel que soit le premier message 23. Autrement dit, le troisième message 27 prime sur le premier message 23. Ainsi, même si le premier moniteur de son 22 détecte un bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans la configuration d'écoulement, alors qu'en réalité l'ensemble de communication est dans la configuration rangée, l'ensemble de communication 1 peut être testé (le son n'est pas atténué). En variante, il pourrait être prévu que le premier message 23 prime sur le troisième message 27, autrement dit que lorsque le deuxième message 25 correspond à l'absence de détection de son vocal et que le premier message correspond à la détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12, le contrôleur place le dispositif d'atténuation 34 dans le premier mode quelque soit le troisième message 27.

[0083] Lorsque le premier message 23 correspond à la détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans une configuration d'utilisation et le deuxième message 25 correspond à l'absence de détection de son vocal et le troisième message correspond à l'absence de détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans une configuration rangée, le contrôleur 32 envoie un message de commande 33 au dispositif d'atténuation 32 pour le placer dans le premier mode.

[0084] Lorsque le premier message 23 correspond à l'absence de détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans une configuration d'utilisation, le deuxième message 25 correspond à l'absence de détection de son vocal et le troisième message correspond à l'absence de détection de bruit d'écoulement de gaz respiratoire dans la cavité respiratoire 12 dans une configuration rangée, le contrôleur 32 place le dispositif d'atténuation 32 dans le deuxième mode. Toutefois, en variante, le contrôleur 32 pourrait envoyer un message de commande 33 au dispositif d'atténuation 32 pour le placer dans le premier mode, s'il était constaté qu'une telle situation correspond à un bruit parasite autre, tel que l'expiration de l'utilisateur 2 à travers la cavité respiratoire 12.

[0085] Le contrôleur 2 peut être configuré pour réaliser des tests logiques deux à deux entre le premier message 22, le deuxième message 24 et le troisième message 26, le message de commande 33 étant le résultat des différents tests logiques.

[0086] L'ensemble de microphone 30 comprend une carte électronique de microphone 21 et une carte électronique de surveillance 35 reliée par un câble électrique 19. La carte électronique de microphone 21 est disposée dans le corps 14 du masque respiratoire 10. La carte électronique de surveillance 35 est disposée à l'écart du masque respiratoire 10, en particulier sur la boîte de rangement 40 ou un autre emplacement dans la cabine 5 de l'aéronef. Le dispositif d'atténuation 34, le filtre 36 et le transmetteur 38 sont disposés sur la carte électronique de surveillance 35.

[0087] Dans un mode de réalisation, le contrôleur 32 comprend une première unité logique et une deuxième unité logique. La première unité logique réalise un test entre le premier message 23 et le troisième message 27 dont le résultat est testé par la deuxième unité logique avec le deuxième message 25 pour obtenir le message de commande 33 envoyé au dispositif d'atténuation 32 selon l'une des logiques explicitées supra. D'autre part, le premier moniteur de son 22, le troisième moniteur de son 26 et la première unité logique sont de préférence disposés sur la carte électronique de microphone 21, tandis que le deuxième moniteur de son 24 et la deuxième unité logique sont disposés sur la carte électronique de surveillance 35. En variante, le premier moniteur de son 22, le deuxième moniteur de son 24, le troisième moniteur de son 26, la première unité logique et la deuxième unité logique pourraient tous être disposés sur la carte électronique de surveillance 35.

[0088] Dans un autre mode de réalisation, la première unité logique réalise un test entre le premier message 23 et le deuxième message 25 dont le résultat est testé par la deuxième unité logique avec le troisième message 27 pour obtenir le message de commande 33 envoyé au dispositif d'atténuation.

[0089] Bien que la présente divulgation ait été illustrée et décrite en détail dans les dessins et la description précédente, cette illustration et cette description doivent être considérées comme un exemple illustratif et non limitatif. Par exemple, le microphone transmettant le premier signal électrique 52 pourrait être un deuxième microphone auquel est relié le deuxième moniteur de son 24, le premier moniteur de son 22 étant relié à un premier microphone différent du deuxième microphone et/ou le troisième moniteur de son 26 pourrait être connecté à un troisième microphone différent du deuxième microphone, les différents microphones pouvant avoir des réponses acoustiques différentes. Par conséquent, le premier signal électrique 52 pourrait être notamment différent du signal électrique reçu par le premier moniteur de son 22.

[0090] En particulier, le deuxième microphone pourrait être sélectionné pour être particulièrement sensible aux signaux vocaux et avec peu de distorsions à l'intérieur de la bande passante vocale. Le premier microphone et/ou le troisième microphone pourraient être choisis pour obtenir une réponse à large bande passante, mais une faible exigence concernant la distorsion.

[0091] La carte électronique de microphone 21 et/ou la carte électronique de surveillance 35 peuvent être sous forme d'une carte électronique imprimée en utilisant des composants analogiques discrets tels qu'un filtre, des amplificateurs opérationnels utilisés pour amplifier les signaux et les comparer à des niveaux prédéterminés, et des composants logiques pour contrôler le comportement de la carte.

[0092] La carte électronique de microphone 21 et/ou la carte électronique de surveillance 35 peuvent être sous forme de carte numérique ou de carte mixte analogique/-numérique, en utilisant un logiciel et un processeur de signal numérique (DSP) pour incarner les fonctions décrites ci-dessus. Par exemple, un convertisseur analogique-numérique peut convertir les signaux émis par le microphone 20 en un flux d'entiers représentatifs des sons capturés. Le flux d'entiers est traité par un processeur géré par logiciel pour analyser les caractéristiques des sons capturés et déterminer l'atténuation à appliquer comme expliqué ci-dessus.

Revendications

1. Ensemble de communication (1) pour éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications entre un utilisateur (2), membre d'équipage d'aéronef, et un autre membre d'équipage d'aéronef ou entre l'utilisateur et une tour de contrôle, ledit ensemble de communication comprenant :

a) un masque respiratoire (10) comportant :

un corps (14) ayant une coquille faciale (11) présentant une cavité respiratoire (12), ladite coquille faciale (11) étant adaptée pour être appliquée sur le visage de l'utilisateur (2) dans une configuration d'utilisation dans laquelle la cavité respiratoire (12) est délimitée par ladite coquille faciale (11) et par le visage de l'utilisateur (2),
un régulateur (16) comportant un orifice d'entrée (15) destiné à être relié à une source d'oxygène (4) et un orifice de sortie (17) délivrant un gaz respiratoire contenant de l'oxygène, l'orifice de sortie (17) étant en communication d'écoulement avec la cavité respiratoire (12) pour la fourniture du gaz respiratoire à l'utilisateur (2) dans un écoulement à travers la cavité respiratoire (12) lors d'une inhalation de l'utilisateur (2),

b) un bouton de test (8) pour alimenter la cavité respiratoire en gaz respiratoire lorsque l'ensemble de communication est dans une configuration rangée dans laquelle la cavité respiratoire (12) n'est pas au contact du visage de

l'utilisateur (2),

c) un microphone (20) monté sur le corps (14) du masque respiratoire (10), le microphone (20) étant configuré pour capter un signal sonore dans la cavité respiratoire (12) et transmettre un premier signal électrique (52) correspondant au signal sonore capté,

d) un dispositif d'atténuation (34) configuré pour recevoir le premier signal électrique (52) et fonctionner dans au moins un premier mode ou un deuxième mode et transmettre un deuxième signal électrique (54), dans lequel :

dans le premier mode, le dispositif d'atténuation (34) atténue au moins une bande de fréquences centrale du premier signal électrique (52), ladite bande de fréquences centrale correspondant à une gamme de fréquences du signal sonore s'étendant entre 500 Hz et 1 500 Hz, et

dans le deuxième mode, le dispositif d'atténuation (34) n'atténue pas la bande de fréquences centrale du premier signal électrique (52) ;

e) un système de surveillance sonore (28) comprenant :

un premier moniteur de son (22) configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une première intensité sonore dans une première gamme de fréquences et analyser la première intensité sonore pour déterminer si la première intensité sonore est dans une première plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire (12) lors de l'inhalation par l'utilisateur dans la configuration d'utilisation, et

un deuxième moniteur de son (24) configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une deuxième intensité sonore dans une deuxième gamme de fréquences et analyser la deuxième intensité sonore pour déterminer si la deuxième intensité sonore est dans une deuxième plage de niveaux déterminée pour détecter un son vocal, la deuxième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences ; et

f) un contrôleur (32) configuré pour sélectionner le mode de fonctionnement du dispositif d'atténuation, afin de faire fonctionner le dispositif d'atténuation dans :

le premier mode (i) lorsque la première intensité sonore analysée par le premier mo-

niteur de son (22) est dans la première plage de niveaux déterminée et (ii) lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son n'est pas dans la deuxième plage de niveaux déterminée, et
le deuxième mode lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son est dans la deuxième plage de niveaux déterminée ;

g) un transmetteur (38) disposé en aval du dispositif d'atténuation (34) pour transmettre un signal de sortie (58) vers un autre membre d'équipage ou une antenne émettrice,

dans lequel ensemble de communication :

le système de surveillance sonore (28) est configuré pour surveiller le signal sonore, détecter une troisième intensité sonore dans une troisième gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans une troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire (12) dans la configuration rangée, la troisième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences, et le contrôleur (32) est configuré pour ne pas faire fonctionner le dispositif d'atténuation (34) dans le premier mode lorsque la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux.

2. Ensemble de communication selon la revendication 1 dans lequel la troisième gamme de fréquences s'étend au moins en partie au-dessus de 2 000 Hz, de préférence au moins en partie au-dessus de 2 500 Hz.
3. Ensemble de communication selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la troisième gamme de fréquences s'étend entièrement en dessous de 5 kHz, de préférence en dessous de 4,5 kHz.
4. Ensemble de communication selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'ensemble de communication comprend en outre une boîte de rangement (40) configurée pour recevoir le masque respiratoire (10) dans la configuration rangée.
5. Ensemble de communication selon la revendication précédente dans lequel la troisième gamme de fréquences est centrée entre 2 500 Hz et 3 500 Hz.
6. Ensemble de communication selon l'une quel-

conque des revendications précédentes dans lequel la troisième gamme de fréquences s'étend entièrement au-dessus de 1 000 Hz, de préférence entièrement au-dessus de 1,5 kHz.

7. Ensemble de communication selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de surveillance sonore (28) comprend un troisième moniteur de son (26) distinct du deuxième moniteur de son (22), le troisième moniteur de son (26) étant configuré pour surveiller le signal sonore, détecter la troisième intensité sonore dans la troisième gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans la troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire (12) dans la configuration rangée, la troisième gamme de fréquences étant distincte de la deuxième gamme de fréquences.
8. Ensemble de communication selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel, dans le premier mode, le dispositif d'atténuation (34) coupe tout le signal sonore.
9. Ensemble de communication selon la revendication précédente dans lequel le contrôleur (32) est configuré pour faire fonctionner le dispositif d'atténuation (34) dans le premier mode uniquement lorsque :
la première intensité sonore analysée par le premier moniteur de son (22) est dans la première plage de niveaux déterminée,
la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son (24) n'est pas dans la deuxième plage de niveaux déterminée, et
la troisième intensité sonore n'est pas dans la troisième plage de niveaux déterminée.
10. Aéronef équipé d'un ensemble de communication selon l'une quelconques des revendications précédentes.
11. Procédé pour éviter les interférences dues au bruit d'écoulement d'oxygène dans les communications entre un utilisateur (2), membre d'équipage d'aéronef, et un autre membre d'équipage d'aéronef ou entre l'utilisateur et une tour de contrôle, dans lequel un ensemble de communication (1) comprend un masque respiratoire (10), un microphone (20) et un bouton de test (8), le masque respiratoire (10) comportant un corps (14) et un régulateur (16), le corps (14) du masque respiratoire (10) ayant une coquille faciale (11), ladite coquille faciale (11) présentant une cavité respiratoire (12), le régulateur (16) alimentant la cavité respiratoire (12) lors d'une inhalation par l'utilisateur (2), le microphone (20)

étant monté sur le corps (14) du masque respiratoire (10) et étant configuré pour capter un signal sonore dans la cavité respiratoire (12) et transmettre un premier signal électrique (52) correspondant au signal sonore capté, le bouton de test (8) permettant d'alimenter la cavité respiratoire (12) en gaz respiratoire lorsque le masque respiratoire (10) est dans une configuration rangée dans laquelle la cavité respiratoire (12) n'est pas au contact du visage de l'utilisateur (2), un dispositif d'atténuation (34) étant configuré pour recevoir le premier signal électrique (52), le procédé comprenant:

placer le masque respiratoire (10) dans une configuration d'utilisation dans laquelle la coquille faciale (11) est appliquée sur le visage de l'utilisateur (2), la cavité respiratoire (12) étant délimitée par ladite coquille faciale (11) et par le visage de l'utilisateur (2) ou placer la coquille faciale (11) du masque respiratoire (12) dans la configuration rangée et actionner le bouton de test (8),
surveiller, dans une première gamme de fréquences, une première intensité sonore du signal sonore capté par le microphone (20), analyser la première intensité sonore et déterminer si la première intensité sonore est dans une première plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement à travers la cavité respiratoire (12) lors de l'inhalation par l'utilisateur (2) dans la configuration d'utilisation ;
surveiller, dans une deuxième gamme de fréquences, une deuxième intensité sonore du signal sonore capté par le microphone (20), la deuxième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences, analyser la deuxième intensité sonore et déterminer si la deuxième intensité sonore est dans une deuxième plage de niveaux déterminée pour détecter un son vocal,
surveiller, dans une troisième gamme de fréquences, une troisième intensité sonore du signal sonore capté par le microphone (20), la troisième gamme de fréquences étant distincte de la première gamme de fréquences et analyser la troisième intensité sonore pour déterminer si la troisième intensité sonore est dans une troisième plage de niveaux déterminée pour détecter un bruit d'écoulement dans la cavité respiratoire (12) dans la configuration rangée, atténuer au moins une bande de fréquences centrale du premier signal électrique (52) pour générer un signal de sortie (58), la bande de fréquences centrale du premier signal électrique (52) correspondant à une gamme de fréquences du signal sonore s'étendant entre 500 Hz et 1 500 Hertz lorsque (i) la première intensité sonore analysée par un premier moniteur de son

(22) est dans la première plage de niveaux déterminée et (ii) lorsque la deuxième intensité sonore analysée par un deuxième moniteur de son (24) n'est pas dans la deuxième plage de niveaux déterminée et (iii) la troisième intensité sonore n'est pas dans la troisième plage de niveaux,
ne pas atténuer la bande de fréquences centrale du premier signal électrique pour générer le signal de sortie (58), lorsque la deuxième intensité sonore analysée par le deuxième moniteur de son (24) est dans la deuxième plage de niveaux déterminée et
transmettre le signal de sortie vers un autre membre d'équipage ou une antenne émettrice.

Patentansprüche

1. Kommunikationsanordnung (1) zur Vermeidung von Interferenzen aufgrund von Sauerstoffströmungsgeräuschen bei der Kommunikation zwischen einem Benutzer (2), der Mitglied einer Flugzeugbesatzung ist, und einem anderen Flugzeugbesatzungsmitglied oder zwischen dem Benutzer und einem Tower, wobei die Kommunikationsanordnung umfasst:

a) eine Atemmaske (10) mit:

einem Körper (14) mit einer Gesichtsschale (11), die einen Atemhohlraum (12) aufweist, wobei die Gesichtsschale (11) dazu ausgelegt ist, in einer Verwendungskonfiguration, in der der Atemhohlraum (12) von der Gesichtsschale (11) und dem Gesicht des Benutzers (2) begrenzt ist, auf das Gesicht des Benutzers (2) aufgesetzt zu werden, einem Regler (16) mit einer Einlassöffnung (15) zur Verbindung mit einer Sauerstoffquelle (4) und einer Auslassöffnung (17), die ein sauerstoffhaltiges Atemgas bereitstellt, wobei die Auslassöffnung (17) in Strömungsverbindung mit dem Atemhohlraum (12) steht, um dem Benutzer (2) Atemgas in einer Strömung durch den Atemhohlraum (12) zuzuführen, wenn der Benutzer (2) einatmet,

b) eine Testtaste (8) zur Versorgung des Atemhohlraums mit Atemgas, wenn sich die Kommunikationsanordnung in einer Aufbewahrungskonfiguration befindet, in der der Atemhohlraum (12) nicht mit dem Gesicht des Benutzers (2) in Kontakt steht,

c) ein Mikrofon (20), das an dem Körper (14) der Atemmaske (10) angebracht ist, wobei das Mikrofon (20) dazu ausgelegt ist, ein Schallsignal in dem Atemhohlraum (12) aufzunehmen und ein

erstes elektrisches Signal (52) zu übertragen, das dem aufgenommenen Schallsignal entspricht,

d) eine Dämpfungsvorrichtung (34), die dazu ausgelegt ist, das erste elektrische Signal (52) zu empfangen und in zumindest einem ersten Modus oder einem zweiten Modus zu arbeiten und ein zweites elektrisches Signal (54) zu übertragen, wobei:

in dem ersten Modus die Dämpfungsvorrichtung (34) zumindest ein Mittenfrequenzband des ersten elektrischen Signals (52) dämpft, wobei das Mittenfrequenzband einem Frequenzbereich des Schallsignals entspricht, der zwischen 500 Hz und 1500 Hz liegt, und
in dem zweiten Modus die Dämpfungsvorrichtung (34) das Mittenfrequenzband des ersten elektrischen Signals (52) nicht dämpft ;

e) ein Schallüberwachungssystem (28) mit:

einem ersten Schallmonitor (22), der dazu ausgelegt ist, das Schallsignal zu überwachen, eine erste Schallintensität in einem ersten Frequenzbereich zu erfassen und die erste Schallintensität zu analysieren, um festzustellen, ob die erste Schallintensität in einem ersten Pegelbereich liegt, der festgelegt ist, um ein Strömungsgeräusch durch den Atemhohlraum (12) beim Einatmen durch den Benutzer in der Verwendungskonfiguration zu erfassen, und
einem zweiten Schallmonitor (24), der dazu ausgelegt ist, das Schallsignal zu überwachen, eine zweite Schallintensität in einem zweiten Frequenzbereich zu erfassen und die zweite Schallintensität zu analysieren, um festzustellen, ob die zweite Schallintensität in einem zweiten Pegelbereich liegt, der festgelegt ist, um einen Sprechsall zu erfassen ist, wobei der zweite Frequenzbereich von dem ersten Frequenzbereich verschieden ist; und

f) eine Steuerung (32), die dazu ausgelegt ist, den Betriebsmodus der Dämpfungsvorrichtung auszuwählen, um die Dämpfungsvorrichtung zu betreiben, und zwar:

in dem ersten Modus, wenn (i) die von dem ersten Schallmonitor (22) analysierte erste Schallintensität in dem festgelegten ersten Pegelbereich liegt, und (ii) die von dem zweiten Schallmonitor analysierte zweite Schallintensität nicht in dem festgelegten

zweiten Pegelbereich liegt, und
in dem zweiten Modus, wenn die von dem zweiten Schallmonitor analysierte zweite Schallintensität in dem festgelegten zweiten Pegelbereich liegt ;

g) einen Transmitter (38), welcher der Dämpfungsvorrichtung (34) nachgelagert ist, um ein Ausgangssignal (58) an ein anderes Besatzungsmitglied oder eine Sendeantenne zu übertragen, wobei bei der Kommunikationsanordnung das Schallüberwachungssystem (28) dazu ausgelegt ist, das Schallsignal zu überwachen, eine dritte Schallintensität in einem dritten Frequenzbereich zu erfassen und die dritte Schallintensität zu analysieren, um festzustellen, ob die dritte Schallintensität in einem dritten Pegelbereich liegt, der festgelegt ist, um ein Strömungsgeräusch in dem Atemhohlraum (12) in der Aufbewahrungskonfiguration zu erfassen, wobei der dritte Frequenzbereich von dem ersten Frequenzbereich verschieden ist, und die Steuerung (32) dazu ausgelegt ist, die Dämpfungsvorrichtung (34) nicht in dem ersten Betriebsmodus zu betreiben, wenn die dritte Schallintensität in dem dritten Pegelbereich liegt.

2. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 1, wobei der dritte Frequenzbereich zumindest teilweise oberhalb von 2.000 Hz, vorzugsweise zumindest teilweise oberhalb von 2.500 Hz, liegt.

3. Kommunikationsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der dritte Frequenzbereich vollständig unterhalb von 5 kHz, vorzugsweise unterhalb von 4,5 kHz, liegt.

4. Kommunikationsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikationsanordnung ferner eine Aufbewahrungsbox (40) umfasst, die dazu ausgelegt ist, die Atemmaske (10) in der Aufbewahrungskonfiguration aufzunehmen.

5. Kommunikationsanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der dritte Frequenzbereich zwischen 2.500 Hz und 3.500 Hz zentriert ist.

6. Kommunikationsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der dritte Frequenzbereich vollständig oberhalb von 1.000 Hz, vorzugsweise vollständig oberhalb von 1,5 kHz, liegt.

7. Kommunikationsanordnung nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche,
wobei das Schallüberwachungssystem (28) einen
dritten Schallmonitor (26) umfasst, der von dem
zweiten Schallmonitor (22) verschieden ist, wobei
der dritte Schallmonitor (26) dazu ausgelegt ist, das
Schallsignal zu überwachen, die dritte Schallinten-
sität in dem dritten Frequenzbereich zu erfassen und
die dritte Schallintensität zu analysieren, um festzu-
stellen, ob die dritte Schallintensität in dem dritten
Pegelbereich liegt, der festgelegt ist, um ein Strö-
mungsgeräusch in dem Atemhohlraum (12) in Auf-
bewahrungskonfiguration zu erfassen, wobei der
dritte Frequenzbereich von dem zweiten Frequenz-
bereich verschieden ist.

8. Kommunikationsanordnung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
wobei in dem ersten Betriebsmodus die Dämpfungs-
vorrichtung (34) das gesamte Schallsignal ausblen-
det.

9. Kommunikationsanordnung nach dem vorhergeh-
enden Anspruch, wobei die Steuerung (32) dazu
ausgelegt ist, die Dämpfungsanordnung (34) nur
dann in dem ersten Betriebsmodus zu betreiben, wenn:

die von dem ersten Schallmonitor (22) analy-
sierte erste Schallintensität in dem festgelegten
ersten Pegelbereich liegt,

die von dem zweiten Schallmonitor (24) analy-
sierte zweite Schallintensität nicht in dem fest-
gelegten zweiten Pegelbereich liegt, und die
dritte Schallintensität nicht in dem festgelegten
dritten Pegelbereich liegt.

10. Luftfahrzeug mit einer Kommunikationsanordnung
nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Verfahren zur Vermeidung von Interferenzen auf-
grund von Sauerstoffströmungsgeräuschen bei der
Kommunikation zwischen einem Benutzer (2), der
Mitglied einer Flugzeugbesatzung ist, und einem
anderen Flugzeugbesatzungsmitglied oder zwi-
schen dem Benutzer und einem Tower, wobei eine
Kommunikationsanordnung (1) eine Atemmaske
(10), ein Mikrofon (20) und eine Testtaste (8) um-
fasst, wobei die Atemmaske (10) einen Körper (14)
und einen Regler (16) aufweist, wobei der Körper
(14) der Atemmaske (10) eine Gesichtsschale (11)
aufweist, wobei die Gesichtsschale (11) einen Atem-
hohlraum (12) aufweist, wobei der Regler (16) beim
Einatmen durch den Benutzer (2) den Atemhohl-
raum (12) versorgt, wobei das Mikrofon (20) am
Körper (14) der Atemmaske (10) angebracht und
dazu ausgelegt ist, ein Schallsignal in dem Atem-
hohlraum (12) aufzunehmen und ein erstes elektri-
sches Signal (52) zu übertragen, das dem aufge-

nommenen Schallsignal entspricht, wobei die Test-
taste (8) es ermöglicht, den Atemhohlraum (12) mit
Atemgas zu versorgen, wenn sich die Atemmaske
(10) in einer Aufbewahrungskonfiguration befindet,
in der der Atemhohlraum (12) nicht mit dem Gesicht
des Benutzers (2) in Kontakt steht, wobei eine
Dämpfungsanordnung (34) dazu ausgelegt ist,
das erste elektrische Signal (52) zu empfangen,
wobei das Verfahren umfasst:

Verbringen der Atemmaske (10) in eine Verwen-
dungskonfiguration, in der die Gesichtsschale
(11) auf dem Gesicht des Benutzers (2) aufliegt,
wobei der Atemhohlraum (12) von der Gesichts-
schale (11) und dem Gesicht des Benutzers (2)
begrenzt ist, oder Verbringen der Gesichtsscha-
le (11) der Atemmaske (12) in die Aufbewah-
rungskonfiguration und Betätigen der Testtaste
(8),

Überwachen einer ersten Schallintensität des
vom Mikrofon (20) aufgenommenen Schallsig-
nals in einem ersten Frequenzbereich, Analy-
sieren der ersten Schallintensität und Feststel-
len, ob die erste Schallintensität in einem ersten
Pegelbereich liegt, der festgelegt ist, um ein
Strömungsgeräusch durch den Atemhohlraum
(12) beim Einatmen durch den Benutzer (2) in
der Verwendungskonfiguration zu erfassen,
Überwachen einer zweiten Schallintensität des
von dem Mikrofon (20) aufgenommenen Schall-
signals in einem zweiten Frequenzbereich, wo-
bei der zweite Frequenzbereich von dem ersten
Frequenzbereich verschieden ist, Analysieren
der zweiten Schallintensität und Feststellen, ob
die zweite Schallintensität in einem zweiten Pe-
gelbereich liegt, der festgelegt ist, um einen
Sprechschall zu erfassen,

Überwachen einer dritten Schallintensität des
von dem Mikrofon (20) aufgenommenen Schall-
signals in einem dritten Frequenzbereich, wobei
der dritte Frequenzbereich von dem ersten Fre-
quenzbereich verschieden ist, und Analysieren
der dritten Schallintensität, um festzustellen, ob
die dritte Schallintensität in einem dritten Pe-
gelbereich liegt, der festgelegt ist, um ein Strö-
mungsgeräusch in dem Atemhohlraum (12) in
der Aufbewahrungskonfiguration zu erfassen,
Dämpfen zumindest eines Mittenfrequenzban-
des des ersten elektrischen Signals (52) zum
Erzeugen eines Ausgangssignals (58), wobei
das Mittenfrequenzband des ersten elektri-
schen Signals (52) einem Frequenzbereich
des Schallsignals entspricht, der zwischen
500 Hz und 1.500 Hertz liegt, wenn (i) die von
einem ersten Schallmonitor (22) analysierte ers-
te Schallintensität in dem festgelegten ersten
Pegelbereich liegt und (ii) die von einem zweiten
Schallmonitor (24) analysierte zweite Schallin-

tensität nicht in dem festgelegten zweiten Pegelbereich liegt und (iii) die dritte Schallintensität nicht in dem dritten Pegelbereich liegt, Nichtdämpfen des Mittenfrequenzbands des ersten elektrischen Signals zum Erzeugen des Ausgangssignals (58), wenn die von dem zweiten Schallmonitor (24) analysierte zweite Schallintensität in dem festgelegten zweiten Pegelbereich liegt, und Übertragen des Ausgangssignals an ein anderes Besatzungsmitglied oder eine Sendeantenne.

Claims

1. A communication assembly (1) for avoiding interferences due to oxygen flow noise in communications between a user (2), an aircrew member, and another aircrew member or between the user and a control tower, said communication assembly comprising:

a) a breathing mask (10) including:

a body (14) having a face shell (11) having a breathing cavity (12), said face shell (11) being adapted to be applied on the face of the user (2) in a use configuration in which the breathing cavity (12) is delimited by said face shell (11) and by the face of the user (2), a regulator (16) including an inlet orifice (15) intended to be connected to an oxygen source (4) and an outlet orifice (17) delivering a breathing gas containing oxygen, the outlet orifice (17) being in flow communication with the breathing cavity (12) for supplying the breathing gas to the user (2) in a flow through the breathing cavity (12) during inhalation by the user (2),

b) a test button (8) for supplying the breathing cavity with breathing gas when the communication assembly is in a stowed configuration in which the breathing cavity (12) is not in contact with the face of the user (2),

c) a microphone (20) mounted on the body (14) of the breathing mask (10), the microphone (20) being configured to capture a sound signal in the breathing cavity (12) and transmit a first electrical signal (52) corresponding to the captured sound signal,

d) an attenuation device (34) configured to receive the first electrical signal (52) and operate in at least a first mode or a second mode and transmit a second electrical signal (54), wherein:

in the first mode, the attenuation device (34) attenuates at least one central frequency

band of the first electrical signal (52), said central frequency band corresponding to a frequency range of the sound signal extending between 500 Hz and 1,500 Hz, and in the second mode, the attenuation device (34) does not attenuate the central frequency band of the first electrical signal (52);

e) a sound monitoring system (28) comprising:

a first sound monitor (22) configured to monitor the sound signal, detect a first sound intensity in a first frequency range and analyse the first sound intensity to determine whether the first sound intensity is within a first determined level range to detect a flow noise through the breathing cavity (12) during inhalation by the user in the use configuration, and

a second sound monitor (24) configured to monitor the sound signal, detect a second sound intensity in a second frequency range and analyse the second sound intensity to determine whether the second sound intensity is within a second determined level range to detect a vocal sound, the second frequency range being distinct from the first frequency range; and

f) a controller (32) configured to select the operating mode of the attenuation device, in order to make the attenuation device operate in:

the first mode (i) when the first sound intensity analysed by the first sound monitor (22) is within the first determined level range and (ii) when the second sound intensity analysed by the second sound monitor is not within the second determined level range, and

the second mode when the second sound intensity analysed by the second sound monitor is within the second determined level range;

g) a transmitter (38) disposed downstream of the attenuation device (34) for transmitting an output signal (58) to another crew member or an emitter antenna,

wherein:

the sound monitoring system (28) is configured to monitor the sound signal, detect a third sound intensity in a third frequency range and analyse the third sound intensity to determine whether the third sound intensity is within a third deter-

- mined level range to detect a flow noise in the breathing cavity (12) in the stowed configuration, the third frequency range being distinct from the first frequency range, and the controller (32) is configured not to make the attenuation device (34) operate in the first mode when the third sound intensity is within the third level range.
2. The communication assembly according to claim 1, wherein the third frequency range extends at least partially above 2,000 Hz, preferably at least partially above 2,500 Hz.
 3. The communication assembly according to any one of the preceding claims, wherein the third frequency range extends entirely below 5 kHz, preferably below 4.5 kHz.
 4. The communication assembly according to any one of the preceding claims, wherein the communication assembly further comprises a storage box (40) configured to receive the breathing mask (10) in the stowed configuration.
 5. The communication assembly according to the preceding claim, wherein the third frequency range is centred between 2,500 Hz and 3,500 Hz.
 6. The communication assembly according to any one of the preceding claims, wherein the third frequency range extends entirely above 1,000 Hz, preferably entirely above 1.5 kHz.
 7. The communication assembly according to any one of the preceding claims, wherein the sound monitoring system (28) comprises a third sound monitor (26) distinct from the second sound monitor (22), the third sound monitor (26) being configured to monitor the sound signal, detect the third sound intensity in the third frequency range and analyse the third sound intensity to determine whether the third sound intensity is within the third level range determined to detect flow noise in the breathing cavity (12) in the stowed configuration, the third frequency range being distinct from the second frequency range.
 8. The communication assembly according to any one of the preceding claims, wherein, in the first mode, the attenuation device (34) silences all of the sound signal.
 9. The communication assembly according to the preceding claim, wherein the controller (32) is configured to make the attenuation device (34) operate in the first mode only when:

the first sound intensity analysed by the first

sound monitor (22) is within the first determined level range,
the second sound intensity analysed by the second sound monitor (24) is not in the second determined level range, and
the third sound intensity is not in the third determined level range.

10. An aircraft equipped with a communication assembly according to any one of the preceding claims.
11. A method for avoiding interferences due to oxygen flow noise in communications between a user (2), an aircrew member, and another aircrew member or between the user and a tower control, wherein a communication assembly (1) comprises a breathing mask (10), a microphone (20) and a test button (8), the breathing mask (10) including a body (14) and a regulator (16), the body (14) of the breathing mask (10) having a face shell (11), said face shell (11) having a breathing cavity (12), the regulator (16) supplying the breathing cavity (12) during inhalation by the user (2), the microphone (20) being mounted on the body (14) of the breathing mask (10) and being configured to capture a sound signal in the breathing cavity (12) and to transmit a first electrical signal (52) corresponding to the captured sound signal, the test button (8) allowing supplying the breathing cavity (12) with breathing gas when the breathing mask (10) is in a stowed configuration in which the breathing cavity (12) is not in contact with the face of the user (2), an attenuation device (34) being configured to receive the first electrical signal (52), the method comprising:

placing the breathing mask (10) in a use configuration in which the face shell (11) is applied on the face of the user (2), the breathing cavity (12) being delimited by said face shell (11) and by the face of the user (2) or placing the face shell (11) of the breathing mask (12) in the stowed configuration and actuate the test button (8), monitoring, in a first frequency range, a first sound intensity of the sound signal captured by the microphone (20), analysing the first sound intensity and determining whether the first sound intensity is within a first determined level range to detect a flow noise through the breathing cavity (12) during inhalation by the user (2) in the use configuration, monitoring, in a second frequency range, a second sound intensity of the sound signal captured by the microphone (20), the second frequency range being distinct from the first frequency range, analysing the second sound intensity and determining whether the second sound intensity is in a second determined level range to detect a vocal sound,

monitoring, in a third frequency range, a third sound intensity of the sound signal captured by the microphone (20), the third frequency range being distinct from the first frequency range and analysing the third sound intensity to determine whether the third sound intensity is within a third determined level range to detect a flow noise in the breathing cavity (12) in the stowed configuration, 5

attenuating at least a central frequency band of the first electrical signal (52) to generate an output signal (58), the central frequency band of the first electrical signal (52) corresponding to a frequency range of the sound signal extending between 500 Hz and 1,500 Hertz when (i) the first sound intensity analysed by a first sound monitor (22) is within the first determined level range and (ii) when the second sound intensity analysed by a second sound monitor (24) is not within the second determined level range and (iii) the third sound intensity is not within the third level range, 10

not attenuating the central frequency band of the first electrical signal to generate the output signal (58), when the second sound intensity analysed by the second sound monitor (24) is within the second determined level range, and 15

transmitting the output signal to another crew member or an emitter antenna. 20

30

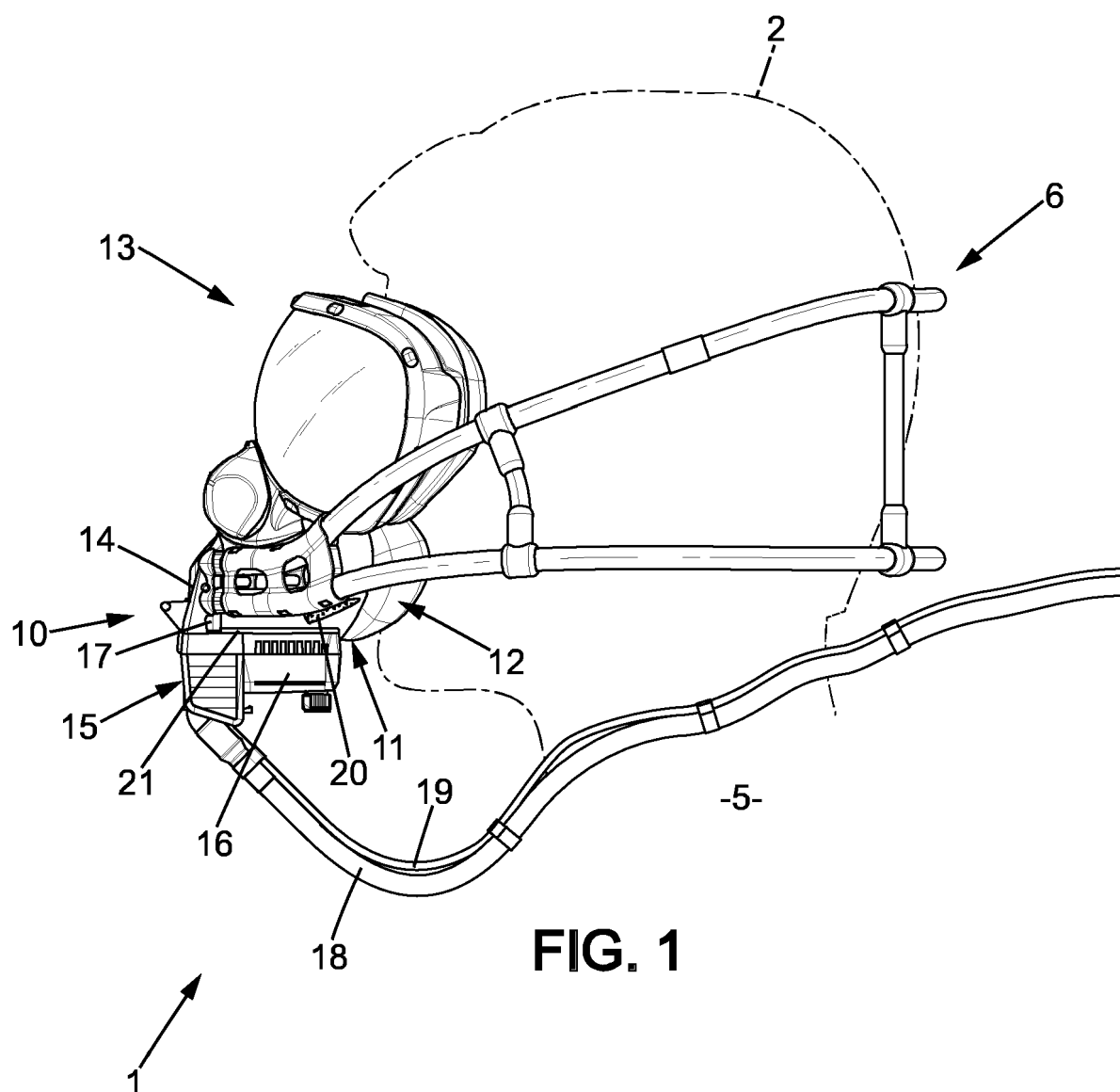
35

40

45

50

55



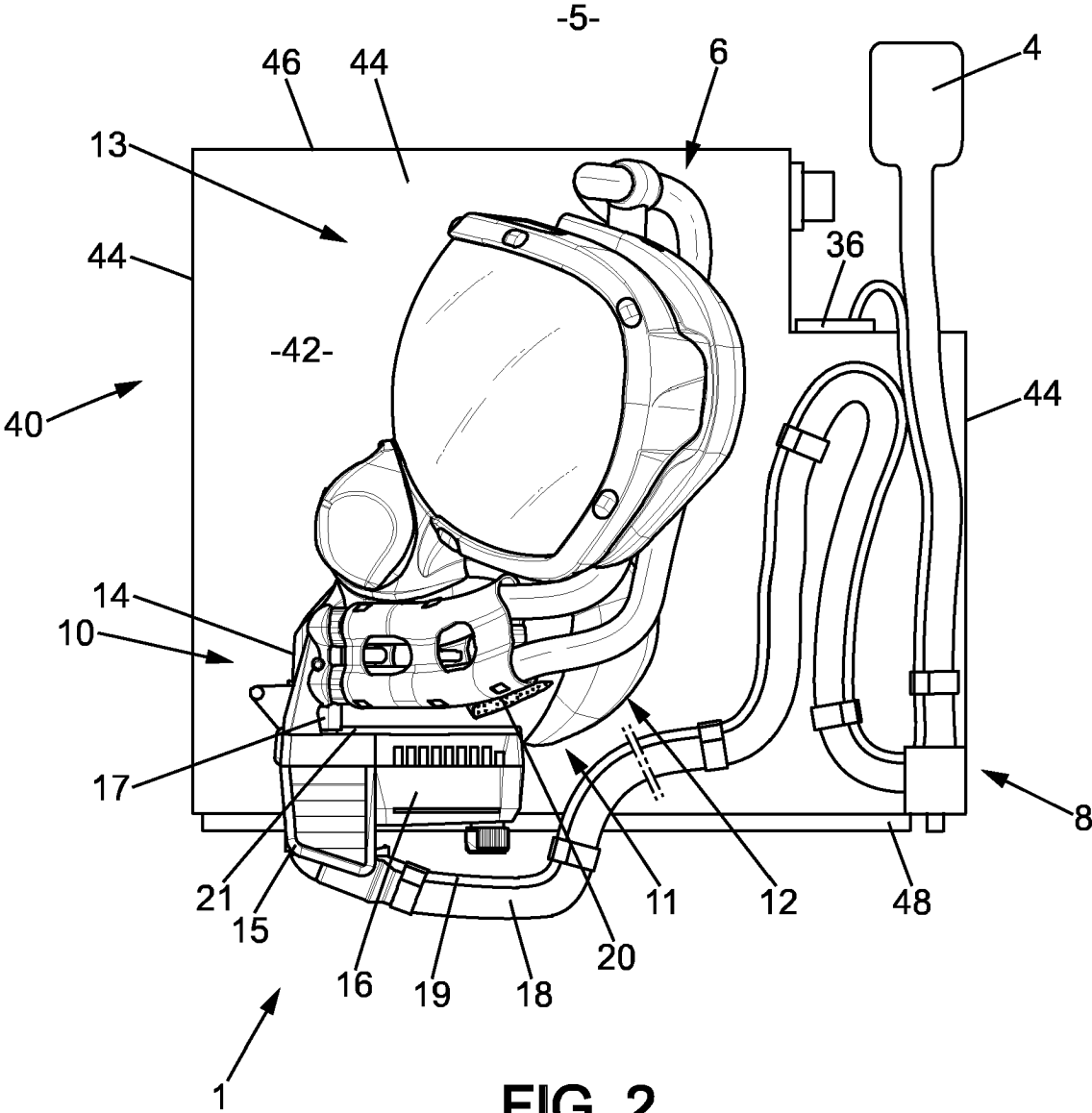


FIG. 2

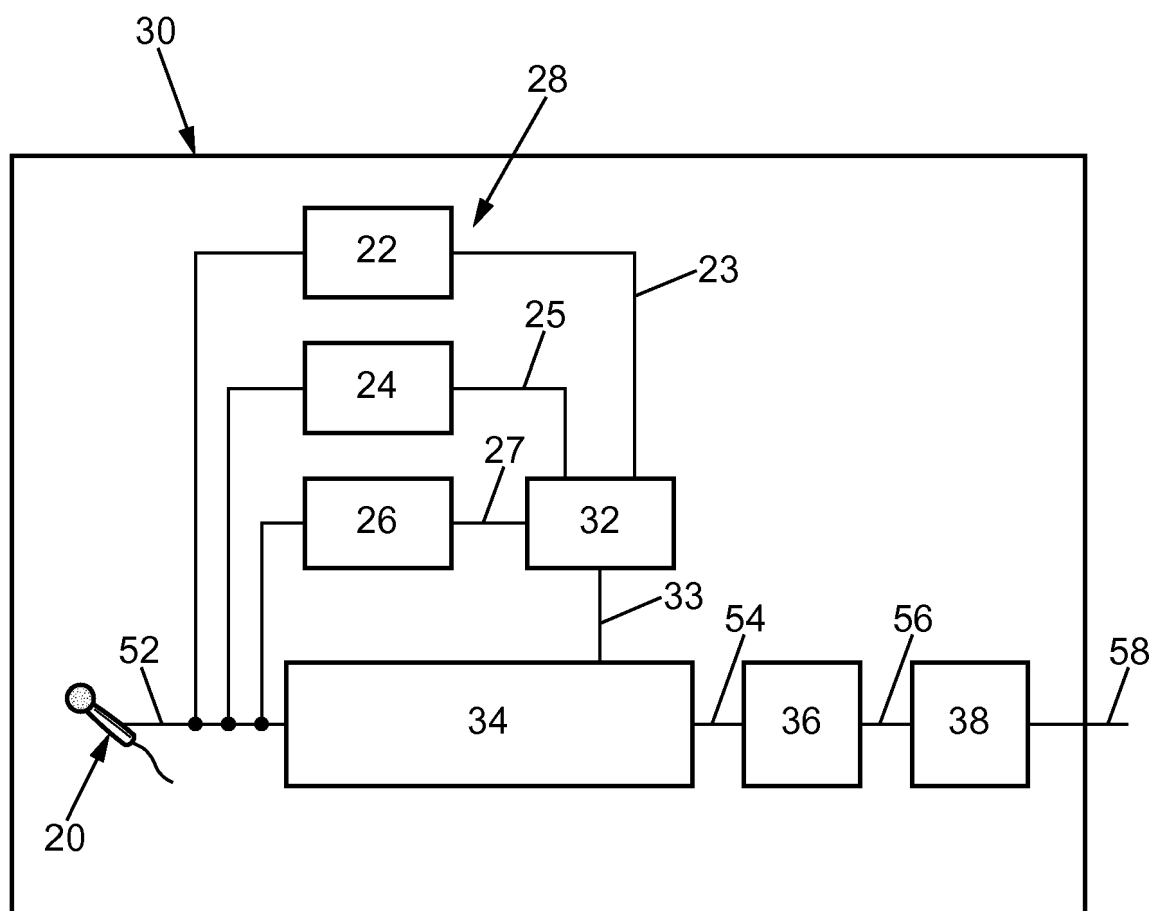


FIG. 3

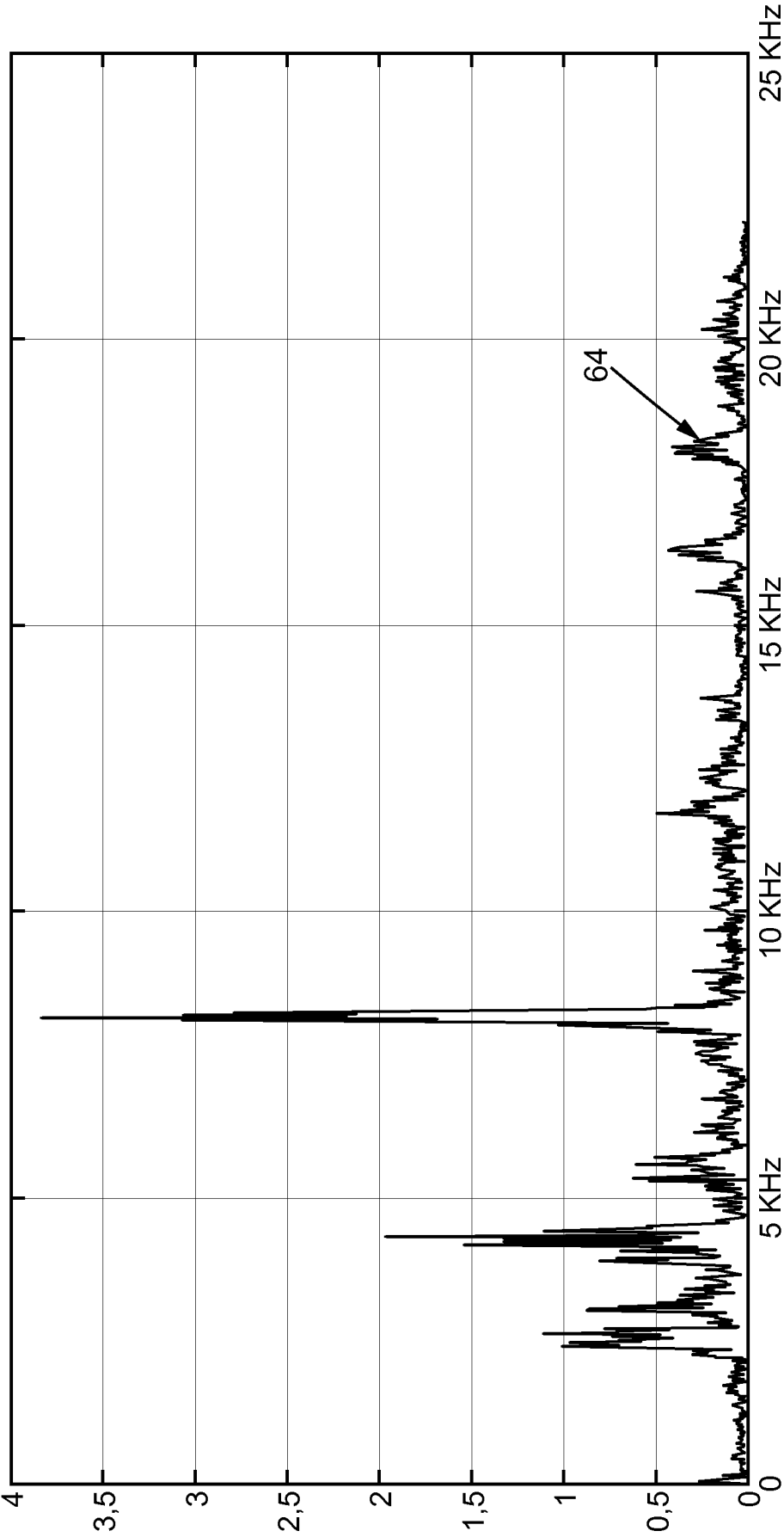


FIG. 4

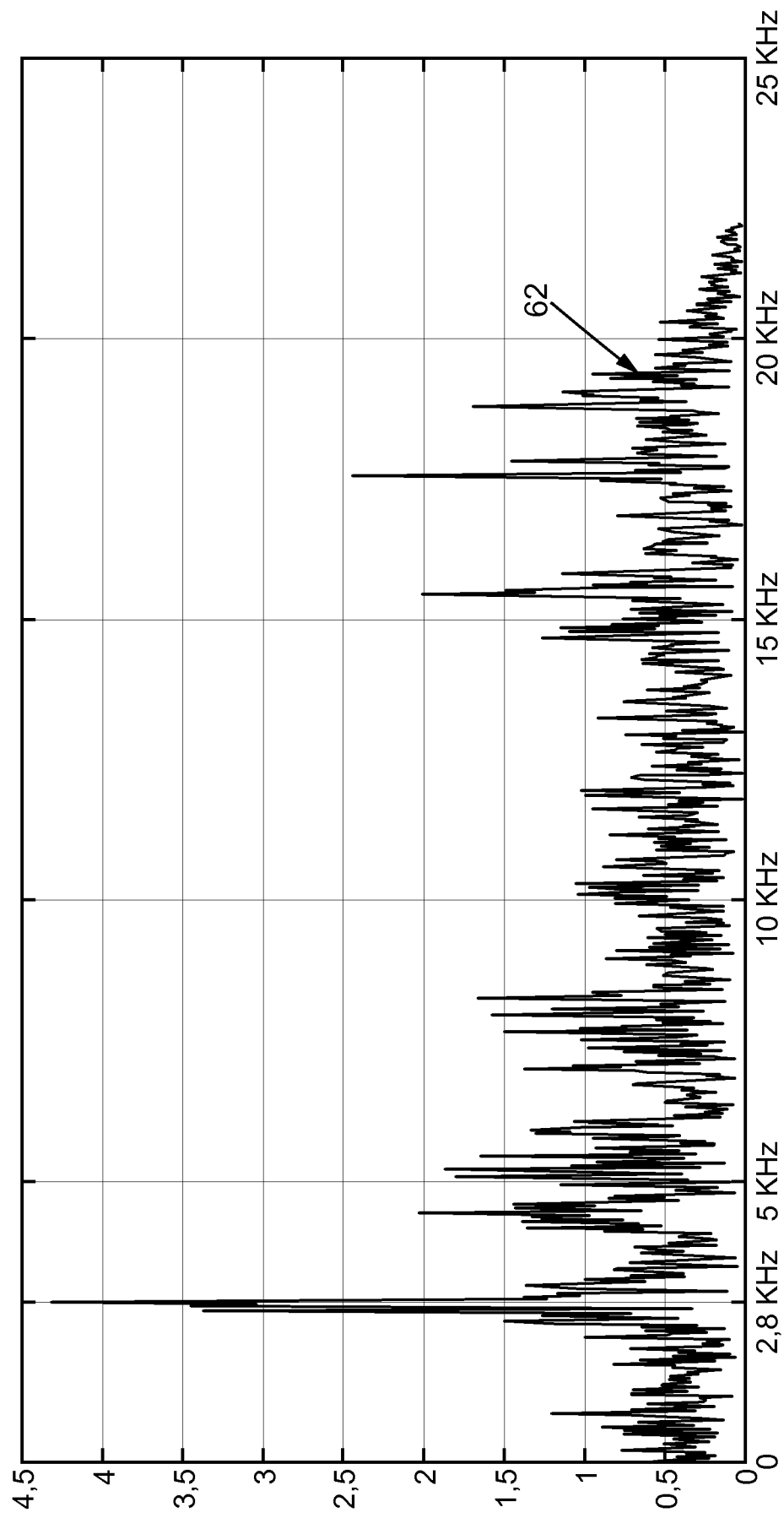


FIG. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2008081226 A1 [0005] [0007]