

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑮ Serveur multimédia propre à être embarqué à bord d'un aéronef, système de divertissement, procédé et programme d'ordinateur associés.

⑲ Date de dépôt : 06.12.21.

⑳ Priorité :

⑳ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

㉑ Demandeur(s) : *THALES Société anonyme* — FR.

㉒ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 09.06.23 Bulletin 23/23.

㉓ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 15.11.24 Bulletin 24/46.

㉔ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

㉕ Inventeur(s) : Pierre HARAMBILLET, MICHEL
François et LAMBERTI Jean-Vincent.

㉖ Titulaire(s) : *THALES Société anonyme*.

㉗ Mandataire(s) : Lavoix.



Description

Titre de l'invention : Serveur multimédia propre à être embarqué à bord d'un aéronef, système de divertissement, procédé et programme d'ordinateur associés

- [0001] La présente invention concerne un serveur multimédia propre à être embarqué à bord d'un aéronef.
- [0002] L'invention concerne également un système de divertissement comprenant un tel serveur multimédia.
- [0003] L'invention concerne également un procédé de lecture mis en œuvre par un tel serveur multimédia.
- [0004] L'invention concerne également un programme d'ordinateur mettant en œuvre un tel procédé.
- [0005] L'aéronef est notamment propre à transporter des passagers dans une cabine. L'aéronef est par exemple un avion long-courrier de l'aviation commerciale.
- [0006] L'aéronef comprend une pluralité de terminaux utilisateurs de divertissement. Le serveur multimédia est relié à ces terminaux de divertissement embarqués via un réseau local embarqué afin de former un système de divertissement en vol ou IFE (de l'anglais « In-Flight Entertainment »). Chaque terminal de divertissement est intégré par exemple dans le siège du passager ou dans le siège devant celui-ci. Chaque terminal de divertissement est en variante une tablette numérique ou un téléphone intelligent (ou « smart phone » en anglais).
- [0007] Ainsi disposés, ces terminaux de divertissement permettent aux passagers de consulter des contenus multimédias lors du vol (par exemple des films, des émissions de TV, des jeux ou de la musique) et d'être informés sur le déroulement du vol (altitude, vitesse, position courante, avancement, etc.).
- [0008] Dans certains cas, ces terminaux de divertissement permettent également de donner certaines informations pratiques concernant par exemple l'aéroport d'arrivée et de diffuser des annonces faites par l'équipage sous la forme sonore et/ou vidéo.
- [0009] Pour être accessible aux terminaux de divertissement, le contenu informatique est d'abord chargé sur le serveur multimédia. Les catalogues de contenus multimédias sont de plus en plus importants en terme de volume, et avec les résolutions croissantes (2K, 4K, 8K ...) et les standards vidéo qualitatif (FIDR, FIDR10, FIDR10+, Dolby Vision), le volume de stockage nécessaire ne cesse de croître. Chaque contenu multimédia est en outre bien souvent stocké plusieurs fois dans l'espace de stockage pour notamment pallier des défaillances hardware.

- [0010] Il se pose ainsi des problématiques d'espace de stockage disponible pour le catalogue multimédia. L'étendu du catalogue multimédia est ainsi nécessairement limité et il est difficile de le faire correspondre aux attentes variées de chaque passager de l'aéronef.
- [0011] On connaît également des systèmes permettant aux passagers de se connecter depuis leurs téléphones portables, tablettes ou ordinateurs à un réseau Wi-Fi à bord. Dans ce qui suit, un réseau Wi-Fi est un réseau qui respecte l'ensemble de normes IEEE 802.11.
- [0012] Ce réseau Wi-Fi donne notamment accès au réseau internet en passant par une connexion satellitaire ou par une antenne au sol. On parle alors d'« IFC » (de l'anglais « In Flight Connectivity » ou « connectivité à bord » en français)
- [0013] Cet accès internet permet aux passagers d'avoir accès aux plateformes de vidéo streaming grand public. Toutefois, une telle solution présente l'écueil majeur de la bande passante très limitée, typiquement environ égale à 40 Mbps pour l'ensemble des passagers d'un aéronef.
- [0014] En outre, la connexion entre l'aéronef et le reste du réseau internet est inconstante en termes de disponibilité et de capacité. Elle est de nature variable en fonction de l'équipement de l'aéronef et de sa localisation sur la planète.
- [0015] Il existe ainsi un besoin d'obtenir un serveur multimédia adapté aux spécificités et contraintes du domaine aéronautique et permettant une meilleure accessibilité des passagers à un large catalogue multimédia.
- [0016] A cet effet, l'invention a pour objet un serveur multimédia propre à être embarqué à bord d'un aéronef et propre à communiquer avec une pluralité de terminaux embarqués à bord dudit aéronef via un réseau local embarqué, le serveur multimédia comprenant :
- [0017] - une base de données comprenant une partie dite permanente et une partie dite temporaire, la partie permanente comprenant au moins un fichier multimédia stocké, chaque fichier multimédia présentant une résolution propre, la partie temporaire étant vide à chaque décollage de l'aéronef ;
- [0018] - un module de réception configuré pour recevoir une requête de la part d'un terminal parmi la pluralité de terminaux, la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager de l'aéronef ;
- [0019] - un module de traitement configuré pour vérifier si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente ou la partie temporaire de la base de données ;
- [0020] - un module de communication externe configuré pour transmettre ladite requête à un système externe à l'aéronef lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données, le module de communication externe étant en outre configuré pour recevoir le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe suite à la requête et le stocker dans la partie temporaire de la base de données ; et

[0021] - un module de transmission configuré pour transmettre le fichier multimédia d'intérêt depuis la base de données vers ledit terminal.

[0022] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le serveur multimédia comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- une taille respective en mémoire est associée à chaque partie de la base de données, le module de traitement étant configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie à chaque nouveau vol de l'aéronef ;
- le serveur multimédia comprend en outre un module d'erreur configuré pour émettre un message d'erreur lorsque le module de communication externe ne reçoit pas le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe suite à la requête et/ou lorsque la partie temporaire est pleine, le module de traitement étant configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie de la base de données en fonction du nombre de messages d'erreur émis ;
- lequel chaque fichier multimédia est associé à un taux de réplication représentatif du nombre d'exemplaires dudit fichier multimédia stockés dans la base de données, le taux de réplication de chaque fichier multimédia étant fonction de sa résolution et de la partie de la base de données dans lequel le fichier est stocké, le module de traitement étant configuré pour faire varier le taux de réplication de chaque fichier multimédia à chaque nouveau vol de l'aéronef ;
- le serveur multimédia comprend en outre un module d'audience configuré pour attribuer à chaque fichier multimédia dans la base de données un indicateur d'audience représentatif du nombre de lectures dudit fichier multimédia par les terminaux,
- le module de traitement étant configuré pour, à la fin de chaque vol, déplacer chaque fichier multimédia de la partie temporaire à la partie permanente si l'indicateur d'audience associé est supérieur à une valeur seuil prédéterminée, ou le supprimer sinon ;
- chaque fichier multimédia est composé d'une pluralité de sous-parties, chaque sous-partie présentant une résolution propre, le module de communication externe étant configuré pour recevoir chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt indépendamment des autres sous-parties dudit fichier multimédia d'intérêt, le module de transmission étant configuré pour transmettre chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt au terminal dès que ladite sous-partie est reçue par le module de communication externe ;

- le module de traitement est configuré pour vérifier si l'ensemble des sous-parties d'un fichier multimédia dans la partie temporaire présente une résolution supérieure à une résolution seuil prédéterminée avant de déplacer le fichier multimédia de la partie temporaire à la partie permanente, le module de communication externe étant configuré pour envoyer à un serveur externe une demande de téléchargement de chaque sous-partie avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée lorsque ladite sous-partie dans la partie temporaire présente une résolution inférieure à la résolution seuil prédéterminée.
- [0023] L'invention a également pour objet un système de divertissement propre à être embarqué à bord d'un aéronef et comprenant une pluralité de terminaux et un serveur multimédia tel que défini ci-dessus, le serveur multimédia étant propre à communiquer avec la pluralité de terminaux via un réseau local embarqué ; chaque terminal étant configuré pour envoyer une requête au serveur multimédia, la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager de l'aéronef, chaque terminal étant configuré pour recevoir ledit fichier multimédia d'intérêt suite à la requête et lire ledit fichier multimédia d'intérêt.
- [0024] L'invention a également pour objet un procédé de lecture de fichier multimédia à bord d'un aéronef, l'aéronef comprenant un système de divertissement tel que défini ci-dessus, le procédé étant mis en œuvre par le serveur multimédia, le procédé comprenant au moins les étapes suivantes :
- [0025] - réception d'une requête de la part d'un terminal parmi la pluralité de terminaux, la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager de l'aéronef ;
- [0026] - vérification si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente ou la partie temporaire de la base de données ;
- [0027] - transmission de ladite requête à un système externe à l'aéronef lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données,
- [0028] - réception du fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe suite à la requête et stockage dans la partie temporaire de la base de données ;
- [0029] - transmission du fichier multimédia d'intérêt depuis la base de données vers ledit terminal.
- [0030] L'invention a également pour objet un programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsqu'elles sont exécutées par un ordinateur, mettent en œuvre un procédé tel que défini ci-dessus.
- [0031] Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- [0032] [Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique de deux aéronefs comprenant un système multimédia selon l'invention ;
- [0033] [Fig.2] la [Fig.2] est une représentation schématique de l'intérieur d'un des aéronefs de la [Fig.1] ;
- [0034] [Fig.3] la [Fig.3] est un graphique représentant un exemple de résolution d'un fichier multimédia téléchargé en fonction du temps ;
- [0035] [Fig.4] la [Fig.4] est une organigramme d'un procédé, selon l'invention, de lecture d'un fichier multimédia.
- [0036] Un aéronef 10 est représenté sur la [Fig.1].
- [0037] L'aéronef 10 est configuré pour transporter des passagers, notamment quelques dizaines de passagers, voire quelques centaines de passagers.
- [0038] L'aéronef 10 est notamment un avion de l'aviation commerciale, tel que par exemple un avion long-courrier.
- [0039] L'aéronef 10 est propre à passer d'un état au sol à un état en vol. Au sol, l'aéronef 10 est en particulier stationné dans un aéroport 11. L'aéronef 10 est propre à décoller du sol pour passer dans l'état en vol pour relier deux aéroports 11 par les airs et transporter les passagers.
- [0040] La présente invention est décrite ci-dessous dans le cas particulier d'un aéronef. Toutefois, l'homme du métier comprendra que la présente invention peut s'adapter à tout moyen de transport des passagers tel qu'un véhicule ferroviaire, un bateau de croisière, un autobus, etc.
- [0041] Comme visible sur les figures 1 et 2, l'aéronef 10 comprend une cabine 12 dans laquelle sont disposés une pluralité de sièges 14 pour des passagers 16.
- [0042] L'aéronef 10 comprend en outre un système de divertissement 18.
- [0043] Le système de divertissement 18 comprend et un serveur multimédia 24 et une pluralité de terminaux 30.
- [0044] Le serveur multimédia 24 est propre à communiquer avec la pluralité de terminaux 30 via un réseau local embarqué 19.
- [0045] Le réseau de transmission 19 est avantageusement connecté à un ou plusieurs systèmes de communication 20. Le système de communication 20 est configuré pour établir une connexion avec au moins une antenne 22 disposée à l'extérieur de l'aéronef 10.
- [0046] Comme visible sur la [Fig.1], l'antenne 22 est par exemple un satellite et/ou une antenne au sol. Le système de communication 20 est propre à envoyer ou à recevoir des données depuis les antennes 22 et permet notamment de connecter le réseau de transmission 18 au réseau internet.
- [0047] Le système de communication 20 est en outre configuré pour établir une connexion avec un équipement au sol 25 de fourniture de contenus. Cette connexion est mise

en œuvre uniquement lorsque l'aéronef 10 est au sol, stationné dans un aéroport 11, comme représenté sur la [Fig.1].

- [0048] Chaque terminal 30 est notamment un terminal de divertissement 32 fixé dans l'engin mobile 10 ou un dispositif électronique portatif 34.
- [0049] Le serveur multimédia 24 est avantageusement relié de manière filaire à chaque terminal de divertissement 32.
- [0050] Comme représenté sur la [Fig.2], chaque terminal de divertissement 32 est connu en soi, et comporte notamment un écran d'affichage, de préférence tactile. Chaque terminal de divertissement 32 est par exemple fixé ou intégré dans le siège 14 du passager 16, ou bien est fixé ou intégré dans le dossier du siège 14 se trouvant devant le siège 14 du passager 16.
- [0051] Chaque terminal de divertissement 32, également appelé terminal utilisateur, comporte une interface homme-machine IHM, un module de traitement, un module applicatif et un module de télécommunication, non représentés. L'interface homme-machine IHM comporte notamment un écran d'affichage. Le module applicatif comprend un ou plusieurs blocs applicatifs. Le module de télécommunication comporte un bloc de contrôle et une ou plusieurs interfaces de télécommunication adaptées pour émettre et recevoir des données. Le module de traitement est adapté pour piloter et coordonner le fonctionnement du module applicatif, de l'interface homme-machine IHM et du module de télécommunication. Dans un mode de réalisation, il comporte un processeur et une mémoire, par exemple un disque dur ou tout autre espace de stockage apte à stocker un contenu informatique reçu notamment via le module de télécommunication.
- [0052] Chaque terminal de divertissement 32 est adapté pour délivrer aux passagers le contenu offert par le système de divertissement 10. Par exemple, suite à une sélection par un passager 16 d'un champ affiché sur l'écran de l'IHM de son terminal de divertissement 32, le module de traitement est adapté pour identifier qu'il doit alors être affiché un menu de sélection d'un des applicatifs, par exemple une liste de films. Puis, sur détection de la sélection d'un film par le passager 16, le module de traitement est adapté pour envoyer une requête de lecture du film au serveur multimédia 24, comme cela sera expliqué par la suite.
- [0053] Outre des films, les contenus délivrés par les applicatifs sont divers : des contenus multimédias, par exemple des films, des émissions de TV, des jeux ou de la musique, des paramètres du vol (altitude, vitesse, etc.) et de son avancement (par exemple à l'aide d'une « *moving map* »), des annonces (audio et/ou vidéo) de l'équipage. L'écran est apte à afficher des images correspondant à un contenu informatique distribué depuis le serveur multimédia 24. Plus précisément, le contenu informatique est reçu via le module de télécommunication depuis le serveur multimédia 24 sous

forme d'un flux diffusé (de l'anglais *streaming*) ou bien stocké dans la mémoire du terminal 32, après avoir été préalablement téléchargé depuis le serveur multimédia 24 via ledit module de télécommunication.

- [0054] Le serveur multimédia 24 est avantageusement relié de manière sans fil à chaque dispositif électronique portatif 34, notamment via un réseau Wi-Fi.
- [0055] Chaque dispositif électronique portatif 34 est typiquement un dispositif électronique personnel ou PED (de l'anglais Personal Electronic Device) appartenant à un passager 16. Chaque dispositif électronique portatif 34 est par exemple un ordiphone (de l'anglais *smartphone*) ou une tablette électronique.
- [0056] Le serveur multimédia 24 est configuré pour stocker un contenu de divertissement et pour communiquer vers les passagers 16 le contenu de divertissement via le réseau 18. Le serveur multimédia 24 comprend par exemple des films, des émissions de TV, des jeux ou de la musique, et/ou des informations sur le déroulement du vol (altitude, vitesse, position courante, avancement, etc).
- [0057] Comme visible sur la [Fig.2], le serveur multimédia 24 comprend une base de données 40, un module de réception 42, un module de traitement 44, un module de communication externe 46 et un module de transmission 48.
- [0058] Le serveur multimédia 24 comprend en outre avantageusement un module d'audience 50 et un module d'erreur 52.
- [0059] La base de données 40 comprend une partie dite permanente 54 et une partie dite temporaire 56.
- [0060] Une taille respective en mémoire est associée à chaque partie 54, 56 de la base de données 40.
- [0061] Avantageusement, la taille de la partie permanente 54 est plus grande que la taille de la partie temporaire 56.
- [0062] La partie permanente 54 comprend au moins un fichier multimédia stocké.
- [0063] Chaque fichier multimédia est notamment un fichier vidéo tel qu'un film. En variante, le fichier multimédia est un fichier audio tel que de la musique ou un fichier texte tel qu'un livre numérique.
- [0064] Chaque fichier multimédia présente une résolution propre. La résolution est représentative de la qualité du fichier multimédia.
- [0065] Plus la résolution d'un fichier multimédia est importante, plus celui-ci est volumineux en terme de taille de données stockées dans la base de données 40.
- [0066] Par exemple, la résolution d'une image ou d'une vidéo, aussi appelé définition, est représentative du nombre de pixels constituant l'image. La résolution est notamment dit 480p pour 720x480 pixels, 720p pour 1280x720 pixels, 1080p pour 1920x1080 pixels. On connaît également les résolutions 4K et 8K qui font référence à un degré de

définition de l'image ultra-élevé (Ultra HD), soit une résolution horizontale d'environ 4000 et 8000 pixels, respectivement.

[0067] A titre d'autre exemple, la résolution d'un fichier audio dépend de la quantification (en bit), de la fréquence d'échantillonnage, du taux de compression du fichier etc.

[0068] Un fichier multimédia est avantageusement stocké avec plusieurs résolutions (par exemple un fichier en résolution 4K et un fichier en résolution 1080p).

[0069] La partie temporaire 56 est vide à chaque décollage de l'aéronef 10. Par « vide », on entend que la partie temporaire 56 ne contient pas de fichier multimédia.

[0070] Comme cela sera expliqué plus en détail par la suite, la partie temporaire 56 est propre à stocker des fichiers multimédia téléchargés pendant le vol. A chaque retour au sol, ces fichiers sont supprimés de la partie temporaire 56.

[0071] Chaque fichier multimédia est composé d'une pluralité de sous-parties, aussi dites « chunks » (de l'anglais « morceaux »). Chaque sous-partie comprend avantageusement un en-tête permettant de connaître la relation de ladite sous-partie avec les autres sous-parties du fichier, notamment son ordre.

[0072] Chaque sous-partie présente une résolution propre.

[0073] Ainsi, un fichier multimédia est éventuellement constitué de sous-parties de résolution différentes. La résolution globale du fichier multimédia est égale à la plus petite résolution des différentes sous-parties.

[0074] Chaque fichier multimédia est en outre avantageusement associé à un taux de réplication représentatif du nombre d'exemplaires dudit fichier multimédia stockés dans la base de données 40.

[0075] Par exemple, on considère qu'un contenu multimédia stocké dans la base de données 40 peut être stocké en un exemplaire (taux de réplication égal à 1), en deux exemplaires (taux de réplication égal à 2) ou en trois exemplaires (taux de réplication égal à 3).

[0076] En effet, connectivité de l'aéronef avec le sol est peu performante, peu fiable et à la disponibilité incertaine. Ainsi, la gestion des pannes de stockage est gérée au niveau de la base de données 40 embarquée dans l'aéronef 10 car la ré-acquisition des données serait à la fois beaucoup plus longue et surtout non immédiate. Ceci est obtenu par la redondance des fichiers multimédia.

[0077] Plusieurs moyens de redondance sont envisagés.

[0078] La redondance par duplication simple implique que le même fichier multimédia est copié plusieurs fois sur des disques physiques différentes, avantageusement sur des nœuds de stockage différents.

[0079] En alternative ou en complément, la redondance dit par « erasure coding » (ou « codage par effacement » en français) implique que des données additionnelles permettent de retrouver un set de données manquant par calcul. Ces données

additionnelles permettent d'obtenir un taux de réplication de 3 à partir en contrepartie d'une utilisation de 1,5 fois l'espace nécessaire au stockage de la donnée. Les données utiles et les données additionnelles correspondantes sont stockés sur des nœuds de stockage distincts.

- [0080] Le taux de réplication de chaque fichier multimédia est notamment fonction de sa résolution.
- [0081] Afin de maintenir une balance favorable entre réplication et capacité maximale de stockage utilisable, certains fichiers multimédia de forte résolution ne sont par exemple pas dupliqués (résolution 4K par exemple) alors que les fichiers multimédia associés à des résolutions plus faibles (comme le 1080p ou 720p) sont stockés avec un taux de réplication au moins égale à 2 afin de garantir une intégrité de la base de données 40 malgré l'occurrence d'une panne matériel.
- [0082] En outre, le taux de réplication des fichiers multimédia dépend en outre de la partie de la base de données 40 dans lequel le fichier multimédia est stocké.
- [0083] En particulier, le taux de réplication des fichiers multimédia stockés dans la partie permanente 54 est plus important que le taux de réplication dans la partie temporaire 56.
- [0084] A titre d'exemple, les fichiers stockés dans la partie permanente 54 ont un taux de réplication au moins égal à 2 et les fichiers stockés dans la partie temporaire 56 ont un taux de réplication au moins égal à 1.
- [0085] Alternativement, les fichiers stockés dans la partie permanente 54 ont un taux de réplication au moins égal à 3 et les fichiers stockés dans la partie temporaire 56 ont un taux de réplication au moins égal à 2.
- [0086] Comme cela sera expliqué par la suite, d'autres critères peuvent influencer le taux de réplication.
- [0087] Le module de réception 42 est configuré pour recevoir une requête de la part d'un terminal 30.
- [0088] La requête comprend une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager 16 de l'aéronef 10.
- [0089] En particulier, la requête est envoyée par le module de traitement du terminal 30, par exemple suite à la sélection du passager 16 du fichier multimédia d'intérêt sur l'écran tactile.
- [0090] Le module de traitement 44 est configuré pour vérifier si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente 54 ou la partie temporaire 56 de la base de données 40.
- [0091] Lorsque le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la base de données 40, le module de traitement 44 est configuré pour transmettre ce fichier vers le module de transmission 48.

- [0092] Lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données 40, le module de traitement 44 est configuré pour transmettre la requête au module de communication externe 46.
- [0093] Comme cela sera expliqué plus en détail par la suite, le module de traitement 44 est en outre configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie 54, 56 de la base de données 40 à chaque nouveau vol de l'aéronef 10.
- [0094] Avantagusement, le module de traitement 44 est en outre configuré pour faire varier le taux de réplication de chaque fichier multimédia à chaque nouveau vol de l'aéronef 10.
- [0095] Divers critères sont utilisés par le module de traitement 44 comme par exemple le type d'aéronef 10. En effet, un avion de type court courrier assurant des liaisons nationales aux Etats-Unis et connecté à une constellation de satellites à haut débit et haute disponibilité peut se permettre de maximiser l'espace de stockage de la partie temporaire 56 et minimiser le taux de réplication moyen en partant du principe que la connexion avec l'extérieur sera relativement stable et disponible pour accéder aux fichiers multimédias souhaités par les passagers 18.
- [0096] Au contraire, dans le cas d'un avion de type long courrier assurant des liaisons transatlantiques et connecté à un satellite de faible débit et de faible disponibilité, le module de traitement 44 maximise la partie permanente 56 et applique des taux de réplication supérieur à 2 afin de palier à toute panne matérielle. En effet, la qualité de la connexion avec l'extérieur de l'aéronef 10 ne permet pas ou peu aux passagers d'accéder à des fichiers multimédia non stockés dans la base de données 40.
- [0097] Les autres critères sont notamment le type de connectivité de l'aéronef 10 (Satcom GEO, Satcom MEO, Satcom LEO, A2G), le type de route emprunté par l'aéronef 10 (route continentale, route transocéanique, route mixte) ou encore le choix de paradigme de la compagnie aérienne (en particulier le volume de catalogue requis versus niveau de redondance du contenu).
- [0098] Le module de communication externe 46 est configuré pour communiquer avec l'extérieur de l'aéronef 10 via le système de communication 20.
- [0099] Le module de communication externe 46 est configuré pour transmettre la requête à un système externe 60 à l'aéronef 10 lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données 40.
- [0100] Le système externe 60 est notamment un serveur de stockage au sol comprenant l'ensemble du catalogue multimédia disponible pour les passagers 16 de l'aéronef 10.
- [0101] Le module de communication externe 46 est en outre configuré pour recevoir le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe 60 suite à la requête.
- [0102] Le module de communication externe 46 est alors configuré pour stocker le fichier multimédia d'intérêt dans la partie temporaire 56 de la base de données 40.

- [0103] En particulier, le module de communication externe 46 est configuré pour recevoir chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt indépendamment des autres sous-parties dudit fichier multimédia d'intérêt.
- [0104] Comme illustré sur la [Fig.3], en fonction de la connexion disponible avec le serveur externe 60, chaque sous-partie est téléchargée avec une résolution propre. En particulier, lorsque la connexion est stable et forte, les sous-parties sont téléchargées en résolution élevée (par exemple 1080p). A l'inverse, lorsque la connexion est instable et relativement faible, les sous-parties sont téléchargées en résolution faible (par exemple 360p ou 480p).
- [0105] Le module de communication externe 46 est configuré pour transmettre chaque sous-partie du fichier multimédia au module de transmission 48.
- [0106] Le module de transmission 48 est configuré pour transmettre le fichier multimédia d'intérêt depuis la base de données 40 vers ledit terminal de divertissement 30 ayant émis la requête.
- [0107] En particulier, le module de transmission 48 est configuré pour transmettre chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt au terminal 30 dès que ladite sous-partie est reçue par le module de communication externe 46. Ainsi, le terminal 30 est propre à lire le fichier multimédia en « streaming ».
- [0108] Le module d'audience 50 est configuré pour attribuer à chaque fichier multimédia dans la base de données 40 un indicateur d'audience représentatif du nombre de lectures dudit fichier multimédia par les terminaux 30.
- [0109] Le module d'audience 50 est configuré pour collecter, pour chaque fichier multimédia dans la base de données 40, la valeur courante de l'indicateur d'audience, qui est représentatif du nombre de lectures du fichier multimédia. Une lecture du fichier multimédia est par exemple une vue du film ou une écoute d'une musique.
- [0110] L'indicateur d'audience est gardé d'un vol sur l'autre mais peut comprendre avantageusement un coefficient d'amortissement des lectures plus anciennes par rapport aux lectures les plus récentes du fichier multimédia.
- [0111] L'indicateur d'audience est avantageusement pondéré par le nombre de notations « j'aime », « je n'aime pas » laissées par les passagers (exemple : nombre de lectures x nombre de « j'aime » / nombre de « je n'aime pas »), ou encore par un ratio de durée de lecture (par exemple la durée de consultation moyenne du contenu par les passagers, divisée par la durée totale du contenu).
- [0112] L'indicateur d'audience est en outre avantageusement pondéré en fonction du type de vol (jour/nuit), du contexte de vol (durée de vol parmi court/moyen/long courrier), de la géographie de vol (aéroport départ, aéroport arrivée), par la classe de siège (affaire/éco/ ...), etc.

- [0113] Le module de traitement 44 est configuré pour, à la fin de chaque vol, déplacer chaque fichier multimédia de la partie temporaire 56 à la partie permanente 54 si l'indicateur d'audience associé est supérieur à une valeur seuil prédéterminée ou le supprimer sinon.
- [0114] Autrement dit, le module de traitement 44 est configuré pour déterminer, en fonction de l'indicateur d'audience, quel va être le sort du fichier multimédia au sein de la partie temporaire 56, i.e. si le fichier est à supprimer ou à conserver et dans ce dernier cas, déplacé vers la partie permanente 54. Le module de traitement 44 est alors en outre configuré pour déterminer quel nombre de répliques du fichier est stocké dans la partie permanente 54.
- [0115] Avantagusement, le module de traitement 44 est configuré pour, à la fin de chaque vol, supprimer chaque fichier multimédia de la partie permanente 54 si l'indicateur d'audience associé est inférieur à une deuxième valeur seuil prédéterminée, éventuellement égale à la valeur seuil prédéterminée précédente.
- [0116] A titre d'exemple, si un fichier multimédia téléchargé et présent dans la partie temporaire 56 n'est lu qu'une seule fois par un passager 16 lors du vol, son indicateur d'audience est faible et le fichier multimédia est considéré comme ayant peu de chances d'être demandé à nouveau par un passager 16 d'un prochain vol de l'aéronef 10. Le module de traitement 44 le supprime alors.
- [0117] A l'inverse, si un fichier multimédia téléchargé et présent dans la partie temporaire 56 est lu une dizaine de fois par divers passagers 16 lors du vol, son indicateur d'audience est élevé et le fichier multimédia est considéré comme ayant une forte chance d'être demandé à nouveau par un passager d'un prochain vol. Le module de traitement 44 déplace alors ce fichier multimédia vers la partie permanente 54 afin qu'il soit disponible sans téléchargement pour les prochains vols.
- [0118] En plus des divers critères énumérés ci-dessus, le taux de réplique d'un fichier multimédia dépend en outre avantagusement de son indicateur d'audience.
- [0119] En effet, le taux de réplique d'un fichier est ainsi adapté en fonction de sa popularité et garantir que la disponibilité d'un fichier multimédia très demandé par les passagers 16 ne subisse pas les éventuelles pannes matérielles de la base de données 40.
- [0120] Dans un mode de réalisation avantageux, lorsque l'aéronef 10 est au sol, le module de traitement 44 est en particulier configuré pour vérifier si l'ensemble des sous-parties d'un fichier multimédia dans la partie temporaire 56 présente une résolution supérieure à la résolution seuil prédéterminée avant de déplacer le fichier multimédia de la partie temporaire 56 à la partie permanente 54.
- [0121] Lorsqu'au moins une sous-partie ne présente pas une résolution suffisante par rapport à la résolution seuil prédéterminée, le module de communication externe 46 est en

outre configuré pour envoyer à un serveur externe, par exemple l'équipement au sol 25, une demande de téléchargement de chaque sous-partie avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée lorsque ladite sous-partie dans la partie temporaire 56 présente une résolution inférieure à la résolution seuil prédéterminée.

- [0122] Dans l'exemple de la [Fig.3], la résolution seuil prédéterminée est de 1080p. Ainsi, le module de communication externe 46 charge les portions manquantes dans les qualités exigées afin de pouvoir les proposer aux passagers des vols ultérieurs avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée.
- [0123] Une fois le téléchargement des sous-parties à la résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée, le module de traitement 44 déplace l'ensemble de ces sous-parties dans la partie permanente 54.
- [0124] Le module d'erreur 52 est configuré pour émettre un message d'erreur lorsque le module de communication externe 46 ne reçoit pas le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe 60 suite à la requête et/ou lorsque la partie temporaire 54 est pleine.
- [0125] En particulier, un message d'erreur est ainsi émis lorsque l'aéronef 10 traverse une zone sans accès au réseau internet, par exemple lors d'un survol au-dessus d'un océan, et que le téléchargement des fichiers multimédia d'intérêt demandés par le module de communication externe 46 échoue.
- [0126] En outre, suite à des multiples téléchargements de fichiers multimédia d'intérêt demandés par le module de communication externe 46, la partie temporaire 56 de la base de données 40 est éventuellement pleine et les prochains téléchargements sont impossibles.
- [0127] Le nombre de messages d'erreur par vol est alors enregistré et le module de traitement 44 est configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie 54, 56 en fonction du nombre de messages d'erreur émis.
- [0128] Ainsi, si le nombre de messages d'erreur émis est important, le module de traitement 44 augmente par exemple la taille respective de la partie temporaire 56 si les messages d'erreurs sont essentiellement dus à un manque d'espace de stockage. A l'inverse, si les messages d'erreur sont essentiellement dus à des problèmes de perte de connexion, la taille respective de la partie temporaire est réduite pour permettre de disposer d'un plus grand catalogue accessible dans la partie permanente 54 sans nécessité de disposer d'une connexion internet.
- [0129] Le fonctionnement du serveur multimédia 24 sera expliqué plus en détail par la suite avec la description d'un procédé de lecture d'un fichier multimédia dans l'aéronef 10.
- [0130] Dans l'exemple de la [Fig.2], le serveur multimédia 24 comprend une unité de traitement d'informations formée par exemple d'une mémoire et d'un processeur associé à la mémoire. Le module de réception 42, le module de traitement

44, le module de communication externe 46, le module de transmission 48 et avantageusement, le module d'audience 50 et un module d'erreur 52 sont réalisés chacun sous forme d'un logiciel, ou d'une brique logicielle, exécutables par le processeur. La mémoire est alors apte à stocker un logiciel de réception, un logiciel de reconnaissance vocale, un logiciel de traitement, un logiciel de surveillance et en complément facultatif, un logiciel de transmission et un logiciel de validation. Le processeur est alors apte à exécuter chacun de ces logiciels.

- [0131] Lorsque le serveur multimédia 24 est réalisé sous forme d'un ou plusieurs logiciels, c'est-à-dire sous forme d'un programme d'ordinateur, il est en outre apte à être enregistré sur un support, non représenté, lisible par ordinateur. Le support lisible par ordinateur est par exemple, un médium apte à mémoriser les instructions électroniques et à être couplé à un bus d'un système informatique. A titre d'exemple, le support lisible est un disque optique, un disque magnéto-optique, une mémoire ROM, une mémoire RAM, tout type de mémoire non-volatile (par exemple EPROM, EEPROM, FLASH, NVRAM), une carte magnétique ou une carte optique. Sur le support lisible est alors mémorisé un programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles.
- [0132] Un procédé de lecture d'un fichier multimédia 100 selon l'invention va désormais être expliqué à l'aide de la [Fig.4] représentant un organigramme du procédé de lecture selon l'invention.
- [0133] Initialement, l'aéronef 10 est au sol et garé au niveau d'un aéroport 11 comme représenté sur la [Fig.1].
- [0134] Le module de communication externe 46 du serveur multimédia 24 se connecte à un équipement au sol 25, en particulier un serveur de stockage du catalogue multimédia complet. Le module de communication externe 46 télécharge éventuellement des nouveaux fichiers multimédia qui sont stockés dans la partie permanente 54 de la base de données 40 du serveur multimédia 24. La partie temporaire 56 de la base de données 40 est vide.
- [0135] Puis, des passagers 16 entrent dans l'aéronef 10 et ce dernier décolle et vole vers un autre aéroport 11 afin de transporter ces passagers 16.
- [0136] Lors du vol, lors d'une étape 110, un passager 16 sélectionne un fichier multimédia d'intérêt qu'il souhaite lire au moyen d'un terminal 30 parmi le catalogue proposé.
- [0137] Comme illustré sur la [Fig.2], le terminal 30 est soit un terminal de divertissement 32 disposé notamment dans le siège en face dudit passager 16, ou un dispositif électronique portatif 34 du passager 16, notamment un téléphone ou une tablette connectée au serveur multimédia 24 par un réseau Wi-Fi.
- [0138] Le terminal 30 transmet alors une requête comprenant une demande de lecture dudit fichier multimédia d'intérêt au serveur multimédia 24.

- [0139] Puis, lors d'une étape 120, le serveur multimédia 24 reçoit la requête émise par le terminal 30.
- [0140] Le procédé comprend alors une étape 130 de vérification si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente 34 ou la partie temporaire 56 de la base de données 40.
- [0141] Lorsque le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la base de données 40, le module de traitement 44 transmet alors ce fichier vers le module de transmission 48 lors d'une étape 140.
- [0142] Lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données 40, le module de traitement 44 transmet la requête au module de communication externe 46 lors d'une étape 150.
- [0143] Suite à l'étape 150, le procédé comprend une étape de transmission de ladite requête à un système externe 60 à l'aéronef 10.
- [0144] Puis, lors d'une étape 160, le module de communication externe 46 reçoit le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe 60 suite à la requête et le stocke dans la partie temporaire 56 de la base de données 40.
- [0145] En particulier, comme représenté sur la [Fig.3], chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt est téléchargée avec une résolution propre en fonction de la connexion disponible avec le serveur externe 60.
- [0146] En particulier, lorsque la connexion est stable et forte, les sous-parties sont téléchargées en résolution élevée (par exemple 1080p). A l'inverse, lorsque la connexion est instable et relativement faible, les sous-parties sont téléchargées en résolution faible (par exemple 360p ou 480p).
- [0147] Suite à l'étape 140 ou à l'étape 160, le fichier multimédia d'intérêt est transmis depuis la base de données 40 vers ledit terminal 30 lors d'une étape 170.
- [0148] En particulier, si le fichier multimédia d'intérêt était déjà présent dans la partie permanente 54 de la base de données 40, il est directement transmis au terminal 30.
- [0149] Si le fichier multimédia d'intérêt n'était pas présent initialement dans la base de données 40, il est transmis suite à son téléchargement dans la partie temporaire 56.
- [0150] En particulier, le module de transmission 48 transmet chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt au terminal 30 dès que ladite sous-partie est reçue par le module de communication externe 46.
- [0151] Le terminal 30 lit alors le fichier multimédia.
- [0152] En particulier, le terminal 30 lit chaque sous-partie à mesure qu'il les reçoit de la part du module de transmission 48. Ainsi, le terminal 30 lit le fichier multimédia en « streaming ».
- [0153] Par la suite, si un autre passager 16 demande la lecture du même fichier multimédia d'intérêt, le module de traitement 44 détecte qu'il est déjà présent dans la partie

temporaire 56 de la base de données 40. Il n'est alors pas nécessaire de le télécharger à nouveau et le fichier multimédia d'intérêt est directement transmis au terminal 30, peu importe la connectivité de l'aéronef 10 avec le réseau internet.

- [0154] Puis, lorsque l'aéronef 10 atterrit à l'aéroport d'arrivée, l'aéronef 10 se connecte à nouveau via son module de communication externe 46 à un équipement au sol 25. Cet équipement 25 est éventuellement le même que lorsque l'aéronef 10 était stationné dans l'aéroport de départ.
- [0155] A la fin de chaque vol, pendant une étape 180, le module de traitement 44 déplace chaque fichier multimédia de la partie temporaire 56 à la partie permanente 54 si l'indicateur d'audience associé est supérieur à une valeur seuil prédéterminée ou le supprime sinon.
- [0156] Ainsi, si un fichier multimédia dans la partie temporaire 56 présente un indicateur d'audience faible, c'est-à-dire qu'il n'a été lu qu'un nombre faible de fois par les passagers 16 lors du vol, le module de traitement 44 le supprime alors.
- [0157] A l'inverse, si un fichier multimédia dans la partie temporaire 56 présente un indicateur d'audience supérieur à la valeur seuil prédéterminée, c'est-à-dire que le fichier a été lu un nombre important de fois par les passagers 16 du vol, le module de traitement 44 déplace alors ce fichier multimédia vers la partie permanente 54. Ce fichier multimédia sera ainsi disponible sans téléchargement pour les prochains vols de l'aéronef 10.
- [0158] En particulier, comme représenté sur la [Fig.3], le module de traitement 44 vérifie si l'ensemble des sous-parties d'un fichier multimédia dans la partie temporaire 56 présente une résolution supérieure à la résolution seuil prédéterminée avant de déplacer le fichier multimédia de la partie temporaire 56 à la partie permanente 54.
- [0159] Lorsqu'au moins une sous-partie ne présente pas une résolution suffisante par rapport à la résolution seuil prédéterminée, le module de communication externe 46 envoie à l'équipement au sol 25, une demande de téléchargement de chaque sous-partie avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée lorsque ladite sous-partie dans la partie temporaire 56 présente une résolution inférieure à la résolution seuil prédéterminée.
- [0160] Dans l'exemple de la [Fig.3], la résolution seuil prédéterminée est de 1080 p. Ainsi, le module de communication externe 46 charge les portions manquantes dans les qualités exigées afin de pouvoir les proposer aux passagers des vols ultérieurs avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée.
- [0161] Une fois le téléchargement des sous-parties à la résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée, le module de traitement 44 déplace l'ensemble de ces sous-parties dans la partie permanente 54.

- [0162] Lorsque plusieurs résolutions sont stockées dans la base de données 40, les fichiers de résolution suffisantes par rapport à un standard de qualité prédéterminé sont conservés. Ici, les fichiers de résolution 720p et 1080p sont conservés alors que les fichiers de résolution 480p et 360p sont supprimés.
- [0163] Avantageusement, un fichier de résolution supplémentaire à la résolution seuil est téléchargé en plus. Ici un fichier de résolution 4K est téléchargé s'il est disponible dans l'équipement au sol 25.
- [0164] En alternative, le module de traitement 44 ne considère que la résolution globale du fichier multimédia, sans prendre en compte la granularité de résolution des sous-parties. Les mêmes critères s'appliquent alors à la résolution globale afin de déclencher le téléchargement et le remplacement de l'ensemble du fichier multimédia à partir du moment où au moins une sous-partie présente une résolution inférieure à la résolution seuil.
- [0165] En outre, lors de l'étape 180, le module de traitement 44 supprime, avantageusement à la fin de chaque vol, chaque fichier multimédia de la partie permanente 54 si l'indicateur d'audience associé est inférieur à une deuxième valeur seuil prédéterminée, éventuellement égale à la valeur seuil prédéterminée précédente.
- [0166] Ainsi, les fichiers multimédia dans la partie permanente 54 peu ou pas lus par les passagers 16 pendant les derniers vols sont supprimés de la partie permanente 54 afin de libérer de la place pour les fichiers téléchargés pendant les prochains vols et qui ont plus de chance d'être demandés par les passagers.
- [0167] Avant le vol suivant de l'aéronef 10, lors d'une étape 190, le module de traitement 44 fait varier éventuellement la taille respective en mémoire de chaque partie 54, 56 de la base de données 40 à chaque nouveau vol de l'aéronef 10.
- [0168] Avantageusement, le module de traitement 44 fait en outre varier éventuellement le taux de réplication de chaque fichier multimédia avant le prochain vol de l'aéronef 10.
- [0169] Les critères utilisés par le module de traitement 44 sont notamment le type d'aéronef (court, moyen ou long courrier), le type de connectivité de l'aéronef 10 (Satcom GEO, Satcom MEO, Satcom LEO, A2G), le type de route emprunté par l'aéronef 10 (route continentale, route transocéanique, route mixte) ou encore le choix de paradigme de la compagnie aérienne (en particulier le volume de catalogue requis versus niveau de redondance du contenu).
- [0170] Puis, l'aéronef 10 redécollé et une nouvelle itération du procédé décrit ci-dessus est mis en œuvre.
- [0171] On conçoit que la présente invention présente un certain nombre d'avantages.
- [0172] En effet, le serveur multimédia selon l'invention permet de fournir aux passagers de l'aéronef un large catalogue multimédia à la fois stocké dans la base de données embarquée et accessible par téléchargement externe.

- [0173] Le serveur multimédia selon l'invention est adapté aux spécificités et contraintes du domaine aéronautique, très différentes des contraintes habituelles du « streaming » notamment du fait de l'instabilité de la connexion avec l'extérieur et du nombre fini de passagers. L'invention permet le respect des standards de qualités des plateformes de streaming même en cas de qualité de connexion défaillante.
- [0174] L'invention permet donc une amélioration globale de la qualité d'expérience des passagers durant le vol qui ont accès à un plus large et plus pertinent catalogue multimédia du fait des mises à jour à chaque nouveau vol du contenu de la base de données.
- [0175] Enfin, l'invention permet une maîtrise des couts de connectivité avec l'extérieur de l'aéronef en optimisant le contenu stocké dans l'aéronef.

Revendications

[Revendication 1]

Serveur multimédia (24) propre à être embarqué à bord d'un aéronef (10) et propre à communiquer avec une pluralité de terminaux (30) embarqués à bord dudit aéronef (10) via un réseau local embarqué (19),

le serveur multimédia (24) comprenant :

- une base de données (40) comprenant une partie dite permanente (54) et une partie dite temporaire (56), la partie permanente (54) comprenant au moins un fichier multimédia stocké, chaque fichier multimédia présentant une résolution propre, la partie temporaire (56) étant vide à chaque décollage de l'aéronef (10) ;
- un module de réception (42) configuré pour recevoir une requête de la part d'un terminal (30) parmi la pluralité de terminaux (30), la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager (16) de l'aéronef (10) ;
- un module de traitement (44) configuré pour vérifier si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente (54) ou la partie temporaire (56) de la base de données (40) ;
- un module de communication externe (46) configuré pour transmettre ladite requête à un système externe (60) à l'aéronef (10) lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données (40), le module de communication externe (46) étant en outre configuré pour recevoir le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe (60) suite à la requête et le stocker dans la partie temporaire (56) de la base de données (40) ; et
- un module de transmission (48) configuré pour transmettre le fichier multimédia d'intérêt depuis la base de données (40) vers ledit terminal (30).

[Revendication 2]

Serveur multimédia (24) selon la revendication 1, dans lequel une taille respective en mémoire est associée à chaque partie (54, 56) de la base de données (40), le module de traitement (44) étant configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie (54, 56) à chaque nouveau vol de l'aéronef (10).

- [Revendication 3] Serveur multimédia (24) selon la revendication 2, comprenant en outre un module d'erreur (52) configuré pour émettre un message d'erreur lorsque le module de communication externe (46) ne reçoit pas le fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe (60) suite à la requête et/ou lorsque la partie temporaire (56) est pleine, le module de traitement (44) étant configuré pour faire varier la taille respective en mémoire de chaque partie (54, 56) de la base de données (40) en fonction du nombre de messages d'erreur émis.
- [Revendication 4] Serveur multimédia (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque fichier multimédia est associé à un taux de réplication représentatif du nombre d'exemplaires dudit fichier multimédia stockés dans la base de données (40), le taux de réplication de chaque fichier multimédia étant fonction de sa résolution et de la partie de la base de données (40) dans lequel le fichier est stocké, le module de traitement (44) étant configuré pour faire varier le taux de réplication de chaque fichier multimédia à chaque nouveau vol de l'aéronef (10).
- [Revendication 5] Serveur multimédia (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un module d'audience (50) configuré pour attribuer à chaque fichier multimédia dans la base de données (40) un indicateur d'audience représentatif du nombre de lectures dudit fichier multimédia par les terminaux (30), le module de traitement (44) étant configuré pour, à la fin de chaque vol, déplacer chaque fichier multimédia de la partie temporaire (56) à la partie permanente (54) si l'indicateur d'audience associé est supérieur à une valeur seuil prédéterminée, ou le supprimer sinon.
- [Revendication 6] Serveur multimédia (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque fichier multimédia est composé d'une pluralité de sous-parties, chaque sous-partie présentant une résolution propre, le module de communication externe (46) étant configuré pour recevoir chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt indépendamment des autres sous-parties dudit fichier multimédia d'intérêt, le module de transmission (48) étant configuré pour transmettre chaque sous-partie du fichier multimédia d'intérêt au terminal (30)

dès que ladite sous-partie est reçue par le module de communication externe (46).

[Revendication 7]

Serveur multimédia (24) selon les revendications 5 et 6, dans lequel le module de traitement (44) est configuré pour vérifier si l'ensemble des sous-parties d'un fichier multimédia dans la partie temporaire (56) présente une résolution supérieure à une résolution seuil prédéterminée avant de déplacer le fichier multimédia de la partie temporaire (56) à la partie permanente (54), le module de communication externe (46) étant configuré pour envoyer à un serveur externe une demande de téléchargement de chaque sous-partie avec une résolution au moins égale à la résolution seuil prédéterminée lorsque ladite sous-partie dans la partie temporaire présente une résolution inférieure à la résolution seuil prédéterminée.

[Revendication 8]

Système de divertissement (18) propre à être embarqué à bord d'un aéronef (10) et comprenant :

- une pluralité de terminaux (30);
- un serveur multimédia (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le serveur multimédia (24) étant propre à communiquer avec la pluralité de terminaux (30) via un réseau local embarqué (19),

chaque terminal (30) étant configuré pour envoyer une requête au serveur multimédia (24), la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager (16) de l'aéronef (10),

chaque terminal (30) étant configuré pour recevoir ledit fichier multimédia d'intérêt suite à la requête et lire ledit fichier multimédia d'intérêt.

[Revendication 9]

Procédé de lecture d'un fichier multimédia (100) à bord d'un aéronef (10), l'aéronef (10) comprenant un système de divertissement (18) selon la revendication 8, le procédé étant mis en œuvre par le serveur multimédia (24),

le procédé comprenant au moins les étapes suivantes :

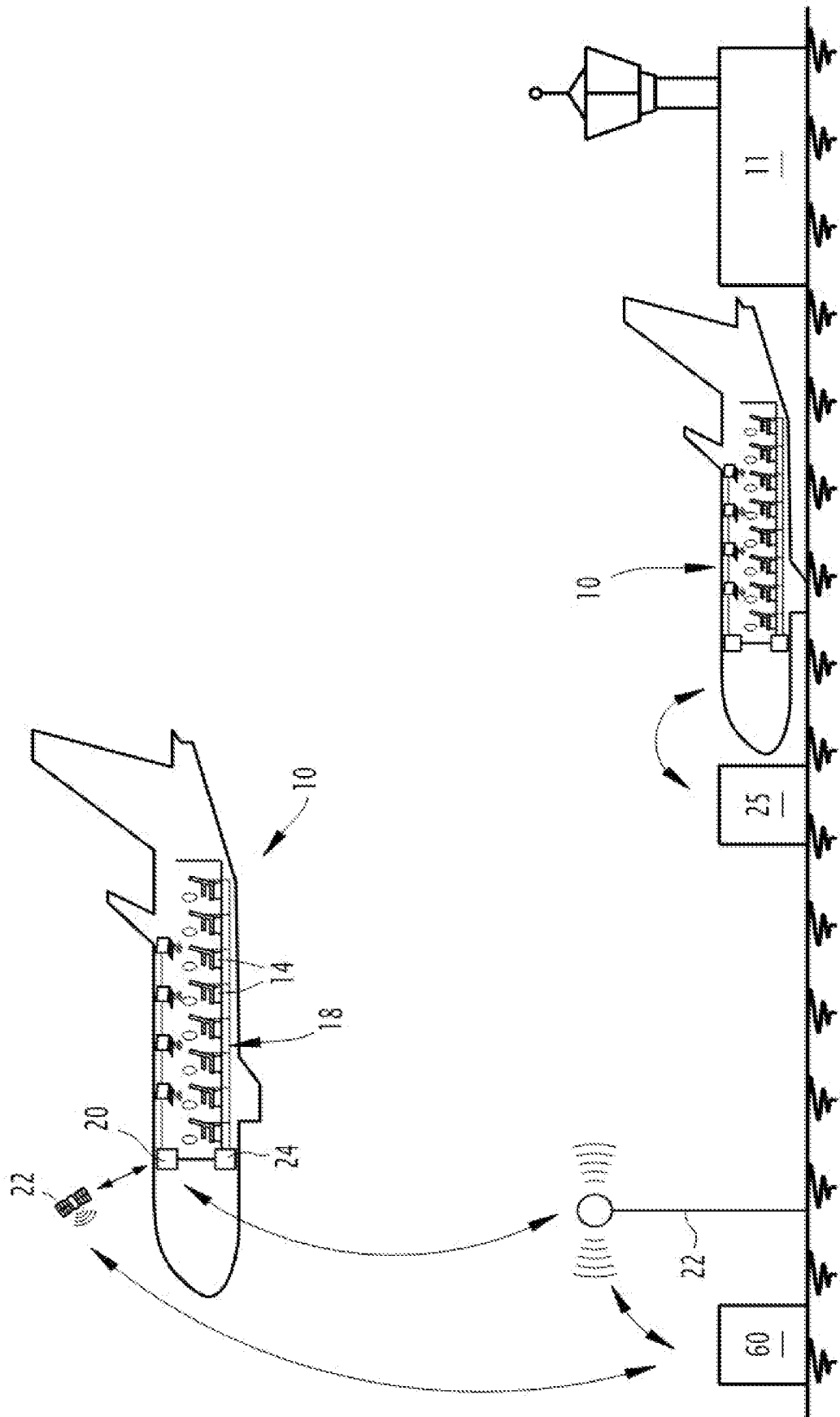
- réception (120) d'une requête de la part d'un terminal (30) parmi la pluralité de terminaux (30), la requête comprenant une demande de lecture d'un fichier multimédia d'intérêt de la part d'un passager (16) de l'aéronef (10) ;

- vérification (130) si le fichier multimédia d'intérêt est présent dans la partie permanente (54) ou la partie temporaire (56) de la base de données (40) ;
- transmission (150) de ladite requête à un système externe (60) à l'aéronef (10) lorsque le fichier multimédia d'intérêt n'est pas présent dans la base de données (40),
- réception (160) du fichier multimédia d'intérêt de la part du système externe (60) suite à la requête et stockage dans la partie temporaire (56) de la base de données (40) ;
- transmission (170) du fichier multimédia d'intérêt depuis la base de données (40) vers ledit terminal (30).

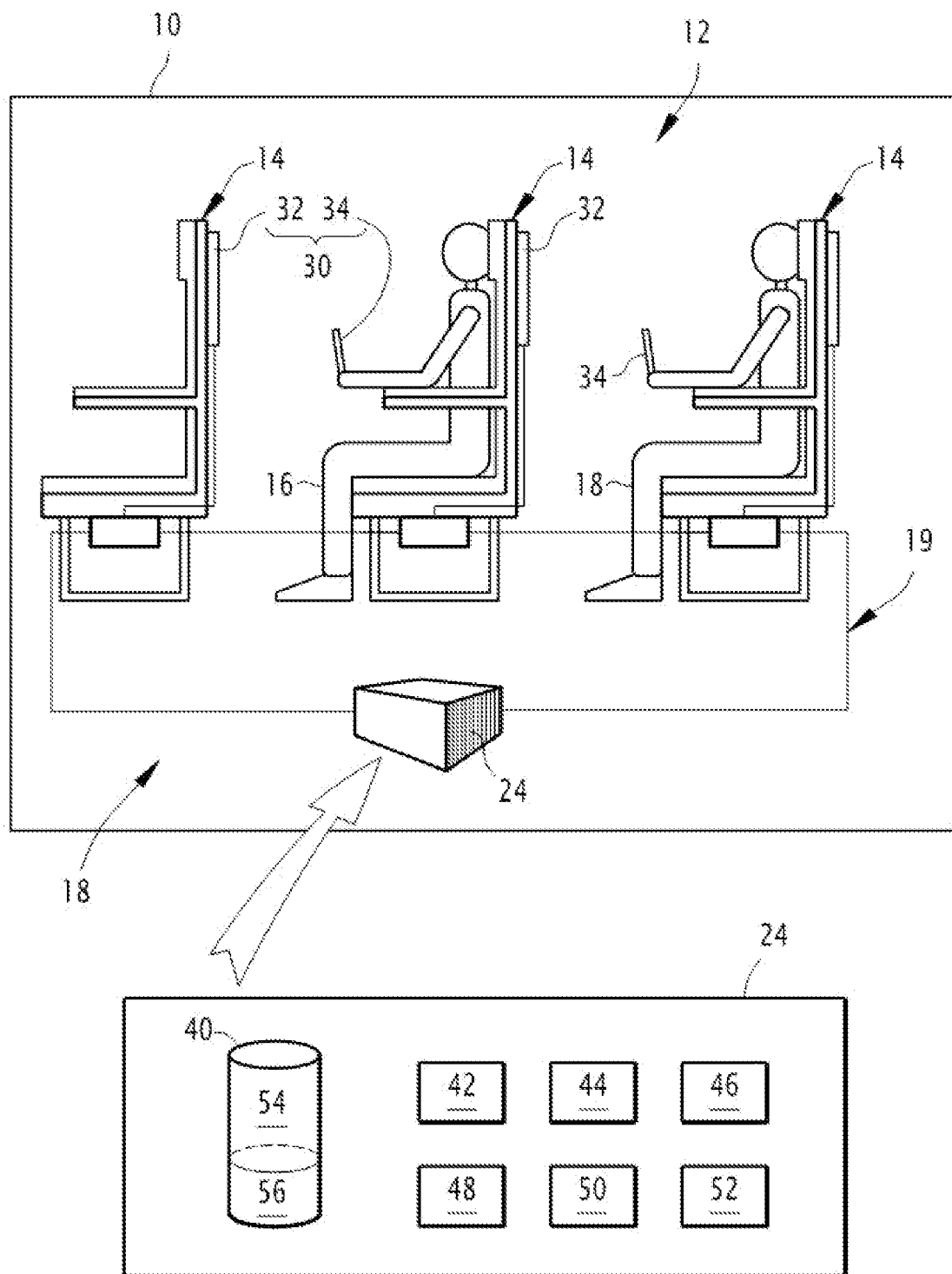
[Revendication 10]

Programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsqu'elles sont exécutées par un ordinateur, mettent en œuvre un procédé selon la revendication précédente.

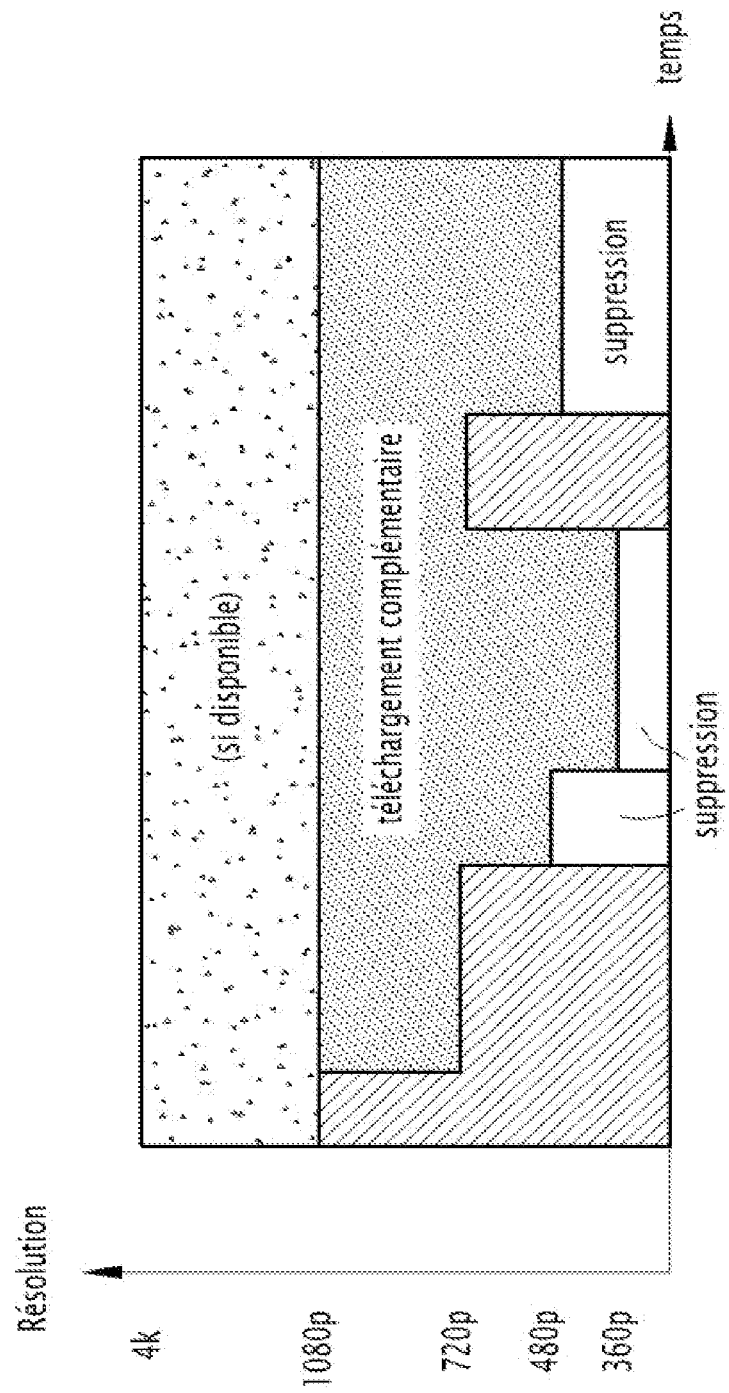
[Fig. 1]



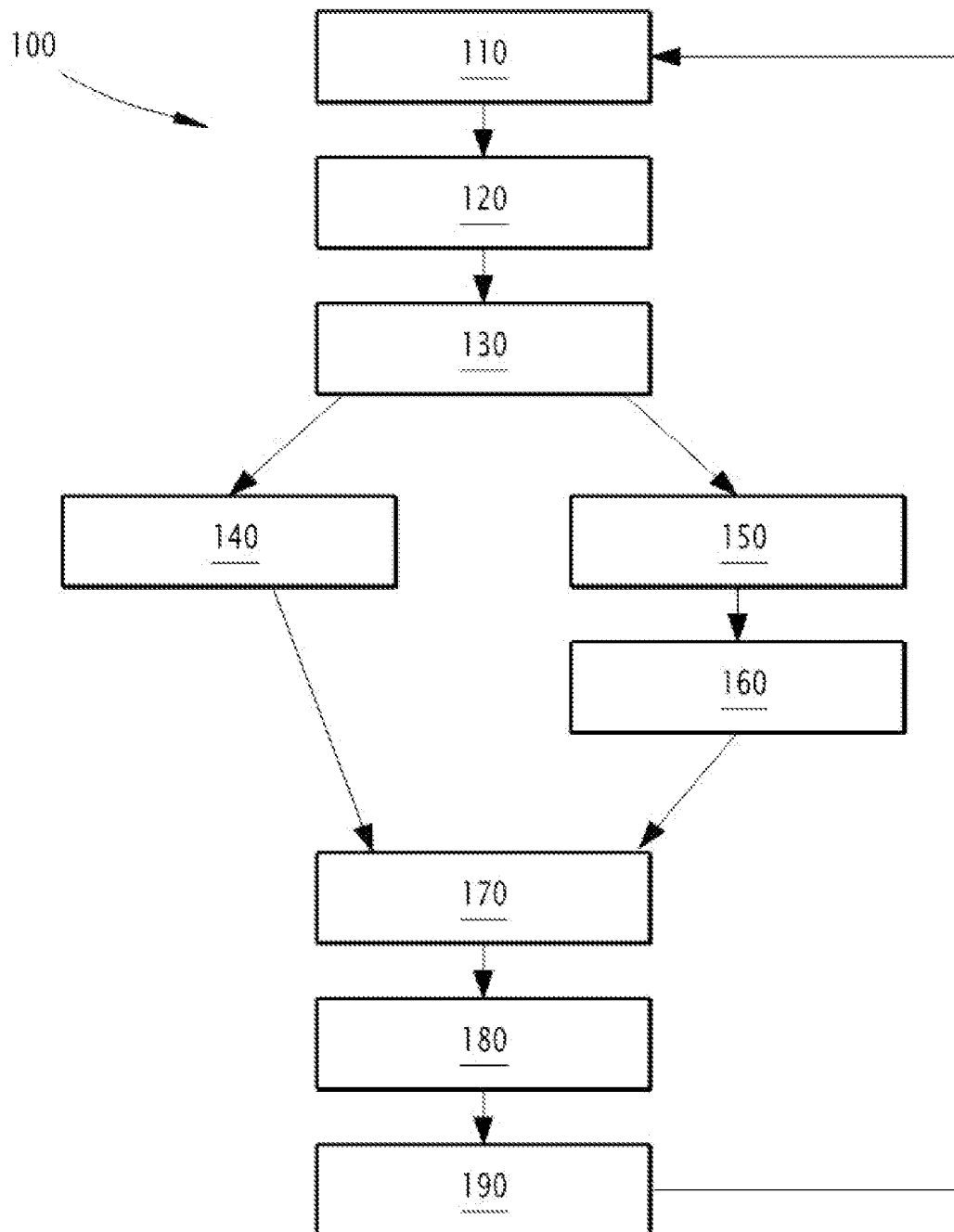
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2016/285942 A1 (FUNDERBURK JASON [US]
ET AL) 29 septembre 2016 (2016-09-29)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 3 101 450 A1 (THALES SA [FR])
2 avril 2021 (2021-04-02)

US 2011/088076 A1 (LI HONGBING [US] ET AL)
14 avril 2011 (2011-04-14)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT