

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 juin 2015 (04.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/079157 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H04L 29/08 (2006.01) H04N 21/274 (2011.01)
H04N 21/218 (2011.01) H04N 21/2747 (2011.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2014/053021

(22) Date de dépôt international :

25 novembre 2014 (25.11.2014)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1361780 28 novembre 2013 (28.11.2013) FR

(71) Déposant : ORANGE [FR/FR]; 78 rue Olivier de Serres,
F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : RAIPIN PARVEDY, Philippe; Le Bois
Lonfray, F-35140 Saint Ouen Des Alleux (FR). DE-
CHORGNAT, Alain; 19 rue Jules Renard, F-35760 Saint
Gregoire (FR).

(74) Mandataire : ORANGE/IPL; GUILLERM Patrice, 38-40
rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD FOR DELEGATING MULTIMEDIA CONTENT ARCHIVING IN A DISTRIBUTED STORAGE NETWORK

(54) Titre : PROCÉDÉ DE DÉLÉGATION D'UN DÉPÔT, DANS UN RÉSEAU DE STOCKAGE DISTRIBUE, D'UN CONTE-
NU MULTIMEDIA

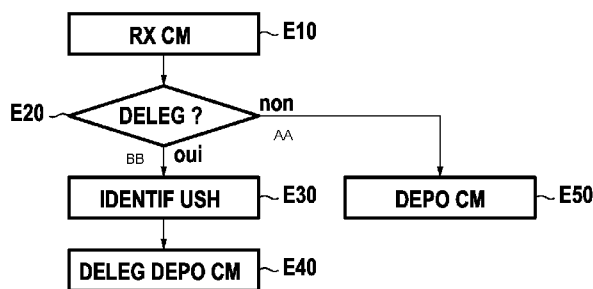


FIG.4

AA No
BB Yes

(57) Abstract : The method according to the invention is to be implemented by a device for accessing a distributed storage network capable of managing multimedia content archiving and reading in the distributed storage network for a user device, and includes: a step (E10) of receiving, from the user device, multimedia content to be archived in the distributed storage network; a step (E30) of identifying, inside the distributed storage network, an archiving device (USH1) capable of archiving said multimedia content in at least one storage entity (5) of the distributed storage network, said archiving device being capable of providing functions linked to archiving multimedia content in the distributed storage network entrusted to the access device; and a step (E40) of delegating the multimedia content archiving to the identified archiving device, including the transfer of the content toward said archiving device.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/079157 A1



Le procédé selon l'invention est destiné à être mis en œuvre par un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur, et comprend : - une étape (E10) de réception, en provenance du dispositif utilisateur, d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué; - une étape (E30) d'identification, au sein du réseau de stockage distribué, d'un dispositif de dépôt (USH1) apte à déposer ce contenu multimédia sur au moins une entité de stockage (5) du réseau de stockage distribué, ce dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès; et - une étape (E40) de délégation du dépôt du contenu multimédia au dispositif de dépôt identifié comprenant le transfert du contenu vers ce dispositif de dépôt.

**Procédé de délégation d'un dépôt, dans un réseau de stockage distribué,
d'un contenu multimédia**

Arrière-plan de l'invention

5 L'invention se rapporte au domaine général des télécommunications.

Elle concerne plus particulièrement le stockage de contenus multimédias, tels que des documents électroniques, des fichiers numériques, etc., dans un réseau de stockage distribué.

De façon connue en soi, un réseau de stockage distribué s'appuie sur différentes zones ou entités de stockage qui peuvent être de natures hétérogènes, comme par exemple des centres
10 de données, des entités de stockage situées en bordure de réseau, des espaces de stockage en ligne accessibles via une connexion réseau, des ressources dématérialisées dans un service d'informatique en nuage (aussi appelé « cloud computing » en anglais), des ressources des utilisateurs (ex. périphériques ou serveurs), etc.

Le document de A. Foulonneau et al. intitulé « Clostera: Cloud Storage Enabler for
15 Richmedia Applications », ICIN 2010, décrit une infrastructure de réseau de stockage distribué. Cette infrastructure s'appuie sur différents modules répartis en trois grandes catégories, à savoir :

- le cœur du réseau de stockage, qui comprend notamment les modules de gestion des éléments (i.e. nœuds) du réseau, des contenus multimédias stockés dans ce réseau, ainsi que des utilisateurs autorisés à accéder au réseau (pour le dépôt ou la lecture de contenus
20 multimédias) ;
- les entités (i.e. ressources) de stockage des contenus multimédias ; et
- les dispositifs (ou points) d'accès au réseau de stockage distribué, points d'entrée des dispositifs utilisateurs dans le réseau.

Ces dispositifs d'accès jouent le rôle de proxys gérant le dépôt et la lecture de
25 contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour les dispositifs utilisateurs. Ils peuvent à cet effet être installés directement sur ces derniers (un dispositif d'accès sur chaque dispositif utilisateur).

Lorsqu'un dispositif d'accès reçoit une requête en provenance du dispositif utilisateur sur lequel il est installé pour déposer un contenu multimédia dans le réseau de stockage distribué,
30 il détermine dans un premier temps des règles de stockage de ce contenu sur les entités de stockage du réseau. Ces règles de stockage peuvent comprendre notamment l'application d'un algorithme de placement du contenu multimédia sur les entités de stockage, prévoyant la fragmentation et/ou la réplication de tout ou partie du contenu en une pluralité d'instances (par exemple via l'application d'un code correcteur d'erreurs au contenu multimédia) ainsi que le
35 placement de chacune de ces instances sur les entités de stockage. Le choix de ces règles de stockage dépend généralement de divers paramètres, comme notamment de la disponibilité des entités de stockage, les niveaux de sécurité et de performance souhaités, etc.

Du fait des fonctions précitées exercées par le dispositif d'accès, ce dernier peut constituer un goulot d'étranglement à la fois en termes d'accès au réseau de stockage distribué (plusieurs flux de données sortent simultanément du dispositif d'accès, et donc du dispositif utilisateur, du fait de la réplication du contenu multimédia) et en termes de calculs et de temps de calculs (en raison typiquement des calculs préconisés par les algorithmes de placement et l'application des codes correcteurs d'erreurs).

Des solutions à cet inconvénient peuvent consister soit à (re)dimensionner en conséquence les dispositifs d'accès au réseau de stockage distribué, soit à recourir à un pool (ou ensemble) de dispositifs d'accès. Toutefois de telles solutions sont coûteuses et imposent une duplication non nécessaire d'un certain nombre de fonctionnalités des dispositifs d'accès. Par ailleurs, elles sont inadaptées lorsque le dispositif utilisateur est équipé de ressources limitées tel que par exemple un terminal mobile.

Objet et résumé de l'invention

L'invention vise à pallier notamment les inconvénients précités en proposant un procédé de délégation d'un dépôt, dans un réseau de stockage distribué, d'un contenu multimédia en provenance d'un dispositif utilisateur, ce procédé étant destiné à être mis en œuvre par un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour le dispositif utilisateur. Conformément à l'invention, ce procédé de délégation comprend :

- une étape de réception, en provenance du dispositif utilisateur, d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué ;
- une étape d'identification, au sein du réseau de stockage distribué, d'un dispositif de dépôt apte à déposer le contenu multimédia sur au moins une entité de stockage du réseau de stockage distribué ; et
- une étape de délégation du dépôt du contenu multimédia au dispositif de dépôt identifié comprenant le transfert du contenu vers ce dispositif de dépôt.

Corrélativement, l'invention vise aussi un dispositif d'accès à un réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur, ce dispositif d'accès comprenant :

- un module de réception, en provenance du dispositif utilisateur, d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué ;
- un module d'identification d'un dispositif de dépôt au sein du réseau de stockage distribué apte à déposer ce contenu multimédia sur au moins une entité de stockage du réseau de stockage distribué ; et
- un module de délégation du dépôt du contenu multimédia au dispositif de dépôt identifié, apte à transférer le contenu à déposer vers le dispositif de dépôt.

Ainsi, l'invention propose de décharger les dispositifs d'accès au réseau de stockage distribué afin de fluidifier le dépôt de contenus multimédias dans le réseau, en déléguant le traitement et le placement des contenus multimédias en provenance des dispositifs utilisateurs à des nœuds tiers (i.e. dispositifs de dépôt au sens de l'invention) situés dans le réseau de stockage distribué. Ces nœuds tiers peuvent avantageusement être dimensionnés pour la tâche qui leur est confiée, à savoir le dépôt de contenus multimédias pour le compte d'un dispositif utilisateur. Ils sont prévus pour assurer toutes les fonctions liées au dépôt des contenus multimédias normalement confiées à un dispositif d'accès, comme notamment l'analyse des contenus multimédias, la détermination et l'application des règles de stockage s'appliquant à ces contenus, le téléchargement vers les zones de stockage, l'indexation des contenus stockés dans le réseau, etc.

Ces dispositifs de dépôt sont localisés dans le réseau de stockage distribué. Il s'agit donc d'entités externes aux dispositifs utilisateurs auxquelles les dispositifs d'accès ont délégué leurs droits et qui utilisent les ressources du réseau et non plus les ressources des dispositifs utilisateurs. Un seul flux de données portant le contenu multimédia à déposer est fourni par chaque dispositif d'accès (et donc le cas échéant, chaque dispositif utilisateur) à destination du réseau de stockage, le dispositif de dépôt se chargeant de la réplication de ce flux et de la transmission des répliques vers les entités de stockage sur lesquelles ces répliques sont destinées à être placées.

L'invention permet donc de déporter les opérations coûteuses en termes de ressources réseau et de calcul dans le réseau de stockage distribué, et donc de limiter les latences en découlant au niveau du dispositif utilisateur. Pour le dispositif d'accès, le dépôt du contenu multimédia dans le réseau de stockage distribué est en effet effectif dès lors que celui-ci est transféré dans son intégralité au dispositif de dépôt.

Par ailleurs, en cas de besoin, les dispositifs de dépôt peuvent être aisément multipliés dans le réseau de stockage distribué pour un même dispositif d'accès (en particulier si le réseau de stockage s'appuie sur un système informatique en nuage), afin de faciliter et d'accélérer le stockage d'un nombre important de contenus multimédias issus d'un même dispositif utilisateur.

Dans un mode particulier de réalisation, le procédé de délégation comprend en outre une étape de vérification de la conformité du contenu multimédia avec au moins une condition prédéterminée de délégation du dépôt du contenu, les étapes d'identification et de délégation du dépôt du contenu multimédia étant mises en œuvre si le contenu multimédia vérifie ladite au moins une condition de délégation.

En d'autres termes, la délégation par le dispositif d'accès du dépôt du contenu multimédia à un dispositif de dépôt dimensionné à cet effet peut être optionnelle et soumise à condition(s). Différentes conditions de délégation peuvent être envisagées comme par exemple :

— une condition relative à la taille du contenu multimédia ; et/ou

— une condition relative à un traitement à appliquer audit contenu multimédia lors de son dépôt.

Bien entendu d'autres conditions (ou critères) de délégation peuvent être considérées en variante, liées notamment au contenu multimédia à stocker, aux capacités du dispositif utilisateur ou encore aux ressources requises pour le stockage du contenu multimédia, etc. Ces conditions de délégation peuvent être configurées aisément au niveau du dispositif d'accès par exemple par l'utilisateur du dispositif utilisateur ou en fonction d'une politique de l'opérateur du réseau de stockage distribué.

Cette délégation conditionnelle permet de s'adapter avantageusement aux ressources du dispositif d'accès et donc, lorsque celui-ci est localisé sur le dispositif utilisateur, aux ressources du dispositif utilisateur. Le dispositif d'accès peut en effet ne déléguer le dépôt du contenu multimédia que lorsque celui-ci est susceptible de créer un goulot d'étranglement en termes de réseau et/ou de calculs. L'architecture de réseau distribué décrite précédemment est ainsi conservée, et notamment les fonctions de chaque entité au sein de ce réseau.

L'invention s'appuie donc sur deux entités principales pour le stockage d'un contenu multimédia dans le réseau de stockage distribué, à savoir sur le dispositif d'accès et sur le dispositif de dépôt.

Ainsi, selon un autre aspect, l'invention vise aussi un procédé de dépôt d'un contenu multimédia dans un réseau de stockage distribué, destiné à être mis en œuvre par un dispositif de dépôt du réseau de stockage distribué et comprenant :

- une étape de réception du contenu multimédia en provenance d'un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur ayant fourni ledit contenu multimédia ;
- une étape d'application audit contenu multimédia d'au moins une règle de stockage résultant en la création d'au moins une instance de tout ou partie du contenu multimédia ;
- une étape de dépôt de chaque instance créée sur une entité de stockage du réseau de stockage distribué sélectionnée pour cette instance.

Corrélativement, l'invention concerne également un dispositif de dépôt d'un réseau de stockage distribué comprenant :

- un module de réception d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué en provenance d'un dispositif d'accès à ce réseau apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur ayant fourni le contenu multimédia ;
- un module d'application au contenu multimédia d'au moins une règle de stockage, ledit module d'application étant apte à créer au moins une instance de tout ou partie de ce contenu multimédia ;

— un module de dépôt de chaque instance créée sur une entité de stockage du réseau de stockage distribué sélectionnée pour cette instance.

Par « instance de tout ou partie d'un contenu multimédia » on entend au sens de l'invention une occurrence, autrement dit encore une réplique, éventuellement modifiée suite à l'application d'un traitement (ex. fragmentation, code correcteur d'erreur), de tout ou partie du contenu multimédia.

Comme mentionné précédemment, le dispositif de dépôt est prévu pour assurer les mêmes fonctions que le dispositif d'accès, à savoir l'analyse du contenu multimédia fourni par le dispositif utilisateur, identification des règles de stockage à appliquer à ce contenu (en particulier, réplication du contenu en plusieurs instances et placement de ces instances sur les entités de stockage du réseau), et stockage du contenu en conformité avec ces règles de stockage.

Le procédé et le dispositif de dépôt bénéficient des mêmes avantages que ceux cités précédemment pour le procédé de délégation et le dispositif d'accès selon l'invention.

Dans un mode particulier de réalisation, le procédé de dépôt comprend en outre une étape de surveillance d'un état d'avancement du dépôt du contenu multimédia.

Cette étape de surveillance peut comprendre notamment l'attribution à l'avancement du dépôt du contenu multimédia d'un état sélectionné parmi au moins :

- un état représentatif d'une réception complète du contenu multimédia par le dispositif d'accès ;
- un état représentatif d'une réception complète du contenu multimédia en provenance du dispositif d'accès par le dispositif de dépôt ;
- un état représentatif d'une création d'au moins une instance de tout ou partie du contenu multimédia ;
- un état représentatif du dépôt de toutes les instances créées sur les entités de stockages sélectionnées pour ces instances.

La surveillance mise en œuvre par le dispositif de dépôt dans ce mode de réalisation permet de gérer plus facilement les situations où le téléchargement du contenu multimédia est interrompu inopinément entre le dispositif d'accès et le dispositif de dépôt, ou entre le dispositif de dépôt et les entités de stockage. Un mécanisme de pause et de reprise du téléchargement peut en effet être mis en place à partir de la connaissance de l'état d'avancement du dépôt.

Ce mode de réalisation a une application privilégiée mais non limitative lorsque le dispositif utilisateur souhaite stocker dans le réseau des contenus multimédias de dimensions importantes. L'utilisateur du dispositif peut interrompre le téléchargement de son contenu dans le réseau de stockage distribué (ex. en éteignant son dispositif ou en le déconnectant du réseau), et reprendre ce téléchargement ultérieurement sans perte d'informations relatives au contenu. L'état du téléchargement lors de sa reprise est géré par le dispositif de dépôt, de manière transparente pour le dispositif d'accès et/ou le dispositif utilisateur.

Dans un mode particulier de réalisation, l'étape de surveillance comprend en outre, en cas d'interruption prématurée de l'étape de réception, d'application ou de dépôt, la mémorisation d'un état d'avancement de l'étape interrompue.

5 Ceci permet de reprendre le dépôt au sens large du contenu multimédia dans le réseau de stockage distribué à l'instant où il a été interrompu.

Dans un autre mode de réalisation, l'étape de surveillance comprend la notification de l'état d'avancement du dépôt du contenu multimédia à un dispositif de gestion des contenus multimédias déposés du réseau de stockage distribué.

10 Le cœur du réseau de stockage distribué dispose ainsi, par le biais du dispositif de gestion, d'une vue d'ensemble sur les contenus multimédias stockés dans le réseau de stockage distribué. Cette information concernant l'état d'avancement du dépôt d'un contenu multimédia vient compléter les informations déjà disponibles au niveau du dispositif de gestion telles que notamment les entités de stockage sur lesquelles le contenu est distribué, le dispositif d'accès ayant fourni ce contenu, etc. Ces informations sont utiles à la gestion du réseau de stockage
15 distribué.

Dans un mode particulier de réalisation, les différentes étapes du procédé de délégation et/ou du procédé de dépôt sont déterminées par des instructions de programmes d'ordinateurs.

20 En conséquence, l'invention vise aussi un programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un dispositif d'accès ou plus généralement dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en œuvre des étapes d'un procédé de délégation tel que décrit ci-dessus.

L'invention vise également un programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un dispositif de dépôt ou plus
25 généralement dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en œuvre des étapes d'un procédé de dépôt tel que décrit ci-dessus.

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

L'invention vise aussi un support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

35 Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (floppy disc) ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

5 Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Selon un autre aspect l'invention vise également un réseau de stockage distribué de contenus multimédias comprenant :

- 10 — une pluralité d'entités de stockage ; et
— au moins un dispositif de dépôt selon l'invention, auquel un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué est apte à transférer un contenu multimédia provenant d'un dispositif utilisateur.

15 Le réseau de stockage distribué bénéficie des mêmes avantages, mentionnés précédemment, que le dispositif d'accès et le dispositif de dépôt selon l'invention.

Dans un mode particulier de réalisation, le réseau de stockage distribué comprend en outre un dispositif de gestion des contenus multimédias apte à identifier, pour chaque contenu multimédia déposé dans le réseau de stockage :

- des informations de stockage du contenu multimédia ;
20 — un identifiant du dispositif d'accès au réseau ayant reçu le contenu multimédia ;
— un identifiant du dispositif de dépôt utilisé pour déposer le contenu multimédia dans le réseau ;
et
— un état d'avancement du dépôt du contenu multimédia notifié par le dispositif de dépôt.

25 En outre, il peut comprendre également un dispositif de gestion de nœuds du réseau de stockage distribué apte à identifier, sur requête d'un dispositif d'accès, le dispositif de dépôt du réseau auquel ledit au moins un dispositif d'accès peut déléguer le dépôt dans le réseau de stockage distribué d'un contenu multimédia reçu en provenance d'un dispositif utilisateur.

Un tel réseau permet une gestion efficace des contenus multimédias stockés.

30 Selon un autre aspect encore, l'invention vise un système de stockage de contenus multimédias comprenant :

- un réseau de stockage distribué selon l'invention ; et
— au moins un dispositif d'accès au réseau de stockage conforme à l'invention, apte à recevoir en provenance d'un dispositif utilisateur un contenu multimédia à déposer dans le réseau de
35 de stockage et à déléguer le dépôt de ce contenu multimédia sur au moins une desdites entités de stockage du réseau de stockage distribué à un dispositif de dépôt du réseau de stockage.

Le système de stockage bénéficie des mêmes avantages, mentionnés précédemment, que le dispositif d'accès, le dispositif de dépôt et le réseau distribué selon l'invention.

On peut également envisager, dans d'autres modes de réalisation, que le procédé de délégation, le procédé de dépôt, le dispositif d'accès, le dispositif de dépôt, le réseau de stockage distribué et le système de stockage selon l'invention présentent en combinaison tout ou partie des caractéristiques précitées.

5

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- 10 — la figure 1 représente, de façon schématique, un système de stockage conforme à l'invention, dans un mode particulier de réalisation ;
- les figures 2 et 3 représentent l'architecture matérielle d'un dispositif de dépôt conforme à l'invention et d'un dispositif utilisateur sur lequel est installé un dispositif d'accès conforme à l'invention, dans un mode particulier de réalisation ;
- 15 — les figures 4 et 5 représentent respectivement, sous forme d'ordinogrammes, les principales étapes d'un procédé de délégation et d'un procédé de dépôt conformes à l'invention dans un mode particulier de réalisation.

Description détaillée de l'invention

- 20 La **figure 1** représente, dans son environnement, un système 1 de stockage de contenus multimédias conforme à l'invention, dans un mode particulier de réalisation.

Ce système 1 comprend :

- un réseau 2 de stockage distribué, conforme à l'invention ; et
- N dispositifs d'accès à ce réseau AP1, AP2,..., APN, avec N entier supérieur ou égal à 1, conformes à l'invention, et aptes à permettre à N utilisateurs U1, U2,..., UN d'accéder en lecture et/ou en écriture au réseau de stockage distribué 2, via des dispositifs utilisateurs 3.

- 25 Dans le mode de réalisation décrit ici, les dispositifs utilisateurs 3 sont des terminaux quelconques des utilisateurs U1, U2,..., UN, tels que par exemple des ordinateurs fixes ou portables, des terminaux mobiles, etc. connectés au réseau distribué 2 via un réseau de télécommunications 4.

- 30 Aucune limitation n'est attachée à la nature du réseau de télécommunications 4. Il peut s'agir ainsi d'un réseau fixe ou mobile, avec ou sans fil, local, etc.

Chaque dispositif d'accès APn, n=1,...,N est ici un dispositif logiciel installé directement sur le dispositif utilisateur 3 de l'utilisateur Un.

- 35 En variante, au moins un dispositif d'accès APn0 est installé dans le réseau de stockage distribué 2, par exemple sur un serveur, et est accessible par le dispositif utilisateur 3 de l'utilisateur Un0 via le réseau de télécommunications 4.

Conformément à l'invention, le réseau 2 de stockage distribué comprend :

- une pluralité d'espaces ou d'entités de stockage 5 sur lequel(le)s les contenus multimédias gérés par le réseau 2 sont stockés. Ces entités de stockage 5 peuvent être de natures hétérogènes : il peut s'agir par exemple de centres de données, de serveurs, de disques durs, de terminaux d'utilisateurs, etc. Elles peuvent en outre être situées dans des lieux géographiques différents et distants ; et
- K dispositifs de dépôt USH1, USH2, ..., USHK, avec K entier supérieur ou égal à 1, conformes à l'invention auxquels les dispositifs d'accès AP1, ..., APN peuvent déléguer le dépôt de contenus sur les entités de stockage 5 pour le compte des utilisateurs U1, ..., UN.

Dans le mode de réalisation décrit ici, le réseau 2 de stockage distribué comprend en outre différents modules formant le cœur du réseau 2 de stockage, à savoir :

- un dispositif 6 de gestion des contenus multimédias du réseau 2 ;
- un dispositif 7 de gestion des nœuds du réseau 2 ; et
- un dispositif 8 de contrôle de l'accès au réseau 2.

Les fonctions de chacun de ces dispositifs sont décrites plus en détails ultérieurement.

Dans le mode de réalisation décrit ici, les dispositifs de dépôt USH1, USH2, ..., USHK disposent de l'architecture matérielle d'un ordinateur, telle que représentée schématiquement à la **figure 2**.

Chaque dispositif de dépôt USHk, $k=1,...,K$, comprend notamment un processeur 9, une mémoire morte 10, une mémoire vive 11, une mémoire non volatile 12 et des moyens de communication 13 sur le réseau de télécommunications 4 et avec les autres dispositifs et entités du réseau de stockage distribué 2.

La mémoire morte 10 du dispositif de dépôt USHk constitue un support d'enregistrement lisible par le processeur 9 et sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur conforme à l'invention, comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de dépôt conforme à l'invention, les étapes de ce procédé étant décrites ultérieurement en référence à la figure 5 dans un mode particulier de réalisation.

Ce programme d'ordinateur définit de façon équivalente des modules fonctionnels (logiciels) du dispositif de dépôt USHk, tels que notamment un module de réception de contenus multimédias, un module d'application de règles stockage, un module de dépôt d'instances de contenus multimédias sur les entités de stockage 5, et dans le mode de réalisation décrit ici, un module de surveillance d'un état d'avancement des dépôts de contenus multimédias sur les entités de stockage 5. Les modules de réception et de dépôt s'appuient notamment sur les moyens de communication 13 du dispositif de dépôt USHk. Les fonctions de ces divers modules sont décrites plus en détail en référence aux étapes du procédé de dépôt illustrées à la figure 5.

Comme mentionné précédemment, dans le mode de réalisation décrit ici, les dispositifs d'accès AP1, ..., APN sont des dispositifs logiciels installés sur les dispositifs utilisateurs 3. Ils

s'appuient sur les moyens matériels des dispositifs utilisateurs 3 qui disposent ici de l'architecture matérielle d'un ordinateur, telle qu'illustrée schématiquement à la **figure 3**.

Notamment, chaque dispositif utilisateur 3 comprend un processeur 14, une mémoire morte 15, une mémoire vive 16, une mémoire non volatile 17 et des moyens de communication 18 sur le réseau de télécommunications 4.

La mémoire morte 15 du dispositif utilisateur 3 constitue un support d'enregistrement lisible par le processeur 14 et sur lequel est enregistré un logiciel (programme d'ordinateur) définissant le dispositif d'accès installé sur le dispositif utilisateur 3, ce programme intégrant lui-même un programme d'ordinateur conforme à l'invention, comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de délégation conforme à l'invention, les étapes de ce procédé étant décrites ultérieurement en référence à la figure 4 dans un mode particulier de réalisation.

Ce programme d'ordinateur définit de façon équivalente des modules fonctionnels (logiciels) du dispositif d'accès APn, tels que notamment un module de réception de contenus multimédias en provenance du dispositif utilisateur 3, un module d'identification d'un dispositif de dépôt auquel déléguer le dépôt des contenus multimédias, un module de délégation du dépôt de ces contenus multimédias au dispositif de dépôt identifié, et dans le mode de réalisation décrit ici, un module de vérification d'une condition prédéterminée de délégation par les contenus multimédias. Les modules de réception et de délégation utilisent notamment les moyens de communication 18 du dispositif utilisateur 3. Les fonctions de ces divers modules sont décrites plus en détail en référence aux étapes du procédé de délégation illustrées à la figure 4.

Chaque dispositif d'accès APn comprend en outre les mêmes modules fonctionnels que les dispositifs de dépôt USHk permettant le dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué 2 (i.e. modules d'application de règles de stockage, de dépôt d'instances des contenus multimédia sur les entités de stockage 5 en fonction de ces règles de stockage, et de surveillance de l'état d'un dépôt d'un contenu multimédia), et un module de lecture connu en soi, permettant l'accès aux contenus multimédias stockés dans le réseau de stockage 2. Un tel module de lecture est décrit par exemple dans le document de A. Foulonneau et al. cité précédemment.

Ainsi, en d'autres termes, le dispositif d'accès APn se distingue d'un dispositif d'accès de l'état de la technique tel que par exemple décrit dans le document de A. Foulonneau et al., en ce qu'il dispose en outre de moyens matériels et fonctionnels lui permettant de déléguer le dépôt d'un contenu multimédia à un dispositif de dépôt USHk sélectionné de manière appropriée.

Le dispositif d'accès APn et le dispositif de dépôt USHk sélectionné mettent donc en œuvre des fonctions identiques permettant le dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage 2 (ex. fonctions d'application de règles de stockage, de dépôt d'instances des contenus multimédia sur les entités de stockage 5 en fonction des règles de stockage, de surveillance de l'état d'un dépôt, de lecture de contenus multimédias), autrement dit, ces fonctions sont répliquées ici au niveau du dispositif d'accès APn et au niveau du dispositif de dépôt USHk sélectionné.

En variante, le dispositif d'accès APn n'est pas installé sur le dispositif utilisateur 3 mais sur un serveur du réseau de stockage distribué 2 ou est un serveur matériel à proprement parler. Selon cette variante, il dispose des mêmes moyens matériels et fonctionnels que cités précédemment pour le dispositif utilisateur 3 (processeur, mémoires, moyens de communications, et modules fonctionnels précités).

Nous allons maintenant décrire, en référence aux figures 4 et 5 respectivement, les principales étapes du procédé de délégation et du procédé de dépôt selon l'invention telles qu'elles sont mises en œuvre respectivement par un dispositif d'accès et un dispositif de dépôt de la figure 1 dans un mode particulier de réalisation.

A titre illustratif, on s'intéresse au dépôt d'un contenu multimédia CM de l'utilisateur U1 dans le réseau de stockage distribué 2. Aucune limitation n'est attachée à la nature de ce contenu multimédia. Il peut ainsi s'agir d'une vidéo, d'un document électronique, d'un fichier de données numériques, etc.

En référence à la **figure 4**, on suppose que ce contenu multimédia CM est mémorisé dans la mémoire non volatile 17 du dispositif utilisateur 3 de l'utilisateur U1. Il est fourni par le dispositif utilisateur 3 au dispositif d'accès AP1 installé sur celui-ci afin d'être déposé dans le réseau de stockage 2.

Dans le mode de réalisation décrit ici, sur réception du contenu multimédia CM (étape E10), le dispositif d'accès AP1 vérifie si le contenu multimédia est conforme à une ou plusieurs conditions de délégation du dépôt de ce contenu prédéterminées (étape E20). Des exemples de conditions de délégation du dépôt sont :

- une condition relative à la taille du contenu multimédia à déposer (ex. taille supérieure à un seuil prédéterminé) ; et/ou
- une condition relative à un traitement à appliquer au contenu multimédia lors de son dépôt (ex. réplique du contenu un nombre de fois supérieur à un seuil prédéterminé).

Si le contenu multimédia CM est conforme à la condition de délégation (autrement dit, il vérifie cette condition de délégation) (réponse oui à l'étape E20), le dispositif d'accès AP1 identifie un dispositif de dépôt USHk au sein du réseau de stockage 2 auquel déléguer le dépôt du contenu multimédia CM dans le réseau de stockage distribué 2 (étape E30).

A cet effet, dans le mode de réalisation décrit ici, le dispositif d'accès AP1 interroge le dispositif 7 de gestion des nœuds du réseau 2. Celui-ci indique au dispositif d'accès AP1 un dispositif de dépôt parmi les dispositifs de dépôt USH1, ..., USHk auquel déléguer le dépôt du contenu multimédia CM. Le dispositif de dépôt indiqué par le dispositif de gestion 7 peut être sélectionné par ce dernier par exemple en tenant compte de la charge des dispositifs de dépôt USH1, ..., USHk, de la position géographique du dispositif d'accès AP1, etc. Bien entendu, d'autres facteurs peuvent être pris en compte pour permettre au dispositif de gestion 7 de sélectionner un dispositif de dépôt.

On suppose ici que le dispositif de dépôt USH1 est sélectionné par le dispositif de gestion 7.

Sur réception de cette indication, le dispositif d'accès AP1 délègue le dépôt du contenu multimédia CM dans le réseau de stockage distribué 2 au dispositif de dépôt USH1 (étape E40).

5 Plus spécifiquement, il transfère le contenu multimédia CM au dispositif de dépôt USH1 pour dépôt sur les entités de stockage 5 du réseau de stockage 2.

Dans un autre mode de réalisation, la délégation du dépôt du contenu multimédia CM à un dispositif de dépôt désigné par le dispositif de gestion 7 est inconditionnelle.

10 Si en revanche, le contenu multimédia CM n'est pas conforme à la condition de délégation (réponse non à l'étape E20), le dispositif d'accès AP1 se charge lui-même du dépôt du contenu multimédia CM dans le réseau de stockage 2 (étape E50). Ce dépôt se fait conformément à l'état de la technique, tel que décrit notamment dans le document d'A. Foulonneau mentionné précédemment. Les étapes mises en œuvre lors de ce dépôt sont similaires ou identiques aux étapes mises en œuvre par le dispositif de dépôt USH1 lorsque le dispositif d'accès AP1 a délégué
15 ce dépôt au dispositif de dépôt USH1. Ces étapes sont décrites maintenant pour le dispositif de dépôt USH1, en référence à la **figure 5**.

Sur réception du contenu multimédia CM en provenance du dispositif d'accès AP1 (étape F10), le dispositif de dépôt USH1 stocke le contenu CM dans un cache de sa mémoire vive
11. Il met ensuite en œuvre sur le contenu multimédia CM ainsi mémorisé les fonctions
20 classiquement mises en œuvre par un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué, à savoir, contrôle des droits d'accès de l'utilisateur U1 via son dispositif utilisateur 3 au réseau de stockage distribué 2, détermination et application de règles des stockage au contenu multimédia, téléchargement d'instances du contenu sur des entités de stockage 5 préalablement sélectionnées, etc.

25 Plus spécifiquement, dans le mode de réalisation décrit ici, le dispositif de dépôt USH1 vérifie dans un premier temps les droits de l'utilisateur U1 sur le contenu multimédia CM (ici droits en écriture, autrement dit de création d'une occurrence du contenu multimédia CM pour un stockage dans le réseau 2) (étape F20).

A cet effet, il interroge le dispositif 8 de contrôle de l'accès au réseau de stockage distribué 2 afin d'obtenir un identifiant des droits de l'utilisateur U1.
30

Puis le dispositif de dépôt USH1 demande au dispositif 6 de gestion des contenus multimédia d'initialiser un enregistrement pour le contenu multimédia CM en lui indiquant l'identifiant reçu du dispositif de contrôle 8. Le dispositif 6 de gestion des contenus multimédia vérifie à partir de cet identifiant que l'utilisateur U1 dispose d'un droit d'écriture dans le réseau de
35 stockage distribué 2. La définition des droits des utilisateurs est supposée avoir été réalisée lors d'une étape préalable, et ne présente aucune difficulté en soi pour l'homme du métier.

Si l'utilisateur U1 ne dispose pas de droits valides (réponse non à l'étape F20), le dispositif de dépôt USH1 rejette la requête de stockage du contenu multimédia CM dans le réseau de stockage distribué 2 et en informe l'utilisateur U1 via son dispositif utilisateur 3 (étape F30).

Si au contraire le dispositif 6 de gestion des contenus détermine que l'utilisateur U1 dispose de droits valides (réponse oui à l'étape F20), il envoie au dispositif de dépôt USH1 un identifiant de contenu destiné à identifier le contenu multimédia CM.

Le dispositif de dépôt USH1 analyse alors ici le contenu multimédia CM afin de construire des métadonnées décrivant ce contenu (ex. pour une photo, ces métadonnées incluent la couleur de la photo, la taille de l'image, l'information de compression, etc. ; pour un fichier de données au format pdf, l'auteur, le nom de l'application, etc.). Ces métadonnées sont destinées à être liées au contenu CM afin de faciliter notamment une éventuelle recherche ultérieure de ce contenu au sein du réseau de stockage distribué 2 (étape F40). Une telle étape d'analyse et de construction de métadonnées permettant d'indexer un contenu multimédia est connue en soi et non décrite en détail ici.

Elle permet en outre d'extraire une ou plusieurs contraintes de qualité de service (aussi appelé contrat de stockage) devant être respectées lors du stockage de ce contenu dans le réseau de stockage distribué.

Le dispositif de dépôt USH1 détermine ensuite dynamiquement les règles de stockage RUL(CM) à appliquer au contenu multimédia CM, à partir du contrat de stockage associé au contenu CM ainsi extrait (étape F50).

A cet effet, le dispositif de dépôt USH1 interroge le dispositif 6 de gestion des contenus multimédia du réseau de stockage 2. Dans le mode de réalisation décrit ici, le dispositif de gestion 6 dispose, dans une mémoire non volatile, d'un ensemble de fichiers (par exemple des fichiers en langage XML (eXtended Markup Language)) décrivant pour différents types de contraintes de qualité de service (contrats de stockage), des règles de stockage RUL appropriées pour respecter ces contraintes. Ces règles de stockage déterminent notamment :

- un nombre d'instances (i.e. répliques) du contenu multimédia à stocker (ex. autant que d'entités de stockage 5 ou en nombre réduit),
- pour chaque instance, l'algorithme de placement à appliquer (ex. avec ou sans codage correcteur d'erreurs), la taille de fragment(s) de l'instance à considérer, et
- pour chaque fragment, l'entité de stockage 5 sur laquelle déposer ce fragment (ou tout du moins les caractéristiques que l'entité de stockage doit avoir).

Ces règles de stockage RUL peuvent être prédéterminées, de façon connue en soi, en fonction de différents types de contraintes de qualité de service, comme par exemple l'accessibilité du contenu multimédia CM, sa disponibilité, sa confidentialité, l'importance du contenu (et le besoin de résilience en découlant), le besoin de rapidité d'accès au contenu, sa durée de conservation, etc.

Le dispositif de dépôt USH1 applique les règles de stockage RUL(CM) associées au contenu multimédia CM (c'est-à-dire au contrat de stockage relatif au contenu multimédia CM), reçues en réponse du dispositif 6 de gestion (étape F60).

Cette application résulte en la création d'une ou de plusieurs instances (i.e. répliques) du contenu multimédia CM, de façon connue en soi. Le nombre d'instances créé est spécifié par les règles de stockage RUL(CM) comme mentionné précédemment. Ces instances peuvent ensuite être éventuellement fragmentées de sorte à déposer chaque fragment d'une instance sur une entité de stockage 5 distincte.

En d'autres mots, l'application des règles de stockage RUL(CM) résulte en la création d'une ou de plusieurs instances (répliques) de tout ou partie (fragment) du contenu multimédia CM. Ces instances peuvent en outre être codées, par exemple à l'aide d'un code correcteur d'erreurs.

Le dispositif de dépôt USH1 détermine en outre, à partir des règles de stockage RUL(CM), le nombre d'entités de stockage requis pour le stockage du contenu multimédia CM, ainsi que les profils de ces entités de stockage. Puis il interroge un dispositif de gestion des entités de stockage 5 (non représenté sur la figure 1) afin d'obtenir les identifiants des entités de stockage 5 répondant à ces profils.

Sur réception de ces informations, le dispositif de dépôt USH1 dépose les instances ou fragment d'instances résultant de l'application des règles de stockage RUL(CM) sur le contenu multimédia CM sur les entités de stockage 5 ainsi identifiées pour le contenu multimédia CM (étape F70). Ce dépôt peut se faire en parallèle sur chaque entité de stockage 5 désignée par le dispositif de gestion des entités de stockage.

Le dispositif de dépôt USH1 demande alors la mise à jour des informations de stockage du contenu CM auprès du dispositif 6 de gestion des contenus (étape F80), de sorte à inclure dans ces informations, les identifiants des entités de stockage du réseau de stockage distribué 2 sur lesquelles le contenu CM est stocké, ainsi que l'identifiant du dispositif de dépôt (ici USH1) ayant procédé au dépôt du contenu CM sur ces entités de stockage et l'identifiant du dispositif d'accès (ici AP1) ayant commandité ce dépôt, autrement dit responsable de cet dépôt.

Dans le mode de réalisation décrit ici, le dispositif de dépôt USH1 met en œuvre une surveillance de l'état d'avancement du dépôt du contenu multimédia CM dans le réseau de stockage distribué 2 (étape F90). Cette surveillance vise notamment à faciliter la mise en œuvre entre le dispositif d'accès AP1 et le dispositif de dépôt USH1 de mécanismes de pause/reprise du téléchargement du contenu multimédia CM sur les entités de stockage 5 du réseau distribué 2.

Ceci est particulièrement avantageux lorsque le contenu multimédia CM est de dimension importante. En effet, dans ce cas, l'utilisateur U1 n'est pas obligé d'attendre la fin du téléchargement du contenu multimédia CM depuis son dispositif utilisateur 3 et plus spécifiquement depuis le dispositif d'accès AP1 installé sur ce dernier, pour éteindre son dispositif

utilisateur. Ce téléchargement peut, grâce à la surveillance mise en œuvre par le dispositif de dépôt USH1, être repris ultérieurement.

Plus précisément, à cet effet, le dispositif de dépôt USH1 attribue un état parmi les états suivants à l'avancement du dépôt du contenu multimédia CM sur les entités de stockage 5 désignées :

- un état, désigné ici par ST1, représentatif d'une réception complète du contenu multimédia par le dispositif d'accès AP1. Autrement dit, le dispositif d'accès AP1 est, dans cet état, le seul dispositif hormis le dispositif utilisateur 3 à disposer d'une version complète du contenu CM ;
- un état, désigné ici par ST2, représentatif d'une réception complète du contenu multimédia CM en provenance du dispositif d'accès AP1 par le dispositif de dépôt USH1. Autrement dit, le contenu multimédia est dans cet état stocké dans la mémoire cache du dispositif de dépôt USH1 ;
- un état, désigné ici par ST3, représentatif d'une création d'au moins une instance de tout ou partie du contenu multimédia par le dispositif de dépôt USH1 ;
- un état, désigné ici par ST4, représentatif du dépôt de toutes les instances (ou le cas échéant fragments) créées par le dispositif de dépôt USH1 sur les entités de stockages sélectionnées pour ces instances.

L'état ainsi attribué est notifié par le dispositif de dépôt USH1 au dispositif de gestion 6 des contenus multimédia pour stockage en association avec l'identifiant du contenu multimédia CM (étape F100). Cette notification peut être réalisée à chaque changement d'état détecté par le dispositif de dépôt USH1. En cas d'interruption du dépôt du contenu multimédia CM, il est ainsi aisé de reprendre le dépôt là où il a été arrêté après avoir interrogé le dispositif de gestion 6 pour connaître l'état de ce dépôt.

A titre illustratif, suite à l'étape E10 de réception du contenu multimédia CM et de mémorisation de ce contenu multimédia dans la mémoire du dispositif d'accès AP1, l'avancement du dépôt se trouve dans un état E1.

Puis, suite à la mémorisation du contenu multimédia dans la mémoire du dispositif d'accès AP1 au cours de l'étape F10, l'avancement du dépôt se trouve dans un état E2.

Suite à la création d'une première instance du contenu CM au cours de l'étape F60, l'avancement du dépôt se trouve dans un état E3.

Lorsque toutes les instances (et les fragments) sont créées, l'avancement du dépôt se trouve dans un état E4.

Les états d'avancement du dépôt sont reportés par le dispositif de dépôt USH1 au dispositif 6 de gestion des contenus afin de faciliter la reprise du dépôt en cas d'interruption inopinée de celui-ci (par exemple suite à l'extinction du dispositif utilisateur 3, ou en cas de panne d'un dispositif du réseau de stockage distribué 2, etc.). Le dispositif 6 de gestion des contenus dispose en effet à chaque instant d'une vue d'ensemble des contenus déposés dans le réseau de

stockage distribué ou, lorsqu'ils sont en cours de dépôt, de l'état d'avancement de ce dépôt. En outre, il dispose de diverses informations de stockage des contenus utiles notamment lorsqu'une lecture d'un contenu multimédia stocké par le réseau est requise.

En outre, le dispositif de dépôt USH1 peut avantageusement mémoriser non seulement l'état du dépôt, mais également un état d'avancement de chaque étape mise en œuvre par le dispositif de dépôt USH1, et notamment, des étapes F10 de réception du contenu multimédia CM, F60 d'application des règles de stockage RUL(CM) et F70 de dépôt des instances de tout ou partie du contenu multimédia CM sur les entités de stockage 5 désignées à cet effet. De cette sorte, en cas d'interruption de l'une de ces étapes, le dispositif de dépôt USH1 peut reprendre aisément cette étape à l'endroit où elle a été interrompue. L'état de chaque étape peut être mémorisé directement au niveau du dispositif de dépôt USH1, par exemple dans sa mémoire non volatile.

Dans le mode de réalisation décrit ici, le dispositif de dépôt USH1 détermine également un état d'extraction des métadonnées relatives au contenu multimédia CM, cet état étant sélectionné parmi une liste de trois états, à savoir :

- un état désigné ici par « NONE », représentatif de l'absence de métadonnées pour le contenu CM ;
- un état désigné ici par « FAILED », représentatif de l'échec de l'extraction de métadonnées ; et
- un état désigné ici par « DONE », représentatif de l'achèvement de l'extraction des métadonnées par le dispositif de dépôt USH1.

Cet état est mis à jour lors de l'étape F40 de construction des métadonnées relatives au contenu multimédia CM décrite précédemment. Il est notifié également au dispositif 6 de gestion des contenus multimédias pour stockage en association avec l'identifiant du contenu multimédia CM.

Bien entendu, ces états ne sont indiqués qu'à titre illustratif et d'autres états peuvent être considérés en variante.

Il convient de noter que dans le mode de réalisation décrit ici, les dispositifs de dépôt USH1,..., USHK ne sont utilisés que pour le dépôt de contenus multimédias dans le réseau 2. Les dispositifs d'accès AP1, ..., APN restent en revanche chargés, de façon inconditionnelle, de l'accès aux contenus multimédias stockés dans le réseau de stockage distribué 2. A cet effet, ils procèdent par exemple comme décrit dans le document de A. Foulonneau mentionné précédemment.

REVENDICATIONS

1. Procédé de délégation d'un dépôt, dans un réseau (2) de stockage distribué, d'un contenu multimédia (CM) en provenance d'un dispositif utilisateur (3), ce procédé étant destiné à être mis en œuvre par un dispositif d'accès (AP1) au réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour le dispositif utilisateur, ledit procédé de délégation comprenant :

- une étape (E10) de réception, en provenance du dispositif utilisateur, d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué ;
- une étape (E30) d'identification, au sein du réseau de stockage distribué, d'un dispositif de dépôt (USH1) apte à déposer ledit contenu multimédia sur au moins une entité de stockage (5) du réseau de stockage distribué, ledit dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès ; et
- une étape (E40) de délégation du dépôt du contenu multimédia au dispositif de dépôt identifié comprenant le transfert du contenu vers ce dispositif de dépôt.

2. Procédé selon la revendication 1 comprenant en outre une étape (E20) de vérification de la conformité du contenu multimédia avec au moins une condition prédéterminée de délégation du dépôt du contenu, les étapes d'identification et de délégation du dépôt du contenu multimédia étant mises en œuvre si le contenu multimédia vérifie ladite au moins une condition de délégation.

3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel la condition prédéterminée de délégation du stockage comprend :

- une condition relative à la taille du contenu multimédia ; et/ou
- une condition relative à un traitement à appliquer audit contenu multimédia lors de son dépôt.

4. Procédé de dépôt d'un contenu multimédia (CM) dans un réseau de stockage distribué (2), destiné à être mis en œuvre par un dispositif de dépôt du réseau de stockage distribué et comprenant :

- une étape (F10) de réception du contenu multimédia en provenance d'un dispositif d'accès (AP1) au réseau de stockage distribué apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur ayant fourni ledit contenu multimédia, ledit dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès ;

- une étape (F60) d'application audit contenu multimédia d'au moins une règle de stockage (RUL(CM)) résultant en la création d'au moins une instance de tout ou partie du contenu multimédia ;
- une étape (F70) de dépôt de chaque instance créée sur une entité de stockage (5) du réseau de stockage distribué sélectionnée pour cette instance.

5 5. Procédé selon la revendication 4 comprenant en outre une étape de surveillance (F90) d'un état d'avancement du dépôt du contenu multimédia.

10 6. Procédé selon la revendication 5 dans lequel l'étape de surveillance comprend l'attribution à l'avancement du dépôt du contenu multimédia d'un état sélectionné parmi au moins :

- un état représentatif d'une réception complète du contenu multimédia par le dispositif d'accès ;
- un état représentatif d'une réception complète du contenu multimédia en provenance du dispositif d'accès par le dispositif de dépôt ;
- 15 — un état représentatif d'une création d'au moins une instance de tout ou partie du contenu multimédia ;
- un état représentatif du dépôt de toutes les instances créées sur les entités de stockages sélectionnées pour ces instances.

20 7. Procédé selon la revendication 5 ou 6 dans lequel l'étape de surveillance comprend en outre, en cas d'interruption prématurée de l'étape de réception, d'application ou de dépôt, la mémorisation d'un état d'avancement de l'étape interrompue.

25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 7 dans lequel l'étape de surveillance comprend la notification (F100) de l'état d'avancement du dépôt du contenu multimédia à un dispositif de gestion (6) des contenus multimédias du réseau de stockage distribué.

30 9. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de délégation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, ou d'un procédé de dépôt selon l'une quelconque des revendications 4 à 8 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

35 10. Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de délégation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, ou d'un procédé de dépôt selon l'une quelconque des revendications 4 à 8.

11. Dispositif d'accès (AP1) à un réseau de stockage distribué, apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué (2) pour un dispositif utilisateur (3), ce dispositif d'accès comprenant :

- 5 — un module de réception, en provenance du dispositif utilisateur, d'un contenu multimédia (CM) à déposer dans le réseau de stockage distribué ;
- un module d'identification d'un dispositif de dépôt (USH1) au sein du réseau de stockage distribué apte à déposer ce contenu multimédia sur au moins une entité de stockage (5) du réseau de stockage distribué, ledit dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées
- 10 au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès ; et
- un module de délégation du dépôt du contenu multimédia au dispositif de dépôt identifié, apte à transférer le contenu à déposer vers le dispositif de dépôt.

15 12. Dispositif de dépôt (USH1) d'un réseau de stockage distribué comprenant :

- un module de réception d'un contenu multimédia à déposer dans le réseau de stockage distribué en provenance d'un dispositif d'accès à ce réseau apte à gérer le dépôt et la lecture de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué pour un dispositif utilisateur ayant fourni le contenu multimédia ;
- 20 — un module d'application au contenu multimédia d'au moins une règle de stockage, ledit module d'application étant apte à créer au moins une instance de tout ou partie de ce contenu multimédia ; et
- un module de dépôt de chaque instance créée sur une entité de stockage (5) du réseau de stockage distribué sélectionnée pour cette instance ;
- 25 ledit dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès.

13. Réseau de stockage distribué (2) de contenus multimédias comprenant :

- une pluralité d'entités de stockage (5) ; et
- 30 — au moins un dispositif de dépôt (USH1, USH2,..., USHK) selon la revendication 12, auquel un dispositif d'accès au réseau de stockage distribué est apte à transférer un contenu multimédia provenant d'un dispositif utilisateur, ledit dispositif de dépôt étant apte à assurer des fonctions liées au dépôt de contenus multimédias dans le réseau de stockage distribué confiées au dispositif d'accès.

14. Réseau selon la revendication 13 comprenant en outre un dispositif (6) de gestion des contenus multimédias apte à identifier, pour chaque contenu multimédia déposé dans le réseau de stockage :

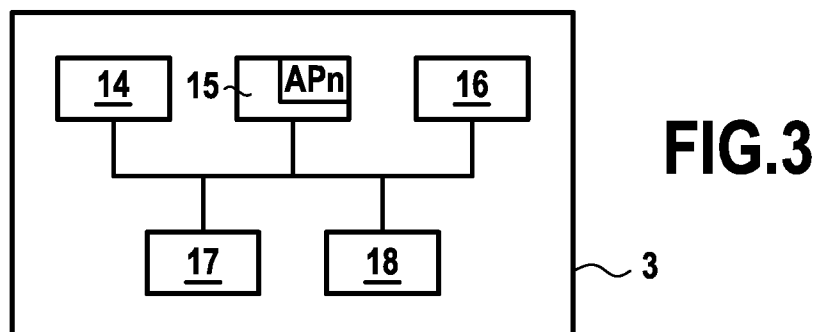
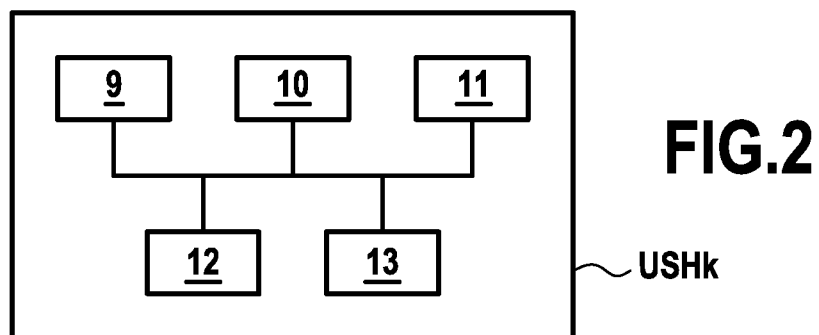
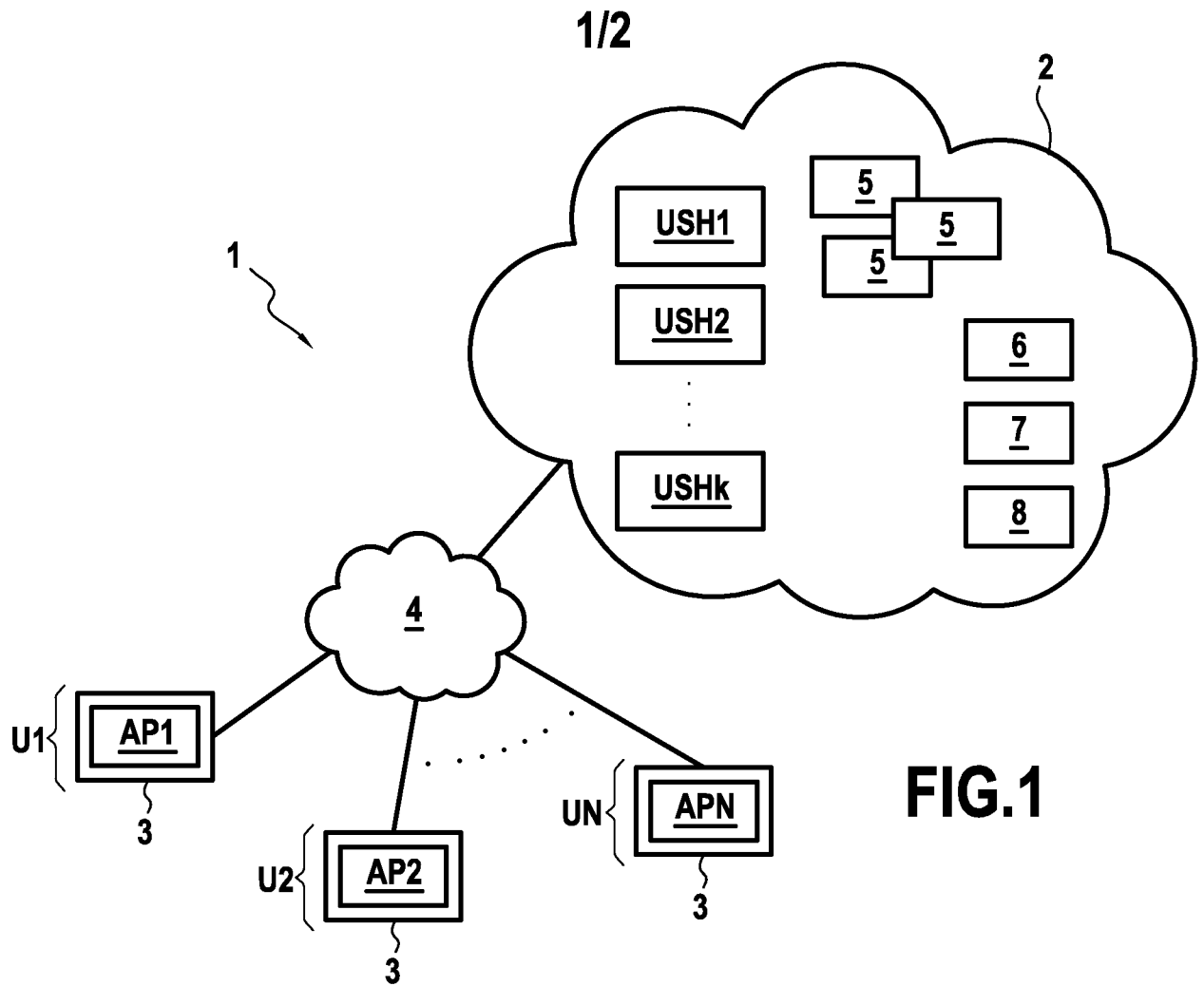
- des informations de stockage du contenu multimédia ;
- 5 — un identifiant du dispositif d'accès au réseau ayant reçu le contenu multimédia ;
- un identifiant du dispositif de dépôt utilisé pour déposer le contenu multimédia dans le réseau ;
- et
- un état d'avancement du dépôt du contenu multimédia notifié par le dispositif de dépôt.

10 15. Réseau selon la revendication 13 ou 14 comprenant en outre un dispositif (7) de gestion de nœuds du réseau de stockage distribué apte à identifier, sur requête d'un dispositif d'accès (AP1), le dispositif de dépôt (USH1) du réseau auquel ledit au moins un dispositif d'accès peut déléguer le dépôt dans le réseau de stockage distribué d'un contenu multimédia reçu en provenance d'un dispositif utilisateur.

15

16. Système (1) de stockage de contenus multimédias comprenant :

- un réseau (2) de stockage distribué selon l'une quelconque des revendications 13 à 15 ; et
- au moins un dispositif d'accès (AP1) au réseau de stockage conforme à la revendication 11, apte à recevoir en provenance d'un dispositif utilisateur un contenu multimédia à déposer dans
- 20 le réseau de stockage et à déléguer le dépôt de ce contenu multimédia sur au moins une desdites entités de stockage du réseau de stockage distribué à un dispositif de dépôt du réseau de stockage.



2/2

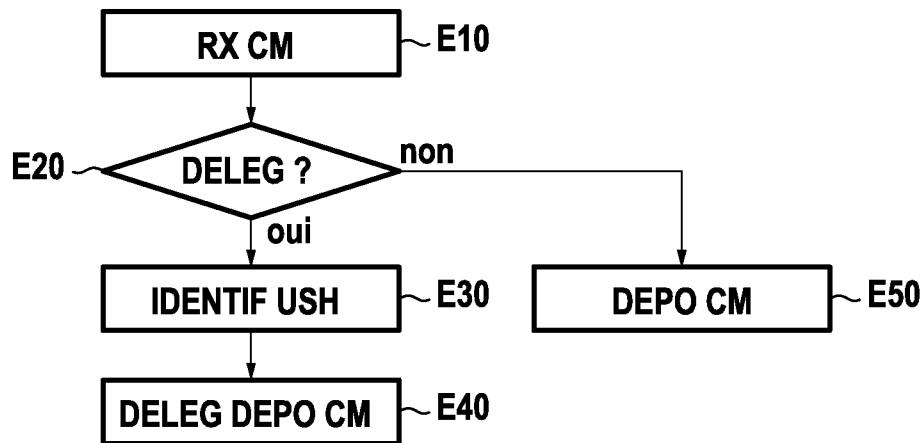


FIG.4

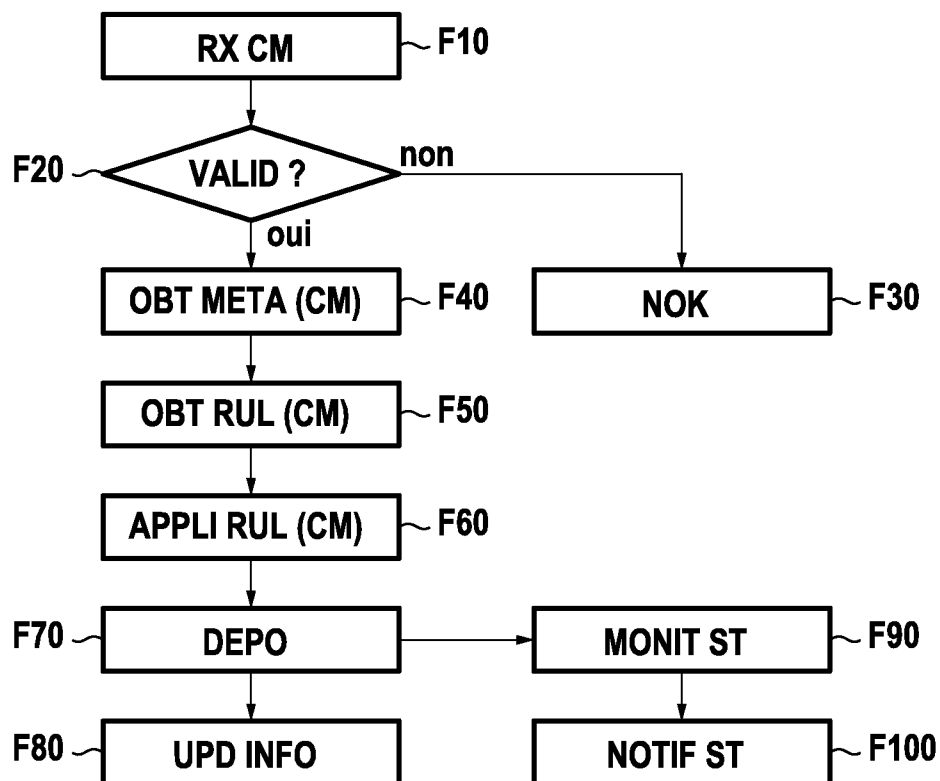


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/053021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L29/08 H04N21/218 H04N21/274 H04N21/2747
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ELLIOT K KOLODNER ET AL: "A Cloud Environment for Data-intensive Storage Services", CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY AND SCIENCE (CLOUDCOM), 2011 IEEE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 29 November 2011 (2011-11-29), pages 357-366, XP032098841, DOI: 10.1109/CLOUDCOM.2011.55 ISBN: 978-1-4673-0090-2 abstract figures 1,2 section IV. A. et B. page 362, right-hand column, line 1 - line 22 page 363, column gauche, line 16 - line 54 page 363, column gauche ----- -/--	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2015

Date of mailing of the international search report

11/02/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wedi, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/053021

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ANTHONY FOULONNEAU ET AL: "Clostera: Cloud Storage Enabler for Richmedia Applications", INTELLIGENCE IN NEXT GENERATION NETWORKS (ICIN), 2010 14TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 11 October 2010 (2010-10-11), pages 1-5, XP031805036, ISBN: 978-1-4244-7443-1 abstract section II. A. section IV. -----	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/053021

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L29/08 H04N21/218 H04N21/274 H04N21/2747 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04N H04L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	ELLIOT K KOLODNER ET AL: "A Cloud Environment for Data-intensive Storage Services", CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY AND SCIENCE (CLOUDCOM), 2011 IEEE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 29 novembre 2011 (2011-11-29), pages 357-366, XP032098841, DOI: 10.1109/CLOUDCOM.2011.55 ISBN: 978-1-4673-0090-2 abrégé figures 1,2 section IV. A. et B. page 362, colonne de droite, ligne 1 - ligne 22 page 363, colonne gauche, ligne 16 - ligne 54 page 363, colonne gauche ----- -/--	1-16
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☐ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 5 février 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/02/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Wedi, Thomas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/053021

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	ANTHONY FOULONNEAU ET AL: "Clostera: Cloud Storage Enabler for Richmedia Applications", INTELLIGENCE IN NEXT GENERATION NETWORKS (ICIN), 2010 14TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 11 octobre 2010 (2010-10-11), pages 1-5, XP031805036, ISBN: 978-1-4244-7443-1 abrégé section II. A. section IV. -----	1-16