

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6550405号
(P6550405)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.

H04L 12/857 (2013.01)

F 1

H04L 12/857

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-573114 (P2016-573114)
 (86) (22) 出願日 平成27年4月9日 (2015.4.9)
 (65) 公表番号 特表2017-518703 (P2017-518703A)
 (43) 公表日 平成29年7月6日 (2017.7.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2015/057773
 (87) 國際公開番号 WO2015/192988
 (87) 國際公開日 平成27年12月23日 (2015.12.23)
 審査請求日 平成30年4月6日 (2018.4.6)
 (31) 優先権主張番号 14305914.5
 (32) 優先日 平成26年6月16日 (2014.6.16)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国 セゾン-セヴィニエ 355
 10, 975 アベニュ デ シャン ブ
 ラン シーエス 17616
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100109346
 弁理士 大貫 敏史
 (74) 代理人 100117189
 弁理士 江口 昭彦
 (74) 代理人 100134120
 弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クライアント端末と少なくとも1つのサーバとの間の伝送経路に沿って配置されたネットワーク装置を動作させる方法およびそれに対応するネットワーク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クライアント端末(C T)と少なくとも1つのサーバ(S E)との間の伝送経路に沿って設けられるように構成されたネットワーク装置(G W; D A N E)を動作させる方法であつて、該ネットワーク装置(G W; D A N E)は、複数の表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第1の表現について前記クライアント端末(C T)から要求を受信するように構成されており、前記要求は、前記セグメントの1つ又は複数の代替表現を更に指定しており、前記方法は、

対応付けられたピットレートがサーバ(S E)と前記クライアント端末(C T)との間の伝送経路に沿った少なくとも1つの取得された下り帯域幅よりも高い前記要求において指定された各々の代替表現を削除することによって、前記要求を修正すること(S 4)と、

前記ネットワーク装置(G W; D A N E)と前記サーバ(S E)との間に設けられた上りネットワーク構成要素(D A N E; R N E; S E)に前記修正された要求を転送すること(S 5)と、を含む、前記方法。

【請求項2】

前記下り帯域幅は、前記上りネットワーク構成要素(D A N E; R N E; S E)と前記ネットワーク装置(G W; D A N E)との間の伝送経路に沿って取得される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

10

20

前記下り帯域幅は、前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）と、前記クライアント端末（C T）と前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）との間に設けられた下りネットワーク構成要素（D A N E ; R N E ; C T）との間の伝送経路に沿って取得される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ネットワーク装置は、ゲートウェイ（G W）、プロキシ又はキャッシュ（D A N E）である、請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記クライアント端末（C T）への前記マルチメディア・コンテンツの伝送に使用されるプロトコルがH T T P 適応ストリーミング・プロトコルであり、前記ネットワーク装置が前記H T T P 適応ストリーミング・プロトコルに準拠している、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。10

【請求項6】

クライアント端末（C T）と少なくとも1つのサーバ（S E）との間の伝送経路に沿つて設けられるように構成されたネットワーク装置（G W ; D A N E）であって、該ネットワーク装置（G W ; D A N E）は、複数の表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第1の表現について前記クライアント端末（C T）から要求を受信するよう構成されており、前記要求は、前記セグメントの1つ又は複数の代替表現を更に指定しており、前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）は、

対応付けられたビットレートがサーバ（S E）と前記クライアント端末（C T）との間の伝送経路に沿った少なくとも1つの取得された下り帯域幅よりも高い前記要求の各々の代替表現を削除することによって、前記要求を修正するように構成されたフィルタリング・モジュール（1 6 ; 2 5）と、20

前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）と前記サーバ（S E）との間に設けられた上りネットワーク構成要素（D A N E ; R N E ; S E）に前記修正された要求を転送するように構成された通信モジュール（1 1 ; 1 8）と、を備えている、前記ネットワーク装置。。

【請求項7】

前記上りネットワーク構成要素（D A N E ; R N E ; S E）と前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を取得するように構成された前記帯域幅推定器（1 4 ; 2 3）を備えている、請求項6に記載のネットワーク装置。30

【請求項8】

前記ネットワーク装置（G W ; D A N E）と、前記クライアント端末（C T）と前記ネットワーク装置（G W）との間に設けられた下りネットワーク構成要素（C T ; R N E ; D A N E）との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を取得するように構成された前記帯域幅推定器（1 4 ; 2 3）を備えている、請求項6に記載のネットワーク装置。

【請求項9】

前記ネットワーク装置は、ゲートウェイ（G W）である、請求項6から8のいずれか1項に記載のネットワーク装置。

【請求項10】

前記ネットワーク装置は、プロキシである、請求項6から8のいずれか1項に記載のネットワーク装置。40

【請求項11】

前記ネットワーク装置は、キャッシュ（D A N E）である、請求項6から8のいずれか1項に記載のネットワーク装置。

【請求項12】

前記ネットワーク装置はH T T P 適応ストリーミング認識装置である、請求項6から1のいずれか1項に記載のネットワーク装置。

【請求項13】

通信ネットワークからダウンロード可能であり、及び／又は、コンピュータによって読50

み取り可能な媒体に記録され、及び／又は、プロセッサによって実行可能である、請求項1から5のうちの少なくとも1項に記載の方法のステップを実施するプログラム・コード命令を備えているコンピュータ・プログラム。

【請求項14】

非一時的なコンピュータ可読媒体に記録されており、かつプロセッサによって実行可能な、請求項1から5のうちの少なくとも1項に記載の方法のステップを実施するプログラム・コード命令を含むコンピュータ・プログラムを備えた、非一時的なコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、概して、専らではなく例えばH T T P (H y p e r T e x t T r a n s f e r P r o t o c o l (ハイパーテキスト転送プロトコル))による適応ストリーミング技術の分野に関し、詳しくは、クライアント端末とリモート(遠隔)サーバとの間の伝送経路に沿って配置された(ゲートウェイ又はキャッシュのような)ネットワーク装置の動作に関する。

【背景技術】

【0002】

本欄では、読者に種々の技術の態様を紹介するが、これらは、後述する、及び／又は、請求項に記載する本発明の種々の態様に関係するであろう。この解説は本発明の種々の態様のより良い理解を容易にする背景情報を読者に提供するのに役立つと信じる。従って、これらの記述は、従来技術の容認としてではなく、この観点で読まれるべきであることを理解されたい。

20

【0003】

H T T P を介する適応ストリーミング(マルチビットレート・スイッチング又はH A Sとも呼ばれる)は、急速にマルチメディア・コンテンツ配信についての主要な技術に成りつつある。既に使用されているH T T P 適応ストリーミング・プロトコルの中でとりわけ有名なものは、アップルによるH T T P L i v e S t r e a m i n g (H L S)と、マイクロソフトによるS i l v e r l i g h t S m o o t h S t r e a m i n g (S S S)と、アドビによるA d o b e D y n a m i c S t r e a m i n g (A D S)と、3 G P P によって開発されたD y n a m i c A d a p t i v e S t r e a m i n g o v e r H T T P (D A S H)と、(I S O / I E C 2 3 0 0 9 - 1 : 2 0 1 2 として標準化された) M P E G とである。

30

【0004】

クライアント端末は、適応ストリーミングでのオーディオビジュアル・コンテンツ(すなわち、A / V コンテンツ)を再生したい場合、先ず、このA / V コンテンツがどのようにして得られるかを記述したファイル入手する必要がある。これは、一般的に、H T T P プロトコルを介してU R L (U n i f o r m R e s o u r c e L o c a t o r)から記述ファイル、いわゆるマニフェストを取得することによって行われるが、その他の手段(例えば、ブロードキャスト、電子メール、S M S など)によっても実現できる。このマニフェストは、予め生成されており、リモート・サーバによってクライアント端末に配信されるが、(ビットレート、解像度、及び、その他の特性に関しての)当該A / V コンテンツの利用可能な表現(インスタンス又はバージョンとも呼ばれる)を基本的に列挙している。1つの表現は、所与の品質レベル(ビットレート)に対応付けられている。

40

【0005】

各々の表現のデータ・ストリーム全体は、(個別のU R L によってアクセス可能な)等しい持続期間のセグメント(チャunkとも呼ばれる)に分割されており、これらのセグメントは、クライアント端末が、2つのセグメント間で、ある1つの品質レベルから別の品質レベルに、スムーズに切り替えられるように作成されている。その結果、ビデオ品質は、再生中に変動することもあるが、中断(フリーズとも呼ばれる)を被ることは殆どない

50

。

【0006】

クライアント側において、セグメントは、伝送経路の利用可能な帯域幅の測定値に基いて選択される。特に、クライアント端末は、通常、ビットレート符号化に対応するセグメントの表現を要求し、従って、測定された帯域幅に準拠した品質を要求する。

【0007】

クライアント端末とリモート・サーバとの間の伝送経路上にキャッシュが存在する場合、別のクライアントが所与のセグメントがある1つの表現について以前に要求したことのあるならば、或いは、コンテンツ配信ネットワーク (Content Delivery Network : CDN) が、そのセグメントをそのキャッシュに既に提供したことがあるならば、同じセグメントの同じ表現が、そのキャッシュに既に記憶されていることがある。従って、所与のセグメントについてのHTTP要求に対する応答が、そのセグメントがリモート・サーバから来る場合よりも速くなり、重複伝送が回避されて、ネットワーク・リソースを効果的に節約できる。10

【0008】

それにもかかわらず、HTTP適応ストリーミングは、キャッシュ・フレンドリではない（少なくとも、例えばH264 SVCとしてのいわゆるレイヤード・ベース・スイッチング (layered base switching) ほどキャッシュ・フレンドリではない）ように思われる。実際、第1のクライアント端末が所与のセグメントの1つの表現を要求し、且つ、該第1のクライアント端末と共に伝送経路の一部とキャッシュとを共有している第2のクライアント端末が、上記所与のセグメントのもう1つの表現を（より高い、或いは、より低い品質で）要求したならば、キャッシュは、機能せずに、キャッシュとサーバとの間のネットワーク部分上に、輻輳を生じさせる危険性を有する、より高い負荷を招くことになる。従って、キャッシング (caching) の利点は、完全に無くなり、キャッシュは、現在、この状況を改善できない。20

【0009】

この欠点を解消するために、クライアント端末が第1の（「推奨された」とも言う）表現と1つ又は複数の代替表現とを含む所与のセグメントについての要求を送ってもよいことが知られている。このような要求がHAS認識キャッシュ（これは、キャッシュがMPEG-DASHのようなHASプロトコルに準拠していることを意味する）に届くと、キャッシュは、第1の表現がキャッシュされている場合、第1の表現を配信し、第1の表現がキャッシュされていない場合、代替表現をブラウズ（検索）する。代替表現の1つがキャッシュされている場合、キャッシュは、代替表現をクライアント端末に送る。この要求の第1の表現と代替表現のうちの何れもキャッシュされていない場合、この要求は上流に（上り方向に）転送される。30

【0010】

しかしながら、要求の1つの代替表現が、キャッシュされており、帯域幅の考慮なしにクライアント端末に送られる場合であり、且つ、代替表現が、第1の表現のビットレートよりも高いビットレートに対応付けられている場合には、キャッシュとクライアント端末との間のリンクが十分な帯域幅を有していることを保証できるものは無い。実際、上述の如く、クライアント端末は、要求すべき第1の表現を選択する前に、サーバと自己との間の下り帯域幅を推定する。代替表現が無い場合、クライアント端末は、幾つかの理由で、取り分け下記の理由で、その帯域幅の推定値に比べて高いビットレートで表現を要求することがある。40

その代替表現がキャッシュ内に存在する場合、その代替表現は、サーバから来るセグメントの表現よりも速く配信され得る。

その代替表現が宅内ゲートウェイ内に設けられたキャッシュ内に存在する場合、帯域幅を制限するネットワーク・リンクが、ゲートウェイとクライアント端末との間のリンクではないかもしれません（例えば、ADSL上のISPネットワークに対してイーサネット（登録商標）又はWi-Fi上のホーム・ネットワークであり）、従って、キャッシュとクラ50

イアント端末との間の利用可能な帯域幅が推定された帯域幅よりも高い。

【0011】

帯域幅が十分でない場合、クライアント端末によるセグメントの受信が遅すぎることがある。その結果、クライアント端末のバッファ（緩衝）機能が低下することがあり、顕著な受信遅延は、バッファのアンダフローを招く恐れがある。

【0012】

更に、要求の第1の表現と代替表現のうちの何れもキャッシュされていない場合、要求は、帯域幅の考慮なしに上流に（上り方向に）転送され、従って、特に、ボトルネックが、この検討されたキャッシュと更に遠くのネットワーク装置（例えば、キャッシュ、サーバなど）との間に位置する場合、そのネットワーク・リソースの使用は、最適でないかもしれない。10

【0013】

本発明は、少なくとも上述の欠点を解消する。

【発明の概要】

【0014】

本発明は、クライアント端末と少なくとも1つのサーバとの間の伝送経路に沿って設けられるように構成されたネットワーク装置を動作させる方法に関し、ネットワーク装置は、複数の表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第1の表現についてクライアント端末から要求を受信するように構成されており、要求は、セグメントの1つ又は複数の代替表現を更に指定しており、本方法は、20

対応付けられたビットレートがサーバとクライアント端末との間の伝送経路に沿った少なくとも1つの取得された下り帯域幅よりも高い要求において指定された各々の代替表現を削除することによって要求を修正することと、

ネットワーク装置とサーバとの間に設けられた上りネットワーク構成要素に修正された要求を転送することと、
を含む。

【0015】

従って、本発明は、キャッシュ（例えば、セグメントの1つの推奨された表現と、推奨された表現がキャッシュされていない場合に配信すべき代替表現とを指定している要求を取り扱うように構成されたキャッシュ）が、下り帯域幅が低いために配信が間に合わない可能性のある代替表現についての応答をクライアント端末に配信することを防止できる。このようにして、連続するセグメント相互間での表現の変更を回避するか、或いは、少なくとも低減することによって、（特に、下り帯域幅に余裕がない場合に）ユーザ体験を改善できるであろう。30

【0016】

本発明の一様態において、下り帯域幅は、上りネットワーク構成要素とネットワーク装置との間の伝送経路に沿って取得できる。

【0017】

一変形態様として、或いは、一補完態様として、下り帯域幅は、ネットワーク装置と、クライアント端末とネットワーク装置との間に設けられた下りネットワーク構成要素との間の伝送経路に沿って取得できる。40

【0018】

また、ネットワーク装置は、ゲートウェイ、プロキシ又はキャッシュであってもよい。

【0019】

更に、クライアント端末へのマルチメディア・コンテンツの伝送に使用されるプロトコルがHTTP適応ストリーミング・プロトコルである場合、ネットワーク装置はHTTP適応ストリーミング・プロトコルに準拠している。

【0020】

本発明は、また、クライアント端末と少なくとも1つのサーバとの間の伝送経路に沿って設けられるように構成されたネットワーク装置にも関し、ネットワーク装置は、複数の50

表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第1の表現についてクライアント端末から要求を受信するように構成されており、要求は、セグメントの1つ又は複数の代替表現を更に指定している。

【0021】

本発明によれば、ネットワーク装置は、

対応付けられたビットレートがサーバとクライアント端末との間の伝送経路に沿った少なくとも1つの取得された下り帯域幅よりも高い要求の各々の代替表現を削除することによって要求を修正するように構成されたフィルタリング・モジュールと、

ネットワーク装置とサーバとの間に設けられた上りネットワーク構成要素に修正された要求を転送するように構成された通信モジュールと、

10

を備えている。

【0022】

この発明の一様態において、ネットワーク装置は、上りネットワーク構成要素とネットワーク装置との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を取得するように構成された帯域幅推定器を備えていてもよい。

【0023】

一変形態様として、或いは、一補完態様として、ネットワーク装置は、ネットワーク装置と、クライアント端末とネットワーク装置との間に配置された下りネットワーク構成要素との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を特定するように構成された帯域幅推定器を備えていてもよい。

20

【0024】

また、ネットワーク装置は、ゲートウェイ、プロキシ又はキャッシュであってもよい。

【0025】

更に、ネットワーク装置は、H T T P 適応ストリーミング認識装置であってもよい。

【0026】

本発明は、更に、通信ネットワークからダウンロード可能であり、及び／又は、コンピュータによって読み取り可能な媒体に記録され、及び／又は、プロセッサによって実行可能であるコンピュータ・プログラム製品であって、上述の方法のステップを実施するためのプログラム・コード命令を備えているコンピュータ・プログラム製品に関する。

【0027】

30

また、本発明は、非一時的なコンピュータ可読媒体に記録されており、かつプロセッサによって実行することができる、前述の方法のステップを実施するプログラム・コード命令を含むコンピュータ・プログラム製品を備えている非一時的なコンピュータ可読媒体にも関する。

【0028】

以下、適用範囲がここに開示する実施形態に見合った特定の態様を説明する。これらの態様が、単に、本発明が取り得る特定の形態の簡潔な要約を読者に提供するために提示するものであること、また、これらの態様が、本発明の適用範囲を限定することを意図したものではないことを理解されたい。実際、本発明は、以下に説明しないかもしれない様々な態様を包含するであろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

本発明は、下記の添付図面を参照する、決して限定的ではない以下の実施形態及び実行の例によって、例示され、より良く理解されるであろう。

【図1】本発明が実施され得るクライアント・サーバ・ネットワークのアーキテクチャの概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるクライアント端末の一例のブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態によるゲートウェイの一例のブロック図である。

【図4】第1の実施形態に従って図3のゲートウェイを動作させる方法を例示したフローチャートである。

50

【図5】本発明の第2の実施形態によるスマート・キャッシュの一例のブロック図である。

【0030】

図1から5において表されたブロックは、純粹に機能的な要素であり、これらは、必ずしも物理的に独立した要素に相当するわけではない。すなわち、これらは、ソフトウェア、ハードウェアの形態で展開でき、或いは、1つ又は複数のプロセッサを備えた1つ又は複数の集積回路において実施できる。

【0031】

これらの図面を通じて、同じ、或いは、同様な部分を参照する際には、可能な限り、同じ参照番号を用いる。

10

【発明を実施するための形態】

【0032】

本発明の図と説明は単純化されており、本発明の明確な理解のために、関係のある構成要素を例示する一方で、明瞭さの目的のために、代表的なデジタル・マルチメディア・コンテンツの配信方法とシステムとに存在する多数のその他の構成要素を省いていることを理解されたい。

【0033】

好ましい実施形態によれば、本発明は、HTTP適応ストリーミング・プロトコル(HTTP adaptive streaming protocol)(すなわち、HAS)に関して、特に、MPEG-DASHに関して、記載される。当然、本発明は、このような特定の環境には限定されず、その他の適応ストリーミング・プロトコルももちろん検討でき、実施できる。

20

【0034】

図1に示されているように、本発明を実施可能なクライアント・サーバ・ネットワーク・アーキテクチャは、例えば、クライアント端末CT、ゲートウェイGW、1つ又は複数のHTTPサーバS(図1では1つだけが表されている)、複数のスマート・キャッシュDANE、及び、1つ又は複数の従来型キャッシュRNEを有している。当然、そのアーキテクチャには、更なるクライアント端末が存在してもよい。

【0035】

DASHに準じると、このようなサーバSEは、メディア・オリジン(Media Origin)とも呼ばれる。これらは、例えば、メディア提示記述(media presentation description:MPD)、所謂、マニフェストを生成する。これはコンテンツ配信のソース(供給源)であり、すなわち、マルチメディア・コンテンツは、ある外部のエンティティ(実在物)から由来して、メディア・オリジンにおいてHASフォーマットに変換されることがある。

30

【0036】

クライアント端末CTは、(ホーム・ネットワーク又は社内ネットワークのような)ローカル・ネットワークN1を介してゲートウェイGWに接続されたHTTP適応ストリーミング(HTTP adaptive streaming:HAS)・クライアント端末であり、(インターネット・ネットワークのような)ブロードバンド・ネットワークN2を介してHTTPサーバSEに接続することが必要である。ローカル・ネットワークN1は、ゲートウェイGWによってブロードバンド・ネットワークN2に接続されている。

40

【0037】

また、スマート・キャッシュDANEは、HASコンテンツが配信されることを知るよう構成されたネットワークN1又はN2内のキャッシング構成要素である。MPEG-DASHの専門用語を使用すれば、スマート・キャッシュは、DASH認識ネットワーク構成要素(DASH Aware Network Element:DANE)と見なされる。

【0038】

従来型のキャッシュRNEは、これを通過するデータのタイプを知らない、或いは、少

50

なくとも H A S の特徴を知らないネットワーク N 1 又は N 2 内のキャッシング構成要素である。M P E G D A S H の専門用語を用いれば、従来型のキャッシングは、通常型ネットワーク構成要素 (R e g u l a r N e t w o r k E l e m e n t : R N E) と見なされる。

【 0 0 3 9 】

クライアント端末 C T は、H T T P サーバ S E の 1 つからマルチメディア・コンテンツを得ることが必要である。該マルチメディア・コンテンツは、複数のセグメントに分割されている。尚、該マルチメディア・コンテンツは、1 つのサーバ S E において相異なる表現で入手できると仮定する。H T T P サーバ S E は、H T T P 適応ストリーミング・プロトコルを用いて、1 つ又は複数のT C P / I P 接続を介して、セグメントをクライアント端末 C T にストリーミングできる。10

【 0 0 4 0 】

クライアント端末 C T は、ポータブル・メディア機器、モバイル・フォン、タブレット又はラップトップ、T V 受像機、セットトップ・ボックス、ゲーム機器、或いは、集積回路であってもよい。当然、クライアント端末 C T は、完全なビデオ・プレーヤを備えていなくてもよく、幾つかのサブ・エレメント (従属構成要素) 、例えば、メディア・コンテンツをデマルチプレクス処理して復号するものだけを備えていればよく、復号されたコンテンツをエンド・ユーザに表示する外部手段に依拠してもよい。この場合、クライアント端末 C T は、H A S 認識ビデオ復号器、例えば、セットトップ・ボックスである。

【 0 0 4 1 】

図 2 に示されているように、クライアント端末 C T には、少なくとも、20

1 つ又は複数の接続用インターフェース 1 (有線及び / 又は無線の、例えば、W i F i 、イーサネット (登録商標) 、A D S L 、ケーブル、モバイル及び / 又はブロードキャスト (例えば、D V B 、A T S C) インタフェース) と、

H T T P サーバ S E と通信するプロトコル・スタックを備えた通信モジュール 2 (詳しくは、この通信モジュール 2 は、当該技術において周知のT C P / I P スタックを備えている。勿論、これは、クライアント端末 C T がH T T P サーバ S E と通信できるようにするその他の任意のタイプのネットワーク及び / 又は通信手段であってもよい。) と、

H T T P サーバ S E からH T T P ストリーミング・マルチメディア・コンテンツを受信する適応ストリーミング・モジュール 3 (これは、ネットワークの制約条件と自己の制約条件とにより良く適合するビットレートでセグメントを連続的に選択する。) と、30

マルチメディア・コンテンツを復号してレンダリングするように適合化されたビデオ・プレーヤ 4 と、

クライアント端末 C T の不揮発性メモリに記憶されたアプリケーション及びプログラムを実行する 1 つ又は複数のプロセッサ 5 と、

H T T P サーバ S E から受信されたセグメントがビデオ・プレーヤ 4 に送られる前に該セグメントをバッファリングする、例えば揮発性メモリのような記憶手段 6 と、

伝送経路の帯域幅を推定するように構成された帯域幅推定器 7 と、

クライアント端末 C T が要求する可能性のある一組の許容表現を決定するように構成された選択モジュール 8 (これらの許容表現は、対応付けられたマニフェストにリストされた、マルチメディア・コンテンツの所与のセグメントの利用可能な表現の中から選択される。特に、モジュール 8 による所与のセグメントの一組の許容表現の決定は、例えば、推定された帯域幅、クライアント端末の性能、前に要求されたセグメントの表現、クライアント端末 C T のエンド・ユーザによって必要とされる体験の品質などのような 1 つ又は複数の実施条件に基づくことができる。) と、40

種々のモジュール、及び、一般的なクライアント端末機能を実施する当業者に周知の全ての手段を接続するための内部バス B と、
が備えられている。

【 0 0 4 2 】

以下、所与のクライアント端末 C T が、マルチメディア・コンテンツの所与のセグメン50

トを得る要求をネットワークN1に対して送ると仮定する。この要求は、所与のセグメントの第1の表現と1つ又は複数の代替表現とを指定しており、代替表現は、この要求を受信したスマート・キャッシュDANEにおいて第1の表現が入手できない場合に、推奨順にブラウズされる。

【0043】

図3に示されているように、本発明を実施する第1の実施形態のゲートウェイGWは、デジタル加入者線(Digital Subscriber Line:DSL)ゲートウェイであり、DSL技術によりローカル・ネットワークN1にインターネット・ブロードバンド・アクセスを提供する。勿論、このゲートウェイは、ケーブル、ファイバ又は無線のような任意のタイプのブロードバンド・ゲートウェイであってもよい。

10

【0044】

図3に例示されているように、ゲートウェイGWには、
ローカル・ネットワークN1への接続用LANインターフェース9(例えばWi-Fi、
イーサネット(登録商標)などの有線及び/又は無線)と、

ブロードバンド・ネットワークN2への接続用ブロードバンド・インターフェース10
(有線及び/又は無線)と、

接続用インターフェース9及び10を介して通信を行うプロトコル・スタックを備えた
通信モジュール11(特に、この通信モジュールは、IPスタックと称されるインターネット・
プロトコル・スタックを備えている)と、

特に、マニフェスト(例えばプレイリスト又はXMLファイル)から抽出された情報を記憶する
ように適合化されたメモリ12と、

20

ゲートウェイGWの不揮発性メモリに記憶されたアプリケーション及びプログラムを実行する
1つ又は複数のプロセッサ13と、

種々のモジュール、処理手段、ルーティング及びブリッジング手段、及び、一般的な
室内ゲートウェイ機能を実施する当業者に周知の全ての手段を接続するための内部バスB
1と、

が備えられている。

【0045】

第1の実施形態によれば、このゲートウェイGWには、
サーバSEとゲートウェイGWとの間に配置された上りネットワーク構成要素(例え
ば、スマート・キャッシュDANE、従来型キャッシュRNE、サーバSE)とゲート
ウェイGWとの間の第1の伝送経路に沿った第1の下り帯域幅を特定するように構成された
帯域幅推定器14と、

30

クライアント端末CTの要求において指定されたセグメントの各々の代替表現に対応付けられたビットレートを(モジュール14によって特定された)第1の下り帯域幅と第1の閾値(これは、ゼロである場合もあれば、或いは、ゼロと異なる場合、例えば、第1の下り帯域幅の10%に等しい場合もある)との合計と比較するように構成された比較器15と、

対応付けられたビットレートが第1の下り帯域幅と第1の閾値との合計よりも高い要求の各々の代替表現を削除することによって、クライアント端末CTから受信された要求を修正するように構成されたフィルタリング・モジュール16と、

40

が更に備えられている。フィルタリング・モジュール16は、比較器15から情報を受信する。一変形実施形態において、比較器15は、フィルタリング・モジュール16内に組み込まれてもよい。

【0046】

第1の実施形態によれば、ゲートウェイGWの通信モジュール11は、更に、上記修正された要求を次の上りネットワーク構成要素(例えは、スマート・キャッシュDANE、従来型キャッシュRNE、サーバSE)に転送するように構成されている。

【0047】

第1の実施形態の改良形態において、ゲートウェイGWの帯域幅推定器14は、更に、

50

ゲートウェイ G W と下りネットワーク構成要素（例えば、クライアント端末 C T、或いは、クライアント端末 C T とゲートウェイ G Wとの間に配置された従来型キャッシュ R N E 又はスマート・キャッシュ D A N E）との間の伝送経路に沿った第 2 の下り帯域幅を特定するように構成されている。勿論、第 2 の下り帯域幅の特定は、帯域幅推定器 1 4 とは異なるモジュールによって行われてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、上記改良形態によれば、フィルタリング・モジュール 1 5 は、更に、対応付けられたビットレートが第 2 の下り帯域幅と第 2 の閾値（これは、ゼロである場合もあれば、或いは、ゼロと異なる場合、例えば、第 2 の下り帯域幅の 10 % に等しい場合もある）との合計よりも高い要求の各々の代替表現を削除することによって、クライアント端末 C T から受信された要求を修正するように構成されている。第 1 の閾値は、この第 2 の閾値と同じである場合もある。勿論、これらは、互いに異なる場合もある。10

【 0 0 4 9 】

図 4 に例示されているように、第 1 の実施形態によれば、ゲートウェイ G W は、メカニズム M、すなわち、

前述のように定義された許容表現の一組に属する所与のセグメントの第 1 の表現についての H T T P 要求をクライアント端末 C T から受信し（ステップ S 1）（この H T T P 要求は、更に、第 1 の表現が、この要求を受信したスマート・キャッシュ D A N E によってキャッシュされていない場合に要求されるかもしれない代替表現のリストを備えている）、20

前述の上りネットワーク構成要素（例えば、サーバ S E とゲートウェイ G W の間に配置されたスマート・キャッシュ D A N E、従来型キャッシュ R N E、或いは、サーバ S E）とゲートウェイ G W の間の伝送経路に沿った第 1 の下り帯域幅を特定し（ステップ S 2）、

上記の要求において指定されたセグメントの各々の代替表現に対応付けられたビットレートを第 1 の下り帯域幅と第 1 の閾値との合計と比較し（ステップ S 3）、

上記の要求において第 1 の下り帯域幅と第 1 の閾値との合計よりも高い対応付けられたビットレートについて指定された各々の代替表現を削除することによって、要求を修正し（ステップ S 4）、30

修正された要求を上りネットワーク構成要素（D A N E、R N E、S E）に転送する（ステップ S 5）、

というメカニズム M を実施するように構成されている。

【 0 0 5 0 】

第 1 の実施形態の改良形態によれば、方法 M の特定ステップ S 2 は、更に、ゲートウェイ G W と前述のように定義された下りネットワーク構成要素（例えば、クライアント端末 C T とゲートウェイ G W の間に配置されたクライアント端末 C T、従来型キャッシュ R N E、或いは、スマート・キャッシュ D A N E）との間の伝送経路に沿った第 2 の下り帯域幅を特定することを含むことができる。また、修正ステップ S 4 は、更に、対応付けられたビットレートが第 2 の下り帯域幅と第 2 の閾値との合計よりも高い要求の各々の代替表現を削除することを含むことができる。40

【 0 0 5 1 】

勿論、上記の第 1 の実施形態と改良形態との変形実施形態において、第 1 の下り帯域幅の代わりに、上述のように定義された第 2 の下り帯域幅を用いてもよく、また、その逆でもよい。

【 0 0 5 2 】

本発明は、スマート・キャッシュ D A N E が、スマート・キャッシュ D A N E とクライアント端末 C T との間の伝送経路に沿った下り帯域幅が低いために配信が間に合わない可能性のある代替表現についての応答をクライアント端末 C T に配信することを防止できる。50

【 0 0 5 3 】

本発明に準拠する第2の実施形態では、本発明は、スマート・キャッシュDANEにおいて実施されてもよい。

【0054】

図5に例示されているように、そのようなスマート・キャッシュDANEには、

1つ又は複数の接続用インターフェース17(有線及び/又は無線)と、

接続用インターフェース1を介して通信を行うプロトコル・スタックを備えた通信モジュール18(特に、この通信モジュールは、IPスタックと称されるインターネット・プロトコル・スタックを備え得る)と、

1つ又は複数のサーバSEから受信されたマルチメディア・コンテンツのセグメントを、このようなマルチメディア・コンテンツを要求しているクライアント端末CTに送信するために、それらのセグメントを記憶する、揮発性メモリ及び/又は永続性(不揮発性)メモリのような記憶モジュール19と、

例えば記憶モジュール19に記憶されたアプリケーション及びプログラムを実行する1つ又は複数のプロセッサ20と、

第1の表現を要求する、或いは、第1の表現がキャッシュされていない場合にリストの1つの代替表現を要求する(クライアント端末CTによって送られた)要求の第1の表現をスマート・キャッシュDANEが既にキャッシュしているか否かをチェックするよう構成された制御モジュール21と、

第1の表現がキャッシュされていない場合に、クライアント端末CTによって送られた要求内にリストされた代替表現を推奨順にブラウズするように適合化されたブラウジング・モジュール22(一変形実施形態において、制御モジュールとブラウジング・モジュールは、ただ1つのモジュールを形成してもよい)と、

種々のモジュール、処理手段、及び、一般的な宅内ゲートウェイ機能を実施する当業者に周知の全ての手段を接続するための内部バスB2と、
が備えられている。

【0055】

第2の実施形態によれば、このスマート・キャッシュDANEは、更に、上りネットワーク構成要素(例えば、ゲートウェイGWとサーバSEとの間に配置された別のスマート・キャッシュDANE又は従来型キャッシュRNE、或いは、サーバSE)とゲートウェイGWとの間の伝送経路に沿った第1の下り帯域幅を特定するように構成された帯域幅推定器23を備えている。

【0056】

加えて、このスマート・キャッシュDANEは、更に、

クライアント端末CTから受信された要求において指定されたセグメントの各々の代替表現に対応付けられたビットレートを第1の下り帯域幅と(前述のように定義されたような)第1の閾値との合計と比較するように構成された比較器24と、

対応付けられたビットレートが第1の下り帯域幅と第1の閾値との合計よりも高い要求において指定された各々の代替表現を削除することによって、クライアント端末CTの要求を修正するように構成されたフィルタリング・モジュール25と、
を備えている。

【0057】

このスマート・キャッシュDANEの通信モジュール18は、更に、修正された要求を次の上りネットワーク構成要素(例えば、別のスマート・キャッシュDANE、従来型キャッシュRNE、サーバSE)に配信するように構成されている。

【0058】

第2の実施形態の改良形態において、スマート・キャッシュDANEの帯域幅推定器23は、更に、スマート・キャッシュDANEと下りネットワーク構成要素(例えば、クライアント端末CT、或いは、クライアント端末CTとスマート・キャッシュDANEとの間に配置された従来型キャッシュRNE又は別のスマート・キャッシュDANE)との間の伝送経路に沿った第2の下り帯域幅を特定するように構成されている。勿論、第2の下

10

20

30

40

50

り帯域幅の特定は、帯域幅推定器 23 とは異なるモジュールによって行われてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、上記改良形態によれば、フィルタリング・モジュール 25 は、更に、対応付けられたビットレートが第 2 の下り帯域幅と（前述の如く説明されたような）第 2 の閾値との合計よりも高い要求の各々の代替表現を削除することによって、クライアント端末 CT から受信された要求を修正するように構成されている。

【 0 0 6 0 】

スマート・キャッシュ DANE は、図 4 に例示されたメカニズム M を実施するようにも構成されている。

【 0 0 6 1 】

図面内のフローチャート及び / 又はブロック図は、本発明の種々の実施形態によるシステム、方法及びコンピュータ・プログラム製品の可能な実施形態の構成、動作及び機能を例示している。この点に関して、フローチャート又はブロック図内の各ブロックは、特定の論理機能を実施するための 1 つ又は複数の実行可能な命令を備えたコードのモジュール、セグメント、又は、一部分を表すことがある。なお、一部の代替の実施形態では、ブロック内に示された機能が、図面に示された順序から外れて、実施されることもある。例えば、連続して示された 2 つのブロックが、実際、実質的に同時に実行されることもあり、或いは、時々逆の順序で実行されることもあり、或いは、関係する機能に従って別の順序で実行されることもある。また、例示のブロック図及び / 又はフローチャートの各ブロックと、例示のブロック図及び / 又はフローチャート内のブロックの組み合わせとは、特定の機能又は動作を実施する特別目的のハードウェア・ベースのシステムによって実施でき、或いは、特別目的のハードウェアとコンピュータ命令との組み合わせによって実施できる。明示的に説明されていないが、本実施形態は、任意に組み合わせて、或いは、部分的に組み合わせて使用してもよい。

10

【 0 0 6 2 】

当業者であれば理解できるように、本原理の態様は、システム、方法、或いは、コンピュータ読み取り可能媒体として実施できる。従って、本原理の態様は、一般的に、ここで「回路」、「モジュール」又は「システム」と称することができる完全なハードウェア実施形態、完全なソフトウェア実施形態（ファームウェア、常駐型ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、或いは、ソフトウェアとハードウェアの態様を組み合わせた実施形態の形を取ることができる。更に、本原理の態様は、コンピュータ可読記憶媒体の形態を取ることができる。1 つ以上のコンピュータ可読記憶媒体の任意の組み合わせも利用できる。

20

【 0 0 6 3 】

コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータ可読プログラム製品の形態を取ることができ、コンピュータ可読プログラム製品は、1 つ又は複数のコンピュータ可読媒体において実施され、コンピュータ可読プログラム・コードを有し、コンピュータ可読プログラム・コードは、上記 1 つ又は複数のコンピュータ可読媒体上において実施され、コンピュータによって実行可能である。ここに使用されるコンピュータ可読記憶媒体は、情報を記憶する固有の機能とその情報を取り出せる固有の機能とを備えた非一時的記憶媒体であると考えられる。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、電子的な、磁気的な、光学的な、電磁的な、赤外線の、又は、半導体のシステム、装置、又は、機器、或いは、それらの任意の適切な組み合わせであってもよく、且つ、これらには限定されない。本原理を適用できるコンピュータ可読記憶媒体の更に具体的な例としては、ポータブル・コンピュータ・ディスクケット、ハード・ディスク、ランダム・アクセス・メモリ (RAM)、読み出し専用メモリ (ROM)、消去書き込み可能型読み出し専用メモリ (EPROM 又はフラッシュ・メモリ)、ポータブル・コンパクト・ディスク読み出し専用メモリ (CD-ROM)、光学式記憶デバイス、磁気的記憶デバイス、或いは、それらの任意の適切な組み合わせが挙げられるが、これらは、当業者であれば容易に理解できるように、単なる例示であって網羅的な列挙ではない。

30

40

50

以下、本願により教示される手段を例示的に列挙する。

(付記 1)

クライアント端末(C T)と少なくとも 1 つのサーバ(S E)との間の伝送経路に沿つて設けられたネットワーク装置(G W ; D A N E)を動作させる方法であって、該ネットワーク装置(G W ; D A N E)は、複数の表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第 1 の表現について前記クライアント端末(C T)から要求を受信するよう構成されており、前記要求は、前記セグメントの 1 つ又は複数の代替表現を更に指定しており、前記方法は、

サーバ(S E)と前記クライアント端末(C T)との間の伝送経路に沿った少なくとも 1 つの下り帯域幅を特定すること(S 2)と、

10

対応付けられたビットレートが前記特定された下り帯域幅よりも高い前記要求において指定された各々の代替表現を削除することによって、前記要求を修正すること(S 4)と、

前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)と前記サーバ(S E)との間に設けられた上りネットワーク構成要素(D A N E ; R N E ; S E)に前記修正された要求を転送すること(S 5)と、

を含む、前記方法。

(付記 2)

前記下り帯域幅は、前記上りネットワーク構成要素(D A N E ; R N E ; S E)と前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)との間の伝送経路に沿って特定される、付記 1 に記載の方法。

20

(付記 3)

前記下り帯域幅は、前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)と、前記クライアント端末(C T)と前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)との間に設けられた下りネットワーク構成要素(D A N E ; R N E ; C T)との間の伝送経路に沿って特定される、付記 1 に記載の方法。

(付記 4)

前記ネットワーク装置は、ゲートウェイ(G W)、プロキシ又はキャッシュ(D A N E)である、付記 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

(付記 5)

前記クライアント端末(C T)への前記マルチメディア・コンテンツの伝送に使用されるプロトコルが H T T P 適応ストリーミング・プロトコルであり、前記ネットワーク装置が前記 H T T P 適応ストリーミング・プロトコルに準拠している、付記 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

(付記 6)

クライアント端末(C T)と少なくとも 1 つのサーバ(S E)との間の伝送経路に沿つて設けられるように構成されたネットワーク装置(G W ; D A N E)であって、該ネットワーク装置(G W ; D A N E)は、複数の表現で利用可能なマルチメディア・コンテンツのセグメントの第 1 の表現について前記クライアント端末(C T)から要求を受信するよう構成されており、前記要求は、前記セグメントの 1 つ又は複数の代替表現を更に指定しており、前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)は、

40

サーバ(S E)と前記クライアント端末(C T)との間の伝送経路に沿った少なくとも 1 つの下り帯域幅を特定するように構成された帯域幅推定器(1 4 ; 2 3)と、

対応付けられたビットレートが前記特定された下り帯域幅よりも高い前記要求の各々の代替表現を削除することによって、前記要求を修正するように構成されたフィルタリング・モジュール(1 6 ; 2 5)と、

前記ネットワーク装置(G W ; D A N E)と前記サーバ(S E)との間に設けられた上りネットワーク構成要素(D A N E ; R N E ; S E)に前記修正された要求を転送するよう構成された通信モジュール(1 1 ; 1 8)と、

を備えている、前記ネットワーク装置。

50

(付記 7)

前記帯域幅推定器(14;23)は、前記上りネットワーク構成要素(DANE;RNE;SE)と前記ネットワーク装置(GW;DANE)との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を特定するように構成されている、付記6に記載のネットワーク装置。

(付記 8)

前記帯域幅推定器は、前記ネットワーク装置(GW;DANE)と、前記クライアント端末(CT)と前記ネットワーク装置(GW)との間に設けられた下りネットワーク構成要素(CT;RNE;DANE)との間の伝送経路に沿った下り帯域幅を特定するように構成されている、付記6に記載のネットワーク装置。

(付記 9)

前記ネットワーク装置は、ゲートウェイ(GW)、プロキシ又はキャッシュ(DANE)である、付記6から8のいずれか1項に記載のネットワーク装置。

(付記 10)

前記ネットワーク装置はHTTP適応ストリーミング認識装置である、付記6から9のいずれか1項に記載のネットワーク装置。

(付記 11)

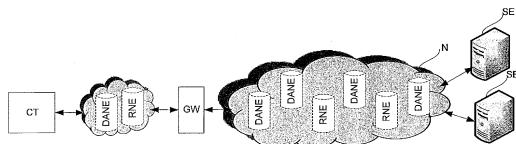
通信ネットワークからダウンロード可能であり、及び/又は、コンピュータによって読み取り可能な媒体に記録され、及び/又は、プロセッサによって実行可能である、付記1から5のうちの少なくとも1項に記載の方法のステップを実施するプログラム・コード命令を備えているコンピュータ・プログラム製品。

(付記 12)

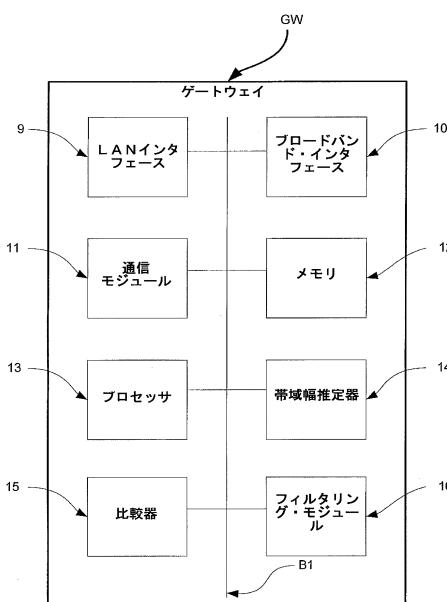
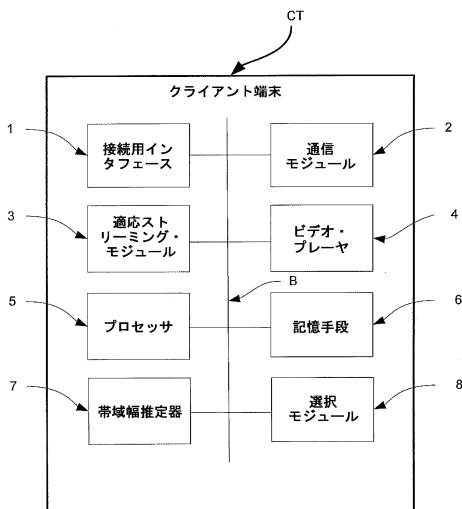
非一時的なコンピュータ可読媒体に記録されており、かつプロセッサによって実行可能な、付記1から5のうちの少なくとも1項に記載の方法のステップを実施するプログラム・コード命令を含むコンピュータ・プログラム製品を備えた、非一時的なコンピュータ可読媒体。

【図1】

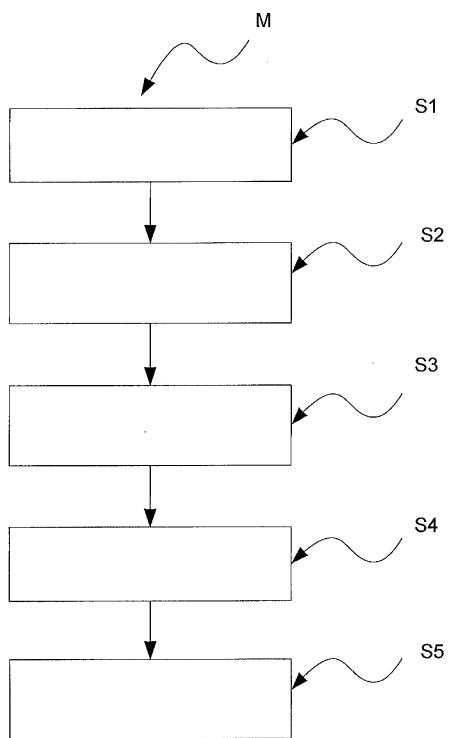
【図3】



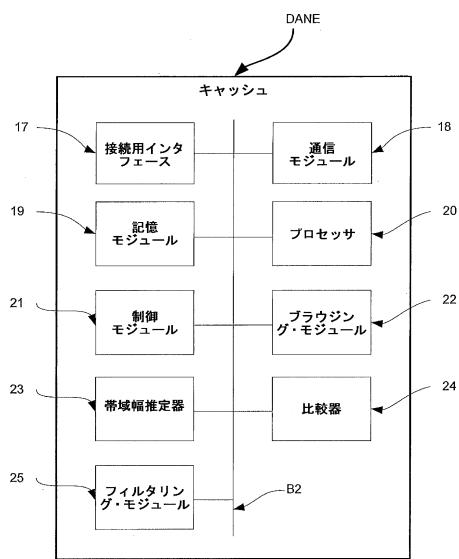
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(74)代理人 100108213
弁理士 阿部 豊隆

(74)代理人 100134094
弁理士 倉持 誠

(74)代理人 100123629
弁理士 吹田 礼子

(72)発明者 タイビ, シヤーリーン
フランス国 エフ - 35576 セソン - セビニエ セーエス 17616 アベニユー・デ・シ
ヤン・ブラン 975 テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス内

(72)発明者 ホウダイル, レミ
フランス国 エフ - 35576 セソン - セビニエ セーエス 17616 アベニユー・デ・シ
ヤン・ブラン 975 テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス内

(72)発明者 ゴウシエ, ステファン
フランス国 エフ - 35576 セソン - セビニエ セーエス 17616 アベニユー・デ・シ
ヤン・ブラン 975 テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス内

審査官 安藤 一道

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0284371(US, A1)
特開2014-036442(JP, A)
特表2014-533003(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0124179(US, A1)
米国特許出願公開第2013/0173737(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/857