

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 7 月 24 日(24.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/112367 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01) **H04L 12/66** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000141
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 15 日(15.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-008614 2013 年 1 月 21 日(21.01.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷口 邦弘(TANIGUCHI, Kunihiro); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気
株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): 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, LT, 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.

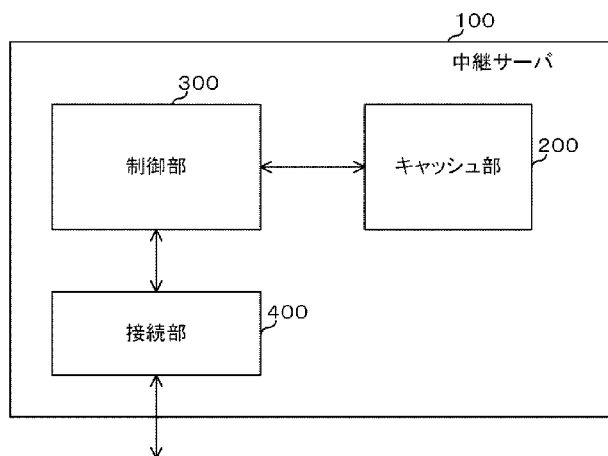
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RELAY SERVER, INFORMATION SYSTEM, RELAY METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 中継サーバ、情報システム、中継方法、および、記憶媒体



AA クライアント装置、オリジンサーバと接続

100 Relay server
200 Cache part
300 Control part
400 Connection part
AA Client device, origin server connection

(57) Abstract: A relay server whereby traffic between the relay server and a client device is significantly reduced and the network band reduction rate is improved comprises: a connection means for carrying out a communication; a cache means for storing content data; and a control means for, upon receiving a content data acquisition request from the client device, having the connection means transmit an acquisition request to an origin server, and, upon receiving an acquisition response from the origin server corresponding to the acquisition request, having the connection means transmit an acquisition response including the content data to the client device. When a cache attribute which is included in the acquisition response which is received from the origin server is set to not possible to cache, the control means changes the cache attribute to possible to cache, stores the content data with the cache means, and has the connection means transmit to the client device an acquisition request including the content data with the cache attribute set to possible to cache.

(57) 要約: 中継サーバとクライアント装置との間のトラフィックを大きく削減させ、ネットワークの帯域の削減率を向上させる中継サーバは、通信を行う接続手段と、コンテンツデータを格納するキャッシュ手段と、クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信すると、オリジンサーバへの取得要求を、前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信すると、

前記クライアント装置にコンテンツデータを含む取得応答を、前記接続手段に送信させる制御手段と、を備える。前記制御手段は、前記オリジンサーバから受信した取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ手段に前記コンテンツデータを格納させ、前記クライアント装置へ前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を、前記接続手段に送信させる。

WO 2014/112367 A1

明 細 書

発明の名称：

中継サーバ、情報システム、中継方法、および、記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、中継サーバ、情報システム、中継方法、および、記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] インターネット上に流通するコンテンツデータの量は日々増大しており、物理回線の帯域を圧迫しつつある。そこで、帯域削減のために有効とされる手段の一つとしてキャッシュを持つ中継サーバ（たとえば、キャッシュサーバ）がある。キャッシュサーバは、ネットワークインタフェースと、コンテンツデータを一時蓄積するキャッシュと、種々のプロトコル処理を行う制御機能とからなる。

[0003] キャッシュサーバは、クライアント装置からのコンテンツデータの取得要求を受け付けると、該当するコンテンツデータがキャッシュに存在しない場合には、そのコンテンツデータを保有するオリジンサーバにコンテンツデータの取得要求を転送する。

[0004] キャッシュサーバは、その応答結果としてコンテンツデータを取得し、コンテンツデータの取得要求を発したクライアント装置に前述の応答結果を転送する。

[0005] その際に、キャッシュサーバは、前述の応答結果が、コンテンツデータの属性として、キャッシュしても良いか、あるいは、キャッシュすべきでないかの判断（キャッシュ可否判断）を行う。前述の応答結果に対するキャッシュ可否判断の結果、キャッシュ可能であれば、キャッシュサーバは、前述の応答結果をキャッシュに蓄積する。

[0006] また、キャッシュサーバは、クライアント装置からのコンテンツデータの取得要求に該当するコンテンツデータがキャッシュに存在した場合には、キ

キャッシュされたコンテンツデータを応答に使うてよいかを判断する。その判断結果は、主に、「（１）確認不要で応答」、「（２）確認に基づき応答」、「（３）コンテンツデータ無効のためオリジンから再取得してから応答」の３通りの処理に分かれる。このシーケンスの詳細は、たとえば、非特許文献１に記載されている。

[0007] 上述の処理を行うことにより、キャッシュサーバは、オリジンサーバへの同一のコンテンツデータの取得要求の転送を削減する効果があり、ひいては、インターネットの物理回線の帯域圧迫を削減することができる。特に、オリジンサーバとキャッシュサーバとの間のトラフィックを削減することができる。

[0008] また、インターネットのキャッシュ制御に関する技術の一例が特許文献１に記載されている。この技術は、プロキシサーバのキャッシュデータを日時の範囲ごとにグループに分けて削除優先度順に記憶し、キャッシュデータの削除に際し、最古グループ内の最も削除優先度の高いデータを削除候補とするものである。

[0009] また、プロキシサーバのキャッシュ制御に関する技術の一例が特許文献２に記載されている。この技術は、クライアント装置からのリクエストがオンラインモードにおける動的ページへのリクエストであると、プロキシサーバが、必ず、リクエストをオリジンサーバに中継し、レスポンスを取得するものである。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献１：特開２００６－１８５１６９号公報

特許文献２：特開２００１－１４２０９号公報

非特許文献

[0011] 非特許文献１：R.Fielding, et. al., “Hypertext Transfer Protocol--HTTP/1.1”, RFC2616, IETF, 1999.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 上述の技術の問題点は、キャッシュサーバとクライアント装置との間のトラフィックの削減率が低く、ネットワークの帯域の削減率が低いことである。

[0013] 本発明の目的は、上記問題点を解決する中継サーバ、情報システム、中継方法、および、記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の一態様に係る中継サーバは、クライアント装置、および、オリジンサーバと通信を行う接続手段と、コンテンツデータを格納するキャッシュ手段と、前記接続手段が前記クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信すると、前記接続手段に対し、前記オリジンサーバへのコンテンツデータの取得要求を送信させ、前記接続手段が前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信すると、前記接続手段に対し、前記受信した取得応答に含まれるコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記オリジンサーバから受信した取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ手段に前記コンテンツデータを格納させ、前記接続手段に対し、前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる。

[0015] 本発明の一態様に係る情報システムは、上述の中継サーバと、キャッシュ属性がキャッシュ可能であるコンテンツデータを含む取得応答を受信すると、内部のキャッシュのコンテンツデータを格納する前記クライアント装置と、前記中継サーバから取得要求を受け取ると、取得応答を前記中継サーバに送信する前記オリジンサーバと、を含む。

[0016] 本発明の一態様に係る中継方法は、クライアント装置からコンテンツデー

タの取得要求を受信すると、オリジンサーバへコンテンツデータの取得要求を送信し、前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信し、当該取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記コンテンツデータを格納し、前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信する。

[0017] 本発明の一態様に係るコンピュータで読み取り可能な記憶媒体は、クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信する処理と、オリジンサーバへコンテンツデータの取得要求を送信する処理と、前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信する処理と、当該取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能であるか否かを確認する処理と、前記キャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更する処理と、前記コンテンツデータを格納する処理と、前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信する処理と、をコンピュータに実行させる。

発明の効果

[0018] 本発明は、中継サーバ（キャッシュサーバを含む）とクライアント装置との間のトラフィックを大きく削減でき、ネットワークの帯域の削減率が向上するという効果を持つ。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る中継サーバの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係る中継サーバの動作を示す動作説明図である。

[図3]本発明の第2の実施の形態に係る情報システムの構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第2の実施の形態に係る情報システムの動作を示す動作説明図である。

[図5]本発明の第2の実施の形態に係る情報システムの動作を示す動作説明図である。

[図6]本発明の第2の実施の形態に係る情報システムの動作を示す動作説明図である。

[図7]本発明の第3の実施の形態に係る中継サーバの構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の第3の実施の形態に係る中継サーバの動作を示す動作説明図である。

[図9]本発明の第3の実施の形態に係る中継サーバの動作を示す動作説明図である。

[図10]本発明の第3の実施の形態に係る中継サーバの動作を示す動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 次に、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、第1の実施の形態に係る中継サーバの構成を示すブロック図である。

[0021] 図1を参照すると、第1の実施の形態に係る中継サーバ100は、キャッシュ部200、制御部300、および、接続部400を含む。

[0022] キャッシュ部200は、コンテンツデータを格納する。接続部400は、たとえば、ネットワークを介して、オリジンサーバ、クライアント装置等と接続され、通信を行う。

[0023] 制御部300は、中継サーバ100の制御を行う。制御部300は、接続部400に、クライアント装置およびオリジンサーバから、それぞれ、取得要求および取得応答を受信させる。また、制御部300は、接続部400に

、クライアント装置およびオリジンサーバへ、それぞれ、取得応答および取得要求を送信させる。

[0024] 次に、第１の実施の形態に係る中継サーバ１００の動作について図面を参照して説明する。図２は、第１の実施の形態に係る中継サーバ１００の動作を示す動作説明図である。

[0025] 図２を参照すると、中継サーバ１００の接続部４００が、クライアント装置から、取得要求（コンテンツデータの）を受信する（ステップＳ１）。制御部３００は、キャッシュ部２００に、取得要求に対応するコンテンツデータが存在するかどうかを調べる（ステップＳ２）。

[0026] キャッシュ部２００に、取得要求に対応するコンテンツデータが存在しないと（ステップＳ２／Ｎ）、接続部４００は、制御部３００の制御にしたがって、オリジンサーバに取得要求を送信する（ステップＳ３）。接続部４００が、オリジンサーバから取得要求に対する取得応答（コンテンツデータを含む）を受信すると（ステップＳ４／Ｙ）、制御部３００は、受信したコンテンツデータのキャッシュ属性を調べる（ステップＳ５）。キャッシュ属性とは、コンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを示すものである。たとえば、キャッシュ属性は、取得応答のヘッダ部に含まれる。コンテンツデータ自身がキャッシュ属性を含む構成も可能である。

[0027] そのキャッシュ属性がキャッシュ不可能であると（ステップＳ５／Ｙ）、制御部３００は、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更する（ステップＳ６）。そのキャッシュ属性がキャッシュ可能であると（ステップＳ５／Ｎ）、制御部３００は、キャッシュ属性を変更しない。

[0028] 次に、制御部３００は、オリジンサーバから受信した取得応答に含まれるコンテンツデータをキャッシュ部２００に格納する（ステップＳ７）。そして、接続部４００は、制御部３００の制御にしたがって、クライアント装置に取得応答（オリジンサーバから受信したコンテンツデータを含む）を送信する（ステップＳ８）。このとき、受信応答に含まれるキャッシュ属性は、変更された属性、すなわち、キャッシュ可能を示す。

- [0029] また、キャッシュ部200に、取得要求に対応するコンテンツデータが存在すると（ステップS2／＼）、制御部300は、キャッシュ部200から、取得要求に対応する有効なコンテンツデータを読み出し、取得応答に含める（ステップS9）。
- [0030] 次に、接続部400は、制御部300の制御にしたがって、取得応答（キャッシュ部200から読み出されたコンテンツデータを含む）をクライアント装置に送信する（ステップS8）。
- [0031] クライアント装置は、キャッシュ属性がキャッシュ可能のコンテンツデータを受信すると、クライアント装置自身のキャッシュに格納することができる。
- [0032] また、コンピュータ（たとえば、中継サーバ100）に、キャッシュ部200、制御部300、および、接続部400の機能（または、手順）を実行させるプログラムが実現可能である。
- [0033] 次に、第1の実施の形態の効果について説明する。
- [0034] 第1の実施の形態において、中継サーバ100が、コンテンツデータのキャッシュ属性をキャッシュ不可能から、キャッシュ可能に変更する構成を持つ。したがって、クライアント装置が、元々、キャッシュ不可能なコンテンツデータを、クライアント装置自身のキャッシュに格納することが可能となる。
- [0035] よって、第1の実施の形態では、クライアント装置がコンテンツデータを、ネットワークを介して取得しなくてもよい可能性が高くなる。したがって、クライアント装置の性能が向上する。
- [0036] また、第1の実施の形態では、クライアント装置と中継サーバ100との間のトラフィックを大きく削減でき、ネットワークの帯域の削減率が向上するという効果がある。
- [0037] 次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図3は、第2の実施の形態に係る情報システムの構成を示すブロック図である。

[0038] 図3を参照すると、第2の実施の形態の情報システム500は、中継サーバ100、クライアント装置501、オリジンサーバ503、ネットワーク511、および、ネットワーク512を含む。ネットワーク511およびネットワーク512が同一であってもよい。中継サーバ100は、第1の実施の形態の中継サーバ100の一例である。

[0039] クライアント装置501および中継サーバ100は、ネットワーク511を介して接続される。中継サーバ100およびオリジンサーバ503は、ネットワーク512を介して接続される。

[0040] 次に、第2の実施の形態の動作について図面を参照して説明する。図4、図5、図6は、第2の実施の形態に係る情報システムの動作を示す動作説明図である。ここで、取得要求、取得応答は、すべてネットワーク511、または、ネットワーク512を経由するが、説明を簡単にするため、その記述を省略する。

[0041] (1. 1) まず、クライアント装置501が、初めてコンテンツデータの取得要求を送信する場合、または、以前、コンテンツデータを受信したが、クライアント装置501内に、そのコンテンツデータが存在しない場合について説明する。

[0042] 図4を参照すると、クライアント装置501は、条件無し取得要求C01（コンテンツデータの）を中継サーバ100に送信する。条件なし取得要求C01に対応するコンテンツデータが、中継サーバ100のキャッシュ部200に存在しない場合、中継サーバ100は、条件無し取得要求C02をオリジンサーバ503に送信する。ここで、条件なし取得要求とは、コンテンツデータを利用する際に、例えば、当該コンテンツデータが有効か無効かの確認を行うなどの条件がない取得要求のことを示している。ここで、コンテンツデータが有効とは、クライアント装置501のキャッシュ内に格納しているコンテンツデータが、オリジンサーバ503に格納されたコンテンツデータと同じデータであることを示している。また、コンテンツデータが無効とは、クライアント装置501のキャッシュ内に格納しているコンテンツデ

ータが、オリジンサーバ503に格納されたコンテンツデータと異なるデータであることを示している。

[0043] 条件無し取得要求C02を受信したオリジンサーバ503は、条件無し取得要求C02に含まれる識別情報（たとえば、URI（Uniform Resource Identifier）等）を参照し、条件なし取得要求C02に対応するコンテンツデータを含む取得応答C03を中継サーバ100に送信する。

[0044] 中継サーバ100は、取得応答C03に含まれるキャッシュ属性を調べる。キャッシュ属性には、たとえば、「キャッシュ不可能」、「確認無しで、キャッシュ内のデータを利用可能」、「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」等がある。

[0045] キャッシュ属性が、「キャッシュ不可能」である場合、中継サーバ100は、キャッシュ属性を「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」に変更し、キャッシュ部200に変更したキャッシュ属性、コンテンツデータを格納する。また、中継サーバ100は、キャッシュ属性を変更したことを示す情報を内部に格納する。

[0046] 次に、中継サーバ100は、変更したキャッシュ属性（「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」）、コンテンツデータを含む取得応答C05をクライアント装置501に送信する。

[0047] クライアント装置501は、取得応答C05を受信すると、キャッシュ属性を参照し、受信した取得応答C05に含まれるキャッシュ属性およびコンテンツデータを自身のキャッシュに格納する。以降、クライアント装置501は、自身のキャッシュ内のキャッシュ属性が「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」であるコンテンツデータを利用する場合、中継サーバ100に条件付き取得要求を送信して確認を行う。ここで、条件付き取得要求とは、コンテンツデータを利用する際に、例えば、当該コンテンツデータが有効か無効かの確認を行うなどの条件が付いている取得要求のことを示している。

[0048] （1．2）次に、クライアント装置501が、自身のキャッシュ内のキャ

ッシュ属性が「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」であるコンテンツデータを利用する場合で、かつ、そのコンテンツデータが有効である場合について説明する。

[0049] 以下、求められたコンテンツデータが、中継サーバ１００のキャッシュ部２００に存在し、かつ、キャッシュ属性の変更されたものである場合について説明する。

[0050] 図５を参照すると、クライアント装置５０１は、条件付き取得要求Ｃ１１を中継サーバ１００に送信する。

[0051] 中継サーバ１００は、取得した条件付き取得要求Ｃ１１から条件を外した条件無し取得要求Ｃ１２をオリジンサーバ５０３に送信する。

[0052] 条件無し取得要求Ｃ１２を受信したオリジンサーバ５０３は、条件無し取得要求Ｃ１２に含まれる識別情報を参照し、条件無し取得要求Ｃ１２に対応するコンテンツデータを含む取得応答Ｃ１３を送信する。

[0053] 中継サーバ１００は、取得応答Ｃ１３のコンテンツデータと、キャッシュ部２００内の条件付き取得要求Ｃ１１に対応するコンテンツデータとを比較する。比較の結果、コンテンツデータに差がない場合、中継サーバ１００は、コンテンツデータが有効である（変更されていない）ことを示す取得応答Ｃ１５をクライアント装置５０１に送信する。

[0054] クライアント装置５０１は、取得応答Ｃ１５を受信すると、自身のキャッシュ内の上記対応するコンテンツデータを利用する。

[0055] （１．３）次に、クライアント装置５０１が、自身のキャッシュ内のキャッシュ属性が「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」であるコンテンツデータを利用する場合で、かつ、そのコンテンツデータが有効でない場合について説明する。

[0056] 以下、求められたコンテンツデータが、中継サーバ１００のキャッシュ部２００に存在し、かつ、キャッシュ属性の変更されたものである場合について説明する。

[0057] 図６を参照すると、条件付き取得要求Ｃ１１、条件無し取得要求Ｃ１２、

取得応答C 1 3に関する動作は、前述の（１．２）と同一である。

[0058] 次に、中継サーバ１００は、取得応答C 1 3のコンテンツデータと、キャッシュ部２００内の条件付き取得要求C 1 1に対応するコンテンツデータとを比較する。比較の結果、コンテンツデータに差があると、中継サーバ１００は、取得応答C 1 3に含まれるコンテンツデータをキャッシュ部２００に格納する。

[0059] さらに、中継サーバ１００は、取得応答C 1 3に含まれていたコンテンツデータを含む取得応答C 2 5をクライアント装置５０１に送信する。クライアント装置５０１は、取得応答C 2 5を受信すると、取得応答C 2 5に含まれるコンテンツデータを利用し、自身のキャッシュの条件付き取得要求C 1 1に対応するコンテンツデータを、受信したコンテンツデータで置き換える。

[0060] 次に、第２の実施の形態の効果について説明する。第２の実施の形態の情報システム５００は、第１の実施の形態の中継サーバ１００を含むので、第１の実施の形態と同一の効果を持つ。

[0061] 次に、本発明の第３の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。第３の実施の形態に係る情報システムの全体構成は、図３に示される第２の実施の形態に係る情報システムの全体構成と同一である。図７は、第３の実施の形態に係る中継サーバ１００の構成を示すブロック図である。第３の実施の形態の中継サーバ１００は、第２の実施の形態の中継サーバ１００の一例である。

[0062] 図７を参照すると、第３の実施の形態に係る中継サーバ１００は、キャッシュ部２００、制御部３００、および、接続部４００を含む。

[0063] 制御部３００は、主制御部３０６、取得応答変更履歴情報部３０７、および、コンテンツデータ制御部３０８を含む。

[0064] 主制御部３０６は、取得要求の変更、および、取得応答に含まれるキャッシュ属性の変更、取得要求の判別の制御等を行い、取得応答変更履歴情報部３０７にキャッシュ属性の変更履歴を格納する。取得応答変更履歴情報部３

０７は、主制御部３０６の制御にしたがいキャッシュ属性の変更履歴を格納する。

[0065] なお、本実施の形態におけるキャッシュ属性は、コンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを示す情報に加え、更に、クライアント装置５０１のキャッシュ内のデータを利用可能か否かを示す情報を含んでいる。

[0066] コンテンツデータ制御部３０８は、コンテンツデータのキャッシュ部２００への格納、および、読み出しの制御を行う。また、コンテンツデータ制御部３０８は、キャッシュ部２００に格納されているコンテンツデータと、オリジンサーバ５０３から受信したコンテンツデータとの比較等の制御を行う。

[0067] 接続部４００は、ネットワークインタフェース部３０１、送信部３０２および受信部３０３を含む。ネットワークインタフェース部３０１は、ネットワーク５１１、および、ネットワーク５１２と接続される。

[0068] 送信部３０２は、ネットワークインタフェース部３０１を介して、オリジンサーバ５０３に取得要求を、クライアント装置５０１に取得応答を送信する。受信部３０３は、ネットワークインタフェース部３０１を介して、クライアント装置５０１から取得要求を、オリジンサーバ５０３から取得応答を受信する。

[0069] 次に、第３の実施の形態の動作について図面を参照して説明する。図８、図９および図１０は、第３の実施の形態に係る中継サーバ１００の動作を示す動作説明図である。以下の説明において、送受信がネットワークインタフェース部３０１を経由することは自明なので、ネットワークインタフェース部３０１に関する記述を省略する。

[0070] （２．１）まず、上述の（１．１）に対応する動作について説明する。図８を参照すると、中継サーバ１００の受信部３０３は、クライアント装置５０１から取得要求（この場合、条件無し取得要求Ｃ０１）を受信する（ステップＳ１１）。

[0071] 次に、主制御部３０６は、受信部３０３で受信された条件無し取得要求Ｃ

01の種別を判別する（ステップS12）。ここでは、条件無しの場合なので（ステップS12／Y）、送信部302は、主制御部306の制御にしたがい、オリジンサーバ503に対する条件無し取得要求C02を送信する（ステップS15）。

[0072] 次に、受信部３０３が、オリジンサーバ５０３から条件無し取得要求Ｃ０２に対する取得応答Ｃ０３を受信すると（ステップＳ１６）、主制御部３０６は、取得応答Ｃ０３に含まれるキャッシュ属性を調べる（ステップＳ１７）。

[0073] キャッシュ属性が「キャッシュ不可能」を示していると（ステップS17／N）、主制御部306は、キャッシュ属性を「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」に変更する（ステップS18）。

[0074] キャッシュ属性が「キャッシュ可能」を示していると（ステップS17／Y）、主制御部306は、キャッシュ属性を変更しない。そして、主制御部306は、変更したことを示すキャッシュ属性の変更履歴を取得応答変更履歴情報部307に格納させる（ステップS19）。

[0075] 次に、コンテンツデータ制御部３０８は、変更されたキャッシュ属性、および、取得応答Ｃ０３に含まれるコンテンツデータをキャッシュ部２００に格納する（ステップＳ２０）。そして、送信部３０２は、主制御部３０６の制御にしたがい、クライアント装置５０１に対する取得応答Ｃ０５を送信する（ステップＳ２１）。

[0076] この取得応答C 0 5は、変更された「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」を示すキャッシュ属性を含む。そして、クライアント装置5 0 1は、取得応答C 0 5に含まれるキャッシュ属性およびコンテンツデータを自身のキャッシュに格納する。

[0077] (2. 2) 次に、上述の(1. 2)、(1. 3)に対応する動作について説明する。図8および図10を参照すると、受信部303は、クライアント装置501から取得要求(この場合、条件付き取得要求C11)を受信する(ステップS11)。

- [0078] 次に、主制御部306は、受信された条件付き取得要求C11の種別を判別する（ステップS12）。ここでは、条件付きの場合なので（ステップS12/N）、コンテンツデータ制御部308が、キャッシュ部200に、条件付き取得要求C11に対応するコンテンツデータが存在するかどうかを調べる（ステップS23）。
- [0079] キャッシュ部200に、上記対応するコンテンツデータが存在しない場合（ステップS23/N）、上述の（2.1）のステップS15以降に示された動作が行われる。キャッシュ部200に、上記対応するコンテンツデータが存在する場合（ステップS23/Y）、主制御部306は、取得応答変更履歴情報部307内のキャッシュ属性の変更履歴を調べる（ステップS24）。
- [0080] 変更履歴が、キャッシュ属性が変更されたことを示す場合（ステップS24/Y）、主制御部306が、条件付き取得要求C11を条件無し取得要求C12に変更する（ステップS25）。次に、送信部302は、主制御部306の制御にしたがい、オリジンサーバ503に対し、ステップS25で変更された条件無し取得要求C12を送信する（ステップS26）。
- [0081] 次に、受信部303が、オリジンサーバ503から条件無し取得要求C12に対する取得応答C13を受信する（ステップS27）。そして、コンテンツデータ制御部308は、取得応答C13に含まれるコンテンツデータとキャッシュ部200に格納されている、条件付き取得要求C11に対応するコンテンツデータとを比較する（ステップS28）。
- [0082] 比較の結果、コンテンツデータに差がない場合（ステップS28/N）、主制御部306は、取得応答C13を「コンテンツデータ変更無し」を示す取得応答C15に変更する（ステップS29）。そして、送信部302は、主制御部306の制御にしたがい、クライアント装置501に対する取得応答C15を送信する（ステップS30）。
- [0083] 比較の結果、コンテンツデータに差があると（ステップS28/Y）、ステップS17以降に示された動作が行われる。

- [0084] ステップS 3 0の終了後、クライアント装置5 0 1は、「コンテンツデータ変更無し」の取得応答C 1 5を受信すると、自身のキャッシュに格納されているコンテンツデータを利用する。
- [0085] (2. 3)次に、上述の(2. 2)において、変更履歴が、キャッシュ属性が変更されていないことを示す場合(ステップS 2 4 / N)の動作を説明する。
- [0086] 図1 0を参照すると、上記の場合、変更履歴は、キャッシュ属性が変更されたことを示さないで(ステップS 2 4 / N)、図9に示すように、コンテンツデータ制御部3 0 8は、キャッシュ部2 0 0内の条件付き取得要求C 1 1に対応するコンテンツデータのキャッシュ属性を調べる(ステップS 3 1)。
- [0087] キャッシュ属性が、「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」であれば(ステップS 3 1 / Y)、送信部3 0 2は、主制御部3 0 6の制御にしたがい、オリジンサーバ5 0 3に対する確認用取得要求C 2 2を送信する(ステップS 3 2)。
- [0088] ここで確認用取得要求とは、コンテンツデータが有効か無効か(つまり、キャッシュ部2 0 0のコンテンツデータとオリジンサーバ5 0 3のコンテンツデータとが同じデータであるか否か)を確認するためのコンテンツデータの取得要求である。なお、本実施の形態においては、中継サーバ1 0 0がコンテンツデータが有効か無効かを示す有効情報を、キャッシュ部2 0 0内のコンテンツデータが変更された際にオリジンサーバ5 0 3に対して送信する構成であってもよい。この場合、中継サーバ1 0 0は、オリジンサーバ5 0 3から確認用取得要求に対応する応答(確認用取得応答)にコンテンツデータと有効情報とを取得する構成となる。
- [0089] 次に、受信部3 0 3が、オリジンサーバ5 0 3から確認用取得要求C 2 2に対する確認用取得応答C 2 3を受信すると(ステップS 3 3)、主制御部3 0 6は、確認用取得応答C 2 3に含まれる「有効情報」を調べる(ステップS 3 4)。この確認応答には、確認用取得要求C 2 2に対応するコンテン

ツデータが含まれる。

[0090] 「有効情報」が「有効」を示すと（ステップS 3 4 / Y）、キャッシュ部 2 0 0 内のコンテンツデータが有効なので、コンテンツデータ制御部 3 0 8 は、キャッシュ部 2 0 0 から条件付き取得要求 C 1 1 に対応するコンテンツデータを読み出す（ステップS 3 5）。

[0091] 次に、送信部 3 0 2 は、主制御部 3 0 6 の制御にしたがい、キャッシュ部 2 0 0 から読み出されたコンテンツデータを含む取得応答 C 3 5 をクライアント装置 5 0 1 に送信する（ステップS 3 6）。

[0092] 「有効情報」が「有効」を示さない場合（ステップS 3 4 / N）、図 8 に示されるように、主制御部 3 0 6 は、確認用取得応答 C 2 3 に含まれるキャッシュ属性を調べる（ステップS 1 7）。そして、ステップS 1 7 以降に示された動作が行われる。

[0093] また、キャッシュ属性が、「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」でなければ（ステップS 3 1 / N）、コンテンツデータ制御部 3 0 8 は、キャッシュ部 2 0 0 から条件付き取得要求 C 1 1 に対応するコンテンツデータを読み出す（ステップS 3 5）。この場合、キャッシュ属性は、「確認無しに、キャッシュ内のデータを利用可能」であることを示す。

[0094] 次に、送信部 3 0 2 は、主制御部 3 0 6 の制御にしたがい、キャッシュ部 2 0 0 から読み出されたコンテンツデータを含む取得応答 C 3 5 をクライアント装置 5 0 1 に送信する（ステップS 3 6）。

[0095] 次に、第 3 の実施の形態の効果について説明する。第 3 の実施の形態の中継サーバ 1 0 0 は、第 2 の実施の形態の中継サーバ 1 0 0 の一例なので、第 2 の実施の形態と同一の効果を持つ。

[0096] 次に、本発明の第 4 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。第 4 の実施の形態に係る情報システムの全体構成は、図 3 に示される第 3 の実施の形態に係る情報システムの全体構成と同一である。

[0097] 第 4 の実施の形態に係る情報システムは、第 3 の実施の形態に係る情報システムの一例である。詳細には、第 4 の実施の形態の情報システムは、第 3

の実施の形態の情報システムを、非特許文献 1 の H T T P (Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1) に適用する構成である。

[0098] コンテンツデータの取得要求としては、通常 G E T メソッド（または、H E A D メソッド）が可能である。

[0099] 条件付き取得要求としては、たとえば、“If-Match”、“If-Modified-Since”、“If-None-Match”、“If-Range”、“If-Unmodified-Since”等のフィールドのうち一つ以上が含まれる場合が適用される。そして、条件無し取得要求としては、たとえば、“If-Match”、“If-Modified-Since”、“If-None-Match”、“If-Range”、“If-Unmodified-Since”が含まれない場合が適用される。

[0100] 取得応答の例としては、“200 OK”、“206 Partial Content”、“304 Not Modified”などがある。特に、コンテンツデータの変更がない場合には、取得応答として“304 Not Modified”が適用可能である。

[0101] 取得要求のヘッダ部に付加できるキャッシュ属性は、“no-cache”、“no-store”、“max-age”、“max-stale”、“min-fresh”、“no-transform”、“only-if-cached”が適用可能である。これらの属性は、複数を組み合わせることも可能である。

[0102] 取得応答のヘッダ部に付加できるキャッシュ属性は、“public”、“private”、“no-cache”、“no-store”、“no-transform”、“must-revalidate”、“proxy-revalidate”、“max-age”、“s-maxage”が適用可能である。これらの属性は、複数を組み合わせることも可能である。

[0103] また、「確認して有効であれば（または、確認無しに）、キャッシュ内のデータを利用可能」の確認の属性を示すために、“must-revalidate”、“proxy-revalidate”が適用可能である。

[0104] 次に、第 4 の実施の形態の効果について説明する。第 4 の実施の形態に係る情報システムは、第 3 の実施の形態に係る情報システムの一例なので、第 3 の実施の形態と同一の効果を持つ。また、第 4 の実施の形態の情報システムは、H T T P が適用されるので、クライアント装置 5 0 1 で動作する H T

TPに準拠したソフトウェアを変更する必要がなく、経済的であるという効果を持つ。

[0105] 上記の実施の形態の一部、または、全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0106] [付記 1]

クライアント装置、および、オリジンサーバと通信を行う接続部と、
コンテンツデータを格納するキャッシュ部と、

前記接続部が前記クライアント装置から取得要求を受信すると、前記接続部に前記オリジンサーバへの取得要求を送信させ、前記接続部が前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であると、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、前記接続部に、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる制御部と、
を含むことを特徴とする中継サーバ。

[0107] [付記 2]

キャッシュ属性を変更した場合に、キャッシュ属性の変更履歴を内部に格納する前記制御部を含むことを特徴とする付記 1 の中継サーバ。

[0108] [付記 3]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件無し取得要求である場合、または、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在しない場合、
前記接続部に前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信させる前記制御部を含むことを特徴とする付記 2 の中継サーバ。

[0109] [付記 4]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在し、キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示す場合、

前記接続部に前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信させ、前記接続部が前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差がないと、

前記接続部にコンテンツデータ変更無しを示す取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる前記制御部を含むことを特徴とする付記3の中継サーバ。

[0110] [付記5]

取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差があると、

取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であれば、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、前記接続部に、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる前記制御部を含むことを特徴とする付記4の中継サーバ。

[0111] [付記6]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在し、キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示さない場合、

対応するコンテンツデータのキャッシュ属性が、「確認して有効であれば、キャッシュ内のデータを利用可能」であれば、前記接続部に、前記オリジンサーバへの確認用取得要求を送信させ、前記接続部が受信した確認用取得応答に含まれる「有効情報」が「有効」を示すと、

前記接続部に、前記キャッシュ部から読み出した対応するコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信させ、

対応するコンテンツデータのキャッシュ属性が、「確認無しに、キャッシュ内のデータを利用可能」であれば、前記接続部に、前記キャッシュ部から読み出した対応するコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置

に対し送信させる前記制御部を含むことを特徴とする付記 5 の中継サーバ。

[0112] [付記 7]

前記接続部が受信した確認用取得応答に含まれる「有効情報」が「有効」を示さないと、

確認用取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であると、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、前記接続部に、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信させる前記制御部を含むことを特徴とする付記 6 の中継サーバ。

[0113] [付記 8]

付記 1、2、3、4、5、6、または、7 の前記中継サーバと、

キャッシュ属性がキャッシュ可能であるコンテンツデータを含む取得応答を受信すると、内部のキャッシュのコンテンツデータを格納する前記クライアント装置と、

前記中継サーバから取得要求を受け取ると、取得応答を前記中継サーバに送信する前記オリジンサーバと、
を含むことを特徴とする情報システム。

[0114] [付記 9]

クライアント装置から取得要求を受信すると、オリジンサーバへの取得要求送信し、前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であると、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信することを特徴とする中継方法。

[0115] [付記 10]

キャッシュ属性を変更した場合に、キャッシュ属性の変更履歴を内部に格納することを特徴とする付記 9 の中継方法。

[0116] [付記 11]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件無し取得要求である場合、または、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在しない場合、前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信することを特徴とする付記 10 の中継方法。

[0117] [付記 12]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在し、キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示す場合、前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信し、前記接続部が前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差がないと、コンテンツデータ変更無しを示す取得応答を前記クライアント装置に対し送信することを特徴とする付記 11 の中継方法。

[0118] [付記 13]

取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差があると、取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であれば、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信することを特徴とする付記 12 の中継方法。

[0119] [付記 14]

クライアント装置から取得要求を受信すると、オリジンサーバへの取得要求送信し、前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であると、キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、キャッシュ属性

をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信する手順をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

[0120] [付記 15]

キャッシュ属性を変更した場合に、キャッシュ属性の変更履歴を内部に格納する手順をコンピュータに実行させることを特徴とする付記 14 のプログラム。

[0121] [付記 16]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件無し取得要求である場合、または、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在しない場合、
前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信する手順をコンピュータに実行させることを特徴とする付記 15 のプログラム。

[0122] [付記 17]

前記クライアント装置からの取得要求が、条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ部に対応するコンテンツデータが存在し、キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示す場合、
前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信し、前記接続部が前記オリジンサーバから取得応答を受信し、取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差がないと、
コンテンツデータ変更無しを示す取得応答を前記クライアント装置に対し送信する手順をコンピュータに実行させることを特徴とする付記 16 のプログラム。

[0123] [付記 18]

取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ部に格納されている対応するコンテンツデータとに差があると、
取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能であれば、キャッシ

ユ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ部にコンテンツデータを格納し、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信する手順をコンピュータに実行させることを特徴とする付記１７のプログラム。

[0124] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0125] この出願は、２０１３年１月２１日に提出された日本出願特願２０１３－００８６１４号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0126] 本発明は、ネットワークに接続された中継サーバ、プロキシサーバ、キャッシュサーバ等、または、それらを含む情報システムの制御に適用できる。

符号の説明

- [0127]
- | | |
|-----|----------------|
| １００ | 中継サーバ |
| ２００ | キャッシュ部 |
| ３００ | 制御部 |
| ３０１ | ネットワークインタフェース部 |
| ３０２ | 送信部 |
| ３０３ | 受信部 |
| ３０６ | 主制御部 |
| ３０７ | 取得応答変更履歴情報部 |
| ３０８ | コンテンツデータ制御部 |
| ４００ | 接続部 |
| ５００ | 情報システム |
| ５０１ | クライアント装置 |
| ５０３ | オリジンサーバ |
| ５１１ | ネットワーク |

5 1 2 ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] クライアント装置、および、オリジンサーバと通信を行う接続手段と、
- コンテンツデータを格納するキャッシュ手段と、
- 前記接続手段が前記クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信すると、前記接続手段に対し、前記オリジンサーバへのコンテンツデータの取得要求を送信させ、前記接続手段が前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信すると、前記接続手段に対し、前記受信した取得応答に含まれるコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる制御手段と、を備え、
- 前記制御手段は、前記オリジンサーバから受信した取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ手段に前記コンテンツデータを格納させ、前記接続手段に対し、前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる、ことを特徴とする中継サーバ。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記キャッシュ属性を変更した場合に、キャッシュ属性の変更履歴を内部に格納する、ことを特徴とする請求項1に記載の中継サーバ。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記クライアント装置からの前記取得要求が、コンテンツデータが有効か無効かの確認を行うという条件が付いていない条件無し取得要求である場合、または、前記条件が付いた条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ手段に、前記条件付き取得要求に対応するコンテンツデータが存在しない場合、前記接続手段に前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信させる、ことを特徴と

する請求項2に記載の中継サーバ。

[請求項4]

前記制御手段は、前記クライアント装置からの前記取得要求が、コンテンツデータが有効か無効かの確認を行うという条件が付いた条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ手段に、前記条件付き取得要求に対応するコンテンツデータが存在し、前記キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示す場合、前記接続手段に前記オリジンサーバへの条件無し取得要求を送信させ、

前記接続手段が前記オリジンサーバから取得応答を受信し、当該取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ手段に格納されている前記対応するコンテンツデータとに差がない場合、前記接続手段にコンテンツデータ変更無しを示す取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる、ことを特徴とする請求項2または3に記載の中継サーバ。

[請求項5]

前記制御手段は、前記オリジンサーバから受信した取得応答に含まれるコンテンツデータと前記キャッシュ手段に格納されている前記対応するコンテンツデータとに差があり、前記取得応答に含まれるキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ手段にコンテンツデータを格納させ、前記接続手段に、キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる、ことを特徴とする請求項4に記載の中継サーバ。

[請求項6]

前記キャッシュ属性は、前記クライアント装置にキャッシュされたコンテンツデータを利用可能か否かを示す情報を更に含み、

前記制御手段は、前記クライアント装置からの前記取得要求が、コンテンツデータが有効か無効かの確認を行うという条件が付いている条件付き取得要求であり、かつ、前記キャッシュ手段に前記条件付き取得要求に対応するコンテンツデータが存在し、前記コンテンツデータの前記キャッシュ属性の変更履歴がキャッシュ属性の変更を示さな

い場合において、前記対応するコンテンツデータのキャッシュ属性が、前記キャッシュ手段のコンテンツデータと前記オリジンサーバのコンテンツデータとが同じデータである場合に前記クライアント装置にキャッシュされたコンテンツデータを利用可能であることを示すとき、前記キャッシュ手段のコンテンツデータが有効か否かを確認し、

前記キャッシュ手段のコンテンツデータが有効であるとき、前記接続手段に、前記キャッシュ手段から読み出した、前記対応するコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信させ、

前記対応するコンテンツデータのキャッシュ属性が、前記キャッシュ手段のコンテンツデータと前記オリジンサーバのコンテンツデータとが同じデータであるか否かの確認を無しに前記クライアント装置にキャッシュされたコンテンツデータを利用可能であることを示すとき、前記接続手段に、前記キャッシュ手段から読み出した前記対応するコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置に対し送信させる、ことを特徴とする請求項2から5の何れか1項に記載の中継サーバ。

[請求項7] 前記制御手段は、前記キャッシュ手段のコンテンツデータが有効でないと確認した場合において、前記オリジンサーバから取得したコンテンツデータのキャッシュ属性がキャッシュ不可能の場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、前記キャッシュ手段に前記コンテンツデータを格納させ、前記接続手段に、前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信させる、ことを特徴とする請求項6の中継サーバ。

[請求項8] 請求項1から7の何れか1項に記載の中継サーバと、
キャッシュ属性がキャッシュ可能であるコンテンツデータを含む取得応答を受信すると、内部のキャッシュのコンテンツデータを格納する前記クライアント装置と、

前記中継サーバから取得要求を受け取ると、取得応答を前記中継サ

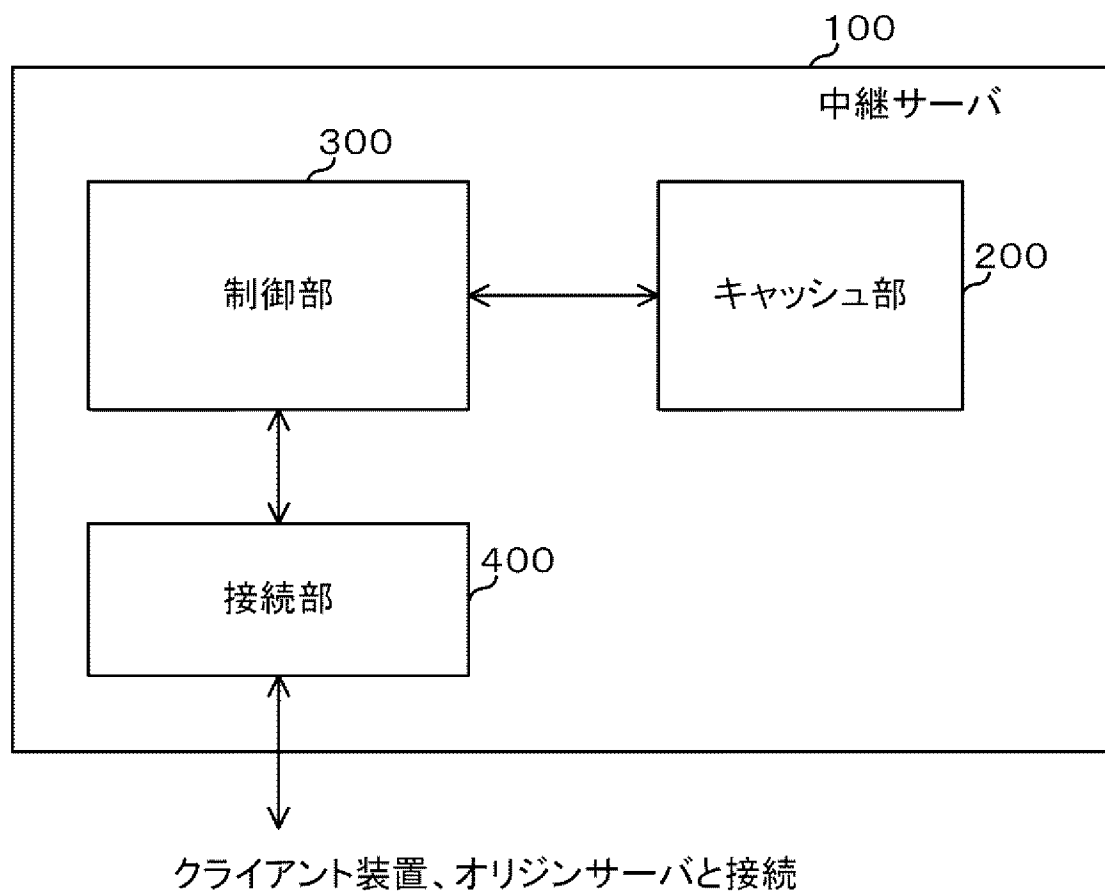
ーバに送信する前記オリジンサーバと、
を含むことを特徴とする情報システム。

- [請求項9] クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信すると、
オリジンサーバへコンテンツデータの取得要求を送信し、
前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信し、
、
当該取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更し、
前記コンテンツデータを格納し、
前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信する、ことを特徴とする中継方法。

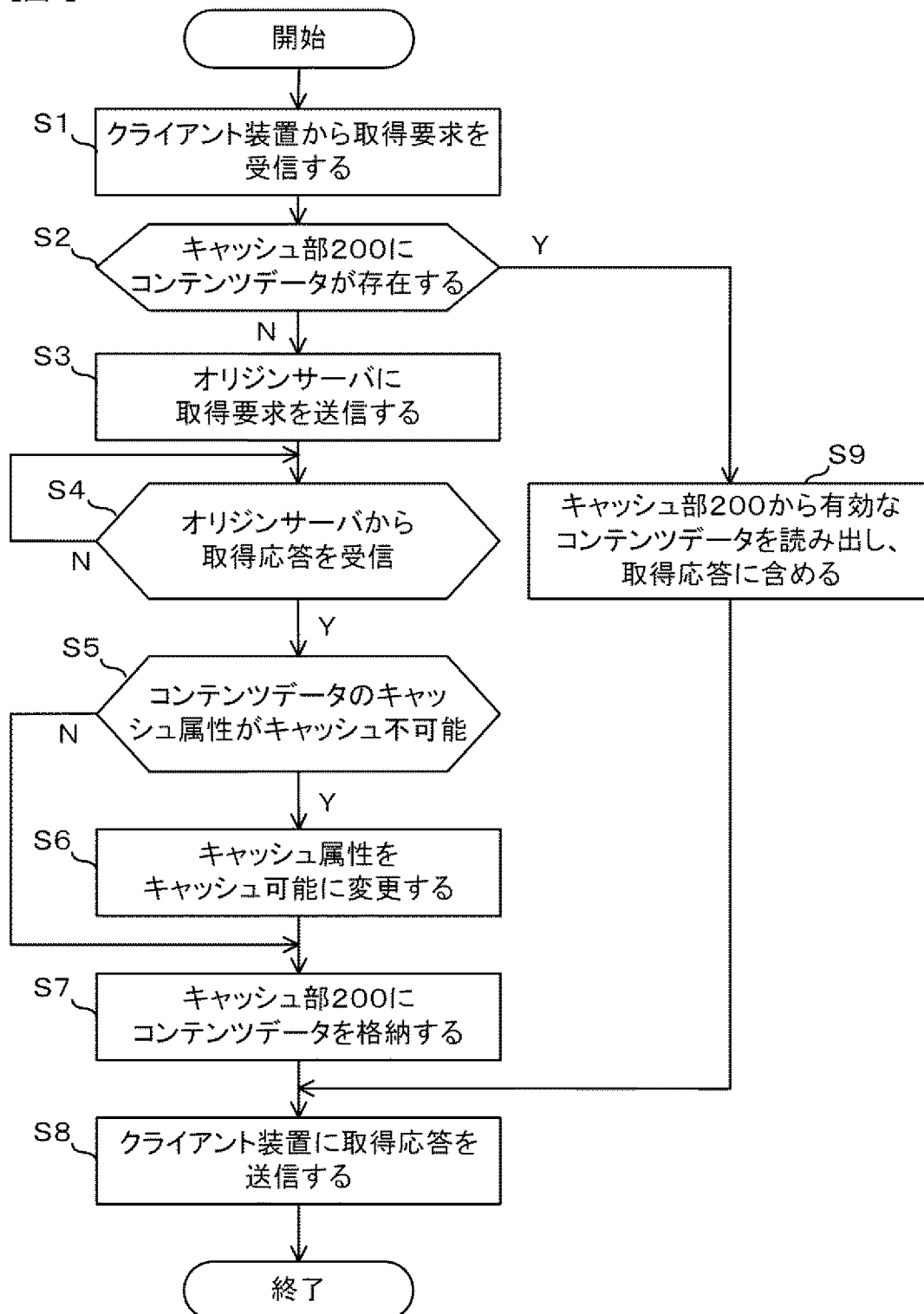
- [請求項10] クライアント装置からコンテンツデータの取得要求を受信する処理と、
オリジンサーバへコンテンツデータの取得要求を送信する処理と、
前記オリジンサーバから前記取得要求に対応する取得応答を受信する処理と、
当該取得応答に含まれるキャッシュ属性であって、当該取得応答に含まれるコンテンツデータがキャッシュ可能なデータか否かを表すキャッシュ属性がキャッシュ不可能であるか否かを確認する処理と、
前記キャッシュ属性がキャッシュ不可能である場合、当該キャッシュ属性をキャッシュ可能に変更する処理と、
前記コンテンツデータを格納する処理と、
前記キャッシュ属性をキャッシュ可能としたコンテンツデータを含む取得応答を前記クライアント装置へ送信する処理と、をコンピュータに実行させるプログラムを記録することを特徴とするコンピュータ

で読み取り可能な記憶媒体。

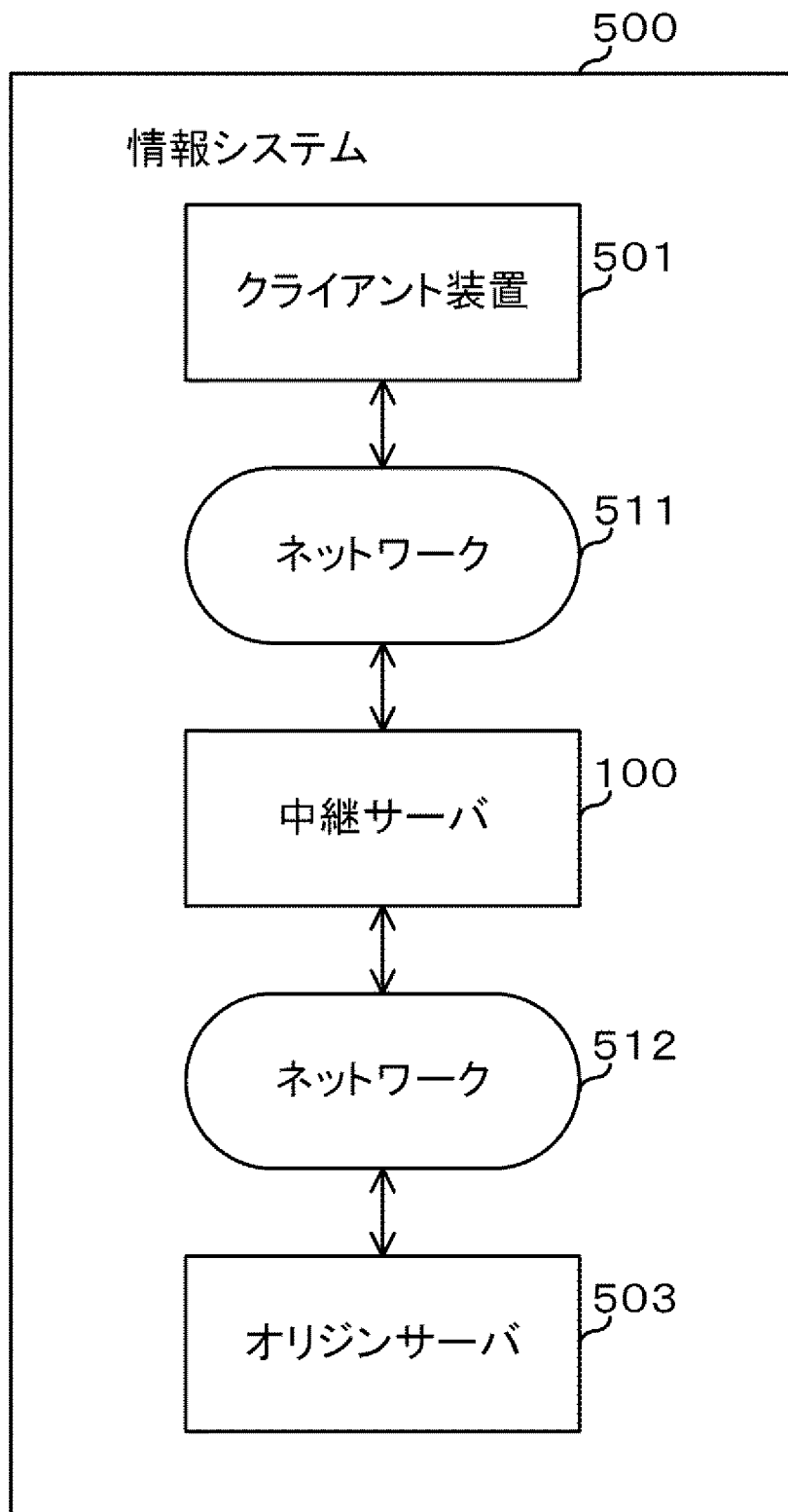
[図1]



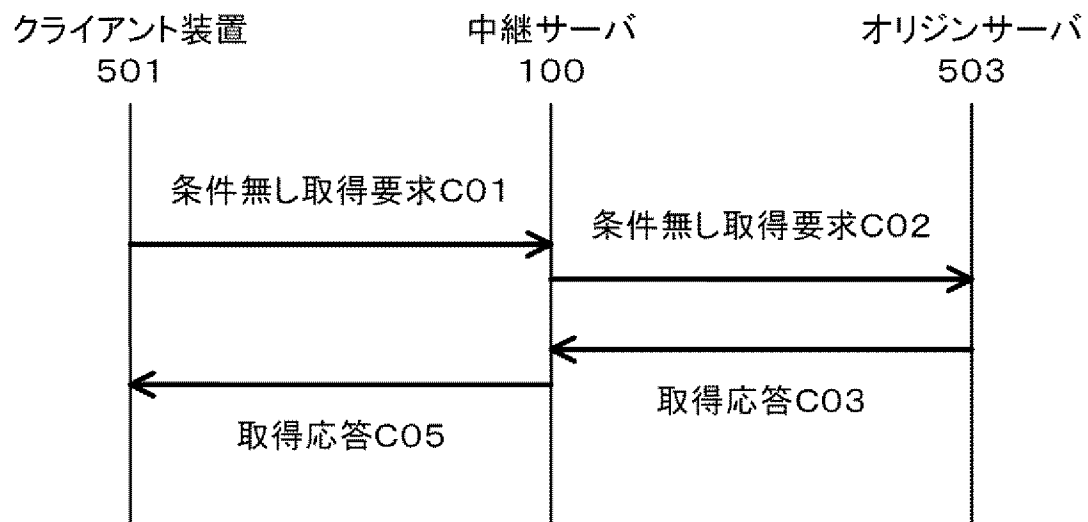
[図2]



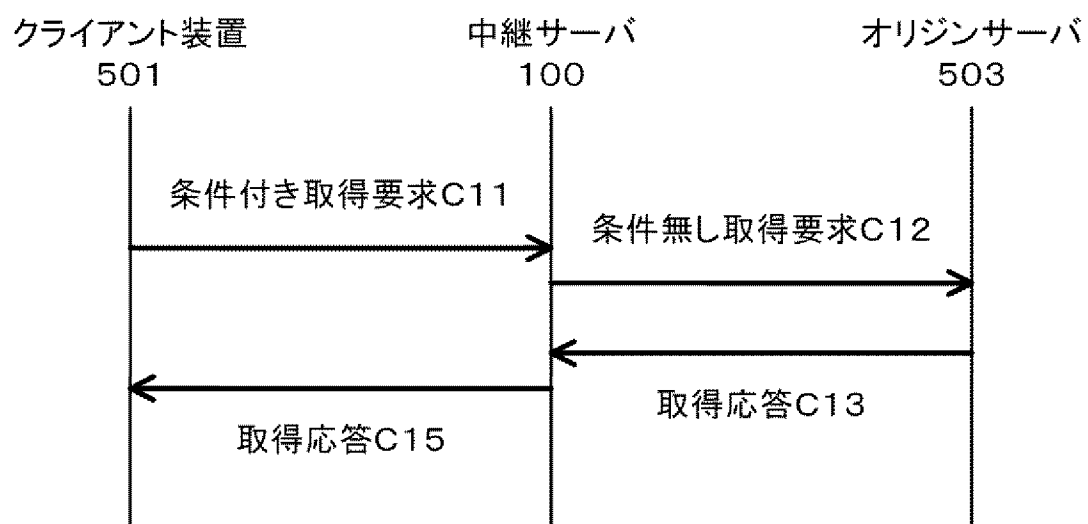
[図3]



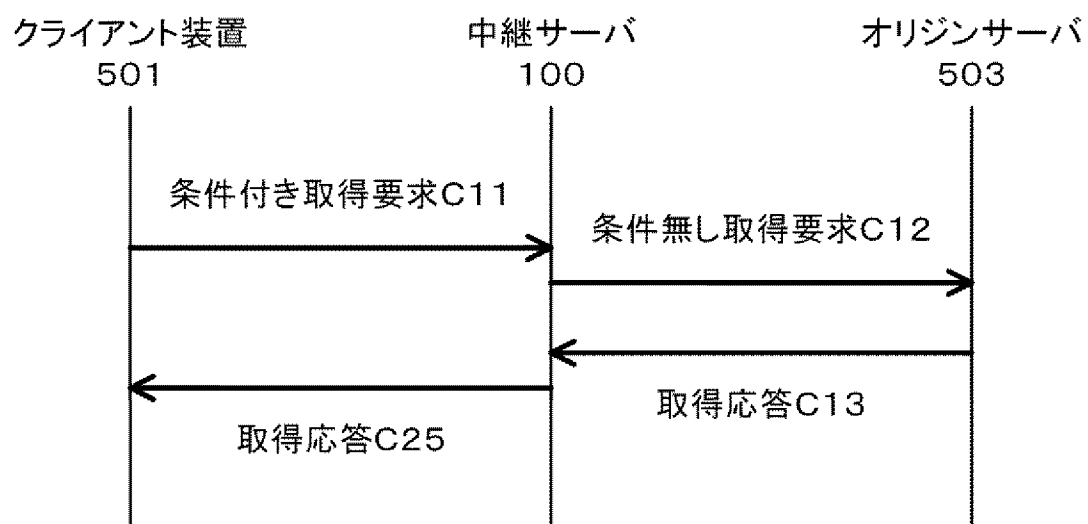
[図4]



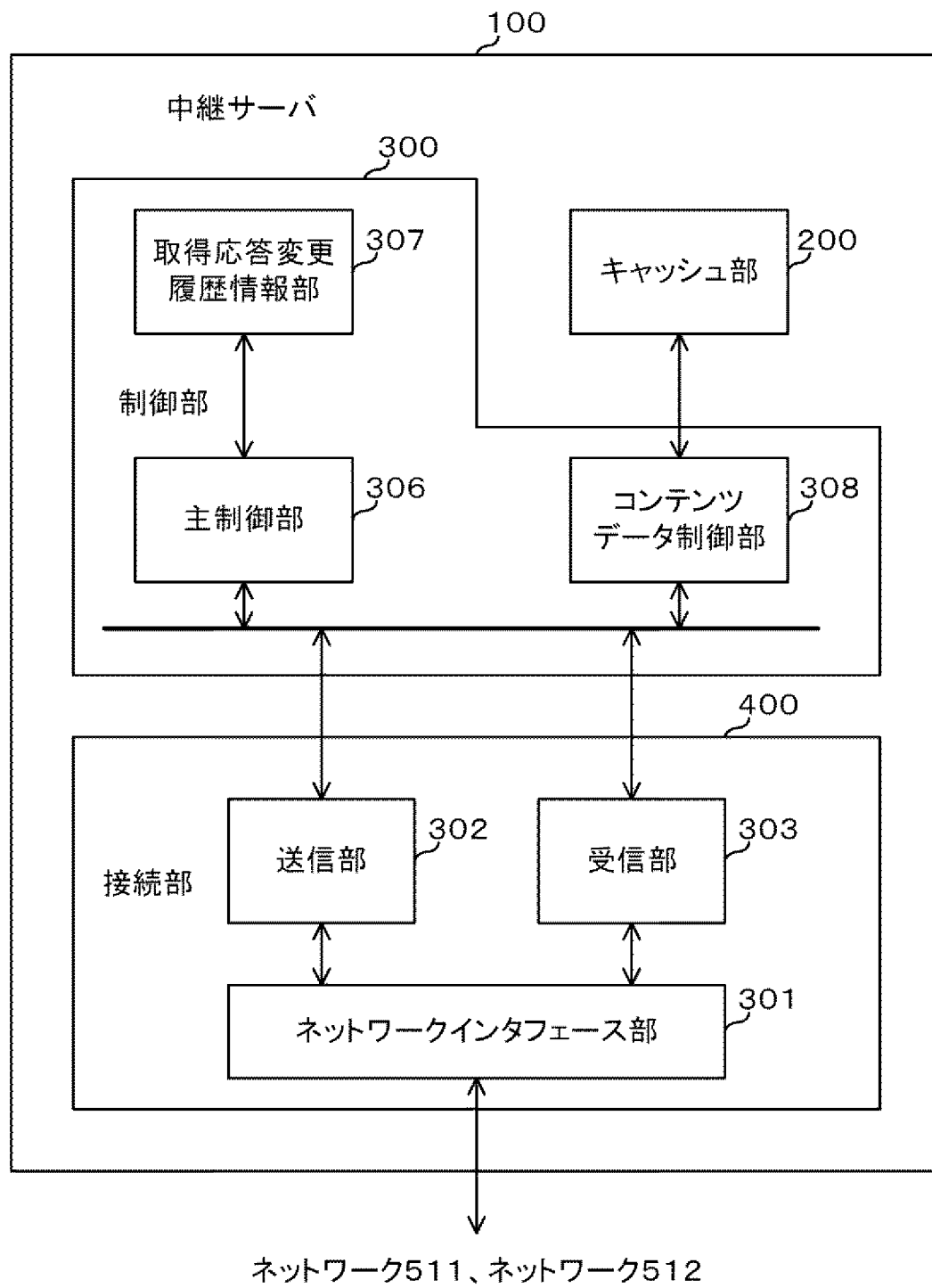
[図5]



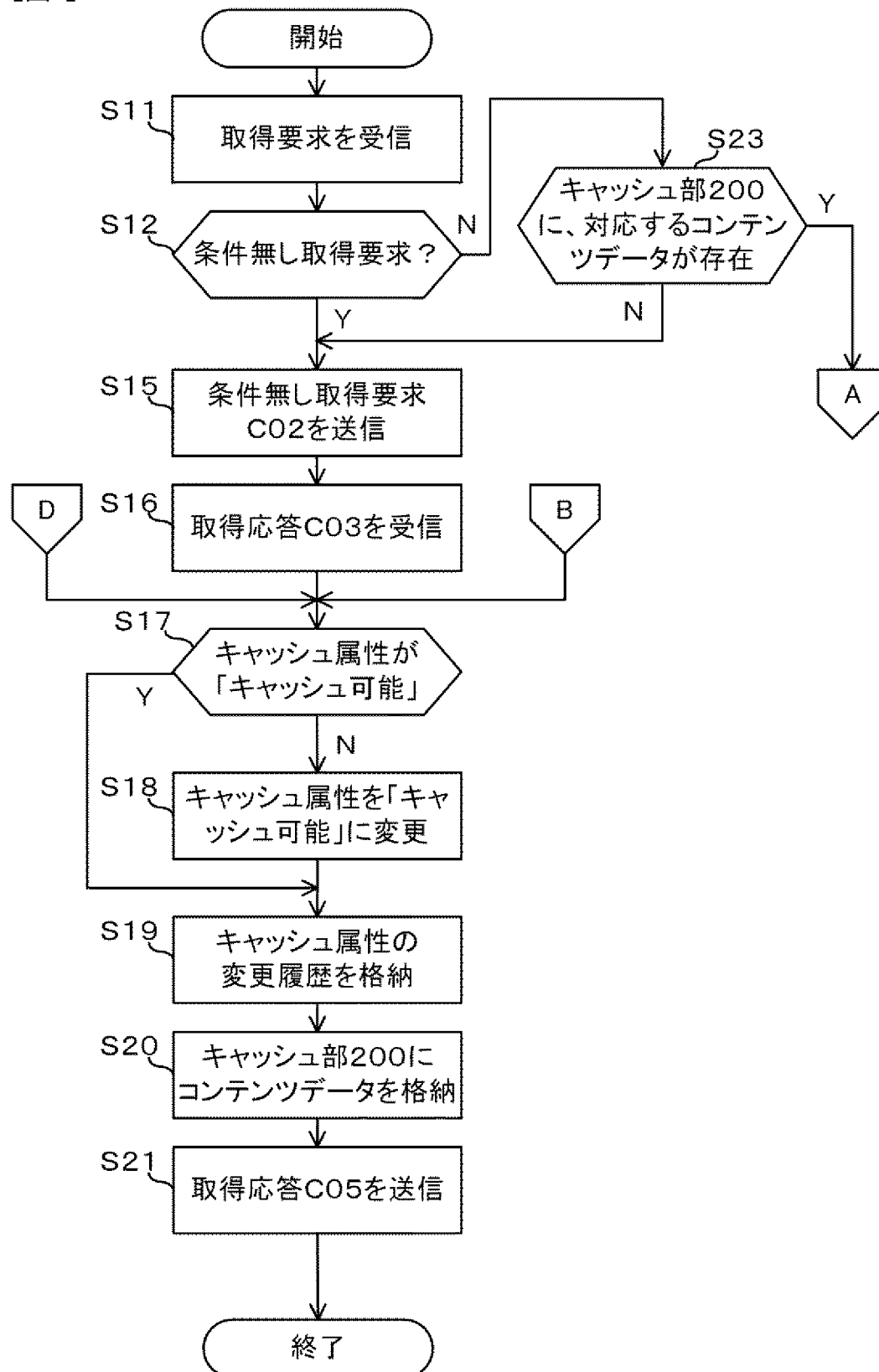
[図6]



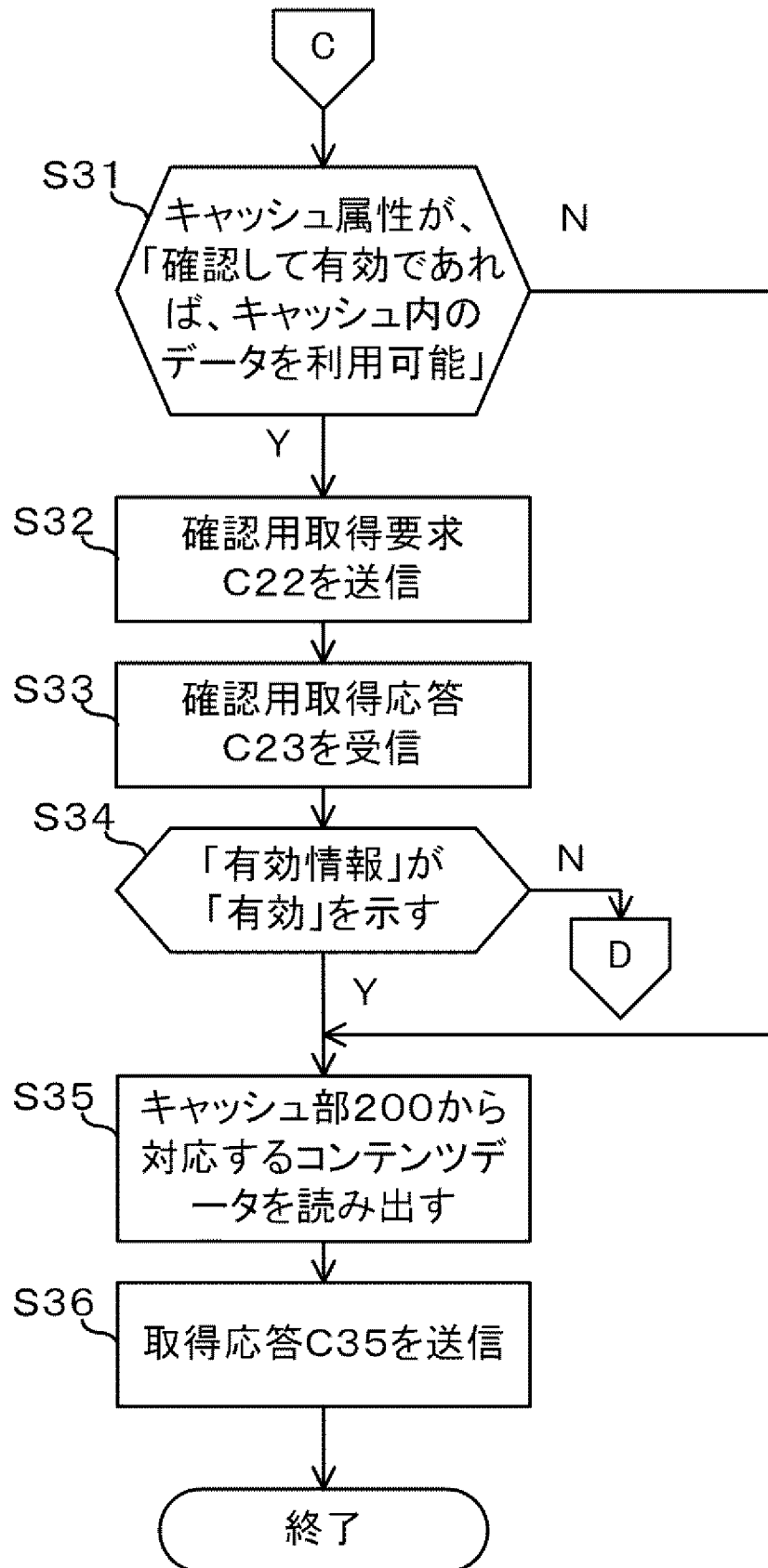
[図7]



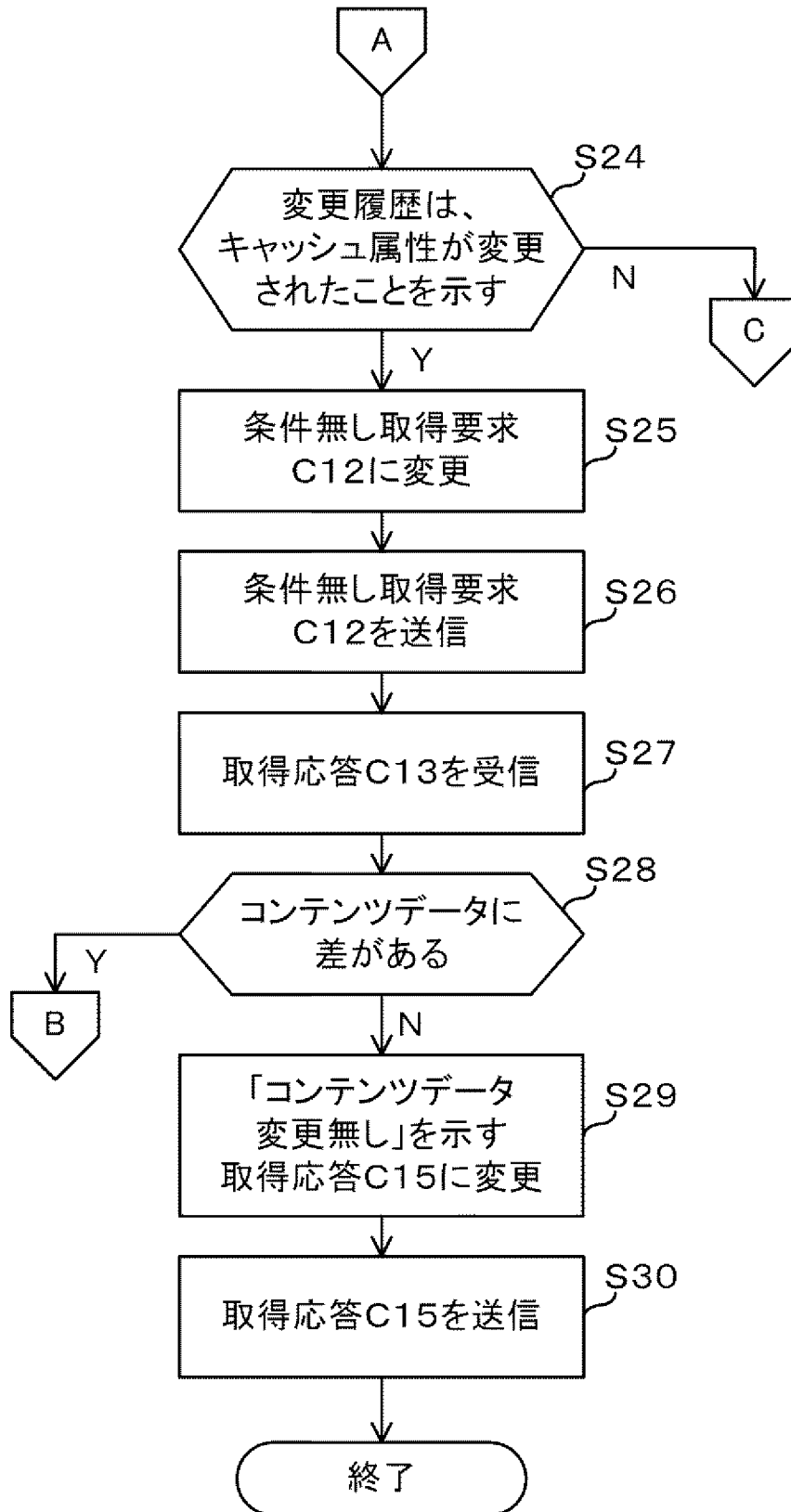
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F13/00(2006.01)i, H04L12/66(2006.01)i

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)

G06F13/00, G06F12/00, H04L12/66, H04L29/06

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2010/0325357 A1 (Anoop Kandi Reddy, Craig Steven Anderson, Prakash Khemani), 23 December 2010 (23.12.2010), paragraphs [0106], [0223], [0236]; fig. 2B, 6A & US 2013/0019301 A1	1-3, 8-10 4-7
A	Toshiaki BABA, "Kosoku · Kokino HTTP Sever Nginx Kochiku · Settei Manual", Software Design, 18 December 2012 (18.12.2012), whole no.332, pages 58 to 81, ISSN 0916-6297	1-10
A	WO 2001/098904 A1 (Hitachi, Ltd.), 27 December 2001 (27.12.2001), page 21, lines 6 to 17; fig. 10 (Family: none)	1-10

☐ 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
07 April, 2014 (07.04.14)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2014 (15.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F13/00(2006.01)i, H04L12/66(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F13/00, G06F12/00, H04L12/66, H04L29/06			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	US 2010/0325357 A1 (Anoop Kandi Reddy, Craig Steven Anderson, Prakash Khemani) 2010.12.23, 段落[0106], [0223], [0236];	1-3, 8-10	
A	図 2B, 6A & US 2013/0019301 A1	4-7	
A	馬場 俊彰(Toshiaki BABA), ‘高速・高機能 HTTP サーバ Nginx 構築・設定マニュアル’, Software Design, 2012.12.18, 通巻 332 号, 58 頁-81 頁, ISSN 0916-6297	1-10	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 07.04.2014		国際調査報告の発送日 15.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 小林 秀和 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 3449

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2001/098904 A1 (株式会社日立製作所) 2001. 12. 27, 21 頁 6-17 行目; 図 10 (ファミリーなし)	1-10