

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7327100号
(P7327100)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 F 21/64 (2013.01) G 0 6 F 21/64

請求項の数 12 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-207186(P2019-207186)	(73)特許権者	000005496 富士フイルムビジネスイノベーション株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22)出願日	令和1年11月15日(2019.11.15)	(74)代理人	110001210 弁理士法人Y K I 国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-81859(P2021-81859A)	(72)発明者	大谷 真太郎 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	審査官	宮司 卓佳
審査請求日	令和4年10月20日(2022.10.20)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ管理システム、データ管理装置及びデータ管理プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサを有する管理装置と、複数の記憶装置と、を備え、
前記プロセッサは、予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成し、
前記複数の記憶装置は、前記プロセッサが第1時点にて生成したハッシュ値である第1ハッシュ値をそれぞれ記憶し、
前記プロセッサは、前記複数の記憶装置から読み出された前記複数の第1ハッシュ値と、前記第1時点よりも後の第2時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第2ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第1ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行う
ことを特徴とするデータ管理システム。

【請求項2】

前記複数の記憶装置のうちの少なくとも1つは、他の記憶装置とは異なるネットワーク内に設けられることを特徴とする請求項1に記載のデータ管理システム。

【請求項3】

前記複数の記憶装置のうちの少なくとも1つは、前記データが記憶されている装置とは異なるネットワーク内に設けられることを特徴とする請求項1に記載のデータ管理システム。

【請求項4】

前記管理装置は、前記データが記憶されている装置と同一であり又は該装置と同一のネットワーク内に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 5】

前記不変性の判定は、前記データへのアクセスの要求を前記管理装置とは別の端末装置から受け付けたことを契機として行われることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 6】

前記不変性が損なわれていると判定された第 1 ハッシュ値又は前記データを記憶する装置に関する情報を表示する表示装置をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 7】

前記不変性の判定は、前記複数の第 1 ハッシュ値が互いに一致する場合、すべての第 1 ハッシュ値の不変性が保たれていると判定することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 8】

前記不変性の判定は、前記複数の第 1 ハッシュ値のうち 1 つでも一致しない場合、一致する個数が最も多い第 1 ハッシュ値の不変性が保たれていると判定することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 9】

前記不変性の判定は、前記複数の第 1 ハッシュ値のうちの一部が前記第 2 ハッシュ値に一致しない場合、当該一部の第 1 ハッシュ値の不変性が損なわれていると判定することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 10】

前記不変性の判定は、前記第 2 ハッシュ値が、不変性が保たれていると判定された第 1 ハッシュ値に一致しない場合、前記データの不変性が損なわれていると判定することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ管理システム。

【請求項 11】

プロセッサを有し、前記プロセッサは、
 予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成し、
 第 1 時点にて生成したハッシュ値であって複数の記憶装置にそれぞれ記憶されていた複数の第 1 ハッシュ値と、前記第 1 時点よりも後の第 2 時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第 2 ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第 1 ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行う
 ことを特徴とするデータ管理装置。

【請求項 12】

プロセッサに、
 予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成させ、
 第 1 時点にて生成したハッシュ値であって複数の記憶装置にそれぞれ記憶されていた複数の第 1 ハッシュ値と、前記第 1 時点よりも後の第 2 時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第 2 ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第 1 ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行わせる
 ことを特徴とするデータ管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ管理システム、データ管理装置及びデータ管理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、印刷データのページ画像のハッシュ値を算出し、算出されたハッシュ値と、記憶部に格納されている正常のハッシュ値を比較することで、ページ画像が正常で

10

20

30

40

50

あるか否かを判断する画像処理装置が開示されている。

【0003】

特許文献2には、処理内容と依頼先のセキュリティ状態とに応じて、データファイルに含まれる1つ以上の付加情報を削除した上で、当該データファイルの処理を依頼する画像処理装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2014-037068号公報

特開2014-102791号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、記憶装置に記憶されているハッシュ値を読み出して比較値として用いる際、改ざんや破損などが起こって当該ハッシュ値の不変性が損なわれていた場合、両方のハッシュ値が一致しないことを理由に、管理対象のデータ自体の不変性が損なわれたものと誤って判定される可能性がある。

【0006】

本発明の目的は、記憶装置に記憶されているハッシュ値を読み出して比較値として用いる際、当該ハッシュ値の不変性が損なわれていた場合に、管理対象のデータの不変性に関する誤判定を抑制することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、プロセッサを有する管理装置と、複数の記憶装置と、を備え、前記プロセッサは、予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成し、前記複数の記憶装置は、前記プロセッサが第1時点にて生成したハッシュ値である第1ハッシュ値をそれぞれ記憶し、前記プロセッサは、前記複数の記憶装置から読み出された前記複数の第1ハッシュ値と、前記第1時点よりも後の第2時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第2ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第1ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行うデータ管理システムである。

30

【0008】

請求項2に記載の発明は、前記複数の記憶装置のうちの少なくとも1つは、他の記憶装置とは異なるネットワーク内に設けられる、請求項1に記載のデータ管理システムである。

請求項3に記載の発明は、前記複数の記憶装置のうちの少なくとも1つは、前記データが記憶されている装置とは異なるネットワーク内に設けられる、請求項1に記載のデータ管理システムである。

請求項4に記載の発明は、前記管理装置は、前記データが記憶されている装置と同一であり又は該装置と同一のネットワーク内に設けられる、請求項1に記載のデータ管理システムである。

40

請求項5に記載の発明は、前記不変性の判定は、前記データへのアクセスの要求を前記管理装置とは別の端末装置から受け付けたことを契機として行われる、請求項1に記載のデータ管理システムである。

請求項6に記載の発明は、前記不変性が損なわれていると判定された第1ハッシュ値又は前記データを記憶する装置に関する装置情報を表示する表示装置をさらに備える、請求項1に記載のデータ管理システムである。

【0009】

請求項7に記載の発明は、前記不変性の判定は、前記複数の第1ハッシュ値が互いに一致する場合、すべての第1ハッシュ値の不変性が保たれていると判定することを含む、請求項1に記載のデータ管理システムである。

50

請求項 8 に記載の発明は、前記不変性の判定は、前記複数の第 1 ハッシュ値のうち 1 つでも一致しない場合、一致する個数が最も多い第 1 ハッシュ値の不変性が保たれていると判定することを含む、請求項 1 に記載のデータ管理システムである。

請求項 9 に記載の発明は、前記不変性の判定は、前記複数の第 1 ハッシュ値のうちの一部が前記第 2 ハッシュ値に一致しない場合、当該一部の第 1 ハッシュ値の不変性が損なわれていると判定することを含む、請求項 1 に記載のデータ管理システムである。

請求項 10 に記載の発明は、前記不変性の判定は、前記第 2 ハッシュ値が、不変性が保たれていると判定された第 1 ハッシュ値に一致しない場合、前記データの不変性が損なわれていると判定することを含む、請求項 1 に記載のデータ管理システムである。

【 0 0 1 0 】

請求項 11 に記載の発明は、プロセッサを有し、前記プロセッサは、予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成し、第 1 時点にて生成したハッシュ値であって複数の記憶装置にそれぞれ記憶されていた複数の第 1 ハッシュ値と、前記第 1 時点よりも後の第 2 時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第 2 ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第 1 ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行うデータ管理装置である。

請求項 12 に記載の発明は、プロセッサに、予め定められた演算規則に従って管理対象のデータに対応するハッシュ値を生成させ、第 1 時点にて生成したハッシュ値であって複数の記憶装置にそれぞれ記憶されていた複数の第 1 ハッシュ値と、前記第 1 時点よりも後の第 2 時点にて前記演算規則に従って再度生成したハッシュ値である第 2 ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、前記複数の第 1 ハッシュ値又は前記データに関する不変性の判定を行わせるデータ管理プログラムである。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

請求項 1, 11, 12 に記載の発明によれば、記憶装置に記憶されているハッシュ値を読み出して比較値として用いる際、当該ハッシュ値の不変性が損なわれていた場合に、管理対象のデータの不変性に関する誤判定を抑制される。

請求項 2 に記載の発明によれば、複数の第 1 ハッシュ値がすべて単一のネットワーク内で記憶されている場合と比べて、不変性の判定に対する信頼性がより高まる。

請求項 3 に記載の発明によれば、複数の第 1 ハッシュ値及び管理対象のデータがすべて単一のネットワーク内で記憶されている場合と比べて、不変性の判定に対する信頼性がより高まる。

請求項 4 に記載の発明によれば、管理対象のデータが記憶されている装置とは別のネットワーク内に管理装置が設けられる場合と比べて、管理装置がデータを取得する際に当該データの不変性が損なわれる可能性が低くなる。

請求項 5 に記載の発明によれば、不変性の判定を定期的に行う場合と比べて、より適したタイミングで判定がなされる。

請求項 6 に記載の発明によれば、不変性の判定結果を単に表示させる場合と比べて、不変性が損なわれた原因を特定するためのより有用な情報がユーザに提示される。

請求項 7, 8, 9 に記載の発明によれば、複数の第 1 ハッシュ値のうち一部又は全部の不変性が適切に判定される。

請求項 10 に記載の発明によれば、第 1, 第 2 ハッシュ値の生成源であるデータの不変性が適切に判定される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の一実施形態におけるデータ管理システムの全体構成図である。

【図 2】図 1 に示すオンプレミス側サーバのブロック図である。

【図 3】図 1 に示すクラウド側サーバのブロック図である。

【図 4】図 2, 図 3 の文書情報 DB に含まれる文書管理テーブルが有するデータ構造の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図5】図3の資源情報DBに含まれる資源管理テーブルが有するデータ構造の一例を示す図である。

【図6】データの同期更新時におけるデータ管理システムの動作を示すフローチャートである。

【図7】クラウド側データの提供時におけるデータ管理システムの動作を示すフローチャートである。

【図8】オンプレミス側データの提供時におけるデータ管理システムの動作を示すフローチャートである。

【図9】ハッシュ値又はデータの不変性が損なわれた場合におけるデータ管理システムの動作を示すフローチャートである。

【図10】図2の不変性判定部により用いられる判定規則の一例を示す図である。

【図11】4つの第1ハッシュ値を用いた判定方法を行うための構成を示す模式図である。

【図12】クライアント端末による画面の表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明におけるデータ管理システムについて、データ管理装置及びデータ管理プログラムとの関係において好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

【0014】

[データ管理システム10の構成]

図1は、本発明の一実施形態におけるデータ管理システム10の全体構成図である。このデータ管理システム10は、オンプレミス環境12及びクラウド環境14にわたって文書データDocの管理を行う、いわゆる「ハイブリッド型」の文書管理サービスを提供可能に構成される。この実施形態では、管理対象のデータが電子文書である場合を例に挙げているが、この管理サービスは、電子文書の他にも、動画データ、静止画像データ、音声データなどの様々な形式のデータに適用され得る。

【0015】

このデータ管理システム10は、オンプレミス環境12内に設けられるオンプレミス側サーバ16と、クラウド環境14内に設けられるクラウド側サーバ18と、少なくとも1つのクライアント端末20と、を含んで構成される。

【0016】

オンプレミス側サーバ16は、オンプレミス環境12内での文書データDocに関する統括的な制御を行うコンピュータである。ここで、オンプレミス側サーバ16を単体のコンピュータとして図示しているが、これに代わって、オンプレミス側サーバ16は、分散システムを構築するコンピュータ群であってもよい。

【0017】

クラウド側サーバ18は、クラウド環境14内での文書データDocに関する統括的な制御を行うコンピュータである。ここで、クラウド側サーバ18を単体のコンピュータとして図示しているが、これに代わって、クラウド側サーバ18は、分散システムを構築するコンピュータ群であってもよい。

【0018】

クライアント端末20は、外部装置との間で双方向に通信可能なコンピュータであり、例えば、タブレット、スマートフォン、パーソナルコンピュータ、ウェアラブルデバイスなどから構成される。クライアント端末20は、入力部22と、出力部24と、を含んで構成される。入力部22は、マウス、キーボード、タッチセンサ又はマイクロフォンを含む入力デバイスからなる。出力部24は、ディスプレイ、スピーカを含む出力デバイスからなる。クライアント端末20は、入力部22による入力機能と出力部24による出力機能を組み合わせることで、ユーザインターフェース26を実現する。

【0019】

ところで、オンプレミス環境12は、外部のネットワークNWから自由にアクセスできないように制限が設けられているネットワーク環境である。一方、クラウド環境14は、

10

20

30

40

50

不特定のユーザがアクセス可能なネットワーク環境である。例えば、オンプレミス環境 12 の外側にあるクライアント端末 20 は、クラウド側サーバ 18 を窓口として、オンプレミス側サーバ 16 が管理する文書データ Doc を取得することができる。

【0020】

図 2 は、図 1 に示すオンプレミス側サーバ 16 のブロック図である。このオンプレミス側サーバ 16 は、通信部 30 と、制御部 32 と、記憶部 34 と、を含んで構成される。

【0021】

通信部 30 は、外部装置に対して電気信号を送受信するための通信インターフェースである。これにより、オンプレミス側サーバ 16 は、ネットワーク NW を経由して、クラウド側サーバ 18 との間で様々なデータのやり取りが可能である。

10

【0022】

制御部 32 は、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) を含むプロセッサによって構成される。制御部 32 は、記憶部 34 に格納された文書管理プログラムを読み出して実行することで、文書管理部 36、ハッシュ値生成部 38 及び不変性判定部 40 として機能する。

【0023】

記憶部 34 は、非一過性であり、かつ、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体で構成されている。ここで、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、ハードディスクドライブ (HDD: Hard Disk Drive)、ソリッドステートドライブ (SSD: Solid State Drive) を含む記憶装置、あるいは、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM、フラッシュメモリ等の可搬媒体である。本図の例では、記憶部 34 には、文書データ群 42 が記憶されるとともに、文書の情報に関するデータベース (以下、「文書情報 DB 44」という) が構築されている。

20

【0024】

図 3 は、図 1 に示すクラウド側サーバ 18 のブロック図である。このクラウド側サーバ 18 は、通信部 50 と、制御部 52 と、記憶部 54 と、を含んで構成される。

【0025】

通信部 50 は、図 2 の通信部 30 と同様の構成を有する通信インターフェースである。これにより、クラウド側サーバ 18 は、ネットワーク NW を経由して、オンプレミス側サーバ 16 又はクライアント端末 20 との間で様々なデータのやり取りが可能である。

30

【0026】

制御部 52 は、図 2 の制御部 32 と同様に、CPU、GPU を含むプロセッサによって構成される。制御部 52 は、記憶部 54 に格納された文書管理プログラムを読み出して実行することで、文書管理部 56 及びアクセス管理部 58 として機能する。

【0027】

記憶部 54 は、非一過性であり、かつ、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体で構成されている。本図の例では、記憶部 54 には、文書データ群 62 が記憶されるとともに、文書の情報に関するデータベース (以下、「文書情報 DB 64」という)、資源の情報に関するデータベース (以下、「資源情報 DB 66」という) が構築されている。

【0028】

図 4 は、図 2、図 3 の文書情報 DB 44、64 に含まれる文書管理テーブル 45、65 が有するデータ構造の一例を示す図である。より詳しくは、図 4 (a) は図 2 の文書情報 DB 44 に含まれる文書管理テーブル 45 を示すとともに、図 4 (b) は図 3 の文書情報 DB 64 に含まれる文書管理テーブル 65 を示している。

40

【0029】

この文書管理テーブル 45、65 はいずれも、文書データ Doc の識別情報である「文書 ID」と、文書データ Doc の登録時点を示す「登録日時」と、文書データ Doc の名称を示す「ファイル名」、文書データ Doc へのアクセスが許可されたユーザ名を示す「許可ユーザ」と、文書データ Doc の格納場所を示す「格納先」と、オンプレミス側サーバ 16 がクラウド側サーバ 18 にアクセスするためのネットワーク情報を示す「アクセス

50

情報」と、文書データDocから生成された「ハッシュ値」の間の対応関係を示す情報である。

【0030】

なお、「格納先」は、具体的には、[1]オンプレミス側サーバ16のみに格納される状態を示す「オンプレミス」、[2]クラウド側サーバ18のみに格納される状態を示す「クラウド」、[3]オンプレミス側サーバ16及びクラウド側サーバ18の両方に格納される状態を示す「両方」のうちのいずれかが選択される。

【0031】

図5は、図3の資源情報DB66に含まれる資源管理テーブル67が有するデータ構造の一例を示す図である。資源管理テーブル67は、ユーザの識別情報である「ユーザID」と、ユーザの名前を示す「ユーザ名」と、文書データDocの送信先を示す「メールアドレス」と、ユーザを認証するための「パスワード」と、ユーザの所属を示す「所属グループ」と、ユーザの登録時点を示す「登録日時」の間の対応関係を示す情報である。

10

【0032】

[データ管理システム10の動作]

この実施形態におけるデータ管理システム10は、以上のように構成される。続いて、データ管理システム10の各種動作について、図6～図9のフローチャートを主に参照しながら説明する。

【0033】

<第1動作：データの同期更新>

まず、データ管理システム10の第1動作である「データの同期更新」について、図6のフローチャートを参照しながら説明する。この同期更新は、[1]オンプレミス環境12内のデータ更新分をクラウド環境14内に反映させる更新処理、[2]クラウド環境14内のデータの更新分をオンプレミス環境12内に反映させる更新処理、を同時に行うことで達成される。ここでは、前者の更新処理についてのみ説明する。図6のステップS1～S6はオンプレミス側サーバ16により、ステップS7はクラウド側サーバ18によりそれぞれ実行される。

20

【0034】

図6のステップS1において、オンプレミス側サーバ16の制御部32（より詳しくは、文書管理部36）は、文書データ群42の更新状態を確認する。具体的には、文書管理部36は、前回の更新時点における文書管理テーブル45と、今回の更新時点における文書管理テーブル45とを比較することで、文書データ群42の更新の有無及び内容を確認する。

30

【0035】

ステップS2において、文書管理部36は、ステップS1での確認結果を参照し、特定の文書データDocに関する更新（具体的には、追加又は変更）があったか否かを確認する。特定の文書データDocの一例として、オンプレミス環境12を利用する組織又はその構成員にとって機密性が高い情報を含むデータが挙げられる。特定の文書データDocの更新がなかった場合（ステップS2：NO）、ステップS3～S5の実行を省略し、後述するステップS6に進む。一方、特定の文書データDocの更新があった場合（ステップS2：YES）、次のステップS3に進む。

40

【0036】

ステップS3において、制御部32（より詳しくは、ハッシュ値生成部38）は、特定の文書データDocに特有の属性情報を少なくとも1つ抽出し、この属性情報を引数とする関数を用いて特殊データを生成する。この属性情報は、文書の実データとは異なる付帯的な情報であり、例えば、ファイル名、拡張子、更新時点、作成者を含む様々な情報であってもよい。なお、この特殊データは、改ざんを防止する観点から、ハッシュ値が生成された後に削除されることが望ましい。

【0037】

ステップS4において、ハッシュ値生成部38は、予め定められた演算規則に従って、

50

上記した実データ及び特殊データの組み合わせから文書データDocに対応するハッシュ値を生成する。この演算規則は、MD5、SHA-1、SHA-256を含む様々なハッシュ関数に基づく規則であってもよい。以下、データの同期更新を契機として、第1時点に生成されたハッシュ値のことを「第1ハッシュ値」という。

【0038】

ステップS5において、ハッシュ値生成部38は、ステップS4で生成された第1ハッシュ値を、オンプレミス側サーバ16の記憶部34に記憶させる。具体的には、図4(a)の文書管理テーブル45において該当する「文書ID」に対応する「ハッシュ値」が格納される。

【0039】

ステップS6において、オンプレミス側サーバ16の制御部32は、クラウド側サーバ18に対してデータの同期更新を要求する。具体的には、オンプレミス側サーバ16は、更新対象である文書データDoc及び文書管理テーブル45を含むデータをクラウド側サーバ18に向けて送信する。なお、ステップS3～S5の実行があった場合、文書管理テーブル45に含まれる第1ハッシュ値も併せて送信される。

【0040】

ステップS7において、クラウド側サーバ18の制御部52(より詳しくは、文書管理部56)は、ステップS6でなされた同期更新の要求に応じて、各種データベースを更新する。具体的には、文書管理部56は、オンプレミス側サーバ16から受信した文書データDocを用いて文書データ群62を更新するとともに、オンプレミス側サーバ16から受信した文書管理テーブル45を用いて文書情報DB64の更新を行う。ここで、文書管理テーブル45に第1ハッシュ値が新たに追記されている場合、第1ハッシュ値は、文書管理テーブル65の更新を通じて記憶部34に記憶される点に留意する。このようにして、データ管理システム10の第1動作が終了する。

【0041】

<第2動作：クラウド側データの提供>

続いて、データ管理システム10の第2動作である「クラウド側データの提供」について、図7のフローチャートを参照しながら説明する。図7のステップS11～S15はいずれもクラウド側サーバ18により実行される。

【0042】

図7のステップS11において、クラウド側サーバ18の制御部52(より詳しくは、アクセス管理部58)は、文書データDocへのアクセスを要求するための要求信号を、クライアント端末20から受け付けたか否かを確認する。ここで、「アクセス」とは、ユーザが文書データDocを利用することができる状態を意味し、例えば、クライアント端末20が文書データDocを取得することであってもよいし、クライアント端末20と文書データDocを保持する装置との間の接続が許可されることであってもよい。

【0043】

この確認に先立ち、ユーザは、クライアント端末20のユーザインターフェース26を介して、要求対象である文書データDocの指定やユーザの認証を含む要求操作を行う。そうすると、クライアント端末20は、ユーザ名、ファイル名、メールアドレス、パスワードなどのアクセス要求情報を含む要求信号を生成し、この要求信号をクラウド側サーバ18に向けて送信する。

【0044】

クラウド側サーバ18がクライアント端末20からの要求信号をまだ受け付けていない場合(ステップS11:NO)、この要求信号を受け付けるまでステップS11に留まる。一方、クラウド側サーバ18がこの要求信号を受け付けた場合(ステップS11:YES)、次のステップS12に進む。

【0045】

ステップS12において、アクセス管理部58は、ステップS11で受け付けた要求信号から特定されるアクセス要求情報を用いて、クライアント端末20に対して要求操作を

10

20

30

40

50

行ったユーザがアクセス権限を有するか否かを判定する。具体的には、アクセス管理部 58 は、ファイル名を照合して文書情報 DB 64 から文書管理テーブル 65 を読み出すとともに、許可ユーザ（つまり、ユーザ名）を照合して資源情報 DB 66 から資源管理テーブル 67 を読み出す。そして、アクセス管理部 58 は、メールアドレスの入力値及び設定値が一致し、かつパスワードの入力値及び設定値が一致した場合、ユーザのアクセス権限があると判定する。

【0046】

ステップ S 13 において、アクセス管理部 58 は、文書データ Doc へのアクセスを許可するか否かを決定する。このアクセスを許可しない場合（ステップ S 13：NO）、ステップ S 14, S 15 の実行を省略し、図 7 のフローチャートを終了する。一方、このアクセスを許可する場合（ステップ S 13：YES）、次のステップ S 14 に進む。

10

【0047】

ステップ S 14 において、クラウド側サーバ 18 の制御部 52（より詳しくは、文書管理部 56）は、要求対象の文書データ Doc がクラウド環境 14 内にあるか否かを確認する。具体的には、文書管理部 56 は、文書管理テーブル 65 内の該当する保存先が「オンプレミス」であればクラウド環境 14 内にはないと判定し（ステップ S 14：NO）、後述する図 8 のステップ S 22 に進む。一方、文書管理部 56 は、該当する保存先が「クラウド」又は「両方」のいずれかであればクラウド環境 14 内にあると判定し（ステップ S 14：YES）、次のステップ S 15 に進む。

20

【0048】

ステップ S 15 において、文書管理部 56 は、要求対象の文書データ Doc を文書データ群 62 から読み出した後、クライアント端末 20 を送信先に指定して当該文書データ Doc を送信する制御を行う。そうすると、クライアント端末 20 は、ネットワーク NW を介して、クラウド側サーバ 18 からの文書データ Doc を受信する。

【0049】

このようにして、データ管理システム 10 の第 2 動作が終了し、クラウド環境 14 内の文書データ Doc がユーザに提供される。一方、所望の文書データ Doc がオンプレミス環境 12 内にある場合、クラウド側サーバ 18 は、クライアント端末 20 に提供する文書データ Doc をオンプレミス側サーバ 16 から事前に取得しなければならない。

【0050】

< 第 3 動作：オンプレミス側データの提供 >

続いて、データ管理システムの第 3 動作である「オンプレミス側データの提供」について、図 8, 図 9 のフローチャートを参照しながら説明する。図 8 のステップ S 21, S 27 はクラウド側サーバ 18 により、ステップ S 22 ~ S 26 はオンプレミス側サーバ 16 によりそれぞれ実行される。

30

【0051】

図 8 のステップ S 21 において、クラウド側サーバ 18 は、オンプレミス側サーバ 16 に対して文書データ Doc の送信を要求する。具体的には、クラウド側サーバ 18 は、文書管理テーブル 45 内にある文書データ Doc の管理情報を含む要求信号を、オンプレミス側サーバ 16 に向けて送信する。この管理情報には、文書 ID、ユーザ ID 及びハッシュ値の他に、上記した特殊データを生成するための各種情報が含まれる。

40

【0052】

ステップ S 22 において、オンプレミス側サーバ 16 の制御部 32（より詳しくは、ハッシュ値生成部 38）は、ステップ S 21 で送信された要求信号を受信した後、取得した管理情報に含まれる文書 ID から要求対象の文書データ Doc を特定し、図 6 のステップ S 3 の場合と同一の関数を用いて特殊データを生成する。

【0053】

ステップ S 23 において、ハッシュ値生成部 38 は、図 6 のステップ 4 の場合と同一の演算規則に従って、実データ及び特殊データの組み合わせから文書データ Doc に対応するハッシュ値を生成する。以下、文書データ Doc の要求を契機として、第 2 時点に生成

50

されたハッシュ値のことを「第2ハッシュ値」という。この第2時点は、文書データDocの同期更新時である第1時点よりも後の時点に相当する。

【0054】

ステップS24において、制御部32（より詳しくは、不変性判定部40）は、要求対象の文書データDocを用いて過去に生成された複数の第1ハッシュ値を取得する。具体的には、不変性判定部40は、オンプレミス側サーバ16の文書管理テーブル45に含まれる第1ハッシュ値を取得するとともに、クラウド側サーバ18からの管理情報に含まれる第1ハッシュ値を取得する。これにより、2つの記憶部34, 54により記憶されていた2つの第1ハッシュ値が取得される。

【0055】

ステップS25において、不変性判定部40は、ステップS23, S24で得られた3つのハッシュ値がすべて一致するか否かを判定する。3つのハッシュ値のうち1つでも一致しない場合（ステップS25：NO）、後述する図9のステップS31に進む。一方、3つのハッシュ値がすべて一致する場合（ステップS25：YES）、次のステップS26に進む。

【0056】

ステップS26において、文書管理部36は、要求対象の文書データDocを文書データ群42から読み出した後、クラウド側サーバ18を送信先に指定して当該文書データDocを送信する制御を行う。そうすると、クラウド側サーバ18は、ネットワークNWを介して、オンプレミス側サーバ16からの文書データDocを受信する。

【0057】

ステップS27において、クラウド側サーバ18の制御部52（より詳しくは、文書管理部56）は、要求対象の文書データDocを受信した後、クライアント端末20を送信先に指定して当該文書データDocを送信する制御を行う。そうすると、クライアント端末20は、ネットワークNWを介して、クラウド側サーバ18からの文書データDocを受信する。

【0058】

このようにして、オンプレミス環境12内の文書データDocは、不変性が保たれていることが確認された上で、ユーザに提供される。この「不変性が保たれている」とは、時間の経過にわたって文書データDocの同一性が維持されることを意味し、改ざんや破損がない状態をいう。一方、3つのハッシュ値のうち1つでも一致していない場合、データ管理システム10は、図9のフローチャートに従って動作する。図9のステップS31～S33はオンプレミス側サーバ16により、ステップS34はクラウド側サーバ18により、ステップS35はクライアント端末20によりそれぞれ実行される。

【0059】

図9のステップS31において、オンプレミス側サーバ16の制御部32（より詳しくは、不変性判定部40）は、3つのハッシュ値からなる集合の間で相互に比較することで、ハッシュ値の不一致を示す分類パターン（以下、「不一致パターン」という）を特定する。比較対象であるハッシュ値が3つである場合、この不一致パターンは、1つのみが一致しないパターン、又は3つとも一致しないパターンのいずれかである。

【0060】

ステップS32において、不変性判定部40は、ステップS31で特定された不一致パターンから、データの不変性が損なわれた原因を判定する。ここで、「データの不変性を損なう」には、[1]データが改ざんされること、及び[2]データが破損すること、の両方の現象が含まれる。この原因は、図10に示す判定規則に従って判定される。

【0061】

図10に示す判定規則は、ハッシュ値の組み合わせに対する判定結果をそれぞれ記述している。本図では、オンプレミス側の第1ハッシュ値を「HO1」、クラウド側の第1ハッシュ値を「HC1」、再生成された第2ハッシュ値を「HO2」とそれぞれ表記している。また、「一致」とは、ハッシュ値が一致した個数が最も多いグループ（以下、「最多

10

20

30

40

50

数グループ」という)に属することを意味する。逆に「不一致」とは、上記した最多数グループに属さないことを意味する。

【0062】

ここでは、[1]ハッシュ値H01, HC1, H02がすべて一致する場合、正常であると判定される。[2]ハッシュ値H01のみが一致しない場合、オンプレミス側にてハッシュ値H01の改ざん又は破損があったと判定される。[3]ハッシュ値HC1のみが一致しない場合、クラウド側にてハッシュ値HC1の改ざん又は破損があったと判定される。[4]ハッシュ値H02のみが一致しない場合、オンプレミス側にて文書データDocの改ざん又は破損があったと判定される。[5]ハッシュ値H01, HC1, H02が相互に一致しない場合、原因不明の異常であると判定される。ここでは、2つの第1ハッシュ値を用いて判定が行われるが、3つ、4つあるいは5つ以上の第1ハッシュ値を用いて判定が行われてもよい。

10

【0063】

図11は、4つの第1ハッシュ値を用いた判定方法を行うための構成を示す模式図である。本図における「H1」は第1ハッシュ値を、「H2」は第2ハッシュ値をそれぞれ示している。ここでは、第1ハッシュ値は、オンプレミス側サーバ16の記憶部34と、クラウド側サーバ18の記憶部54の他にも、これとは別の記憶部70, 72にそれぞれ記憶されている。記憶部70, 72は、データの保存を目的とするストレージ装置であってもよいし、コンピュータに内蔵するメモリであってもよい。また、記憶部70, 72は、オンプレミス環境12内又はクラウド環境14内に設けられてもよいし、これとは別のネットワーク環境内に設けられてもよい。

20

【0064】

例えば、複数の第1ハッシュ値がすべて単一のネットワーク内で記憶されている場合、当該ネットワーク内で障害などが発生した場合、不変性の判定が実行できない可能性がある。そこで、この判定に対する信頼性をより高めるべく、複数の記憶部34, 54, 70, 72のうちの少なくとも1つは、他の記憶装置とは異なるネットワーク内に設けられてもよい。

【0065】

同様に、複数の第1ハッシュ値と文書データDocの両方が単一のネットワーク内で記憶されている場合、当該ネットワーク内で障害などが発生した場合、不変性の判定が実行できない可能性がある。そこで、この判定に対する信頼性をより高めるべく、複数の記憶部34, 54, 70, 72のうちの少なくとも1つは、文書データDocが記憶されている装置(つまり、オンプレミス側サーバ16)とは異なるネットワーク内に設けられてもよい。

30

【0066】

また、文書データDocを記憶する装置と不変性を判定する装置とが別々のネットワーク内に設けられている場合、この判定を行う際に複数のネットワークにわたって文書データDocがやり取りされるので、その分だけ改ざんや破損などが発生する可能性が高くなる。そこで、制御部32が文書データDocを取得する際に文書データDocの不変性が損なわれることを抑制するため、オンプレミス側サーバ16は、文書データDocが記憶されている装置と同一であってもよいし、あるいは該装置と同一のネットワーク内に設けられてもよい。

40

【0067】

また、制御部32が不変性の判定を定期的に行う場合、クライアント端末20が文書データDocへのアクセスを要求するタイミングによっては、直近の判定時点から時間が空いてしまうため、その空いた期間内に文書データDocの改ざんや破損などが発生することがあり得る。そこで、文書データDocを要求するユーザにとってより適したタイミングで判定するため、制御部32は、文書データDocへのアクセスの要求をオンプレミス側サーバ16とは別のクライアント端末20から受け付けたことを契機として判定を行ってもよい。

50

【 0 0 6 8 】

複数の第 1 ハッシュ値を用いて判定を行う場合、[1] 制御部 3 2 (より詳しくは、不変性判定部 4 0) は、複数の第 1 ハッシュ値が互いに一致する場合、すべての第 1 ハッシュ値の不変性が保たれていると判定してもよい。また、[2] 制御部 3 2 は、複数の第 1 ハッシュ値のうち 1 つでも一致しない場合、最多数グループに属する第 1 ハッシュ値の不変性が保たれていると判定してもよい。また、[3] 制御部 3 2 は、複数の第 1 ハッシュ値のうちの一部が第 2 ハッシュ値に一致しない場合、当該一部の第 1 ハッシュ値の不変性が損なわれていると判定してもよい。また、[4] 制御部 3 2 は、第 2 ハッシュ値が、不変性が保たれていると判定された第 1 ハッシュ値に一致しない場合、文書データ Doc の不変性が損なわれていると判定してもよい。このようにして、第 1, 第 2 ハッシュ値、又は文書データ Doc の不変性が損なわれた原因が切り分けられる (ステップ S 3 2)。

10

【 0 0 6 9 】

図 9 のステップ S 3 3 において、オンプレミス側サーバ 1 6 の制御部 3 2 (より詳しくは、文書管理部 3 6) は、要求対象の文書データ Doc の送信ができない旨を通知する制御を行う。そうすると、クラウド側サーバ 1 8 は、ネットワーク NW を介して、オンプレミス側サーバ 1 6 からの通知信号を受信する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 3 4 において、クラウド側サーバ 1 8 の制御部 5 2 (より詳しくは、文書管理部 5 6) は、要求対象の文書データ Doc の送信ができない旨を通知する制御を行う。そうすると、クライアント端末 2 0 は、ネットワーク NW を介して、クラウド側サーバ 1 8 からの通知信号を受信する。

20

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 5 において、クライアント端末 2 0 の出力部 2 4 は、文書データ Doc の送信ができない旨をユーザに向けて出力する。ここでは、その原因を特定するためのより有用な情報をユーザに提示すべく、出力部 2 4 は、不変性が損なわれていると判定された第 1 ハッシュ値又は文書データ Doc を記憶する装置に関する情報を確認画面 8 0 上に表示する。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、確認画面 8 0 上の表示の一例を示す図である。より詳しくは、図 1 2 (a) はクライアント端末 2 0 が文書データ Doc を取得できた場合を示すとともに、図 1 2 (b) はクライアント端末 2 0 が文書データ Doc を取得できなかった場合を示している。この確認画面 8 0 内には、確認結果、理由、及び対象機器を示す第 1 欄 8 2 と、3 つのハッシュ値を示す第 2 欄 8 4 と、が設けられている。

30

【 0 0 7 3 】

第 1 欄 8 2 内の「確認結果」には、図 8 のステップ S 2 5 での判定結果が表示される。具体的には、3 つのハッシュ値がすべて一致している場合には「問題無し」と表示される一方、3 つのハッシュ値のうち 1 つでも一致していない場合には「問題有り」と表示される。第 1 欄 8 2 内の「理由」には、図 9 のステップ S 3 2 での判定結果、つまり図 1 0 に示す「原因」が表示される。第 1 欄 8 2 の「対象機器」には、不変性が損なわれていると判定された第 1 ハッシュ値又は文書データ Doc を記憶する装置に関する装置情報 (例えば、装置の名前・ID・管理者など) が表示される。

40

【 0 0 7 4 】

ユーザは、確認画面 8 0 上の第 2 欄 8 4 を視認することで、データの改ざん・破損の事実を一目で把握することができる。また、第 1 欄 8 2 を視認したユーザに、データの改ざん・破損に対処するための行動を促すことができる。このようにして、データ管理システム 1 0 の第 3 動作が終了する。

【 0 0 7 5 】

以上のように、このデータ管理システム 1 0、データ管理装置及びデータ管理プログラムによれば、[1] オンプレミス側サーバ 1 6 の制御部 3 2 が、予め定められた演算規則に従って管理対象の文書データ Doc に対応するハッシュ値を生成し (ステップ S 4, S

50

23)、[2]複数の記憶部34, 54, 70, 72が、第1時点にて制御部32が生成した第1ハッシュ値をそれぞれ記憶し(ステップS5, S7)、[3]制御部32が、複数の記憶部34, 54, 70, 72から読み出された複数の第1ハッシュ値と、第1時点よりも後の第2時点にて演算規則に従って再度生成した第2ハッシュ値とからなる集合の間で相互に比較することで、複数の第1ハッシュ値又は文書データDocに関する不変性の判定を行う(ステップS25, S31, S32)。

【0076】

このように、複数の第1ハッシュ値同士を相互に比較することで異なる記憶部34, 54, 70, 72におけるハッシュ値の一貫性を評価することが可能となり、第1ハッシュ値と第2ハッシュ値を相互に比較することで異なる生成時点におけるハッシュ値の一貫性を評価することが可能となる。つまり、複数の第1ハッシュ値と第2ハッシュ値の間のクロスチェックを通じて、文書データDocに関する判定結果とは切り離された状態で、各々の第1ハッシュ値に関する不変性を判定することができる。これにより、記憶装置に記憶されているハッシュ値を読み出して比較値として用いる際、当該ハッシュ値の不変性が損なわれていた場合に、文書データDocの不変性に関する誤判定が抑制される。

10

【0077】

[変形例]

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、この発明の主旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。あるいは、技術的に矛盾が生じない範囲で各々の構成を任意に組み合わせてもよい。

20

【0078】

上記した実施形態における「プロセッサ」は、広義のプロセッサを意味し、汎用的なプロセッサ(CPU又はMPU)のみならず、専用のプロセッサ(GPU; Graphics Processing Unit、ASIC: Application Specific Integrated Circuit、FPGA: Field Programmable Gate Array、PLD: Programmable Logic Device)を含み得る。

【0079】

上記した実施形態におけるプロセッサの動作は、1つのプロセッサにより行われてもよいし、物理的に離れた位置に設けられた複数のプロセッサが協働して行われてもよい。また、プロセッサの各動作の順序は、図6~図9に示すフローチャートの順序のみに限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更され得る。

30

【符号の説明】

【0080】

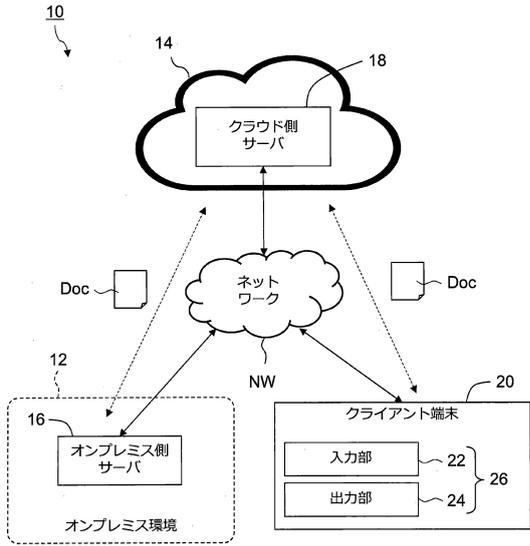
10 データ管理システム、12 オンプレミス環境、14 クラウド環境、16 オンプレミス側サーバ、18 クラウド側サーバ(データ管理装置)、20 クライアント端末、24 出力部(表示装置)、32 制御部(プロセッサ)、34, 54, 70, 72 記憶部(記憶装置)、80 確認画面、Doc 文書データ(データ)、NW ネットワーク。

40

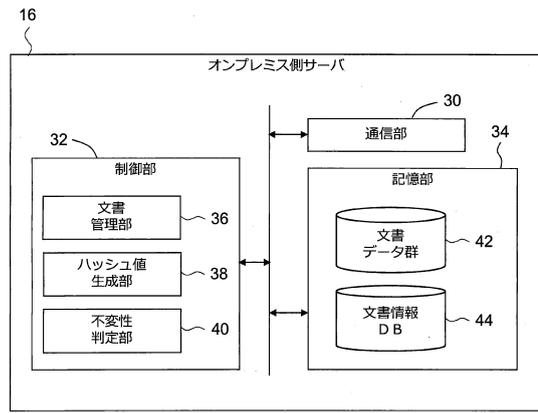
50

【図面】

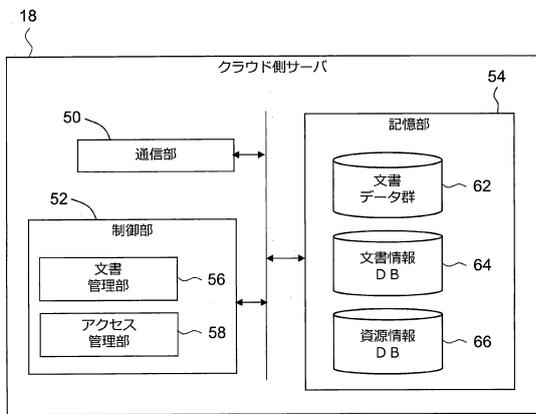
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

文書ID	登録時点	ファイル名	許可ユーザ	格納先	アクセス情報	ハッシュ値
C0002	2018/03/02	File02	A,B	オンプレミス	x x x x	f7f827480340c54ac08395 9521e4d0a92
C0003	2018/03/03	File03	A,B,C	オンプレミス	x x x x	32ad4311a007842742d21 73ec744cc8c
...

(a)

文書ID	登録時点	ファイル名	許可ユーザ	格納先	アクセス情報	ハッシュ値
C0001	2018/03/01	File01	A	クラウド	x x x x	NULL
C0002	2018/03/02	File02	A,B	オンプレミス	x x x x	f7f827480340c54ac08395 9521e4d0a92
C0003	2018/03/03	File03	A,B,C	オンプレミス	x x x x	32ad4311a007842742d21 73ec744cc8c
...

(b)

10

20

30

40

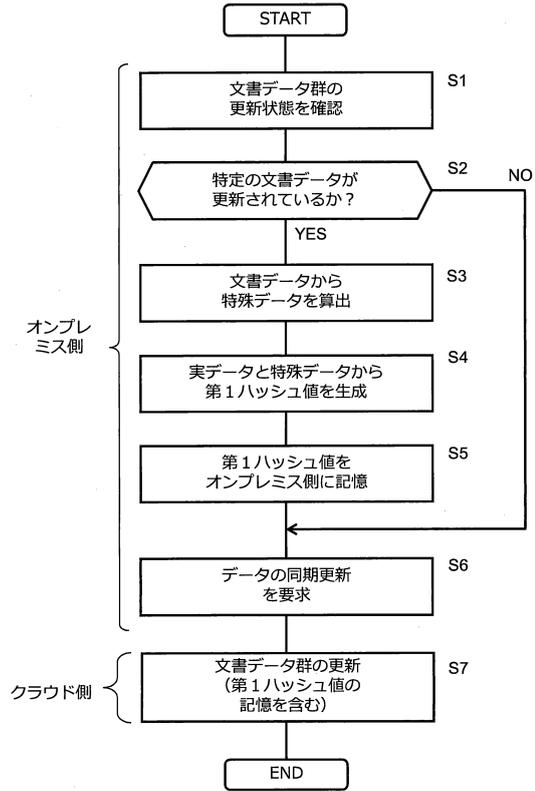
50

【図5】

ユーザID	ユーザ名	メールアドレス	パスワード	所属グループ	登録日時
U0001	A	userA@yyy.co.jp	qwertyui	x x x	2018/03/01
U0002	B	userB@yyy.co.jp	lkjhgfds	x x x	2018/03/01
U0003	C	userC@yyy.co.jp	zxcvbnm	x x x	2018/03/02
.....

67

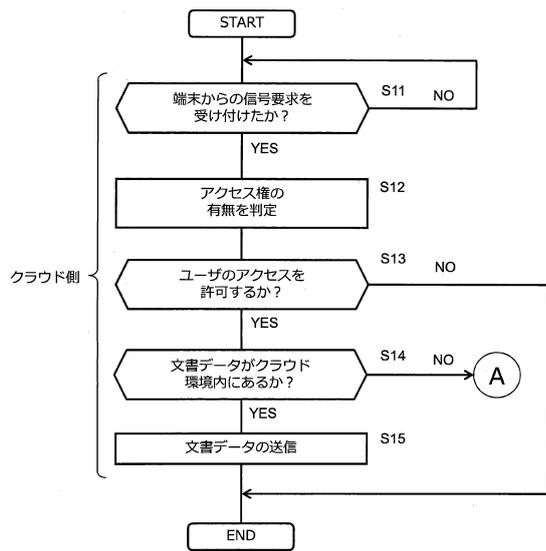
【図6】



10

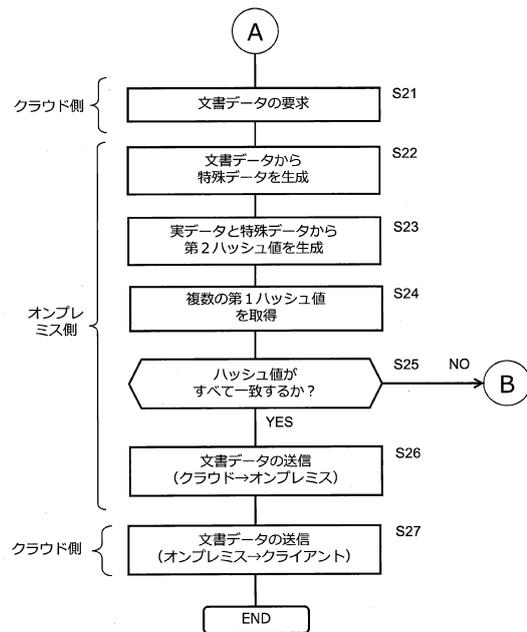
20

【図7】



クラウド側

【図8】



クラウド側

オンプレミス側

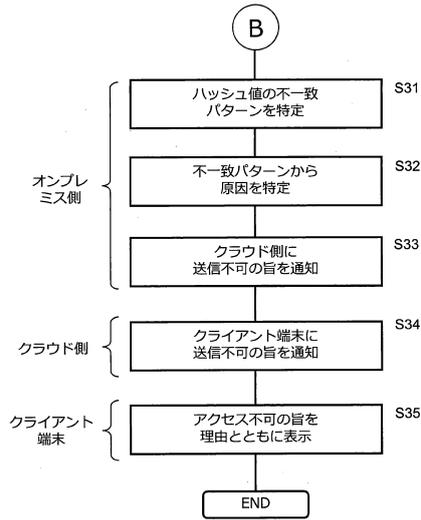
クラウド側

30

40

50

【図 9】



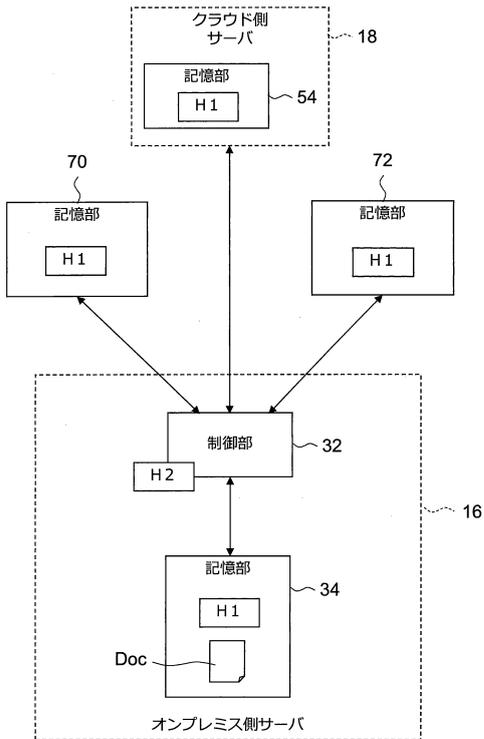
【図 10】

原因	オンプレミス側の第2ハッシュ値 HO2	クラウド側の第1ハッシュ値 HC1	オンプレミス側の第1ハッシュ値 HO1
なし (正常)	一致	一致	一致
オンプレミス側にてハッシュ値の改ざん・破損	一致	一致	不一致
クラウド側にてハッシュ値の改ざん・破損	一致	不一致	一致
オンプレミス側にて文書データの改ざん・破損	不一致	一致	一致
不明 (異常)	不一致	不一致	不一致

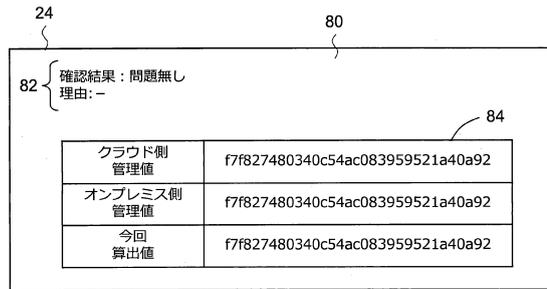
10

20

【図 11】

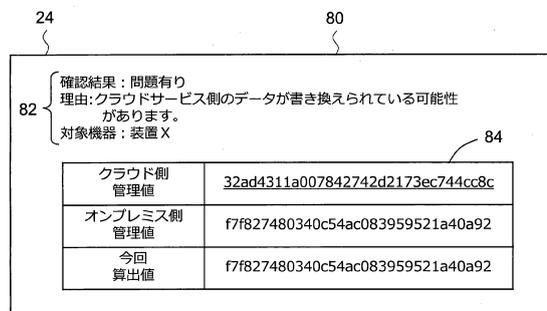


【図 12】



(a)

30



(b)

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 韓国登録特許第10 - 1892537 (KR, B1)
国際公開第2019/058560 (WO, A1)
特開2019 - 144752 (JP, A)
特開2008 - 198151 (JP, A)
特開2010 - 061548 (JP, A)
特開2004 - 152001 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 21/64