

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

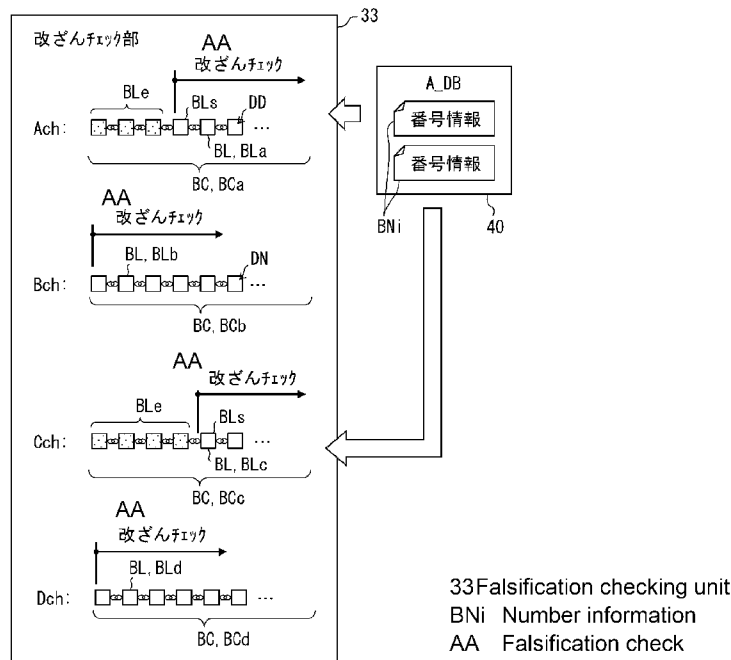
WO 2025/004540 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 16/11 (2019.01) G06F 21/62 (2013.01)
G06F 16/28 (2019.01) G06F 21/64 (2013.01)
G06F 16/182 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/017048
- (22) 国際出願日: 2024年5月8日(08.05.2024)
- (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 2023-107363 2023年6月29日(29.06.2023) JP
特願 2023-191815 2023年11月9日(09.11.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 徐 ▲シン▼ (XU Xin); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 坂本 快矢統 (SAKAMOTO Hayato); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 野々部 泰平, 外 (NONOBE Taihei et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル3階 Aichi (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,

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

(54) 発明の名称: 情報処理方法、情報処理システム、及び記憶媒体

図6



(57) Abstract: Nodes of a block chain platform execute this information processing method and store storage object data by using the technology of a block chain (BC). In the information processing method, the storage object data is sorted into a plurality of data types including at least deletion permission data for which deletion is permitted and deletion non-object data for which deletion is not permitted. The deletion permission data and the deletion non-object data are stored in association with each other in mutually different channels of the block chain (BC). Then, block number information (BNi)

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

related to the position of an expired block (BL_e) from which the storage object data has been deleted is recorded, and, in check processing for confirming the falsification of an A channel (BC_a) for storing the deletion permission data, the start position of the check processing is determined on the basis of the block number information (BN_i).

- (57) 要約: ブロックチェーンプラットフォームのノードは、情報処理方法を実施し、ブロックチェーン (BC) の技術を用いて保管対象データを保管する。この情報処理方法では、保管対象データは、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない削除非対象データとを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けされる。削除許可データ及び削除非対象データは、ブロックチェーン (BC) の互いに異なるチャンネルに紐づけて保管される。そして、保管対象データを削除した期限切れブロック (BL_e) の位置に関連するブロック番号情報 (BN_i) が記録され、削除許可データを保管するAチャンネル (BC_a) の改ざんを確認するチェック処理では、ブロック番号情報 (BN_i) に基づき、チェック処理の開始位置が決定される。

明 細 書

発明の名称： 情報処理方法、情報処理システム、及び記憶媒体 関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2023年6月29日に日本に出願された特許出願第2023-107363号、及び、2023年11月9日に日本に出願された特許出願第2023-191815号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] この明細書による開示は、ブロックチェーンを用いてデータを保管する技術に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1に開示の情報処理装置では、トランザクションの登録処理が可能な登録ブロックチェーン分散台帳と、トランザクションの登録処理が行われない参照ブロックチェーン分散台帳とが分けて記憶されている。この情報処理装置は、参照ブロックチェーン分散台帳を削除することで、ブロックチェーン技術を用いて保存されたデータの肥大化を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2023-18905号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の情報処理装置では、登録ブロックチェーン分散台帳は、時間の経過によって参照ブロックチェーン分散台帳となり、その後に削除される。即ち、古い過去データは、一律に削除されてしまう。故に、過去データを削除した後では、これらの改ざんチェックが実施できなくなり、改ざんされていないことの確認が困難となり得る。以上のように、特許文献1に開示されたデータの削除手法には問題があった。

[0006] 本開示は、ブロックチェーンの技術を用いて保管するデータを適切に削除

することが可能な情報処理方法、情報処理システム、及び記憶媒体の提供を目的とする。

[0007] 上記目的を達成するため、開示された一つの態様は、ブロックチェーンの技術を用いて保管対象データを保管する情報処理方法であって、保管対象データを、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない非削除データとを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし、削除許可データ及び非削除データを、ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管し、削除許可データを保管する削除対象チャンネルを構成する複数の削除対象ブロックのうちで、当該削除対象ブロックに紐づく保管対象データを削除した処理済みブロックの位置に関連するブロック番号情報を記録し、削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、ブロック番号情報に基づき、チェック処理の開始位置を決定する、というステップを、少なくとも一つのプロセッサにて実行される処理に含む情報処理方法とされる。

[0008] また開示された一つの態様は、ブロックチェーンの技術を用いて保管対象データを保管する情報処理システムであって、保管対象データを、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない非削除データとを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし、削除許可データ及び非削除データを、ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管するデータ保管部と、削除許可データを保管する削除対象チャンネルを構成する複数の削除対象ブロックのうちで、当該削除対象ブロックに紐づく保管対象データを削除した処理済みブロックの位置に関連するブロック番号情報を記録し、削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、ブロック番号情報に基づき、チェック処理の開始位置を決定する改ざんチェック部と、を備える情報処理システムとされる。

[0009] また開示された一つの態様は、ブロックチェーンの技術を用いて保管対象データを保管する情報処理プログラムが格納され、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体であって、情報処理プログラムは、保管対象データを、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない非削除データとを少なくと

も含む複数のデータ種別に仕分けし、削除許可データ及び非削除データを、ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管し、削除許可データを保管する削除対象チャンネルを構成する複数の削除対象ブロックのうちで、当該削除対象ブロックに紐づく保管対象データを削除した処理済みブロックの位置に関連するブロック番号情報を記録し、削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、ブロック番号情報に基づき、チェック処理の開始位置を決定する、ことを含む処理を、少なくとも一つのプロセッサに実行させるように構成されている、記憶媒体とされる。

[0010] これらの態様では、保管対象データを削除した場合、削除許可データを保管する削除対象チャンネルにおいて、処理済みブロックの位置に関連するブロック番号情報が記録される。故に、ブロック番号情報に基づきチェック処理の開始位置を決定すれば、保管対象データを削除した後でも、削除対象チャンネルの改ざんチェックが実施でき、改ざんされていないことが確認され得る。したがって、ブロックチェーンの技術を用いて保管するデータを適切に削除することが可能になる。

[0011] 尚、請求の範囲における括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。また、特に組み合わせに支障が生じなければ、請求の範囲において明示していない請求項同士の組み合わせも可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態による情報処理方法が実行されるブロックチェーンプラットフォームの全体像を示すブロック図である。

[図2]データ登録部による保管対象データの登録処理の内容を説明するための図である。

[図3]ブロックチェーンノードによるデータ保管の詳細を説明するための図である。

[図4]保管対象データの仕分けの一例を示す図である。

[図5]データ削除部による保管対象データの削除処理の内容を説明するための

図である。

[図6]改ざんチェック部による保管対象データの改ざんチェック処理の内容を説明するための図である。

[図7]データ登録部によって実施されるデータ登録処理の詳細を示すフローチャートである。

[図8]データ削除部によって実施されるデータ削除処理の詳細を示すフローチャートである。

[図9]改ざんチェック部によって実施される改ざんチェック処理の詳細を示すフローチャートである。

[図10]変形例1における保管対象データの削除処理の内容を説明するための図である。

[図11]改ざんチェック処理の内容を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1に示す本開示の一実施形態によるブロックチェーンプラットフォーム100は、ブロックチェーンBCの技術を用いて、参加者となるクライアント（例えば、企業等）間での情報の共有を可能にする。ブロックチェーンプラットフォーム100には、例えばHyperledger Fabric（HLF、図3参照）等の汎用的なブロックチェーンBCのフレームワークが用いられる。ブロックチェーンプラットフォーム100では、特定の参加者のみがネットワークに参加し、データ及びトランザクションを共有できるプライベートなブロックチェーンネットワーク（以下、チャンネル）が構築可能である。以上により、各参加者のプライバシー及び機密性の要件を満たすことが可能になっている。

[0014] ブロックチェーンプラットフォーム100は、複数のブロックチェーンノード（以下、BCノード）50を含んでなる。各BCノード50は、一例として、クラウド上のブロックチェーンサーバ（仮想マシン）によって構築されている。ブロックチェーンサーバは、制御回路10を主体とする構成である。制御回路10は、プロセッサ11、RAM12、ストレージ13、入出

カインターフェース 14、及びこれらを接続するバス等を備えており、演算処理を高速で実施する高性能なコンピュータとして機能する。

[0015] プロセッサ 11 は、RAM 12 と結合された演算処理のためのハードウェアである。プロセッサ 11 は、RAM 12 へのアクセスにより、データの管理及び提供に関連する種々の処理（インストラクション）を実行する。ストレージ 13 には、データの管理及び提供に関連した機能を実現する情報処理プログラムが格納されている。情報処理プログラムは、本開示の情報処理方法をブロックチェーンサーバ（制御回路 10）に実施させるためのプログラムである。

[0016] BC ノード 50 は、個々のクライアントのシステムに紐づくブロックチェーン管理システムである。一例として、車両の情報を管理するブロックチェーンネットワークでは、車両を製造する自動車製造者（Original Equipment Manufacture, OEM）、及び車両を販売するディーラー等がクライアント（図 1 ユーザ B, C）となる。複数の BC ノード 50 のうちの 1 つが、OEM の管理システムのユーザ端末 160（図 1 ユーザ端末 B）と連携する BC ノード 60（図 1 BC Node__B）である。また、複数の BC ノード 50 のうちの他の 1 つが、ディーラーの管理システムのユーザ端末 160（図 1 ユーザ端末 C）と連携する BC ノード 80（図 1 BC Node__C）である。

[0017] BC ノード 60 は、ノードデータベース 70（図 1 B__DB）を備えている。ノードデータベース 70 は、ユーザ B に紐づく保管対象データ DS を保管すると共に、保管対象データ DS を他の BC ノード 50 と共有可能にする。同様に、BC ノード 80 は、ノードデータベース 90（図 1 C__DB）を備えている。ノードデータベース 90 は、ユーザ C に紐づく保管対象データ DS を保管し、保管対象データ DS を他の BC ノード 50 と共有可能にする。保管対象データ DS は、ブロックチェーン BC の技術を利用し、ブロックチェーンプラットフォーム 100 において保管及び共有が行われるデータである。保管対象データ DS は、各ユーザ端末において収集され、各ユー

ザ端末に紐づくBCノード50に送信される。

[0018] BCノード50は、各ユーザのユーザ端末160から、保管対象データDSについて、新規の登録要求、更新要求、参照要求、及び削除要求等を受け付ける。BCノード50は、データ登録部51及びデータ削除部52等の機能部を備えている。尚、後述するBCノード30も、他のBCノード50と同様に、データ登録部51を備えていてよい。

[0019] データ登録部51は、図2に示すように、ユーザ端末160等から、保管対象データDSの新規の登録要求を受け付ける。データ登録部51は、登録要求に基づき、保管対象データDSの登録処理（図7参照）を実行する。データ登録部51は、保管対象データDSから、元データDM、メタデータ、及びハッシュ値を準備する。

[0020] 元データDMは、保管対象データDSの本体部分であって、保管対象データDSの生データである。具体的には、PDF形式等の文書データ、JPEG形式等の画像データ、並びにMP3形式等の音楽データ及び動画データ等、データサイズの大きいマルチメディアデータが、元データDMとされる。

[0021] メタデータは、保管対象データDS（元データDM）に関連する情報を提供するデータである。メタデータは、ブロックチェーンBCへの保管対象データDSの保管に関連するデータであって、具体的には、保管対象データDSの登録（接続）、検索等の操作、並びにデータ及びユーザの認証等の登録利用工程が行われることに伴って生成される。上述した車両の情報を管理するブロックチェーンネットワークでは、純粋な車両の情報を除くブロックチェーンBCの関連データがメタデータとなる。

[0022] メタデータは、ブロックチェーンBCの構造に緊密に関連している。メタデータを削除すると、ブロックチェーンBCに影響を及ぼす可能性がある。具体的には、保管対象データDSの内容、特性、構造、関係等を示す概要データ、この概要データに関する操作データ、並びにデータ及びユーザの認証情報等が、メタデータとして準備される。概要データは、例えば元データD

Mのデータ名（ファイル名）、作成日時、データサイズ、データ形式（拡張子）等である。操作データは、例えばブロックチェーンBCへの登録操作、ID付与、データ認証、データ検索等の実施履歴を記録した内容である。認証情報は、公開鍵及び付与されたIDに関する情報である。メタデータは、ユーザ端末160によって生成されてもよく、又はユーザ端末160から提供された保管対象データDSを用いてデータ登録部51により生成されてもよい。

[0023] ハッシュ値は、元データDMを用いて生成される。ハッシュ値は、所定のビット数（例えば、256ビット）が維持されるデータであり、かつ、元データDMの内容が反映された固有の値となる。ハッシュ値の生成には、例えばSHA-256等のハッシュ関数が用いられる。SHA-256に替えて、SHA-1、SHA-2、SHA-3及びSHA-512等の暗号化アルゴリズム（ハッシュ関数）が、ハッシュ値の生成に用いられてもよい。

[0024] データ登録部51は、保管対象データDSを削除許可データDD及び削除非対象データDNを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けする。削除許可データDDは、所定期間の経過又は特定の削除トリガに基づき、削除が許可されるデータである。削除許可データには、上述のハッシュ値が含まれる。削除非対象データDNは、データの削除が許可されない非削除対象データであり、実質的に恒久保存される。削除非対象データDNには、上述のメタデータが含まれる。

[0025] データ登録部51は、元データDMと、ハッシュ値及びメタデータとを、ノードデータベース70の異なるデータ保存領域（ストレージ）に保存する。具体的に、データサイズの大きい元データDMは、オブジェクトストレージS_oに保管される。一方、データサイズが小さく、かつ、参加者間において改ざんのない状態で共有したいメタデータ及びハッシュ値は、インスタンスストレージS_iに保管される。

[0026] 図2及び図3に示すオブジェクトストレージS_oは、ファイル及びデータをオブジェクトとして保存するストレージである。一例として、オブジェク

トストレージS oには、検索用インデックスデータベースS o 1と、検索対象データベースS o 2が構築されている。検索用インデックスデータベースS o 1には、検索対象データベースS o 2に保管された情報の検索に必要なデータが保存されている。即ち、検索対象データベースS o 2に格納されるオブジェクト（元データDM）に紐づく情報が、検索用インデックスデータベースS o 1に保存される。検索用インデックスデータベースS o 1には、例えばR D S（Relational Database Service）が利用可能である。R D Sは、A W S（Amazon Web Services、登録商標）上で提供されるリレーショナルデータベースである。検索対象データベースS o 2には、例えばS 3（Simple Storage Service）バケットが利用可能である。S 3バケットは、R D Sと同様にA W S上で提供され、大量のデータを永続的に保存可能である。オブジェクトストレージS oに保管されるデータは、他のB Cノード5 0との間で共有されない。尚、R D S及びS 3バケット等に替えて、例えばA z u r e（登録商標）のAzure Blob Storage等、他のクラウドストレージが利用可能であってよい。

[0027] インスタンスストレージS iは、ブロックチェーンサーバのローカルなストレージである。インスタンスストレージS iに替えて、クラウド上において、ブロックチェーンサーバのデータをブロック単位で保存するブロックストレージが利用されてもよい。この場合、インスタンスストレージS iとして、A W SのE B S（Elastic Block Store）及びA z u r eのA z u r e M a n a g e d D i s k s等が利用可能である。インスタンスストレージS iに保管されたデータは、他のB Cノード5 0との間で共有可能である。

[0028] データ登録部5 1は、ハッシュ値を含む削除許可データD Dと、メタデータを含む削除非対象データD Nとを、ブロックチェーンB Cの互いに異なるチャンネルに分けて保存する。便宜的に、削除許可データD Dを保管するブロックチェーンB Cのネットワークが、削除許可データD D専用の第1のブロックチェーンチャンネル（以下、AチャンネルB C a）とされる。そして、削除非対象データD Nを保管するブロックチェーンB Cのネットワークが、削除

非対象データD N専用の第2のブロックチェーンチャンネル（以下、BチャンネルB C b）とされる。AチャンネルB C a及びBチャンネルB C bは共に、他のB C ノード5 0とデータ共有されるパブリックチャンネルである。

[0029] AチャンネルB C aを構成する個々のブロックB L（以下、A c hブロックB L a）には、トランザクションとしての削除許可データD Dが保管される。削除許可データD Dは、AチャンネルB C aのブロックデータとして登録されると共に、C o u c h D B等の分散データベースに設けられたレジャーD C（図3参照）にも保管される。AチャンネルB C aでは、1つのA c hブロックB L aから生成されたハッシュ値が、次のA c hブロックB L aに保管される。さらに、A c hブロックB L aには、削除許可データD Dを追加した日時を示すタイムスタンプデータが記録される。

[0030] BチャンネルB C bを構成する個々のブロックB L（以下、B c hブロックB L b）には、トランザクションとしての削除非対象データD Nが保管される。削除非対象データD Nは、BチャンネルB C bのブロックデータとして登録されると共に、レジャーD Cにも保管される。BチャンネルB C bでは、1つのB c hブロックB L bから生成されたハッシュ値が、次のB c hブロックB L bに保管される。さらに、B c hブロックB L bにも、削除非対象データD Nを追加した日時を示すタイムスタンプデータが記録される。

[0031] タイムスタンプデータは、単に日時を示す情報であってもよく、又はタイムスタンプサーバ等によって生成されたハッシュ値であってもよい。タイムスタンプサーバは、ニュース配信サーバ等の配信するニュース記事を入力情報とし、この入力情報をハッシュ関数に入力する処理によって所定のビット数（例えば、2 5 6ビット）のハッシュ値を、タイムスタンプデータとして生成する。

[0032] ここで、車両の情報を管理するブロックチェーンネットワークでは、承認情報、資産情報、アクセス情報、及び他の保管情報等が、車両情報と共に保管対象データD Sに含まれる（図4参照）。データ登録部5 1は、車両情報に基づくハッシュ値を削除許可データD Dとする。そして、車両情報に基づ

くハッシュ値がAチャンネルBCaに保管される。AチャンネルBCaは、車両情報を保管するビークルチャンネルとなる。一例として、元データDMとなる車両情報は、車体番号、年式、グレード、車名、走行距離、衝突検知結果、登録検査結果、登録写真、査定価格等である。さらに、データ登録部51は、承認情報、資産情報、アクセス情報、及び他の保管情報等を削除非対象データDNとする。そして、これらの情報がBチャンネルBCbに保管される。

[0033] データ登録部51は、AチャンネルBCa及びBチャンネルBCbとは別のチャンネル、具体的には、CチャンネルBCc及びDチャンネルBCdにもデータを保存可能である。CチャンネルBCc及びDチャンネルBCdは、AチャンネルBCa及びBチャンネルBCb等のパブリックチャンネルとは異なり、プライベートチャンネルである。CチャンネルBCc及びDチャンネルBCdは、営業秘密及び鍵情報等の他のBCノード50に開示しない非開示情報を保管するチャンネルである。CチャンネルBCcは、AチャンネルBCaに対応するプライベートチャンネルであり、非開示情報のうちの削除許可データDDが保管される。DチャンネルBCdは、BチャンネルBCbに対応するプライベートチャンネルであり、非開示情報のうちの削除非対象データDNが保管される。

[0034] CチャンネルBCc及びDチャンネルBCdに保管される非開示情報は、営業秘密及び鍵情報等の生データであってもよく、又は営業秘密及び鍵情報等から生成されたハッシュ値であってもよい。非開示情報の生データは、元データDMとしてオブジェクトストレージSoに保存されている。非開示情報は、削除許可データDD及び削除非対象データDNに対して開示対象が制限された開示制限情報である。非開示情報は、CチャンネルBCcを構成する個々のブロックBL（以下、CchブロックBLc）、又はDチャンネルBCdを構成する個々のブロックBL（以下、DchブロックBLd）に、タイムスタンプデータ等と共にトランザクションとして保管される。非開示情報は、CチャンネルBCc及びDチャンネルBCdのブロックデータとして登録されると共に、レジャーDC（図3参照）にも保管される。

[0035] 尚、CチャンネルBCcは、特定のグループ内でのデータ共有に用いられる

プライベートチャネルであってもよい。この場合、全てのBCノード50のうちの一部であって、予め設定された共有グループ内のBCノード50のみが、CチャネルBCc及びDチャネルBCdにアクセス可能となる。また、非開示情報が削除非対象データDNを含まない場合、又は非開示情報に含まれる削除非対象データDNが僅かである場合、DチャネルBCdは、設けられなくてもよい。

[0036] データ削除部52は、図3及び図5に示すように、一部の保管対象データDSを削除する削除処理（図8参照）を実行する。データ削除部52は、保存されてから一定の期間（例えば、7年等）が経過した保管対象データDSを自動で削除してもよく、或いは、ユーザ端末160又は後述するBCノード30から受け付けた削除要求に基づき、古い保管対象データDSを削除してもよい。

[0037] データ削除部52は、予め規定された期間条件、又は削除要求において指定された条件に基づき、特定時期よりも前に保管された保管対象データDSを削除対象にする。データ削除部52は、保管対象データDSを削除する場合、AチャネルBCa及びCチャネルBCcに紐づけて保管されるデータのみを削除対象にする。言い替えれば、データ削除部52は、BチャネルBCbに紐づけて保管されるデータを削除対象にしない。

[0038] 詳記すると、データ削除部52は、各AchブロックBLa及び各CchブロックBLcに保存されたタイムスタンプデータに基づき、AチャネルBCa及びCチャネルBCcにおいて処理対象とするブロックBLの範囲を決定する。処理対象とされる各ブロックBLa、BLcは、期限切れブロックBLEとなる（図5 ドット参照）。データ削除部52は、処理対象に設定したブロックBLa、BLcに紐づくデータ群を削除対象とする。一方で、データ削除部52は、ブロックBLa、BLc（ブロックデータファイル、図3参照）それ自体を削除対象にしない。尚、データ削除部52は、保管対象データDSのタイムスタンプデータがオブジェクトストレージSoに保存されている場合、オブジェクトストレージSoのタイムスタンプデータを用

いて、削除対象とするデータ群を決定してもよい。

[0039] データ削除部52は、処理対象となるA c hブロックB L a（期限切れブロックB L e）に含まれるブロックデータの複製に相当する削除許可データD Dを、レジャーD Cから削除する。加えて、データ削除部52は、処理対象となるA c hブロックB L aに紐づく保管対象データD Sであって、処理対象となるA c hブロックB L aに保管される削除許可データD Dの生成に用いられた元データD Mを、オブジェクトストレージS oから削除する。

[0040] 同様に、データ削除部52は、処理対象となるC c hブロックB L c（期限切れブロックB L e）に含まれるブロックデータの複製に相当する非開示情報を、レジャーD Cから削除する。加えて、データ削除部52は、処理対象となるC c hブロックB L cに紐づく元データD Mであって、非開示情報の生成に用いられた元データD Mを、オブジェクトストレージS oから削除する。

[0041] 以上説明したように、AチャンネルB C a又はCチャンネルB C cに紐づく元データD M等は、保管期限が切れた場合に削除される。これにより、データサイズの大きい文書データ、画像データ、音楽データ、及び動画データ等のマルチメディアデータが、オブジェクトストレージS oの検索用インデックスデータベースS o 1及び検索対象データベースS o 2から削除可能になる。対して、BチャンネルB C bに関連するデータは、B c hブロックB L bに含まれるブロックデータだけでなく、レジャーD C内の削除非対象データD N、及びその元データD Mも、保管期限の経過後も削除されることなく保管され続ける。

[0042] データ削除部52は、AチャンネルB C aを構成する複数のA c hブロックB L aのうちで、レジャーD C内の削除許可データD D及びその元データD Mが削除されたA c hブロックB L aの位置に関連するブロック番号情報B N iを把握する。同様に、データ削除部52は、CチャンネルB C cを構成する複数のC c hブロックB L cのうちで、レジャーD C内の非開示情報及びその元データD Mが削除されたC c hブロックB L cの位置に関連する

ブロック番号情報 BN_i を把握する。データ削除部 52 は、元データ DM が削除される各ブロック BL_a 、 BL_c を、期限切れブロック BL_e とする（図5 ドット参照）。ブロック番号情報 BN_i は、 A チャンネル BC_a 及び C チャンネル BC_c それぞれにおいて、期限切れブロック BL_e の範囲と、元データ DM が削除されていないブロック BL の範囲との境界位置を示す情報である。

[0043] データ削除部 52 は、一例として、期限切れブロック BL_e となっていない多数の Ach ブロック BL_a 又は Cch ブロック BL_c のうちで、最も古いブロック BL を特定ブロック BL_s とする（図5 参照）。また別の一例として、データ削除部 52 は、期限切れブロック BL_e のうちで最も新しいブロック BL を特定ブロック BL_s とする。データ削除部 52 は、特定ブロック BL_s を示す固有のブロック番号を、ブロック番号情報 BN_i として取得する。データ削除部 52 は、取得したブロック番号情報 BN_i を後述する BC ノード 30 に提供する。ブロック番号情報 BN_i は、ブロックチェーン BC を利用して、複数の BC ノード 50 間にて共有されてもよい。

[0044] BC ノード 30 は、外部のシステム又は外部のユーザ（図1 ユーザ A ）のユーザ端末 110（図1 ユーザ端末 A ）によるブロックチェーンプラットフォーム 100 へのアクセスを管理する BC ノード 50 である。 BC ノード 30 は、外部システム又はユーザ端末 110 によるブロックチェーンプラットフォーム 100 への接続について、認証及び認可を実施する。 BC ノード 30 は、外部システム及びユーザ端末 110 からブロックチェーン BC によって保管された保管対象データ DS の参照要求等を取得する。 BC ノード 30 は、参照要求に基づき保管対象データ DS から提供用データを生成し、生成した提供用データを要求元となる外部システム又はユーザ端末 110 に提供する。

[0045] BC ノード 30 は、ノードデータベース 40 及び改ざんチェック部 33 等の機能部を備えている。ノードデータベース 40 は、 BC ノード 30 に関連する情報を保管するデータ記憶領域である。ノードデータベース 40 に保存

されたデータの少なくとも一部は、ノードデータベース70, 90等と共有される。

[0046] 改ざんチェック部33は、図5に示すように、データ削除部52によって保管対象データDSの一部が削除された場合、ブロック番号情報BNiを取得する。改ざんチェック部33は、削除処理を実施したデータ削除部52からブロック番号情報BNiを直接的に取得してもよく、ブロックチェーンBCによる情報共有によってブロック番号情報BNiを取得してもよい。改ざんチェック部33は、取得したブロック番号情報BNiをノードデータベース40に記録する。改ざんチェック部33は、一例として、ノードデータベース40のプライベートチャンネルにブロック番号情報BNiを登録する。改ざんチェック部33は、AchブロックBLaに紐づく元データDM等の削除処理がデータ削除部52によって新たに実施されると、AチャンネルBCaに紐づくブロック番号情報BNiを更新する。同様に、CchブロックBLcに紐づく元データDM等の削除処理がデータ削除部52によって新たに実施されると、改ざんチェック部33は、CチャンネルBCcに紐づくブロック番号情報BNiを更新する。

[0047] 改ざんチェック部33は、図6に示すように、予め規定されたタイミング、或いは外部システム又はユーザ端末110からのチェック要求に基づき、保管対象データDSが改ざんされていないかを確認する改ざんチェック処理（図9参照）を実施する。具体的に、改ざんチェック部33は、各ブロックBL内のデータ（トランザクション及び前ブロックのハッシュ値）と、ブロックチェーンBCの生成時に使用したハッシュ関数とを用いて、各ブロックBLのハッシュ値の再計算を繰り返す。改ざんチェック部33は、各ブロックBLのハッシュ値が正しく連結されているかを検証することにより、改ざんの有無を判定する。

[0048] 改ざんチェック部33は、BチャンネルBCbの改ざんを確認するチェック処理にて、BチャンネルBCbの最初に位置する古いBchブロックBLbから、ハッシュ値の再計算を開始する。一方、AチャンネルBCa及びCチャネ

ルBCcの改ざんを確認するチェック処理にて、改ざんチェック部33は、ブロック番号情報BNiに基づき、チェック処理の開始位置（開始ブロック）を決定する。

[0049] 上述したように、ブロック番号情報BNiが最も古い有効なブロックBLa, BLcのブロック番号を示している場合、改ざんチェック部33は、ブロック番号情報BNiの示す特定ブロックBLsを、チェック処理の開始ブロックとする。また、ブロック番号情報BNiが最も新しい期限切れブロックBLEのブロック番号を示している場合、改ざんチェック部33は、ブロック番号情報BNiの示す特定ブロックBLsの次のブロックBLa, BLcをチェック処理の開始ブロックとする。改ざんチェック部33は、決定した開始ブロックから、ハッシュ値の再計算を実施する。言い替えれば、期限切れブロックBLEは、改ざんの有無を確認するチェック処理の対象外とされる。

[0050] 尚、改ざんチェック部33は、BCノード30以外のBCノード50にも設けられている。こうした改ざんチェック部33も、改ざんチェックのための処理を実行可能である。同様に、BCノード30が、データ削除部52の機能を有しており、データ削除処理を実行可能であってよい。

[0051] 次に、ここまで説明したデータ登録処理、データ削除処理、及び改ざんチェック処理の各詳細を、図7～図9に基づき、図1～図6を参照しつつ説明する。

[0052] 図7に示すデータ登録処理は、データ登録部51（図2参照）を主体として実施される。データ登録部51は、S101にて、ユーザ端末160から保管対象データDSを受信によって取得する。データ登録部51は、S102にて、取得した保管対象データDSを、削除許可データDDと削除非対象データDNとを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けする。データ登録部51は、取得した保管対象データDSに非開示情報が含まれている場合、S102にて、この非開示情報を削除許可データDD及び削除非対象データDNとは別の種別のデータとして仕分けする。さらに、データ登録部51は

、S103にて、保管対象データDSの取得タイミング又は保存タイミングを示すタイムスタンプデータを取得する。

[0053] S104及びS105では、削除許可データDD及び削除非対象データDNが、ブロックチェーンBC（パブリックチェーン）の互いに異なるチャンネルに分けて保存される。具体的に、データ登録部51は、S104にて、今回の削除許可データDDを保管する新規のAchブロックBLaを、AチャンネルBCaに追加する。さらに、データ登録部51は、S105にて、今回の削除非対象データDNを保管する新規のBchブロックBLbを、BチャンネルBCbに追加する。

[0054] S106及びS107では、パブリックチェーンとは別に準備されたプライベートチェーンに非開示情報が保存される。データ登録部51は、S106にて、今回の非開示情報を保管する新規のCchブロックBLcを、CチャンネルBCcに追加する。さらに、データ登録部51は、S107にて、今回の非開示情報を保管する新規のDchブロックBLdを、DチャンネルBCdに追加する。尚、保管対象データDSに非開示情報が含まれていない場合、S106及びS107の処理は省略される。また、非開示情報をCチャンネルBCc及びDチャンネルBCdに追加するデータ登録処理は、削除許可データDD及び削除非対象データDNをパブリックチャンネルに追加するデータ登録処理とは別の処理として実行されてもよい。

[0055] 以上のS104～S107では、S103にて取得されたタイムスタンプデータが、追加される各ブロックBLに記録される。そして、データ登録部51は、S108にて、削除許可データDD、削除非対象データDN及び非開示情報等に紐づく元データDMを、オブジェクトストレージSoに保存する。尚、S104～S108の実施順序は、適宜変更されてよい。

[0056] 図8に示すデータ削除処理は、データ削除部52（図5参照）を主体として実施される。データ削除部52は、S111にて、削除対象とする保管対象データDSを把握する。一例として、所定期間の経過による定期的なデータ削除を行う場合、データ削除部52は、各AchブロックBLaに記録さ

れたタイムスタンプデータを参照し、削除期間に該当するA c hブロックB L aを特定する。同様に、データ削除部52は、各C c hブロックB L cに記録されたタイムスタンプデータを参照し、削除期間に該当するC c hブロックB L cを特定する。特定の削除トリガに基づいてデータ削除を行う場合も、データ削除部52は、各A c hブロックB L a及び各C c hブロックB L cのタイムスタンプデータを参照し、指定された削除期間に該当するA c hブロックB L a及びC c hブロックB L cを特定する。

[0057] データ削除部52は、S111にて削除期間に該当したA c hブロックB L a及びC c hブロックB L cを、S112にて期限切れブロックB L eに設定する。データ削除部52は、S113にて、期限切れブロックB L eに紐づく保管対象データD S、即ち、削除許可データD D、非開示情報、及び元データD M等を削除する。以上のS112及びS113では、削除許可データD Dを保管するAチャンネルB C aと、削除非対象データD Nを保管するBチャンネルB C bとのうちで、AチャンネルB C aのみに期限切れブロックB L eが設定され、元データD Mの削除が適用される。尚、S112及びS113の実施順序は、適宜変更されてよい。具体的には、削除期間に該当する元データD M等の削除後、対応するブロックB Lが期限切れブロックB L eに設定されてもよい。

[0058] 改ざんチェック部33は、S114及びS115にて、今回設定された期限切れブロックB L eの位置に関連するブロック番号情報B N iであって、改ざんチェックの開始位置（開始ブロック）を示すブロック番号情報B N iを記録する。改ざんチェック部33は、AチャンネルB C aにおいて期限切れブロックB L eが新たに設定された場合、S114にて、AチャンネルB C aに紐づくブロック番号情報B N iを更新する。同様に、CチャンネルB C cにおいて期限切れブロックB L eが新たに設定された場合、改ざんチェック部33は、S115にて、CチャンネルB C cに紐づくブロック番号情報B N iを更新する。

[0059] 図9に示す改ざんチェック処理は、改ざんチェック部33（図6参照）を

主体として実施される。改ざんチェック部33は、S121にて、BチャンネルBCbの全てのBchブロックBLb及びDチャンネルBCdの全てのDchブロックBLdについて、改ざんの有無をチェックする。即ち、改ざんチェック部33は、BチャンネルBCbの最初のBchブロックBLb及びDチャンネルBCdの最初のDchブロックBLdから、各ブロックBLに保管されているブロックデータを用いて、改ざんチェック用のハッシュ値を計算する。改ざんチェック部33は、各ブロックBLに記録されているハッシュ値と、改ざんチェック用のハッシュ値とを比較し、一致している場合には改ざん可能性なしと判断する。

[0060] 改ざんチェック部33は、S122にて、AチャンネルBCaに紐づくブロック番号情報BNiを参照し、AチャンネルBCaの改ざんチェックを開始する開始ブロックの番号（開始位置）を決定する。改ざんチェック部33は、S123にて、AチャンネルBCaの開始ブロック（特定ブロックBLs）以降のAchブロックBLaについて、改ざんの有無をチェックする。即ち、改ざんチェック部33は、期限切れブロックBLEを改ざんチェックの対象外とする。そして、改ざんチェック部33は、特定ブロックBLs以降の各ブロックBLに保管されているブロックデータを用いて、改ざんチェック用のハッシュ値を計算する。改ざんチェック部33は、各ブロックBLに記録されているハッシュ値と、改ざんチェック用のハッシュ値とを比較し、一致している場合には改ざん可能性なしと判断する。

[0061] 改ざんチェック部33は、S123にて、CチャンネルBCcに紐づくブロック番号情報BNiを参照し、CチャンネルBCcの改ざんチェックを開始する開始ブロックの番号（開始位置）を決定する。改ざんチェック部33は、S124にて、CチャンネルBCcの特定ブロックBLs以降のCchブロックBLcについて、改ざんの有無をチェックする。これにより、CチャンネルBCcの期限切れブロックBLEは、改ざんチェックの対象外とされる。

[0062] 尚、S121によるBチャンネルBCbのチェック処理、S122及びS123によるAチャンネルBCaのチェック処理、並びにS124及びS125

によるCチャンネルBCcのチェック処理の実施順序は、適宜変更されてよい。加えて、また、プライベートチェーンであるCチャンネルBCcのチェック処理は、パブリックチェーンであるAチャンネルBCa及びBチャンネルBCbのチェック処理とは別の処理として実行されてもよい。

[0063] 改ざんチェック部33は、S126にて、AチャンネルBCa、BチャンネルBCb、CチャンネルBCc、及びDチャンネルBCdのそれぞれにて、ハッシュ値の連結に異常が検知されたか否かを判定する。AチャンネルBCa、BチャンネルBCb、CチャンネルBCc、及びDチャンネルBCdの少なくとも1つにて、ハッシュ値の連結に異常が検知された場合（S126：YES）、改ざんチェック部33は、S127にて、改ざんの可能性があるとして判定する。BCノード30又はユーザ端末160等からの要求に基づき改ざんチェック処理を開始する場合、改ざんチェック部33は、改ざんの可能性がある旨の異常検知通知を、これらのチェック要求元に送信する。

[0064] 一方、AチャンネルBCa、BチャンネルBCb、CチャンネルBCc、及びDチャンネルBCdの全てにおいて、ハッシュ値の連結に異常が検知されなかった場合（S126：NO）、改ざんチェック部33は、S128にて、改ざんの可能性がないと判定する。即ち、改ざんチェック部33は、S128にて、保管対象データDSが正常であると判定する。この場合、改ざんチェック部33は、改ざんの可能性がない旨の正常判定通知を、BCノード30又はユーザ端末160等のチェック要求元に送信してもよい。

[0065] （実施形態まとめ）

ここまで説明した本実施形態では、保管対象データDSを削除した場合、削除許可データDDを保管するAchブロックBLaにおいて、期限切れブロックBLEの位置に関連するブロック番号情報Bniが記録される。故に、ブロック番号情報Bniに基づきチェック処理の開始位置を決定すれば、保管対象データDSを削除した後でも、AチャンネルBCaの改ざんチェックが実施でき、改ざんされていないことが確認され得る。したがって、ブロックチェーンBCの技術を用いて保存するデータを適切に削除することが可能に

なる。

[0066] 詳記すると、削除許可データD D専用のAチャンネルB C aを新設し、削除非対象データD Nと分けて管理することで、保管するデータ量の削減と、改ざんチェックによる信頼性の確保とが両立され得る。即ち、ブロックチェーンB Cに参加するB Cノード5 0の格納するデータ量が、ブロックチェーンB Cによって処理された全トランザクション数に比例して増加しても、データ削除処理を逐次実施し、データ量の削減を図ることが可能になる。故に、データ蓄積に要するコストが莫大になる事態が回避でき、ブロックチェーンB Cを利用したデータ保管の経済的なハードルを下げるができる。これにより、B Cノード5 0を立てるハードルも下がるため、ノード数の減少によってブロックチェーンB Cの合意形成が不安定になる事態も、回避され得る。

[0067] 加えて、期限切れブロックB L eの位置を示すブロック番号情報B N iが記録されるため、AチャンネルB C aの改ざんチェック処理を適切な位置から開始することが可能になる。故に、データの削除に起因して、改ざんチェック処理の正常な実施が困難になる事態は、回避され得る。さらに、AチャンネルB C aにて、改ざんの有無が判断可能なA c hブロックB L aの範囲に対し、改ざんチェック処理は、漏れなく適用され得る。

[0068] また、保管対象データD Sのうちで、AチャンネルB C aに紐づく削除許可データD Dのみが削除対象とされ、BチャンネルB C bに紐づく削除非対象データD Nは、削除対象とされない。これにより、BチャンネルB C bに関連する保管対象データD Sは、永続的に保管され続ける。故に、保管対象データD Sの一部を削除した後でも、BチャンネルB C bのブロックチェーンB Cを用いた改ざんチェックの実施により、削除された保管対象データD Sについて、改ざんされていないことが確認可能となる。

[0069] さらに本実施形態では、削除許可データD Dを保存するインスタンスストレージS iとは異なるオブジェクトストレージS oに、削除許可データD Dに関連する元データD Mが保存される。そして、期限切れブロックB L eに

紐づく元データDMは、オブジェクトストレージS_oから削除される。このように、データサイズの大きい元データDMを適切に削除することで、蓄積するデータ量の効果的な削減が可能になる。

[0070] 加えて本実施形態の削除許可データDDには、元データDMから生成されたハッシュ値が含まれる。一方、削除非対象データDNには、元データDMに関連するメタデータが含まれる。以上によれば、メタデータが、改ざんから保護された状態で永続的に保管される。

[0071] また本実施形態では、削除許可データDDに対して開示対象が制限された非開示情報が、A_{ch}ブロックBL_aとは異なるCチャンネルBC_cに紐づけて保管される。故に、他のBCノード50に開示できない営業秘密等についても、ブロックチェーンBCの技術を用いてセキュアに保管することが可能になる。

[0072] さらに本実施形態では、CチャンネルBC_cを構成する複数のC_{ch}ブロックBL_cのうちで、非開示情報を削除した期限切れブロックBL_eの位置に関連するブロック番号情報BN_iが記録される。そして、C_{ch}ブロックBL_cの改ざんを確認するチェック処理にて、ブロック番号情報BN_iに基づき、チェック処理の開始位置が決定される。以上によれば、削除許可データDDの元データDMと同様に、CチャンネルBC_cによって保管される非開示情報の削除が可能になる。その結果、蓄積するデータ量の効果的な削減が可能になる。

[0073] また本実施形態では、BCノード50間での情報共有が可能なインスタンスストレージS_iとは別に、オブジェクトストレージS_oが確保されている。そして、元データDMは、ハッシュ値及びメタデータとは別に、オブジェクトストレージS_oに保管される。以上のストレージ構成によれば、共有が必要なハッシュ値及びメタデータと、データサイズの大きい元データDMとが、それぞれ適切に保管可能となる。

[0074] 尚、上記実施形態では、データ登録部51が「データ保管部」に相当し、AチャンネルBC_aが「削除対象チャンネル」に相当し、CチャンネルBC_cが「

開示制限チャンネル」に相当し、非開示情報が「開示制限情報」に相当する。

また、A c hブロックB L aが「削除対象ブロック」に相当し、C c hブロックB L cが「開示制限ブロック」に相当し、期限切れブロックB L eが「処理済みブロック」に相当し、削除非対象データD Nが「非削除データ」に相当する。そして、インスタンスストレージS iが「第1ストレージ」に相当し、オブジェクトストレージS oが「第2ストレージ」に相当し、ブロックチェーンプラットフォーム100が「情報処理システム」に相当し、ストレージ13が「記憶媒体」に相当する。

[0075] (他の実施形態)

以上、本開示による一実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0076] 上記実施形態の変形例1によるブロックチェーンプラットフォーム100では、プライベートチャンネルの構築が省略されている。図10及び図11に示す変形例1では、非開示情報は、ブロックチェーンBCとは異なる技術を用いてセキュアに保管される。一例として、個々のクライアントの非開示情報は、各クライアントの管理するデータベースに保管される。

[0077] 図10に示すデータ削除部52は、AチャンネルBC a及びBチャンネルBC bとのうちで、AチャンネルBC aのみに期限切れブロックB L eを設定し、期限切れブロックB L eに紐づく元データDM等を削除する。また、図11に示す改ざんチェック部33は、特定ブロックB L s以降のA c hブロックB L aの改ざんチェックと、全てのB c hブロックB L bの改ざんチェックとを実施する。

[0078] 以上の変形例1のように、ブロックチェーンプラットフォーム100に構築されるブロックチェーンBCのチャンネル数は、適宜変更されてよい。例えば、データを共有するBCノード50の異なる複数のプライベートチャンネルが、ブロックチェーンプラットフォーム100に設定されてもよい。さらに、上記実施形態のAチャンネルBC aに相当するパブリックチャンネルであって

、紐づく元データDMの削除を許容するパブリックチャンネルが複数設定されてもよい。

[0079] 上記実施形態の変形例2において、元データDMは、インスタンスストレージSiに保存される。即ち、変形例2では、オブジェクトストレージSoに相当するストレージ構成が省略されている。元データDMは、インスタンスストレージSiにて、削除許可データDDとして扱われる。そして、元データDMは、AチャンネルBCaのトランザクションとして、AchブロックBLaに格納される。こうした変形例2のように、保管対象データDSを保管するストレージの構成は、保管対象データDSの内容に応じて適宜変更されてよい。

[0080] 上記実施形態の変形例3では、ブロック番号情報BNiの記録が実施されない。変形例3の改ざんチェック部33は、改ざんチェック処理にて、AチャンネルBCa及びCチャンネルBCcの状態を都度把握し、ブロック番号情報BNiに依ることなく、各チャンネルに対して実施するチェック処理の開始位置を決定する。

[0081] また、保管対象データDSのうちで、削除許可データDDに仕分ける情報（データ）と、削除非対象データDNに仕分ける情報（データ）とは、ブロックチェーンプラットフォーム100の利用目的等に応じて適宜変更されてよい。

[0082] 上記実施形態にて、BCノード50によって提供されていた各機能は、ソフトウェア及びそれを実行するハードウェア、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの複合的な組合せによっても提供可能である。こうした機能がハードウェアとしての電子回路によって提供される場合、各機能は、多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路によっても提供可能である。

[0083] 上記実施形態のプロセッサは、CPU（Central Processing Unit）及びGPU（Graphics Processing Unit）等の演算コアを少なくとも一つ含む構成であってよい。プロセッサは、FPGA（Field-Programmable Gate Array）

、N P U (Neural network Processing Unit) 及び他の専用機能を備えた I P コア等をさらに含む構成であってよい。またプロセッサは、プリント基板に個別に実装されるチップ構成に限定されない。A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、S o C (System on Chip) 及びF P G A等を実装された構成がプロセッサに相当してもよい。

[0084] 上記実施形態にてストレージとして採用され、各プログラムを記憶する記憶媒体 (non-transitory tangible storage medium) の形態は、適宜変更されてよい。例えば記憶媒体は、回路基板上に設けられた構成に限定されず、メモリカード等の形態で提供され、スロット部に挿入されて、コンピュータのバスに電氣的に接続される構成であってよい。さらに、記憶媒体は、コンピュータへのプログラムのコピー元又は配信元として利用される光学ディスク、ハードディスクドライブ、及びソリッドステートドライブ等であってもよい。

[0085] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0086] (技術的思想の開示)

この明細書は、以下に列挙する複数の項に記載された複数の技術的思想を開示している。いくつかの項は、後続の項において先行する項を択一的に引用する多項従属形式 (a multiple dependent form) により記載されている場合がある。さらに、いくつかの項は、他の多項従属形式の項を引用する多項

従属形式 (a multiple dependent form referring to another multiple dependent form) により記載されている場合がある。これらの多項従属形式で記載された項は、複数の技術的思想を定義している。

[0087] (技術的思想 1)

ブロックチェーン (BC) の技術を用いて保管対象データ (DS) を保管する情報処理方法であって、

前記保管対象データを、削除を許可する削除許可データ (DD) と、削除を許可しない非削除データ (DN) とを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし (S102)、

前記削除許可データ及び前記非削除データを、前記ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管し (S104, S105)、

前記削除許可データを保管する削除対象チャンネル (BCa) を構成する複数の削除対象ブロック (BLa) のうちで、当該削除対象ブロックに紐づく前記保管対象データを削除した処理済みブロック (BLE) の位置に関連するブロック番号情報 (BNI) を記録し (S114)、

前記削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する (S122)、

というステップを、少なくとも一つのプロセッサ (11) にて実行される処理に含む情報処理方法。

(技術的思想 2)

前記削除許可データを保存する第1ストレージ (Si) とは異なる第2ストレージ (So) に、前記削除許可データに関連する元データ (DM) を保存し (S108)、

前記処理済みブロックに紐づく前記元データを前記第2ストレージから削除する (S113)、

というステップをさらに含む技術的思想 1 に記載の情報処理方法。

(技術的思想 3)

前記削除許可データは、前記元データから生成されたハッシュ値を含み、
前記非削除データは、前記ブロックチェーンへの前記元データの保管に関連して生成されるデータを含む技術的思想 2 に記載の情報処理方法。

(技術的思想 4)

前記削除許可データに対して開示対象が制限された開示制限情報を、前記削除対象チャネルとは異なる開示制限チャネル (B C c) に紐づけて保管する (S 1 0 6, S 1 0 7)、

というステップをさらに含む技術的思想 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の情報処理方法。

(技術的思想 5)

前記開示制限チャネルを構成する複数の開示制限ブロック (B L c) のうちで、当該開示制限ブロックに紐づく前記開示制限情報を削除した前記処理済みブロック (B L e) の位置に関連する前記ブロック番号情報をさらに記録し (S 1 1 5)、

前記開示制限チャネルの改ざんを確認する前記チェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する (S 1 2 4)、

というステップをさらに含む技術的思想 4 に記載の情報処理方法。

(技術的思想 6)

ブロックチェーン (B C) の技術を用いて保管対象データ (D S) を保管する情報処理プログラムであって、

前記保管対象データを、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない非削除データ (D N) とを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし (S 1 0 2)、

前記削除許可データ及び前記非削除データを、前記ブロックチェーンの互いに異なるチャネルに紐づけて保管し (S 1 0 4, S 1 0 5)、

前記削除許可データを保管する削除対象チャネル (B C a) を構成する複数の削除対象ブロック (B L a) のうちで、当該削除対象ブロックに紐づく

前記保管対象データを削除した処理済みブロック（B L e）の位置に関連するブロック番号情報（B N i）を記録し（S 1 1 4）、

前記削除対象チャネルの改ざんを確認するチェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する（S 1 2 2）、

ことを含む処理を、少なくとも一つのプロセッサ（1 1）に実行させる情報処理プログラム。

請求の範囲

- [請求項1] ブロックチェーン（BC）の技術を用いて保管対象データ（DS）を保管する情報処理方法であって、
- 前記保管対象データを、削除を許可する削除許可データ（DD）と、削除を許可しない非削除データ（DN）とを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし（S102）、
- 前記削除許可データ及び前記非削除データを、前記ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管し（S104, S105）、
- 前記削除許可データを保管する削除対象チャンネル（BCa）を構成する複数の削除対象ブロック（BLa）のうちで、当該削除対象ブロックに紐づく前記保管対象データを削除した処理済みブロック（BLE）の位置に関連するブロック番号情報（BNi）を記録し（S114）、
- 前記削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する（S122）、
- というステップを、少なくとも一つのプロセッサ（11）にて実行される処理に含む情報処理方法。
- [請求項2] 前記削除許可データを保存する第1ストレージ（Si）とは異なる第2ストレージ（So）に、前記削除許可データに関連する元データ（DM）を保存し（S108）、
- 前記処理済みブロックに紐づく前記元データを前記第2ストレージから削除する（S113）、
- というステップをさらに含む請求項1に記載の情報処理方法。
- [請求項3] 前記削除許可データは、前記元データから生成されたハッシュ値を含み、
- 前記非削除データは、前記ブロックチェーンへの前記元データの保

管に関連して生成されるデータを含む請求項2に記載の情報処理方法。

[請求項4] 前記削除許可データに対して開示対象が制限された開示制限情報を、前記削除対象チャンネルとは異なる開示制限チャンネル（BCc）に紐づけて保管する（S106, S107）、

というステップをさらに含む請求項1に記載の情報処理方法。

[請求項5] 前記開示制限チャンネルを構成する複数の開示制限ブロック（BLc）のうちで、当該開示制限ブロックに紐づく前記開示制限情報を削除した前記処理済みブロック（BLE）の位置に関連する前記ブロック番号情報をさらに記録し（S115）、

前記開示制限チャンネルの改ざんを確認する前記チェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する（S124）、

というステップをさらに含む請求項4に記載の情報処理方法。

[請求項6] ブロックチェーン（BC）の技術を用いて保管対象データ（DS）を保管する情報処理システムであって、

前記保管対象データを、削除を許可する削除許可データ（DD）と、削除を許可しない非削除データ（DN）とを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし、前記削除許可データ及び前記非削除データを、前記ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管するデータ保管部（51）と、

前記削除許可データを保管する削除対象チャンネル（BCa）を構成する複数の削除対象ブロック（BLa）のうちで、当該削除対象ブロックに紐づく前記保管対象データを削除した処理済みブロック（BLE）の位置に関連するブロック番号情報（BNI）を記録し、前記削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する改ざんチェック部（33）と、

を備える情報処理システム。

[請求項7]

ブロックチェーン（BC）の技術を用いて保管対象データ（DS）を保管する情報処理プログラムが格納され、コンピュータ（10）が読み取り可能な記憶媒体であって、

前記情報処理プログラムは、

前記保管対象データを、削除を許可する削除許可データと、削除を許可しない非削除データ（DN）とを少なくとも含む複数のデータ種別に仕分けし（S102）、

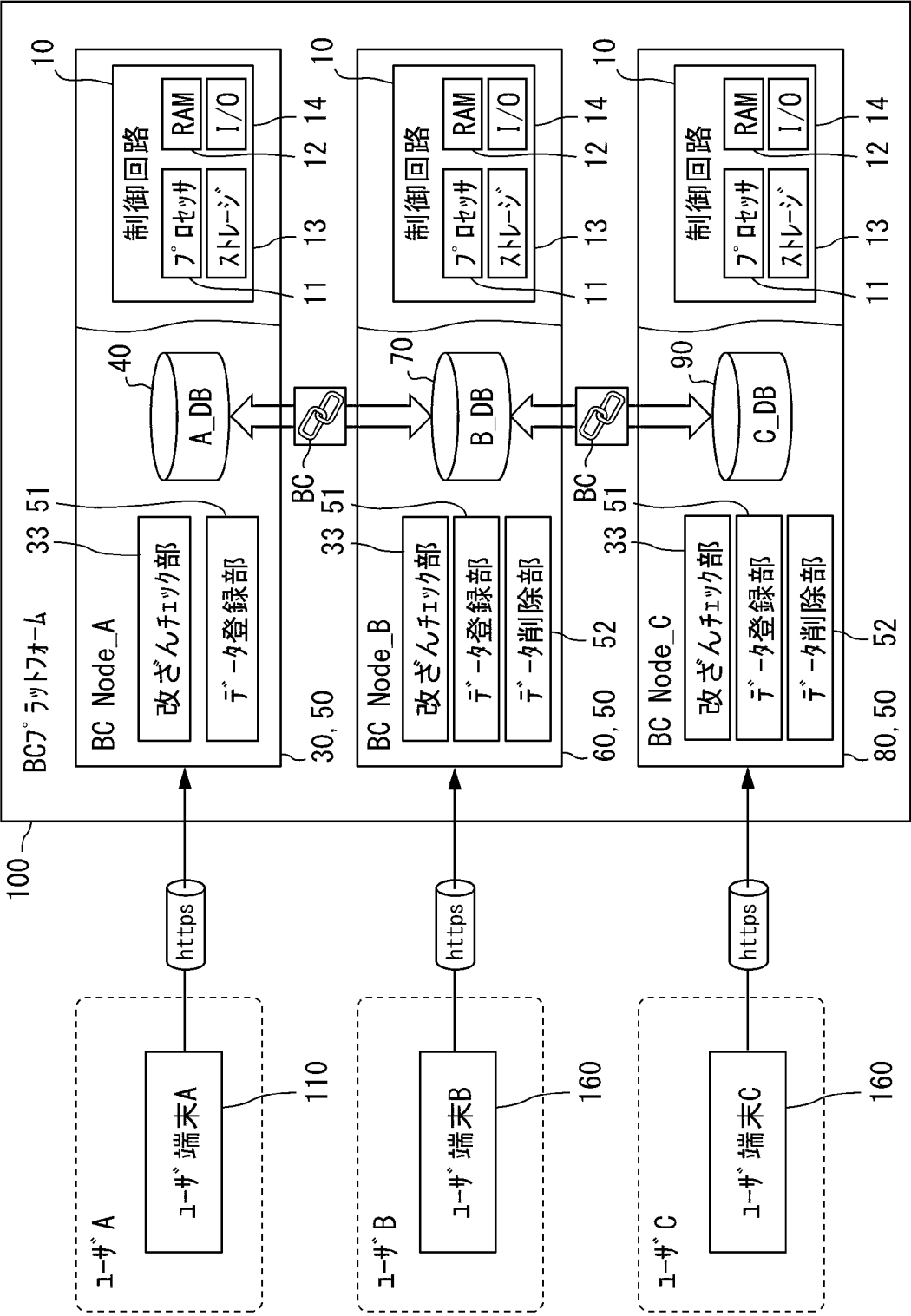
前記削除許可データ及び前記非削除データを、前記ブロックチェーンの互いに異なるチャンネルに紐づけて保管し（S104、S105）、

前記削除許可データを保管する削除対象チャンネル（BCa）を構成する複数の削除対象ブロック（BLa）のうちで、当該削除対象ブロックに紐づく前記保管対象データを削除した処理済みブロック（BLE）の位置に関連するブロック番号情報（BNi）を記録し（S114）、

前記削除対象チャンネルの改ざんを確認するチェック処理にて、前記ブロック番号情報に基づき、前記チェック処理の開始位置を決定する（S122）、

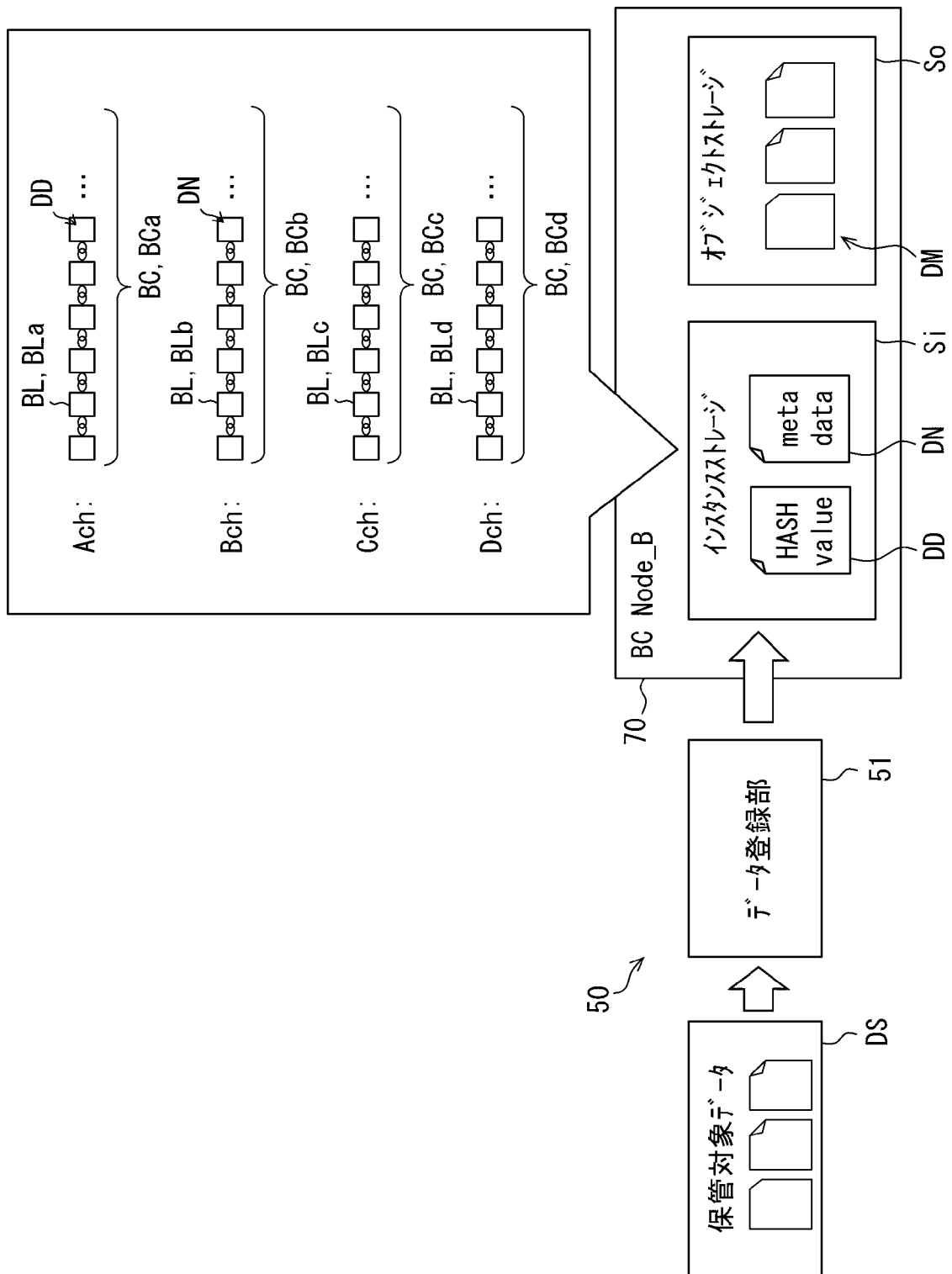
ことを含む処理を、少なくとも一つのプロセッサ（11）に実行させるように構成されている、記憶媒体。

[図1]
図1



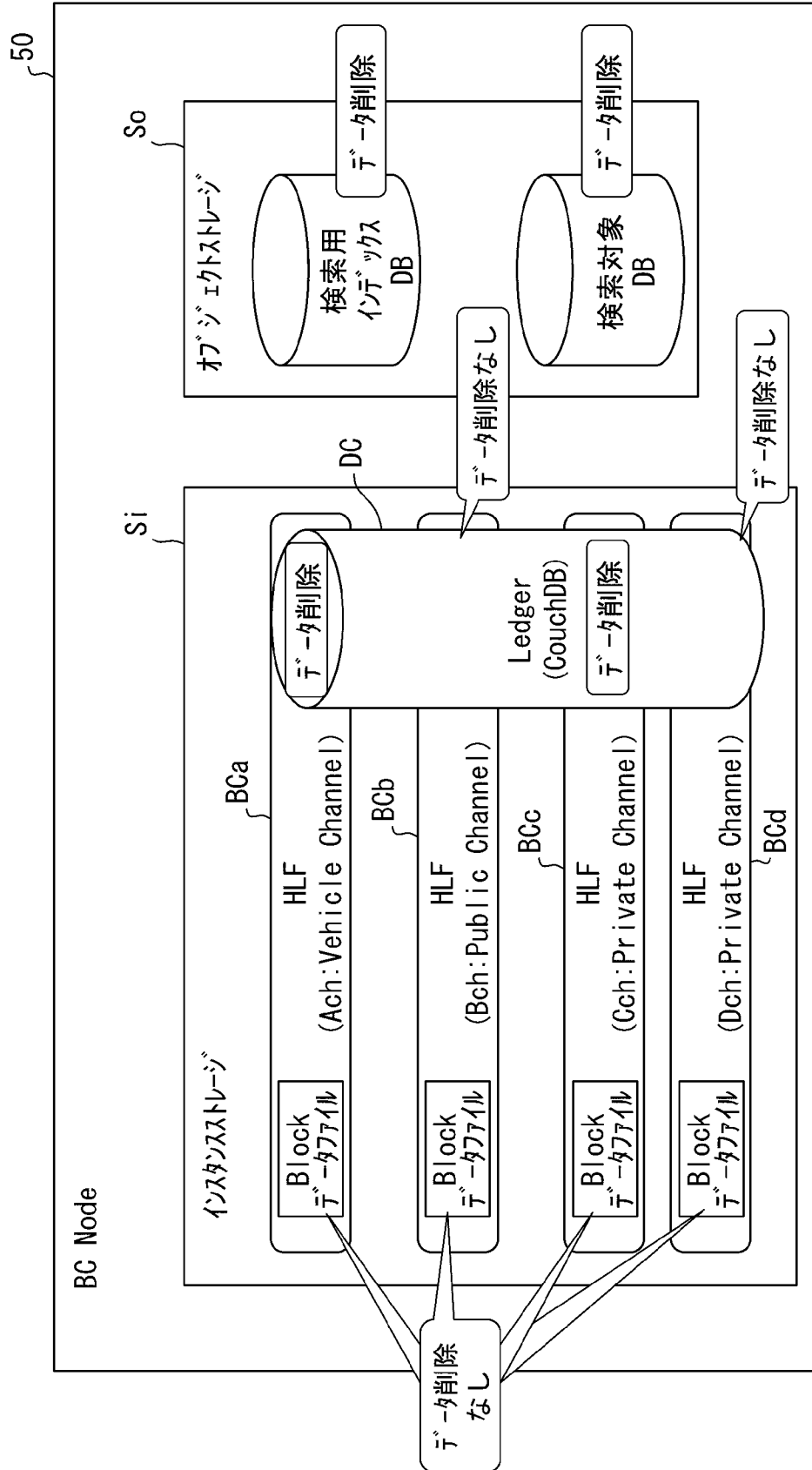
[図2]

図2



[図3]

図3

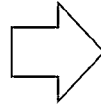


[図4]

図4

DS
↓

保管対象データ		
	全ノード共通	
	承認情報	
	資産情報	
	アクセス情報	
	車両情報	
	保管情報	

DD
↓

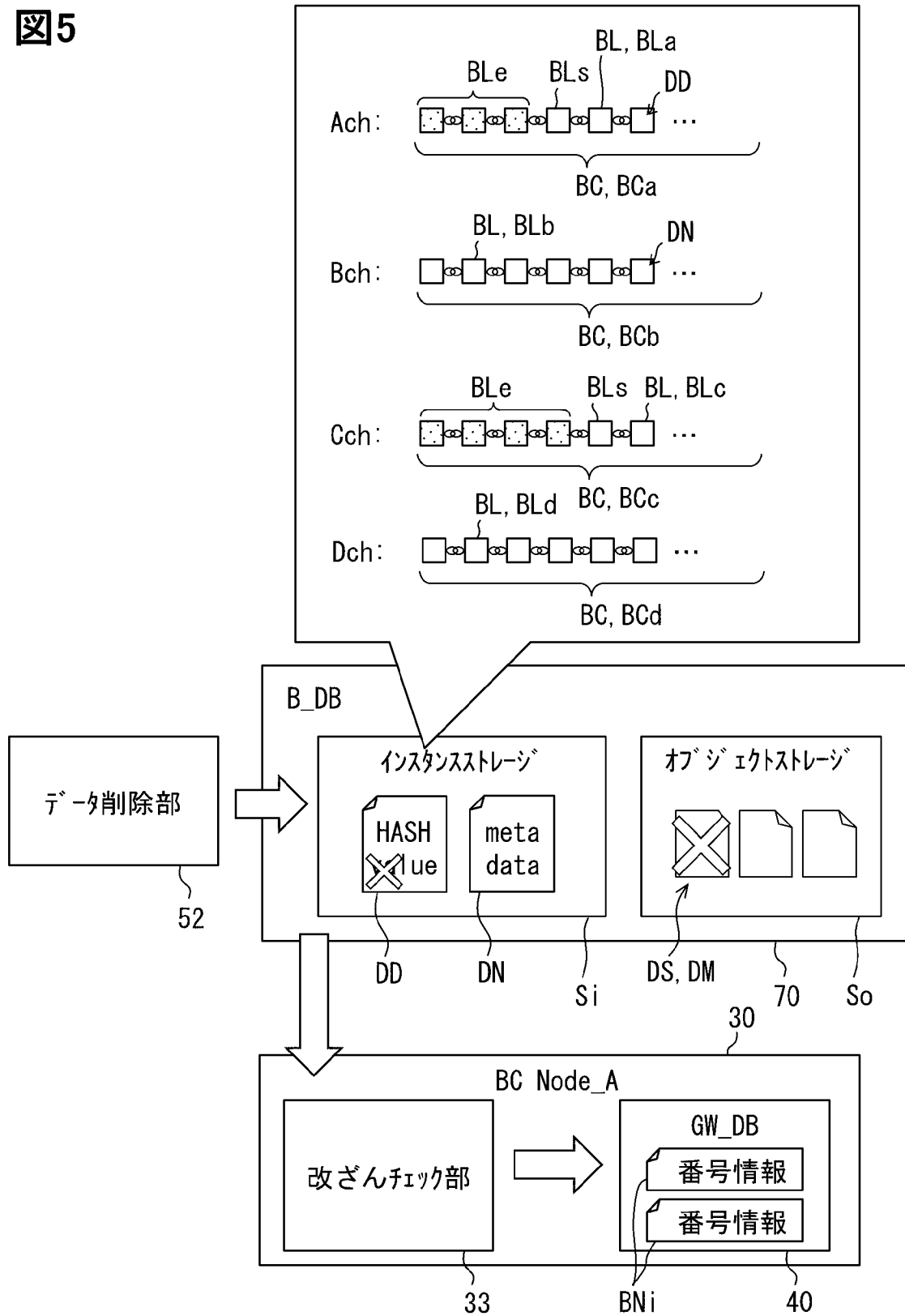
Ach : 削除許可データ		
	全ノード共通	
	車両情報 (HASH)	

DN
↓

Bch : 削除非対象データ		
	全ノード共通	
	承認情報	
	資産情報	
	アクセス情報	
	保管情報	

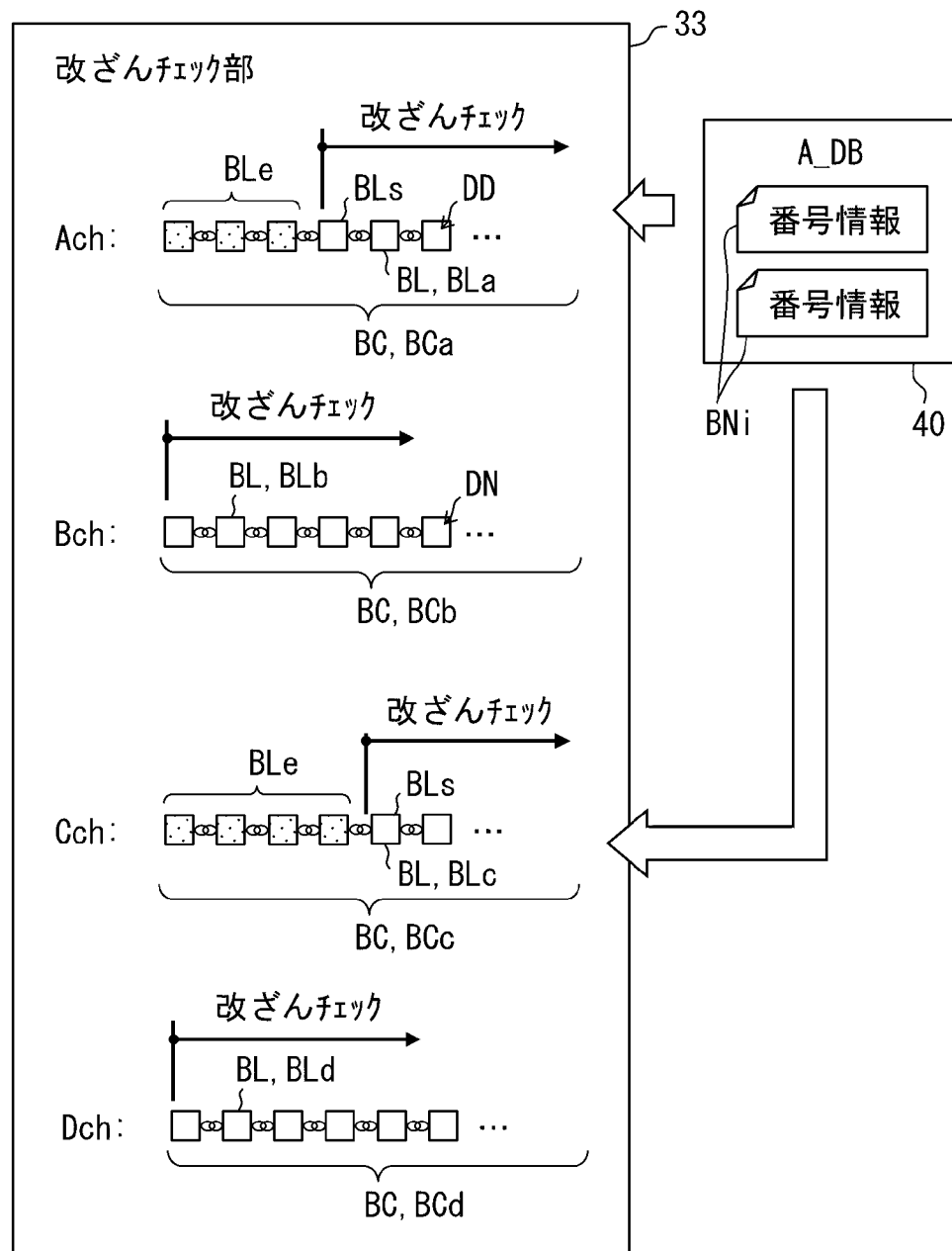
[図5]

図5



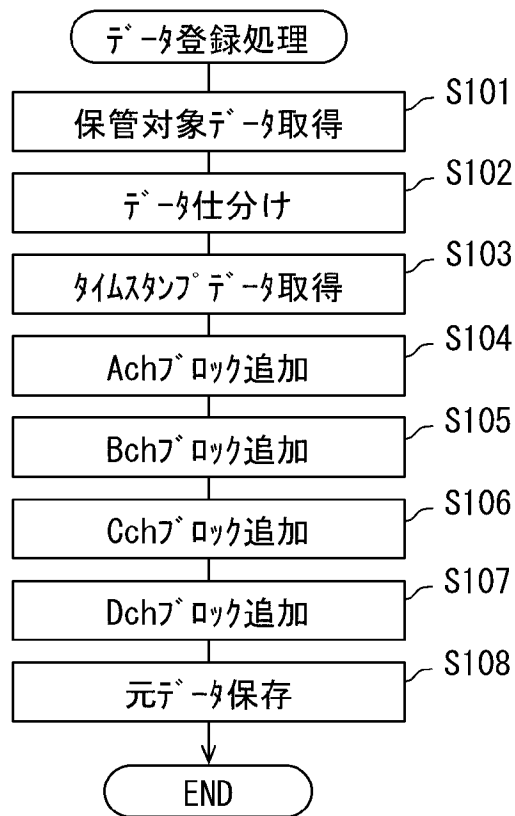
[図6]

図6



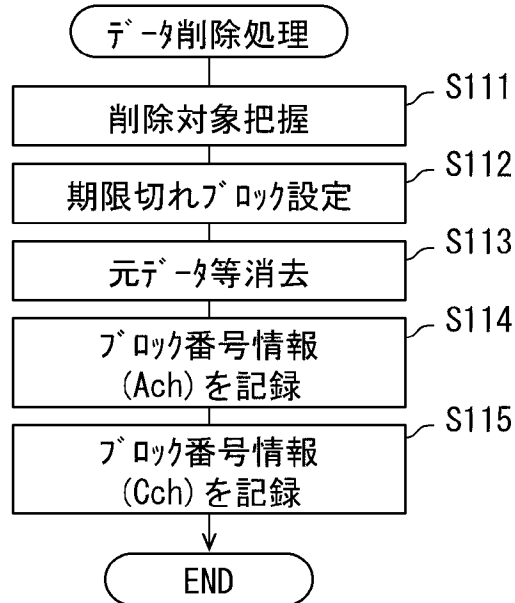
[図7]

図7



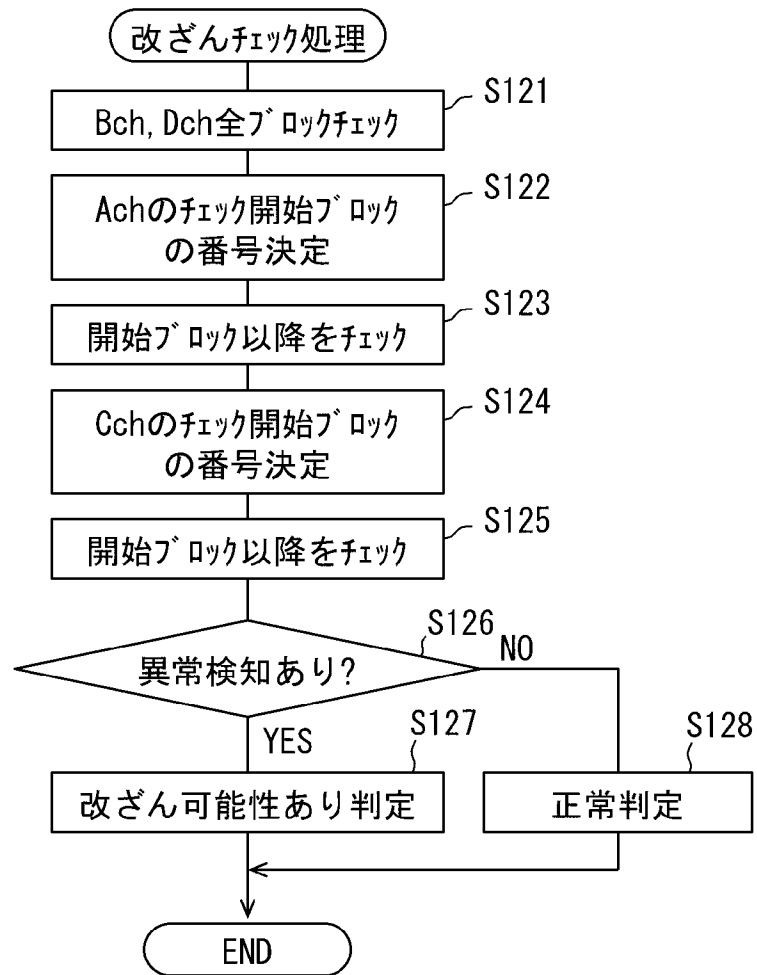
[図8]

図8



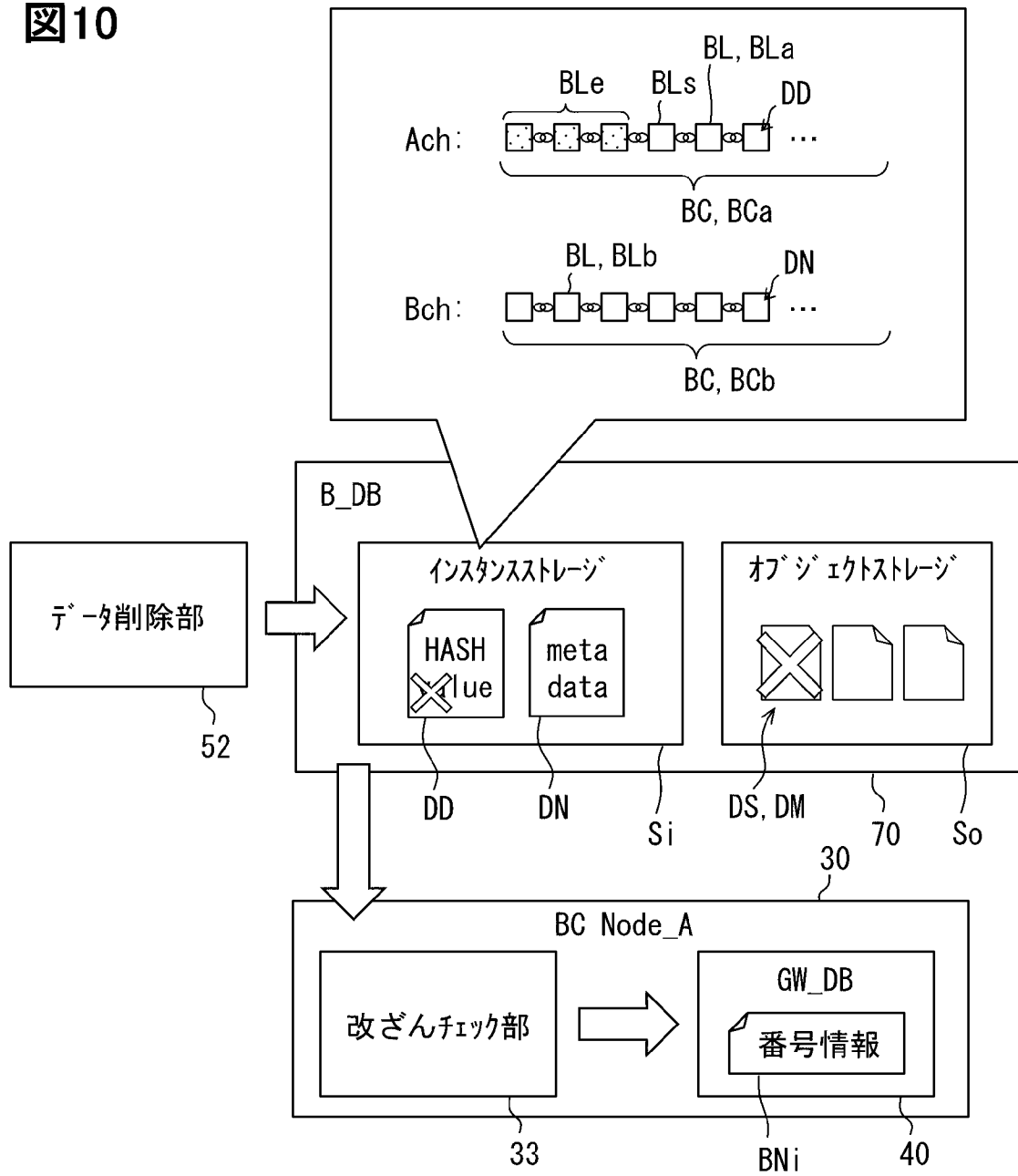
[図9]

図9



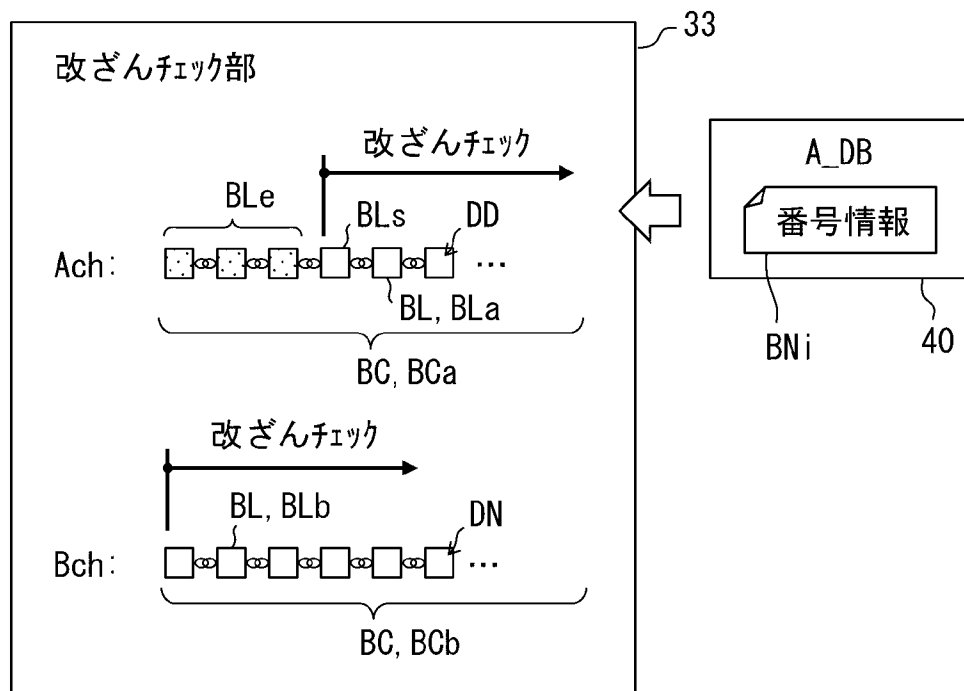
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/017048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 16/11 (2019.01)i; G06F 16/28 (2019.01)i; G06F 16/182 (2019.01)i; G06F 21/62 (2013.01)i; G06F 21/64 (2013.01)i FI: G06F16/11; G06F21/64; G06F16/182; G06F16/28; G06F21/62 318 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) G06F16/11; G06F16/28; G06F16/182; G06F21/62; G06F21/64 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 2019-211821 A (SONY CORPORATION) 12 December 2019 (2019-12-12) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2023-506236 A (DONGIEUX, Raynor) 15 February 2023 (2023-02-15) entire text, all drawings	1-7
A	大橋 盛徳 et al., "複数データストアを持つブロックチェーンアーキテクチャの提案", 第80回全国大会講演論文集, 13 March 2018, vol. 2018, no. 1, pp. 55-56, (OHASHI, Shigenori et al.), non-official translation (Proposal of a blockchain architecture with multiple datastores. Proceedings of the 80th National Convention of IPSJ.) entire text, all drawings	1-7
☐ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 05 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017048

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-211821	A	12 December 2019	US	2021/0203478	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	3805970	A1	
				CN	112166426	A	

JP	2023-506236	A	15 February 2023	US	2021/0182240	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	4073663	A1	
				CA	3163020	A1	
				AU	2020402602	A1	
				KR	10-2022-0131234	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G06F 16/11(2019.01)i; G06F 16/28(2019.01)i; G06F 16/182(2019.01)i; G06F 21/62(2013.01)i; G06F 21/64(2013.01)i

FI: G06F16/11; G06F21/64; G06F16/182; G06F16/28; G06F21/62 318

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（IPC））

G06F16/11; G06F16/28; G06F16/182; G06F21/62; G06F21/64

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 1971-2024年

日本国実用新案登録公報 1996-2024年

日本国登録実用新案公報 1994-2024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
A	JP 2019-211821 A（ソニー株式会社）12.12.2019（2019-12-12） 全文，全図	1-7
A	JP 2023-506236 A（ドンジュー、レイナー）15.02.2023（2023-02-15） 全文，全図	1-7
A	大橋 盛徳 et al., "複数データストアを持つブロックチェーンアーキテクチャの提案", 第80回全国大会講演論文集, 2018.03.13, 2018巻, 1号, pp.55-56 全文，全図	1-7

☐ 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

"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

"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の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抵触するものではなく、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

05.06.2024

国際調査報告の発送日

18.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

辻 勇貴 5S 6299

電話番号 03-3581-1101 内線 3529

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/017048

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-211821	A	12.12.2019	US	2021/0203478	A1	
				全文, 全図			
				EP	3805970	A1	
				CN	112166426	A	

JP	2023-506236	A	15.02.2023	US	2021/0182240	A1	
				全文, 全図			
				EP	4073663	A1	
				CA	3163020	A1	
				AU	2020402602	A1	
				KR	10-2022-0131234	A	
