

(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4月3日(03.04.2014)



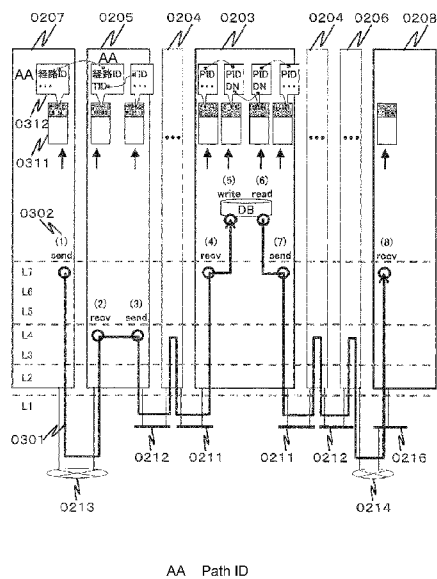
(10) 国際公開番号
WO 2014/049804 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/34 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075002
 - (22) 国際出願日: 2012年9月28日(28.09.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 山本 秀典 (YAMAMOTO, Hidenori); 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 福本 恭 (FUKUMOTO, Takashi); 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 外岡 秀樹 (TONOOKA, Hideki); 〒1408572 東京都品川区南大井六丁目27番18号 株式会社日立製作所 スマート情報システム統括本部内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE, Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, 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: SYSTEM OPERATION TRACE METHOD IN DISTRIBUTED SYSTEM

(54) 発明の名称: 分散システムにおけるシステム動作トレース方法

[図3]



(57) Abstract: It is difficult to provide an integrated index for log data that is individually accumulated and managed in systems wherein the introduction range/period, compliance standards, vendors, and the like are different. Therefore, it is difficult to trace the flow of data and operations on the basis of the accumulated log data. Furthermore, when the granularity of the data which is output to the logs differs, it is possible that the logs will be difficult for the user to understand, or that unnecessary data will be included, even if all of the logs are presented to the user. In the present invention, (1) By means of partial associated information, logs are associated with sequences across nodes and systems, (2) Application data definition information, system configuration information, and the like are referenced and the information is presented with a granularity that is based on the user's perspective, in units of transmitted/received data, units of application data, and units of inter-system data.

(57) 要約: 導入範囲・時期、準拠規格、ベンダ等の異なるシステムにおいて個々に蓄積及び管理されるログデータに対して、統一のインデックスを付与することは困難である。このため蓄積されたログデータからデータ及び動作の流れを追跡することは負荷がかかる。またログに出力されるデータの粒度も異なると、全てのログをユーザに提示しても、ユーザによっては理解困難もしくは不要なデータまで含まれる可能性がある。(1)部分的な紐付け情報の組合せにより、ノード及びシステムを跨いでログをシーケンスに紐付ける。(2)アプリケーションデータの定義情報、システムの構成情報、等を参照して、送受信データ単位、アプリデータ単位、システム間

データ単位、等のユーザの視点に基づく粒度での情報提示を行う。

WO 2014/049804 A1

明 細 書

発明の名称：分散システムにおけるシステム動作トレース方法

技術分野

[0001] 本発明は、スマートグリッドまたは電力等の分野において、ネットワークを介して相互接続した、複数の独立したノードにより構成され異なる主体のシステム間でも相互接続される分散システムを対象とする。このような分散システムにおいて、各々のノードにおける処理実行に伴い発生するログデータのフォーマット、取得方法等が異なるシステム範囲を跨いでのデータ及び動作の流れのトレースの方法に関する。

背景技術

[0002] コンピュータ・システムの運用管理（障害分析または異常現象など）を目的として、コンピュータの稼動状況を示すログ情報を収集する技術は各種開発されている。例えば特許文献1では、コンピュータの稼動状況を示すログ情報が記録されたログ情報記録部と、前記ログ情報記録部に記録されたログ情報から該ログ情報が記録された時刻と所定の文字列とを抽出し、所定の時刻形式に変換された時刻と所定のフォーマットに変換された所定の文字列とを含む汎用ログを作成する汎用ログ作成手段と、前記汎用ログ作成手段により作成された汎用ログを、前記所定の時刻形式に変換された時刻の順に記録する汎用ログ記録手段と、前記汎用ログ記録手段により記録された汎用ログを有する汎用ログ記録部と、前記汎用ログ記録部に記録された汎用ログに対応するログ情報の長さや該ログ情報中に現れる語の出現頻度とを含む特徴情報を前記ログ情報記録部から抽出する特徴情報抽出手段と、前記特徴情報抽出手段により抽出されたログ情報を図形化して前記ログ情報と共に前記所定の時刻形式に変換された時刻の順に表示する表示手段とを備えたことを特徴とするログ情報解析装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-356939号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が対象とするのは、スマートグリッド等の分野における分散システムであり、導入範囲・時期、準拠規格、ベンダ等の異なる1つ以上のシステムが相互に接続及び連携し、システムを跨いでデータ及び動作の流れ起こり得るシステムである。ここでは個々に蓄積及び管理されるログデータに対して、統一のインデックスを付与することは困難である。このため蓄積されたログデータからデータ及び動作の流れを追跡することは負荷がかかる。またログに出力されるデータの粒度も異なると、全てのログをユーザに提示しても、ユーザによっては理解困難もしくは不要なデータまで含まれる可能性がある。

[0005] しかしながら、上記特許文献1に開示された技術では、時刻をインデックスとして異種のログ情報を順に表示することを行っているが、本発明が対象とするシステムでは個々のログを出力、収集する計算機間で時刻が同期しているとは限らない、また例え時刻同期処理を行っても時刻同期の粒度よりもログ発生時刻の粒度の方が細かいために、ログデータ間の統一インデックスとして時刻は使用できない。

[0006] 本発明は、上述した課題を考慮したものであって、導入範囲・時期、準拠規格、ベンダ等の異なる1つ以上のシステムが相互に接続及び連携し、システムを跨いでデータ及び動作の流れ起こり得るシステムにおいて、システム内またはシステム間でのデータ及び動作の流れのユーザによる追跡を容易化させ、またユーザ視点に基づく粒度での情報提示を行うための、分散システムにおけるシステム動作トレース方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明は以下の構成を備える。即ち、ネットワークを介して相互接続した、複数の独立したノードにより構成され、導入範囲・時期、準拠規格、処理内容、処理対象レイヤ等が異なるハードウェアま

たはソフトウェアを導入し、処理実行に伴い前記ハードウェアまたはソフトウェアの仕様、データ形式に従い、ログデータを出力、蓄積する、1つ以上のノード、前記ノードにて出力するログデータを収集、蓄積、一括管理する1つ以上の運用サーバ、該ログデータの参照やその他ユーザによる操作を行うための1つ以上のユーザ端末を含める、分散システムにおいて、前記分散システムを構成する1つ以上のノードにおいて処理実行に伴い出力されるログデータを、運用サーバに収集、蓄積するステップと、前記ユーザ端末が、ユーザ操作に従って、前記1つ以上の運用サーバからログデータを取得するステップと、前記ユーザ端末が前記1つ以上の運用サーバから取得したログデータを、ログデータ間で紐付けを行い、順番に並べるステップと、前記ユーザ端末が、前記紐付け及び順番に並べたログデータをユーザに対して表示するステップを含む。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、互いに独立したノード間であっても必要なログだけを取得し参照することができる。これにより、スマートグリッドや電力等の分野において、導入範囲、導入時期、複数のシステムが相互接続する複雑化したシステムの運用者は、障害解析や稼動レポート作成時にシステム内の動作把握が容易となり、ひいては管理・保守のコスト低減、等に寄与する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]分散システムにおけるシステム動作トレース方法の利用形態の概要を示す図である。

[図2]分散システムの概要を示す図である。

[図3]分散システムを構成する各々のノードにて発生、蓄積される個々のログデータを紐付ける方法の概要を示す図である。

[図4]運用サーバ（ログデータの蓄積、管理、システム情報の管理、等を行う）のモジュール構成を示す図である。

[図5]ユーザ端末（ログデータに対する紐付け作成、表示、ユーザインタフェース提供、等を行う）のモジュール構成を示す図である。

[図6]ログデータのデータフォーマットの一例を示す図である。

[図7]ログデータの取得及び紐付け作成の処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]紐付け後のログデータの表示の処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]ログデータのシーケンスの表示方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図1は、本発明による分散システムにおけるシステム動作トレース方法の利用形態の概要を示す図である。

[0011] システム1(0102)、システム2(0103)等の2つ以上のシステムが連携して動作する分散システムにおいて、システム1(0102)における処理ノード(0113、0114)におけるプログラム(0123、0124)の動作に伴い出力されるログデータ(0131、0132)、蓄積ノード0115におけるDBアクセス0125に伴い出力されるログデータ0133またはシステム2(0103)における処理ノード0117におけるプログラム0127の動作に伴い出力されるログデータ0134は、出力直後は各ノード(0113、0114、0115、0117)にて蓄積される。所定のタイミングにて自身が所属するシステムの運用サーバ(システム1であれば0112、システム2であれば0116)に収集され、ログ蓄積DB(0122、0126)に蓄積、管理される。

[0012] ユーザ0101がユーザ端末0111のユーザインタフェース0121を用いて操作すると、運用サーバ(0112、0126)からログデータを取得して、順番に並べて表示するためのシーケンス用配列0135に該ログデータを格納し、ユーザインタフェース0121を介して表示する。

[0013] なお、本実施例にて対象とするログデータは、例えば、メッセージ送信及び受信、DBアクセス(読み、書き)等の処理ログ、処理開始・中継のトリガーとなるオペレータ操作ログ、オペレータ業務記録等、またマスタ/スレーブ切替ログ、運転モード(オンライン、テスト、待機、等)切替ログ等の

処理に関連するログである。

[0014] 図2は、本発明の適用先である分散システムの概要を示す図である。

[0015] 図1で説明したとおりシステム1(0102)とシステム2(0103)とが連携することで分散システムを構成している。主な構成要素は、現場機器(0221など)、制御コントローラ(0207)、フィールドネットワーク(0215)、広域ネットワーク(0213)、ゲートウェイサーバ(0205)、LAN(0212など)、ファイアウォールサーバ(0204)、アプリケーションサーバ(0203)、運用サーバ(0112)、ユーザ端末(0208)である。

現場機器は、制御系の現場に配置される機器である。制御コントローラは、フィールドネットワーク0215を介して現場機器0221、0222を制御する機器である。ゲートウェイサーバは、広域ネットワーク0213を介してコントローラ0207と相互接続し、システム1(0102)における広域ネットワーク0213へのゲートウェイである。ファイアウォールサーバは、システム1(0102)内のLAN0212及び0211との間のファイアウォールとなるサーバである。アプリケーションサーバは、LAN0211に接続し、データの蓄積や業務アプリケーションの実行等を行うサーバである。運用サーバは、システム1(0102)内のログデータの蓄積、システム構成情報の管理等を行うサーバである。ユーザ端末は、ユーザ0101がログデータ参照等を行うための端末である。システム2(0103)については、システム1と同様の構成を備える。

[0016] ここで、図1で説明した構成と図2で説明した構成の関係を説明する。図1における処理ノード(0113、0114)または蓄積ノード0115は、図2におけるコントローラ0207、ゲートウェイサーバ0205、サーバ0204、サーバ0203に該当する。

[0017] ユーザ端末0111の主なハードウェア構成は、処理装置(CPU)0231、記憶装置(メモリ、ハードディスク)0232、通信装置0233からなる。

[0018] 運用サーバ0112、サーバ0203、ゲートウェイサーバ0205、コ

ントローラ0207も同様に処理装置（CPU）、記憶装置（メモリ、ハードディスク）、通信装置を備える。

[0019] 図3は、本発明における分散システムを構成する各々のノードにて発生、蓄積される個々のログデータを紐付ける方法の概要を示す図である。

[0020] コントローラ0207にてアプリケーションプログラムが送信したメッセージデータは、広域ネットワーク0213、ゲートウェイサーバ0205、LAN0212、サーバ0204、LAN0211、サーバ0203、LAN0211、サーバ0204、LAN0212、ゲートウェイサーバ0206、広域ネットワーク0214、LAN0216を経由してサーバ0208へと伝達される。この際のデータの流が図中に記載した線（0301）である。このデータの流0301に伴い各ノードにおける処理0302（(1)～(8)）は、異なる通信レイヤ（L1～L7）にて実行されるとともにログデータ0311が出力される。

[0021] 前記データの流0301に伴い出力されるログデータ0311のヘッダ情報0312に含まれる情報を参照してログデータ間の紐付けを行う。例えば、処理(1)と(2)のログデータは「経路ID（通信経路を識別する情報）」により紐付け、処理(2)と(3)のログデータは「TID（スレッドID）」により紐付け、処理(4)と(5)のログデータは「PID（プロセスID）」により紐付け、処理(5)と(6)のログデータは「DN（データ名称）」により紐付け、処理(6)と(7)のログデータは「PID（プロセスID）」により紐付ける。前記により個々のログデータを順次紐付けていくことで、前記コントローラ0207からサーバ0208までのデータの流0301に伴うログデータを抽出して順番に並べることができる。ここで同一ノード内のログは時刻情報に基づいて順番に紐付け、異なるノード間はあるノードにおけるメッセージの送信ログの次に該メッセージを受信したノードにおける受信ログを紐付ける。

[0022] 図4は、運用サーバのモジュール構成を説明する図である。運用サーバは、システム内で収集するログデータの蓄積、管理、システム情報の管理、等

を行う。

[0023] 運用サーバ0112には、ログデータの収集、蓄積、管理及びユーザ端末0111への提供を行うミドルウェア0401、ログデータを蓄積するためのログデータ蓄積DB0402が導入される。

[0024] ミドルウェア0401の主な構成要素は、データ通信部0415を介してシステム内の処理ノード(0113、0114、0115)や蓄積ノード0115等から各ノードにて発生するログデータを受け取り、ログデータ蓄積DB0402に蓄積するログデータ収集・蓄積部0411、ログデータ蓄積DB0402に蓄積されるログデータを管理するログデータ管理部0412、データ通信部0415を介してユーザ端末0111からの検索要求を受け付け、ログデータ蓄積DB0402に対して該要求に対する検索実施及び該当ログデータの取出しを行うログデータ検索・取出し部0413、アプリケーションデータ定義情報0421、システム構成情報0422を管理し、データ通信部0415を介してユーザ端末0111からのアプリケーションデータ定義情報0421、システム構成情報0422に関する問合せに応答するシステム情報管理部0414、通信媒体0211を介して他のノードとの間で通信処理を行うデータ通信部0415である。

[0025] 図5は、ユーザ端末のモジュール構成を説明する図である。ユーザ端末は、システム内で収集するログデータに対する紐付け作成、表示、ユーザインタフェース提供、等を行う。

[0026] ユーザ端末0111には、ログデータの取得及び表示データ作成、表示、等を行うミドルウェア0501、運用サーバ0112より取得し加工したログデータを一時格納するための一時データ格納領域0502、ユーザに対する情報提示及び操作を提供するユーザインタフェース0121が導入される。

[0027] ミドルウェア0501の主な構成要素は、ユーザインタフェース実行管理部0514を介して、ユーザインタフェース0121を用いてユーザ0101が指定した範囲、条件に基づいて、データ通信部0515を介して運用サ

サーバ0112に対してログデータの検索処理を行うログデータ検索部0511、ログデータ検索部0511から検索結果であるログデータを取得して、ログデータ間の紐付け抽出及び該紐付けに基づくシーケンス用配列の作成を行うログデータ紐付け作成部0512、ログデータ紐付け作成部0512が作成したログデータのシーケンス用配列を取得し、データ通信部0515を介して運用サーバ0112から取得するアプリケーションデータ定義情報、システム構成情報等を参照して、ユーザインタフェース0121にて表示するデータを作成する表示データ作成部0513、表示データ作成部0513が作成したデータの表示、ユーザによる入力の受け付け等を実施するためにユーザインタフェース0121を制御するユーザインタフェース実行管理部0514、通信媒体0211を介して運用サーバ0112との間で通信処理を行うデータ通信部0515である。なおログデータ紐付け作成部0512、表示データ作成部0513は処理の過程で中間データ等を必要に応じて一時データ格納領域0502に格納する。

[0028] 図6は、本発明における分散システム内で使用される、ログデータのデータフォーマットの一例を示す図である。

[0029] ログデータフォーマット0601の主な構成要素は、ヘッダ情報0611、ログデータ本体0612である。ヘッダ情報0611はログデータ本体0612に格納されるログデータを補足するための情報であり、一例として、発生時刻0621、データサイズ0622、プロセスID0623、スレッドID0624、送信元情報0625、宛先情報0626、経路情報0627、プロトコル情報0628、データ識別情報0629、業務識別情報0620、等を含める。これらの情報は全てを含められるとは限らず、ログデータの発生源である各ノードの各処理にて出力可能な情報を含める。なお前記0621～0620以外の情報が含まれる場合もある。ログデータ本体0612には、各ノードの各処理にて発生するログデータ自体が格納される。

[0030] 図7は、ログデータの取得及び紐付け作成の処理の流れを示すフローチャートである。

[0031] ステップ0701において、ユーザ端末0111にてユーザ0101による参照するログデータの範囲、条件等の指定を受け付ける。ここでは時刻の範囲、対象計算機の範囲やログデータの種別、検索の手順、等の条件、等を指定する。ステップ0702において、ステップ0701にて受け付けた範囲、条件等に従って運用サーバ0112へのログデータの検索を実施する。ステップ0703において、ステップ0702の結果、該当するログデータを有する運用サーバ0112から該当するログデータを取得する。ステップ0704において、全ての該当するログデータを有する運用サーバ0112からのログデータ取得を完了していなければ、ステップ0702、ステップ0703の処理を繰り返す。ステップ0704において、全ての該当するログデータを有する運用サーバ0112からのログデータ取得を完了していれば、ステップ0705において、ステップ0704までに取得したログデータの中から、ユーザがユーザ端末0208にて、起点として指定するノード、時刻、処理等の条件に該当するログデータを選出する。起点となるのは処理や業務等の開始箇所でのログまたはユーザが参照したい最初の箇所のログである。

ステップ0706において、個々のログデータのヘッダ情報を参照する。ステップ0707において、ステップ0706の結果、一意となる識別情報がある場合、ステップ0708において、前記一意となる識別情報を用いて、紐付け可能なログデータを抽出し、シーケンス用の配列に格納する。ステップ0707において、ステップ0706の結果、一意となる識別情報が無い場合、ステップ0709において、シーケンス用配列に格納した最後のログデータと、その他の未格納のログデータの中で次に配列に格納すべきログデータとの間で内容の突合せを行う。

[0032] ステップ0710において、ステップ0709の結果、紐付け可能なログデータがある場合、ステップ0711において、該当するログデータを抽出し、シーケンス用の配列に格納する。ステップ0710において、ステップ0709の結果、紐付け可能なログデータが無い場合、ステップ0712に

において、関連データを参照し、シーケンス用配列に格納した最後のログデータと、その他の未格納のログデータの中で次に配列に格納すべきログデータとの間の関係を抽出する。

[0033] ステップ0713において、ステップ0712の結果、紐付け可能なログデータがある場合、ステップ0714において、該当するログデータを抽出し、シーケンス用の配列に格納する。ステップ0713において、ステップ0712の結果、紐付け可能なログデータが無い場合、何もしない。ステップ0715において、ステップ0704までに取得した全てのログデータに対して確認が完了した場合、ステップ0716において、ログデータのシーケンス用配列を完成させ、該シーケンス用配列の表示処理を行う。ステップ0715において、ステップ0704までに取得した全てのログデータに対して確認が完了していない場合、ステップ0706～ステップ0714の処理を繰り返す。

[0034] 前記ログデータ間の紐付けにおいて、一意となる識別情報としては、プロセスID、スレッドID等の情報が挙げられる。ログデータ間の内容突合せに用いるのは、送信処理におけるログデータに含まれる宛先情報、送信元情報及び通番と受信処理におけるログデータに含まれる宛先情報、送信元情報及び通番とである。またログデータの間を抽出するための参照する関連情報として、マスタ／スレーブ切替ログ、運転モード切替ログ等である。例えば多重系を構成して並行稼動している複数の計算機においては、マスタである計算機のログデータのみを抽出、紐付ける。また運転モードが同一である1つ以上の計算機に限定してログデータの抽出、紐付けを行う、等の処理を実施する。

[0035] 図8は、ユーザ端末での、紐付け後のログデータの表示の処理の流れを示すフローチャートである。

[0036] ステップ0801において、図7で示したフローチャートに従って、ログデータのシーケンス用配列を完成させる。ステップ0802において、ユーザ端末0111におけるユーザ0101の指定として、アプリケーションデ

ータ表示を行う場合、ステップ0803において、アプリケーションデータ定義情報を参照する。ステップ0804において、ステップ0803のアプリケーションデータ定義情報と、ステップ0801にて作成したログデータのシーケンス用配列とを照合する。ステップ0805において、ステップ0804の結果、ログデータのシーケンス用配列からアプリケーションデータの範囲として、アプリケーションデータを構成する個々のログデータを抽出した場合、ステップ0806において、ステップ0805のアプリケーションデータの範囲に含まれるログデータを統合して、アプリケーションデータとしてのレコードを作成する。ステップ0805において、ステップ0804の結果、ログデータのシーケンス用配列からアプリケーションデータの範囲として、アプリケーションデータを構成する個々のログデータを抽出しなかった場合、何もしない。ステップ0807において、ログデータのシーケンス用配列の照合を完了していない場合、ステップ0804～ステップ0806の処理を繰り返す。ステップ0807において、ログデータのシーケンス用配列の照合を完了した場合、ステップ0808において、ユーザ端末0111におけるユーザ0101の指定として、システム間データ表示を行う場合、ステップ0809において、システム構成情報を参照する。ステップ0810において、ステップ0809のシステム構成情報と、ステップ0801にて作成したログデータのシーケンス用配列とを照合する。ステップ0811において、ステップ0810の結果として、ログデータの間引きを実施する。ステップ0812において、ログデータのシーケンス用配列の照合を完了していない場合、ステップ0810、ステップ0811の処理を繰り返す。ステップ0812において、ログデータのシーケンス用配列の照合を完了した場合、ステップ0813において、ユーザインタフェースを介して、ステップ0812までに作成したデータの表示処理を行う。

[0037] 図9は、ユーザ端末での、ログデータのシーケンスの表示方法を示す図である。

[0038] 0901は図7の処理により作成したログデータのシーケンス用配列を示

した表示であり、0902は0901に含まれる個々のログデータをアプリケーションデータの粒度にして並べた表示であり、0903はシステム間でのやり取りとして見えるログデータの表示である。図中の(1)~(8)は図3における(1)~(8)に該当する。

[0039] アプリケーションデータ表示0902を作成するには、アプリケーションデータ定義情報として、アプリケーションデータのフォーマット、サイズ、識別情報等を参照して、シーケンス用配列0901に含まれるログデータ0911からアプリケーションデータに該当する複数のログデータを抽出、統合して並べ直す(0912)。ここでは0911におけるログデータ(2)-1~(2)-mより0912におけるログデータ(2)を作成し、0911におけるログデータ(3)-1~(3)-nより0912におけるログデータ(3)を作成している。

[0040] システム間データ表示0903を作成するには、システム構成情報として、ノード役割(アプリケーション処理ノード、ゲートウェイ、等)、通信経路等の情報を参照して、シーケンス用配列0901に含まれるログデータ0911から間引きを行い、システムの粒度でのログデータ0913を作成する。例えばここではデータの発信元及び最終的な到達先のログデータのみを表示している。

符号の説明

[0041] 0102 : システム1、0103 : システム2、0112 : 運用サーバ、0113 : 処理ノード、0203 : アプリケーションサーバ、0207 : コントローラ、0208 : ユーザ端末、0215 : フィールドネットワーク、0221 : 現場機器。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のシステムで発生するログデータを共通に管理するログ管理方法であって、
- 前記システムに接続する処理ノードが、当該処理ノードでの処理に関する情報をヘッダ情報に書き込んでログを出力するログ出力ステップと、
- 前記処理ノードから前記ログを取得するログ取得ステップと、
- 複数の前記取得したログのヘッダ情報から前記処理に関する情報を参照する参照ステップと、
- 前記参照した前記処理に関する情報に従って、前記複数のログの順序を決定する順序決定ステップと、
- を備えることを特徴とするログ管理方法。
- [請求項2] 請求項1に記載のログ管理方法において、
- 前記処理に関する情報は、処理を一意に特定する情報と、当該処理の順番が規定された情報であり、
- 前記順序決定ステップは、前記処理の順番が規定された情報に基づいて前記複数のログの順序を決定することを特徴とするログ管理方法。
- [請求項3] 請求項2に記載のログ管理方法において、
- 前記順序決定ステップは、前記処理に関する情報にログを一意に特定できる情報がある場合は、当該情報に基づいてログの順序を決定し、前記処理に関する情報にログを一意に特定できる情報が無い場合は、複数のログの間で内容をつき合わせることで、前記ログの順序を決定することを特徴とするログ管理方法。
- [請求項4] ネットワークを介して相互接続した、複数の独立したノードにより構成され、導入範囲・時期、準拠規格、処理内容、処理対象レイヤ等が異なるハードウェアまたはソフトウェアを導入し、処理実行に伴い前記ハードウェアまたはソフトウェアの仕様、データ形式に従い、ロ

グデータを出力、蓄積する、1つ以上のノード、前記ノードにて出力するログデータを収集、蓄積、一括管理する1つ以上の運用サーバ、該ログデータの参照やその他ユーザによる操作を行うための1つ以上のユーザ端末を含める、分散システムにおいて、前記分散システムを構成する1つ以上のノードにおいて処理実行に伴い出力されるログデータを、運用サーバに収集、蓄積するステップと、前記ユーザ端末が、ユーザ操作に従って、前記1つ以上の運用サーバからログデータを取得するステップと、前記ユーザ端末が前記1つ以上の運用サーバから取得したログデータを、ログデータ間で紐付けを行い、順番に並べるステップと、前記ユーザ端末が、前記紐付け及び順番に並べたログデータをユーザに対して表示するステップを含むことを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項5]

請求項4に記載のシステム動作トレース方法において、

分散システムを構成する1つ以上のノードにおいて処理実行に伴い出力されるログデータは、該当する処理に関連する情報を含めるログデータ本体と、該ログデータ本体を補足説明する各種の情報を含めるヘッダ情報とで構成されることを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項6]

請求項4に記載のシステム動作トレース方法において、

分散システムを構成する1つ以上のノードにおいて処理実行に伴い出力されるログデータは出力直後は該ノードにて蓄積しておき、所定のタイミングにて前記ノードに蓄積されているログデータを一括して運用サーバに送信し、該運用サーバにて蓄積、管理することを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項7]

請求項4に記載のシステム動作トレース方法において、

ユーザ端末が1つ以上の運用サーバからログデータを取得する際に、ユーザ指定により取得先の運用サーバ、またログデータの時刻範囲、種別等の条件を特定して検索することを特徴とする、分散システム

におけるシステム動作トレース方法。

[請求項8]

請求項4に記載のシステム動作トレース方法において、

ユーザ端末が1つ以上の運用サーバから取得したログデータを、ログデータ間で紐付けを行い、順番に並べる際に、ログデータ間で一意の識別情報がログデータのヘッダ情報等から抽出される場合、該一意の識別情報を用いてログデータ間の紐付けを実施することを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項9]

請求項4乃至請求項8のいずれか一項に記載のシステム動作トレース方法において、

ユーザ端末が1つ以上の運用サーバから取得したログデータを、ログデータ間で紐付けを行い、順番に並べる際に、ログデータのヘッダ情報等の内容の突合せを行い、同一事象に関するログデータであることが確認できる場合、該ログデータ間の紐付けを実施することを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項10]

請求項4乃至請求項9のいずれか一項に記載のシステム動作トレース方法において、

ユーザ端末が1つ以上の運用サーバから取得したログデータを、ログデータ間で紐付けを行い、順番に並べる際に、関連データを参照して、ログデータ間の関係を抽出、発見して、該ログデータ間の紐付けを実施することを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項11]

請求項4に記載のシステム動作トレース方法において、

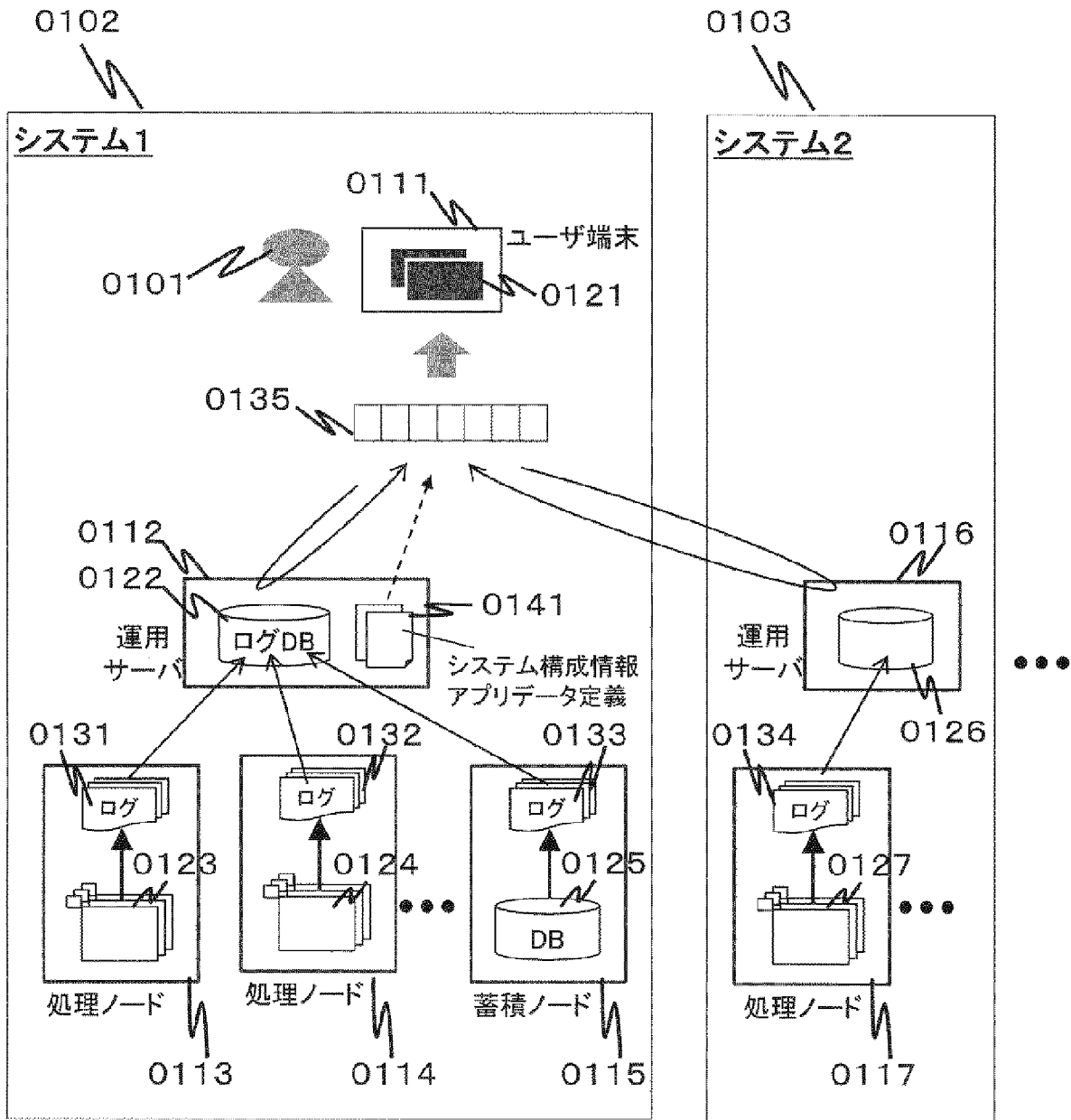
ユーザ端末が、紐付け及び順番に並べたログデータをユーザに対して表示する際に、アプリケーションデータ定義情報を参照して、前記紐付け順番に並べたログデータのうち、1つのアプリケーションデータに該当する1つ以上のログデータを統合して1つのレコードとして、紐付け及び順番に並べることを再度実施することを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[請求項12] 請求項4乃至請求項11に記載のシステム動作トレース方法において、

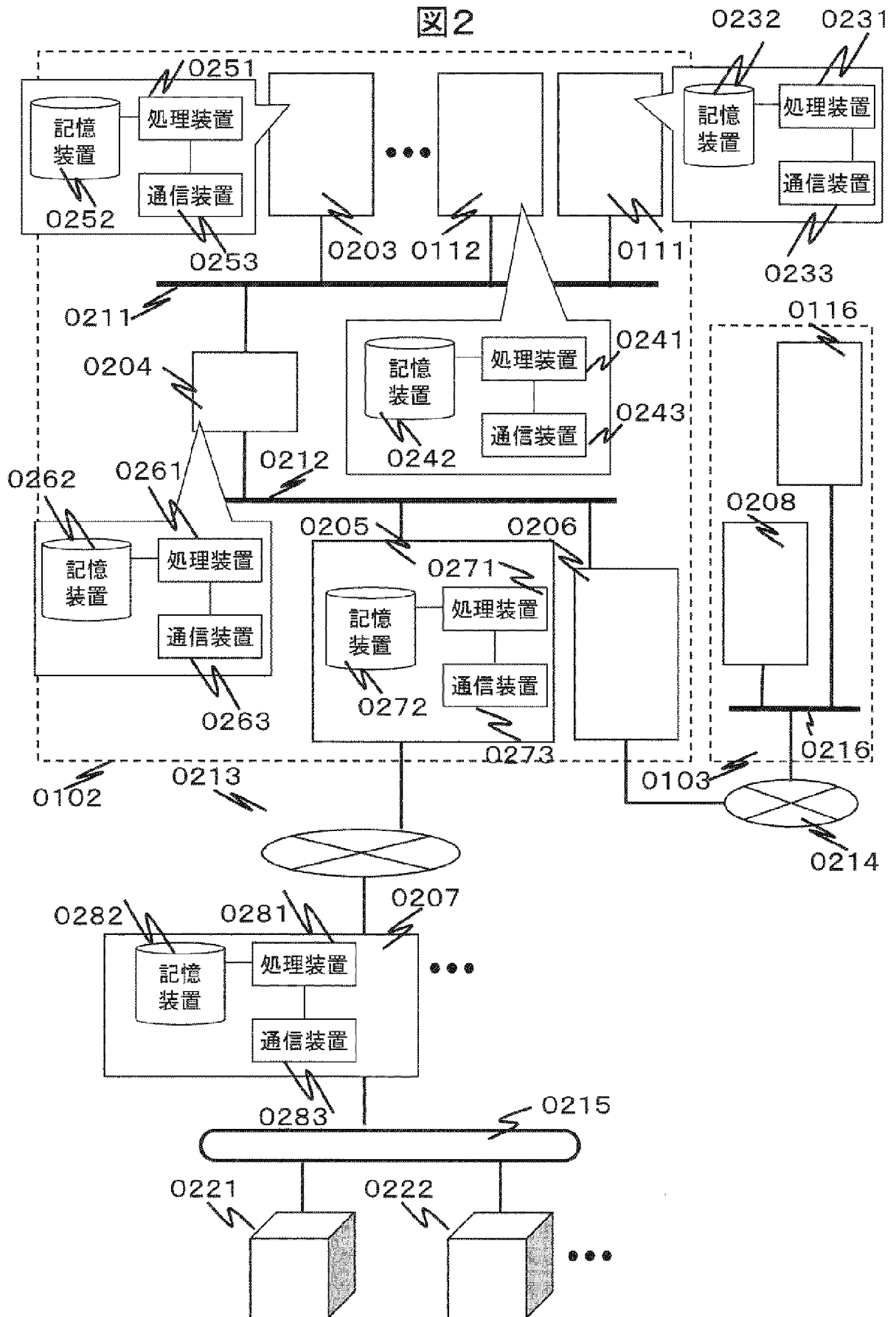
 ユーザ端末が、紐付け及び順番に並べたログデータをユーザに対して表示する際に、システム構成情報を参照して、前記紐付け順番に並べたログデータのうち、ユーザが指定する粒度での表示となるように前記紐付け及び順番に並べたログデータの間引きを行うことを特徴とする、分散システムにおけるシステム動作トレース方法。

[図1]

図1

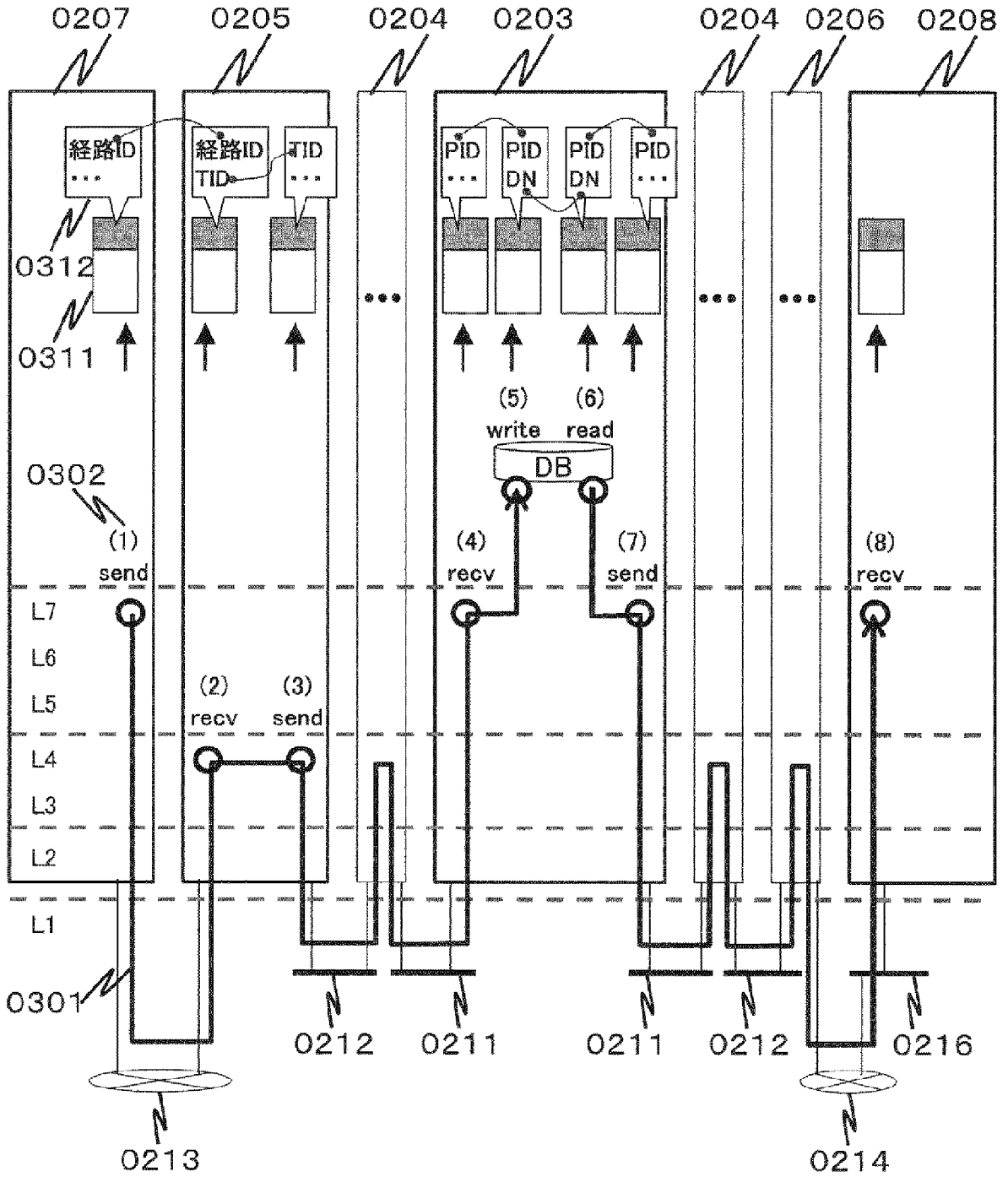


[図2]



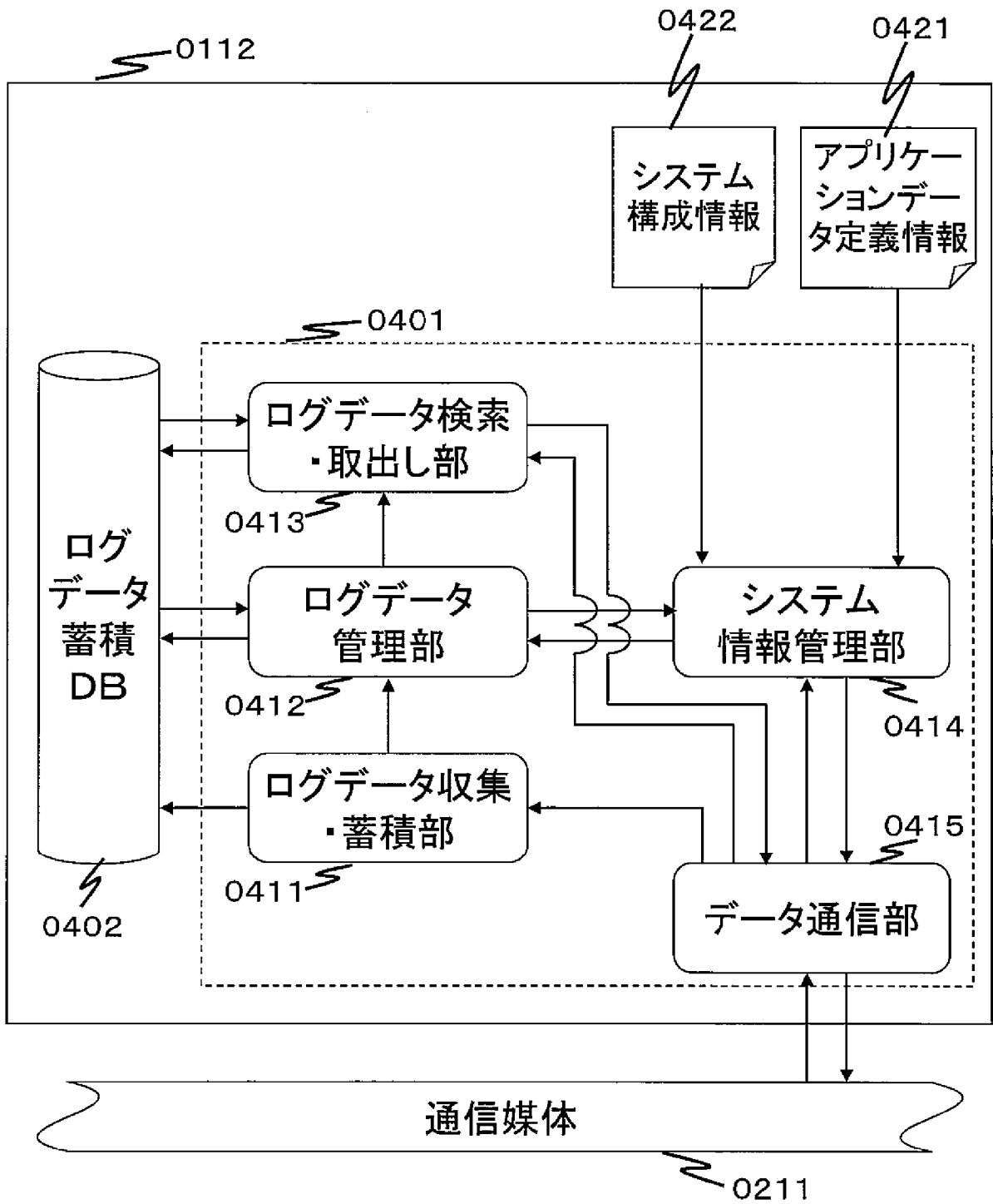
[図3]

図3



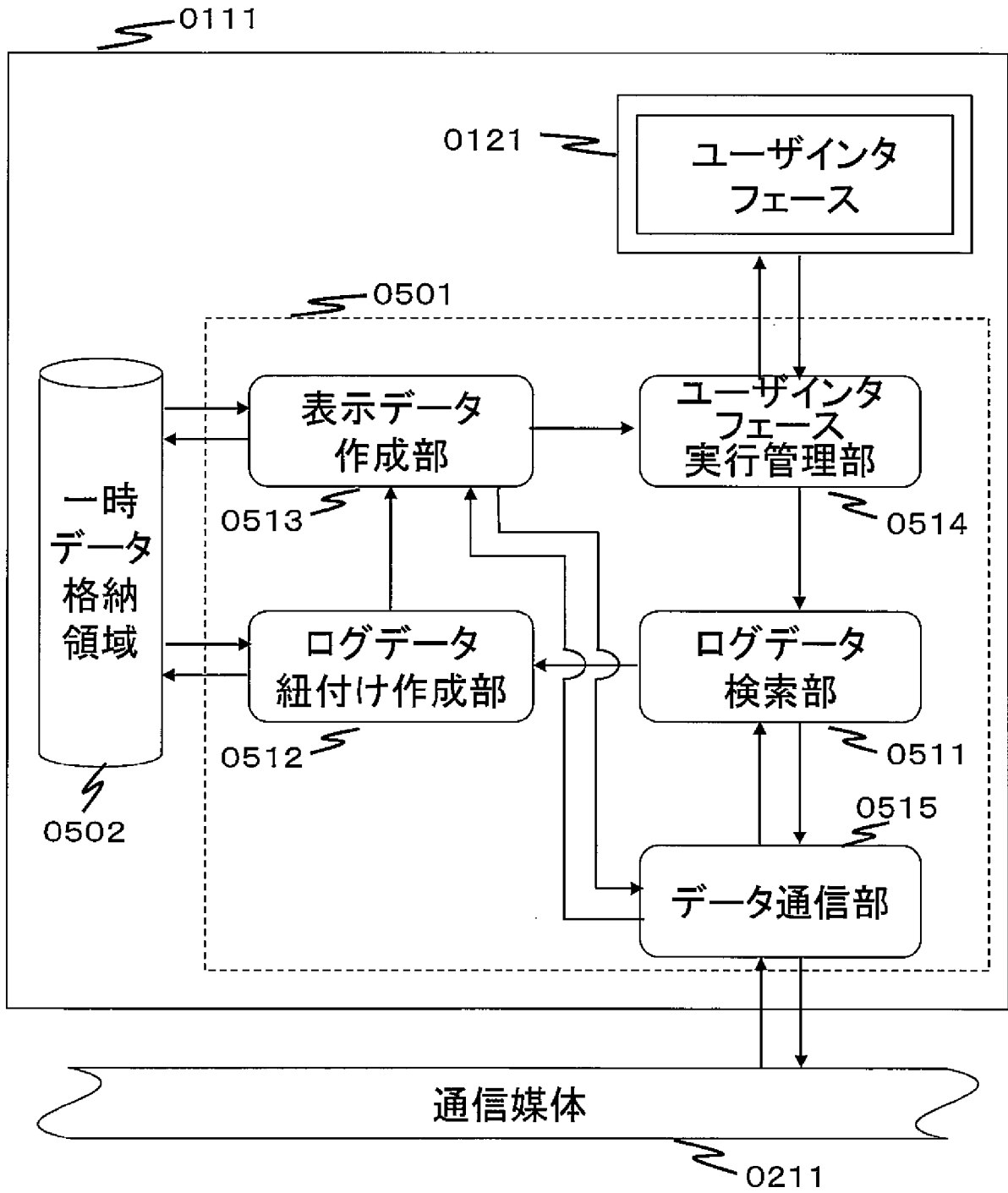
[図4]

図4



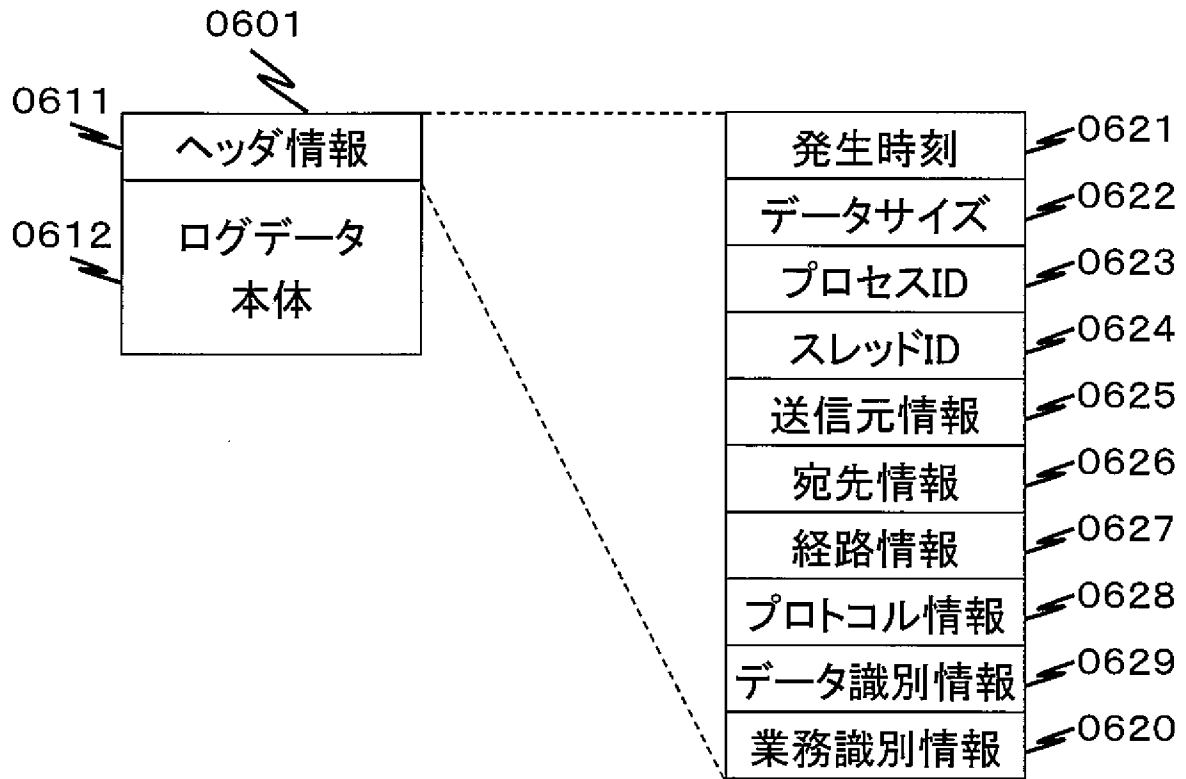
[図5]

図5



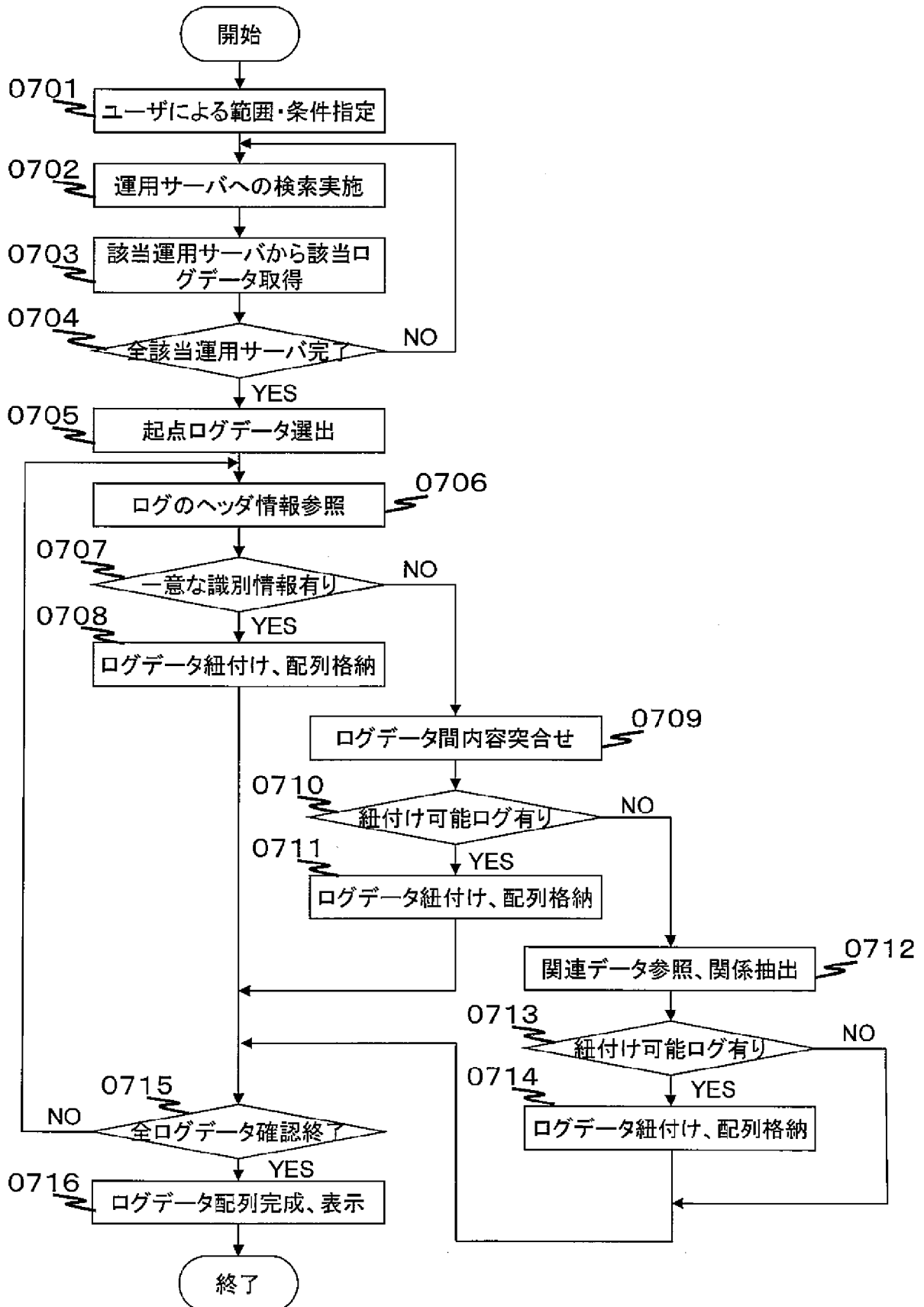
[図6]

図6



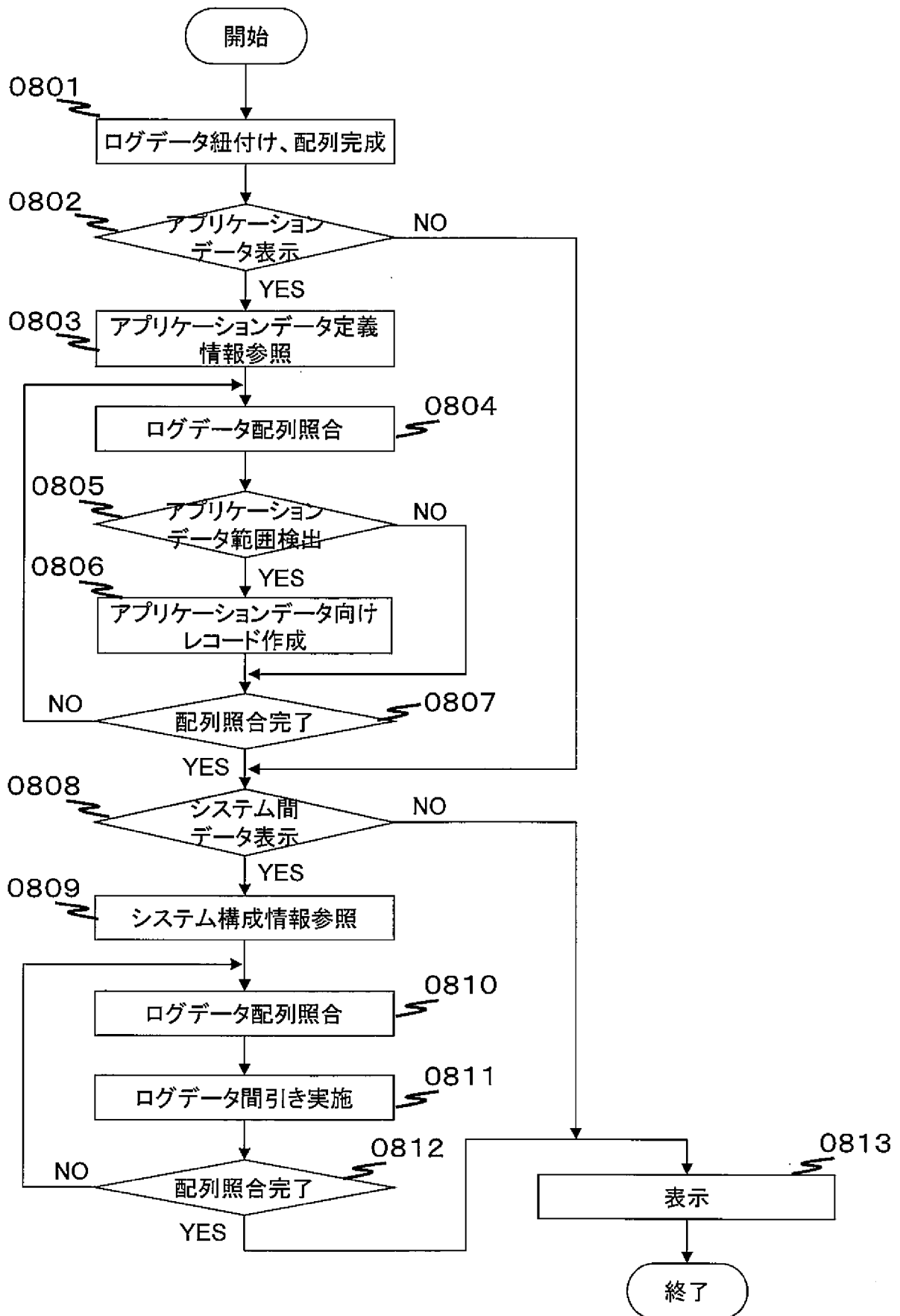
[図7]

図7



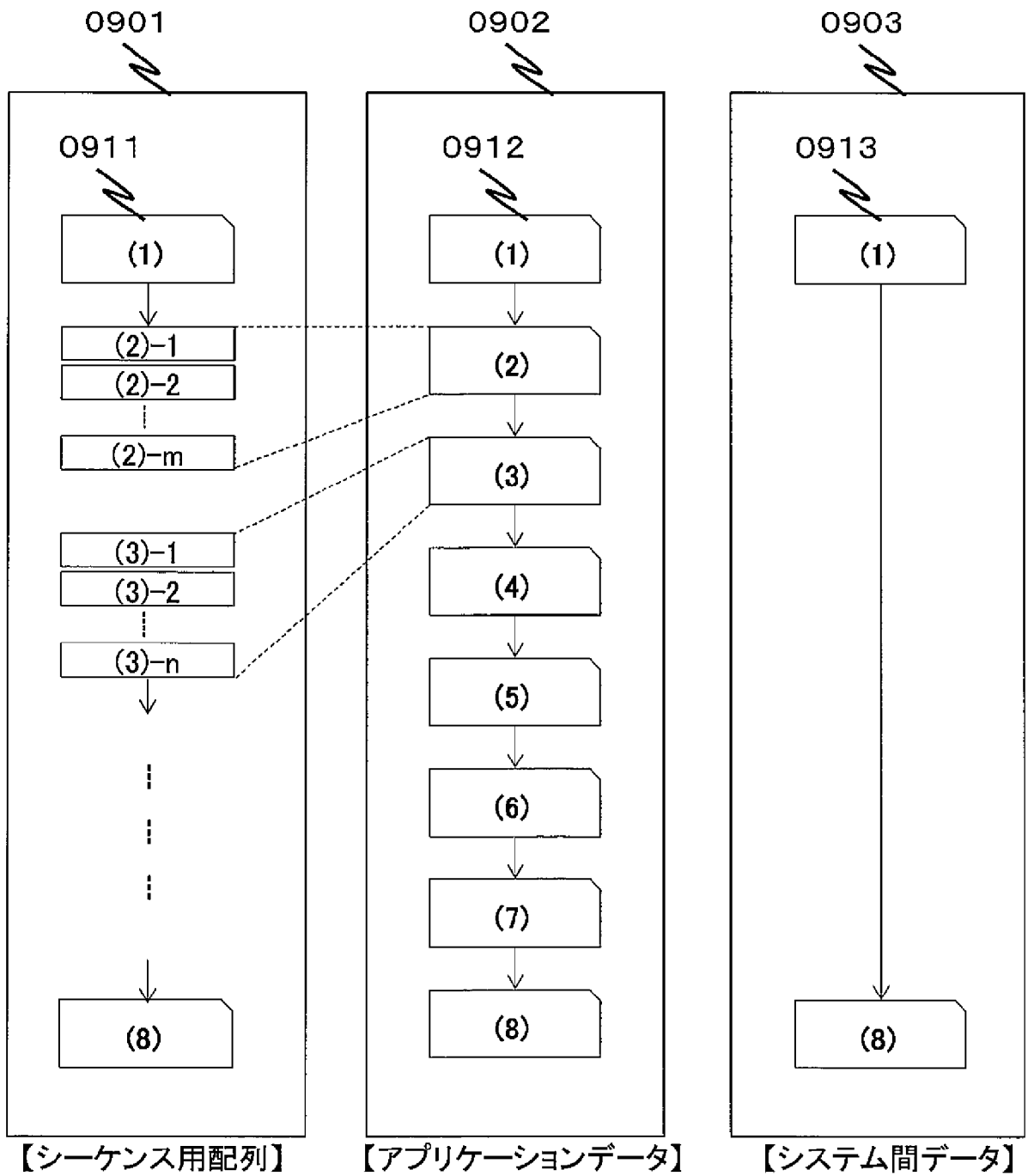
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/075002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/34 (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)

G06F11/34

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2010-287142 A (Hitachi, Ltd.), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0012] to [0067]; fig. 2, 12 (Family: none)	1-12
Y	JP 2002-041330 A (NEC Corp.), 08 February 2002 (08.02.2002), paragraph [0013]; fig. 2 (Family: none)	1-3, 5, 8, 9
Y	JP 2001-184235 A (Hitachi, Ltd.), 06 July 2001 (06.07.2001), paragraphs [0028] to [0030], [0055] to [0066]; fig. 4 (Family: none)	3

 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
20 November, 2012 (20.11.12)Date of mailing of the international search report
27 November, 2012 (27.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/075002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-204211 A (Nomura Research Institute, Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0047] to [0048] (Family: none)	4-12
Y	JP 11-045117 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 February 1999 (16.02.1999), paragraphs [0006], [0015] to [0024]; fig. 3 (Family: none)	11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F11/34(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 (IPC))

Int.Cl. G06F11/34

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

日本国实用新案公報	1922-1996年
日本国公開实用新案公報	1971-2012年
日本国实用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録实用新案公報	1994-2012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
Y	JP 2010-287142 A (株式会社日立製作所) 2010. 12. 24, 段落【0012】 - 【0067】, 図 2, 12 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2002-041330 A (日本電気株式会社) 2002. 02. 08, 段落【0013】, 図 2 (ファミリーなし)	1-3, 5, 8, 9
Y	JP 2001-184235 A (株式会社日立製作所) 2001. 07. 06, 段落【0028】 - 【0030】, 【0055】 - 【0066】, 図 4 (ファミリーなし)	3

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

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

20. 11. 2012

国際調査報告の発送日

27. 11. 2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

新井 寛

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

5 B

3 6 5 3

C (続き) . 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
Y	JP 2008-204211 A (株式会社野村総合研究所) 2008.09.04, 段落【0047】 - 【0048】 (ファミリーなし)	4-12
Y	JP 11-045117 A (三菱電機株式会社) 1999.02.16, 段落【0006】, 【0015】 - 【0024】, 図3 (ファミリーなし)	11