

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-293323

(P2005-293323A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 12/00

F I

G06F 12/00 533 J

G06F 12/00 510 B

G06F 12/00 513 A

テーマコード (参考)

5B082

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-108515 (P2004-108515)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100097113

弁理士 堀 城之

(72) 発明者 百田 伸江

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5B082 BA09 EA04 GA03 GA04 GA14

GB07 HA03

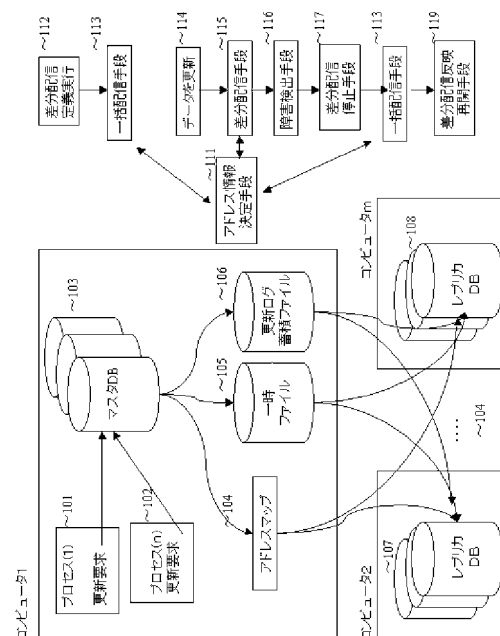
(54) 【発明の名称】 異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム

(57) 【要約】

【課題】レプリケーションが容易にでき、マスタDBとレプリカDBの食い違いを自動的に修復し、レプリカDBの信頼性を高めることができるようにする

【解決手段】マスタDB103の複数の複製であるレプリカDB107を作成するレプリケーション機能を搭載しているコンピュータ2がレプリカDB107を作成するための更新情報を配信する配信処理において、配信対象の表に一意に種別できるキーがない場合にも、アドレス情報を添付して配信することにより、レプリカDB107側のレコードを特定し、レプリケーションを可能とし、マスタDB103とレプリカDB107間のレコード内容に食い違いが発生した場合に、自動的にマスタDB103の全データを一括して再配信することにより、レプリカDB107の信頼性を向上させる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マスタDBのアドレスを決定するアドレス情報決定手段と、
全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信手段と、
前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信手段と、
ネットワーク上にあるマスタDBの複製であるレプリカDBにおいて、反映時の異常を検出する障害検出手段と、
前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止手段と、
前記差分情報の配信を再開する差分配信再開手段と
を備えることを特徴とする異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

10

【請求項 2】

前記アドレス情報決定手段は、前記マスタDBが一意のキーをもたない場合に、レコードの格納位置や読み出し順からアドレスマップを作成することを特徴とする請求項1に記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

【請求項 3】

前記一括配信手段は、前記アドレスマップにより決定された前記アドレス情報を添付して、前記マスタDBからの全レコードを前記レプリカDBへ配信することを特徴とする請求項2に記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

20

【請求項 4】

前記レプリカDBでは、データを特定するキーが存在しなくても前記マスタDBの複製を作成することができるように、事前に前記アドレス情報が重複を許さないひとつの列として定義され、前記アドレス情報もレコードの一部として反映されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

【請求項 5】

前記差分配信手段は、前記マスタDBへの更新を即時に前記レプリカDBへ反映させる際には、前記アドレスマップを元に前記アドレス情報を添付して、前記レプリカDBへ配信することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

30

【請求項 6】

前記障害検出手段は、前記レプリカDBの状態を監視し、反映時のエラーを検出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システム。

【請求項 7】

マスタDBのアドレスを決定するアドレス情報決定ステップと、
全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信ステップと、
前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信ステップと、
ネットワーク上にあるマスタDBの複製であるレプリカDBにおいて、反映時の異常を検出する障害検出ステップと、
前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止ステップと、
前記差分情報の配信を再開する差分配信再開ステップと
を備えることを特徴とする異種RDBMS間での差分配信レコード反映方法。

40

【請求項 8】

マスタDBのアドレスを決定するアドレス情報決定ステップと、
全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信ステップと、

50

前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信ステップと、
ネットワーク上にあるマスタDBの複製であるレプリカDBにおいて、反映時の異常を検出する障害検出ステップと、
前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止ステップと、
前記差分情報の配信を再開する差分配信再開ステップと
をコンピュータに実行させることを特徴とする異種RDBMS間での差分配信レコード反映プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は異種RDBMS間での差分配信レコード反映システムに関し、特に、レプリケーション機能を有する異種RDBMS間での差分配信レコード反映システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のレプリケーションシステムの一例が、特許文献1に記載されている。この従来のレプリケーションシステムは、判断・抽出機能部、SQL(Structured Query Language)文変換加工機能部、SQL文ローディング機能部等から構成されている。このような構成を有する従来のレプリケーションシステムは次のように動作する。すなわち、データベース管理システムにてRDBMSの内部機構により物理アドレスに対応する一意の疑似列をもち、この疑似列をキーとしてユーザ定義テーブルと一時テーブル、更新ログテーブルからレコードの更新結果の差を抽出し、抽出したデータをSQL文に変加工後、SQL文をローディングすることにより、データベースの整合性を保つ仕組みである。

20

【特許文献1】特開2000-132435号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

30

しかしながら、上記背景技術には、次のような問題点があった。

第1の問題点は、差分を抽出するために各種テーブルを保持することで、ユーザが使用する実際のデータ量以上のデータ容量を必要とする点である。その理由は、更新毎にマスタDBと同様のデータを保持する一次テーブルを使用して差分を抽出して、レプリケーションするためである。

第2の問題点は、差分レコードの作成のために処理時間がかかる点である。その理由は、更新レコードの作成のために、毎回各テーブル間での相違をアドレス情報を元に抽出するため、抽出処理時間がかかるためである。

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、簡単にレプリケーションすることを可能にし、マスタDBとレプリカDBの食い違いを自動的に修復し、レプリカDBの信頼性を高めることができるようにするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

請求項1に記載の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システムは、マスタDBのアドレスを決定するアドレス情報決定手段と、全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信手段と、前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信手段と、ネットワーク上にあるマスタDBの複製であるレプリカDBにおいて、反映時の異常を検出する障害検出手段と、前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止手段と、前記差分情報の配信を再開する差分配信再開手段とを備えることを特徴とする。

50

また、前記アドレス情報決定手段は、前記マスタＤＢが一意のキーをもたない場合に、レコードの格納位置や読み出し順からアドレスマップを作成するようにすることができる。

また、前記一括配信手段は、前記アドレスマップにより決定された前記アドレス情報を添付して、前記マスタＤＢからの全レコードを前記レプリカＤＢへ配信するようにすることができる。

また、前記レプリカＤＢでは、データを特定するキーが存在しなくても前記マスタＤＢの複製を作成できるように、事前に前記アドレス情報が重複を許さないひとつの列として定義され、前記アドレス情報もレコードの一部として反映されるようにすることができる。

10

また、前記差分配信手段は、前記マスタＤＢへの更新を即時に前記レプリカＤＢへ反映させる際には、前記アドレスマップを元に前記アドレス情報を添付して、前記レプリカＤＢへ配信するようにすることができる。

また、前記障害検出手段は、前記レプリカＤＢの状態を監視し、反映時のエラーを検出するようにすることができる。

請求項７に記載の異種ＲＤＢＭＳ間での差分配信レコード反映方法は、マスタＤＢのアドレスを決定するアドレス情報決定ステップと、全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信ステップと、前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信ステップと、ネットワーク上にあるマスタＤＢの複製であるレプリカＤＢにおいて、反映時の異常を検出する障害検出ステップと、前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止ステップと、前記差分情報の配信を再開する差分配信再開ステップとを備えることを特徴とする。

20

請求項８に記載の異種ＲＤＢＭＳ間での差分配信レコード反映プログラムは、マスタＤＢのアドレスを決定するアドレス情報決定ステップと、全レコードに前記アドレスを示すアドレス情報を添付して配信する一括配信ステップと、前記アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信ステップと、ネットワーク上にあるマスタＤＢの複製であるレプリカＤＢにおいて、反映時の異常を検出する障害検出ステップと、前記差分情報の配信を一時的に停止する差分配信停止ステップと、前記差分情報の配信を再開する差分配信再開ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【０００５】

本発明の異種ＲＤＢＭＳ間での差分配信レコード反映システムは、以上のように構成され、動作するので、次のような効果を奏する。第１の効果は、レコードを一意に決定するキーが存在しない既存のマスタＤＢでも、定義等の変更なしで、簡単にレプリケーションすることが可能である点である。これによりマスタＤＢの既存の業務プログラムへ影響もなく、レプリカＤＢをもつことでシステム可用性の向上が見込まれる。その理由は、マスタＤＢのレコードを特定する一意のアドレス情報を、レプリカＤＢにも列として追加し、本システムにてレプリカＤＢにアドレス情報を追加することで、レコードを特定可能としているためである。また、アドレスマップを使用することで、管理用の情報も少なく、読み出し順をキー順にすることでマップ上の検索時間も短縮でき、処理時間も向上できる。

40

第２の効果は、マスタＤＢとレプリカＤＢ側にて食い違いが発生すると、自動的に検知し修復するため、レプリカＤＢの信頼性が向上することである。その理由は、レプリケーションシステムにおけるレプリカＤＢでのマスタＤＢとの食い違いは、該当のレコードだけではなく、レプリカＤＢ全体の信頼性をダウンさせるものである。その場合、該当レコードの修復だけであると、他のレコードでも同様にエラーになる可能性もあり、早急に全レコードを再配信させる必要がある。但し全レコードの再配信は、レプリカＤＢ参照側の業務を停止させることになるので、業務の形態によってその要求はさまざまである。よって、事前に全レコードを再配信する場合のエラー情報をユーザ側が自由に定義し、エラー情報管理、プロセス管理をすることで、ユーザの要望に添って自動的に復旧するという機能を実現している。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

図1は、本発明の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態は、コンピュータ1とコンピュータ2乃至コンピュータm（mは任意の自然数）とから構成され、コンピュータ1は、マスタDB（データベース）103と、アドレスマップ104と、一時ファイル105と、更新ログ蓄積ファイル106とから構成、プロセス（1）101乃至プロセス（n（nは任意の自然数））102がマスタDBに対して更新要求を実施している。コンピュータ2は、レプリカDB107を備えている。コンピュータmは、レプリカDB108を備えている。

【0007】

本実施の形態は、ネットワーク上に異なるリレーショナルデータベース管理システム（以下RDBMS（Relational DataBase Management System）と称す）配下のデータベースであるマスタDB103の複数の複製であるレプリカDB107を作成するレプリケーション機能を搭載しているコンピュータ2がレプリカDB107を作成するための更新情報を配信する配信処理において、配信対象の表に一意に種別できるキーがない場合にも、アドレス情報を添付して配信することにより、レプリカDB107側のレコードを特定し、レプリケーションを可能とし、マスタDB103とレプリカDB107間のレコード内容に食い違いが発生した場合に、自動的にマスタDB103の全データを一括して再配信することにより、レプリカDB107の信頼性を向上させるようにするものである。

【0008】

上述したように、図1の例では、プロセス（1）101からマスタDB103に対して更新要求を実施している。この場合に、該当のマスタDB103は一意のキーが存在していないので、差分データとアドレス情報をコンピュータ2のレプリカDB107に配信する。レプリカDB107にてレコードを特定するためには、添付されたアドレス情報を使用して反映処理を行う。

【0009】

コンピュータ2が反映処理を行う際に何らかのエラーを検出すると、配信結果としてマスタDB103側へエラーを返却する。この際に、このエラーが再配信と定義されたエラーであれば、差分配信の反映を中断し、全データのアドレス情報とレコードを一括して再配信する。このようにして、一意のキーが存在しなくとも差分配信を可能とし、レプリカDB107の不整合を自動的に検出し、修復することで複製側のデータベース（レプリカDB107）の信頼性を向上させることができる。

【0010】

図1を参照すると、本発明の異種RDBMS間での差分配信レコード反映システムの一実施の形態は、マスタDB103のアドレスを決定するアドレス情報決定手段111と、全レコードにアドレス情報を添付して配信する一括配信手段113と、アドレス情報を添付して更新された差分情報を配信する差分配信手段115と、ネットワーク上にあるマスタDB103の複製であるレプリカDB107にて、反映時の異常を検出する障害検出手段116と、差分配信を一時的に停止する差分配信停止手段117と、差分配信を再開する差分配信再開手段119を含む。

【0011】

これらの手段はそれぞれ概略次のように動作する。アドレス情報決定手段111は、マスタDB103が一意のキーをもたない場合に、レコードの格納位置や読み出し順からアドレスマップ104を作成する。一括配信手段113は、アドレスマップ104により決定されたアドレス情報を添付して、マスタDB103からの全レコードをレプリカDB107へ配信する。レプリカDB107では、事前にアドレス情報を重複を許さないひとつの列として定義しておき、アドレス情報もレコードの一部として反映される。その結果、データを特定するキーが存在しなくても、マスタDB103の複製が作成できる。

【0012】

10

20

30

40

50

差分配信手段 115 は、レプリケーションシステムにおいて、マスタ DB 103 への更新を即時にレプリカ DB 107 へ反映させる際には、アドレスマップ 104 を元にアドレス情報を添付して、レプリカ DB 107 へ配信する。障害検出手段 116 は、レプリカ DB 107 の状態を監視し、反映時のエラーを検出する。差分配信停止手段 117 は、定義に基づきマスタ DB 103 を使用中のプログラムでの即時の差分配信を停止させ、一括配信手段 113 において、アドレス情報と全レコードを一時ファイル 105 に登録する。差分配信反映再開手段 119 は、マスタ DB 103 の更新を、更新データを更新ログ蓄積ファイル 106 へ格納するように変更して再開し、レプリカ DB 107 への全レコードの配信処理が完了すると、更新ログ蓄積ファイル 106 からの配信を完了させた後、マスタ DB 103 の更新を即時に変更して、元の運用に戻す。

10

【0013】

次に、図 2、図 3、および図 4 のフローチャートを参照して本実施の形態の全体の動作について詳細に説明する。図 2 に示すように、レコードを一意に決定するための重複を許さないキーが存在しないマスタ DB 定義 212 に対して、ネットワーク上の異なる RDBMS に複製の DB を作成する場合、レプリカ DB 定義 213 にあらかじめアドレス情報 214 をひとつの重複も許さない列として定義する（ステップ 202）。また、全レコードを一括配信する際の、マスタ DB 103 側の時の読み出し順序、および全レコード再配信となるエラーステータス 223 を決定し、システム共有空間 211 に作成し、定義情報として登録しておく（ステップ 203）。読み出し順序は、ある特定のキー順か物理的な格納位置順かが選択可能である。

20

【0014】

アドレス情報決定手段 111 は、ユーザが指定する条件にてマスタ DB 103 を読み出し、その読み出し順によりアドレスマップ 104 を作成する（ステップ 204、205）。アドレスマップ 104 が物理順であればアドレス番号 216 とレコード相対位置 217 の対応表 215 を、アドレスマップ 104 がキー順であればキー値 219 とアドレス番号 220 とレコード相対位置 221 の対応表 218 をシステム共有空間 211 に作成し登録しておく。一括配信手段 113 は、レプリカ DB 107 を作成する上で必要なレコード内容にアドレス番号 216、220 を各レコードに追加してレプリカ DB 107 へ配信する（ステップ 206）。

【0015】

図 3 に示すように、差分配信定義を実施したマスタ DB 103 が特定のプログラムから更新されると、DB 情報からアドレス情報決定手段 111 にて作成された各アドレスマップ 104 を開く。そして、更新命令の種別とアドレスマップ 104 からアドレス情報を決定する。まず命令が挿入であれば、アドレスマップ 104 に登録されていないので、アドレスマップ 104 上の（最大番号 + 1）をアドレス番号とし、アドレスマップ 104 に登録する。命令が更新であれば、キー順であればキー値と相対位置から、物理順であれば相対位置からアドレス番号を検索して、アドレス番号を決定する。削除も更新と同様にアドレス番号を検索するが、アドレス番号が決定した後、アドレスマップ 104 上の該当のデータを削除する。アドレスマップ 104 から決定されたアドレス情報と命令種別に応じた差分レコードが更新ログ蓄積ファイル 106 に登録される（ステップ 303）。該当プロセスで静止点確立時には、更新情報の確定をうけて更新ログ蓄積ファイル 106 からレプリカ DB 107 へ、差分データを配信する（ステップ 305）。

30

40

【0016】

レプリカ DB 107 へ配信する際に、レプリカ DB 107 側での反映結果がエラーであれば（ステップ 306 の YES）、返却されたエラーステータスが、エラー管理表 222 に登録されているかを検索する。

登録されていれば（ステップ 307 の YES）、差分配信停止手段 117 を起動する（ステップ 308）。返却されたエラーステータスが未登録であれば（ステップ 307 の NO）、図 4 のステップ 319 に進み、更新処理を継続する。例えば、挿入の命令にてレコードを反映時に、すでに同じアドレス番号をもつレコードが存在した場合や、更新や削除の

50

命令にて同一のアドレス番号をもつレコードが存在しない場合などが、差分配信停止手段 117 が起動される場合である。

【0017】

差分配信停止手段 117 は、同一の DB を使用中の他のプロセスがあれば（ステップ 309 の YES）、静止点を待ち合わせし（ステップ 310）、すべての同期が確保できたら、一括配信手段 113 を起動する（図 4 のステップ 311）。

一括配信手段 113 は、全レコードを対象にアドレス情報決定手段 111 を実行し（ステップ 312）、アドレスの再度振りなおし、アドレスマップ 104 を再作成する（ステップ 313）。

【0018】

次に、マスタ DB 103 のアドレス番号付きの全レコードの一時ファイルへの複写を実施する（ステップ 314）。複写が完了すれば、マスタ DB 103 側にプロセスがある場合（ステップ 324 の YES）、直ちに同期を取ったプロセスに対して、待ち合わせの解除を通知する。待ち合わせの解除通知を受け取ったプロセスでは、差分反映処理を更新ログ蓄積ファイル 106 に蓄積だけして配信しないモードに変更して、そのまま更新処理を継続する（ステップ 319）。一方、マスタ DB 103 側にプロセスがない場合（ステップ 324 の NO）、ステップ 317 に進む。

【0019】

また、ステップ 314 においてマスタ DB 103 の一時ファイルへの複写が完了した後、レプリカ DB 107 へ一括反映するために、レプリカ DB 107 を占有する警告メッセージを通知し（ステップ 315）、一時ファイルを入力データとして、全レコードを再配信する（ステップ 320）。全レコードの再配信が完了した後は、マスタ DB 103 を使用中のプロセスに対して、差分配信を更新ログ蓄積ファイル 106 に貯めておかず、即時に配信するモードに変更するように指示する。また再配信が反映が完了した旨を通知し、レプリカ DB 107 を開放する（ステップ 321）。その後、レプリカ DB 107 では、更新ログ蓄積ファイル 106 に蓄積されていた更新ログが配信される（ステップ 322）ので、これを反映させる（ステップ 323）。これにより、修復処理は完了し、レプリカ DB 107 はマスタ DB 103 の完全な複写となる。

【0020】

ステップ 321 においてレプリカ DB 107 が解放された後、ステップ 317 に進み、マスタ側 103 にプロセスがある場合（ステップ 317 の YES）、即時モードに変更する（ステップ 318）。その後、ステップ 319 に進む。マスタ側にプロセスがない場合（ステップ 317 の NO）、ステップ 319 に進む。ステップ 319 においては、修復処理を完了し、更新処理を継続する。

【0021】

次に、具体例を用いて本実施の形態の動作を説明する。図 5 に示すように、あるネットワーク上のマスタ DB 103 に各データ 402 乃至 404 が記憶されている場合、レプリカ DB 107 には特定の列を抽出した形式とアドレス情報を付け、読み出し順がマスタ DB 103 の列 5 のキー順として差分配信定義が実施されている。一括ロードでは、マスタ DB 103 上の各レコードの列 5 の順に読み出し、各レコードに対応するアドレス情報をアドレスマップ 104 に登録してマップ 422 ~ 424 を作成する。次に、レプリカ DB 107 に全レコードを配信するが、アドレスマップ順に登録される。その後、何らかのエラーが発生した場合には、エラー管理表 222 のエラー情報のステータスと同一かどうかチェックされ、再配信される。

【0022】

なお、上記実施の形態の構成および動作は例であって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0023】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の実施の形態の全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】図 1 の実施の形態の全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 4】図 1 の実施の形態の全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】本実施の形態の具体的な動作を説明するための図である。

【符号の説明】

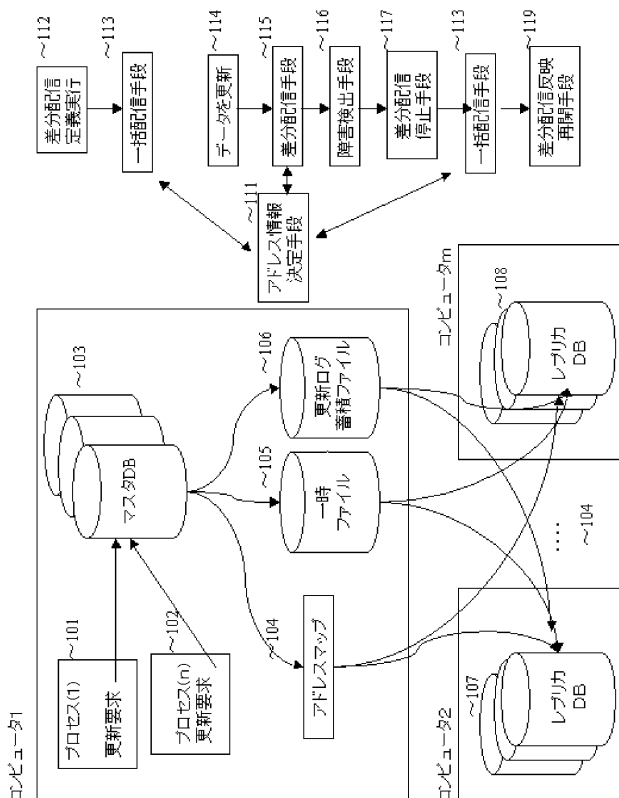
【0024】

- 1, 2 コンピュータ
- 101 プロセス(1)
- 102 プロセス(n)
- 103 マスタDB
- 104, 302 アドレスマップ
- 105 一時ファイル
- 106, 304 更新ログ蓄積ファイル
- 107, 108 レプリカDB
- 111 アドレス情報決定手段
- 113 一括配信手段
- 115 差分配信手段
- 116 障害検出手段
- 117 差分配信停止手段
- 119 差分配信反映再開手段
- 211 システム共有空間
- 215, 218 対応表
- 222 エラー管理表

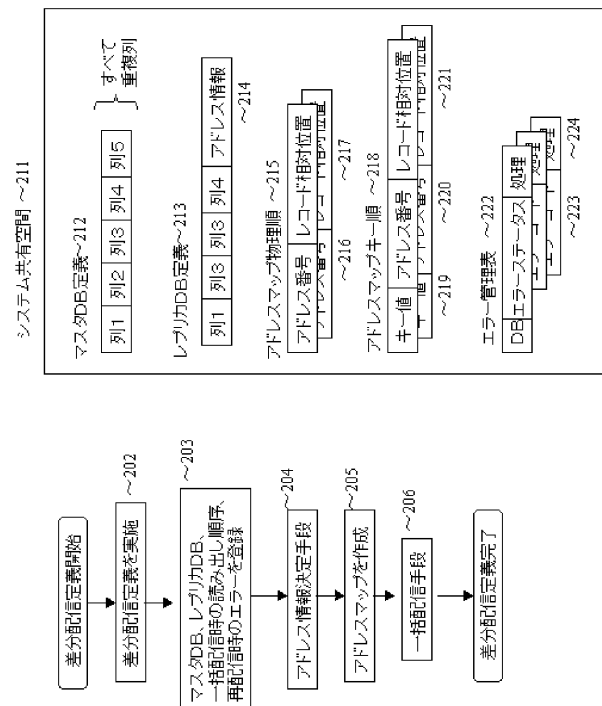
10

20

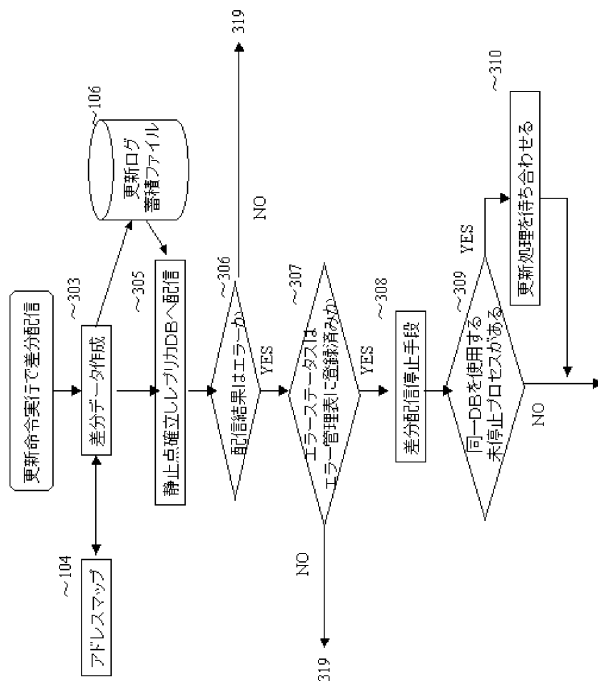
【図 1】



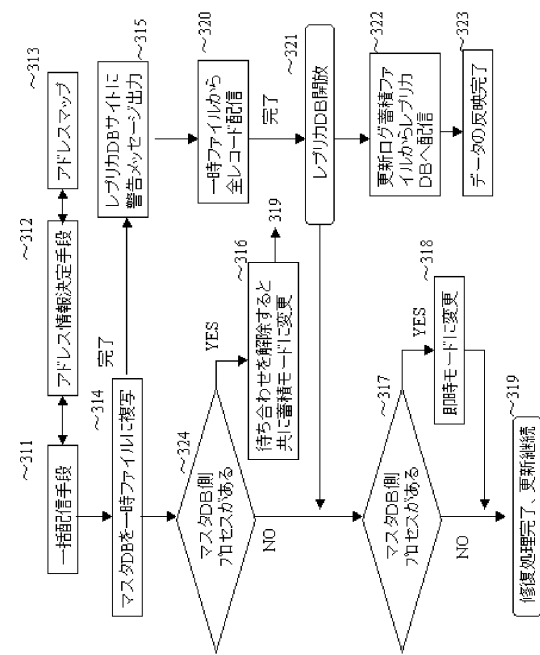
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

