

(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
2011 年 8 月 18 日(18.08.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/099082 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
G06F 12/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/000895
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 15 日(15.02.2010)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮澤隆幸 (Miyazawa, Takayuki).
- (74) 代理人: 砂井 正之 (SAGOL, Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 東芝テクノセンター株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

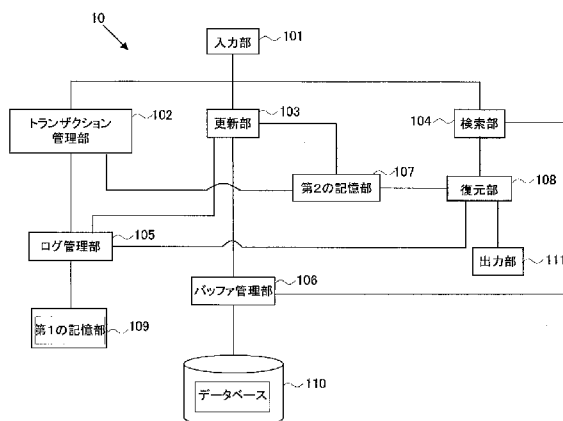
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: データベース管理システム

[図2]



- 101 Input Unit
102 Transaction Management Unit
103 Update Unit
104 Search Unit
105 Log Management Unit
106 Buffer Management Unit
107 Second Recording Unit
108 Restoration Unit
109 First Recording Unit
110 Database
111 Output Unit

(57) Abstract: In the disclosed database management system, a transaction management unit (102) manages update processes of an update unit (103) and search processes of a search unit (104) as transactions, and allocates a transaction ID at the time of a transaction start request. A first recording unit records a log of update processes resulting from transactions. When data has been updated by means of the update unit (103), a recording unit (107) associates and records update information, which indicates that data has been updated, with a transaction ID. A restoration unit (108) determines whether or not update information of searched-for data is present in the recording unit (107) when searching by means of the search unit (104), and when the determination returns TRUE, the transaction that updated the data is read from the first recording unit, and a restoration process of the data is executed.

(57) 要約: トランザクション管理部 (102) は、更新部 (103) による更新処理、及び、検索部 (104) による検索処理をトランザクションとして管理し、トランザクション開始要求時にトランザクションIDを割り当てる。第1の記憶部は、トランザクションによる更新処理のログを記憶する。記憶部 (107) は、更新部 (103) によりデータが更新された場合に、データの更新がなされたことを示す更新情報をトランザクションIDに対応付けて記憶する。復元部

(108) は、検索部 (104) により検索された際に、検索対象となるデータの更新情報が、記憶部 (107) に存在するか否かを判定し、判定が真の場合に、データを更新したトランザクションを第1の記憶部から読み出し、データの復元処理を行う。

明 細 書

発明の名称： データベース管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、データベース管理システムに関する。

背景技術

[0002] 複数のトランザクション間で、更新処理や検索処理が並行して実行される場合において、データの整合性を保つために、データベースを管理するデータベース管理システムがある。

[0003] このようなデータベース管理システムでは、一のトランザクションにより更新が行われた場合、その更新がコミットまたはアボートされるまでは他のトランザクションに対しては更新前のデータをユーザに提示する。この処理を行うため、一のトランザクションの更新処理によりデータが更新された場合は、更新内容を記録したログファイルを作成する。別のトランザクションで検索要求がなされると、他のトランザクションによる、コミットまたはアボート前のデータ更新の有無を判定する。

[0004] データの更新が行われたと判定した場合、検索要求したトランザクションは、別のトランザクションにより更新されたデータとログファイルとを用いて、更新前のデータを復元する。

[0005] データ更新の有無を判定する方法として、例えば特許文献1では、実表データ部とインデックス部とにカウンタを設ける。更新要求がなされると、実表データ部中のデータを更新し、カウンタの値を1増加させる。インデックス部中のカウンタの値を1増加させる。

[0006] 別のトランザクションにより検索要求がなされると、検索条件に従ってインデックス部を検索し、検索結果とともに検索箇所のカウンタの値を記憶する。次に実表データ部を検索し、検索結果に対応するデータのカウンタと記憶したカウンタの値とを比較する。

[0007] 両カウンタが同値の場合、検索要求を行ったトランザクションは、検索結

果を出力する。同値でない場合は、再度インデックス部から検索をやり直す。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4047557号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上述したデータベース管理システムでは、インデックス部にカウンタという付加情報を設けなければならず、処理コストが増大する。

[0010] 本発明では、一のトランザクションの検索処理中に別のトランザクションが更新処理を行ってデータの更新が行われたか否かを、少ない処理コストで判定することが可能なデータベース管理システム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

[0011] 本発明の一側面に係るデータベース管理システムは、データベースに記憶される構造化文書データの更新要求及び検索要求を含むトランザクション要求及びトランザクションの開始要求を入力する入力部と、前記更新要求に従って、前記構造化文書データ中の更新対象となるデータの更新処理を実行する更新部と、前記検索要求に従って、前記構造化文書データ中の検索対象となる前記データの検索処理を実行する検索部と、前記トランザクションを複数管理し、前記トランザクションの開始要求時に一の前記トランザクションにつき一のトランザクションIDを割り当てるトランザクション管理部と、第1のトランザクションにおける更新処理のログを記憶する第1の記憶部と、前記更新部により前記データが更新された場合に、前記データの更新がなされたことを示す更新情報を前記トランザクションIDに対応付けて記憶する第2の記憶部と、第1のトランザクションとは別の第2のトランザクションにおける前記検索部により前記データが検索された際、検索対象となる前

記データの更新情報が、前記第2の記憶部に存在する場合に、前記データを更新したトランザクションのログを前記ログ記憶部から読み出し、前記データの復元処理を行う復元部とを備える。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、一のトランザクションの検索処理中に別のトランザクションが更新処理を行ってデータの更新が行われたか否かを、少ない処理コストで判定することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]一のトランザクションによる更新処理と別のトランザクションによる検索処理の時間関係を表す図
[図2]第1の実施の形態に係るデータベース管理システムを表すブロック図
[図3]トランザクション管理部102の一般的な処理を表すフローチャート
[図4]XML文書を表す一例図
[図5]XML文書の構造を表す一例図
[図6]データベース内の各々のXML文書のデータを示す図
[図7]データベース管理システムの更新処理を表すフローチャート
[図8]データベース管理システムの検索及び復元処理を表すフローチャート

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
[0015] 既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。
[0016] (第1の実施の形態)

トランザクションとは、ユーザから要求されたデータベースに対する更新処理及び検索処理からなる一又は複数の処理を一の処理単位としてまとめたものである。トランザクションは、更新処理の場合もある。トランザクションは、検索処理のみの場合もある。

- [0017] 第1の実施の形態に係るデータベース管理システムは、データベースに記憶されるXML文書のデータに対する更新処理及び検索処理を行う。

[0018] 図1は、一のトランザクションによる更新処理（トランザクション1）と別のトランザクションによる検索処理（トランザクション2）の時間関係を表す図である。

[0019] トランザクション1および2はランダムに発生する。例えば、トランザクション開始時のデータベースを用いてデータの検索を行うため、一のトランザクション（トランザクション2）における検索処理の実行中に、別のトランザクション（トランザクション1）によってデータの内容が更新されると、出力時点の検索結果とデータの内容とが不整合な状態となることが生じる。本実施の形態に係るデータベース管理システム10は、一のトランザクションの処理中に別のトランザクションによりデータの更新が行われたか否かを少ない処理コストで判定し、トランザクションが検索するデータベースの復元を行う。

[0020] 図2は、第1の実施の形態に係るデータベース管理システム10を表すブロック図である。

[0021] データベース管理システム10は、入力部101と、トランザクション管理部102と、更新部103と、検索部104と、ログ管理部105と、バッファ管理部106と、第2の記憶部107と、復元部108と、トランザクションのログを記憶する第1の記憶部109と、データベース110と、出力部111とを含む。ログは、トランザクションによる更新処理内容と検索処理内容とトランザクションとを含む。

[0022] データベース110には、例えばXML文書などのデータを記憶している。このデータベース110に対して、入力部101が受け付けるトランザクションに応じた処理を行う。例えば、トランザクションが検索である場合には、検索部104がデータベース110から要求されたデータを検索する。トランザクションが更新である場合には、更新部103が、データベース110に対して要求されたデータを更新する。

[0023] このようなトランザクション処理はトランザクション管理部102によって管理される。この場合、ログ管理部105が、トランザクションのログを

第１の記憶部１０９に記録している。

[0024] トランザクションとして、データの検索要求がなされた場合、データベース管理システム１０は、トランザクションにより検索するデータの中に、該トランザクションと並行して実行されている他のトランザクションにより更新されている場合が生じる可能性がある。

[0025] このため、本実施形態では、トランザクションと並行して実行されている他のトランザクションにより更新されている可能性のあるデータが存在するか否かを、第２の記憶部１０７にある更新情報を用いて判定する。存在すると判定した場合には、そのデータについて更新を行ったトランザクションの更新処理内容を第１の記憶部１０９から読みだし、更新前のデータへの復元処理を行う。

[0026] 入力部１０１は、複数のユーザから、データの更新要求、検索要求を含むトランザクション要求、及びトランザクションの開始要求を受け付ける。入力部１０１は、複数のユーザからの要求を並行して受け付けることができる。

[0027] 更新部１０３は、バッファ管理部１０６を介して、データベース１１０に記憶されているデータを読み出し、更新処理を行う。更新部１０３は、データの更新が完了した時点で、該データが更新されたことを示す更新情報を第２の記憶部１０７に記憶させる。検索部１０４は、バッファ管理部１０６を介して、データベース１１０に記憶されているデータを読み出し、検索処理を行う。

[0028] トランザクション管理部１０２は、更新部１０３による更新処理や、検索部１０４による検索処理を一連のトランザクションとして管理する。図３は、トランザクション管理部１０２の一般的な処理を表すフローチャートである。トランザクション管理部１０２には、入力部１０１からのトランザクション要求及びトランザクション開始要求が入力される（Ｓ３０１）。トランザクション管理部１０２は、一のトランザクションにつき、一のトランザクションＩＤを割り当てる（Ｓ３０２）。トランザクション管理部１０２は、

入力部 101 が要求を受け付けた順番にトランザクション ID を割り当てる。トランザクション管理部 102 は、コミット又はアボートされていないトランザクションのトランザクション ID を内部に記憶する (S303)。トランザクション管理部 102 は、トランザクションに含まれる更新処理や検索処理が全て成功したか否かを判定する (S304)。成功した場合はトランザクションをコミットする (S305)。失敗した場合は、トランザクションをアボートする (S306)。

[0029] すなわち、トランザクション管理部 102 は、現在処理を実行中のトランザクション ID を保持している。

[0030] ログ管理部 105 は、トランザクションによる更新処理や検索処理のログを各々の処理終了の時点で第 1 の記憶部 109 に記録する。復元部 108 は、一のトランザクションにおいて、検索部 104 による検索処理が行われる際に、検索対象となるデータが、他の並行して実行されるトランザクションにより更新された可能性があるか否かを第 2 の記憶部 107 の更新情報を用いて判定する。

[0031] 復元部 108 は、該判定が真の場合に、第 1 の記憶部 109 からトランザクションのログを読み出す。トランザクションのログを用いて、データの復元を行う。出力部 111 は、検索結果を出力する。

[0032] 図 4 は、XML 文書を表す一例図である。本実施の形態では、文書 ID を持つ XML 文書により記述された納品書のデータを例とする。図 4 (a) 及び (b) は、それぞれ一の XML 文書を表している。各々の XML 文書には、各々の XML 文書を識別するための文書 ID が付されている。例えば、図 4 (a) の XML 文書には文書 ID 「1」が付され、図 4 (b) の XML 文書には文書 ID 「2」が付される。

[0033] 図 5 は、XML 文書の構造を表す一例図である。XML 文書の構造は木構造であり、各々のタグ及びテキストの項目には、識別番号である項目 ID が付されている。図 5 の大括弧内の数字が項目 ID である。例えば、図 4 (a) に示す文書 ID が 1 の XML 文書において、「氏名」のタグには項目 ID

「5」が付され、「氏名」のテキストには、項目ID「6」が付される。各々のXML文書において、同一階層の同一名のタグには同一の項目IDが付される。例えば、図4(a)のXML文書の「商品名」のタグの項目IDは「13」であり、図4(b)のXML文書の「商品名」のタグの項目IDも「13」である。

[0034] 図6は、データベース110内の各々のXML文書のデータを示すもので、文書構造情報と、部分データとを含む。部分データとは、XML文書を分解したデータであり、XML文書のテキスト情報と索引情報とを含む。

[0035] 文書構造情報とは、XML文書の文書構造を項目IDで記述した情報である。例えば、図6に示すように、文書ID「1」のXML文書（以下、文書1）の文書構造情報は、「1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22」と表わされる。文書ID「2」のXML文書（以下、文書2）には、文書1における「会社名」の項目が存在しない。そのため、文書2の文書構造情報は、「1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22」と表わされ、「会社名」のタグの項目ID「7」及びテキストの項目ID「8」は、構造情報に含まれない。

[0036] テキスト情報とは、テキストの内容と項目IDとを対応付けた情報である。例えば、図6に示すように、文書1のテキスト情報には、「4 = “01234567”」等がある。これは項目ID「4」のテキストは、「01234567」であることを示している。

[0037] 索引情報とは、テキストの文字列を分割してできた各々の文字が、どの文書の、どの項目の、何番目に存在するかを示す情報である。文字列の分割方法には、「Nグラム法」や「形態素解析法」等がある。例えば、図6に示すように、文書1における「〇〇」の索引情報は「“〇〇”, 1, 6, 1」である。これは、「〇〇」という文字列は、文書1の項目ID「6」の「1」文字目に存在することを示している。

- [0038] データベース 110 は、XML 文書のデータを、文書構造情報と部分データの状態で記憶している。すなわち、文書構造情報と部分データとから、図 4 に表したような XML 文書が作成される。
- [0039] さらに、本実施の形態において、データベース 110 は、文書構造情報と部分データの各々に部分データ ID を付して、文書構造情報及び部分データを記憶している。例えば、文書構造情報には、部分データ ID 「1」が付され、テキスト情報には、部分データ ID 「2」が付される。
- [0040] また、データベース 110 は、各々の項目 ID と、該項目 ID の更新が最後に行われた時刻である最終更新時刻とを対応付けた時刻データテーブルを、XML 文書のデータとは別に記憶している。これにより、各々の XML 文書の各々の項目が、更新部 103 により最後に更新された時刻である最終更新時刻が分かる。
- [0041] 図 7 は、データベース管理システム 10 の更新処理を表すフローチャートである。入力部 101 は、ユーザからの要求を受けつける（S501）。例えば、入力部 101 には、ユーザから、「トランザクションを開始し、文書 1 の顧客情報の氏名を“〇〇太郎”から“〇〇次郎”に変更して、文書 2 の顧客情報の顧客 ID を“02345678”から“03345678”に変更して、トランザクションをコミットせよ」といった要求を受け付ける。入力部 101 は、該要求をトランザクション管理部 102 と更新部 103 とに出力する。
- [0042] トランザクション管理部 102 は、該要求に従って実行される一のトランザクションに、一のトランザクション ID を割り当て、トランザクションの開始時刻等のログをログ管理部 105 に出力する（S502）。
- [0043] 更新部 103 は、更新要求を解析し、更新対象となる部分データ ID を特定する。その際、更新部 103 には、テキスト（「〇〇太郎」等）の更新であれば部分データ ID 「2」と特定すれば良いという情報を設計段階で持たせておく。
- [0044] 更新部 103 は、バッファ管理部 106 に要求して、特定した部分データ I

Dの部分データをデータベース110から読み出し、更新処理を実行し、更新内容や更新時刻等のログをログ管理部105に出力する（S503）。

[0045] 例えば、更新部103は、文書1の部分データID「2」を読み出し、その中の「〇〇太郎」を「〇〇次郎」に更新するとともに、時刻t1に、文書1の部分データID「2」の項目ID「6」を“〇〇次郎”に変更”という更新ログをログ管理部105に出力する。文書1の部分データID「4」を読み出し、その中にある「太郎」を「次郎」に更新するとともに、時刻t2に、文書2の部分データID「2」の項目ID「4」を“02345678”から“03345678”に変更”という更新ログをログ管理部105に出力する。ログ管理部105は、更新ログを第1の記憶部109に記録する。文書2についても同様の処理を行う。

[0046] このとき、更新部103は更新した項目の時刻データテーブルを更新する。例えば、更新部103は、文書1の項目ID「6」の最終更新時刻をt1に更新する。文書2の項目ID「4」の最終更新時刻をt2に更新する。

[0047] 更新部103は、一のトランザクションによって更新された部分データの部分データIDをトランザクションIDに対応付けて、第2の記憶部107に記憶させる（S504）。部分データ例えば、更新部103は、トランザクションID「1」のトランザクションによって、文書1の部分データID「2」と部分データID「4」、及び文書2の部分データID「2」が更新されたという更新情報を第2の記憶部107に記憶させる。

[0048] 以上のようにして、データベース管理システム10は、更新処理を行う。

[0049] 図8は、データベース管理システム10の検索及び復元処理を表すフローチャートである。入力部101は、ユーザからのデータの検索要求を受け付ける（S601）。例えば、入力部101には、ユーザから「トランザクションを開始し、顧客情報の氏名が“〇〇太郎”もしくは“××花子”である文書を検索し、トランザクションをコミットせよ」といった要求を受け付ける。入力部101は、データの検索要求をトランザクション管理部102と検索部104とに出力する。

- [0050] トランザクション管理部 102 は、トランザクション開始要求に従って実行されるトランザクションにトランザクション ID を割り当て、トランザクション開始時刻をログ管理部 105 に出力するとともに、トランザクション ID とその開始時刻を第 2 の記憶部 107 に記憶させる。
- [0051] 検索部 104 は、トランザクション管理部 102 に問い合わせ、検索要求の入力時点にコミットまたはアボートされていないトランザクションを特定し、該トランザクションの中で最も開始時刻の早いトランザクションの開始時刻を判定基準時刻と決定する（S602）。
- [0052] 例えば、検索要求の入力時に、上述した「文書 1 の顧客情報の氏名を“〇〇太郎”から“〇〇次郎”に変更して、文書 2 の顧客情報の顧客 ID を“02345678”から“03345678”に変更する」という更新処理を行ったトランザクション（トランザクション ID「1」）のみが実行途中（コミット前かアボート前）であるとする。判定基準時刻は、トランザクション ID「1」の開始時刻（ t_0 とする）である。
- [0053] そして、「文書 1 の顧客情報の氏名を“〇〇太郎”から“〇〇次郎”に変更する」という更新処理が時刻 t_1 に行われた後に、「顧客情報の氏名が“〇〇太郎”もしくは“××花子”である文書を検索せよ」という検索要求が入力部 101 に入力されたとする。
- [0054] 検索部 104 は、検索要求から、検索対象となる部分データを特定する（S603）。その際、検索部 104 には、テキスト（「〇〇太郎」等）の検索であれば部分データ ID「2」と特定すれば良いという情報を設計段階で持たせておく。例えば、検索部 104 は、「顧客情報の氏名が“〇〇太郎”もしくは“××花子”である文書を検索せよ」という検索要求を解析し、全ての文書 ID の部分データ ID「2」を検索対象として特定する。
- [0055] 検索部 104 は、特定した検索対象の部分データ IDの中から要求された検索対象のデータを探し、該データの最終更新時刻を、バッファ管理部 106 を介して時刻データテーブルから取得する（S604）。検索部 104 は、取得した結果を復元部 108 に出力する。復元部 108 は、受け取った部

分データIDの項目IDの項目の最終更新時刻が、判定基準時刻より後であるか否かを一の項目ごとに判定する（S605）。

[0056] 例えば、顧客情報の氏名が「〇〇太郎」である文書の検索において、復元部108は、文書1の部分データID「2」の項目ID「6」の最終更新時刻が、判定基準時刻 t_0 よりも後であるか否かを判定する。検索要求の入力時点において、文書1の部分データID「2」の項目ID「6」の最終更新時刻は t_1 であるので、文書1の項目ID「6」の部分データID「2」の最終更新時刻は t_0 より後である。

[0057] 顧客情報の氏名が「××花子」である文書の検索において、復元部108は、文書2の部分データID「2」の項目ID「6」の最終更新時刻が、判定基準時刻 t_0 よりも後であるか否かを判定する。検索要求の入力時点において、トランザクションID「1」の更新トランザクションによって、文書2の部分データID「2」の項目ID「6」の更新は行われていないので、文書2の部分データID「2」の項目ID「6」の最終更新時刻は t_0 より前である。

[0058] 最終更新時刻が、判定基準時刻より前の場合（ステップS605においてNの判定）、復元部108は、検索結果を出力部111に出力し、処理を終了する。例えば、復元処理部108は、文書2の部分データID「2」の項目ID「6」は「××花子」の状態で、文書2をXML文書として出力部111に出力する。

[0059] 最終更新時刻が、判定基準時刻より後の場合（ステップS605においてYesの判定）、復元部108は、第2の記憶部107を検索し、検索対象の部分データが、更新情報として第2の記憶部107に存在するか否かを判定する（S606）。

[0060] 例えば、復元部108は、文書1の部分データID「2」が、第2の記憶部107に存在するか否かを判定する。

[0061] 上述したトランザクションID「1」の更新トランザクションにより「文書1の顧客情報の氏名を“〇〇太郎”から“〇〇次郎”に変更する」という更

新が行われたため、第2の記憶部107には、文書ID「1」の部分データID「2」が、更新情報として存在する。

[0062] 検索対象の部分データに関する更新情報が第2の記憶部107に存在しない場合（ステップS606においてNoの判定）、復元部108は、検索結果をそのまま出力部111に出力し、検索処理を終了する。

[0063] 検索対象の部分データに関する更新情報が第2の記憶部107に存在する場合（ステップS606においてYesの判定）、復元部108は、検索対象の部分データを更新したトランザクションIDを第2の記憶部107から取得する。復元部108は、取得したトランザクションIDのトランザクションの更新内容を、ログ管理部105を介して、第1の記憶部109から読み出す。読み出したログから、検索対象の部分データを更新処理前の部分データへ戻す復元処理を行う（S607）。

[0064] 例えば、復元部108は、文書1の部分データID「2」を更新したトランザクションのトランザクションID「1」を第2の記憶部107から取得する。復元部108は、ログ管理部105を介して、トランザクションID「1」の更新処理のログを第1の記憶部109から読み出す。該ログには、上述したように、「トランザクションID「1」のトランザクションにより、時刻t1に、文書1の部分データID「2」の項目ID「6」を“〇〇次郎”に変更」という内容の更新ログが存在する。そのため、復元部108は、更新ログから、「〇〇次郎」というデータを更新処理前のデータである「〇〇太郎」へ戻す復元処理を行う。

[0065] 復元部108は、検索結果のうち、文書1の部分データID「2」の項目ID「6」を「〇〇次郎」に復元し、出力部111に出力する。出力部111は、部分データが復元された検索結果を表示する。

[0066] なお、トランザクション管理部102は、第2の記憶部107に記憶されている部分データIDに対応するトランザクションをコミット又はアボートした場合、該部分データを消去するのが望ましい。

[0067] これにより、データベース管理システム10は、検索処理中に他のトラン

ザクションの更新処理によりデータの更新が行われたか否かを、少ない処理コストで判定することが可能となる。

[0068] なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0069] 101 入力部
102 トランザクション管理部
103 更新部
104 検索部
105 ログ管理部
106 バッファ管理部
107 第2の記憶部
108 復元部
109 第1の記憶部
110 データベース

請求の範囲

[請求項1]

データベースに記憶される構造化文書データの更新要求及び検索要求を含むトランザクション要求及びトランザクションの開始要求を入力する入力部と、
前記更新要求に従って、前記構造化文書データ中の更新対象となるデータの更新処理を実行する更新部と、
前記検索要求に従って、前記構造化文書データ中の検索対象となる前記データの検索処理を実行する検索部と、
前記トランザクションを複数管理し、前記トランザクションの開始要求時に一の前記トランザクションにつき一のトランザクションIDを割り当てるトランザクション管理部と、
第1のトランザクションにおける更新処理のログを記憶する第1の記憶部と、
前記更新部により前記データが更新された場合に、前記データの更新がなされたことを示す更新情報を前記トランザクションIDに対応付けて記憶する第2の記憶部と、
第1のトランザクションとは別の第2のトランザクションにおける前記検索部により前記データが検索された際、検索対象となる前記データの更新情報が、前記第2の記憶部に存在する場合に、前記データを更新したトランザクションのログを前記ログ記憶部から読み出し、前記データの復元処理を行う復元部と
を備えることを特徴とするデータベース管理システム。

[請求項2]

前記データベースは、
前記構造化文書データの構造情報を表す文書構造情報と、前記構造化文書データのテキスト内容を表すテキスト情報と、前記テキストを分割した文字の索引を表す索引情報とを含む部分データを記憶し、
前記第2の記憶部は、
前記更新部により更新された前記データを特定する部分データを更新

情報として記憶する

ことを特徴とする、請求項 1 記載のデータベース管理システム。

[請求項3]

前記部分データは、識別子である部分データ ID を有し、

前記第 2 の記憶部は、

前記更新部により更新された前記データを特定する前記部分データの
前記部分データ ID を記憶し、

前記復元部は、

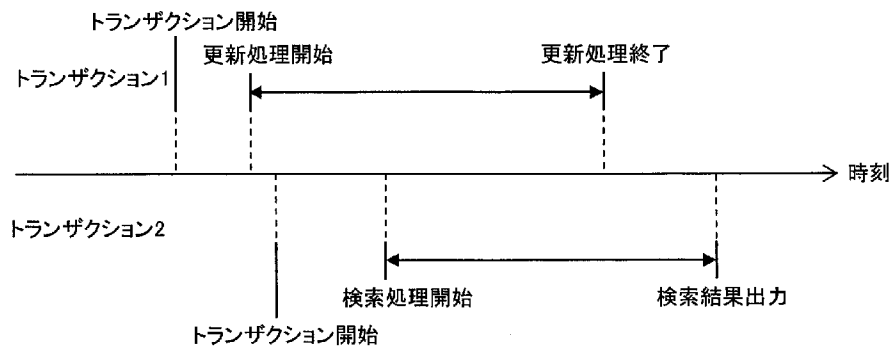
前記検索の際に、検索対象となる前記データを特定する前記部分データの
部分データ ID が前記第 2 の記憶部に存在するか否かを判定する
ことを特徴とする、請求項 2 記載のデータベース管理システム。

[請求項4]

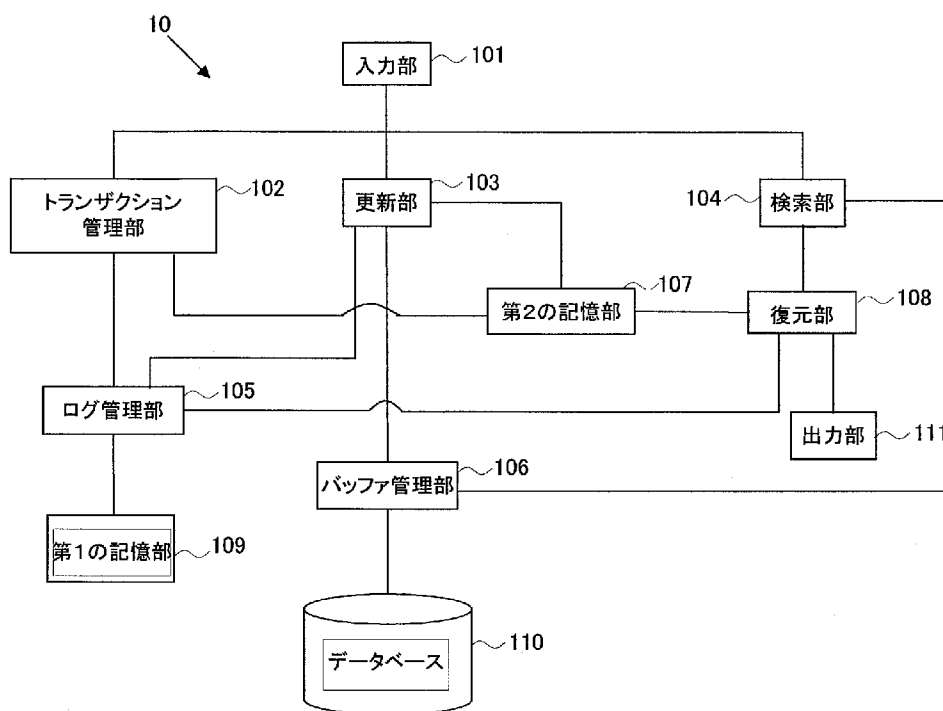
前記トランザクション管理部は、

前記部分データに対応付けられた前記トランザクションをコミット又は
アボートした場合、前記第 2 の記憶部の前記部分データを消去する
ことを特徴とする、請求項 3 記載のデータベース管理システム。

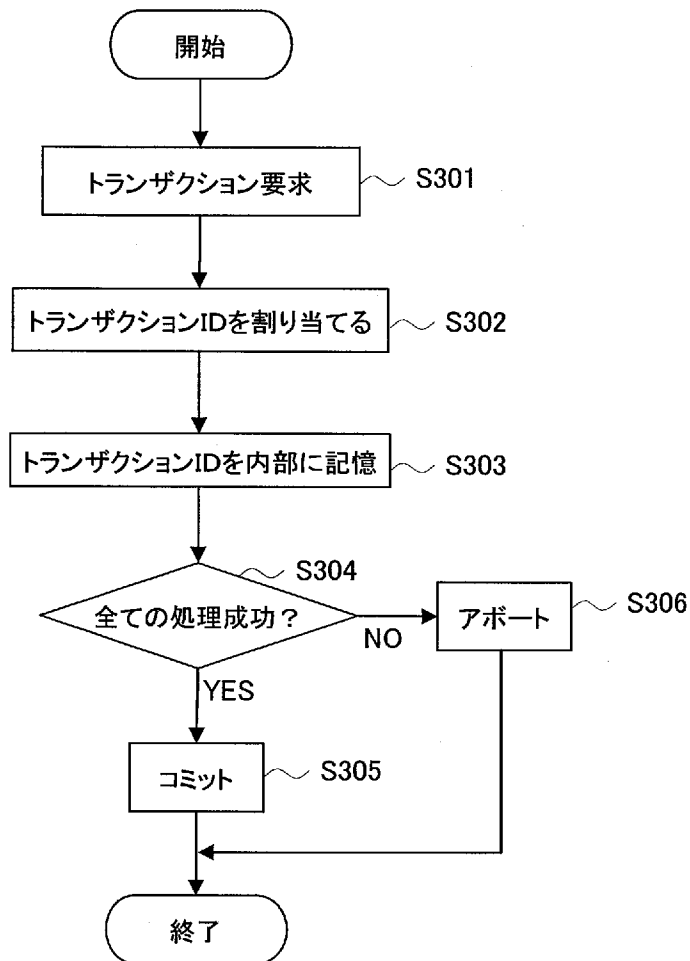
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

文書ID:1

```
<納品書>
<顧客情報>
  <顧客ID>01234567</顧客ID>
  <氏名>〇〇太郎</氏名>
  <会社名>△△商事</会社名>
</顧客情報>
<納品情報>
  <発注ID>2345</発注ID>
  <発注日>20xx-01-23</発注日>
<商品情報>
  <商品>
    <コード>4567</コード>
    <名>□□文具</名>
    <数量>2</数量>
    <単価>210</単価>
  </商品>
</商品情報>
</納品情報>
</納品書>
```

(a)

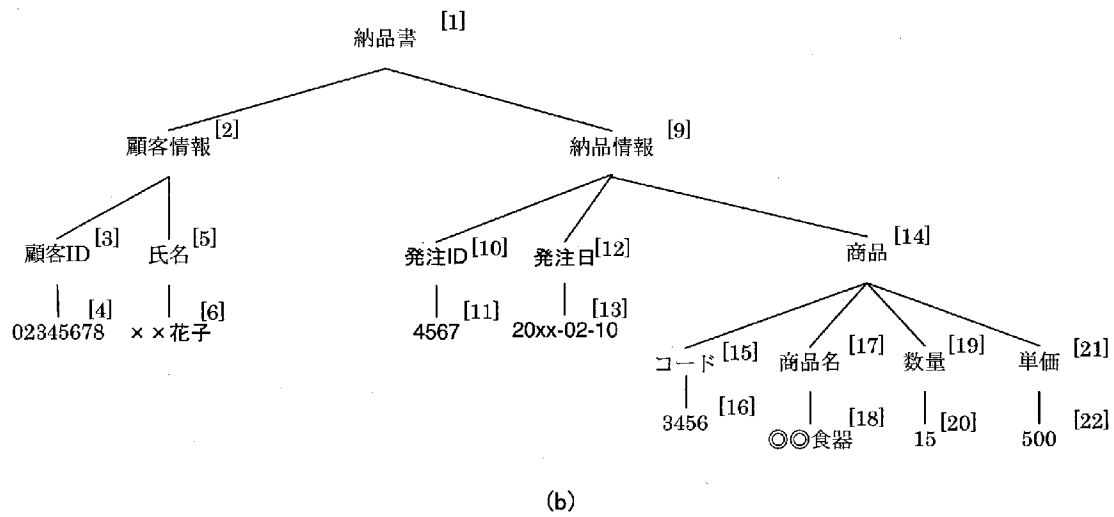
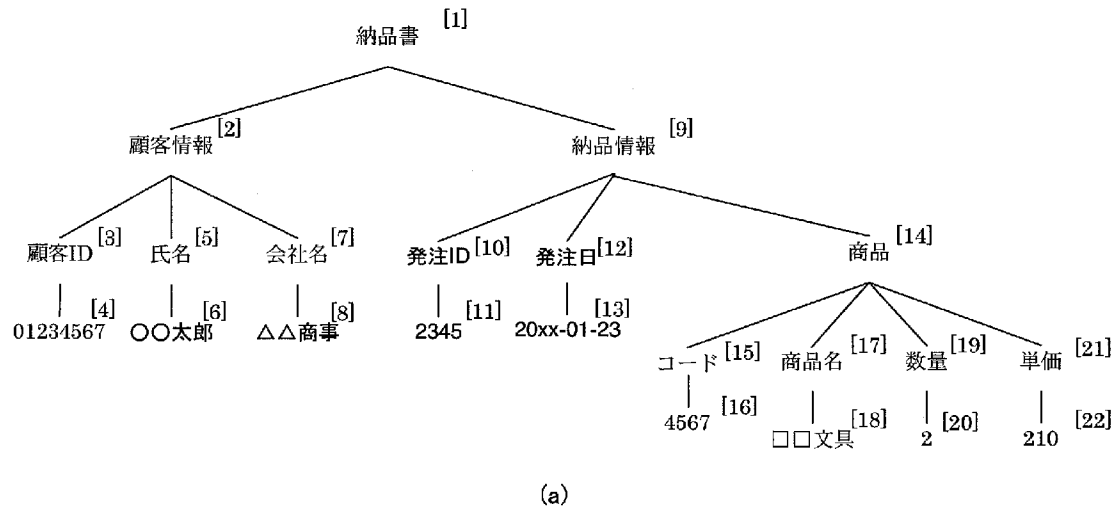
文書ID:2

```
<納品書>
<顧客情報>
  <顧客ID>02345678</顧客ID>
  <氏名>××花子</氏名>
</顧客情報>
<納品情報>
  <発注ID>4567</発注ID>
  <発注日>20xx-02-10</発注日>
<商品情報>
  <商品>
    <コード>3456</コード>
    <名>◎◎食器</名>
    <数量>15</数量>
    <単価>500</単価>
  </商品>
</商品情報>
</納品情報>
</納品書>
```

■ ■ ■ ■

(b)

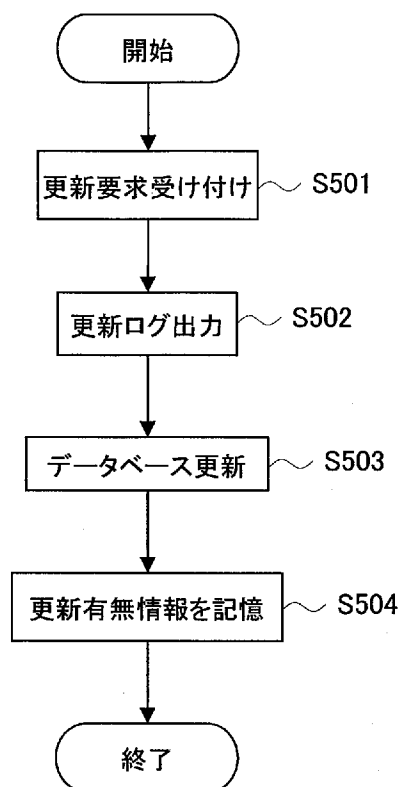
[図5]



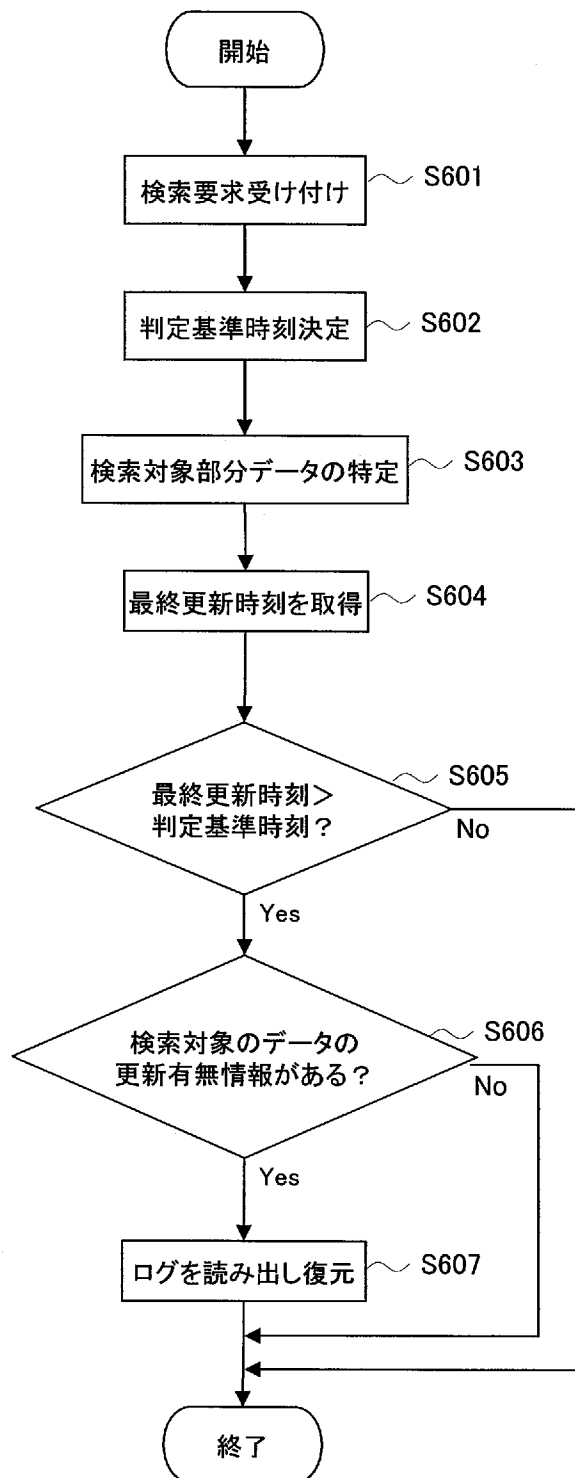
[図6]

部分 データID \ 文書ID	1	2	...
1 (文書構造情報)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,20,21,22)	(1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,20,21,22)	...
2 (テキスト情報)	(4="01234567", 6="〇〇太郎", 8="△△商事", ...)	(4="02345678", 6="××花子", ...)	...
3 (索引情報1)	("〇〇", 1, 6, 1)	("××", 2, 6, 1)	...
4 (索引情報2)	("太郎", 1, 6, 2)	("花子", 2, 6, 2)	...
⋮	⋮	⋮	...

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F12/00 (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)

G06F12/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-351727 A (Fujitsu Ltd.), 06 December 2002 (06.12.2002), paragraphs [0002] to [0020], [0027] (Family: none)	1-4
Y	Kin'ya FUJIZUKA, "Open-Source DB no Kihon Kozo o Shiru", Nikkei System Kochiku, no.138, Nikkei Business Publications, Inc., 26 September 2004 (26.09.2004), pages 198 to 203	1-4
Y	Kin'ya FUJIZUKA, "Enterprise Riyo ga Kasoku suru Nidai Open-Source RDBMS PostgreSQL to MySQL no 'Mechanism' to 'Chigai' o Shiru", COMPUTERWORLD Get Technology Right, vol.2, no.8, IDG Japan, Inc., 01 August 2005 (01.08. 2005), pages 78 to 83	1-4

☒ 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
23 March, 2010 (23.03.10)Date of mailing of the international search report
30 March, 2010 (30.03.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000895

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 2004-46357 A (Toshiba Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraphs [0009] to [0015] & US 2004/0010755 A1 & US 2007/0192716 A1	2-4
Y	JP 2005-25432 A (Fujitsu Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), paragraphs [0026] to [0032] & US 2005/0004952 A1	4
A	JP 2009-175854 A (Fujitsu Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0001] to [0096] (Family: none)	1-4
A	JP 2005-234945 A (Toshiba Corp.), 02 September 2005 (02.09.2005), paragraphs [0001] to [0117] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F12/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F12/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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)

JSTPlus (JDreamII)

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 2002-351727 A (富士通株式会社) 2002. 12. 06, [0002]-[0020], [0027] (ファミリーなし)	1-4
Y	藤塚 勤也, オープンソース D B の基本構造を知る, 日経システム 構築, 第 138 号, 日経 B P 社, 2004. 09. 26, p. 198~p. 203	1-4

☒ 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

2 3 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

工藤 嘉晃

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 9

5 M

3 9 7 6

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	藤塚 勤也, エンタープライズ利用が加速する 2 大オープンソース RDBMS PostgreSQL と MySQL の「メカニズム」と「違い」を知る, COMPUTERWORLD Get Techonology Right, 第 2 巻第 8 号, (株) I D G ジャパン, 2005. 08. 01, p. 78~p. 83	1-4
Y	JP 2004-46357 A (株式会社東芝) 2004. 02. 12, [0009]-[0015] & US 2004/0010755 A1 & US 2007/0192716 A1	2-4
Y	JP 2005-25432 A (富士通株式会社) 2005. 01. 27, [0026]-[0032] & US 2005/0004952 A1	4
A	JP 2009-175854 A (富士通株式会社) 2009. 08. 06, [0001]-[0096] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-234945 A (株式会社東芝) 2005. 09. 02, [0001]-[0117] (ファミリーなし)	1-4