

(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
2015年2月19日(19.02.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/022829 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 17/05 (2011.01) G09B 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068658
- (22) 国際出願日: 2014年7月14日(14.07.2014)
- (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 2013-167235 2013年8月12日(12.08.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ジオ技術研究所(GEO TECHNICAL LABORATORY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 岸川 喜代成(KISHIKAWA Kiyonari); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 手島 英治(TESHIMA Eiji); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式

会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 荒巻 昌稔 (ARAMAKI Masatoshi); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 内海 公志(UCHINOUMI Masashi); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 中上 卓(NAKAGAMI Masaru); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 阿座上 達也(AZAKAMI Tatsuya); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 米倉 達郎(YONEKURA Taturou); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東3丁目1番26号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP).

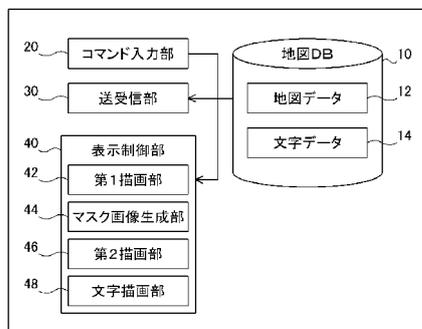
(74) 代理人: 加藤 光宏(KATO Mitsuhiro); 〒4620002 愛知県名古屋市中区丸ノ内3-9-16 丸ノ内Y Sビル5B 特許法律事務所 樹樹 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL MAP DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 3次元地図表示システム

【図1】



- 10 Map DB
- 12 Map data
- 14 Character data
- 20 Command input unit
- 30 Transmission/reception unit
- 40 Display control unit
- 42 First drawing section
- 44 Mask image generation section
- 46 Second drawing section
- 48 Character drawing section

(57) Abstract: [Problem] To reduce obstructions caused by depth determination in the drawing of a three-dimensional map. [Solution] A three-dimensional map display system (100) uses a first drawing section (42) to perform depth determination and hidden-surface processing when drawing a ground surface and terrestrial features. Subsequently, the system uses a second drawing section (46) to draw subterranean features in a superimposed manner on the drawing result by the first drawing section (42) without performing the depth determination and hidden-surface processing with respect to the drawing result by the first drawing section (42). During the drawing of the subterranean features, the subterranean features are prohibited from being drawn in overlapping areas with terrestrial structures by the use of a mask image generated by a mask image generation section (44) such that the subterranean features are displayed as if the depth determination was performed between the terrestrial structures and the subterranean features.

(57) 要約: 【課題】奥行き判定によって生じる3次元地図描画上の支障を緩和する。【解決手段】3次元地図表示システム100は、第1描画部42によって、奥行き判定および陰面処理を行って、地表面および地上の地物を描画する。その後、第2描画部46によって、第1描画部42による描画結果との間で奥行き判定および陰面処理を行わずに、地下地物を第1描画部42による描画結果の上に上書きして描画する。地下地物の描画の際には、地上の建物と地下地物との間で奥行き判定が行われているかのように地下地物が表示されるように、マスク画像生成部44によって生成されたマスク画像によって、地上の建物と重なる領域への地下地物の描画を禁止する。

WO 2015/022829 A1



(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, IR, IS, KE, KG, 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, SA, 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.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(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,

明 細 書

発明の名称： 3次元地図表示システム

技術分野

[0001] 本発明は、地表面および地物を3次的に表現した3次元地図を表示する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、地物を3次的に表現した3次元地図が普及している。3次元地図は、地物の立体形状を把握しやすいため、利便性が高い。この3次元地図は、3次元空間内に設定された視点から地物の3次元モデルを投影することによって描画される。そして、一般に、3次元地図において、地物を描画する際には、地物の奥行き感をリアルに表示するために、奥行き判定（深度テスト）および隠面処理が行われる。このため、他の建物の陰に隠れて視点から見えない建物は描画されない。また、トンネルなどの地下構造物も、地表面によって隠れるため、描画されない。この結果、3次元地図には、建物同士の位置関係を把握しにくくなったり、トンネルが描かれないことによって道路のつながりが把握しにくくなったりするなどの支障が生じることがある。

これに対し、2次元地図では、建物が他の建物によって隠されることはなく、また、特許文献1に開示されているようにトンネルは破線等で表現され、道路のつながりなどが把握できるように描かれている。つまり、3次元地図では、リアルな表現を実現することによって、かえって地図としての利便性を損ねている面も生じているのである。

[0003] こうした点を考慮し、特許文献2は、3次元地図において、注目点よりも手前の建物について透過表示をすることによって注目点を視認できるようにする技術を開示している。また、特許文献3、4は、地下構造物の平面形状を地表面に描くことで、地図上に地下構造物の位置を示す技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開平9－138136号公報
特許文献2：特開2004－333155号公報
特許文献3：特開2008－128928号公報
特許文献4：特開2003－166836号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、地図を描画する際に地表面を透過させる訳にはいかないから、特許文献2の技術は、地下構造物の表現には適用できない。また、特許文献3、4の技術は、地表面が凹凸を含む3次元形状となっている場合には適用できないなど、適用できる場面が限られており、しかも、地下構造物の位置や形状などを平面的に表現できるに過ぎないという課題が残る。
- [0006] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、奥行き判定によって生じる3次元地図描画上の支障を緩和することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明では、以下の構成を採用した。
- 本発明の装置は、地表面および地物を3次元的に表現する3次元地図を表示する3次元地図表示システムであって、
- 前記地表面および地物の3次元形状を表した地図データを格納する地図データベースと、
- 前記地図データベースを参照して、奥行き判定を行って前記地表面および地物を描画する第1描画部と、
- 前記第1描画部による描画において地表面または他の地物に少なくとも一部が隠される地物を対象地物として、前記地図データを用いて、前記第1描画部による描画結果に上書きするように、前記第1描画部による描画結果との間での奥行き判定を行わずに前記対象地物を描画する第2描画部と、

を備えることを特徴とする。

[0008] 本発明における対象地物は、第1描画部によって描画される地物と必ずしも排他的に設定されている必要はない。例えば、あるトンネルを対象地物とする場合、このトンネルは、第1描画部によって描画される地物に含まれていても構わない。

「第1描画部による描画結果との間での奥行き判定を行わずに、前記対象地物を描画する」とは、第1描画部によって描画された地表面および地物の奥行き関係とは無関係に上記対象地物を描画することを意味し、第2描画部は、上記対象地物間においては、奥行き判定を行ってもよい。また、第2描画部は、第1描画部による描画結果の上に、直接、上記対象地物を上書きして描画するようにしてもよいし、第1描画部による描画結果とは別に上記対象地物を描画したレイヤを生成し、これを第1描画部による描画結果の上に重畳するようにしてもよい。

こうすることによって、上記対象地物は、第1描画部による描画結果よりも前面に表示される。例えば、道路のトンネルなどの地下構造物を対象地物としておけば、地表面を描いた後、その上に描画することができる。また、本発明の3次元地図表示システムでは、視点位置に近い手前の建物によって隠れる建物や道路などを対象地物とすることによって、他の建物等よりも前面に出して描画することもできる。つまり、本発明の3次元地図表示システムによれば、地物が描かれないとか、他の地物によって隠れてしまうという奥行き判定によって生じる3次元地図描画上の支障を緩和することができる。

本発明では、あくまでも3次元の地図データに基づいて対象地物を描く点にも特徴がある。こうすることにより、3次元形状を反映させた状態で対象地物を描くことができ、3次元地図に大きな違和感を与えることなく対象地物を表示させることができる。また、3次元地図は多様な視点位置、視線方向で描かれるものであるから、仮に対象地物を2次元の画像で描こうとすれば、これらの視点位置、視線方向に応じた多様な画像データを用意しておく

必要があるが、3次元地図データに基づいて描くものとするれば、こうしたデータを用意するまでなく、視点位置、視線方向に応じた描画を実現することが可能となる利点もある。

[0009] 本発明の3次元地図表示システムにおいて、第2描画部が描画する上記対象地物は、種々の態様で特定することができる。

例えば、本発明の3次元地図表示システムにおいて、

前記地図データは、地下部分を表すデータを含み、

前記第2描画部は、前記地下部分を表すデータに基づいて、前記対象地物を特定し、該対象地物を描画するようにしてもよい。

[0010] 本発明において、地下部分は、例えば、鉛直方向について、座標値が地表面の座標値よりも小さい部分とすることができる。また、地表面は高さ=0と考え、負の高さ座標値を有する部分を地下部分と扱ってもよい。また、地下部分を破線や点線等、地上部分と異なる線種で描画するように地図データが用意されている場合には、これらの線で描画する部分を地下部分と判定することができる。

本発明によれば、地下部分を個別に指定等しなくても、対象地物として扱い、地下部分を視認できる状態で地図上に描画することができる。

地下部分とは、例えば、トンネルや、建物の地階、地下街や地下駐車場その他の地下構造物などが該当する。地下部分は、例えば、道路の一部がトンネルとなっているように、道路という一つの地物データの一部分であってもよいし、地下部分だけが個別の地物として用意されていてもよい。

[0011] また、本発明の3次元地図表示システムにおいて、

前記地図データには、前記地物が前記対象地物か否かを示す判定情報が格納されており、

前記第2描画部は、前記判定情報に基づいて、前記対象地物を特定し、該対象地物を描画するようにしてもよい。

[0012] 判定情報の内容は、例えば、予め設定されているものとしてもよいし、ユーザによって設定あるいは変更可能としてもよい。

本発明によれば、対象地物を柔軟に設定あるいは変更することができる。

判定情報は、各地物を表す地物データごとに、それぞれ対象地物か否かを示すフラグ等のデータを用意してもよい。また、対象地物として扱う地物のIDなどを格納した、対象地物の一覧表のような形式でデータを用意してもよい。

判定情報は、各地物単位で個別に設定可能としてもよいし、複数の地物をグループとして設定可能としてもよい。

[0013] また、本発明の3次元地図表示システムにおいて、
前記地図データには、前記地物の種別が格納されており、
前記第2描画部は、前記地物の種別に基づいて、前記対象地物を特定し、
該対象地物を描画するようにしてもよい。

[0014] 地物の種別としては、例えば、トンネルや、地下駐車場、地下街などの地下構造物等の地下に存在する地物の種別が挙げられる。

本発明において、第2描画部がいずれの種別の地物を上記対象地物として特定するかは、予め設定されているものとしてもよいし、ユーザによって設定あるいは変更可能としてもよい。

本発明によれば、地物の種別ごとに、一括して上記対象地物を特定することができる。また、例えば、トンネルは対象地物として描くが、地下駐車場は描かないというように、地下の地物間でも扱いを変えるというようなことが柔軟に可能となる。

地物の種別は、必ずしも地下の地物に限られるものではなく、例えば、道路のように地上に存在する地物の種別であってもよいし、国道、県道のように細分化した種別としてもよい。こうすることで、例えば、道路のうち、国道だけを対象地物とするというように細分化した単位で対象地物を特定することもできる。

[0015] また、本発明の3次元地図表示システムにおいて、
前記第2描画部は、前記対象地物を判定するための基準として予め指定された基準地物との上下または前後の位置関係に基づいて前記対象地物を特定

し、該対象地物を描画するようにしてもよい。

[0016] 上記基準地物の種別や数は、任意に設定可能である。また、本発明では、地表面も地物と同様に3次元的に描画されるので、地表面を上記基準地物として設定することも可能である。

上記基準地物との上下の位置関係とは、鉛直方向についての上下の位置関係を意味する。例えば、上記基準地物を地表面とした場合、地物のポリゴン等を構成する構成点ごとに、鉛直方向について、地表面の座標値と構成点の座標値とを比較することによって、地表面との上下の位置関係を把握することができる。また、上記基準地物との前後の位置関係とは、視点位置を基準とする視線方向について手前か奥かを意味する。

対象地物は、例えば、基準地物よりも下にある地物または前にある地物とすることができる。対象地物は、上下関係または前後関係のいずれか一方のみに基づいて特定するようにしてもよいし、双方に基づいて特定するようにしてもよい。

先に説明した例では、対象地物側を指定する方法を例示したが、上記態様は、対象地物によって上書きされる側を基準地物として指定することになる。このように、対象地物の特定は、地表面および各地物の間で、いずれの地物を前面に出して優先的に表示するかを特定する問題なので、地表面および地物間で、表示の優先度を相対的に特定可能な種々の方法をとることが可能である。

また、基準地物との前後関係に基づいて対象地物を特定する方法をとる場合には、視点位置の方向によって対象地物を自在に変動させることも可能となる利点がある。

[0017] 本発明の3次元地図表示システムにおいて、さらに、

前記対象地物よりも前面に描画すべきものとして指定された地物のみを前記第1描画部と同じ投影条件で投影することでマスク画像を生成するマスク画像生成部を備え、

前記第2描画部は、前記マスク画像に対応する部分における前記対象地物

の描画を禁止しつつ、前記対象地物を描画するようにしてもよい。

[0018] 上記対象地物よりも前面に描画すべき地物の指定は、先に対象地物の特定について説明した種々の態様を採ることができる。

上記対象地物であっても、その一部が特定の他の地物によって隠れた状態で表示したい場合がある。例えば、上記対象地物が、トンネルである場合に、地表よりも前面にトンネルを表示し、さらに、建物をトンネルが貫通しているかのように表示されるのを回避するため、トンネルよりも前面に建物を表示したい場合がある。このような場合には、道路のトンネルにおいて、視点から見て建物と重なる領域については、トンネルが表示されないようにすればよい。

本発明によれば、マスク画像に対応する部分には対象地物が描画されないようにできるため、対象地物の一部が他の地物によって隠れた状態で表示することができる。

[0019] 本発明の3次元地図表示システムにおいて、上述したマスク画像生成部の代わりに、

前記第2描画部による描画結果に上書きするように、前記対象地物よりも前面に描画すべきものとして指定された地物のみを、前記第2描画部による描画結果との間での奥行き判定を行わずに描画する第3描画部を備えるようにしてもよい。

[0020] 第3描画部は、第1描画部および第2描画部による描画結果の上に、直接、指定された地物（以下、指定地物という）を描画するようにしてもよいし、第1描画部および第2描画部による描画結果とは別に、指定地物を描画したレイヤを生成し、これを第1描画部および第2描画部による描画結果の上に重畳するようにしてもよい。第3描画部は、指定地物間においては、奥行き判定を行って地物の描画を行う。

本発明によっても、対象地物の一部が他の地物によって隠れた状態で表示することができる。

この態様においても、指定地物は、先に対象地物の特定について説明した

種々の方法をとることができる。ただし、第3描画部は、第1描画部、第2描画部との奥行き関係を見捨てて指定地物を描くものであるため、指定地物が多数になると、3次元地図としての奥行き感を大きく損ねることも生じ得る。かかる支障を回避する方法としては、第3描画部が描画する指定地物を、先に説明した判定情報を利用して、個別に指定可能とする方法をとることができる。

- [0021] 本発明の3次元地図表示システムにおいて、
前記第2描画部は、前記対象地物間においては、奥行き判定を行って前記対象地物を描画するようにしてもよい。
- [0022] こうすることによって、第2描画部によって描画される複数の上記対象地物が視点から見て重なる場合に、上記対象地物同士の奥行き関係を明確に表示することができる。例えば、トンネルを対象地物とした場合、複数のトンネルが存在する箇所では、これらのトンネル同士の奥行き判定を行って対象地物を描画することにより、これらのトンネルの位置関係を把握できるような表示を実現できる。
- [0023] 本発明は、上述した種々の特徴を必ずしも全て備えている必要はなく、その一部を省略したり、適宜、組み合わせたりして構成することができる。また、本発明は、上述の3次元地図表示システムとしての構成の他、3次元地図表示方法の発明として構成することもできる。また、これらを実現するコンピュータプログラム、およびそのプログラムを記録した記録媒体、そのプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号など種々の態様で実現することが可能である。なお、それぞれの態様において、先に示した種々の付加的要素を適用することが可能である。
- [0024] 本発明をコンピュータプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体等として構成する場合には、3次元地図表示システムの動作を制御するプログラム全体として構成するものとしてもよいし、本発明の機能を果たす部分のみを構成するものとしてもよい。また、記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、DVD-ROM、光磁気ディスク、ICカード

、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置などコンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施例の3次元地図表示システム100の概略構成を示す説明図である。

[図2]地図データ12の内容を示す説明図である。

[図3]第1実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図4]第1実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]第1実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]第2実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]第2実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]第3実施例における地図データ12aの内容を示す説明図である。

[図9]第3実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]第3実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

。

[図11]第4実施例の3次元地図表示システム100Aの概略構成を示す説明図である。

[図12]第4実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

。

[図13]第4実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

。

[図14]第4実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。

。

発明を実施するための形態

実施例

[0026] 以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。

A. システム構成：

図1は、第1実施例の3次元地図表示システム100の概略構成を示す説明図である。図示するように、3次元地図表示システム100は、地図データベース(DB)10と、コマンド入力部20と、送受信部30と、表示制御部40と、表示装置50と、を備えている。これらの各機能ブロックは、CPU、RAM、ROM、ハードディスクドライブ、通信装置等を備えるパーソナルコンピュータに、それぞれの機能を実現するためのコンピュータプログラムをインストールすることによって、ソフトウェア的に構成することができる。これらの機能ブロックの少なくとも一部を、ハードウェア的に構成するようにしてもよい。

[0027] 地図データベース10には、地図データ12と、文字データ14とが格納されている。

地図データ12は、3次元地図を表示するためのデータであり、海、山、河川、道路、建物などの種々の地物および地表面の3次元形状を表す3次元モデル(ポリゴンまたはライン)を含んでいる。地図データ12の内容については、後から説明する。

文字データ14は、3次元地図中に描画される文字、例えば、建物の名称や、道路名、交差点名等を表すデータである。文字データ14は、地図データ12と対応付けられている。文字データ14には、3次元地図中の各文字の表示位置、文字のフォントやサイズ、3次元地図の縮尺と文字の表示/非表示との関係を記したデータ等も含まれる。

[0028] コマンド入力部10は、3次元地図の表示等に関するユーザの指示を入力する。コマンド入力部10は、例えば、3次元地図の縮尺、視点位置、視線方向等を入力する。

送受信部30は、図示しないネットワークを介して、他の装置とのデータのやり取りを行う。送受信部30は、例えば、他の装置から地図データ12および文字データ14を受信して、地図データベース10を更新したり、表示制御部40によって生成された3次元地図をプリンタに出力したりする。

[0029] 表示制御部40は、第1描画部42と、マスク画像生成部44と、第2描画部46と、文字描画部48と、を備えている。

第1描画部42は、地図データベース10から読み出した地図データ12を用いて、奥行き判定および隠面処理を行って、地表面および地物を描画する。

マスク画像生成部44は、地図データ12を用いて、第2描画部46による地物の描画を部分的に禁止するためのマスク画像を生成する。本実施例では、マスク画像生成部44は、後述するように、第1描画部42と同じ投影条件で地上の建物の3次元モデルのみを投影することにより、視点から見て地上の建物と重なる領域への地下地物の描画を禁止するためのマスク画像を生成する。

第2描画部46は、第1描画部42によって描画した場合に地表面または他の地物によって少なくとも一部が隠される地物を対象地物として、地図データ12を用いて、第1描画部42による描画結果に上書きするように、第1描画部42による描画結果との間での奥行き判定および隠面処理を行わずに対象地物を描画する。本実施例では、第2描画部46は、第1描画部42による描画結果の上に、対象地物を上書きして描画するものとした。第2描画部46は、第1描画部42による描画結果とは別に対象地物を描画したレイヤを生成し、これを第1描画部42による描画結果の上に重畳するようにしてもよい。第2描画部46は、対象地物間については、奥行き判定および陰面処理を行って対象地物を描画する。

文字描画部48は、地図データベース10から読み出した文字データ14を用いて、3次元地図上に文字を描画する。

表示制御部40は、第1描画部42、マスク画像生成部44、第2描画部46、文字描画部48の動作を制御し、これらによって描画された3次元地図を表示装置50に表示する。

[0030] B. 地図データ：

図2は、地図データ12の内容を示す説明図である。図示するように、地

図データ12においては、各地物に対して固有の地物IDが付与され、地物ごとに種々のデータが管理されている。また、本実施例では、地図データ12において、地表面は、メッシュ状に区分され、それぞれに対して、地物と同様に、固有のIDが付与されて管理されている。

「種別」は、海、山、河川、道路、鉄道、建物等、地物の種類を表している。そして、道路や鉄道は、地上区間（地上部分）もトンネル区間（地下部分）も1つの地物として管理されており、トンネル区間には、地下構造物であることを示すサブ種別が割り当てられている。また、建物は、地上部分も地下部分も1つの地物として管理されており、建物の地下部分には、地下構造物であることを示すサブ種別が割り当てられている。また、地下駐車場、地下街などの地下構造物には、地下構造物であることを示す種別が割り当てられている。道路や鉄道について、地上区間と地下区間とを別個の地物として管理するようにしてもよい。また、建物についても、地上部分と地下部分とを別個の地物として管理するようにしてもよい。地表面の地図データ12には、地表面という種別が割り当てられている。

「名称」は、地物の名称である。

「3次元モデル」は、地表面や、各地物を3次元的に表示するためのポリゴンデータまたは道路や鉄道を表示するためのラインデータである。本実施例では、地上の地物および地物の地上部分は実線で描かれ、地物の地下部分および地下構造物は破線で描かれるものと規定されている。例えば、図2の下段に示したように、道路の地上区間は実線で描かれ、トンネル区間は破線で描かれる。また、建物の地上部分は実線で描かれ、地下部分は破線で描かれる。以下、地上の地物および地物の地上部分をまとめて地上地物とも言う。また、地物の地下部分および地下構造物をまとめて地下地物とも言う。

「座標」は、3次元モデル（ポリゴンデータまたはラインデータ）の各構成点の座標データである。

「テクスチャ」は、テクスチャマッピングにおいて、地物（3次元モデル）の形状に合わせて貼り付けられる画像である。本実施例では、地下地物は

透明に描画されるため、地下地物のテクスチャは用意されていない。

[0031] C. 3次元地図表示処理：

図3～5は、第1実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、3次元地図の表示指示が入力されたときに、3次元地図表示システム100が実行する処理である。

処理を開始すると、3次元地図表示システム100は、ユーザによって指定された3次元地図の縮尺、視点位置、視線方向を取得する（ステップS100）。そして、3次元地図表示システム100は、取得した3次元地図の縮尺、視点位置、視線方向に基づいて、表示エリアを決定し（ステップS110）、その表示エリア内に存在する地表面および地物について、地図データ12および文字データ14を読み込む（ステップS120）。

次に、3次元地図表示システム100は、各地図データ12について、その種別を判別し（ステップS130）、「地下構造物」というサブ種別が付されていない地物、即ち地表面および地上地物を抽出し、Zバッファ（深度バッファ）を用いて奥行き判定および陰面処理を行って描画する（ステップS140）（以下、この描画結果を「通常描画」と呼ぶ）。ステップS140の枠内に、地表面および地上地物としての道路RD1、RD2および建物BLD1、BLD2、BLD3が描画された3次元地図を示した。本実施例では、道路は地上部分とトンネルとが一つの地物データとして構成されており、建物も地上部分、地下部分が一つの地物データとして構成されている。ステップS140の処理では、これらの地物データのうち、地上地物に相当する構成点、ポリゴンのみを抽出して描画することになる。

奥行き判定を伴う描画では、地下地物は、地表面に隠されて描画されないから、ステップS140の処理においては、地上地物だけを抽出する処理を省略し、すべての地物を描画対象としてもよい。

[0032] 次に、3次元地図表示システム100は、ステップS130における判別結果に基づいて、表示エリア内に地下地物が存在するか否かを判断する（ステップS150）。表示エリア内に地下地物が存在しない場合には（ステッ

プS 1 5 0 : N O) 、 3次元地図表示システム 1 0 0 は、処理をステップS 1 9 0 に進める。一方、表示エリア内に地下地物が存在する場合には (ステップS 1 5 0 : Y E S) 、 3次元地図表示システム 1 0 0 は、地下地物を描画する前に、Zバッファをクリアする (ステップS 1 6 0) 。こうすることにより、これ以降の地下地物の描画処理では、ステップS 1 4 0 による描画結果 (通常描画) との間での奥行き判定および陰面処理を行われない。

ステップS 1 5 0 における地下地物の抽出は、種別以外の方法を採用してもよい。例えば、本実施例では、地上地物は実線で描画され、地下地物は破線で描画されるように規定されているので、描画に用いられる線の種類に基づいて、地下地物を抽出するようにしてもよい。この他、テクスチャの有無など、地下地物を表すデータ上の特徴に基づいて抽出するようにしてもよい。

[0033] 次に、3次元地図表示システム 1 0 0 は、通常描画に上書きするように、地下地物を描画する。地下地物の描画時には、通常描画との間で奥行き判定が行われないため、地下地物と地上の建物との位置関係によっては、地下地物によって地上の建物が覆い隠されてしまうことが生じ得る。そこで、本実施例では、こうした状態を回避するため、地上の建物が描かれている部分には地下地物が表示されないようにする。換言すれば、地上の建物と地下地物との間で奥行き判定がなされているかのように、地下地物を描画する。このため、3次元地図表示システム 1 0 0 は、地下地物の描画に先立ち、ステップS 1 4 0 と同じ投影条件で地上の建物のみを投影して、マスク画像としてのステンシルマスクSMを生成する (ステップS 1 7 0) 。ステップS 1 7 0 の枠内に、地上の建物BLD 1 , BLD 2 , BLD 3のみを投影して生成されたマスク領域MKを有するステンシルマスクSMを示した。ステンシルマスクSMにおけるマスク領域MKを黒塗りで示した。ステンシルマスクSMを生成する際に投影する地物の指定は、任意に変更可能である。

そして、3次元地図表示システム 1 0 0 は、ステップS 1 3 0 における判別結果に基づいて地下地物を抽出し、ステンシルマスクSMによって地上の建物BLD 1 , BLD 2 , BLD 3と重なるマスク領域MKへの描画を禁止

しつつ、抽出した地下地物をステップS 1 4 0による描画結果の上に上書きして描画する（ステップS 1 8 0）。つまり、地下地物を描画する際に、各ピクセルがステンシルマスクSMに該当するか否かを判断し、ステンシルマスクSMに該当しない場合にのみ、そのピクセルへの描画を許容するのである。ステップS 1 8 0の枠内に、地下地物としての道路のトンネルTNおよび建物BLD 1, BLD 2, BLD 3の地下部分UG 1, UG 2, UG 3が上書きして描画された3次元地図を示した。図示するように、本実施例では、地下地物は、輪郭線のみが破線で描画されるものとした。先に説明したように、本実施例では、トンネルTNは道路の一部であり、道路の3次元モデルはラインデータで管理されている。このため、3次元地図表示システム100は、トンネルTNを描画する際には、ステップS 1 0 0で取得した3次元地図の縮尺、視点位置、視線方向に応じた幅をラインデータに持たせてポリゴン化し、そのエッジを破線で描画する。建物BLD 1, BLD 2, BLD 3のみを投影して生成されたステンシルマスクSMを用いて地下地物を描画することによって、地上の建物BLD 1, BLD 2, BLD 3と地下地物との間で奥行き判定が行われているかのように、地下地物を表示することができる。

ステップS 1 8 0において、3次元地図表示システム100は、地下地物同士については、奥行き判定および陰面処理を行う。図示した例では、建物BLD 2の地下部分UG 2の一部は、その手前の建物BLD 3の地下部分UG 3によって隠れている。こうすることによって、複数の地下地物が視点から見て重なる場合に、地下地物同士の位置関係を明確に表示することができる。

次に、3次元地図表示システム100は、3次元地図中に文字を描画して（ステップS 1 9 0）、3次元地図を表示装置50に表示する（ステップS 1 9 2）。

そして、3次元地図表示システム100は、3次元地図表示処理を終了する。

以上説明した第1実施例の3次元地図表示処理によれば、地下地物を描画することができる。したがって、奥行き判定によって生じる3次元地図描画上の支障を緩和し、多様な地物に対して、位置関係の把握を容易にするすることができる。

[0034] D. 第2実施例：

第2実施例の3次元地図表示システム100の構成は、第1実施例の3次元地図表示システム100の構成と同じである。第2実施例の3次元地図表示システム100は、3次元地図表示処理の内容の一部が第1実施例と異なる。すなわち、第1実施例では、3次元地図表示処理において、地図データ12を参照して、各地物の種別を判別することによって地下地物を抽出するものとしたが、第2実施例では、各地物の構成点の座標を解析することによって地下地物を抽出する。以下、第2実施例の3次元地図表示処理について説明する。

[0035] 図6, 7は、第2実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、3次元地図の表示指示が入力されたときに、3次元地図表示システム100が実行する処理である。

処理を開始すると、3次元地図表示システム100は、縮尺、視点位置、視線方向の取得（ステップS200）、表示エリアの決定（ステップS210）、地図データ12および文字データ14の読み込み（ステップS220）を行う。これらの処理は、第1実施例と同様である。

次に、3次元地図表示システム100は、地図データ12を参照して、各地物の構成点の座標を解析する（ステップS230）。本実施例では、地物を表すポリゴンまたはラインの構成点ごとに、鉛直方向について、地表面の座標値と構成点の座標値とを比較するものとした。構成点の座標値が地表面の座標値よりも大きければ、その構成点は地上地物の構成点であると判定することができる。構成点の座標値が地表面の座標値よりも小さければ、その構成点は地下地物の構成点であると判定することができる。そして、3次元地図表示システム100は、この解析結果に基づいて地物の地上部分を抽出し

、Zバッファを用いて奥行き判定および陰面処理を行って、地表面および抽出した地上部分を描画する（ステップS240）。

以下の処理は、第1実施例と同じである。つまり、3次元地図表示システム100は、地下地物が存在する場合には（ステップS250：YES）、Zバッファをクリアして（ステップS260）、ステンシルマスクSMを生成し（ステップS270）、これを用いて地下地物を描画する（ステップS280）。地下地物が存在しない場合には（ステップS250）、これらの処理をスキップする。その後、3次元地図表示システム100は、文字の描画（ステップS290）、3次元地図の表示を行う（ステップS292）。

以上説明した第2実施例によれば、地下地物を表す種別を設定するまでなく、地下地物を描画することができる。

[0036] E. 第3実施例：

第3実施例の3次元地図表示システム100の構成は、第1実施例の3次元地図表示システム100の構成からマスク画像生成部44を除いた構成となっている。第3実施例の3次元地図表示システム100は、地図データベース10に格納されている地図データ12aおよび3次元地図表示処理の内容の一部が第1実施例と異なる。以下、第3実施例における地図データ12aの内容および3次元地図表示処理について説明する。

[0037] 図8は、第3実施例における地図データ12aの内容を示す説明図である。第3実施例における地図データ12aでは、各地物に対して「対象地物判定フラグ」が付されている。「対象地物判定フラグ」は、その地物が第2描画部46による描画対象か否か、即ちZバッファをクリアした後に描画する対象か否かを示す判定情報であり、描画対象の場合は「1」、描画対象でない場合は「0」に設定される。

「対象地物判定フラグ」は、地図データ12aの提供者によって予め設定されているものとしてもよいし、ユーザによって設定あるいは変更可能としてもよい。本実施例では、第2描画部46による描画対象を個別に柔軟に設定あるいは変更することができる。

[0038] 図9, 10は、第3実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、3次元地図の表示指示が入力されたときに、3次元地図表示システム100が実行する処理である。

処理を開始すると、3次元地図表示システム100は、縮尺、視点位置、視線方向の取得（ステップS300）、表示エリアの決定（ステップS310）、地図データ12および文字データ14の読み込み（ステップS320）を行う。これらの処理は、第1実施例と同じである。

次に、3次元地図表示システム100は、地図データ12における対象地物判定フラグを参照し（ステップS330）、対象地物判定フラグが「0」の地物および地表面を、Zバッファを用いて奥行き判定および陰面処理を行って描画する（ステップS340）。ステップS340の枠内に、地表面および対象地物判定フラグが「0」の地物としての道路RD1, RD2、建物BLD1, BLD2, BLD3が描画された3次元地図を示した。

次に、3次元地図表示システム100は、表示エリア内に対象地物判定フラグが「1」の地物が存在する場合には（ステップS350: YES）、Zバッファをクリアして（ステップS360）その地物をステップS340による描画結果の上に上書きして描画し（ステップS370）、文字の描画（ステップS380）、表示装置への表示（ステップS390）を行う。

ステップS370の枠内に、対象地物判定フラグが「1」の地物としての建物BLD2およびその地下部分UG2が上書きして描画された3次元地図を示した。こうすることにより建物BLD2および地下部分UG2を建物BLD3など、他の地物よりも優先的に表示することができる。例えば、3次元地図内で建物BLD2が即時に視認できるように表示できるため、建物BLD2がユーザの指定した目的地である場合や、ランドマークなどの場合に有用な表示となる。

本実施例では、図8に示した通り、地物ごとに対象地物判定フラグを設定しているため、建物BLD2および地下部分UG2を一体として、優先的に描画する扱いとした。例えば、建物BLD2については、通常通り奥行き判

定を行って描画させ、地下部分UG 2のみを後から描画する対象としたい場合には、建物BLD 2と地下部分UG 2とを別の地物データに分離し、それぞれに対象地物判定フラグを設定すればよい。また、こうした方法に代えて、第1実施例でサブ種別を設定可能としたように、地物データの一部の構成部分ごとに、対象地物判定フラグを設定可能な構造としてもよい。

[0039] F. 第4実施例：

第1実施例の3次元地図表示システム100では、3次元地図表示処理において、ステンシルマスクSMを用いて、マスク領域MKへの描画を禁止しつつ、地下地物を描画した。これに対し、第4実施例の3次元地図表示システム100Aでは、地上の地物の描画結果の上に地下地物全体を上書きして描画し、さらに、その描画結果の上に上書きするように、地上の建物のみを描画することによって、地下地物の少なくとも一部を地上の建物で隠して表示する。

[0040] 図11は、第4実施例の3次元地図表示システム100Aの概略構成を示す説明図である。第4実施例の3次元地図表示システム100Aは、図1に示した第1実施例の3次元地図表示システム100における表示制御部40の代わりに、表示制御部40Aを備えている。そして、表示制御部40Aは、表示制御部40におけるマスク画像生成部44の代わりに、第3描画部47を備えている。これ以外は、第1実施例の3次元地図表示システム100と同じである。

第3描画部47は、第2描画部46による描画結果に上書きするように、地上の建物（建物の地上部分）のみを描画する。本実施例では、第3描画部47は、第1描画部42および第2描画部46による描画結果とは別に、地上の建物のみを描画したレイヤを生成し、これを第1描画部42および第2描画部46による描画結果の上に重畳するものとした。第3描画部47は、第1描画部42および第2描画部46による描画結果の上に、地上の建物を上書きして描画するようにしてもよい。

[0041] 図12～14は、第4実施例の3次元地図表示処理の流れを示すフローチ

ャートである。この処理は、3次元地図の表示指示が入力されたときに、3次元地図表示システム100Aが実行する処理である。

処理を開始すると、3次元地図表示システム100Aは、縮尺、視点位置、視線方向の取得（ステップS400）、表示エリアの決定（ステップS410）、地図データ12および文字データ14の読み込み（ステップS420）を行う。これらは第1実施例と同じ処理である。

また、3次元地図表示システム100Aは、第1実施例と同様、各地図データ12の種別を判別し（ステップS430）、地表面および地上地物を抽出し、Zバッファを用いて奥行き判定および陰面処理を行って、抽出した地表面および地上地物を描画する（ステップS440）。

次に、3次元地図表示システム100Aは、表示エリア内に地下地物が存在する場合には（ステップS450：YES）、Zバッファをクリアして（ステップS460）、地下地物をステップS440による描画結果の上に上書きして描画する（ステップS470）。ステンシルマスクSMの生成を省略している点（図4のステップS170参照）以外は、第1実施例と処理内容は同じである。

ただし、ステンシルマスクSMの生成を省略するため、ステップS470の処理を終えた時点での出力結果は、第1実施例と異なる。ステップS470の枠内に、地下地物としての道路のトンネルTNおよび建物BLD1、BLD2、BLD3の地下部分UG1、UG2、UG3が上書きして描画された3次元地図を示した。この時点では、トンネルTNなどの地下地物は、先に描画されている地上の建物BLD1等を貫通するように描かれることになる。

次に、3次元地図表示システム100Aは、ステップS470による描画結果とは別に、地上の建物（建物の地上部分）のみをステップS440と同じ投影条件で投影することによって描画したレイヤを生成する（ステップS480）。このとき、3次元地図表示システム100Aは、地上の建物同士の奥行き判定も行う。そして、3次元地図表示システム100Aは、このレ

イヤをステップS 4 7 0による描画結果の上に重畳する（ステップS 4 8 2）。こうすることによって、地上の建物BLD 1, BLD 2, BLD 3と地下地物との間で奥行き判定が行われているかのように、地下地物を表示することができる。

地下地物が存在しない場合（ステップS 4 5 0 : NO）には、これらの処理はスキップされる。

次に、3次元地図表示システム100Aは、文字の描画（ステップS 4 9 0）、表示装置への表示を行う（ステップS 4 9 2）。

以上説明した第4実施例の3次元地図表示処理によれば、ステンシルマスクSMを用いなくても第1実施例と同様の描画を実現することができる。

[0042] 上記第4実施例の3次元地図表示処理（図12～14参照）では、地表面および地上地物を描画（ステップS 4 4 0）→Zバッファをクリア（ステップS 4 6 0）→地下地物を描画（ステップS 4 7 0）→地上の建物のみを描画したレイヤを重畳（ステップS 4 8 0, 4 8 2）の順に3次元地図の描画を行うものとしたが、本発明は、これに限られない。地表面および地上地物を描画→Zバッファをクリア→地下地物を描画→Zバッファをクリア→地上の建物を描画の順序で描画させてもよい。こうすることによっても、地上の建物（建物の地上部分）と地下地物との間で奥行き判定が行われているかのように、地下地物を表示することができる。

[0043] G. 変形例：

上記実施例および変形例で説明した種々の処理は、必ずしも全てを備えている必要はなく、一部を省略したり、他の処理と置換したり、組み合わせたりしても構わない。

例えば、上記第1実施例の3次元地図表示システム100において、マスク画像生成部44を省略するようにしてもよい。また、上記第2実施例の3次元地図表示システム100Aにおいて、第3描画部47を省略するようにしてもよい。

また、第1実施例または第2実施例の3次元地図表示処理と、第3実施例

の3次元地図表示処理とを組み合わせるようにしてもよい。また、第3実施例の3次元地図表示処理と第4実施例の3次元地図表示処理とを組み合わせるようにしてもよい。

Zバッファクリア後に描画する対象地物は、必ずしも地下地物に限られるものではない。

上記実施例の3次元地図表示システム100、100Aを、3次元地図を利用して経路案内を行うナビゲーションシステムに適用することも可能である。

上記実施例において、ソフトウェア的に実行されている処理は、ハードウェア的に実行してもよいし、その逆も可能である。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、地表面および地物を3次的に表現する3次元地図を表示する技術に利用することができる。

符号の説明

- [0045] 10…地図データベース
12, 12a…地図データ
14…文字データ
20…コマンド入力部
30…送受信部
40, 40A…表示制御部
42…第1描画部
44…マスク画像生成部
46…第2描画部
47…第3描画部
48…文字描画部
50…表示装置
100, 100A…3次元地図表示システム

請求の範囲

- [請求項1] 地表面および地物を3次元的に表現する3次元地図を表示する3次元地図表示システムであって、
- 前記地表面および地物の3次元形状を表した地図データを格納する地図データベースと、
- 前記地図データベースを参照して、奥行き判定を行って前記地表面および地物を描画する第1描画部と、
- 前記第1描画部による描画において地表面または他の地物に少なくとも一部が隠される地物を対象地物として、前記地図データを用いて、前記第1描画部による描画結果に上書きするように、前記第1描画部による描画結果との間での奥行き判定を行わずに前記対象地物を描画する第2描画部と、
- を備える3次元地図表示システム。
- [請求項2] 請求項1記載の3次元地図表示システムであって、
- 前記地図データは、地下部分を表すデータを含み、
- 前記第2描画部は、前記地下部分を表すデータに基づいて、前記対象地物を特定し、該対象地物を描画する、
- 3次元地図表示システム。
- [請求項3] 請求項1記載の3次元地図表示システムであって、
- 前記地図データには、前記地物が前記対象地物か否かを示す判定情報が格納されており、
- 前記第2描画部は、前記判定情報に基づいて、前記対象地物を特定し、該対象地物を描画する、
- 3次元地図表示システム。
- [請求項4] 請求項1記載の3次元地図表示システムであって、
- 前記地図データには、前記地物の種別が格納されており、
- 前記第2描画部は、前記地物の種別に基づいて、前記対象地物を特定し、該対象地物を描画する、

3次元地図表示システム。

[請求項5]

請求項1記載の3次元地図表示システムであって、

前記第2描画部は、前記対象地物を判定するための基準として予め指定された基準地物との上下または前後の位置関係に基づいて前記対象地物を特定し、該対象地物を描画する、

3次元地図表示システム。

[請求項6]

請求項1ないし5のいずれかに記載の3次元地図表示システムであって、さらに、

前記対象地物よりも前面に描画すべきものとして指定された地物のみを前記第1描画部と同じ投影条件で投影することでマスク画像を生成するマスク画像生成部を備え、

前記第2描画部は、前記マスク画像に対応する部分における前記対象地物の描画を禁止しつつ、前記対象地物を描画する、

3次元地図表示システム。

[請求項7]

請求項1ないし5のいずれかに記載の3次元地図表示システムであって、さらに、

前記第2描画部による描画結果に上書きするように、前記対象地物よりも前面に描画すべきものとして指定された地物のみを、前記第2描画部による描画結果との間での奥行き判定を行わずに描画する第3描画部を備える、

3次元表示システム。

[請求項8]

請求項1ないし7のいずれかに記載の3次元地図表示システムであって、

前記第2描画部は、前記対象地物間においては、奥行き判定を行って前記対象地物を描画する、

3次元地図表示システム。

[請求項9]

コンピュータによって、地表面および地物を3次元的に表現する3次元地図を表示する3次元地図表示方法であって、

前記コンピュータが、前記地表面および地物の3次元形状を表した地図データを格納する地図データベースを参照して、奥行き判定を行って前記地表面および地物を描画する第1描画工程と、

前記コンピュータが、前記第1描画工程による描画において地表面または他の地物に少なくとも一部が隠される地物を対象地物として、前記地図データを用いて、前記第1描画工程による描画結果に上書きするように、前記第1描画工程による描画結果との間での奥行き判定を行わずに前記対象地物を描画する第2描画工程と、

を備える3次元地図表示方法。

[請求項10]

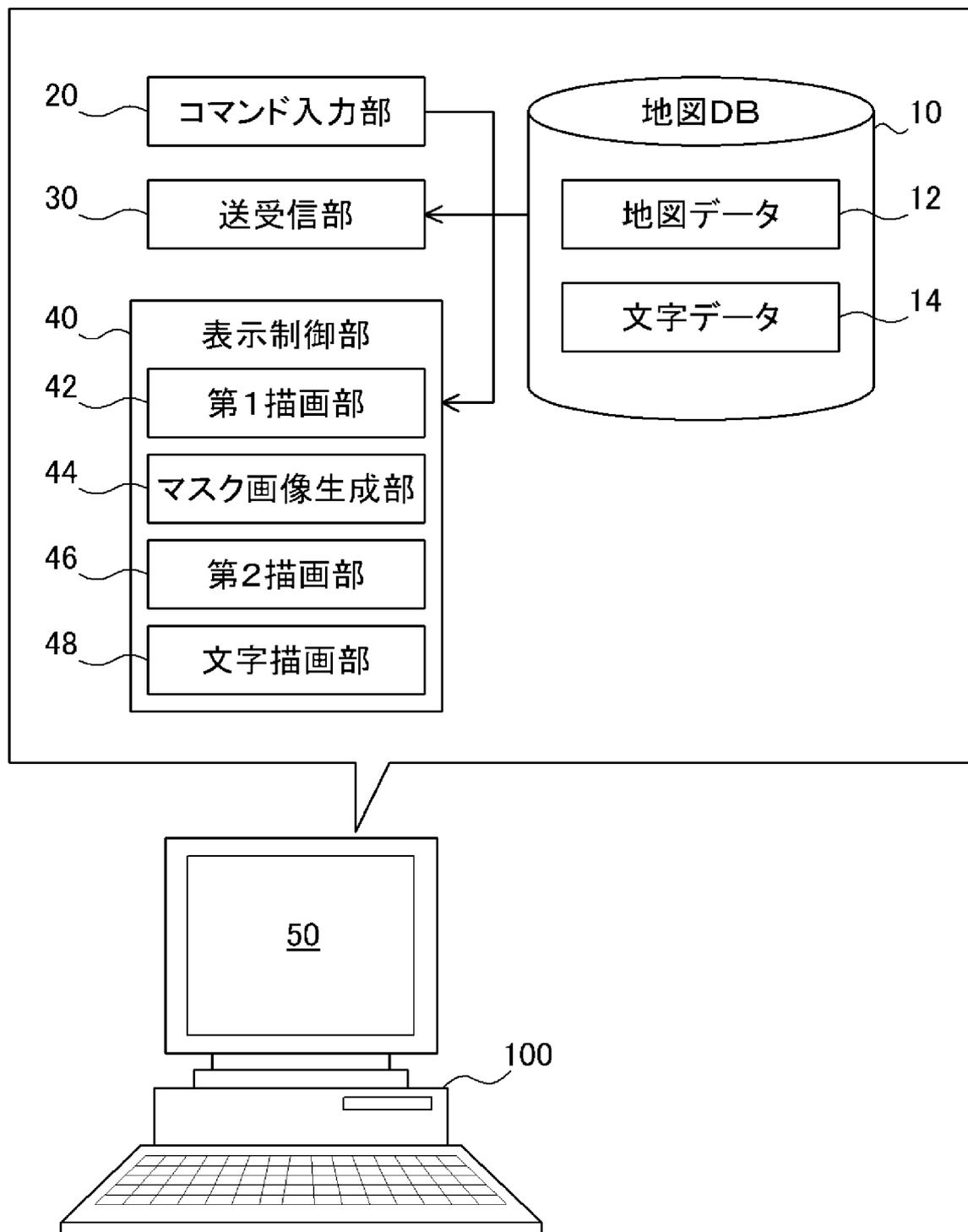
地表面および地物を3次元的に表現する3次元地図を表示するためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記地表面および地物の3次元形状を表した地図データを格納する地図データベースを参照して、奥行き判定を行って前記地表面および地物を描画する第1描画機能と、

前記第1描画機能による描画において地表面または他の地物に少なくとも一部が隠される地物を対象地物として、前記地図データを用いて、前記第1描画機能による描画結果に上書きするように、前記第1描画機能による描画結果との間での奥行き判定を行わずに前記対象地物を描画する第2描画機能と、

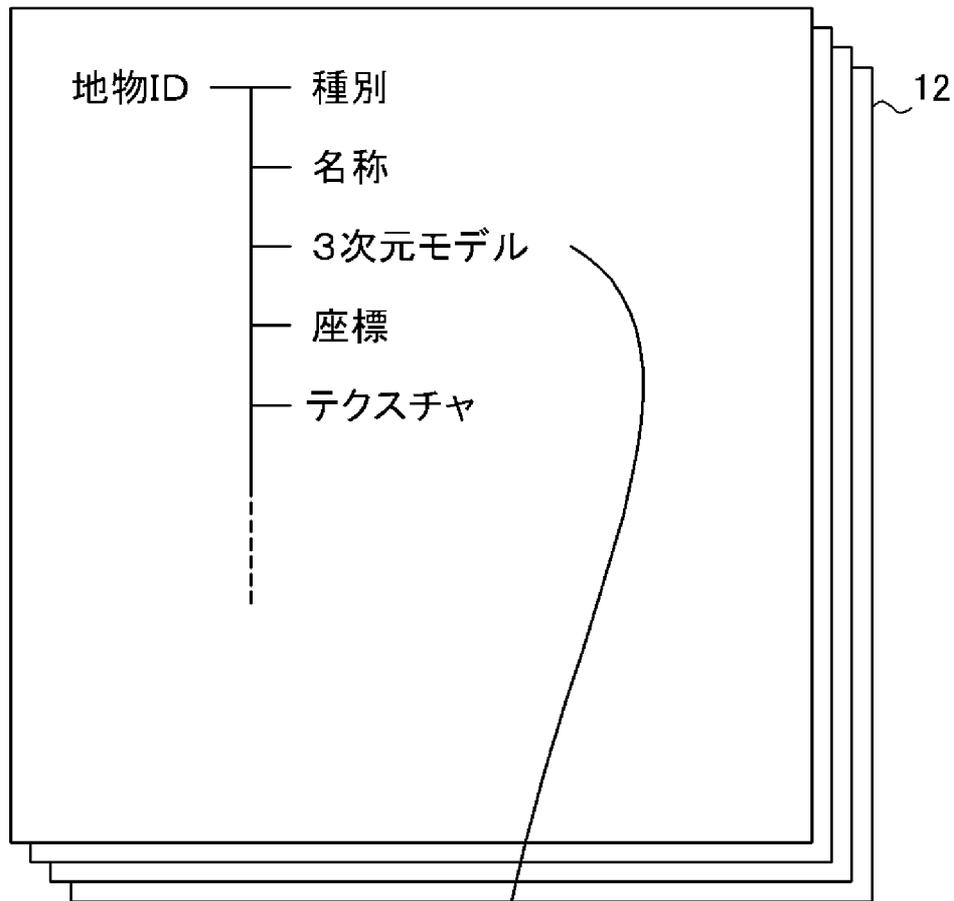
をコンピュータに実現させるためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体。

[図1]

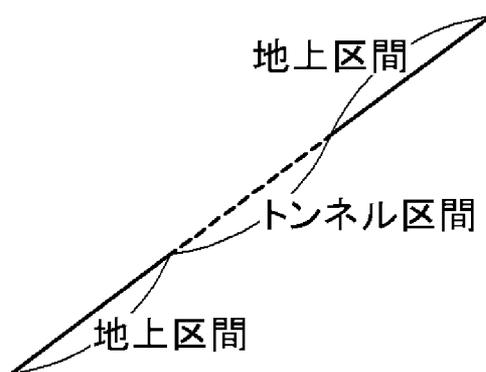


[図2]

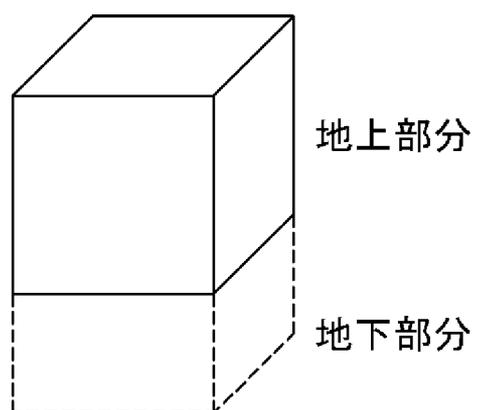
地図データ



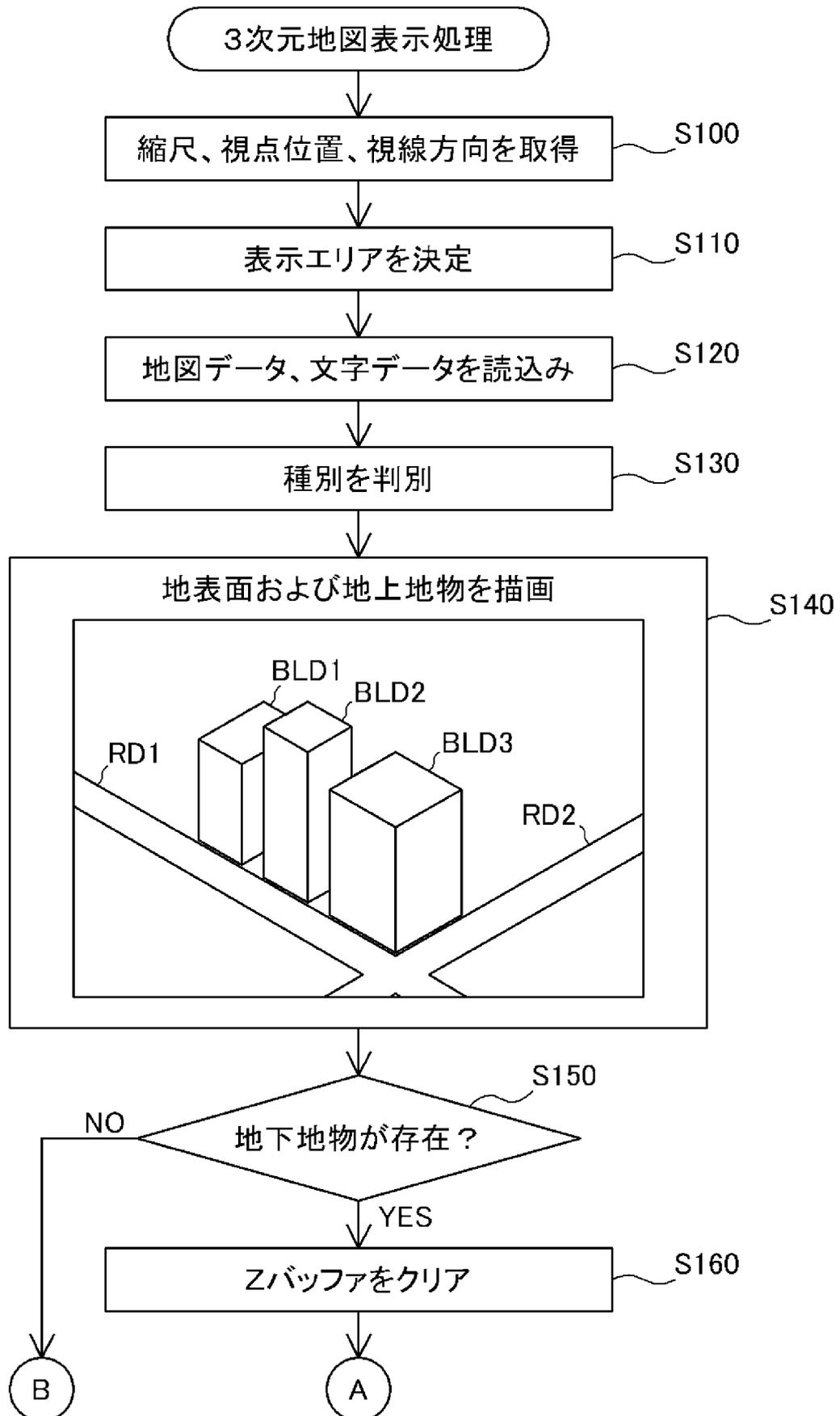
道路



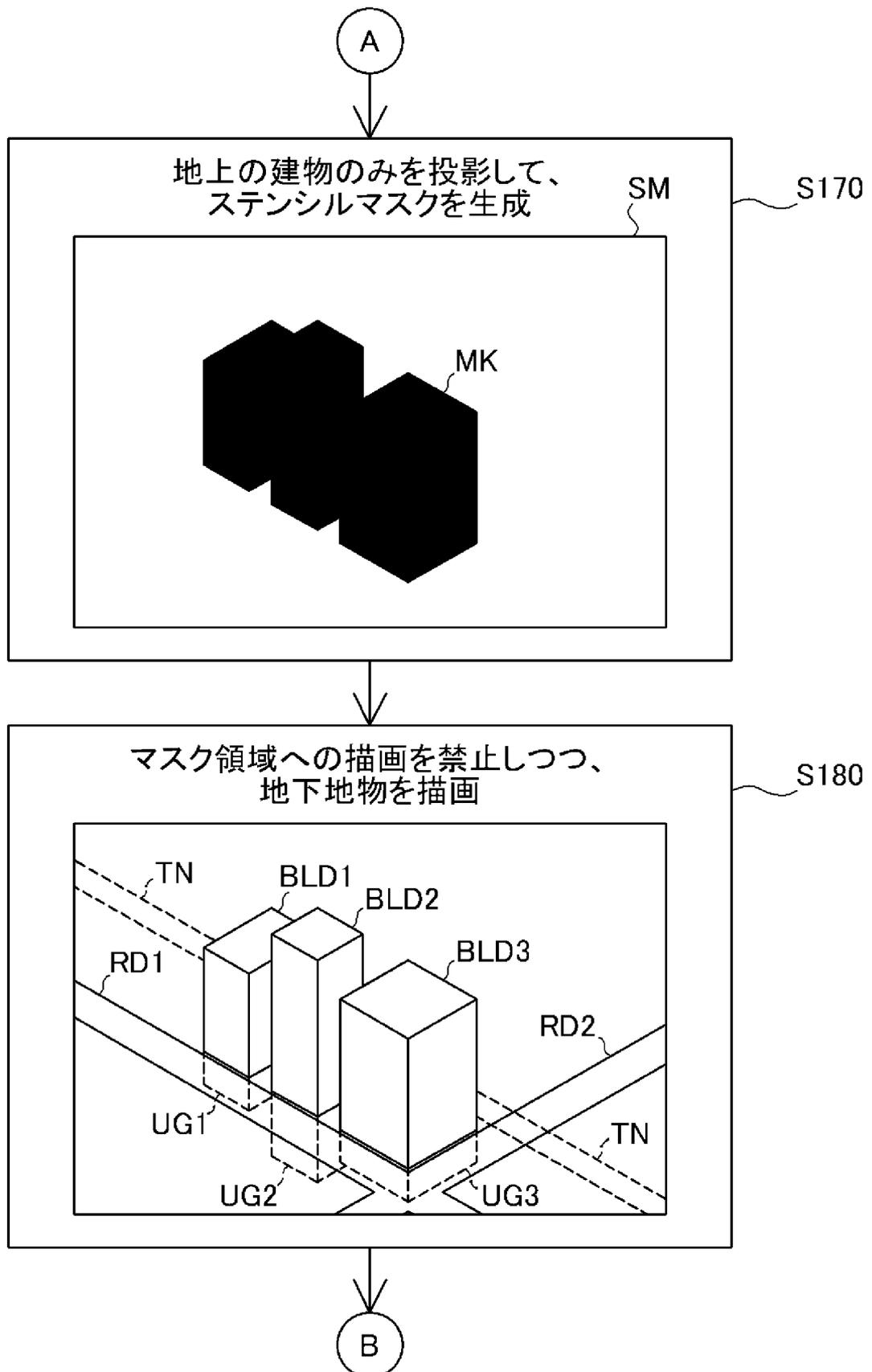
建物



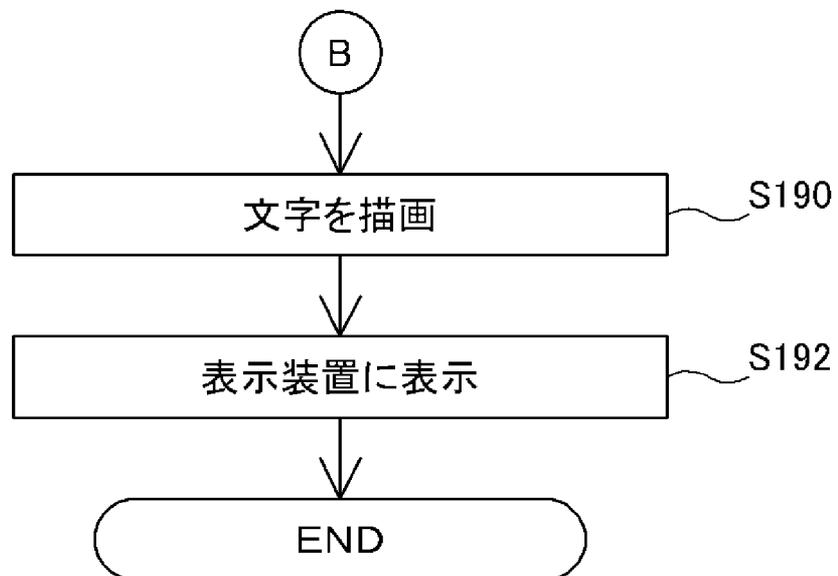
[図3]



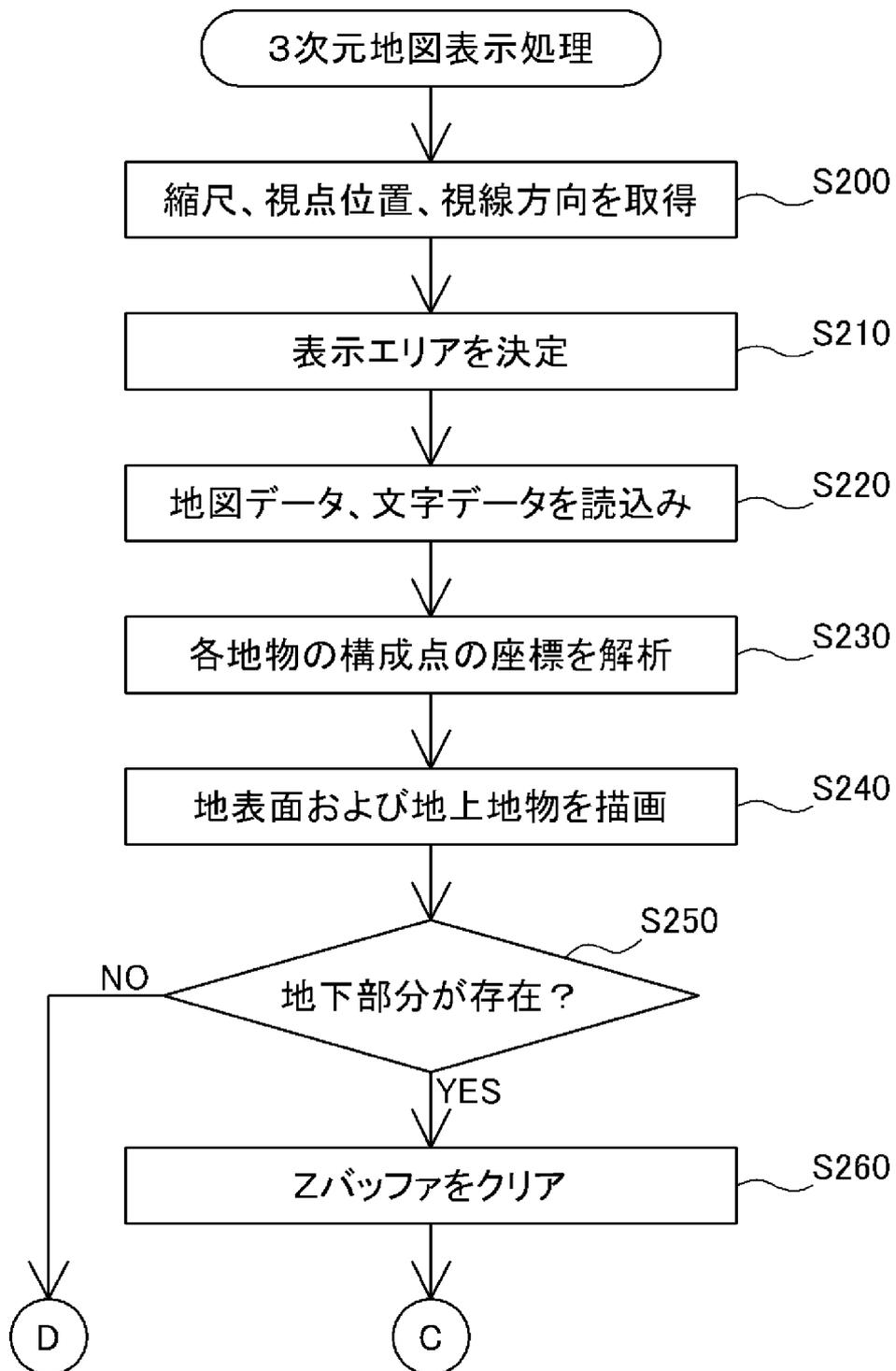
[図4]



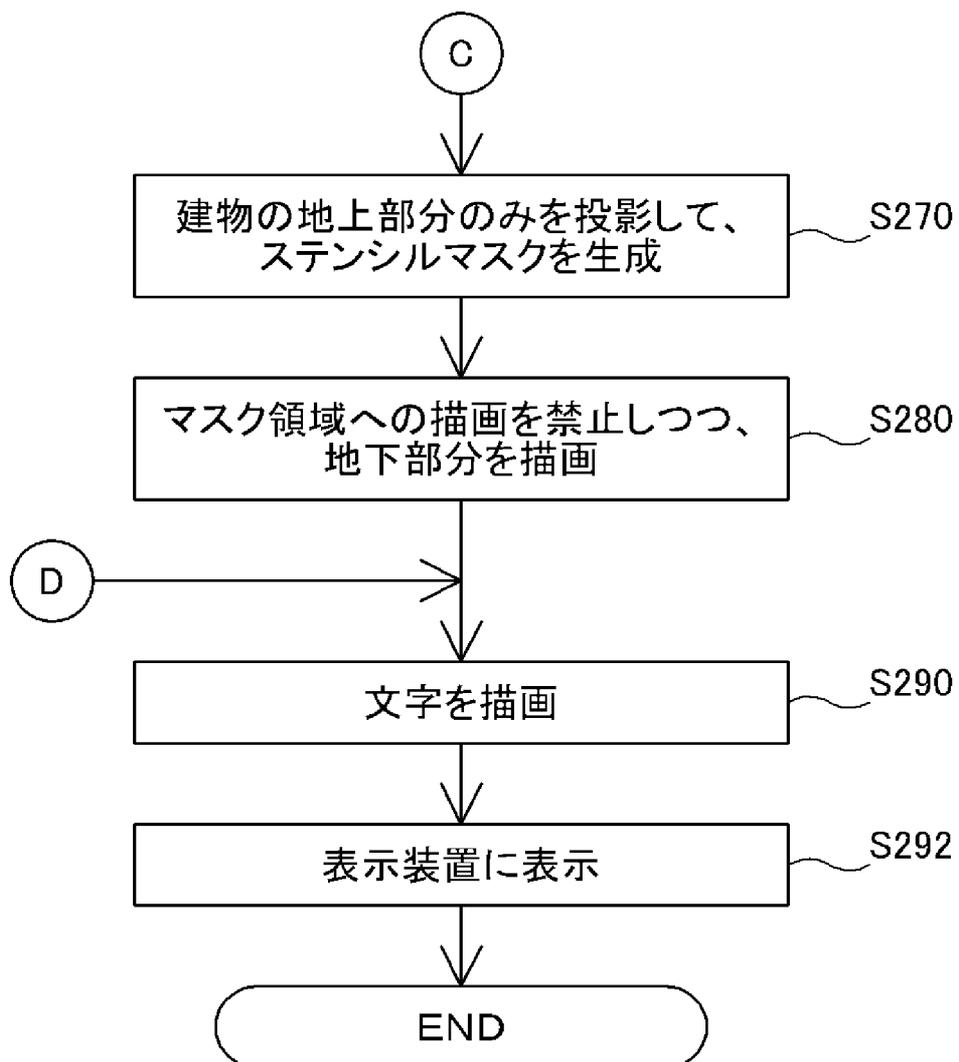
[図5]



[図6]

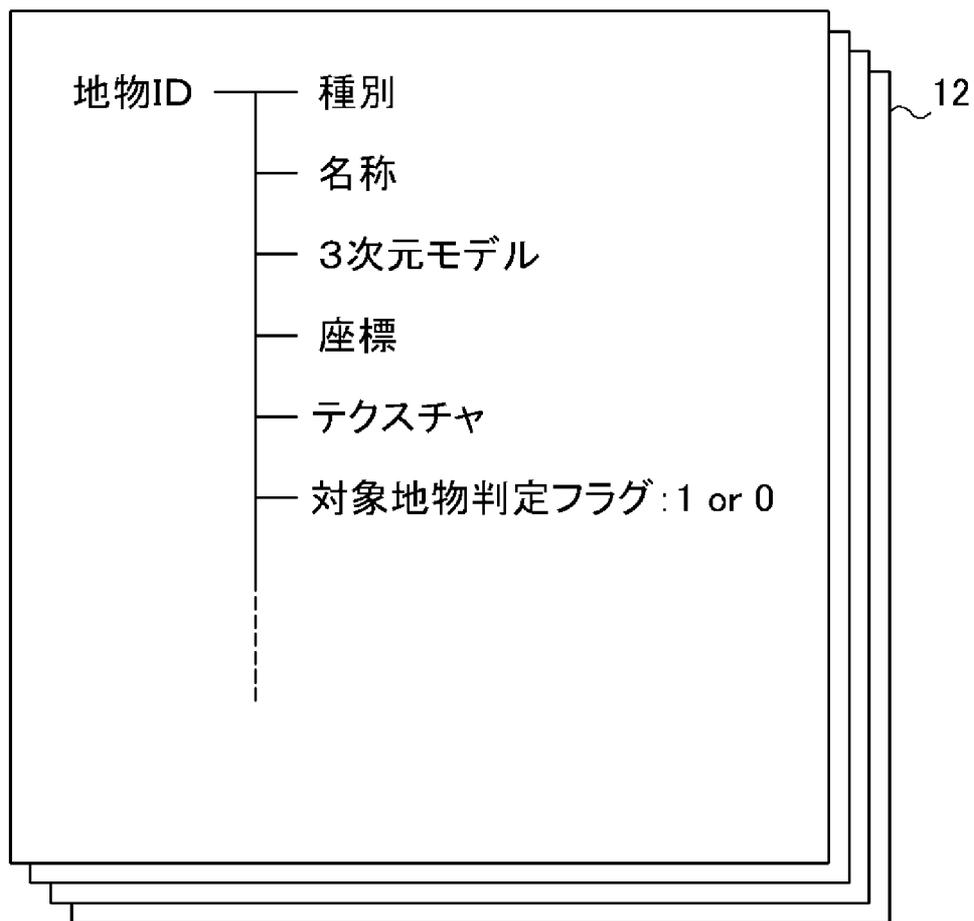


[図7]

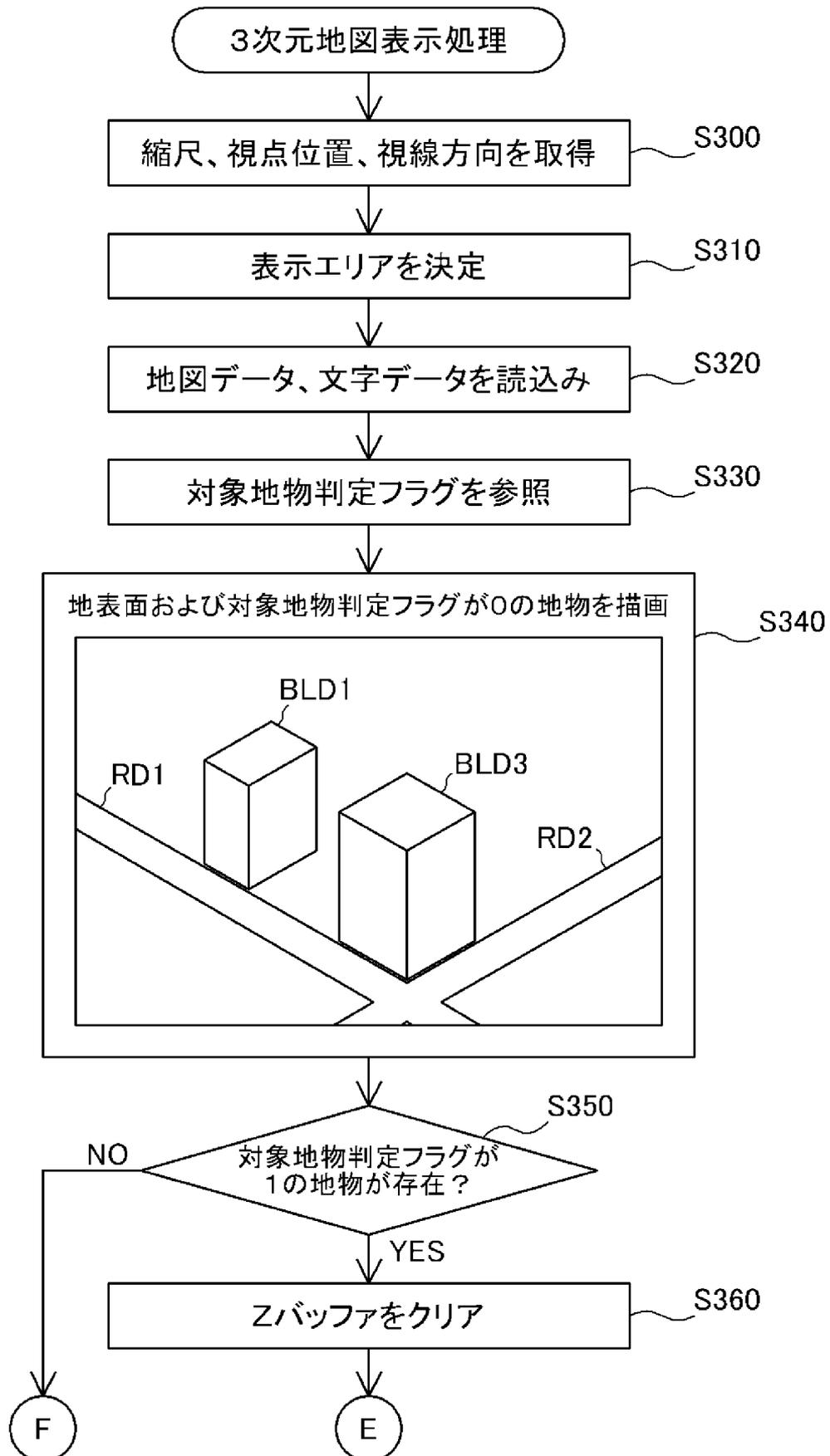


[図8]

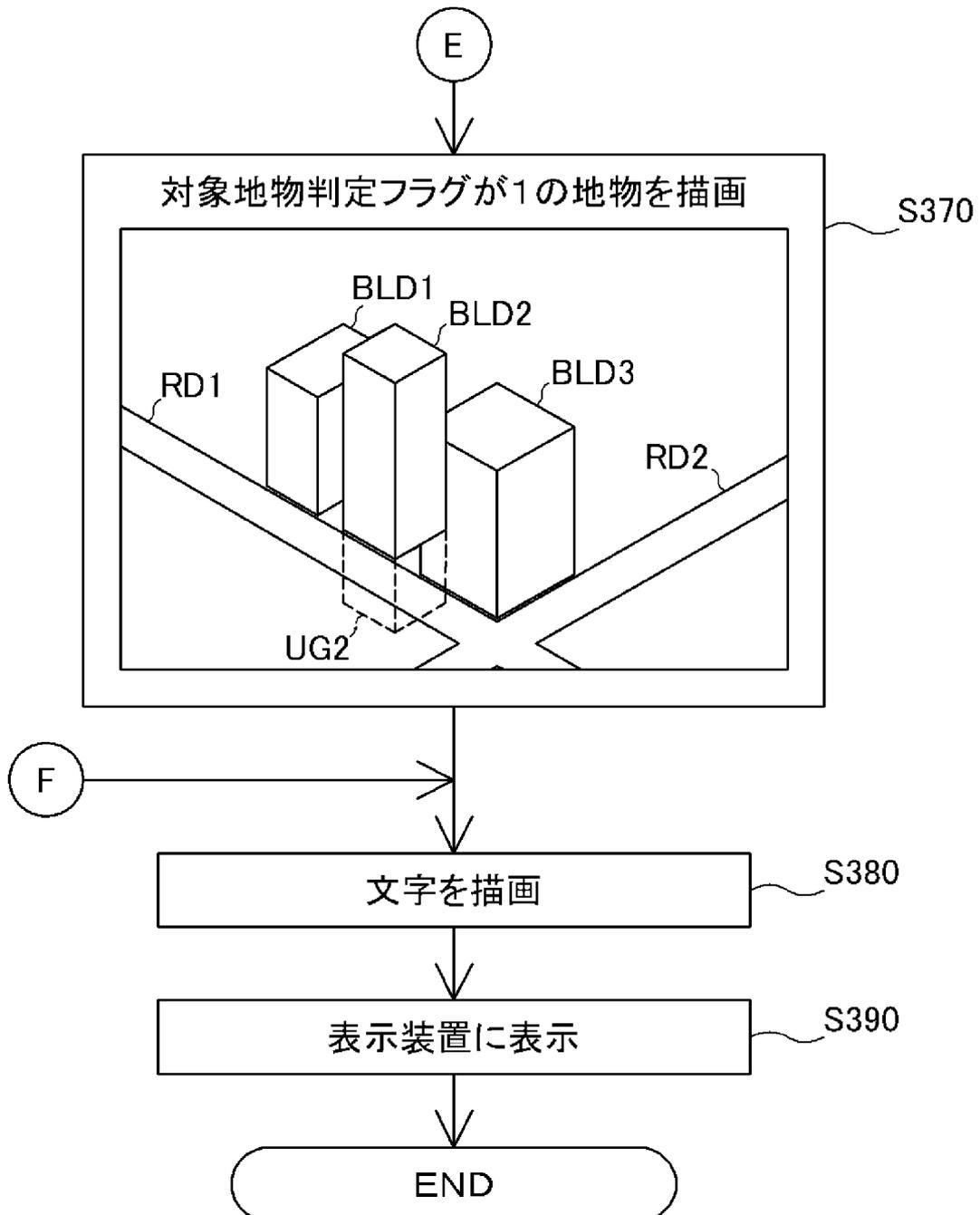
地図データ



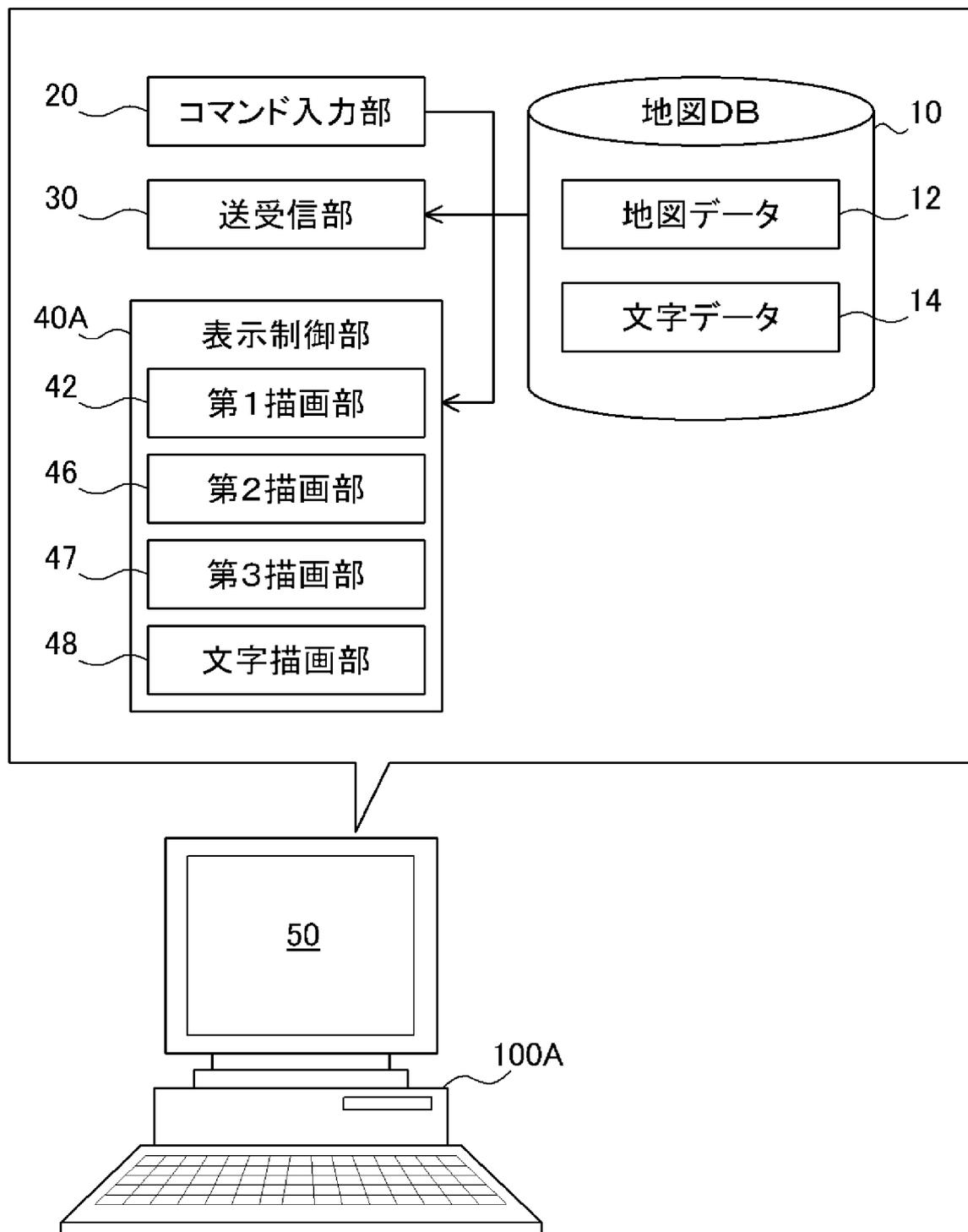
[図9]



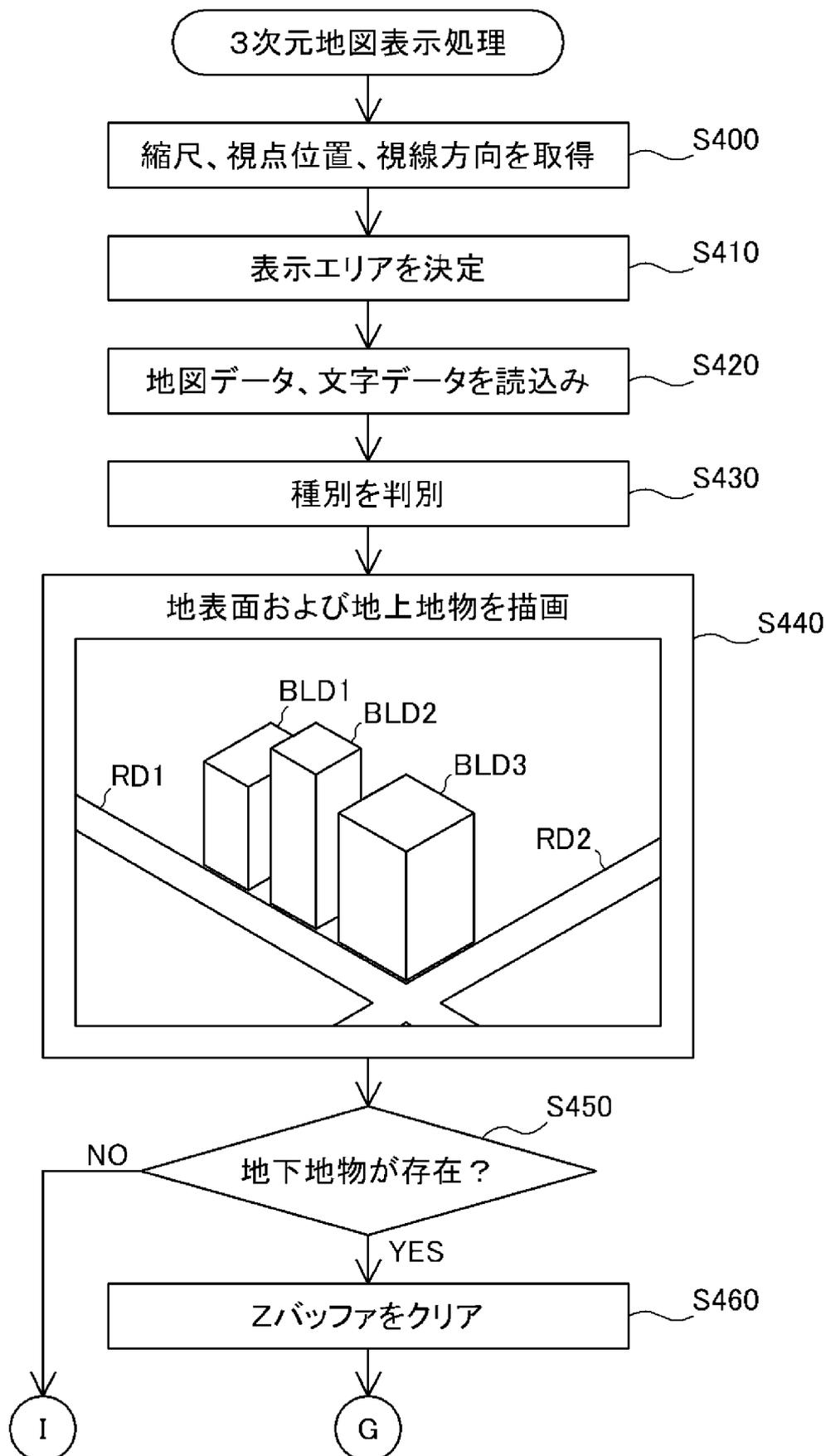
[図10]



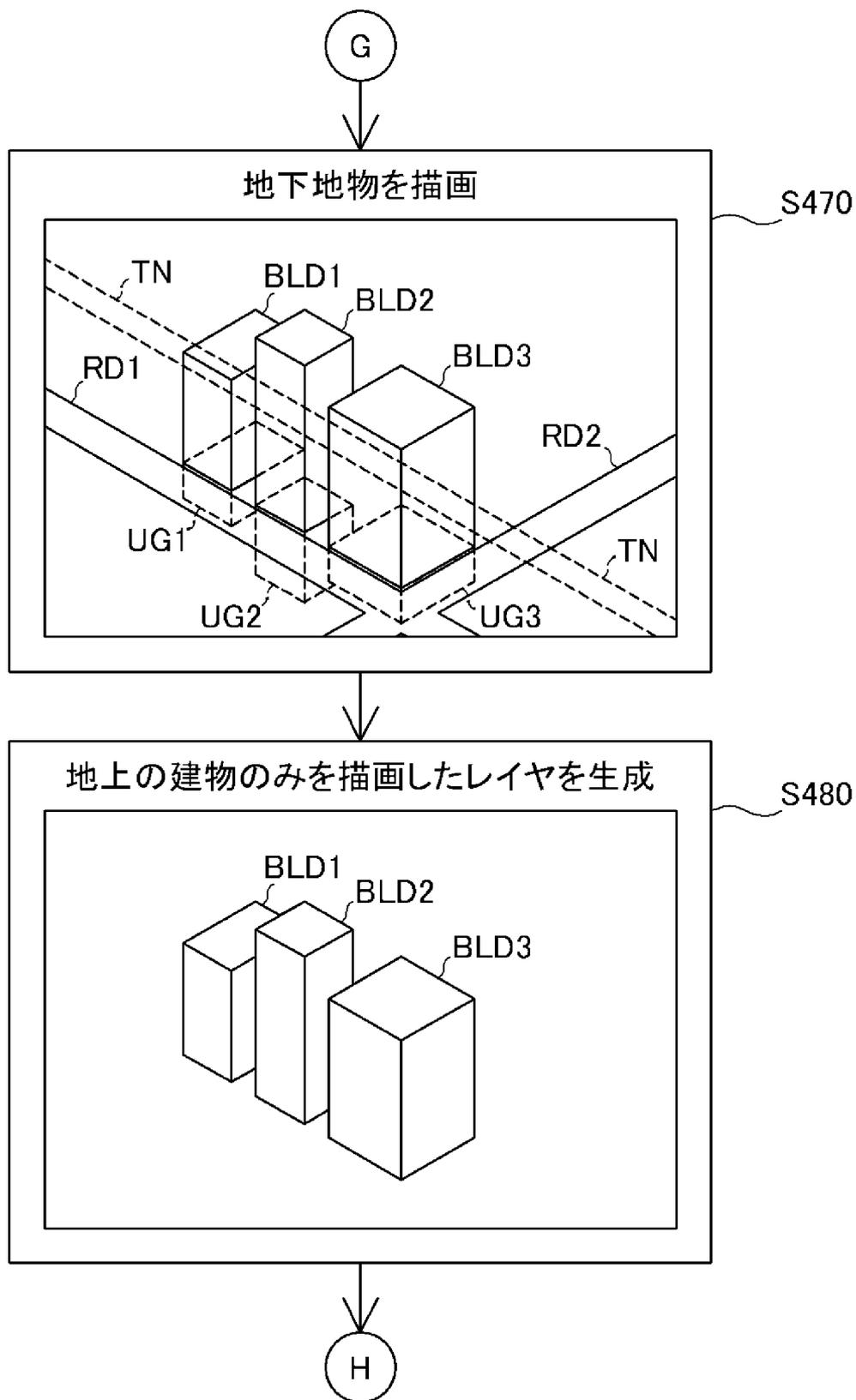
[図11]



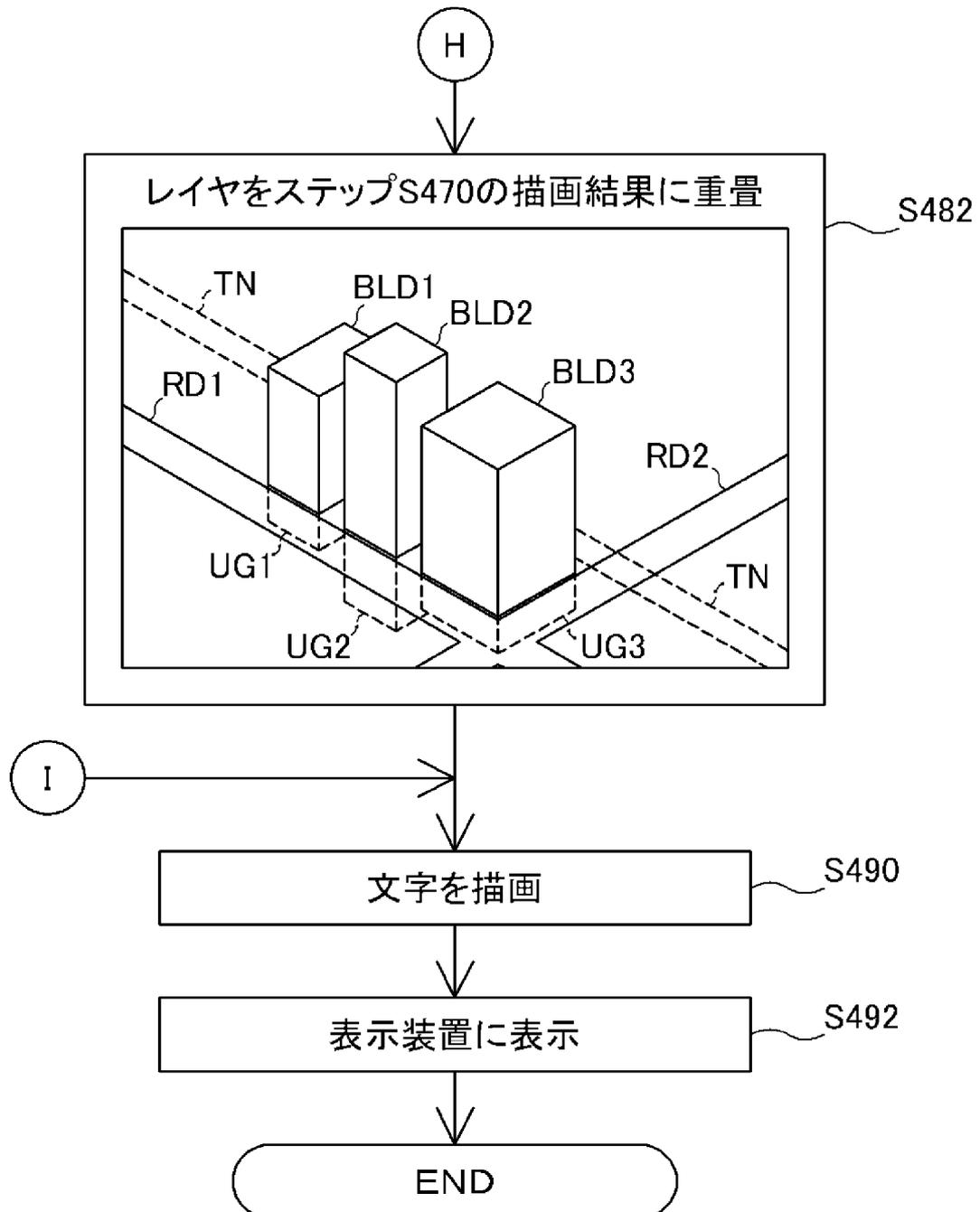
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/068658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T17/05(2011.01) i, G09B29/00(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)
G06T17/05, G09B29/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X A	JP 2007-026201 A (Sega Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; all drawings & US 2007/0172147 A1	1, 3, 4, 6-10 2, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 September, 2014 (17.09.14)	Date of mailing of the international search report 30 September, 2014 (30.09.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

