

(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 9 月 24 日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/141300 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 17/05 (2011.01) *G09B 29/00* (2006.01)
G06T 11/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052844
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 2 日(02.02.2015)
- (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 2014-055711 2014 年 3 月 19 日(19.03.2014) 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 2 6 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 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 2 6 号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 岸川 喜代成 (KISHIKAWA Kiyonari); 〒

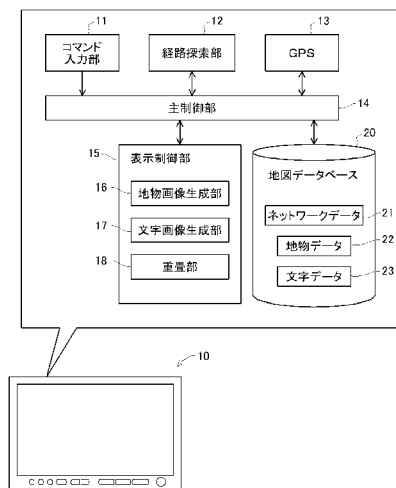
8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3 丁目 1 番 2 6 号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 手島 英治 (TESHIMA Eiji); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3 丁目 1 番 2 6 号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 内海 公志 (UCHINOUMI Masashi); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3 丁目 1 番 2 6 号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 中上 卓 (NAK-AGAMI Masaru); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3 丁目 1 番 2 6 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 2 6 号 株式会社ジオ技術研究所内 Fukuoka (JP). 米倉 達郎 (YONEKURA Tatsurou); 〒8120013 福岡県福岡市博多区博多駅東 3 丁目 1 番 2 6 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); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-9-16 丸の

[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



- 11 Command input unit
12 Route searching unit
14 Main control unit
15 Display control unit
16 Planimetric-feature-image generation unit
17 Character-image generation unit
18 Superimposition unit
20 Map database
21 Network data
22 Planimetric-feature data
23 Character data

(57) Abstract: [Problem] To achieve stereoscopic display, in a three-dimensional map, while ensuring character visibility. [Solution] When displaying a three-dimensional map, planimetric features are perspective projected on the basis of a prescribed view-point position and a line-of-sight direction, to generate a planimetric-feature image. Furthermore, planar polygons having characters attached thereto are disposed in a virtual three-dimensional space, and parallel projected to generate a character image. The planar polygons are disposed in directions along roads, and are disposed so as to be tilted from the ground surface. The tilt angle between the ground surface and the planar polygons is set on the basis of the road display direction, and the position where the characters are displayed. Accordingly, perspective projection is used to generate the planimetric-feature image, and parallel projection is used to generate the character image, and thus adverse effects such as the crushing of distance characters can be avoided, and display using stereoscopic shapes can be achieved without reducing character visibility.

(57) 要約: 【課題】 3次元地図において、文字の視認性を確保しつつ、立体的な表示を実現する。 【解決手段】 3次元地図を表示する際に、地物を所定の視点位置、視線方向に基づいて透視投影し、地物画像を生成する。また、文字を貼り付けた板ポリゴンを仮想3次元空間に配置し、これを平行投影して文字画像を生成する。板ポリゴンは、道路に沿った方向に配置するとともに、地表面から傾けて配置する。板ポリゴンと地表面との間のティルト角は、道路の表示方向と、文字を表示する位置に基づいて設定する。このように、地物画像を透視投影で生成する一方、文字画像を平行投影で生成することによって、遠方の文字がつぶれるなどの弊害を回避でき、文字の視認性を低下させることなく、立体的な形状で表示することが可能となる。



内 Y S ビル 5 B 特許法律事務所 樹樹 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, 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, 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.

- (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, 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, 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))

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、地物だけでなく文字も3次元的に表現した3次元地図を表示する3次元地図表示システムに関する。

背景技術

[0002] ナビゲーション装置やコンピュータの画面等に用いられる電子地図では、建物などの地物を3次元的に表現した3次元地図が用いられることがある。3次元地図は、通常、3次元モデルを透視投影などで3次元的に描くことによって表示される。

3次元地図内では、文字も種々の態様で表示される。特許文献1は、道路等を鳥瞰図で描くとともに、道路に沿って文字を2次元的に表示する出力例を示している。また、道路の名称等を、道路に垂直に立てた道路標識のように立体的に表示する出力例も開示している。立体的な表示は、文字を貼り付けた板ポリゴンを用意し、これを仮想3次元空間に配置して、透視投影することによって実現することもできる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3402011号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 3次元地図としての立体的な表示を活かすためには、文字も立体的に表示することが好ましい。しかし、文字を貼り付けた板ポリゴンを透視投影する方法では、板ポリゴンが視線方向と平行に配置された場合や、視点から遠方に配置された場合には、透視投影された文字をほとんど視認できなくなることがある。

かかる弊害を回避する方法として、予め文字を立体的に表した2次元画像

を用意しておき、これを透視投影上に貼り付ける方法も考えられる。しかし、かかる方法によって、多様な視点および視線方向からの３次元地図を表示させようとするれば、これらの視点および視線方向に応じた多種多様な文字画像を用意しておく必要が生じ、そのデータ量が膨大なものとなる。

本発明は、これらの課題に鑑み、３次元地図において、文字の視認性を確保しつつ、立体的な表示を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、

地物および文字列を含む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、

前記地物の３次元形状を表す地物データおよび前記文字列を表示させるための文字データを記憶する地図データベースと、

前記地物データを用いて、仮想３次元空間に配置された前記地物を透視投影することで地物画像を生成する地物画像生成部と、

前記文字データを用いて、仮想３次元空間内に前記文字列を表したポリゴン配置して、平行投影することで文字画像を生成する文字画像生成部と、

前記文字画像を、前記地物画像に重畳して表示する重畳部とを備える３次元地図表示システムとして構成することができる。

[0006] 本発明によれば、地物については透視投影で描くものの、文字を表す画像については平行投影によって生成する。平行投影は、視点位置と無関係の投影方法であるため、視点から遠方にある文字についても、視認可能な状態で投影させることができる。また、文字画像は、文字を表したポリゴンを平行投影することで生成するため、予め膨大な画像データを用意するまでなく、このポリゴンの配置状態や平行投影の投影方向に応じて多様な画像を用意することができる。そして、文字を表したポリゴンの配置状態次第で、文字を多様な態様で立体的に表現することが可能となる。このように、本発明によれば、文字の視認性を保ちつつ、多種多様な立体的表現を実現することができる。

[0007] 本発明は、地図中に表示される種々の文字に適用可能であり、全ての文字を対象としてもよいし、一部のみを対象としてもよい。

本発明において、文字を表したポリゴンは、平板状、円筒状など多様な形状のものを利用することができる。

文字画像を生成する際の平行投影の方向は、垂直方向から斜めに傾けた方向であれば任意に設定可能である。ただし、投影方向は、垂直からの傾きと、投影方位によって表すことができるが、投影方位については、透視投影の視線方向との相違が90度より小さくなる範囲、より好ましくは45度よりも小さくなる範囲程度に抑えておくことが好ましい。

文字画像の地物画像への重畳も種々の方法で行うことができる。例えば、文字を表示すべき3次元の位置座標に応じてポリゴンを仮想空間内に配置して平行投影し、得られた文字画像をそのまま地物画像に重畳してもよい。また、平行投影によって文字ごとに個別の文字画像を生成し、さらに、文字の表示位置を透視投影に従って座標変換することで地物画像上の表示位置を求め、得られた表示位置に文字画像を個別に配置する方法をとってもよい。

[0008] 本発明においては、

前記文字画像生成部は、前記透視投影における視線方向と同方向からの平行投影を行うものとしてもよい。

上述の通り、平行投影の方向は、垂直からの傾きと投影方位によって表されるが、この態様は、両者を視線方向にほぼ合わせる状態を意味する。ただし、同方向とは、厳密に同一角度という意味ではなく、投影された画像に有意な差違が生じない程度の誤差範囲を含む意味である。このように、視線方向と平行投影の方向とを合わせることによって、透視投影による地物画像と、文字画像との違和感をさらに軽減することができる。

[0009] また、本発明においては、

前記文字画像生成部は、

前記文字列を貼付した文字板ポリゴンを生成し、

前記文字板ポリゴンと地表面との間の角度が、前記投影画像内における

前記文字の配置方向と配置位置に基づいて設定される所定値となるよう、前記仮想 3 次元空間内で該文字板ポリゴンを配置して、

前記平行投影を行うものとしてもよい。

こうすることにより、文字板ポリゴンを看板のように地表面に斜めにたてかけた状態で文字を表示することができる。また、その角度を、文字の配置方向および配置位置に応じて変化させることができる。この結果、文字を立体的に表現できるだけでなく、文字の傾きによって、奥行きを感じさせることができる。

[0010] また、本発明においては、

前記文字画像生成部は、前記文字画像を、前記文字データに格納された文字列ごとに個別に生成し、

前記重畳部は、前記文字画像の前記投影画像内での配置を個別に設定して、前記重畳を行うものとしてもよい。

本発明では、地物を透視投影で、文字を平行投影で表示するため、仮想 3 次元空間に両者を配置したとしても、投影結果の座標値にはずれが生じることがある。しかし、上記態様によれば、文字の配置を個別に設定するため、こうしたずれを生じることなく、適切な位置に文字を表示させることが可能となる。

[0011] また、本発明においては、

前記地物には道路が含まれ、前記文字列には該道路の名称が含まれており、

前記文字画像生成部は、前記道路の名称を表す文字列を、該道路に沿う方向に配置して前記文字画像を生成するものとしてもよい。

本発明は、種々の文字を対象とすることができるが、上記態様のように、道路の名称に適用する場合に特に有用性が高い。道路の名称を表す文字は、道路に沿う方向に表示することが、道路との対応関係を把握しやすくする上で有用である。また、道路は透視投影によって視点から遠い領域では幅が狭くなる。このような状態で、2 次元的な文字を同サイズで表示しては、

文字によって道路が隠れてしまうなどの支障が生じることがある。本発明によれば、道路に沿った方向に文字を表示しつつ、その文字を道路面から３次元的に傾けるなどして立体的に表示することが可能となるため、道路幅に応じた多様な表示が可能となる。しかも、文字は平行投影されるため、視点から遠い領域でも視認性が劣化しない。従って、本発明では、道路に沿った文字を、視認性を損ねることなく、また道路を文字が隠してしまうなどの支障を回避する態様で表示することが可能となる。

[0012] 本発明においては、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、適宜、その一部を省略したり、組み合わせたりして構成してもよい。

本発明は、その他、コンピュータによって３次元地図を表示する３次元地図表示方法として構成してもよいし、かかる表示をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして構成してもよい。また、かかるコンピュータプログラムを記録したＣＤ－Ｒ、ＤＶＤその他のコンピュータが読み取り可能な記録媒体として構成してもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図１] ３次元地図表示システムの構成を示す説明図である。

[図２] 地物データおよび文字データの構造を示す説明図である。

[図３] 左右方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

[図４] 垂直方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

[図５] 右下がり方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

[図６] 右上がり方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

[図７] ティルト角の設定を示す説明図である。

[図８] 経路案内処理のフローチャートである。

[図９] 地図表示処理のフローチャート（１）である。

[図１０] 地図表示処理のフローチャート（２）である。

[図１１] ３次元地図の表示例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

実施例 １

[0014] A. システム構成：

図 1 は、3 次元地図表示システム 10 の構成を示す説明図である。3 次元地図を表示しながら、ユーザに指定された出発地から目的地までの経路案内を行うナビゲーション装置としての構成例を示した。本実施例では、ナビゲーション装置としての構成に限らず、単に地図を表示するためのシステムとして構成することも可能である。また、本実施例では、スタンドアロンで稼働するシステムを例示するが、図中に示す機能の一部を、ネットワークで接続された複数のサーバ等によって構成してもよい。

[0015] 3 次元地図表示システム 10 は、CPU、RAM、ROM を備えるコンピュータによって構成されている。図示する各機能ブロックは、これらの機能を実現するソフトウェアをインストールすることによって構成されている。各機能ブロックの機能は、次の通りである。

地図データベース 20 は、3 次元地図表示に用いられる地図データを記憶する。地図データとしては、ネットワークデータ 21、地物データ 22、文字データ 23 がある。ネットワークデータ 21 は、道路をリンク、ノードで表したデータであり、経路探索に使用されるデータである。地物データ 22 は、道路、建物などの地物の 3 次元形状を表す 3 次元モデルを格納したデータである。文字データ 23 は、地図中に表示される文字列を格納したデータである。

主制御部 14 は、各機能ブロックの動作を制御する機能を奏する。

コマンド入力部 11 は、ユーザによるコマンドを入力する。入力されるコマンドとしては、例えば、経路案内の出発地、目的地の指定、地図の表示範囲の指定などがあげられる。

経路探索部 12 は、ネットワークデータ 21 を用いて、指定された出発地から目的地までの経路探索を行う。経路探索は、ダイクストラ法などの周知の方法を適用することができる。

GPS 13 は、GPS (Global Positioning System) などから位置情報を取得し、現在位置を特定する。

表示制御部 15 は、地図表示を行う。本実施例では、3次元地図を表示するが、併せて2次元地図を表示可能としてもよい。

表示制御部 15 は、地物画像生成部 16、文字画像生成部 17、重畳部 18 を有している。地物画像生成部 16 は、地物データ 22 に格納されている 3次元モデルを仮想 3次元空間に配置し、指定された視点位置、視線方向から透視投影する。この投影図を本実施例では、地物画像と呼ぶ。文字画像生成部 17 は、文字データ 23 に格納されている文字列を貼付したポリゴン（以下、これを「文字ポリゴン」ということもある）を仮想 3次元空間に配置し、平行投影する。この投影図を本実施例では、文字画像と呼ぶ。重畳部 18 は、この文字画像を地物画像に重畳することで、3次元地図を表示する。

[0016] 図 2 は、地物データ 22 および文字データ 23 の構造を示す説明図である。図の上側には地物データ 22 の構造を示した。ID は、各地物に付された識別情報である。種別は、建物、道路などの地物の種類を表す情報である。形状は、各地物の 3次元形状を表すデータである。建物については、3次元形状を表すポリゴンの頂点 PP1、PP2 の 3次元座標が格納されている。道路については、本実施例では、ポリゴンではなく 3次元のラインデータで表されており、そのラインデータの構成点 LP1、LP2 の 3次元座標が格納されている。

図の下側には、文字データ 23 の構造を示した。ID は、各文字データに対する識別情報である。地物は、文字データが紐付けられる地物を特定する情報である。本実施例では、地物データ 22 の ID を格納している。例えば、図中の CID1 が付された文字データに対しては、地物として ID1 が格納されているから、この文字データは、地物データ 22 の ID1 で表された建物の名称等を表すものであることを意味している。また、CID2 の文字データに対しては、地物として ID2 が格納されているから、この文字データは、地物データ 22 の ID2 で表された道路の名称等を表すものであることを意味している。文字列は、表示されるべき文字である。位置は、文字を表示する 3次元の位置座標である。属性は、文字の種別を表す情報であり、

本実施例では、「一般」、「通り名称」の２種類が用意されている。「通り名称」は、道路の名称等であることを表し、「一般」は、その他の文字列であることを表している。属性は、後述する文字の表示制御において使用される情報である。文字データ２３には、この他、文字サイズ、フォントなど種々の情報を格納してもよい。

[0017] B. ティルト角の設定：

本実施例では、文字データ２３に格納された文字列の表示を次の態様で制御する。まず、文字を、通り名称と、その他の一般に分け、通り名称のみを制御対象とする。一般の文字列については、地図画像に２次元で表示するようにしてもよいし、地物とともに透視投影によって表示してもよい。

通り名称については、文字列は、対応する道路に沿う方向に表示させる。また、文字列は、地表面に対して文字の下端周りに回転、即ちティルトさせることにより、地表面に斜めにたてかけた看板のように表示させる。この傾き角度を、以下では、ティルト角と称する。ティルト角は、透視投影図内の道路の方向、および透視投影図内での文字の表示位置、即ち視点からの距離に応じて設定する。以下では、具体的に文字のティルト角の設定方法について説明する。

[0018] 図３は、左右方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

最上段には、２次元地図での道路の状態を示した。

中段には、この道路を透視投影した状態を示した。透視投影すると、視点から遠くなるにつれて道路間の間隔が徐々に狭くなるが、道路の方向は透視投影においても左右方向である。道路の方向は、透視投影図の上下方向（図中の一点鎖線）を基準とする角度 $AV1$ 、 $AV2$ 、 $AV3$ などで表される（以下、この角度を表示方向と呼ぶこともある。）。左右方向の道路の場合、表示方向 $AV1$ 、 $AV2$ 、 $AV3$ は、約 90 度となる。

下段には、この道路に対して文字を重ねて表示した３次元地図の表示例を示した。道路は、透視投影図で表示される。透視投影図内での位置座標は、

横方向 u 、縦方向 v の座標で表される。通り名称の文字列 $CH1$ 、 $CH2$ 、 $CH3$ のティルト角は、図の右側に示すように視点手前から奥に行くにつれて、即ち、透視投影図内での v 軸方向の位置 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ が大きくなるにつれて、角 $TA1 \sim TA3$ のように、 0 度から徐々に大きく設定される。かかる制御を適用する範囲は、表示方向 $AV1 \sim AV3$ が厳密に 90 度である必要はなく、一定の幅を持たせても良い。

[0019] 図4は、垂直方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

最上段には、2次元地図での道路の状態を示した。垂直方向とは、道路の2次元的な方向がほぼ上下方向であることを意味する。

中段には、この道路を透視投影した状態を示した。透視投影しても、道路の方向は垂直方向のまま変化しない。表示方向 AV は約 0 度となる。

下段には、この道路に対して文字を重ねて表示した3次元地図の表示例を示した。道路は、透視投影図で表示される。通り名称の文字列 $CH4$ 、 $CH5$ は、道路に沿って表示する場合、どのように傾けても不自然となってしまう。中央の道路の両側に、斜めの道路を示し、文字をティルトさせて表示した例を示した。垂直の道路において、このようにティルトさせて文字を表示すると、どのようにティルトさせても、違和感が残る表示となってしまうのである。従って、垂直の道路に対しては、ティルト角は、図の右側に示すように視点手前から奥まで、透視投影図内での v 軸方向の位置 $V4$ 、 $V5$ の値に関わらず 0 度とする。

ただし、文字の表示状態によって奥行きを感じさせるようにするため、垂直に表示されている道路については、文字の位置が視点から奥に行くにつれて、即ち奥行き方向の位置 $V4$ 、 $V5$ が大きくなるにつれて上下方向、道路に沿う方向の幅を縮小するようにしている。この表示は、例えば、文字列のうち視点に近い側の端、図中の文字列では、「FLOWERS T」の末尾の「T」の文字側を軸にして地表面に対してティルトさせることによって実現することができる。これを実施例では、文字幅縮小と呼ぶ。図の右側にあ

るように、垂直の道路に対しては、ティルト角は0度であるが、奥行き方向の位置に応じて、文字幅の縮小を施すことになる。

かかる制御を適用する範囲は、表示方向AVが厳密に0度の場合に限る必要はなく、一定の幅を持たせても良い。

[0020] 図5は、右下がり方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

最上段には、2次元地図での道路の状態を示した。ほぼ平行に右下がりの道路が描かれている。

中段には、この道路を透視投影した状態を示した。透視投影すると、視点から遠くなるにつれて道路間の間隔が徐々に狭くなるとともに、道路の表示方向AV10、AV11が変化する。2次元では平行な道路も、視点から奥に行くほど、表示方向AV10、AV11は90度に近くなる。右下がりの道路の場合、表示方向は0度より大きく、90度より小さい範囲となる。

下段には、この道路に対して文字を重ねて表示した3次元地図の表示例を示した。通り名称の文字列CH10～CH13のティルト角は、透視投影図内でのv軸方向の位置と、表示方向に応じて設定される。

まず、表示方向とティルト角との関係については、図の下側に示すように、表示方向が小さいほど、つまり道路が垂直に近いほどティルト角が小さく、表示方向が大きいほど、つまり道路が水平に近いほどティルト角が大きくなる。例えば、文字列CH10の表示方向Av10よりも文字列CH11の表示方向Av11は大きいため、文字列CH11のティルト角TA11は、文字列CH10よりも大きくなる。同様に、文字列CH13のティルト角TA13は、さらに大きくなる。

表示位置とティルト角との関係については、図の右側に示すように、表示位置が奥に行くほどティルト角が大きくなるよう設定する。例えば、文字列CH12、CH13を比較すると、表示方向は同じであるが、表示位置V12>表示位置V13となっているため、ティルト角TA12>ティルト角TA13となる。文字列CH10、CH11の表示位置V10、V11は、文

字列CH12の表示位置V12よりも小さく、表示方向Av10、Av11も文字列CH12よりも小さくなるため、文字列CH10、CH11のティルト角は、文字列CH12よりも小さくなる。

[0021] 図6は、右上がり方向の道路に対する文字のティルト表示を示す説明図である。

最上段には、2次元地図での道路の状態を示した。ほぼ平行に右上がりの道路が描かれている。

中段には、この道路を透視投影した状態を示した。透視投影すると、視点から遠くなるにつれて道路間の間隔が徐々に狭くなるとともに、道路の表示方向AV20、AV21が変化する。2次元では平行な道路も、視点から奥に行くほど、表示方向AV20、AV21は90度に近くなる。右上がりの道路の場合、表示方向は90度より大きく、180度より小さい範囲となる。

下段には、この道路に対して文字を重ねて表示した3次元地図の表示例を示した。道路は、透視投影図で表示される。通り名称の文字列CH20～CH23のティルト角は、透視投影図内でのv軸方向の位置と、表示方向に応じて設定される。

表示方向とティルト角との関係については、図の下側に示すように、表示方向が大きいほど、つまり道路が垂直に近いほどティルト角が小さく、表示方向が小さいほど、つまり道路が水平に近いほどティルト角が大きくなる。例えば、文字列CH20の表示方向Av20よりも文字列CH21の表示方向Av21は大きいため、文字列CH21のティルト角は、文字列CH20よりも小さくなる。同様に、文字列CH23のティルト角TA23は、さらに小さくなる。

表示位置とティルト角との関係については、図の右側に示すように、表示位置が奥に行くほどティルト角が大きくなるよう設定する。例えば、文字列CH22、CH23を比較すると、表示方向は同じであるが、表示位置V22<表示位置V23となっているため、ティルト角TA22<ティルト角T

A 2 3となる。

[0022] 図7は、ティルト角の設定を示す説明図である。図3～6で説明したティルト角の設定方法をまとめたものである。

図の上段に、ティルト角 $T A$ の定義を示した。ティルト角は、文字板ポリゴンと地表面とのなす角度を言う。図の左上に示すように文字列が記載される方向を x 軸とすると、 x 軸を中心として y 軸から z 軸方向の回転角がティルト角である。

図3～6で示した通り、ティルト角は道路の表示方向 $A V$ と、文字の表示位置 $V c$ によって設定される。

表示方向 $A V = 0$ 度のとき、即ち道路が垂直方向のときは、図4で説明した通り、表示位置 $V c$ に関わらずティルト角は 0 度である。また、本実施例では、表示方向 $A V$ に関わらず、視点に最も近い位置では、ティルト角を 0 度と設定した。表示方向 $A V = 90$ 度のとき、即ち道路が左右方向のときは、図3で説明した通り、表示位置 $V c$ が奥に行くほどティルト角は大きくなる。表示方向 $A V$ が $0 \sim 90$ 度の範囲は道路が右下がりの状態を示し、表示方向 $A V$ が $90 \sim 180$ 度の範囲は道路が右上がりの状態を示す。これらの範囲では、表示方向 $A V$ と表示位置 $V c$ に応じてティルト角度が定まる。

図7に示した設定例は、一例に過ぎず、ティルト角は、表示方向 $A V$ 、表示位置 $V c$ に応じて任意に設定可能である。図7では表示方向 $A V$ 、表示位置 $V c$ に対してティルト角が線形に変化する例を示したが、これらは曲線的に変化するように設定してもよい。また単調増加または単調減少などとせず、極値を有する設定としてもよい。

[0023] C. 経路案内処理：

以上で説明した文字列のティルト角の設定を用いて地図を表示する処理例について、本実施例では、ナビゲーション装置（図1参照）が経路案内を行う場合を例にとって説明する。

図8は、経路案内処理のフローチャートである。処理を開始すると、ナビゲーション装置は、出発地、目的地を入力し（ステップS10）、経路探索

を行う（ステップS 1 1）。経路探索は、ネットワークデータを用いて、ダイクストラ法などによって行うことができる。そして、得られた経路を表す経路案内データ、例えば経路となるべきリンク列を特定する情報などを作成し（ステップS 1 2）、これに基づいて経路案内を実行する。

経路案内では、ナビゲーション装置は、車両の現在位置を検出し（ステップS 1 3）、地図表示処理を行って、経路を案内するための3次元地図を表示する（ステップS 1 4）。これを車両が目的地に到着するまで（ステップS 1 5）、繰り返し実行する。

[0024] 図9および図10は、地図表示処理のフローチャートである。経路案内処理のステップS 1 4に相当する処理である。

この処理では、ナビゲーション装置は、3次元地図を透視投影によって描くための視点位置、視線方向、および表示スケールを設定する（ステップS 2 0）。視点位置は、例えば、現在位置よりも後方の所定の相対位置に設定する方法をとることができる。視線方向は、視点位置から現在位置等を見る方向に設定することができる。この他、視点位置、視線方向等はユーザからの指定に従うようにしてもよい。

ナビゲーション装置は、3次元地図の表示に必要となる地図データを読み込む（ステップS 2 1）。そして、まず、地物を透視投影して地物画像を生成する（ステップS 2 2）。

次に、通り名称について地物画像内での表示位置、表示方向を算出する（ステップS 2 3）。表示方向 A_v は、先に図3～図6で説明した通り、垂直方向からの角度で表すことができる。まず、文字データ23の属性に基づいて通り名称を抽出し、それぞれの通り名称に対応づけられている道路を特定する。その上で、道路の地物画像内での表示方向を求めることができる。表示位置は、文字データに設定された3次元の表示位置を透視投影に従って座標変換することによって求めることができる。

[0025] 次に、ナビゲーション装置は、表示位置および表示方向に基づいてティルト角を設定する（ステップS 2 4）。ティルト角は、図7に示した設定に従

って求めることができる。

そして、ナビゲーション装置は、設定されたティルト角で、文字板ポリゴンを仮想空間内に配置する（ステップS 2 5）。図中に配置例を示した。ティルト角T A 0、T A 1などの設定値に応じて板ポリゴンを配置し、この表面に文字列を貼付するのである。通り名称については、文字を道路に沿って表示するものとしているから、文字の板ポリゴンの配置方向は、その下端が道路に沿うように配置されている。表示位置は、文字の表示位置として設定された3次元座標に従って配置する。

[0026] ナビゲーション装置は、文字板ポリゴンを平行投影して文字画像を生成する（ステップS 2 6）。地物画像は透視投影で生成したが、文字画像は透視投影ではなく平行投影で生成するのである。

平行投影の投影方向は、任意に設定可能である。投影方向は、垂直下方からの傾き角と、投影方位によって表すことができるが、投影方位は、視線方向と合わせることが好ましい。こうすることによって、文字画像を地物画像に重畳したときの違和感を軽減することができる。垂直下方からの傾き角は、必ずしも一致させる必要はないが、これも視線方向と一致させれば、より違和感を軽減することができる。

平行投影は、視点位置と無関係の投影方法である。透視投影では、視点から遠方に位置する文字列はつぶれて見づらくなることが生じるが、平行投影によって得られる文字画像に含まれる文字列は、表示位置に関わらず十分な視認性を確保できる。

[0027] こうして文字画像が生成されると、ナビゲーション装置は、地物画像に文字画像を重畳する（ステップS 2 7）。重畳の方法は、以下に述べるいずれの方法でもよい。

第1の方法は、文字画像と地物画像とをそのまま重畳する方法である。地物画像は透視投影で生成され、文字画像は平行投影で生成されているため、両者の画像内の座標系は必ずしも一致しない。従って、文字画像内の文字列は、本来の位置からずれて表示され得る。しかし、透視投影の視点位置、視

線方向および平行投影の投影方向によっては、地物画像と文字画像とのずれは、事実上、視認できない場合がある。かかる場合には、文字画像と地物画像とをそのまま重畳しても、違和感のない地図を表示することができる。

第2の方法は、文字画像を文字列ごとに地図画像上に配置する方法である。この方法では、文字列ごとに文字画像を構成し、その表示位置を表す3次元座標を透視投影に従って座標変換し、地物画像上の表示位置を求める。そして、この文字画像を、地物画像の上に重畳する。これを文字列ごとに実行することにより、それぞれの文字列を、地物画像上の適切な位置に表示させることができる。

地物画像と文字画像との重畳が完了すると、ナビゲーション装置は、その他の文字を表示して（ステップS28）、地図表示処理を終了する。

[0028] D. 出力例、効果および変形例：

図11は、3次元地図の表示例を示す説明図である。ここでは、通り名称の文字列だけを表示した状態を例示した。図示する通り、道路は上空からの視点位置、視線方向によって透視投影で描かれている。そして、通り名称は、それぞれの道路に沿うように表示される。こうすることにより、道路とその通り名称との対応関係を視覚的に容易に把握することができる。また、通り名称は、種々のティルト角によって立体的に表示される。こうすることにより、地図全体の立体感を与えるとともに、文字も多様な態様で立体的に表現することが可能となる。

本実施例では、通り名称のティルト角は道路の表示方向および表示位置に基づいて設定される。従って、文字のティルト角によって、ユーザは、文字列の奥行き感を直感的に感じることができ、それぞれの通りの位置を直感的に認識することができる。

また、本実施例では、視点から奥に行くほどティルト角を大きく設定している。透視投影では、視点から遠方ほど、道路の幅が狭くなり、また道路間の間隔が狭くなるため、道路の文字列を表示できる領域も狭くなるが、このように文字列のティルト角を大きくすることにより、視点から遠方の文字列

を、領域の狭さに応じた態様で表現することが可能となる。

[0029] 以上で説明した本実施例の3次元地図表示システムによれば、地物画像と文字画像とを別々に生成し、かつ文字画像について平行投影を適用することにより、文字を多様な立体的態様で表示しつつ、視点から遠方の領域でも文字の視認性を確保することができる。また、文字を表示する際のティルト角を、道路の表示方向および文字列の表示位置に応じて設定することにより、文字の表示状態によって道路の奥行きを表すことができ、直感的に位置関係を把握しやすい地図を提供することができる。

[0030] 以上、本発明の実施例について説明した。

本発明の3次元地図表示システムは、必ずしも上述した実施例の全ての機能を備えている必要はなく、一部のみを実現するようにしてもよい。また、上述した内容に追加の機能を設けてもよい。

本発明は上述の実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができることはいうまでもない。例えば、実施例においてハードウェア的に構成されている部分は、ソフトウェア的に構成することもでき、その逆も可能である。

産業上の利用可能性

[0031] 本発明は、地物だけでなく文字も3次的に表現した3次元地図を表示するために利用可能である。

符号の説明

- [0032]
- 1 0 … 3次元地図表示システム
 - 1 1 … コマンド入力部
 - 1 2 … 経路探索部
 - 1 3 … GPS
 - 1 4 … 主制御部
 - 1 5 … 表示制御部
 - 1 6 … 地物画像生成部
 - 1 7 … 文字画像生成部

1 8 …重畳部

2 0 …地図データベース

2 1 …ネットワークデータ

2 2 …地物データ

2 3 …文字データ

請求の範囲

- [請求項1] 地物および文字列を含む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、
- 前記地物の３次元形状を表す地物データおよび前記文字列を表示させるための文字データを記憶する地図データベースと、
- 前記地物データを用いて、仮想３次元空間に配置された前記地物を透視投影することで地物画像を生成する地物画像生成部と、
- 前記文字データを用いて、仮想３次元空間内に前記文字列を表したポリゴン配置して、平行投影することで文字画像を生成する文字画像生成部と、
- 前記文字画像を、前記地物画像に重畳して表示する重畳部とを備える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、
- 前記文字画像生成部は、前記透視投影における視線方向と同方向からの平行投影を行う３次元地図表示システム。
- [請求項3] 請求項１または２記載の３次元地図表示システムであって、
- 前記文字画像生成部は、
- 前記文字列を貼付した文字板ポリゴンを生成し、
- 前記文字板ポリゴンと地表面との間の角度が、前記投影画像内における前記文字の配置方向と配置位置に基づいて設定される所定値となるよう、前記仮想３次元空間内で該文字板ポリゴンを配置して、
- 前記平行投影を行う３次元地図表示システム。
- [請求項4] 請求項１～３いずれか記載の３次元地図表示システムであって、
- 前記文字画像生成部は、前記文字画像を、前記文字データに格納された文字列ごとに個別に生成し、
- 前記重畳部は、前記文字画像の前記投影画像内での配置を個別に設定して、前記重畳を行う３次元地図表示システム。
- [請求項5] 請求項１～４いずれか記載の３次元地図表示システムであって、

前記地物には道路が含まれ、前記文字列には該道路の名称が含まれており、

前記文字画像生成部は、前記道路の名称を表す文字列を、該道路に沿う方向に配置して前記文字画像を生成する３次元地図表示システム。

[請求項6]

コンピュータによって、地物および文字列を含む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実行するステップとして、

前記地物の３次元形状を表す地物データおよび前記文字列を表示させるための文字データを記憶する地図データベースにアクセスするステップと、

前記地物データを用いて、仮想３次元空間に配置された前記地物を透視投影することで地物画像を生成するステップと、

前記文字データを用いて、仮想３次元空間内に前記文字列を表したポリゴン配置して、平行投影することで文字画像を生成するステップと、

前記文字画像を、前記地物画像に重畳して表示するステップとを備える３次元地図表示方法。

[請求項7]

コンピュータによって、地物および文字列を含む３次元地図を表示するためのコンピュータプログラムであって、

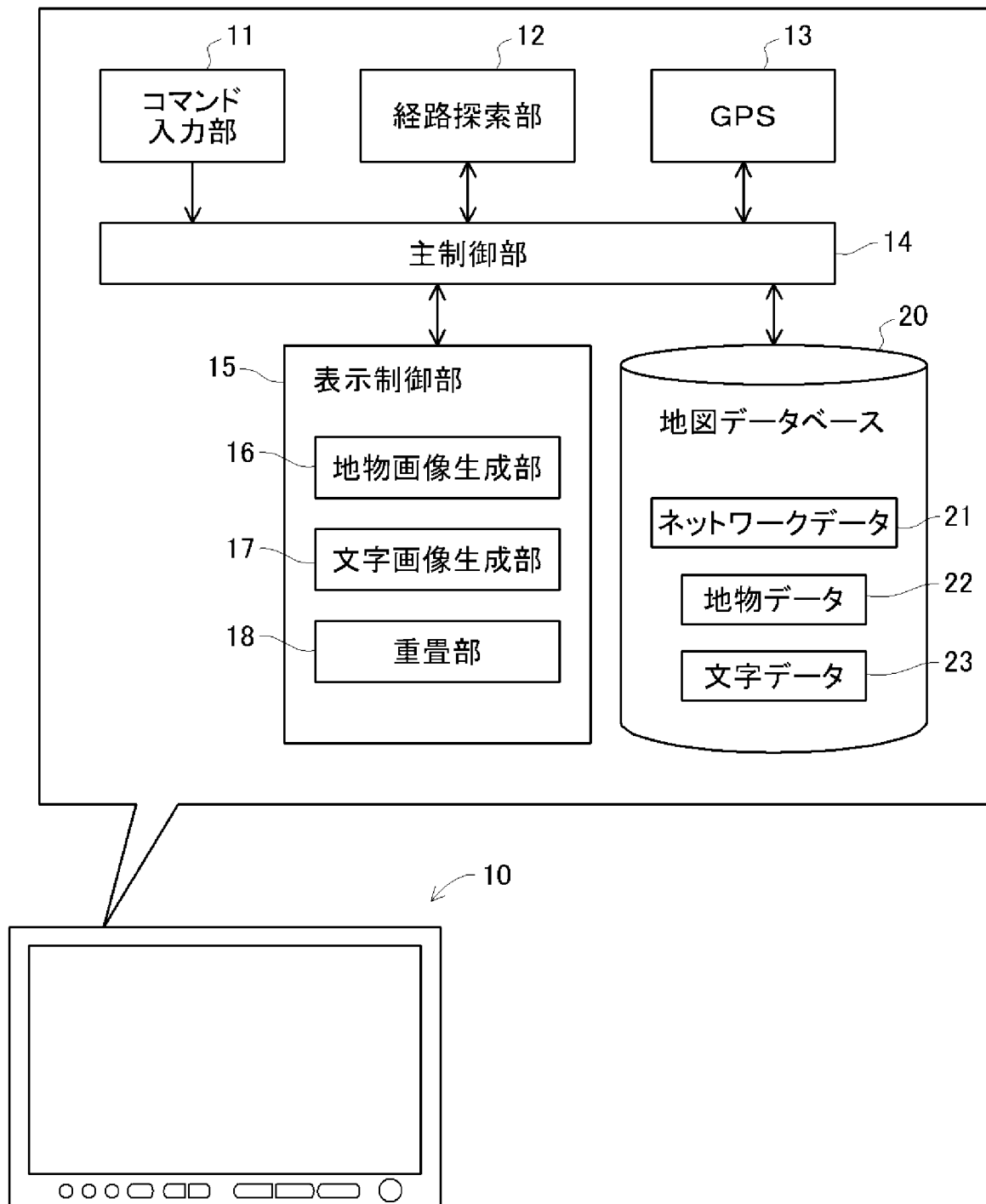
前記地物の３次元形状を表す地物データおよび前記文字列を表示させるための文字データを記憶する地図データベースにアクセスする機能と、

前記地物データを用いて、仮想３次元空間に配置された前記地物を透視投影することで地物画像を生成する機能と、

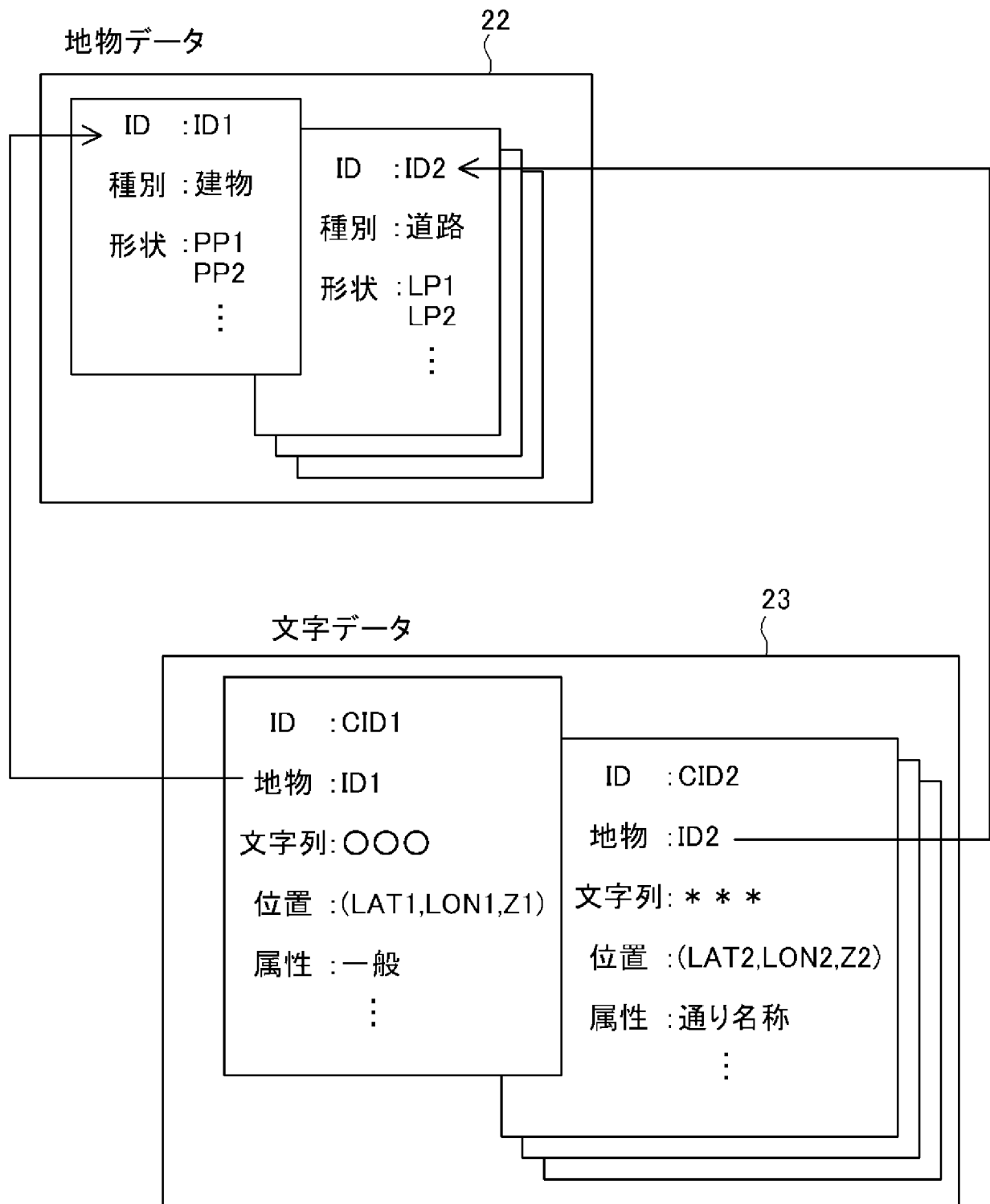
前記文字データを用いて、仮想３次元空間内に前記文字列を表したポリゴン配置して、平行投影することで文字画像を生成する機能と、

前記文字画像を、前記地物画像に重畳して表示する機能とをコンピュータによって実現するためのコンピュータプログラム。

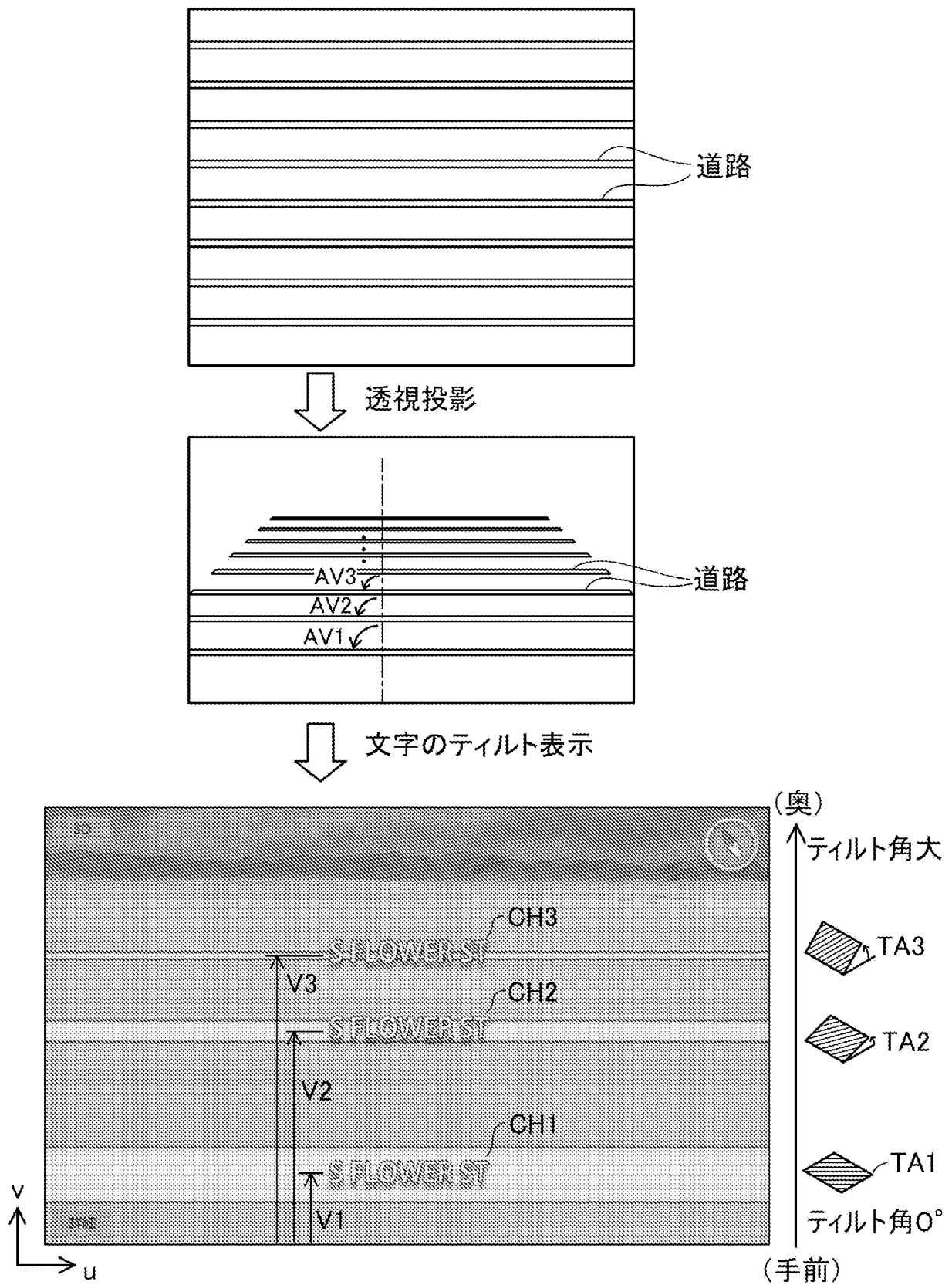
[図1]



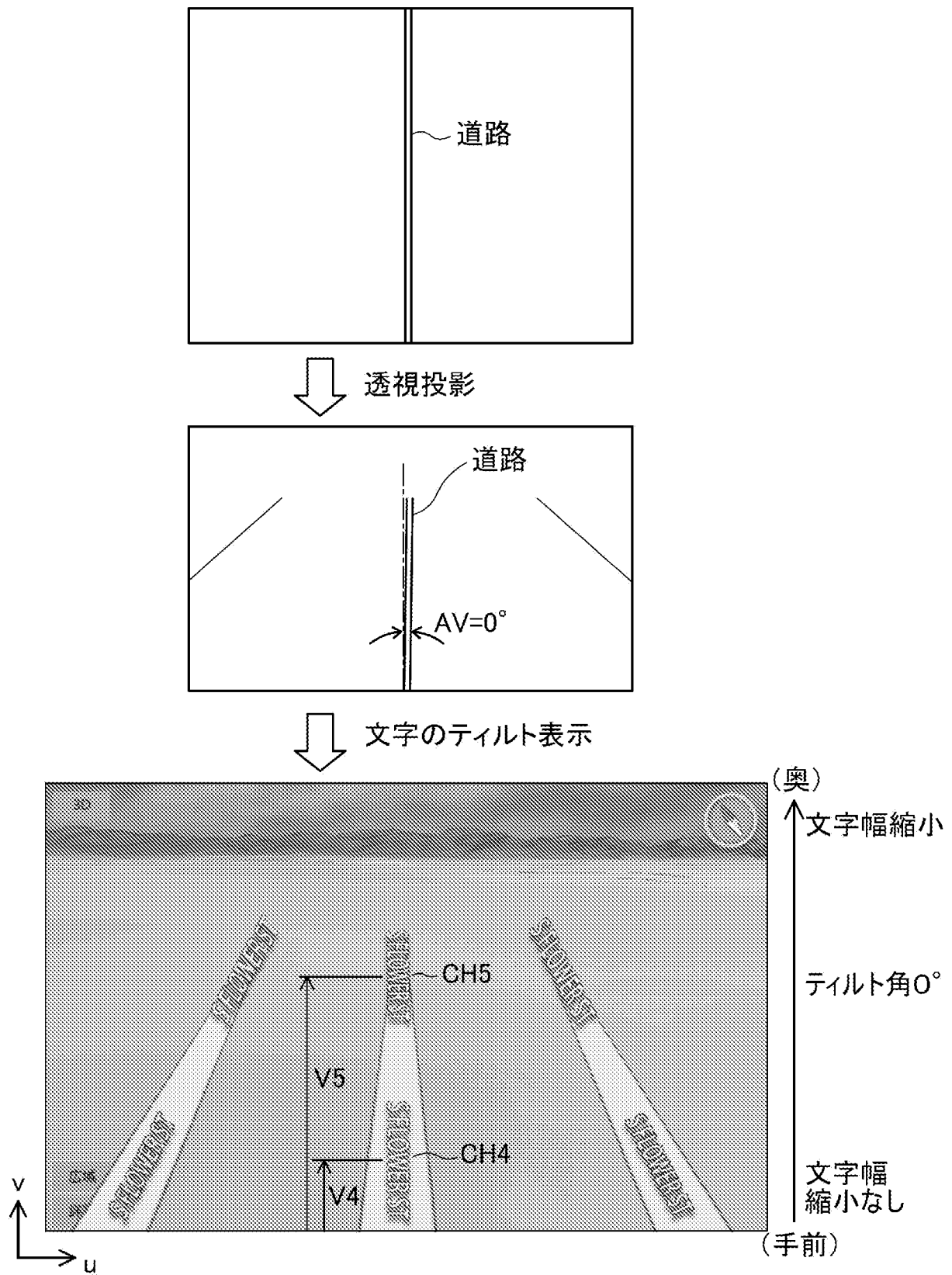
[図2]

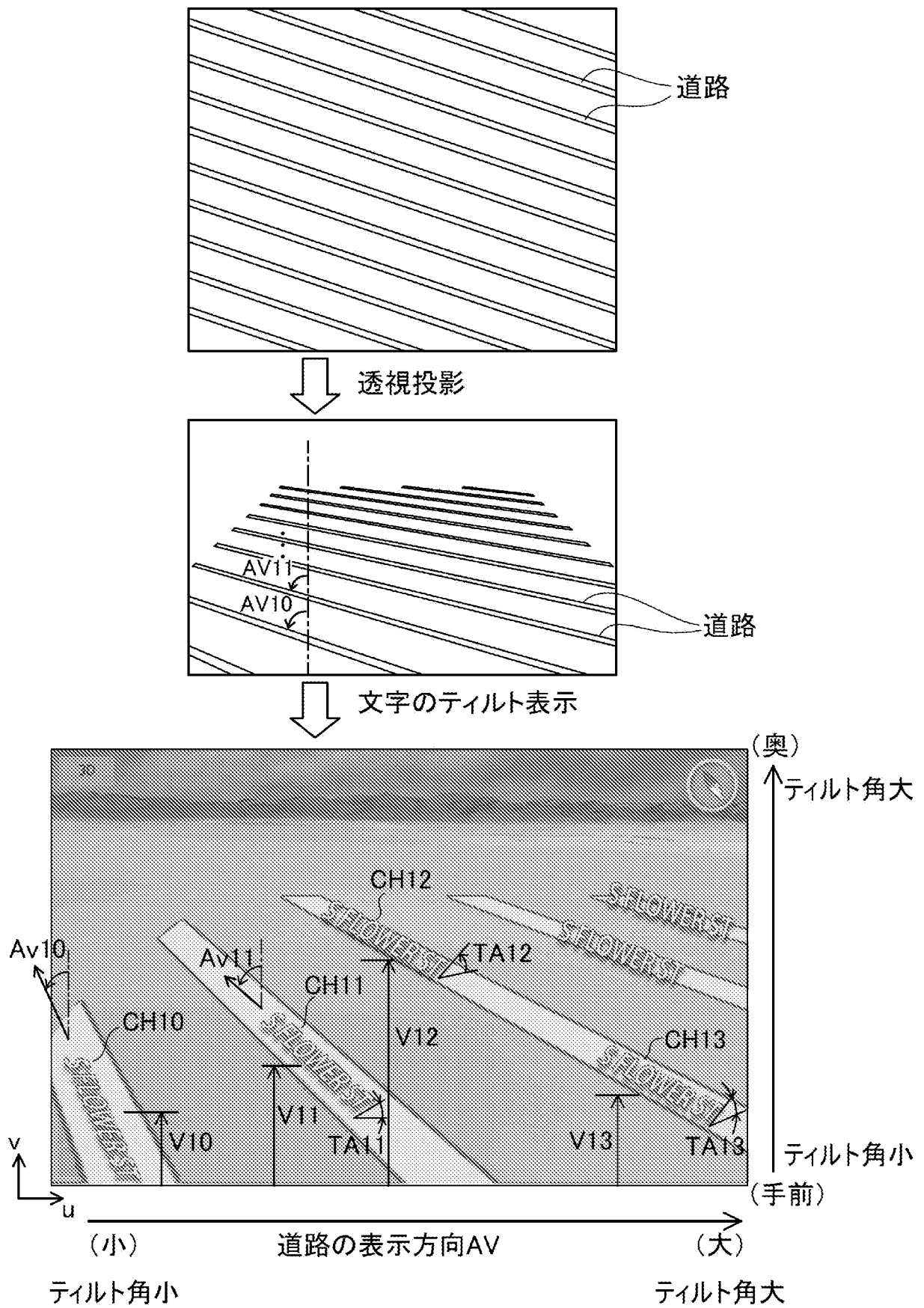


[図3]

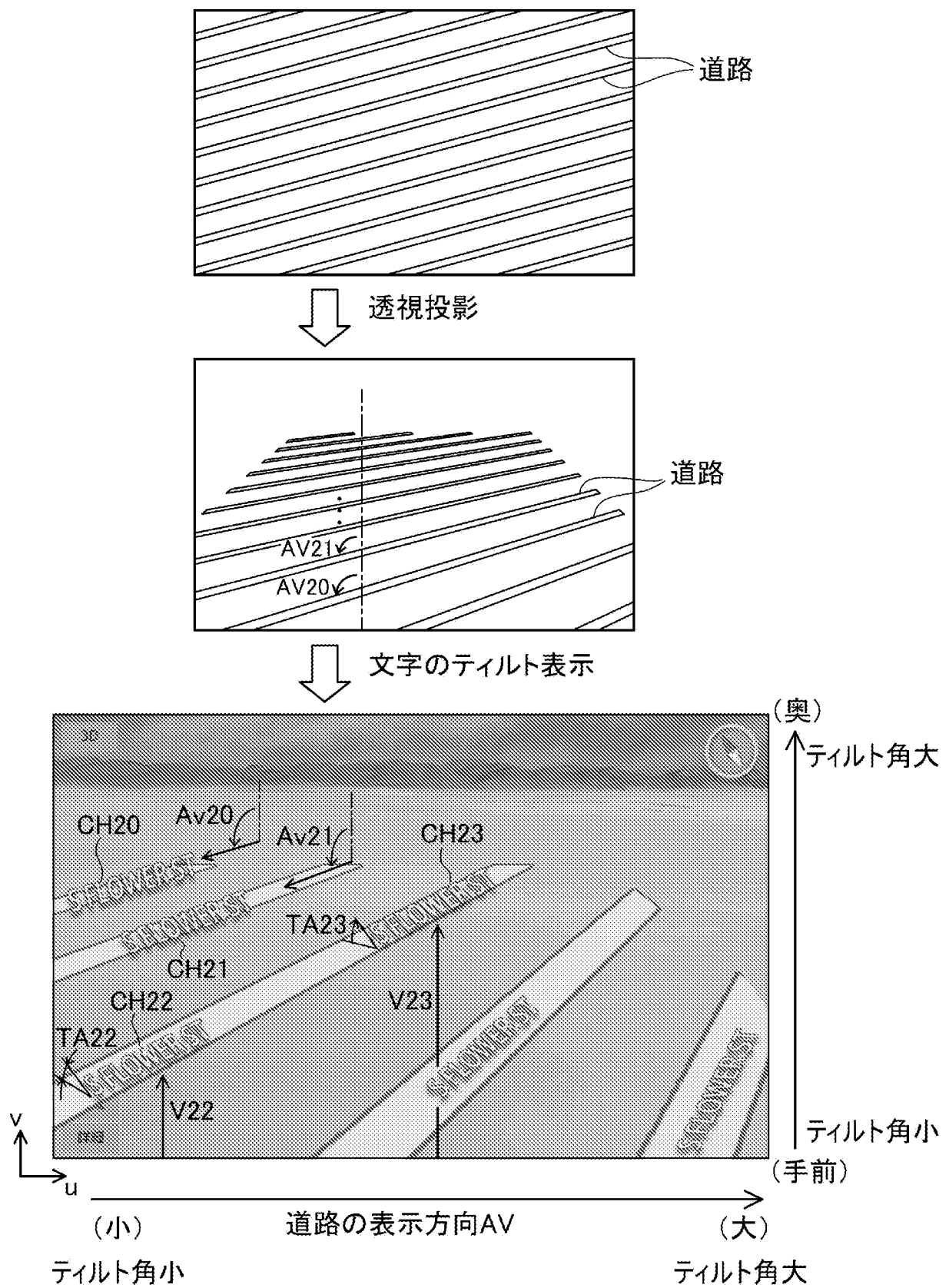


[図4]

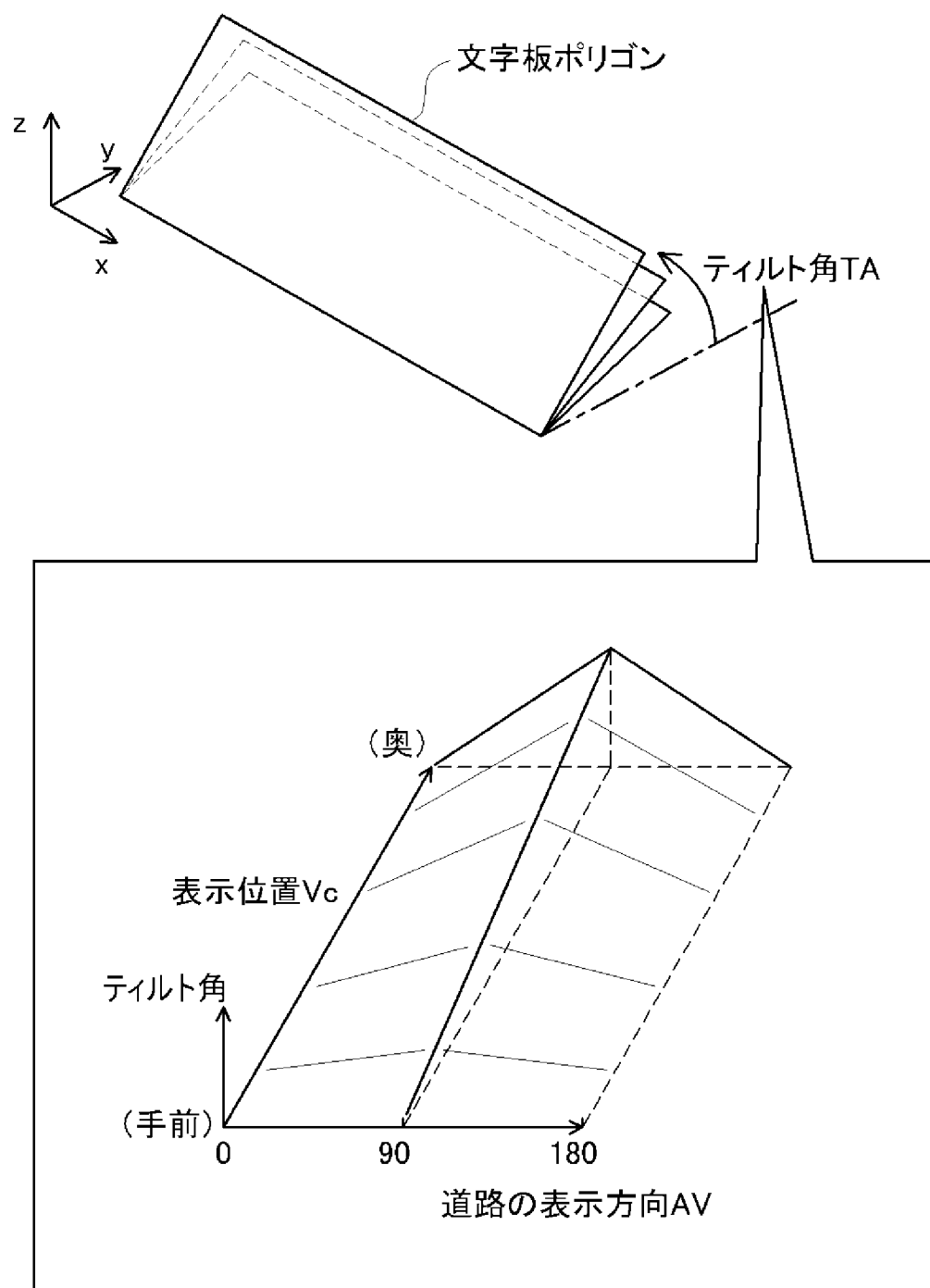




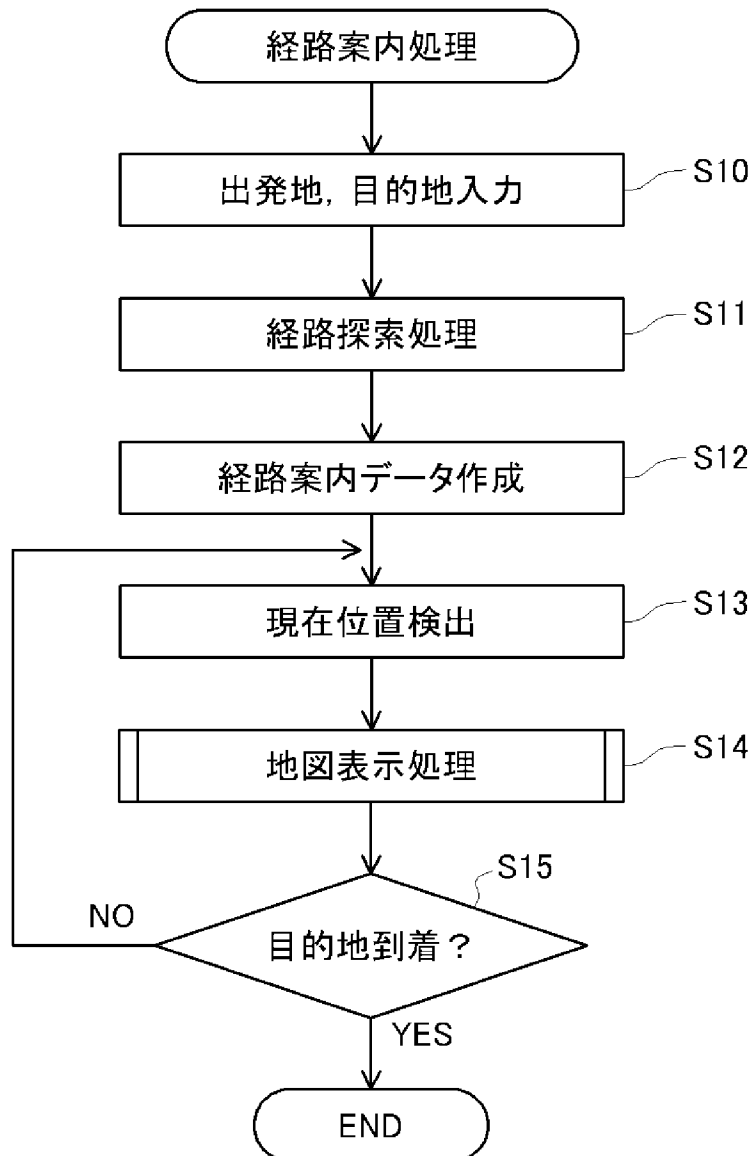
[図6]



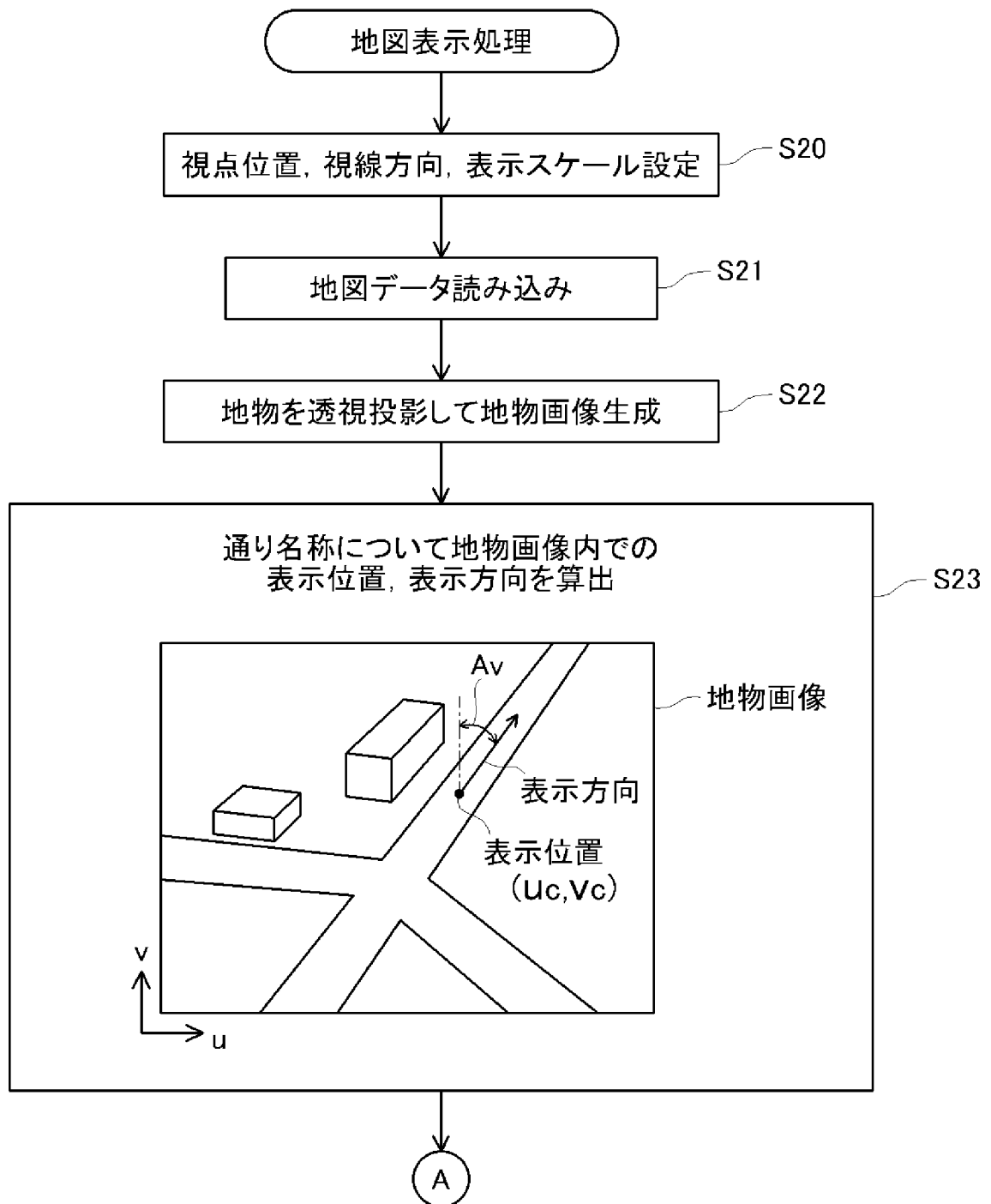
[図7]



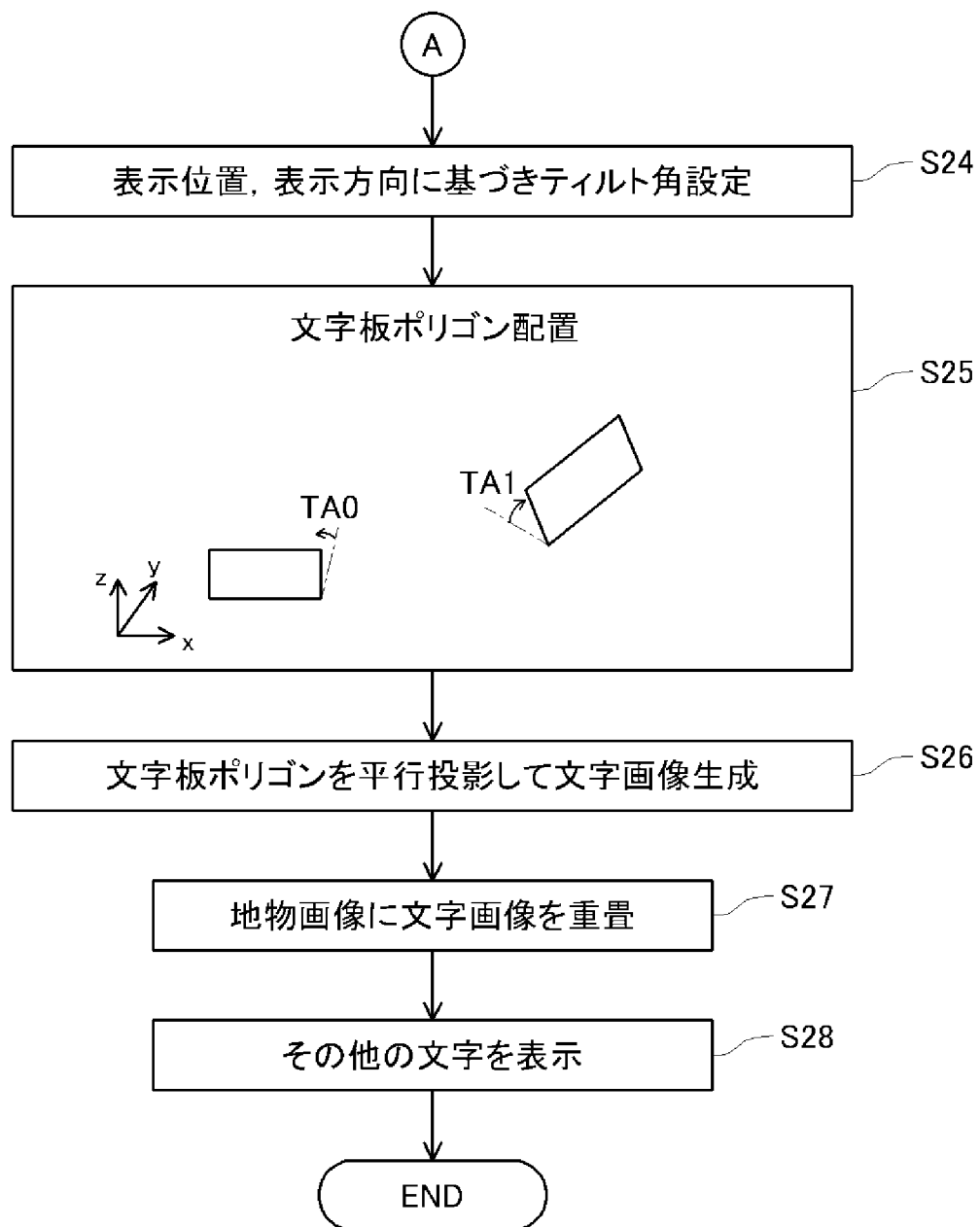
[図8]



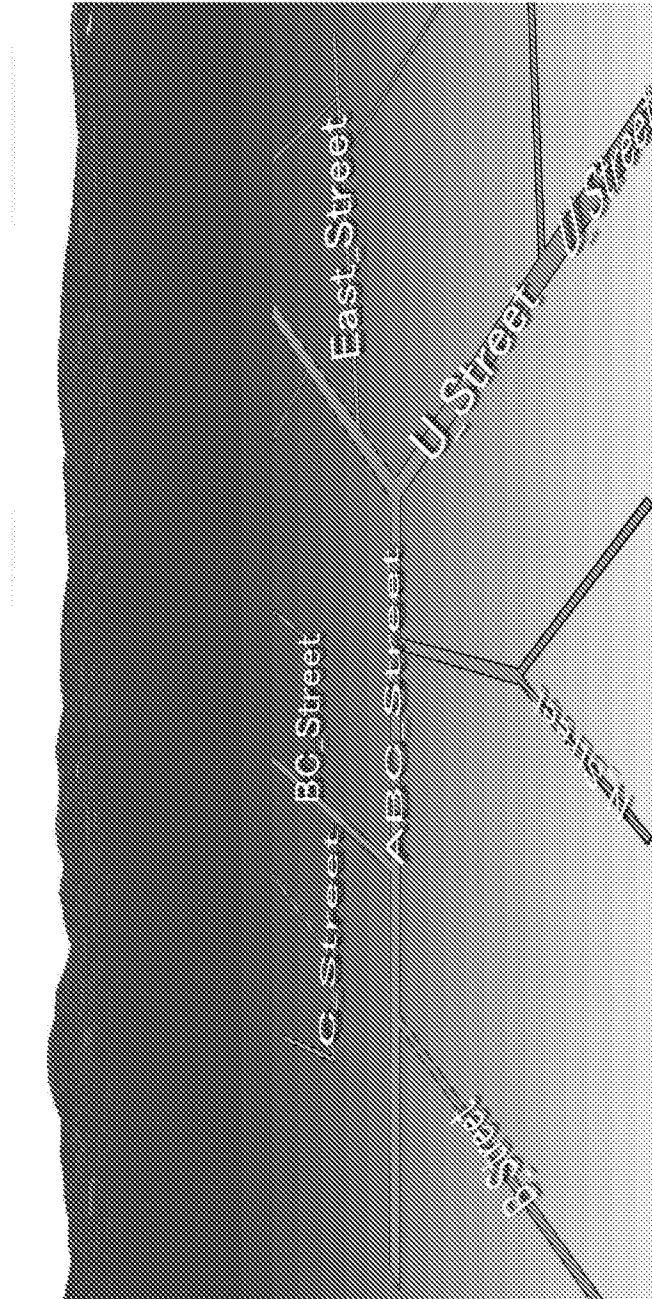
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T17/05(2011.01)i, G06T11/60(2006.01)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, G06T11/60, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 10-333557 A (Pioneer Corp.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraphs [0045] to [0137]; all drawings (Family: none)	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

"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
03 April 2015 (03.04.15)

Date of mailing of the international search report
14 April 2015 (14.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T17/05(2011.01)i, G06T11/60(2006.01)i, G09B29/00(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. G06T17/05, G06T11/60, G09B29/00

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X	JP 10-333557 A（パイオニア株式会社）1998.12.18, 段落 [0045] - [0137]、全図（ファミリーなし）	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
「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

0 3 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 4 . 2 0 1 5

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）

岡本 俊威

5 H

9 1 7 8

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