

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3909752号  
(P3909752)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int.C1.

F 1

|             |           |             |      |
|-------------|-----------|-------------|------|
| GO1C 21/00  | (2006.01) | GO1C 21/00  | C    |
| GO6T 11/40  | (2006.01) | GO6T 11/40  | 200A |
| GO6T 17/40  | (2006.01) | GO6T 17/40  | E    |
| GO8G 1/0969 | (2006.01) | GO8G 1/0969 |      |
| GO9B 29/00  | (2006.01) | GO9B 29/00  | A    |

請求項の数 11 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2002-68763 (P2002-68763)  
 (22) 出願日 平成14年3月13日 (2002.3.13)  
 (65) 公開番号 特開2002-350156 (P2002-350156A)  
 (43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)  
 審査請求日 平成16年12月9日 (2004.12.9)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-74616 (P2001-74616)  
 (32) 優先日 平成13年3月15日 (2001.3.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100098291  
 弁理士 小笠原 史朗  
 (72) 発明者 濱田 浩行  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内  
 (72) 発明者 阪本 清美  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内  
 (72) 発明者 濱田 裕司  
 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
 号 松下通信工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】描画装置および描画方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成する描画装置であって、指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得部を備え、前記指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メッセージのないプレーン領域とを含み、

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレーン領域の方向情報とを含み、

ユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画して、表示画像データを作成する描画部を備え、

前記描画部は、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画することを特徴とする、描画装置。

## 【請求項2】

10

20

前記指向性オブジェクトデータは、前記指向性オブジェクトが存在する代表位置を示す代表位置情報を含んでおり、

前記描画部は、

前記第1の取得部で取得された指向性オブジェクトデータから、代表位置情報を取得する第2の取得部と、

予め算出されているユーザの現在位置と、前記第2の取得部で取得された代表位置情報に基づいて、当該ユーザの現在位置を基準として、前記指向性オブジェクトの方向を規定する基準ベクトルを算出する第2の算出部と、

前記第1の取得部で取得された前記指向性オブジェクトデータから前記メッセージ領域の方向情報と前記プレーン領域の方向情報を取得する第3の取得部と、

前記第2の算出部で算出された基準ベクトルと、前記第3の取得部で取得された前記メッセージ領域の方向情報と前記プレーン領域の方向情報の内積をそれぞれ算出する第3の算出部とを含み、

前記第3の算出部で算出された内積の極性に応じて、前記各領域を描画して、表示画像データを作成する、請求項1に記載の描画装置。

**【請求項3】**

前記描画部は、前記メッセージ領域を不透明に描画し、前記プレーン領域をワイアーフレーム形式で描画することを特徴とする、請求項1又は2に記載の描画装置。

**【請求項4】**

前記描画部は、前記メッセージ領域と前記プレーン領域とを互いに異なる大きさで描画することを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の描画装置。

**【請求項5】**

表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成する描画方法であって、指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得ステップと、

前記指向性オブジェクトデータは、前記地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、

前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メッセージのないプレーン領域とを含み、

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレーン領域の方向情報とを含み、

ユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画して、前記表示画像データを作成する描画ステップとをさらに備え、

前記描画ステップで、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画することを特徴とする、描画方法。

**【請求項6】**

表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成するためのコンピュータプログラムであって、

指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得ステップと、

前記指向性オブジェクトデータは、前記地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、

前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メッセージのないプレーン領域とを含み、

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレーン領域の方向情報とを含み、

10

20

30

40

50

ユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画して、前記表示画像データを作成する描画ステップとをさらに備え、

前記描画ステップで、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画することを特徴とする、コンピュータプログラム。

**【請求項 7】**

記録媒体に記録される、請求項 6 に記載のコンピュータプログラム。

10

**【請求項 8】**

ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション装置であって、

ユーザの現在位置を算出する算出部と、

指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得部と、

前記指向性オブジェクトデータは、前記地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、

前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メッセージのないプレーン領域とを含み、

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレーン領域の方向情報とを含み、

20

前記算出部で算出されたユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画部と、

前記描画部で作成された表示画像データに従って、地図を表示する表示部とをさらに備え、

前記描画部は、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画する、ナビゲーション装置。

30

**【請求項 9】**

表示装置が地図を表示して、ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション方法であって、

ユーザの現在位置を算出する算出ステップと、

指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得ステップと、

前記指向性オブジェクトデータは、前記地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、

前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メッセージのないプレーン領域とを含み、

40

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレーン領域の方向情報とを含み、

前記算出ステップで算出されたユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画ステップと、

前記描画ステップで作成された表示画像データを、前記表示装置に転送する転送ステップとをさらに備え、

前記描画ステップで、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記

50

メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、  
ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報  
が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画し、

前記表示装置は、前記転送ステップで転送された表示画像データに表示処理を行って、  
地図を表示する、ナビゲーション方法。

**【請求項 10】**

表示装置が地図を表示して、ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション用のコ  
ンピュータプログラムであって、

ユーザの現在位置を算出する算出ステップと、

指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得ステップとを備え、

10

前記指向性オブジェクトデータは、前記地図を構成する要素である指向性オブジェクト  
を表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有しており、

前記複数の領域は、ユーザに向けたメッセージが描かれているメッセージ領域と、メ  
ッセージのないプレーン領域とを含み、

前記指向性オブジェクトデータは、前記メッセージ領域がどの方向を向いているかを示  
すメッセージ領域の方向情報と、前記プレーン領域がどの方向を向いているかを示すプレ  
ーン領域の方向情報とを含み、

前記算出部で算出されたユーザの現在位置と、前記各領域がどの方向を向いているかを  
示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透  
明度で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画ステップと、

20

前記描画ステップで作成された表示画像データを、前記表示装置に転送する転送ステッ  
プとをさらに備え、

前記描画ステップで、ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記  
メッセージ領域の方向情報が示す方向とが対向する場合に前記メッセージ領域を描画し、  
ユーザの現在位置に対する前記指向性オブジェクトの方向と前記プレーン領域の方向情報  
が示す方向とが対向する場合に前記プレーン領域を透明又は半透明で描画し、

前記表示装置は、前記転送ステップで転送された表示画像データに表示処理を行って、  
地図を表示する、コンピュータプログラム。

**【請求項 11】**

記録媒体に記録される、請求項 10 に記載のコンピュータプログラム。

30

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、描画方法に関し、より具体的には、表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成する描画装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

上記のような描画装置は、従来からナビゲーション装置に実装されることが多く、例えば、特開2000-221876号公報、特開2000-276609号公報、および特開平9-152354号公報に開示されている。ここで、本従来の技術の欄では、特開2000-221876号公報に開示されているものを第1のナビゲーション装置と、また、特開2000-276609号公報に開示されたものを第2のナビゲーション装置と、さらに、特開平9-152354号公報に開示されているものを第3のナビゲーション装置と称する。以下には、まず、第1のナビゲーション装置における描画処理を説明し、その後に、第2および第3のナビゲーション装置の順に、それらにおける描画処理について説明する。

40

**【0003】**

第1のナビゲーション装置では、車両の現在位置と、当該現在位置の周辺に存在する描画対象のオブジェクトとの間の距離が算出される。ここで、特開2000-221876号公報において、オブジェクトは、建造物のように、表示地図を構成する要素である。算出

50

された距離が予め定められているしきい値以下である場合、描画対象のオブジェクトは3次元図形として描画される。一方、距離がしきい値を超える場合には、描画対象のオブジェクトは、3次元描画と比較して視認性が低い2次元図形として描画される。

#### 【0004】

また、第2のナビゲーション装置では、車両の現在位置と、当該現在位置の周辺に存在する描画対象のオブジェクトとの間の距離が算出される。ここで、特開2000-276609号公報において、オブジェクトは、表示地図において道路を構成するポリゴンである。算出された距離に応じて、描画対象のオブジェクトの濃度が決定される。その後、描画対象のオブジェクトは、決定された濃度で描画される。

#### 【0005】

また、第3のナビゲーション装置では、まず、車両を案内するための経路が探索される。さらに、探索経路上の各交差点の所定距離手前に車両が到着している場合には、交差点への進入経路に面しているオブジェクト（典型的にはランドマーク）が地図上に描画される。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上のように、第1および第2のナビゲーション装置では、オブジェクトをどのように描画するかは、現在位置から当該オブジェクトまでの距離に基づいて決定されている。しかしながら、距離に基づいてオブジェクトの描画方法を決定するだけでは、ユーザが欲しい地図を表示できない場合があるという問題点があった。

#### 【0007】

以上の問題点を、図22(a)～(c)を参照してより具体的に説明する。図22(a)には、交差点C1が図示されている。交差点C1には、第1～第3の道路W1～W3がつながっている。ここで、車両は、第1の道路W1から交差点C1を通過して第2の道路W2に進むことが可能であると仮定する。しかし、交通規制により、車両は、第2の道路W2から交差点C1を通過して第1の道路W1に進むことが禁止されていると仮定する。以上の仮定下では、交差点C1の近傍には、進入禁止を示す道路標識TS1が立てられている。道路標識TS1は、図22(b)に示すように、第2の道路W2に対向する領域TS11に、進入禁止を示すメッセージが描かれる。逆に、図22(c)に示すように、道路標識TS1において、第1の道路W1に対向する、つまり第2の道路W2に対向しない領域TS12には、進入禁止を示すメッセージは描かれない。

#### 【0008】

以上の交差点C1に車両が第2の道路W2の方向から近づいた時、第1および第2のナビゲーション装置の表示装置には、図22(b)に示すような地図が表示される。この場合、車内のユーザは、オブジェクトとしての領域TS11を視認できる。

#### 【0009】

逆に、交差点C1に車両が第1の道路W1の方向から近づいた時には、第1および第2のナビゲーション装置には、図22(c)に示すような地図が表示される。このような表示地図において、オブジェクトとしての領域TS12には進入禁止を示すメッセージが描かれていないので、第1の道路W1側から見た場合、道路標識TS1は無用である。このような状況では、ユーザは、領域TS12を視認するよりも、当該道路標識TS1の後景がどのようにになっているのかを視認したいと思うであろう。しかしながら、第1および第2のナビゲーション装置は、道路標識TS1の領域TS12をオブジェクトとして明確に描画する。その結果、道路標識TS1の後景は、道路標識TS1により遮られ、ユーザは、第1および第2のナビゲーション装置の表示地図上で、当該道路標識TS1の後景を視認できない。以上の観点から、第1および第2のナビゲーション装置のように距離に基づいてオブジェクトの描画方法を決定するだけでは、ユーザが欲しい地図を提供できない場合が起こり得る。

#### 【0010】

また、第3のナビゲーション装置でも、進入経路上のオブジェクトが明確に表示されてし

10

20

30

40

50

まうため、図22(a)～(c)を参照して説明した問題点が生じる。

【0011】

それ故に、本発明は、ユーザが欲しい地図を表す表示画像データを作成することができる描画装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成する描画装置であって、指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得部を備える。ここで、指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有する。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、描画装置はさらに、ユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、表示画像データを作成する描画部を備える。

【0013】

第1の発明によれば、指向性オブジェクトの描画形式を、ユーザの現在位置に応じて変えることができるので、ユーザが欲しい地図を表す表示画像データを作成することができる。

【0014】

第2の発明は、第1の発明に従属しており、描画部は、第1の取得部で取得された指向性オブジェクトデータが表す指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる透明度で描画する。これにより、指向性オブジェクトを透明または半透明に描画することができるとの発明である。

【0015】

第3の発明は、第1の発明に従属しており、指向性オブジェクトデータは、指向性オブジェクトが存在する代表位置を示す代表位置情報を含む。そして、描画部は、第1の取得部で取得された指向性オブジェクトデータから、代表位置情報を取得する第2の取得部と、予め算出されているユーザの現在位置と、第2の取得部で取得された代表位置情報に基づいて、当該ユーザの現在位置を基準として、指向性オブジェクトの方向を規定する基準ベクトルを算出する第2の算出部と、第1の取得部で取得された指向性オブジェクトデータから方向情報を取得する第3の取得部と、第2の算出部で算出された基準ベクトルと、第3の取得部で取得された方向情報の内積を算出する第3の算出部とを含む。さらに、描画部は、第3の算出部で算出された内積の極性に応じて、指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、表示画像データを作成する。

【0016】

第3の発明によれば、基準ベクトルと方向情報とから、ユーザの現在位置に対する指向性オブジェクトの位置を、描画部は知ることができる。これによって、描画部は、指向性オブジェクトの各領域の描画形式を簡単に判断することができる。

【0017】

第4の発明は、第1の発明に従属しており、描画部は、指向性オブジェクトが有する1つの領域を不透明に描画し、他の領域をワイヤーフレームで描画する。これにより、指向性オブジェクトの外形を表す線だけを描画することが可能となるので、ユーザが指向性オブジェクトの後景を視認できる地図を表す表示画像データを作成することができる。

【0018】

第5の発明は、第1の発明に従属しており、描画部は、指向性オブジェクトの複数の領域を異なる大きさで描画する。これにより、その大きさを変更して指向性オブジェクトを描画することが可能となるので、ユーザが指向性オブジェクトの後景を視認しやすい地図を表す表示画像データを作成することができる。

【0019】

10

20

30

40

50

第6の発明は、表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成する描画方法であって、指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得ステップを備える。指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有す。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、描画方法はさらに、ユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、表示画像データを作成する描画ステップをさらに備える。

【0020】

第7の発明は、表示装置で表示される地図を表す表示画像データを作成するためのコンピュータプログラムであって、指向性オブジェクトデータを外部から取得する第1の取得ステップを備える。ここで、指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有す。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、コンピュータプログラムはさらに、ユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、表示画像データを作成する描画ステップをさらに備える。

【0021】

第8の発明は、第7の発明に従属しており、コンピュータプログラムは記録媒体に記録される。

【0022】

以上の第5～第8の発明によれば、指向性オブジェクトの描画形式を、ユーザの現在位置に応じて変えることができるので、ユーザが欲しい地図を表す表示画像データを作成することができる。

【0023】

第9の発明は、ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション装置であって、ユーザの現在位置を算出する算出部と、指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得部とを備える。ここで、指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有す。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、ナビゲーション装置はさらに、算出部で算出されたユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画部と、描画部で作成された表示画像データに従って、地図を表示する表示部とを備える。

【0024】

第10の発明は、表示装置が地図を表示して、ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション方法であって、ユーザの現在位置を算出する算出ステップと

指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得ステップとを備える。ここで、指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有す。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、ナビゲーション装置はさらに、算出部で算出されたユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画ステップと、描画ステップで作成された表示画像データを、表示装置に転送する転送ステップとをさらに備える。表示装置は、転送ステップで転送された表示画像データに表示処理を行って、地図を表示する。

【0025】

10

20

30

40

50

第11の発明は、表示装置が地図を表示して、ユーザを誘導および案内するためのナビゲーション用のコンピュータプログラムであって、ユーザの現在位置を算出する算出ステップと、指向性オブジェクトデータを外部から取得する取得ステップとを備える。ここでの指向性オブジェクトデータは、地図を構成する要素である指向性オブジェクトを表し、当該指向性オブジェクトは、異なる方向を向いている複数の領域を有する。指向性オブジェクトデータは、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報を含んでおり、コンピュータプログラムはさらに、算出部で算出されたユーザの現在位置と、各領域がどの方向を向いているかを示す方向情報との関係に基づいて、当該指向性オブジェクトが有する各領域を、異なる形式で描画して、今回表示すべき地図を表す表示画像データを作成する描画ステップと、描画ステップで作成された表示画像データを、表示装置に転送する転送ステップとを備える。表示装置は、転送ステップで転送された表示画像データに表示処理を行って、地図を表示する。

【0026】

第12の発明は、第11の発明に従属しており、コンピュータプログラムは記録媒体に記録される。

【0027】

以上の第8～第12の発明によれば、指向性オブジェクトの描画形式を、ユーザの現在位置に応じて変えることができるので、ユーザが欲しい地図を表す表示画像データを作成することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る描画装置U rnd1のハードウェア構成を示すブロック図である。図1において、描画装置U rnd1は、表示装置8で表示される地図の基礎となる表示画像データD dpおよび誘導用の表示画像データD gdを作成する装置であって、プロセッサ1、プログラムメモリ2およびワーキングエリア3から構成される。プロセッサ1は、典型的には、CPU(Central Processing Unit)またはMPU(Micro Processing Unit)である。プログラムメモリ2は、典型的には、ROM(Read Only Memory)であり、レンダリング用のコンピュータプログラム(以下、レンダリングプログラムと称する)21を格納している。また、本実施形態では描画装置U rnd1がナビゲーション装置U nvに組み込まれる例を説明する。そのため、プログラムメモリ2には、ナビゲーション用のコンピュータプログラム(以下、ナビゲーションプログラムと称する)22も格納され、プロセッサ1は、ナビゲーションプログラム22に従ってナビゲーションに必要となる処理も実行する。ワーキングエリア3は、典型的には、RAM(Random Access Memory)であり、プロセッサ1がレンダリングプログラム21およびナビゲーションプログラム22を実行する際に使用される。また、図1において、ナビゲーション装置U nvを実現するための構成として、記憶装置4、GPS受信機5、自律航法センサ群6、入力装置7および表示装置8が、描画装置U rnd1のプロセッサ1と通信可能に接続される。

【0029】

記憶装置4は、図2に示すように、地図データベースD Bctを格納している。また、ナビゲーション装置U nvで経路探索が行われるので、記憶装置4には、当該経路探索に必要となる道路ネットワークデータD ntも格納される。

地図データベースD Bctは、例えば日本全国のように、それぞれが予め定められた広範囲の地図の要素を表す指向性オブジェクトデータD drおよび無指向性オブジェクトデータD ndrからなる。ここで、地図の要素とは、建造物、道路標識、看板、道路、街区および緑地帯が代表的である。指向性オブジェクトデータD drおよび無指向性オブジェクトデータD ndrは、描画装置U rnd1が作成する表示画像データD dpおよび誘導用の表示画像データD gdの双方の基礎となる。

【0030】

指向性オブジェクトデータD drは、1つの指向性オブジェクトO drを表す。指向性オブジェクトO drは、図3(a)に示すように、ユーザ、つまり表示装置8で表示される地図を

10

20

30

40

50

見る者に向けたメッセージが描かれているメッセージ領域 A\_ms を有する。指向性オブジェクト Odr は、メッセージ領域 A\_ms 以外にも、図 3 (b) に示すように、ユーザに向けたメッセージがないプレーン領域 A\_pl を有する。本実施形態において、指向性とは、ユーザの現在位置に応じて、メッセージ領域 A\_ms およびプレーン領域 A\_pl のいずれか一方が、当該ユーザにより視認されるという性質を意味する。

#### 【0031】

以上の指向性オブジェクト Odr の具体例として、図 3 (a) および (b) には、車両の進入禁止を示す道路標識が図示されている。特に、図 3 (a) に示されるメッセージ領域 A\_ms には、ユーザへのメッセージとして、車両の進入を禁止する旨が描かれる。また、図 3 (b) に示されるプレーン領域 A\_pl は、メッセージ領域 A\_ms の裏側に相当しており、そこには、車両の進入を禁止することを示すメッセージがない。また、以上の図 3 (a) および (b) が実際の光景を表すと仮定すると、指向性オブジェクト Odr の後景は、当該指向性オブジェクト Odr により遮られるので視認されない。

#### 【0032】

以上の指向性オブジェクト Odr を表す指向性オブジェクトデータ Ddr は、図 4 に示すようなデータ構造を有する。図 4において、指向性オブジェクトデータ Ddr は、代表位置情報 I\_psd と、指向性フラグ Fdr と、メッセージ情報 I\_ms と、プレーン情報 I\_pl とを有する。代表位置情報 I\_psd は、指向性オブジェクト Odr の代表位置を特定する。代表位置は、典型的には、緯度座標 X\_bjd および経度座標 Y\_bjd の組み合わせで特定される。

指向性フラグ Fdr は、指向性オブジェクトデータ Ddr を特定するための情報である。本実施形態では、指向性フラグ Fdr には、「0」という値が予め割り当てられ、この値によって、プロセッサ 1 は、指向性オブジェクトデータ Ddr を、無指向性オブジェクトデータ D\_ndr と区別する。

#### 【0033】

メッセージ情報 I\_ms は、指向性オブジェクト Odr のメッセージ領域 A\_ms 側の形状および色を特定する。より具体的には、メッセージ情報 I\_ms は、透明度情報 I\_tlm 、方向情報 I\_drm 、ならびに、いくつかの座標列情報 I\_csm および色情報 I\_ccm の組み合わせを含む。透明度情報 I\_tlm は、メッセージ領域 A\_ms を描画する際の透明度を規定する。メッセージ領域 A\_ms は、ユーザに向けたメッセージを持つので明確に視認される必要性がある。この必要性から、透明度情報 I\_tlm には、好ましくは「0」という透明度が選ばれる。透明度としての「0」は本実施形態では不透明を意味する。

方向情報 I\_drm は、メッセージ領域 A\_ms が向いている方向を示す 2 次元ベクトル (X\_drm, Y\_drm) である。ここで、X\_drm および Y\_drm は、表示用の地図における緯度方向および経度方向の成分である。

#### 【0034】

座標列情報 I\_csm および色情報 I\_ccm の組み合わせの数は、図 5 (a) に示すような、メッセージ領域 A\_ms を構成する部分オブジェクト P\_Odrm の個数に相当する。つまり、1 つの部分オブジェクト P\_Odrm につき、1 組みの座標列情報 I\_csm および色情報 I\_ccm が作成される。ここで、部分オブジェクト P\_Odrm は、指向性オブジェクト Odr のメッセージ領域 A\_ms を基本的な形状に分解することにより得られる。つまり、全ての部分オブジェクト P\_Odrm が描画されることにより、メッセージ領域 A\_ms が完成する。図 4 に示す座標列情報 I\_csm は、上述の 1 つの部分オブジェクト P\_Odrm の外形を規定するための複数の 3 次元座標値 (X\_pm, Y\_pm, Z\_pm) を含む。ここで、X\_pm は緯度方向の位置を示し、Y\_pm は経度方向の位置を示し、Z\_pm は高さ方向の位置を示す。さらに、座標列情報 I\_csm は、複数の 3 次元座標値がどのように接続されるかを特定するための接続情報を含む。一般的には、座標列情報 I\_csm において、複数の 3 次元座標値は、対象となる部分オブジェクト P\_Odrm を一筆書きできるように並べられる。かかる場合、接続情報は、複数の 3 次元座標値が並ぶ順番になる。色情報 I\_ccm は、対象となる部分オブジェクト P\_Odrm を塗るために色を特定する。つまり、色情報 I\_ccm で特定される色で座標列情報 I\_csm で規定される外形の内部が塗られる。

10

20

30

40

50

## 【0035】

ここで、座標列情報 I<sub>csm</sub> および色情報 I<sub>ccm</sub> の具体例を挙げる。図 3 ( a ) のメッセージ領域 A<sub>ms</sub> は、図 5 ( a ) に示すように、3 つの部分オブジェクト P<sub>Odrm1</sub> ~ P<sub>Odrm3</sub> に分解されると仮定する。部分オブジェクト P<sub>Odrm1</sub> は、道路標識本体を支えるためのポール部分である。部分オブジェクト P<sub>Odrm2</sub> は、円形状の板の部分、つまり道路標識本体である。さらに、部分オブジェクト P<sub>Odrm3</sub> は、道路標識本体上に描かれている「-」形状のライン部分である。以上の仮定下では、図 4 に示すように、3 セットの座標列情報 I<sub>csm1</sub> および色情報 I<sub>ccm1</sub> ~ 座標列情報 I<sub>csm3</sub> および色情報 I<sub>ccm3</sub> が、メッセージ情報 I<sub>ms</sub> に含まれる。座標列情報 I<sub>csm1</sub> および色情報 I<sub>ccm1</sub> の組みは、ポール部分である部分オブジェクト P<sub>Odrm1</sub> 用である。座標列情報 I<sub>csm1</sub> は、ポール部分の外周を規定する複数の 3 次元座標値からなる。色情報 I<sub>ccm1</sub> はポール部分を塗るための色を特定する。座標列情報 I<sub>csm2</sub> および色情報 I<sub>ccm2</sub> の組みは、道路標識本体である部分オブジェクト P<sub>Odrm2</sub> 用であり、当該道路標識本体の外周および色を特定する。座標列情報 I<sub>csm3</sub> および色情報 I<sub>ccm3</sub> の組みは、ライン部分である部分オブジェクト P<sub>Odrm3</sub> 用であり、当該ラインの外周および色を特定する。

## 【0036】

また、図 4 のプレーン情報 I<sub>pl</sub> は、指向性オブジェクト O<sub>dr</sub> のプレーン領域 A<sub>pl</sub> の形状および色を特定する。より具体的には、プレーン情報 I<sub>pl</sub> は、透明度情報 I<sub>tlp</sub>、方向情報 I<sub>drp</sub>、ならびに、座標列情報 I<sub>csp</sub> および色情報 I<sub>ccp</sub> の組み合わせを含む。透明度情報 I<sub>tlp</sub> は、プレーン領域 A<sub>pl</sub> を描画する際の透明度を規定する。従来技術の欄でも述べたように、ユーザは、メッセージのないプレーン領域 A<sub>pl</sub> よりも、その後景を視認できることを好む場合が多い。ゆえに、透明度情報 I<sub>tlp</sub> は「0」以外の透明度、つまりプレーン領域 A<sub>pl</sub> が透明または半透明に描かれるように選ばれる。

## 【0037】

方向情報 I<sub>drp</sub> は、プレーン領域 A<sub>pl</sub> が向いている方向を示す 2 次元ベクトル ( X<sub>drp</sub> , Y<sub>drp</sub> ) である。ここで、X<sub>drp</sub> は、表示用の地図における緯度方向の成分であり、-X<sub>drm</sub> に等しい。また、Y<sub>drp</sub> は、表示用の地図における経度方向の成分であり、-Y<sub>drm</sub> に等しい。つまり、プレーン領域 A<sub>pl</sub> は、メッセージ領域 A<sub>ms</sub> の正反対の方向を向いている。

## 【0038】

座標列情報 I<sub>csp</sub> および色情報 I<sub>ccp</sub> の組み合わせの数は、図 5 ( b ) に示すような、プレーン領域 A<sub>pl</sub> を構成する部分オブジェクト P<sub>Odrp</sub> の個数に相当する。ここで、部分オブジェクト P<sub>Odrp</sub> もまた、部分オブジェクト P<sub>Odrm</sub> と同様に、プレーン領域 A<sub>pl</sub> を基本的な形状に分解して得られる。ただし、たとえ、同一の指向性オブジェクト O<sub>dr</sub> を構成するメッセージ領域 A<sub>ms</sub> およびプレーン領域 A<sub>pl</sub> であっても、両者は必ずしも同じ基本形状に分解できるとは限らない。従って、部分オブジェクト P<sub>Odrp</sub> は、部分オブジェクト P<sub>Odrm</sub> と同じ構成になるとは限らない。図 4 に示す座標列情報 I<sub>csp</sub> は、座標列情報 I<sub>csm</sub> と同様に、複数の 3 次元座標値 ( X<sub>pp</sub> , Y<sub>pp</sub> , Z<sub>pp</sub> ) 、および 1 つの接続情報を少なくとも含む。これによって、部分オブジェクト P<sub>Odrp</sub> の外周を規定する。色情報 I<sub>ccp</sub> は、部分オブジェクト P<sub>Odrp</sub> を塗るための色を特定する。

## 【0039】

ここで、座標列情報 I<sub>csp</sub> および色情報 I<sub>ccp</sub> の具体例を挙げる。図 3 ( b ) のプレーン領域 A<sub>pl</sub> は、図 5 ( b ) に示すように、道路標識の裏側全体である 1 つの部分オブジェクト P<sub>Odrp1</sub> で描画可能であると仮定する。以上の仮定下では、図 4 に示すように、1 セットの座標列情報 I<sub>csp1</sub> および色情報 I<sub>ccp1</sub> が、座標列情報 I<sub>csp</sub> および色情報 I<sub>ccp</sub> としてプレーン情報 I<sub>pl</sub> に含まれる。座標列情報 I<sub>csp1</sub> は、部分オブジェクト P<sub>Odrp1</sub>、つまり道路標識の裏側全体の外周を規定する複数の 3 次元座標値からなる。色情報 I<sub>ccp1</sub> は、部分オブジェクト P<sub>Odrp1</sub> を塗るための色を特定する。

## 【0040】

なお、上述では、メッセージ情報 I<sub>ms</sub> およびプレーン情報 I<sub>pl</sub> は透明度情報 I<sub>tlp</sub> および

10

20

30

40

50

透明度情報  $I_{tip}$  を含むとして説明した。しかし、メッセージ情報  $I_{ms}$  およびプレーン情報  $I_{pl}$  は、透明度情報  $I_{tim}$  および透明度情報  $I_{tip}$  の代わりに透明度フラグを含んでいても良い。ここで、透明度フラグは、メッセージ情報  $I_{ms}$  に設定される場合には、メッセージ領域  $A_{ms}$  が不透明に描画されることを規定する値（例えば、「1」）を有する。逆に、プレーン情報  $I_{pl}$  に設定される場合には、透明度フラグは、プレーン領域  $A_{pl}$  が半透明または透明に描画されることを規定する値（例えば、「0」）を有する。

#### 【0041】

また、上述では、メッセージ情報  $I_{ms}$  およびプレーン情報  $I_{pl}$  は、色情報  $I_{ccm}$  および色情報  $I_{ccp}$  を含むとして説明した。しかし、メッセージ情報  $I_{ms}$  およびプレーン情報  $I_{pl}$  は、色情報  $I_{ccm}$  および色情報  $I_{ccp}$  の代わりに、座標列情報  $I_{csm}$  および座標列情報  $I_{csp}$  で特定される外形内に貼り付けられるテクスチャを含んでいても良い。10

また、上述では、道路標識を表す指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  について説明した。しかし、道路標識以外にも、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  は、看板を表すこともできる。看板の場合も、道路標識の場合と同様に、メッセージ領域側にユーザへのメッセージに相当する広告が描かれ、プレーン領域側には何も描かれない。

#### 【0042】

また、図2において、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、1つの無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を表す。無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  は、図6(a)に示すように、上述の指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のようなメッセージ領域  $A_{ms}$  およびプレーン領域  $A_{pl}$  を有さない。つまり、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  は、指向性を持っておらず、ユーザの現在位置に関わらず、予め定められた領域がユーザにより視認されるという性質（無指向性）を有する。20 以上の無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  の具体例として、図6(a)および(b)には、街区が図示されている。また、図6(a)および(b)の双方には、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を明確にする観点から、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  の例である道路標識（図3(a)および(b)参照）が描かれている。図6(a)および(b)を参照すれば分かるように、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  に関しては、ユーザの現在位置に応じて、メッセージ領域  $A_{ms}$  およびプレーン領域  $A_{pl}$  の一方が視認される。それに対して、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  に関しては、ユーザの現在位置に関わらず、予め定められた領域が視認される。具体的には、図6(b)の無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  は、図6(a)のそれと比較すると、異なる位置に異なる大きさでユーザにより視認されるが、予め定められた領域が視認されるという点では共通している。30

#### 【0043】

以上のような無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を表す無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、図7に示すようなデータ構造を有する。図7において、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、代表位置情報  $I_{psn}$  と、無指向性フラグ  $F_{ndr}$  と、いくつかの座標列情報  $I_{csn}$  および色情報  $I_{ccn}$  の組み合わせとを有する。

代表位置情報  $I_{psn}$  は、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  の代表位置を特定し、典型的には、緯度座標  $X_{bjn}$  および経度座標  $Y_{bjn}$  の組み合わせである。

無指向性フラグ  $F_{ndr}$  は、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を特定するための情報である。本実施形態では、無指向性フラグ  $F_{ndr}$  には、「1」という値が予め割り当てられ、この値によって、プロセッサ1は、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  と区別する。40

#### 【0044】

座標列情報  $I_{csn}$  および色情報  $I_{ccn}$  の組み合わせは、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  のそれぞれと同様に、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  の形状および色を特定する。座標列情報  $I_{csn}$  は、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を構成する1つの部分オブジェクトの外周を規定する複数の3次元座標値 ( $X_{ndr}$ ,  $Y_{ndr}$ ,  $Z_{ndr}$ ) を含む。さらに、座標列情報  $I_{csn}$  は、複数の3次元座標値の接続の仕方を特定する接続情報を含む。色情報  $I_{ccn}$  は、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を構成する1つの部分オブジェクトを塗るための色を特定する。

#### 【0045】

なお、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  と異なり、透明度情報  $I_{tlm}$  および透明度情報  $I_{tlp}$  と、方向情報  $I_{drm}$  および方向情報  $I_{drp}$  とに類する情報を有さなくとも良い。なぜなら、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  に関しては後景を視認する必要性がなく、描画装置  $U_{rnd1}$  は、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  を一定の透明度で描画すれば良いからである。以上の観点から、本実施形態では、無指向性オブジェクト  $O_{ndr}$  の透明度（好ましくは「0」）はレンダリングプログラム 21 に予め記述される。これにより、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は不要な情報を持たなくてよくなるので、相対的に小さな記憶容量の記憶装置 4 をナビゲーション装置  $U_{nv}$  に使用することができる。

## 【0046】

10

なお、上述では、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、色情報  $I_{ccn}$  を含むとして説明した。しかし、色情報  $I_{ccn}$  の代わりに、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は、座標列情報  $I_{csn}$  で特定される外形内に貼り付けられるテクスチャを含んでいても良い。また、上述では、街区を表す無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  について説明した。しかし、街区の他にも、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  は道路や緑地帯を表してもよい。

## 【0047】

20

また、図 2 において、道路ネットワークデータ  $D_{nt}$  は、周知のものでよく、上述の地図データベース  $D_{Bct}$  によりカバーされる地図上に存在する道路網を、ノードおよびリンクを使って表す。ノードは、道路網における交差点および道路の屈曲点に代表される特徴点を、2 次元座標値、つまり経度座標値および緯度座標値の組み合わせで特定する。また、リンクは、どのノードとどのノードとが接続されているかを特定し、さらに、2 つの特徴点間の距離、その他必要な情報を持っている。

## 【0048】

30

また、図 1 において、GPS 受信機 5 は、GPS (Global Positioning System) に収容される人工衛星からの情報を受信する。さらに、GPS 受信機 5 は、受信情報を基礎としてナビゲーション装置  $U_{nv}$ 、つまりユーザの現在位置を算出し、算出した現在位置を示す現在位置情報  $I_{cp}$  を生成する。生成された現在位置情報  $I_{cp}$  はプロセッサ 1 に送信される。自律航法センサ群 6 は、ジャイロコンパスおよび速度センサを含み、ナビゲーション装置  $U_{nv}$  が現在進んでいる方向および速度を検出し、検出した進行方向および速度を含む自律航法情報  $I_{an}$  を生成する。生成された自律航法情報  $I_{an}$  はプロセッサ 1 に送信される。入力装置 7 は、典型的には、リモートコントローラおよびボタンを含む。表示装置 8 は、典型的には、液晶ディスプレイからなる。

## 【0049】

40

次に、以上の構成を有するナビゲーション装置  $U_{nv}$  の動作を説明する。ナビゲーション装置  $U_{nv}$  の電源投入後、プロセッサ 1 は、プログラムメモリ 2 に記録されているナビゲーション用のナビゲーションプログラム 22 の実行を開始する。ここで、図 8 は、ナビゲーションプログラム 22 に記述されたプロセッサ 1 の処理手順を示すメインフローチャートである。図 8 において、プロセッサ 1 は、GPS 受信機 5 から現在位置情報  $I_{cp}$  を受け取り、さらに、自律航法センサ群 6 からの自律航法情報  $I_{an}$  を受け取る。その後、プロセッサ 1 は、請求項 8 における算出部に相当する動作を行って、受信した現在位置情報  $I_{cp}$  および自律航法情報  $I_{an}$  を使って、ナビゲーション装置  $U_{nv}$ 、つまりユーザの詳細な現在位置  $P_{dtl}$  を算出する（ステップ S11）。ここで、現在位置  $P_{dtl}$  は、 $(X_{dtl}, Y_{dtl})$  で表されるとする。 $X_{dtl}$  は、ナビゲーション装置  $U_{nv}$  の緯度座標であり、 $Y_{dtl}$  はその経度座標であるとする。以上の現在位置  $P_{dtl}$  はワーキングエリア 3 に格納される。

## 【0050】

50

次に、プロセッサ 1 は、請求項 1 における第 1 の取得部および請求項 8 における取得部に相当する動作を行う。つまり、プロセッサ 1 は、地図データベース  $D_{Bct}$  にアクセスして、所定の条件を満たす指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を取り出して（ステップ S12）、ワーキングエリア 3 上に格納する。より具体的には、プロセッサ 1 は、まず、上述の現在位置  $P_{dtl}$  を基準として範囲 1 を算出する。

範囲 1 は、現在位置  $P_{dtl}$  を含む矩形領域、より具体的には、当該現在位置  $P_{dtl}$  の周辺である。また、説明の便宜のため、範囲 1 は、表示装置 8 で表示される地図の範囲であると仮定する。ステップ S 1 2 では、以上の範囲 1 にそれぞれの代表位置情報  $I_{psd}$  が含まれるすべての指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  が取り出される。同様に、それぞれの代表位置情報  $I_{psn}$  が範囲 1 内にあるすべての無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  もステップ S 1 2 で取り出される。

#### 【0051】

なお、上述のように、ステップ S 1 2 では、範囲 1 に属する指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  がワーキングエリア 3 に読み出される。しかし、表示画像データ  $D_{dp}$  を高速に作成する観点から、ステップ S 1 2 において、それぞれの代表位置情報  $I_{psd}$  および代表位置情報  $I_{psn}$  が範囲 1 よりも広い範囲に属する指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  が読み出されても良い。これにより、プロセッサ 1 は、高速にアクセス可能なワーキングエリア 3 から指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を得ることができる。その結果、プロセッサ 1 の記憶装置 4 へのアクセス回数を減らすことができる。

#### 【0052】

次に、プロセッサ 1 は、プログラムメモリ 2 に格納されているレンダリングプログラム 2 1 を実行して、地図の描画を行う（ステップ S 1 3）。より具体的には、プロセッサ 1 は、表示装置 8 で今回表示される表示画像データ  $D_{dp}$  を、ワーキングエリア 3 に予め準備されているフレームメモリ（図示せず）上に作成する。ここで、図 9 および図 1 0 は、ステップ S 1 3 におけるプロセッサ 1 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。まず、図 9 において、プロセッサ 1 は、ワーキングエリア 3 上の指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  の総個数  $N_{bj}$  を数えて（ステップ S 2 1）、ワーキングエリア 3 に格納する。

次に、プロセッサ 1 は、図示しないカウンタの値  $C_{bj}$  を初期値である「0」に設定する（ステップ S 2 2）。後で説明するステップ S 2 4 では、ワーキングエリア 3 内の指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  の中から、1 つが選択される。値  $C_{bj}$  は、後で説明するステップ S 2 4 で選択された指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  の個数を示す。

#### 【0053】

次に、プロセッサ 1 は、カウンタの現在の値  $C_{bj}$  が総個数  $N_{bj}$  以下であるか否かを判断する（ステップ S 2 3）。プロセッサ 1 は、 $C_{bj} < N_{bj}$  でなければ、ワーキングエリア 3 内のすべての指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  が選択されたとみなして、後述する図 1 0 のステップ S 2 9 を実行する。一方、 $C_{bj} < N_{bj}$  であれば、ワーキングエリア 3 内に未選択の指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  または無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  が残っているとみなして、ステップ S 2 4 を実行する。

#### 【0054】

プロセッサ 1 は、ワーキングエリア 3 内の指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  の中から、いずれか 1 つを選択する（ステップ S 2 4）。

次に、プロセッサ 1 は、今回選択したものが、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  であるか、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  であるかを判断する（ステップ S 2 5）。より具体的には、ステップ S 2 5 において、プロセッサ 1 は、今回選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  または無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  から、指向性フラグ  $F_{dr}$  または無指向性フラグ  $F_{ndr}$ （図 4, 図 7 参照）を取り出す。プロセッサ 1 は、取り出した値が「0」であれば、今回、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  を選択したと判断する。逆に、「1」であれば、プロセッサ 1 は、今回、無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を選択したと判断する。

#### 【0055】

図 9 のステップ S 2 5 において指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  が選択されたと判断した場合、プロセッサ 1 は、ステップ S 2 6 および S 2 7 をスキップして、後述するステップ S

10

20

30

40

50

28を実行する。

一方、無指向性オブジェクトデータDndrを選択したと判断した場合、プロセッサ1は、無指向性オブジェクトOndrの描画処理を行う(ステップS26)。ステップS26は従来からの3次元描画と同様であるが、簡単に説明すると、プロセッサ1は、まず、今回選択した無指向性オブジェクトデータDndrから座標列情報Icsnおよび色情報Iccnの組み合わせを1つ取り出す。次に、プロセッサ1は、フレームメモリにおいて、取り出した座標列情報Icsnを構成する全ての3次元座標値(Xndr, Yndr, Zndr)で囲まれる描画領域を特定する。さらに、プロセッサ1は、フレームメモリにおける今回の描画領域に、取り出した色情報Iccnで特定される色を割り当てる。以上の処理を、プロセッサ1は、座標列情報Icsnおよび色情報Iccnの全ての組み合わせに対して行う。以上のようにして、プロセッサ1は、フレームメモリに無指向性オブジェクトOndrを1つ描画し、これによって、図12(a)に示すような、無指向性オブジェクトOndrを表す中間画像データを作成する。  
10

#### 【0056】

次に、プロセッサ1は、今回選択した無指向性オブジェクトデータDndrを、ワーキングエリア3上から消去し(図9;ステップS27)、さらに、カウンタの値Cbjを「1」だけインクリメントする(ステップS28)。ステップS28の後、プロセッサ1は、ステップS23に戻る。

#### 【0057】

以上のステップS23~S28を繰り返すことで、プロセッサ1は、ワーキングエリア3上にある無指向性オブジェクトデータDndrのみに対して描画処理を行って、表示装置8に表示すべき無指向性オブジェクトOndrのみを表す中間画像データを作成していく(ステップS26)。したがって、ステップS23で値Cbj 総個数Nbjを満足しないと判断された時点で、プロセッサ1は、ワーキングエリア3上のすべての無指向性オブジェクトデータDndrに対して描画処理を行ったことになる。その時の中間画像データは、範囲1に属するすべての無指向性オブジェクトOndrを表す。さらに、値Cbj 総個数Nbjを満足しない判断された時点で、ワーキングエリア3上からすべての無指向性オブジェクトデータDndrが消去され、当該ワーキングエリア3上には指向性オブジェクトデータDdrだけが残っている。  
20

#### 【0058】

さて、ステップS23において値Cbj 総個数Nbjを満足しないと判断された場合、プロセッサ1は、ワーキングエリア3内の指向性オブジェクトデータDdrの総個数Ndrを計数し(図10;ステップS29)、当該ワーキングエリア3に格納する。さらに、プロセッサ1は、カウンタ(図示せず)の値Cdrを初期値0に設定する(ステップS210)。ここで、値Cdrは、後で説明するステップS212で選択された指向性オブジェクトデータDdrの数を示す。  
30

#### 【0059】

次に、プロセッサ1は、カウンタの値Cdrが総個数Ndr以下であるか否かを判断する(ステップS211)。プロセッサ1は、値Cdr 総個数Ndrでなければ、ワーキングエリア3内のすべての指向性オブジェクトデータDdrがステップS212で選択されたとみなして、後で説明するステップS216を実行する。一方、値Cdr 総個数Ndrであれば、ワーキングエリア3内に未選択の指向性オブジェクトデータDdrが残っているとみなして、ステップS212を実行する。  
40

#### 【0060】

プロセッサ1は、ワーキングエリア3の中から、指向性オブジェクトデータDdrを1つ選択し(ステップS212)、これによって、今回描画すべき指向性オブジェクトOdrを決定する。次に、プロセッサ1は、選択した指向性オブジェクトOdrに対して描画処理を行う(ステップS213)。

#### 【0061】

ここで、図11は、指向性オブジェクトデータDdrの描画処理におけるプロセッサ1の詳  
50

細な手順を示すフローチャートである。なお、ステップ S 3 6 の開始時点で、現在、ワーキングエリア 3 上には、ステップ S 1 1 で算出された現在位置  $P_{dtl}$  ( $X_{dtl}$ ,  $Y_{dtl}$ ) が保持されている。図 1 1において、プロセッサ 1 は、今回描画すべき指向性オブジェクト  $O_{dr}$  と、ユーザとの位置関係を解析する。そのために、まず、プロセッサ 1 は、請求項 3 における第 2 の取得部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、ステップ S 2 1 2 で選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  から、代表位置情報  $I_{psd}$  を取り出す (ステップ S 3 1)。代表位置情報  $I_{psd}$  は、図 4 に示すように、( $X_{bjd}$ ,  $Y_{bjd}$ ) で表される。

#### 【 0 0 6 2 】

次に、プロセッサ 1 は、請求項 3 における第 2 の算出部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、ナビゲーション装置  $U_{nv}$  の現在位置  $P_{dtl}$  に対する今回描画すべきオブジェクト  $O_{dr}$  の方向を規定する基準ベクトル  $V_{ref}$  ( $X_{ref}$ ,  $Y_{ref}$ ) を算出する (図 1 1 ; ステップ S 3 2)。ここで、 $X_{ref} = X_{bjd} - X_{dtl}$  であり、 $Y_{ref} = Y_{bjd} - Y_{dtl}$  である。以上の基準ベクトル  $V_{ref}$  はワーキングエリア 3 上に格納される。

#### 【 0 0 6 3 】

次に、プロセッサ 1 は、請求項 3 における第 3 の取得部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  から、方向情報  $I_{drm}$  および方向情報  $I_{drp}$  を取り出す (ステップ S 3 3)。方向情報  $I_{drm}$  は、図 4 を参照して説明したように、メッセージ領域  $A_{ms}$  の方向を示すべきベクトル ( $X_{drm}$ ,  $Y_{drm}$ ) である。また、方向情報  $I_{drp}$  は、プレーン領域  $A_{pl}$  の方向を示すべきベクトル ( $X_{drp}$ ,  $Y_{drp}$ ) である。

#### 【 0 0 6 4 】

次に、プロセッサ 1 は、請求項 3 における第 3 の算出部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、基準ベクトル  $V_{ref}$  および方向情報  $I_{drm}$  の内積  $C_{drm}$  を演算し、さらに、基準ベクトル  $V_{ref}$  および方向情報  $I_{drp}$  の内積  $C_{drp}$  を演算する (図 1 1 ; ステップ S 3 4)。ここで、図 4 を参照して説明したように、 $X_{drp} = -X_{drm}$  であり、 $Y_{drp} = -Y_{drm}$  であるから、内積  $C_{drp}$  が正の値であれば、内積  $C_{drm}$  は負の値を有する。逆に、内積  $C_{drp}$  が負の値であれば、内積  $C_{drm}$  は負の値を有する。ステップ S 3 4 の次に、プロセッサ 1 は、算出した内積  $C_{drm}$  が正であるか否かを判定する (ステップ S 3 5)。ここで、図 1 2 ( b ) は、図 6 ( a ) に示す光景を真上から見たときのものである。ステップ S 3 5 において内積  $C_{drm}$  が正と判断された場合には、図 1 2 ( b ) に示すように、方向情報  $I_{drm}$  (白抜きの矢印参照) と基準ベクトル  $V_{ref}$  (黒塗りの矢印参照) が対向するような関係にある。したがって、ユーザの現在位置  $P_{dtl}$  は、図中の印で示すように、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  を視認できる位置であるとみなせる。かかる場合、プロセッサ 1 は、請求項 1 および請求項 8 における描画部に相当する動作の 1 つを行う。具体的には、プロセッサ 1 は、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  を描画する (ステップ S 3 6)。

#### 【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 6 において、プロセッサ 1 は、まず、今回選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  におけるメッセージ情報  $I_{ms}$  から、透明度情報  $I_{tIm}$  を取り出す。さらに、プロセッサ 1 は、座標列情報  $I_{csm}$  および色情報  $I_{ccm}$  の組み合わせを 1 つ取り出す。次に、プロセッサ 1 は、フレームメモリにおいて、取り出した座標列情報  $I_{csm}$  を構成する全ての 3 次元座標値 ( $X_{pm}$ ,  $Y_{pm}$ ,  $Z_{pm}$ ) で囲まれる描画領域を特定する。さらに、プロセッサ 1 は、今回の描画領域を、取り出した色情報  $I_{ccm}$  で特定される色を割り当てる。ここで、本実施形態では、透明度情報  $I_{tIm}$  が示す透明度は「0」である。かかる透明度情報  $I_{tIm}$  に従って、プロセッサ 1 は、色情報  $I_{ccm}$  をそのまま描画領域に割り当てる。これによって、メッセージ領域  $A_{ms}$  を構成する 1 つの部分オブジェクト  $P_{O_{drm}}$  は不透明に描画される。以上の処理を、プロセッサ 1 は、座標列情報  $I_{csm}$  および色情報  $I_{ccm}$  の全ての組み合わせに対して行う。以上のようにして、プロセッサ 1 は、フレームメモリ上に、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  を描画する。その結果、図 1 3 ( a ) に示すよ

10

20

30

40

50

うに、図12(a)に示す無指向性オブジェクトOndr上に、指向性オブジェクトOdrが不透明に描かれた画像を表す中間画像データが作成される。ここで注意を要するのは、メッセージ情報Imsには、透明度が「0」の透明度情報Itlpが設定されるので、図13(a)において、メッセージ領域Amsの後景がユーザにより視認されない中間画像データが作成される。

#### 【0066】

ここで、図13(b)は、図6に示す光景を真上から見たときの他の例である。ステップS35において内積Cdrmが負、つまり内積Cdrpが正であると判断された場合には、方向情報Idrp(白抜きの矢印参照)と基準ベクトルVref(黒塗りの矢印参照)とが対向するような関係にある。したがって、ユーザの現在位置Pdtlは、図中の印で示すように、指向性オブジェクトデータDdrのプレーン領域Aplを視認できる位置であるとみなせる。かかる場合、プロセッサ1は、請求項1および請求項8における描画部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ1は、指向性オブジェクトOdrのプレーン領域Aplを描画する(ステップS37)。

#### 【0067】

ステップS37において、プロセッサ1は、まず、今回選択した指向性オブジェクトデータDdrにおけるプレーン情報Iplから、透明度情報Itlpを取り出す。さらに、プロセッサ1は、座標列情報Icspおよび色情報Iccpの組み合わせを1つ取り出す。次に、プロセッサ1は、フレームメモリにおいて、取り出した座標列情報Icspを構成する全ての3次元座標値(Xdrp, Ydrp, Zdrp)で囲まれる描画領域を特定する。ところで、フレームメモリにおける今回の描画領域には、既に、無指向性オブジェクトOndrや他の指向性オブジェクトOdrが描かれている場合がある。さらに、透明度情報Itlpは「0」ではないので、プレーン領域Aplは透明または半透明に描かれる必要がある。そのため、プロセッサ1は、今回の描画領域に既に割り当てられている色と、今回取り出した色情報Iccpが示す色とを、透明度情報Itlpに従ってブレンディングする。以上のブレンディングにより、プロセッサ1は、今回の描画領域用の新しい色を得ることができ、当該新しい色を今回の描画領域に割り当てる。これによって、プレーン領域Aplを構成する1つの部分オブジェクトPOdrpが透明に描画される。

#### 【0068】

以上の処理を、プロセッサ1は、座標列情報Icspおよび色情報Iccpの全ての組み合わせに行って、フレームメモリ上に、指向性オブジェクトOdrのプレーン領域Aplを描画する。その結果、図14(a)に示すように、図12(a)に示す無指向性オブジェクトOndr上に、指向性オブジェクトOdrのプレーン領域Aplが透明または半透明に描かれた画像を表す中間画像データが作成される。ここで注意を要するのは、プレーン情報Iplには、「0」以外の透明度を示す透明度情報Itlpが設定されるので、図14(a)に示すように、プレーン領域Aplの後景をユーザが視認できる中間画像データが作成される。

#### 【0069】

以上のステップS36およびS37の一方が終了すると、プロセッサ1は、図11の処理から抜けて、図10のステップS214に進む。そして、プロセッサ1は、今回選択した指向性オブジェクトデータDdrを、ワーキングエリア3上から消去し(ステップS214)、さらに、カウンタの値Cdrを「1」だけインクリメントする(ステップS215)。ステップS215が終了すると、プロセッサ1は、ステップS211に戻る。

#### 【0070】

以上のステップS211～S215を繰り返すことで、プロセッサ1は、ワーキングエリア3上に取り出された指向性オブジェクトデータDdrに対して描画処理を行って、無指向性オブジェクトOndr上に、メッセージ領域Amsまたはプレーン領域Aplが合成された中間画像データを作成する(図11；ステップS36またはS37)。したがって、ステップS211において値Cdr 総個数Ndrを満足しないと判断された時、フレームメモリ上には、範囲1に属するすべての指向性オブジェクトデータDdrが描画されたことになる。その時点で、フレームメモリ上には、範囲1に属するすべての無指向性オブジェク

10

20

20

30

40

50

ト  $O_{ndr}$  および指向性オブジェクト  $O_{dr}$  を表す中間画像データが完成している。中間画像データは、上述から明らかなように、今回表示装置 8 上で表示すべき地図を表す。さらに、値  $C_{dr}$  総個数  $N_{dr}$  を満足しないと判断された時点で、ワーキングエリア 3 上からすべての指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  が消去されている。

#### 【0071】

ステップ S 211において値  $C_{dr}$  総個数  $N_{dr}$  を満足しないと判断された場合、プロセッサ 1 は、図 14 (b) または同図 (c) に示すように、中間画像データが表す地図上に、現在位置  $P_{dtl}$  を示すインジケータ  $O_{nd}$  を描画する (図 10; ステップ S 216)。ここで、インジケータ  $O_{nd}$  は予め記憶装置 4 に格納されている。以上のステップ S 216 が終了した時点で、フレームメモリ上には、インジケータ  $O_{nd}$  が合成された 3 次元地図を表す表示画像データ  $D_{dp}$  が完成している。ステップ S 216 の後、プロセッサ 1 は、図 9 および図 10 の処理から抜けて、図 8 のステップ S 14 に進む。そして、プロセッサ 1 は、フレームメモリ上の表示画像データ  $D_{dp}$  を表示装置 8 に転送する (ステップ S 14)。表示装置 8 は、受信した表示画像データ  $D_{dp}$  に従って表示処理を行って、図 14 (b) または同図 (c) に示すような、インジケータ  $O_{nd}$  が合成された 3 次元地図を、自身の画面上に表示する。

10

#### 【0072】

以上のステップ S 14 が終了すると、プロセッサ 1 は、経路探索を行うか否かを判断する (ステップ S 15)。ステップ S 15 の処理としては、下記が典型的である。つまり、入力装置 7 (図 1 参照) の予め定められた部分には、経路探索を開始させるための機能が割り当てられている。かかる部分を、ユーザが操作すると、入力装置 7 は、経路探索の実行を指示するための指示信号  $S_{st}$  を生成して、プロセッサ 1 に送信する。

20

#### 【0073】

プロセッサ 1 は、ステップ S 15 の実行時に、入力装置 7 からの指示信号  $S_{st}$  を受信していない場合には、ステップ S 11 に戻って、上述の表示画像データ  $D_{dp}$  を作成する。一方、プロセッサ 1 は、ステップ S 15 の実行時に、入力装置 7 からの指示信号  $S_{st}$  を受信した場合には、経路探索を行う (ステップ S 16)。経路探索に関しては周知であるが、簡単に説明すると、ユーザの出発地から目的地への最適経路が、ダイクストラ法に代表されるアルゴリズムを基礎としてプロセッサ 1 により探索される。かかる経路探索時に、図 2 を参照して説明した道路ネットワークデータ  $D_{nt}$  が使われる。以上の経路探索により、プロセッサ 1 は、最適経路を表す経路データ  $D_{rt}$  をワーキングエリア 3 上で作成する。ここで、経路データ  $D_{rt}$  は、典型的には、道路ネットワークデータ  $D_{nt}$  を構成するノード列からなる。前述したように、各ノードは、道路網における特徴点を、経度座標値および緯度座標値の組み合わせで特定する。

30

#### 【0074】

以上のステップ S 16 により経路データ  $D_{rt}$  を得ると、プロセッサ 1 は、誘導・案内処理を行って (ステップ S 17)、ユーザを目的地へと誘導および案内するための誘導用の表示画像データ  $D_{gd}$  を作成する。

ここで、図 15 は、誘導・案内におけるプロセッサ 1 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。図 15 において、プロセッサ 1 は、請求項 8 における算出部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、ステップ S 11 (図 8 参照) と同様の処理を行って、ユーザの詳細な現在位置  $P_{dtl}$  ( $X_{dtl}$ ,  $Y_{dtl}$ ) を算出する (ステップ S 41)。次に、プロセッサ 1 は、請求項 8 における取得部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、ステップ S 12 と同様の処理を行って、地図データベース  $D_{Bct}$  から、それぞれの代表位置情報  $I_{psd}$  および代表位置情報  $I_{psn}$  が範囲 1 に含まれる指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  および無指向性オブジェクトデータ  $D_{ndr}$  を取り出して (ステップ S 42)、ワーキングエリア 3 上に格納する。

40

#### 【0075】

次に、プロセッサ 1 は、プログラムメモリ 2 に格納されているレンダリングプログラム 2 1 を実行して、誘導用の地図の描画を行う (ステップ S 43)。より具体的には、プロセ

50

ツサ 1 は、表示装置 8 で今回表示される誘導用の表示画像データ  $D_{gd}$  を、ワーキングエリア 3 に予め準備されているフレームメモリ（図示せず）上に作成する。ここで、図 16 は、誘導用地図の描画処理におけるプロセッサ 1 の詳細な手順の後半部分を示すフローチャートである。なお、誘導用地図の描画処理の前半部分に関しては、図 9 と同様であるため、以下の説明では図 9 を援用する。図 16 のフローチャートは、図 10 のフローチャートと比較して、ステップ S 216 の後にステップ S 51 をさらに含む点で相違する。それ以外に双方のフローチャートの間には相違点はない。それ故、図 16 において、図 10 のステップに相当するものには同一のステップ番号を付し、その説明を省略する。

#### 【0076】

図 9 および図 16 において、ステップ S 216 が終了した時点で、フレームメモリには、  
10 上述の表示画像データ  $D_{dp}$  と同様の中間画像データが作成されている。また、前述したように、ワーキングエリア 3 には、経路データ  $D_{rt}$  が格納されている。ステップ S 216 の終了後、プロセッサ 1 は、3 次元地図上に最適経路  $R_{pt}$  を描画する（ステップ S 51）。ステップ S 51 において、プロセッサ 1 は、経路データ  $D_{rt}$  を構成するノード列から、範囲 1 内に存在するノードを取り出す。さらに、プロセッサ 1 は、フレームメモリ上で、取り出したノードを予め定められた線でつなぎ合わせて、今回の最適経路  $R_{pt}$  を描画する。以上のステップ S 51 が終了した時点で、フレームメモリ上には、最適経路  $R_{pt}$  およびインジケータ  $O_{nd}$  が合成された地図を表す表示画像データ  $D_{gd}$  が完成している。

#### 【0077】

ステップ S 51 の後、プロセッサ 1 は、図 9 および図 16 の処理から抜けて、図 15 のステップ S 44 に進む。そして、プロセッサ 1 は、フレームメモリ上の誘導用の表示画像データ  $D_{gd}$  を表示装置 8 に転送する（ステップ S 44）。表示装置 8 は、受信した誘導用の表示画像データ  $D_{gd}$  に従って表示処理を行って、図 17 (a) または同図 (b) に示すような、最適経路  $R_{pt}$  およびインジケータ  $O_{nd}$  が合成された地図を、自身の画面上に表示し、これによって、ユーザを目的地まで誘導および案内する。  
20

#### 【0078】

以上のステップ S 44 が終了すると、プロセッサ 1 は、図 15 の処理から抜けて、図 8 のステップ S 18 を実行する。そして、プロセッサ 1 は、ステップ S 41 で算出した現在位置  $P_{dtl}$  が目的地を特定する緯度座標および経度座標に一致するか否かを判定する（ステップ S 18）。プロセッサ 1 は、両者が一致しない場合には、ユーザをまだ目的地まで誘導および案内し終えていないとみなして、ステップ S 17 に戻り、新しい誘導用の表示画像データ  $D_{gd}$  を作成する。逆に、プロセッサ 1 は、ステップ S 18 において両者が一致すると判断した場合には、ユーザを目的地まで誘導および案内し終えたとみなして、図 8 の処理を終了する。  
30

#### 【0079】

以上説明したように、本実施形態に係る描画装置  $U_{rnd1}$  は、記憶装置 4 から、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  を取得して、それが表す指向性オブジェクト  $O_{dr}$  を描画する。かかる描画時、つまり、ステップ S 31 ~ S 37（図 11 参照）において、プロセッサ 1 は、ユーザの現在位置  $P_{dtl}$  を基礎として、内積  $C_{drm}$  および内積  $C_{drp}$  を算出する（ステップ S 34）。そして、プロセッサ 1 は、内積  $C_{drm}$  および内積  $C_{drp}$  から、現在位置  $P_{dtl}$  と指向性オブジェクト  $O_{dr}$  の位置関係を判断し、メッセージ領域  $A_{ms}$  を描画するか、プレーン領域  $A_{pl}$  を描画するかを決定する。  
40

#### 【0080】

ここで、前述のように、メッセージ領域  $A_{ms}$  に描かれるメッセージはユーザにより確実に視認される必要がある。それゆえ、プロセッサ 1 は、透明度情報  $I_{tlm}$  として記述されている透明度「0」に従って、図 13 (a) に示すようにメッセージ領域  $A_{ms}$  を不透明に描画する（ステップ S 36）。逆に、プロセッサ 1 は、メッセージを持たないプレーン領域  $A_{pl}$  を、透明度情報  $I_{tlp}$  として記述されている「0」以外の透明度に従って、図 14 (a) に示すように、透明または半透明に描画する（ステップ S 37）。その結果、ユーザが、表示装置 8 上で地図を見たときに、プレーン領域  $A_{pl}$  の後景を視認することができる  
50

。以上のように、描画装置 U rnd1は、ユーザの現在位置 P dtl に基づいて、指向性オブジェクト D drの描画形式を変更できるので、より見やすい 3 次元地図を提供することが可能になる。

#### 【 0 0 8 1 】

なお、上述では、描画装置 U rnd1は、メッセージ領域 A msおよびプレーン領域 A plを互いに異なる形式で描画するために、当該メッセージ領域 A msを不透明に描画し、当該プレーン領域 A plを透明または半透明に描画していた。以上の描画形式の他にも、描画装置 U rnd1は、指向性オブジェクトデータ D drのある領域を不透明に描画し、他の領域をワイヤーフレームで描画するようにしても良い。かかる他の描画形式は、ビルに代表される建造物を表す指向性オブジェクトデータ D drに適用されることが好ましい。

10

#### 【 0 0 8 2 】

ここで、図 18 は、指向性オブジェクト O drの他の例としての建造物を示している。図 18 ( a )において、指向性オブジェクト O drとしての建造物への出入り口は、当該建造物の東側の道路側にある。また、建造物の西側には、特に図示されていないが、他の建造物があり、出入り口がない。ここで、指向性オブジェクト O drにおいて出入り口がある領域を、本実施形態では、正面領域 A ftと称する。また、指向性オブジェクト O drにおいて出入り口がない領域を背面領域 A rrと称する。以上の指向性オブジェクト O drに関しては、ユーザの現在位置が指向性オブジェクト O drの正面領域 A ftと対向するような位置の場合、つまり当該ユーザの現在位置が図中の A印で示すような位置の場合、描画装置 U rnd1は、図 18 ( b )に示すように、指向性オブジェクト O drとしての建造物を、ステップ S 3 6と同様に不透明に描画する。逆に、ユーザの現在位置が指向性オブジェクト O drの背面領域 A rrと対向するような位置の場合、つまり、当該ユーザの現在位置が図 18 ( a )中の B印で示すような位置の場合、描画装置 U rnd1は、指向性オブジェクト O drとしての建造物を描画する際、ステップ S 3 7の代わりに、当該建造物の外形だけを予め定められた線でつなぐ。つまり、描画装置 U rnd1は、図 18 ( c )に示すように、指向性オブジェクト O drをワイヤーフレームだけで描画する。

20

#### 【 0 0 8 3 】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る描画装置 U rnd2について説明する。描画装置 U rnd2のハードウェア構成は、描画装置 U rnd1のそれと同様である。それ故、以下の説明では図 1を援用し、描画装置 U rnd2において、描画装置 U rnd1の構成に相当するものの説明を省略する。ただし、レンダリングプログラム 2 1は、後で説明するように、第 1 の実施形態のそれらと比較して、一部異なるステップを含む。

30

#### 【 0 0 8 4 】

以上のような描画装置 U rnd2は、第 1 の実施形態で説明したナビゲーション装置 U nvに組み込まれる。ただし、描画装置 U rnd2の記憶装置 4 に格納されるのは、描画装置 U rnd1のそれと同様である。それ故、以下の説明では、図 2 を援用し、描画装置 U rnd2の記憶装置 4において、描画装置 U rnd1のそれに格納されているデータに相当するものには同一の参照符号を付けて、それぞれの説明を省略する。

#### 【 0 0 8 5 】

以上の記憶装置 4において、指向性オブジェクトデータ D drは好ましくは、図 19 に示すように、第 1 の実施形態のそれと比較して、透明度情報 I tlm を含まない点と、透明度情報 I tlp に代えて大きさ情報 I szp を含む点とで相違する。それ以外に、両オブジェクトデータ D drの間には相違点はない。それ故、図 19において、図 4 に示す情報に相当するものには同一の参照符号を付けて、それぞれの説明を省略する。大きさ情報 I szp は、プレーン領域 A pl側を描画する際ににおける指向性オブジェクト O drの大きさを示す。前述したように、メッセージ領域 A msはユーザにより明確に視認される必要があるが、ユーザは、プレーン領域 A plを視認するよりはむしろ、オブジェクト O drの後景を視認したい場合が多い。以上の観点から、大きさ情報 I szp には、プレーン領域 A plがメッセージ領域 A msよりも小さく描画されるような値が予め設定される。より好ましくは、大きさ情報 I szp には、メッセージ領域 A msの大きさに対するプレーン領域 A plの大きさの比率が設定さ

40

50

れる。これによって、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  には、メッセージ領域  $A_{ms}$  の大きさを示す情報が不要となるので、記憶装置 4 の記憶容量を有効利用することができる。なお、指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  は、図 19 に示すようなデータ構造に限らず、メッセージ領域  $A_{ms}$  の大きさ情報をさらに含んでいても構わない。

#### 【0086】

次に、以上の構成を有するナビゲーション装置  $U_{nv}$  の動作を説明する。まず、本実施形態に係るナビゲーション装置  $U_{nv}$  は、第 1 の実施形態の処理（図 8 ~ 図 11, 図 15, 図 16）と比較すると、図 11 のステップ S 36 および S 37 の代わりに、図 20 に示すようにステップ S 61 および S 62 を行う点でのみ相違する。それ故、以下の説明では、図 8 ~ 図 10、図 15 および図 16 を援用し、本実施形態に係るナビゲーション装置  $U_{nv}$  の処理において、第 1 の実施形態のものに相当するステップの説明を省略する。図 20 において、プロセッサ 1 は、ステップ S 35 において、内積  $C_{drm}$  が正である場合には、請求項 1 および請求項 8 における描画部に相当する動作の 1 つを行う。具体的には、プロセッサ 1 は、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  を描画する（ステップ S 61）。

#### 【0087】

ステップ S 61 において、プロセッサ 1 は、まず、今回選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  におけるメッセージ情報  $I_{ms}$  から、座標列情報  $I_{csm}$  および色情報  $I_{ccm}$  の組み合わせを 1 つ取り出す。次に、プロセッサ 1 は、フレームメモリにおいて、取り出した座標列情報  $I_{csm}$  を構成する全ての 3 次元座標値（ $X_{pm}$ ,  $Y_{pm}$ ,  $Z_{pm}$ ）で囲まれる描画領域を特定する。さらに、プロセッサ 1 は、今回の描画領域を、取り出した色情報  $I_{ccm}$  で特定される色を割り当てる。これによって、メッセージ領域  $A_{ms}$  を構成する 1 つの部分オブジェクト  $P_{O_{drm}}$  は描画される。以上の処理を、プロセッサ 1 は、座標列情報  $I_{csm}$  および色情報  $I_{ccm}$  の全ての組み合わせに対して行う。以上のようにして、プロセッサ 1 は、フレームメモリ上に、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  を描画する。その結果、図 13 (a) に示すような指向性オブジェクト  $O_{dr}$  を表す中間画像データが作成される。なお、ステップ S 61 において、メッセージ情報  $I_{ms}$  に、メッセージ領域  $A_{ms}$  の大きさを示す情報が含まれる場合、プロセッサ 1 は、その情報に従って、メッセージ領域  $A_{ms}$  の大きさを調整しても良い。

#### 【0088】

それに対して、ステップ S 35 において内積  $C_{drm}$  が負であると判断された場合には、プロセッサ 1 は、請求項 1 および請求項 8 における描画部に相当する動作を行う。具体的には、プロセッサ 1 は、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のプレーン領域  $A_{pl}$  を描画する（ステップ S 62）。

#### 【0089】

ステップ S 62 において、プロセッサ 1 は、まず、今回選択した指向性オブジェクトデータ  $D_{dr}$  におけるプレーン情報  $I_{pl}$  から、座標列情報  $I_{csp}$  および色情報  $I_{ccp}$  の組み合わせを 1 つ取り出す。次に、プロセッサ 1 は、フレームメモリにおいて、取り出した座標列情報  $I_{csp}$  を構成する全ての 3 次元座標値（ $X_{drp}$ ,  $Y_{drp}$ ,  $Z_{drp}$ ）で囲まれる描画領域を特定する。さらに、プロセッサ 1 は、今回の描画領域を、取り出した色情報  $I_{ccp}$  で特定される色を割り当てる。これによって、プレーン領域  $A_{pl}$  を構成する 1 つの部分オブジェクト  $P_{O_{drp}}$  が描画される。以上の処理を、プロセッサ 1 は、座標列情報  $I_{csp}$  および色情報  $I_{ccp}$  の全ての組み合わせに対して行って、フレームメモリ上に、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のプレーン領域  $A_{pl}$  を描画する。その後、プロセッサ 1 は、プレーン情報  $I_{pl}$  から大きさ情報  $I_{szp}$  を取り出して、大きさ情報  $I_{szp}$  に従って、プレーン領域  $A_{pl}$  の大きさを調整する。その結果、図 21 に示すように、指向性オブジェクト  $O_{dr}$  のメッセージ領域  $A_{ms}$  よりも小さなプレーン領域  $A_{pl}$  を表す中間画像データが作成される。このように、プレーン領域  $A_{pl}$  を小さく描画することで、ユーザは、その後景を視認できる中間画像データが作成される。描画装置  $U_{rnd2}$  もまた、ユーザの現在位置  $P_{dt1}$  に基づいて、指向性オブジェクト  $D_{dr}$  の描画形式を変更できるので、より見やすい 3 次元地図を提供することが可能になる。

10

20

30

40

50

## 【0090】

なお、上述の第2の実施形態では、メッセージ領域A<sub>ms</sub>とプレーン領域A<sub>pl</sub>の大きさを変更するようにしていた。しかし、これに限らず、メッセージ領域A<sub>ms</sub>とプレーン領域A<sub>pl</sub>のそれぞれの形状または色を変更するようにしても良い。

## 【0091】

また、上述の各実施形態では、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、ユーザの現在位置が指向性オブジェクトO<sub>dr</sub>に対向しているか否かに基づいて、描画形式を変更していた。具体的には、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、ユーザが指向性オブジェクトO<sub>dr</sub>の前方側にいる場合と、後方側にいる場合とで、描画形式を変更していた。しかし、これに限らず、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、ユーザが指向性オブジェクトO<sub>dr</sub>に対して予め定められた位置にいる場合と、そうでない場合とで、描画形式を変更しても良い。

10

## 【0092】

また、以上の各実施形態では、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>がナビゲーション装置U<sub>nv</sub>に組み込まれる例について説明した。しかし、これに限らず、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、カーレースのゲームのように3次元地図を表示するゲーム機器に組み込まれても良い。描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>がゲーム機器に組み込まれた場合、移動体であるユーザの現在位置を算出する必要はない。つまり、ユーザの現在位置を算出するために必要となるGPS受信機5および自律航法センサ群6は、必ずしも、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>に必須の構成とはならない。

20

## 【0093】

また、以上の各実施形態では、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、ステップS12およびステップS42において、指向性オブジェクトデータD<sub>dr</sub>を、ナビゲーション装置U<sub>nv</sub>が内部に備える記憶装置4から取得するとして説明した。しかし、これに限らず、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、インターネットに代表されるネットワークを通じて、ナビゲーション装置U<sub>nv</sub>の外部から指向性オブジェクトデータD<sub>dr</sub>をワーキングエリア3上に格納し、ステップS12およびステップS42以降の処理を行っても良い。つまり、記憶装置4は、必ずしも、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>の必須の構成とはならない。

## 【0094】

また、以上の各実施形態では、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>により作成された表示画像データD<sub>dp</sub>および誘導用の表示画像データD<sub>gd</sub>は、ナビゲーション装置U<sub>nv</sub>が内部に有する表示装置8に転送されるとして説明した。しかし、これに限らず、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>は、作成した表示画像データD<sub>dp</sub>および誘導用の表示画像データD<sub>gd</sub>を、上記ネットワークを通じて、遠隔にあるナビゲーション装置に送信し、当該遠隔のナビゲーション装置が表示画像データD<sub>dp</sub>および誘導用の表示画像データD<sub>gd</sub>に対して表示処理を行うようにしてもよい。つまり、表示装置8は、必ずしも、描画装置U<sub>rnd1</sub>およびU<sub>rnd2</sub>の必須の構成とはならない。

30

## 【0095】

また、以上の各実施形態で説明したレンダリングプログラム21およびナビゲーションプログラム22は、CD-ROMに代表される記録媒体に記録された状態で配布されても良いし、上記ネットワークを介して配布されても良い。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る描画装置U<sub>rnd1</sub>、または第2の実施形態に係る描画装置U<sub>rnd2</sub>のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】図1の記憶装置4に格納される地図データベースD<sub>Bct</sub>および道路ネットワークデータD<sub>nt</sub>を示す図である。

【図3】指向性オブジェクトO<sub>dr</sub>を説明するための図である。

【図4】図3に示す指向性オブジェクトO<sub>dr</sub>を表す指向性オブジェクトデータD<sub>dr</sub>のデータ構造を示す図である。

【図5】図3に示すメッセージ領域A<sub>ms</sub>およびプレーン領域A<sub>pl</sub>を詳細に説明するための図である。

50

【図 6】無指向性オブジェクトOndrを説明するための図である。

【図 7】図 6 に示す無指向性オブジェクトOndrを表す無指向性オブジェクトデータDndrのデータ構造を示す図である。

【図 8】図 1 に示すナビゲーションプログラム 2 2 に記述されたプロセッサ 1 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 8 のステップ S 1 3 および図 1 5 のステップ S 4 3 の詳細な処理手順の前半部分を示すフローチャートである。

【図 10】図 8 のステップ S 1 3 の詳細な処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

【図 11】図 1 0 のステップ S 2 1 3 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。 10

【図 12】図 9 のステップ S 2 6 で描画される無指向性オブジェクトOndr等を示す図である。

【図 13】図 1 1 のステップ S 3 6 で描画されるメッセージ領域Ams等を示す図である。

【図 14】図 1 1 のステップ S 3 7 で描画されるプレーン領域Apl等を示す図である。

【図 15】図 8 のステップ S 1 7 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】図 1 5 のステップ S 4 3 の詳細な処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

【図 17】図 1 6 のステップ S 5 1 で描画される最適経路Rptを示す図である。

【図 18】指向性オブジェクトOdrの他の例を示す図である。

【図 19】図 3 に示す指向性オブジェクトOdrを表す指向性オブジェクトデータDdrの他のデータ構造を示す図である。 20

【図 2 0】図 1 0 のステップ S 2 1 3 の他の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 1】図 2 0 のステップ S 6 2 で描画されるプレーン領域Aplを示す図である。

【図 2 2】従来のナビゲーション装置における問題点を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

U nv... ナビゲーション装置

U rnd1, U rnd2... 描画装置

1 ... C PU

2 ... ROM

3 ... RAM

4 ... 記憶装置

5 ... GPS 受信機

6 ... 自律航法センサ群

7 ... 入力装置

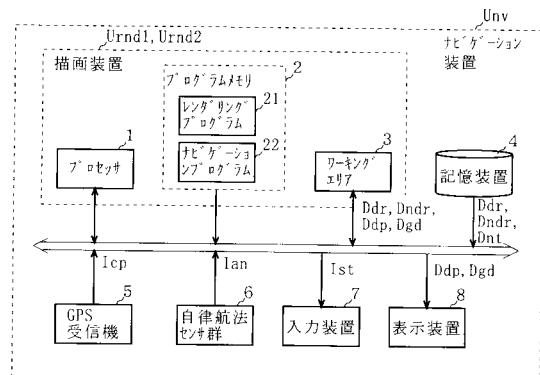
8 ... 表示装置

10

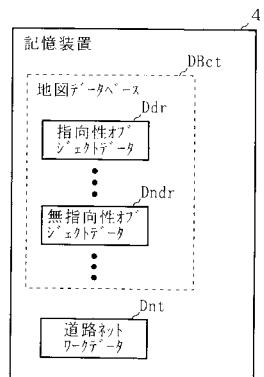
20

30

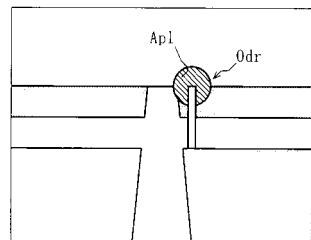
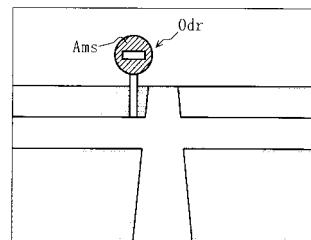
【 図 1 】



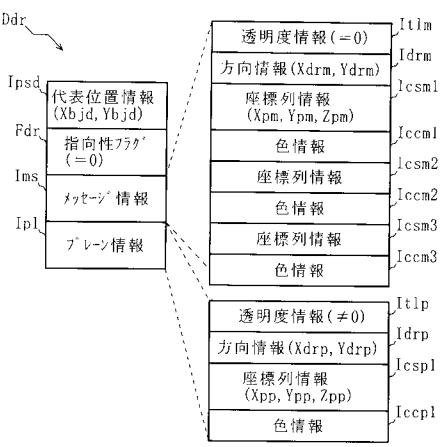
【 図 2 】



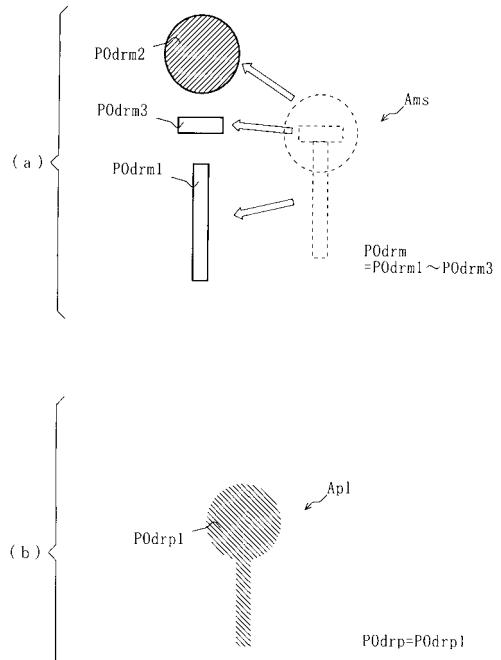
【 図 3 】



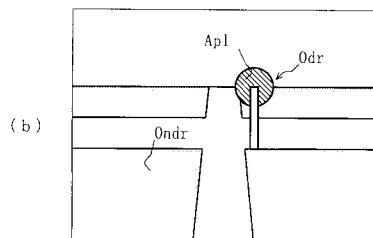
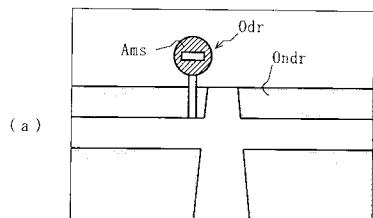
【 図 4 】



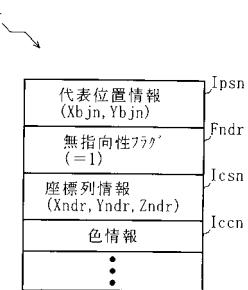
【 図 5 】



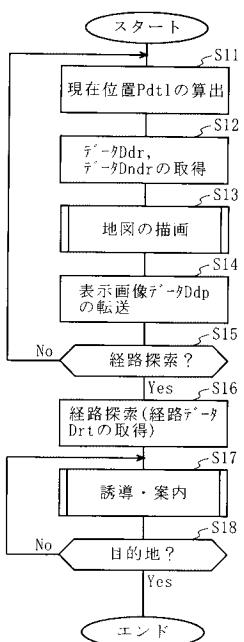
【図6】



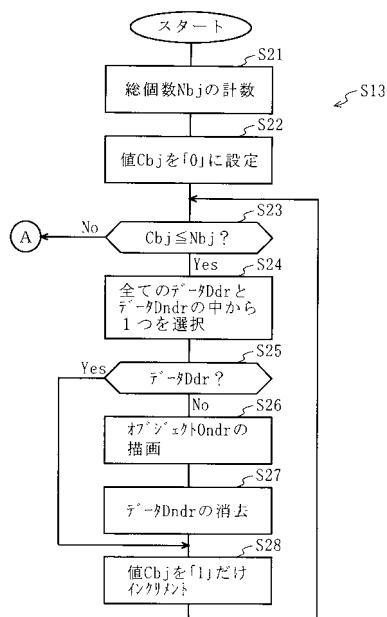
【図7】



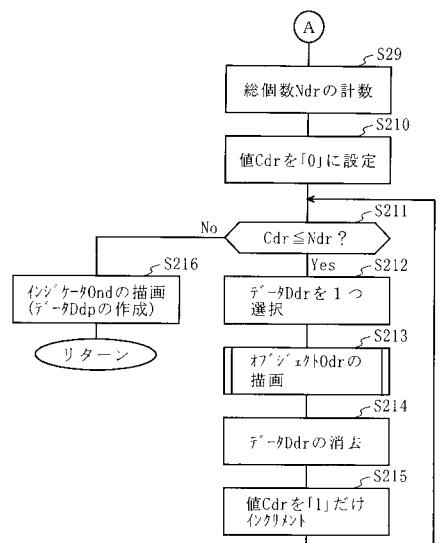
【図8】



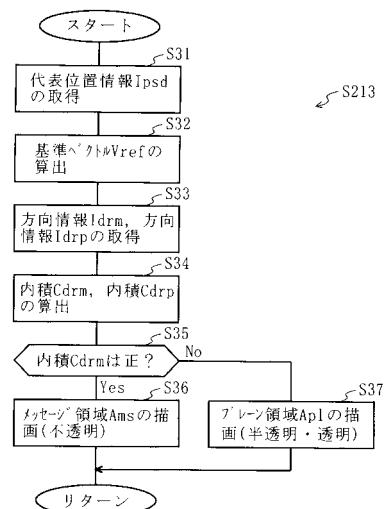
【図9】



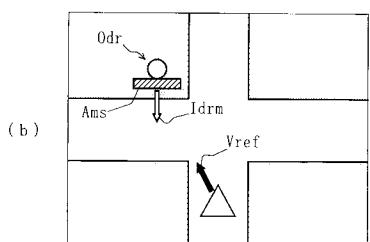
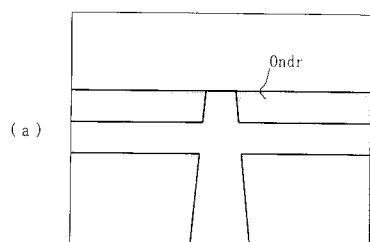
【図10】



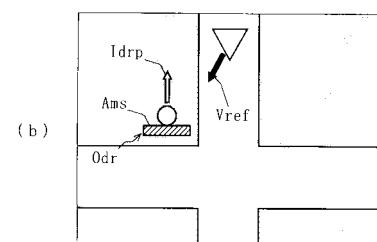
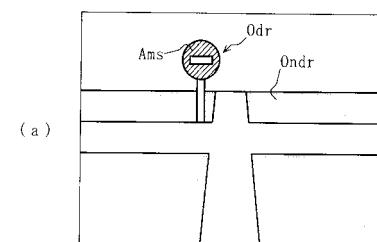
【図11】



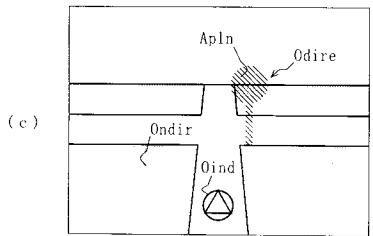
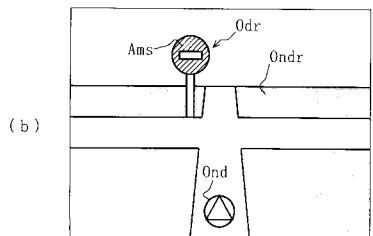
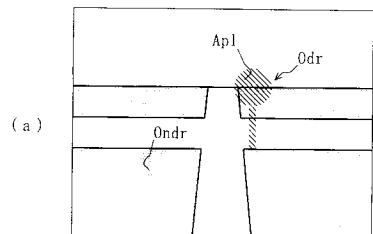
【図12】



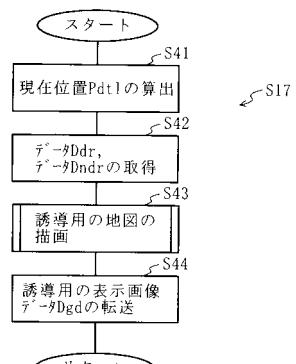
【図13】



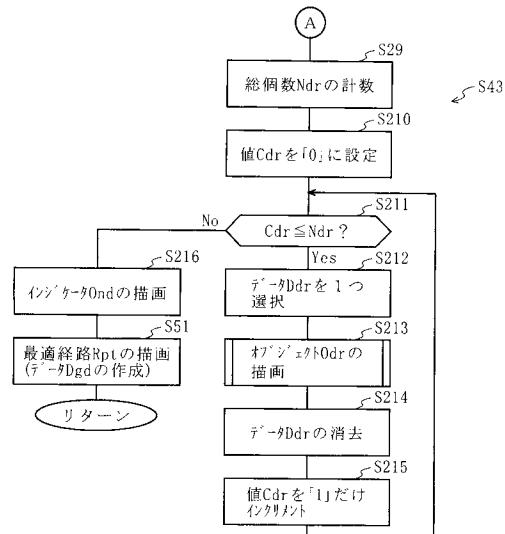
【図14】



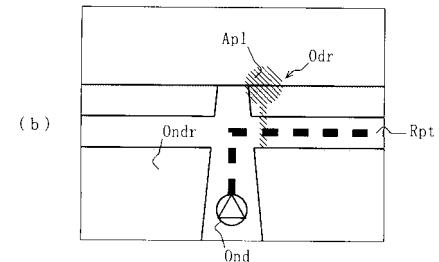
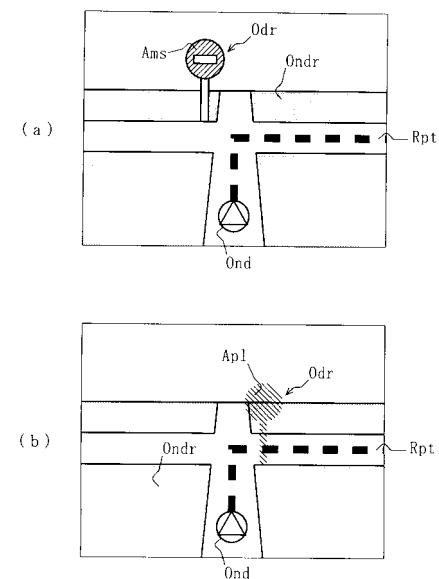
【図15】



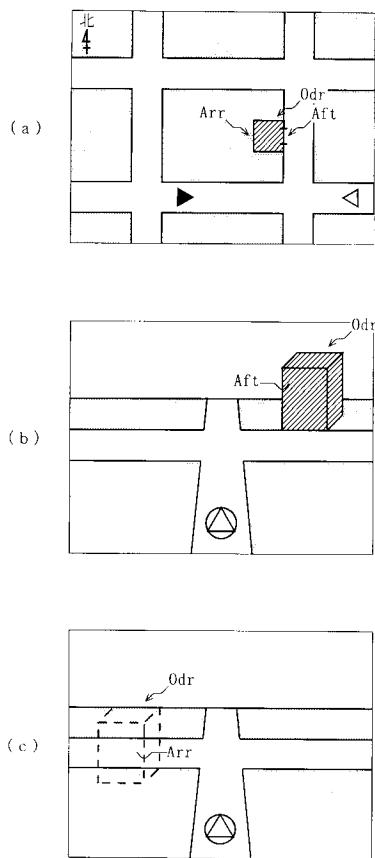
【図16】



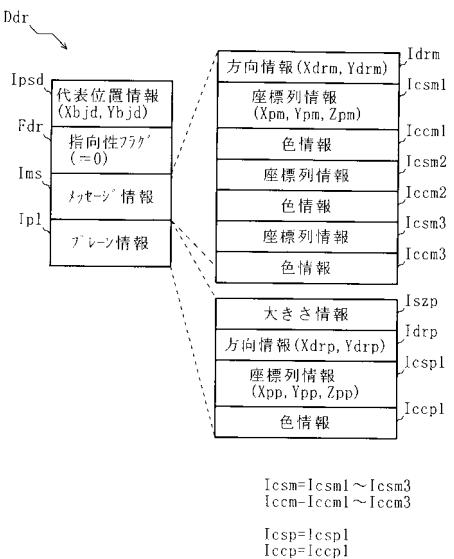
【図17】



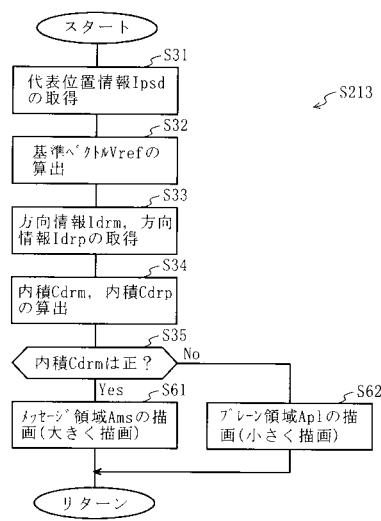
【図18】



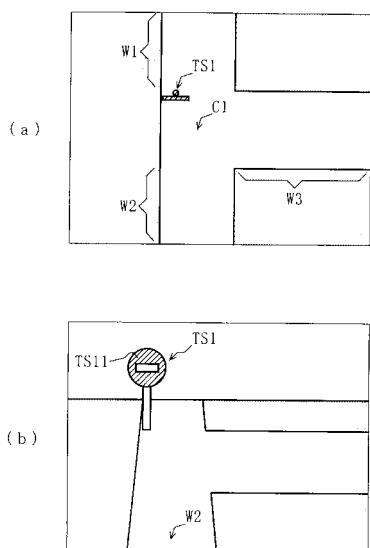
【図19】



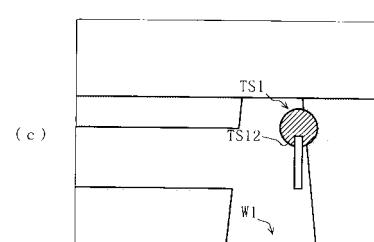
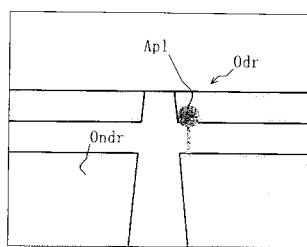
【図20】



【図22】



【図21】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山下 敦士  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 阿多 輝明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 安池 一貴

(56)参考文献 特開平09-251552(JP,A)  
特開平09-127862(JP,A)  
特開平09-212083(JP,A)  
特開2000-221876(JP,A)  
特開2000-321974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00  
G06T 11/40  
G06T 17/40  
G08G 1/0969  
G09B 29/00