

(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
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



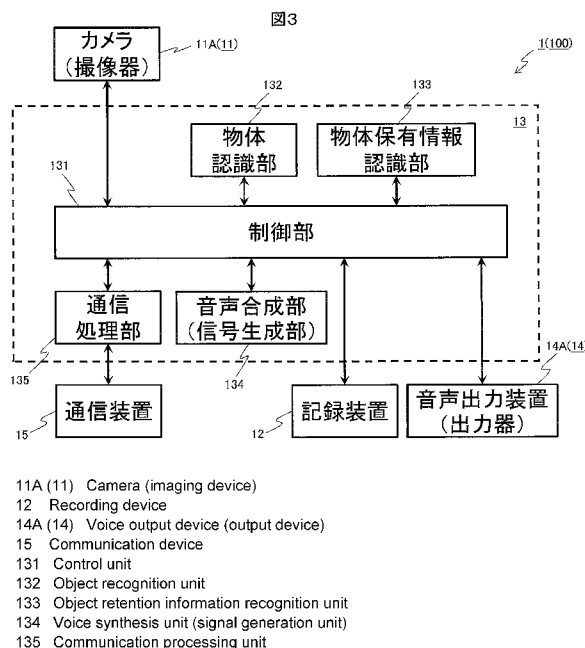
(10) 国際公開番号
WO 2016/199248 A1

- (51) 国際特許分類:
A61F 9/08 (2006.01) G01C 21/26 (2006.01)
A61H 3/06 (2006.01) G08G 1/005 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066756
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 10 日(10.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鵜飼 竜志(UKAI Ryuji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大西 邦一(OONISHI Kunikazu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 瀬尾 欣穂(SEO Yoshiho); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大内 敏(OOUCHI Satoshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大木 佑哉(OGI Yuya); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 3 番 3 号 西新橋ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PRESENTATION SYSTEM AND INFORMATION PRESENTATION METHOD

(54) 発明の名称: 情報提示システム及び情報提示方法



(57) Abstract: Provided are an information presentation system and an information presentation method which can convey sufficient information about the surrounding environment of a user. The information presentation system according to the present invention presents information about the surrounding environment of a user 2 and is provided with: a camera 11A that captures an image of the surrounding environment of the user 2; a recording device 12 that records predetermined retention information retaining information of objects included in the surrounding environment of the user 2; a processing device 13 that recognizes preset objects in the image captured by the camera 11A on the basis of the captured image and the retention information recorded in the recording device 12, extracts retention information represented by the objects, and performs a process of generating predetermined information signals; and an output device 14 for outputting an output corresponding to the information signals generated by the processing device 13.

(57) 要約: 利用者の周囲環境の情報を十分に伝達することができる情報提示システム及び情報提示方法の提供。本発明は、利用者 2 の周囲環境の情報を提示する情報提示システムであって、利用者 2 の周囲環境を撮像するカメラ 11A と、利用者 2 の周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報を記録する記録装置 12 と、カメラ 11A によって撮像された撮像画像及び記録装置 12

に記録された保有情報に基づいて、撮像画像の中から予め設定された対象物を認識し、当該対象物が表す保有情報を抽出して所定の情報信号を生成する処理を行う処理装置 13 と、処理装置 13 によって生成された情報信号に対応する出力を行う出力器 14 とを備えた。



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： 情報提示システム及び情報提示方法

技術分野

[0001] 本発明は、利用者の周囲環境の情報を提示する情報提示システム及び情報提示方法に関する。

背景技術

[0002] 利用者の周囲環境に存在する障害物等の情報を提示する装置の従来技術の1つとして、例えば、下記の特許文献1に示す対象物判別報知装置が知られている。この対象物判別報知装置は、装用者に対して、顔を向けた方向に右目用及び左目用テレビジョンカメラを装用させると共に、当該右目用及び左目用テレビジョンカメラの右目、左目入力映像データに基づいて対象物の輪郭を抽出し、当該右目、左目輪郭線データに基づいて対象物の位置、名称を表す音声情報信号を生成する装置である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-290618号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した特許文献1に開示された従来技術の対象物判別報知装置では、障害物だけでなく、例えば信号等のように、安全に歩行する上で有用な対象物の存在を利用者に報知することができるが、その対象物の状態や対象物に記載されている内容等の情報については、利用者に報知することができないという問題点がある。例えば、従来技術の対象物判別報知装置は、進路上の信号や看板の存在を利用者に報知することができるが、信号が表示している色や看板に記載されている文字等の情報を報知することができない。従って、利用者が従来技術の対象物判別装置を用いても、利用者の周囲環境の情報が十分に伝達されないため、利用者にとって必ずしも満足のいく情報の提

示が行われていないことが懸念されている。

[0005] 本発明は、このような従来技術の実情からなされたもので、その目的は、利用者の周囲環境の情報を十分に伝達することができる情報提示システム及び情報提示方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明の情報提示システムは、利用者の周囲環境の情報を提示する情報提示システムであって、前記周囲環境を撮像する撮像器と、前記周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報を記録する記録装置と、前記撮像器によって撮像された撮像画像及び前記記録装置に記録された前記保有情報に基づいて、前記撮像画像の中から予め設定された前記対象物を認識し、当該対象物が表す前記保有情報を抽出して所定の情報信号を生成する処理を行う処理装置と、前記処理装置によって生成された前記情報信号に対応する出力を行う出力器とを備えたことを特徴としている。

[0007] また、本発明の情報提示方法は、利用者の周囲環境の情報を撮影する撮像器、前記周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報を記録する記録装置、これらの撮像器と記録装置に接続され、前記周囲環境の情報を処理する処理装置、及び前記処理装置に接続された出力器を備えた情報提示システムにおいて使用される情報提示方法であって、前記処理装置が前記撮像器の撮像画像を取得するステップと、前記処理装置が前記所定の保有情報を前記記録装置から取得するステップと、前記処理装置が、これらのステップにおいて取得した前記撮像画像及び前記所定の保有情報に基づいて、前記撮像画像の中から予め設定された前記対象物を認識し、当該対象物が表す前記保有情報を抽出して所定の情報信号を生成するステップと、前記出力器が、前記処理装置によって生成された前記情報信号に対応する出力を行うステップとを備えたことを特徴としている。

発明の効果

[0008] 本発明の情報提示システム及び情報提示方法によれば、利用者の周囲環境

の情報を十分に伝達することができる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る情報提示システムとしての情報提示装置を模式的に示す全体図であり、(A)図は利用者の顔の辺りにカメラが配置された情報提示装置の一例を利用者が装着した状態を示す図、(B)図は利用者の胸の辺りにカメラが配置された情報提示装置の他の例を利用者が装着した状態を示す図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る情報提示システムの構成を示す図である。

[図3]図2に示す処理装置の主な機能を示す機能ブロック図である。

[図4]図1に示す情報提示装置と外部の装置との通信関係の一例を示す図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る情報提示装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図6]図3に示すカメラの撮像画像の一例を示す図である。

[図7]図6に示す撮像画像に対してエッジ検出を行うことにより得られた画像の一例を示す図である。

[図8]図2に示す記録装置に記録された保有情報の一例として挙げたルックアップテーブルを示す図である。

[図9]図5に示す物体保有情報認識部による物体の保有情報の抽出処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]図2に示す記録装置に記録された保有情報の他の例として挙げたルックアップテーブルを示す図である。

[図11]本発明の第2実施形態に係る情報提示装置の処理装置の主な機能を示す機能ブロック図である。

[図12]本発明の第2実施形態に係る情報処理装置の処理装置の主な機能を示す機能ブロック図である。

[図13]本発明の第4実施形態に係る情報提示装置の処理装置の主な機能を示

す機能ブロック図である。

[図14]図 1 3 に示す方向判定部による方向の判定処理を説明する図であり、利用者の顔が進行方向を向いていないときのカメラの撮像画像の一例を示す図である。

[図15]図 1 3 に示す方向判定部による方向の判定処理の他の例を説明する図であり、カメラの撮像画像の時間推移の一例を示す図である。

[図16]図 1 3 に示す方向判定部による方向の判定処理の他の例を説明する図であり、カメラの撮像画像の時間推移の他の例を示す図である。

[図17]本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置を模式的に示す全体図である。

[図18]本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置の他の例を模式的に示す全体図である。

[図19]本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置の他の例として挙げたヘッドマウントディスプレイを模式的に示す全体図である。

[図20]本発明の第 6 実施形態に係る外部出力装置の処理装置の主な機能を示す機能ブロック図である。

[図21]図 2 0 に示す外部出力装置の一例として挙げた白杖を示す全体図である。

[図22]本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置の処理装置の主な機能を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る情報提示システム及び情報提示方法を実施するための形態を図に基づいて説明する。なお、以下の説明は、本発明の各実施形態を説明するためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。従って、当業者であればこれらの各要素若しくは全要素をこれと同等なものに置換した実施形態を採用することが可能であり、これらの各実施形態も本発明の範囲に含まれる。また、本発明の情報提示システム及び情報提示方法は、視覚障がい者に対する視覚補助だけではなく、近視、遠視、乱視の視覚特性を

持つ人、色識別が困難な人、及び標準的な視覚特性を持つ人等、様々な人に対して、視覚補助を行うことが可能である。

[0011] [第1実施形態]

図1(A)及び図1(B)は本発明の第1実施形態に係る情報提示システム100としての情報提示装置1の全体、及びこの情報提示装置1を装着した利用者2の例を示す図、図2は本発明の第1実施形態に係る情報提示システム100の構成を示す図である。

[0012] 図1(A)、図1(B)に示すように、本発明の第1実施形態に係る情報提示システム100は、例えば、利用者2が装着し、利用者2の周囲環境の情報を提示する処理を行う情報提示装置1から構成されている。

[0013] この情報提示装置1は、例えば図2に示すように、カメラ11、記録装置12、処理装置13、音声出力装置14A、通信装置15、I/F(Interface)16、及びバス17を備えている。

[0014] カメラ11Aは、利用者2の周囲環境の情報を撮像する撮像器11として機能する。本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1では、カメラ11Aは、例えば、利用者2が情報提示装置1を装着した上で直立して正面を見たときに、利用者2の顔が向いている方向の画像を撮像することができるように、情報提示装置1に実装されている。また、カメラ11Aは、例えば図1(A)に示すように、利用者2の顔の辺りに配置してもよいし、あるいは図1(B)に示すように、利用者2が身に着けている服の襟に直接取付けてもよい。さらに、カメラ11Aとして、例えば、可視光の画像を撮像するように構成されたカラーカメラを利用することが可能である。このように構成することにより、利用者2の周囲環境のフルカラー画像を取得することができる。

[0015] 記録装置12は、図2に示すように、利用者2の周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報等、処理装置13が利用者2の周囲環境の情報を処理するのに必要な各種の情報を記録する。また、記録装置12は、情報の読書きが可能な不揮発性の記憶媒体であるHDD12A等のハードウェア

を含んで構成され、処理装置 13 の後述の物体認識部 132 や物体保有情報認識部 133 が処理を行う際に参照する情報、OS (Operating System)、情報提示プログラム等の各種の制御・処理プログラム及びアプリケーション・プログラム等を格納している。なお、記録装置 12 に記録される上述の所定の保有情報については、後で詳しく述べる。

[0016] 処理装置 13 は、カメラ 11A によって撮像された撮像画像及び記録装置 12 に記録された保有情報に基づいて、撮像画像の中から予め設定された対象物を認識し、当該対象物が表す保有情報を抽出して所定の情報信号を生成する処理を含む、利用者 2 の周囲環境の情報の処理を行う。本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、利用者 2 に提示するための上記所定の情報信号として、例えば、利用者 2 に提示する音声を作成した音声信号を利用する。なお、処理装置 13 による音声信号の生成処理については、後で詳しく述べる。

[0017] また、処理装置 13 は、利用者 2 の周囲環境の情報を処理するための各種の演算を行う CPU (Central Processing Unit) 13A、並びに CPU 13A による演算を実行するためのプログラムを格納する ROM (Read Only Memory) 13B、及び CPU 13A がプログラムを実行する際の作業領域となる RAM (Random Access Memory) 13C 等を含むハードウェアから構成されている。

[0018] 出力器 14 は、処理装置 13 によって生成された情報信号に対応する出力を行う。本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、出力器 14 は、例えば、処理装置 13 によって生成された音声信号に対応する音声を入力する音声出力装置 14A から構成されている。この音声出力装置 14A としては、例えば図 1 (A)、図 1 (B) に示すように、音声を空気振動により伝達するヘッドホン (第 1 のヘッドホン)、図示されないが、音声を空気振動により伝達するイヤホン (第 1 のイヤホン)、及び音声を空気振動により伝達するスピーカを利用することが可能である。これにより、利用者 2 は、ヘ

ッドホン 14 A、イヤホン、及びスピーカによる空気の振動を知覚することにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を容易に認識することができる。

[0019] この他、音声出力装置 14 A として、例えば、音声を骨伝導により伝達するヘッドホン（第 2 のヘッドホン）、音声を骨伝導により出力するイヤホン（第 2 のイヤホン）等を利用することが可能である。これにより、利用者 2 は、骨伝導方式のヘッドホンやイヤホンによる骨の振動を知覚することにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を容易に認識することができる。特に、音声出力装置 14 A として、耳を塞がなくて済む骨伝導方式のヘッドホンやイヤホンを利用することにより、利用者 2 は、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報以外の情報も容易に聞くことができる。従って、利用者 2 に対する利便性を向上することができる。なお、音声出力装置 14 A は、上述したヘッドホン、イヤホン、及びスピーカ等を単独で用いて構成されてもよいし、ヘッドホン、イヤホン、及びスピーカ等を組み合わせて構成されてもよい。

[0020] 通信装置 15 は、後述の情報処理装置 3（図 4 参照）や外部指令装置 5（図 4 参照）を含む外部の装置と通信を行う情報提示装置側通信装置として機能する。そして、上述した CPU 13 A、ROM 13 B、RAM 13 C、及び HDD 12 A がバス 17 を介して I/F 16 に接続されると共に、カメラ 11 A、音声出力装置 14 A、及び通信装置 15 が I/F 16 に接続されている。従って、情報提示装置 1 の内部において各種の信号及び情報の授受が、カメラ 11 A、記録装置 12、処理装置 13、音声出力装置 14 A、及び通信装置 15 の間で相互に行われるようになっている。

[0021] このような情報提示装置 1 の構成において、ROM 13 B や HDD 12 A、もしくは図示しない光学ディスク等の記録媒体に格納された情報提示プログラム等が RAM 13 C に読出され、CPU 13 A の制御に従って動作することにより、情報提示プログラム等のソフトウェアとハードウェアとが協働して、情報提示装置 1 に含まれる処理装置 13 の機能を実現する機能ブロッ

クが構成される。

[0022] 次に、処理装置 1 3 による利用者 2 の周囲環境の情報処理の機能構成について、図 3 を参照しながら詳細に説明する。

[0023] 図 3 は処理装置 1 3 の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0024] 処理装置 1 3 は、図 3 に示すように、制御部 1 3 1、物体認識部 1 3 2、物体保有情報認識部 1 3 3、音声合成部 1 3 4、及び通信処理部 1 3 5 を備えている。

[0025] 制御部 1 3 1 は、情報提示装置 1 におけるカメラ 1 1 A、記録装置 1 2、処理装置 1 3、及び音声出力装置 1 4 A の各構成要素の動作を制御すると共に、各構成要素間の各種の信号や情報の伝送を行う。

[0026] 物体認識部 1 3 2 は、制御部 1 3 1 がカメラ 1 1 A から取得した撮像画像を制御部 1 3 1 から受信し、撮像画像に映し出されている物体、すなわち対象物の認識を行う。そして、物体認識部 1 3 2 は、認識した物体の名称を物体名称の組として集約し、この物体名称の組を制御部 1 3 1 に送信する。

[0027] 物体保有情報認識部 1 3 3 は、制御部 1 3 1 がカメラ 1 1 A から取得した撮像画像、物体認識部 1 3 2 から受信した物体名称の組、及び記録装置 1 2 に記録されている保有情報を制御部 1 3 1 から受信し、物体認識部 1 3 2 によって認識された物体が保有している保有情報を認識して抽出する。そして、物体保有情報認識部 1 3 3 は、抽出した保有情報に基づいて、物体認識部 1 3 2 によって認識された物体毎に、これらの各物体が表す保有情報を言葉で提示するための物体保有情報文字列を作成した後、これらの物体保有情報文字列を物体保有情報文字列の組として集約し、この物体保有情報文字列の組を制御部 1 3 1 に送信する。

[0028] 音声合成部 1 3 4 は、利用者 2 に提示するための情報信号を生成する信号生成部として機能する。具体的には、音声合成部 1 3 4 は、制御部 1 3 1 が物体保有情報認識部 1 3 3 から受信した物体保有情報文字列の組を基に、利用者 2 に提示する音声を合成した音声信号を生成する。そして、音声合成部 1 3 4 は、生成した音声信号を制御部 1 3 1 に送信する。これにより、制御

部 1 3 1 から音声出力装置 1 4 A に音声信号が伝送され、音声出力装置 1 4 A から音声が出力されるので、利用者 2 は、この音声を聞くことにより、情報提示装置 1 によって提示された情報、すなわち利用者 2 の周囲環境に存在する物体の状態や当該物体に記載されている内容等の情報を把握することができる。

[0029] 通信処理部 1 3 5 は、制御部 1 3 1 からの通信指令に従って、通信装置 1 5 を介して外部の装置との間で各種の信号や情報を送受信する通信処理を行う。外部の装置としては、例えば、情報提示装置 1 に対して指令を送信する外部指令装置 5（図 4 参照）や、利用者 2 の周囲環境の情報を含む各種の情報を処理する情報処理装置 3（図 4 参照）が含まれる。

[0030] 図 4 は利用者 2 が装着した情報提示装置 1 と外部の装置 2, 4 との通信関係の一例を示す図である。

[0031] 情報提示装置 1 の通信装置 1 5 は、例えば、インターネット 4 0 1 を介して外部の情報処理装置 3 に通信接続されている。従って、情報提示装置 1 は、利用者 2 の周囲環境の情報を処理するのに必要な情報を情報処理装置 3 から定期的に受信し、記録装置 1 2 内の情報を最新の情報に更新することにより、処理装置 1 3 による周囲環境の情報処理の精度を高めることができる。

[0032] 次に、本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の動作について、図 5 のフローチャートに基づいて詳細に説明し、併せて、本発明の第 1 実施形態に係る情報処理方法について説明する。

[0033] 図 5 は本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の動作の流れを示すフローチャートである。

[0034] 本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、まず、カメラ 1 1 A は、制御部 1 3 1 から利用者 2 の周囲環境の撮像を要求する撮像指令を受信すると、撮像を開始する（ステップ（以下、S と記す）5 0 1）。

[0035] 図 6 はカメラ 1 1 A の撮像画像の一例を示す図である。

[0036] 図 6 に示すように、カメラ 1 1 A によって撮像された撮像画像 1 1 0 には、車両用信号機 1 1 1、歩行者用信号機 1 1 2、店 1 1 3、看板 1 1 4、歩

道 1 1 5、車道 1 1 6、道路の中央線 1 1 7 が映し出されている。カメラ 1 1 A は、このような周囲環境を撮像した撮像画像を制御部 1 3 1 に送信する。

[0037] 次に、制御部 1 3 1 は、カメラ 1 1 A から受信した撮像画像を物体認識部 1 3 2 に送信する。そして、物体認識部 1 3 2 は、制御部 1 3 1 から撮像画像を受信すると、例えば、以下のようにして撮像画像に映し出されている物体の認識を行う (S 5 0 2)。

[0038] 始めに、物体認識部 1 3 2 は、カメラ 1 1 A の撮像画像に対してエッジ検出を行う。そのために、物体認識部 1 3 2 は、撮像画像を構成する各画素の RGB 値を (r, g, b) とし、 (r, g, b) を引数とする関数 $f(r, g, b)$ の値を画素毎に算出する。ここで、関数 $f(r, g, b)$ は、 (r, g, b) から各画素の特徴量を計算する関数である。

[0039] 例えば、 $f(r, g, b) = 0.2989r + 0.5866g + 0.1144b$ とすれば、 $standardRGB(C) [sRGB(C)]$ における Y 刺激値となり、明るさに対応する。物体認識部 1 3 2 は、各画素の特徴量を計算し、その特徴量が鋭敏に変化している個所を特定する。特徴量が鋭敏に変化している個所を特定する方法としては、例えば、各画素に対して、当該画素の特徴量と上下左右に隣接する画素の特徴量との差分の最大値を当該画素の最大差分量と定義して求め、この最大差分量の極大を結ぶ線をエッジとする方法を用いることが可能である。

[0040] 本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、物体認識部 1 3 2 によるエッジ検出は、撮像画像の画素毎に 1 つの特徴量 $f(r, g, b)$ の値を求めることにより行った場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、物体認識部 1 3 2 は、撮像画像の画素毎に特徴量 $f_1(r, g, b)$ 、 $f_2(r, g, b)$ 、及び $f_3(r, g, b)$ の値を求め、3 つの特徴量からエッジを検出する等、複数の特徴量からエッジを検出してもよい。これにより、物体認識部 1 3 2 によるエッジ検出の精度を向上することが可能となる。例えば、 $f_1(r, g, b) = r$ 、 $f_2(r, g, b) =$

$g, f_3(r, g, b) = b$ とすることにより、赤色、緑色、青色のエッジ検出の精度をより向上することが可能となる。

[0041] 図7は図6に示すカメラ11Aの撮像画像110に対してエッジ検出を行うことにより得られた画像110aの一例を示す図である。

[0042] 物体認識部132は、図6に示すカメラ11Aの撮像画像110に対してエッジ検出を行うと、エッジ検出の結果として、図7に示す画像110aを得ることができる。この画像110aには、車両用信号機のエッジ111a、歩行者用信号機のエッジ112a、店のエッジ113a、看板のエッジ114a、歩道のエッジ115a、車道のエッジ116a、道路の中央線のエッジ117aが検出されている。

[0043] 次に、物体認識部132は、カメラ11Aの撮像画像に対するエッジ検出の結果に基づいて、撮像画像に含まれる物体の認識を行う。そのために、物体認識部132は、エッジ検出の結果の画像を構成する各エッジをグループ分けする。例えば、エッジ検出の結果の画像内において一部分に固まって存在し、かつ他のエッジとの接点が少ないエッジの集団を一つのグループとする。これにより、カメラ11Aの撮像画像に含まれる各物体のエッジを検出することが可能となる。

[0044] 一方、物体認識部132は、撮像画像の中から1つも物体のエッジを検出しなかった場合、その旨を示すゼロ物体検出信号を制御部131に送信する。以下では、本発明の内容を分かり易く説明するために、物体認識部131が撮像画像の中から1つ以上の物体のエッジを検出したと仮定して説明を行う。

[0045] 物体認識部132は、例えば、上記所定の保有情報としてのルックアップテーブル120（図8参照）を記録装置12から制御部131を介して取得する。そのために、物体認識部132は、ルックアップテーブル120を要求するルックアップテーブル要求信号を制御部131に対して送信する。制御部131は、このルックアップテーブル要求信号に応じて、記録装置12からルックアップテーブル120を受信して物体認識部132に送信する。

- [0046] 図8は記録装置12に記録された保有情報の一例として挙げたルックアップテーブル120を示す図である。
- [0047] 図8に示すように、ルックアップテーブル120は、例えば、物体のエッジを示すエッジパターンの項目、物体の名称を示す物体名称の項目、物体が保有する情報の種別を示す物体保有情報種別の項目、物体保有情報種別が色である場合に、物体のうちどの領域の色を取得するかを表すモードを示す色取得モードの項目、物体が情報を保有している領域を示す物体情報保有領域、及び物体保有情報文字列を作成する際に利用される文字列のテンプレートを示す文字列テンプレートの項目から構成されており、これらの各項目は相互に対応付けられている。
- [0048] ルックアップテーブル120の物体保有情報種別には、例えば、物体の色及び物体に表された文字を利用することが可能である。色取得モードには、例えば、物体のうち特定の領域の色を取得するモードである特定領域色取得モード、及び物体のうち明るさが明るい（大きい）領域の色を取得するモードである明領域色取得モード等を利用することが可能である。なお、図8に示すルックアップテーブル120において、物体保有情報種別が色でない場合には、対応する色取得モードを指定する必要がないため、「-」が図示されている。
- [0049] 物体認識部132は、このようなルックアップテーブル120を記録装置12から取得すると、撮像画像の中から検出した各物体のエッジ毎に、ルックアップテーブル120内のエッジパターンの中から最も類似したエッジパターンを検索する。次に、物体認識部132は、各物体のエッジ毎に検索したエッジパターン、すなわち最も類似したエッジパターンに対応する物体名称を、撮像画像の中心と物体の中心との距離が短い順に並べ、物体名称の組として集約し、この物体名称の組を制御部131に送信する。以下では、物体名称の組に含まれる各物体名称を距離が短い順に第1の物体名称、第2の物体名称、・・・と呼ぶ。
- [0050] 次に、制御部131は、物体認識部132からゼロ物体検出信号を受信し

たかどうかを判断する（S503）。このとき、制御部132は、ゼロ物体検出信号を受信したと判断すると（S503／Yes）、本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1の動作を終了する。

[0051] 一方、S503において、制御部131は、ゼロ物体検出信号を受信していない、すなわち物体名称の組を受信したと判断すると（S503／No）、カメラ11Aから受信した撮像画像及び物体認識部132から受信した物体名称の組を物体保有情報認識部133に送信する。そして、物体保有情報認識部133は、制御部131から撮像画像及び物体名称の組を受信すると、例えば、以下のようにして撮像画像に撮像されている物体が表す保有情報を認識して抽出する（S504）。

[0052] 始めに、物体保有情報認識部133は、ルックアップテーブル120を記録装置12から制御部131を介して取得する。そのために、物体保有情報認識部133は、ルックアップテーブル要求信号を制御部131に送信する。制御部131は、ルックアップテーブル要求信号に応じて、記録装置12からルックアップテーブル120を受信し、物体保有情報認識部133に送信する。

[0053] 次に、物体保有情報認識部133は、制御部131からルックアップテーブル120を受信すると、物体名称の組に含まれる第1の物体名称をルックアップテーブル120の中から検索する。物体保有情報認識部133は、検索した第1の物体名称に対応する物体保有情報種別、色取得モード、物体情報保有領域、及び文字列テンプレートを取得する。そして、物体保有情報認識部133は、取得した物体保有情報種別、色取得モード、物体情報保有領域、及び文字列テンプレートに応じて、撮像画像から物体が表す保有情報を認識して抽出する。

[0054] ここで、物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理を、図9のフローチャートに基づいて詳細に説明する。

[0055] 図9は物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理の流れを示すフローチャートである。

[0056] 図9に示すように、まず、物体保有情報認識部133は、取得した物体保有情報種別が文字であるかどうかを判断する(S901)。このとき、物体保有情報認識部133は、物体保有情報種別が文字であると判断すると(S901/Yes)、取得した物体情報保有領域に従って、撮像画像に映し出されている第1の物体名称に対応する物体内の特定の領域に存在する文字を認識する(S902)。そして、物体保有情報認識部133は、取得した文字列テンプレートに基づいて、物体保有情報文字列を作成する(S903)。

[0057] 以下、S903における物体保有情報文字列の作成の具体例として、物体名称が看板である場合について説明する。

[0058] 図8に示すルックアップテーブル120において、物体名称が看板に対応する物体保有情報種別には文字が設定されており、物体情報保有領域には看板の表面121が設定されている。従って、物体保有情報認識部133は、撮像画像に映し出されている看板の表面121の文字を認識する。

[0059] このとき、物体保有情報認識部133は、看板の表面121の文字として、例えば、「花屋」を認識した場合、文字列テンプレート「<文字>があります。」を参照し、文字列テンプレートに含まれる<文字>を、認識した「花屋」に置き換えることにより、文字列「花屋があります。」を作成する。

[0060] 次に、物体保有情報文字列の作成の他の例として、物体名称が車両用信号機や歩行者用信号機に付随する標示板である場合について説明する。

[0061] 物体保有情報認識部133は、車両用信号機や歩行者用信号機に付随する標示板の文字として、例えば、「押ボタン式」や「押ボタンを押して下さい」等を認識した場合、文字列テンプレートに含まれる<文字>を、認識した文字に対応する「押ボタン式信号」に置き換えることにより、文字列「押ボタン式信号があります。」を作成する。

[0062] 図9に戻り、S901において、物体保有情報認識部133は、物体保有情報種別が文字でない、すなわち色であると判断すると(S901/No)、取得した色取得モードが明領域色取得モードであるかどうかを判断する(

S 9 0 4)。このとき、物体保有情報認識部 1 3 3 は、色取得モードが明領域色取得モードであると判断すると (S 9 0 4 / Y e s)、取得した物体情報保有領域に従って、撮像画像に映し出されている第 1 の物体名称に対応する物体内の所定の複数の領域の色、及び当該領域の明るさを取得する (S 9 0 5)。

[0063] S 9 0 5 において取得される領域の明るさの指標としては、例えば、当該領域の輝度を利用することが可能である。別の明るさの指標としては、例えば、物体内の所定の複数の色を判別した後、これらの色毎に予め定めた定数を当該領域の輝度に乗じた値を利用することが可能である。これにより、物体保有情報認識部 1 3 3 による物体の保有情報の抽出精度を向上させることができる。

[0064] 次に、物体保有情報認識部 1 3 3 は、取得した複数の領域の明るさを比較し、これらの領域のうち最も明るい領域の色を判別する (S 9 0 6)。そして、物体保有情報認識部 1 3 3 は、取得した文字列テンプレートに基づいて、物体保有情報文字列を作成する (S 9 0 7)。

[0065] 以下、S 9 0 7 における物体保有情報文字列の作成の具体例として、物体名称が歩行者用信号機である場合について説明する。

[0066] 図 8 に示すルックアップテーブル 1 2 0 において、物体名称が歩行者用信号機に対応する物体保有情報種別には色が設定されており、色取得モードには明領域色取得モードが設定されている。また、物体情報保有領域には、歩行者用信号機のうち進行不可を表す赤色点灯領域 1 2 2 と、通行許可を表す青色点灯領域 1 2 3 とが設定されている。従って、物体保有情報認識部 1 3 3 は、撮像画像に映し出されている歩行者用信号機の赤色点灯領域 1 2 2 の色と明るさ、及び青色点灯領域 1 2 3 の色と明るさを取得する。

[0067] 次に、物体保有情報認識部 1 3 3 は、歩行者用信号機の赤色点灯領域 1 2 2 と青色点灯領域 1 2 3 の色として、赤色と青色をそれぞれ認識した後、赤色点灯領域 1 2 2 の明るさが青色点灯領域 1 2 3 の明るさよりも明るいかどうかを判断する。このとき、物体保有情報認識部 1 3 3 は、赤色点灯領域 1

2 2 の明るさが青色点灯領域 1 2 3 の明るさよりも明るいと判断すると、文字列テンプレート「歩行者用信号機は<色>です。」を参照し、文字列テンプレートに含まれる<色>を、認識した色のうち明るさがより明るい「赤色」に置き換えることにより、文字列「歩行者用信号機は赤色です。」を作成する。

[0068] 一方、物体保有情報認識部 1 3 3 は、赤色点灯領域 1 2 2 の明るさが青色点灯領域 1 2 3 の明るさよりも明るくない、すなわち暗いと判断すると、文字列テンプレート「歩行者用信号機は<色>です。」を参照し、文字列テンプレートに含まれる<色>を、認識した色のうち明るさがより明るい「青色」に置き換えることにより、文字列「歩行者用信号機は青色です。」を作成する。

[0069] 図 9 に戻り、S 9 0 4 において、物体保有情報認識部 1 3 3 は、色取得モードが明領域色取得モードでない、すなわち特定領域色取得モードであると判断すると（S 9 0 4 / N o）、取得した物体情報保有領域に従って、撮像画像に映し出されている第 1 の物体名称に対応する物体内の特定の領域の色を取得する（S 9 0 8）。そして、物体保有情報認識部 1 3 3 は、取得した文字列テンプレートに基づいて、物体保有情報文字列を作成する（S 9 0 9）。

[0070] 以下、S 9 0 9 における物体保有情報文字列の作成の具体例として、物体名称が道路の中央線である場合について説明する。

[0071] 図 8 に示すルックアップテーブル 1 2 0 において図示されていないが、例えば、物体名称が道路の中央線に対応する物体保有情報種別には、色が設定されており、色取得モードには、特定領域色取得モードが設定されている。また、物体情報保有領域には、道路の中央線全体の領域が設定されている。

[0072] このとき、物体保有情報認識部 1 3 3 は、道路の中央線の色として、例えば、白色を認識した場合、文字列テンプレート「道路の中央線は<色>です。」を参照し、文字列テンプレートに含まれる<色>を、認識した「白色」に置き換えることにより、文字列「道路の中央線は白色です。」を作成する

。

[0073] このようにして、S 9 0 3、S 9 0 7、及びS 9 0 9において物体保有情報認識部 1 3 3 が物体保有情報文字列を作成すると、物体保有情報認識部 1 3 3 は、撮像画像に映し出されている第 1 の物体名称、第 2 の物体名称、
・ ・ ・ に対応する全ての物体の物体保有情報文字列の作成が完了したかどうかを判断する（S 9 1 0）。

[0074] このとき、物体保有情報認識部 1 3 3 は、全ての物体の物体保有情報文字列の作成が完了していないと判断すると（S 9 1 0 / N o）、S 9 0 1 の処理に戻り、残りの物体名称に対応する物体に対して、上述した S 9 0 1 ~ S 9 0 9 の処理を繰り返す。一方、S 9 1 0 において、物体保有情報認識部 1 3 3 は、全ての物体の物体保有情報文字列の作成が完了したと判断すると（S 9 1 0 / Y e s）、物体保有情報認識部 1 3 3 による物体の保有情報の抽出処理を終了する。

[0075] 次に、図 5 に戻り、S 5 0 4 の処理が完了すると、物体保有情報認識部 1 3 3 は、物体名称の組に含まれる物体名称毎に作成した物体保有情報文字列を物体保有情報文字列の組として集約し、この物体保有情報文字列の組を制御部 1 3 1 に送信する。制御部 1 3 1 は、物体保有情報認識部 1 3 3 から受信した物体保有情報文字列の組を音声合成部 1 1 3 4 に送信する。

[0076] 次に、音声合成部 1 3 4 は、制御部 1 3 1 から受信した物体保有情報文字列の組に含まれる各物体保有情報文字列を読み上げる音声を作成して音声信号を生成する（S 5 0 5）。その後、音声合成部 1 3 4 は、物体保有情報文字列毎に生成した音声信号を合成音声の組として集約し、この合成音声の組を制御部 1 3 1 に送信する。制御部 1 3 1 は、音声合成部 1 3 4 から受信した合成音声の組を音声出力装置 1 4 A に送信する。

[0077] 音声出力装置 1 4 A は、合成音声の組に含まれる各音声信号に対応する合成音声のうち第 1 の物体名称に対応する合成音声から順番に出力する（S 5 0 6）。これにより、利用者 2 は、音声出力装置 1 4 A から出力された音声を聞くことにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を認識する。

- [0078] 本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1の動作では、上述したS501～S506の処理が所定の時間間隔で繰返して行われる。これにより、情報提示装置1が利用者2に周囲環境の情報を所定の時間間隔毎に提示できるので、利用者2に対する利便性を高めることができる。
- [0079] このように構成した本発明の第1実施形態に係る情報提示システム100及び情報提示方法によれば、カメラ11Aの撮影画像と記録装置12に記録されたルックアップテーブル120に基づいて、物体認識部132が認識した物体の状態や物体に記載されている内容等の情報を、音声出力装置14Aを介して利用者2に容易に知らせることができる。これにより、利用者2の周囲環境の情報を十分に伝達できるので、利用者2に対して優れた情報の提示を行うことができる。
- [0080] なお、上述した本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1の動作では、S502において、物体認識部132が、撮像画像の中から検出した各物体のエッジ毎に、ルックアップテーブル120内のエッジパターンの中から最も類似したエッジパターンを検索することにより、物体の認識を行った場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。以下、その具体例について、図10を参照しながら詳細に説明する。
- [0081] 図10は記録装置12に記録された保有情報の他の例として挙げたルックアップテーブル120Aを示す図である。なお、ルックアップテーブル120Aは、上述した図8に示すルックアップテーブル120のエッジパターンの項目を、物体のエッジ及び色を示すエッジ及び色のパターンの項目に置き換えて構成されている。
- [0082] 物体認識部132は、物体のエッジに加え、さらにエッジ内の色も検出し、検出した各物体のエッジ毎に、図10に示すルックアップテーブル120A内のエッジ及び色のパターンの中から最も類似したエッジ及び色のパターンを検索することにより、物体の認識を行うことも可能である。
- [0083] この場合には、物体認識部132は、各物体のエッジを検出した後、撮像画像の中から各物体を構成する各エッジ内の色を認識する。そして、物体認

識部 132 は、ルックアップテーブル 120A を記録装置 12 から制御部 131 を介して取得する。そのために、物体認識部 132 は、ルックアップテーブル要求信号を制御部 131 に対して送信する。制御部 131 は、このルックアップテーブル要求信号に応じて、記録装置 12 からルックアップテーブル 120A を受信して物体認識部 132 へ送信する。

[0084] 物体認識部 132 は、ルックアップテーブル 120A を受信すると、撮像画像の中から検出した各物体のエッジ毎に、ルックアップテーブル 120A 内のエッジ及び色のパターンの中から最も類似したエッジ及び色のパターンを検索する。次に、物体認識部 132 は、各物体のエッジ毎に検索したエッジ及び色のパターン、すなわち最も類似したエッジ及び色のパターンに対応する物体名称を物体名称の組として集約し、この物体名称の組を制御部 131 に送信する。このように、物体認識部 132 による物体の認識において、エッジパターンのみではなく、エッジ内の色も利用することにより、物体の認識精度を向上することができる。

[0085] また、本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の動作では、図 9 に示す S903、S907、及び S909 において、物体保有情報認識部 133 は、撮像画像に基づいて、物体の位置を認識し、さらに物体の位置を踏まえた物体保有情報文字列を作成してもよい。

[0086] 例えば、図 6 に示すように、歩行者用信号機 112 が撮像画像 110 の中心よりも上方の位置にある場合には、物体保有情報認識部 133 は、撮像画像 110 から歩行者用信号機 112 が利用者 2 の前方にあると認識し、文字列テンプレート「＜位置＞の歩行者用信号機は＜色＞です。」に含まれる＜位置＞を、認識した「前方」に置き換えることにより、文字列「前方の歩行者用信号機は青色です。」を作成する。

[0087] 同様に、図 6 に示すように、看板 114 が撮像画像 110 の中心よりも左側の位置にある場合には、物体保有情報認識部 133 は、撮像画像 110 から看板 114 が利用者の左手側にあると認識し、文字列テンプレート「＜位置＞に＜文字＞があります。」に含まれる＜位置＞を、認識した「左手側」

に置き換えることにより、文字列「左手側に花屋があります。」を作成する。これにより、情報提示装置 1 は、物体が保有するより詳細な情報を利用者 2 に提示することができる。

[0088] また、本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の動作では、上述した S 5 0 1 ～ S 5 0 6 の処理が所定の時間間隔で繰返して行われた場合について説明したが、この場合には、利用者 2 に同一の周囲環境の情報を複数回に渡って提示する可能性がある。そこで、これに伴う煩わしさを回避するため、物体保有情報認識部 1 3 3 は、例えば、物体保有情報文字列の組を 1 組だけ一時的に記憶する一時記憶領域を有し、以下のようにして物体保有情報文字列の組を制御部 1 3 1 に送信してもよい。

[0089] 具体的には、物体保有情報認識部 1 3 3 は、物体保有情報文字列の組（以下、便宜的に第 1 の物体保有情報文字列の組と称する）を作成した後、所定の時間前の物体保有情報文字列の組（以下、便宜的に第 2 の物体保有情報文字列の組と称する）が一時記憶領域に記憶されているかどうかを判断する。

[0090] このとき、物体保有情報認識部 1 3 3 は、第 2 の物体保有情報文字列の組が一時記憶領域に記憶されていると判断した場合、第 1 の物体保有情報文字列の組と、第 2 の物体保有情報文字列の組とが異なっているかどうかを判断する。次に、物体保有情報認識部 1 3 3 は、第 1 の物体保有情報文字列の組と、第 2 の物体保有情報文字列の組とが異なっていると判断した場合、第 1 の物体保有情報文字列の組に含まれており、第 2 の物体保有情報文字列の組に含まれていない物体保有情報文字列の組、すなわち第 1 の物体保有情報文字列の組のうち第 2 の物体保有情報文字列の組と共通していない物体保有情報文字列を集約した物体保有情報文字列の組を制御部 1 3 1 に送信する。そして、物体保有情報認識部 1 3 3 は、当該物体保有情報文字列を加味して一時記憶領域を更新する。

[0091] 一方、物体保有情報認識部 1 3 3 は、第 1 の物体保有情報文字列の組と、第 2 の物体保有情報文字列の組とが同一であると判断した場合、物体が 1 つも保有情報を保有していない旨を示すゼロ物体保有情報検出信号を制御部 1

31に送信する。制御部131は、物体保有情報認識部133からゼロ物体保有情報検出信号を受信した場合、本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1の動作を終了する。

[0092] また、物体保有情報認識部133は、第2の物体保有情報文字列の組が一時記憶領域に記憶されていないと判断した場合、第1の物体保有情報文字列の組を制御部131に送信する。次に、物体保有情報認識部133は、第1の物体保有情報文字列の組を、第2の物体保有情報文字列の組として一時記憶領域に記憶する。そして、制御部131は、物体保有情報認識部133から物体保有情報文字列の組を受信した場合、受信した物体保有情報文字列の組を音声合成部134に送信する。これにより、情報提示装置1が利用者2に同一の周囲環境の情報を複数回に渡って提示することに伴う煩わしさを回避できるので、情報提示装置1による周囲環境の情報提示の効率性を高めることができる。

[0093] また、本発明の第1実施形態に係る情報提示装置1の動作では、S502において、物体認識部132が、撮像画像の中から検出した全てのエッジに対して物体の認識を行い、これらの全ての物体に対して、S504における物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、S505における音声合成部134による音声信号の生成処理、及びS506における音声出力装置14Aによる合成音声の出力処理を行った場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。

[0094] 例えばS502において、物体認識部132が、撮像画像の中から検出した全てのエッジに対して物体の認識を行い、認識された物体のうち1個又は数個の物体に対してのみ、S504における物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、S505における音声合成部134による音声信号の生成処理、及びS506における音声出力装置14Aによる合成音声の出力処理を行ってもよい。

[0095] 好適には、情報提示装置1は、複数の物体に対して、物体名称を利用して重要度のランク付けを行い、重要度の高い物体から順番に、S504におけ

る物体保有情報認識部 1 3 3 による物体の保有情報の抽出処理、S 5 0 5 における音声合成部 1 3 4 による音声信号の生成処理、及び S 5 0 6 における音声出力装置 1 4 A による合成音声の出力処理を行うことが望ましい。これにより、情報提示装置 1 が行う S 5 0 4 ~ S 5 0 6 の処理を低減すると共に、情報提示装置 1 が厳選した情報のみを利用者 2 に提示することができる。

[0096] また、例えば S 5 0 2 において、物体認識部 1 3 2 が、撮像画像の中から検出した全てのエッジに対して物体の認識を行い、これらの全ての物体に対して、S 5 0 4 における物体保有情報認識部 1 3 3 による物体の保有情報の抽出処理を行った上で、認識された物体のうち 1 個又は数個の物体に対してのみ、S 5 0 5 における音声合成部 1 3 4 による音声信号の生成処理、及び S 5 0 6 における音声出力装置 1 4 A による合成音声の出力処理を行ってもよい。

[0097] 好適には、情報提示装置 1 は、複数の物体に対して、物体名称及び保有情報を利用して重要度のランク付けを行い、重要度の高い物体から順番に、S 5 0 5 における音声合成部 1 3 4 による音声信号の生成処理、及び S 5 0 6 における音声出力装置 1 4 A による合成音声の出力処理を行うことが望ましい。これにより、情報提示装置 1 が行う S 5 0 5、S 5 0 6 の処理を対象とする物体の選定において、物体の保有情報の認識結果を利用することにより、情報提示装置 1 による重要度のランク付けの精度を向上することができる。

[0098] また、本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の動作では、ルックアップテーブル 1 2 0 が記録装置 1 2 に記録されており、制御部 1 3 1 は、物体認識部 1 3 2 及び物体保有情報認識部 1 3 3 からのルックアップテーブル要求信号に応じて、ルックアップテーブル 1 2 0 を記録装置 1 2 から取得し、物体認識部 1 3 2 及び物体保有情報認識部 1 3 3 に送信した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。

[0099] 例えば、図 4 に示すように、ルックアップテーブル 1 2 0 が情報提示装置 1 とは別の情報処理装置 3 に記録されており、制御部 1 3 1 は、物体認識部

１３２及び物体保有情報認識部１３３からのルックアップテーブル要求信号に応じて、インターネット４０１を介してルックアップテーブル１２０を情報処理装置３から取得してもよい。これにより、情報処理装置３に記録されているルックアップテーブル１２０が定期的に更新されていれば、情報提示装置１は、記録装置１２の記録内容を更新しなくても、最新のルックアップテーブル１２０を利用することができる。

[0100] 本発明の第１実施形態に係る情報提示装置１では、カメラ１１Ａとしてカラーカメラを利用した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、カメラ１１Ａとしてモノクロカメラを利用することも可能である。これにより、情報提示装置１は、図６に示す看板１１４に記載された文字のように、物体が保有する文字列の認識等を行うことができる。また、カメラ１１Ａとしてカラーカメラを利用する場合と比較して、情報提示装置１の処理にかかる負荷を軽減することが可能となるため、情報提示装置１の消費電力が低減し、情報提示装置１を駆動するための電池（図示せず）の寿命を延ばすことができる。

[0101] また、カメラ１１Ａは、さらに熱分布の画像を撮像するように構成されてもよい。例えば、カメラ１１Ａとして、サーモグラフィカメラを利用することも可能である。あるいは、カメラ１１Ａとして、カラーカメラもしくはモノクロカメラと、サーモグラフィカメラとを併用することも可能である。この場合、物体保有情報認識部１３３は、制御部１３１からサーモグラフィカメラの撮像画像と物体名称の組を受信すると、サーモグラフィカメラの撮像画像に基づいて、物体名称の組に該当する物体の温度を示す温度情報を取得して保有情報に関連付ける。

[0102] すなわち、物体保有情報認識部１３３は、取得した物体の温度に基づいて、物体保有情報文字列を作成する。これにより、情報提示装置１は、物体の温度を認識し、物体の温度も利用者２に提示することができる。また、物体保有情報認識部１３３は、認識した物体の温度が所定の温度条件を満たしているかどうかを判断し、所定の温度条件を満たしていると判断した場合のみ

、物体保有情報文字列を作成してもよい。これにより、情報提示装置 1 が利用者 2 に提示する周囲環境の情報をより厳選することができる。

[0103] 上述した所定の温度条件としては、例えば、予め設定された温度を T_D 、物体保有情報認識部 133 が認識した温度を T と定義すると、温度 T が温度 T_D 以上の条件 ($T \geq T_D$) 及び温度 T が温度 T_D 以下の条件 ($T \leq T_D$) のいずれかが成立したことを利用することが可能である。このように温度条件が設定されることにより、温度 T_D 以上もしくは温度 T_D 以下の物体に対してのみ、情報提示装置 1 が利用者 2 に周囲環境の情報を提示することができる。

[0104] 本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、カメラ 11A は、利用者 2 が情報提示装置 1 を装着した上で直立して正面を見たときに、利用者 2 の顔が向いている方向の画像を撮像することができるよう、情報提示装置 1 に実装された場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、カメラ 11A は、利用者 2 から全方向を撮像可能に構成されてもよい。この場合、好適には、情報提示装置 1 は、物体に対して、物体名称、又は物体名称及び保有情報を利用して重要度のランク付けを行い、重要度の高い物体から順番に、S505における音声合成部 134 による音声信号の生成処理、及び S506における音声出力装置 14A による合成音声の出力処理を行うことが望ましい。これにより、情報提示装置 1 は、例えば、利用者 2 の進行方向とは逆の方向から利用者 2 に迫る車等、利用者 2 の顔が向いていない方向の物体、及び当該物体の保有情報を利用者 2 に提示することができる。

[0105] また、本発明の第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 では、記録装置 12 に記録されたルックアップテーブル 120 の物体保有情報種別として、物体の色及び物体に表された文字を利用した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、ルックアップテーブル 120 の物体保有情報種別として、物体に示された図形を利用することも可能である。この場合、物体名称が歩行者用信号機であれば、物体保有情報認識部 133 は、歩行者

用信号機に表示された人の形状を認識することにより、精度の高い保有情報を抽出することができる。

[0106] [第2実施形態]

本発明の第2実施形態が前述した第1実施形態と異なるのは、第1実施形態に係る情報提示システム100は、利用者2の周囲環境の情報を提示する処理を行う情報提示装置1から構成され、この情報提示装置1が、物体認識部132による物体の認識処理、物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、及び音声合成部134による音声信号の生成処理を行ったのに対して、第2実施形態に係る情報提示システム100は、上述の情報提示装置1及び情報処理装置3から構成され、この情報処理装置3が、物体認識部132による物体の認識処理、物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、及び音声合成部134による音声信号の生成処理のうち少なくとも1つを行うように構成されたことである。

[0107] 以下、本発明の第2実施形態に係る情報提示システム100の構成及び動作について、図11、図12を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第1実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0108] 図11は本発明の第2実施形態に係る情報提示装置1の処理装置13の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0109] 本発明の第2実施形態に係る情報提示装置1は、図11に示すように、第1実施形態に係る情報提示装置1の構成と基本的には同じであるが、記録装置12、処理装置13の物体認識部132、物体保有情報認識部133、及び音声合成部134を備えていない。

[0110] 本発明の第2実施形態に係る情報提示装置1では、制御部131は、カメラ11Aから受信した撮像画像を、通信装置15を介して情報処理装置3に送信する。そのために、制御部131は、撮像画像、及び情報処理装置3との通信指令を通信処理部135に送信する。通信処理部135は、制御部131から受信した通信指令に従い、撮像画像を、通信装置15及びインター

ネット４０１を介して情報処理装置３に送信する処理を行う。

[0111] 図１２は本発明の第２実施形態に係る情報処理装置３の処理装置３３の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0112] 本発明の第２実施形態に係る情報処理装置３は、図１２に示すように、記録装置１２、処理装置３３、及び通信装置３５を備えており、処理装置３３は、制御部３３１、物体認識部１３２、物体保有情報認識部１３３、音声合成部１３４、及び通信処理部３３５を含んで構成されている。

[0113] 本発明の第２実施形態に係る情報処理装置３では、通信処理部３３５は、制御部３３１からの通信指令に従い、インターネット４０１及び通信装置３５を介して情報提示装置１から撮像画像を受信する。通信処理部３３５は、情報提示装置１から受信した撮像画像を制御部３３１に送信する。制御部３３１は、通信処理部３３５から受信した撮像画像を物体認識部１３２に送信する。

[0114] 制御部３３１は、音声合成部１３４から合成音声の組を受信すると、情報提示装置１との通信指令、及び合成音声の組を通信処理部３３５に送信する。通信処理部３３５は、制御部３３１からの通信指令に従い、合成音声の組を、通信装置３５及びインターネット４０１を介して情報提示装置１に送信する処理を行う。

[0115] 図１１において、情報提示装置１の通信処理部１３５は、制御部１３１からの通信指令に従い、情報処理装置３から合成音声の組を受信して制御部１３１に送信する。制御部１３１は、通信処理部１３５から受信した合成音声の組を音声出力装置１４Ａに送信する。

[0116] このように構成した本発明の第２実施形態に係る情報提示システム１００によれば、上述した第１実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置１とインターネット４０１を介して接続された外部の情報処理装置３が、物体認識部１３２による物体の認識処理、物体保有情報認識部１３３による物体の保有情報の抽出処理、及び音声合成部１３４による音声信号の生成処理を行うことにより、情報提示装置１が行う処理を軽減することができる。

。また、情報提示装置 1 が行う処理が低減されることに伴い、情報提示装置 1 の消費電力が低減し、情報提示装置 1 を駆動するための電池の寿命を延ばすことができる。

[0117] なお、本発明の第 2 実施形態に係る情報処理システム 100 では、情報処理装置 3 が、物体認識部 132 による物体の認識処理、物体保有情報認識部 133 による物体の保有情報の抽出処理、及び音声合成部 134 による音声信号の生成処理の全てを行った場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、これらの処理のうち少なくとも 1 つを情報処理装置 3 が行い、残りの処理を情報提示装置 1 が行う構成にしてもよい。このように構成しても、上述したのと同様の作用効果を得ることができる。

[0118] あるいは、制御部 131 が、物体認識部 132 による物体の認識処理、物体保有情報認識部 133 による物体の保有情報の抽出処理、及び音声合成部 134 による音声信号の生成処理のうち、どの処理を情報提示装置 1 及び情報処理装置 3 にそれぞれ実行させるのかを動的に決定してもよい。これにより、例えば、情報提示装置 1 に搭載された電池の残量が少なくなったときに、制御部 131 が負荷の高い処理を情報処理装置 3 に実行させることにより、情報提示装置 1 の駆動時間を延ばすことができる。

[0119] [第 3 実施形態]

本発明の第 3 実施形態が前述した第 1 実施形態と異なるのは、第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 のカメラ 11A は、可視光の画像を撮像するように構成されたのに対して、第 3 実施形態に係る情報提示装置 1 のカメラ 11A は、第 1 実施形態の構成に加え、さらに距離画像を撮像するように構成されたことである。そして、本発明の第 3 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 は、カメラ 11A によって撮像された距離画像に基づいて、認識した物体と利用者 2 との間の距離を示す距離情報を取得して物体の保有情報に関連付けるように構成されている。

[0120] 以下、本発明の第 3 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成及び動作について、詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第 1 実施形態の

構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0121] 本発明の第3実施形態に係る情報提示装置1のカメラ11Aは、制御部131から撮像指令を受信すると、利用者2の周囲環境の撮像を開始する。カメラ11Aは、上述した第1実施形態と同様に、利用者2が情報提示装置1を装着したときに、利用者2の顔が向いている方向の画像を撮像することができるように、情報提示装置1に実装されている。また、カメラ11Aは、例えば、フルカラー画像と距離画像を撮像可能なカメラから構成されている。

[0122] 具体的には、本発明の第3実施形態に係るカメラ11Aとして、例えば、所定の間隔で配置された2個のカラーカメラから成るステレオカメラを利用することが可能である。カメラ11Aは、ステレオカメラの2個のカラーカメラの撮像画像から、フルカラー画像と距離画像を作成する。例えば、2個のカラーカメラのいずれか一方の撮像画像をフルカラー画像とすることが可能である。また、2個のカラーカメラによる撮像画像の両眼視差から距離画像を作成することが可能である。なお、カメラ11Aとして、ステレオカメラの代わりに、1個のカラーカメラとTime Of Flight方式の距離画像センサを備えたカメラを利用することが可能である。この場合、フルカラー画像と距離画像については、カラーカメラと距離画像センサを備えた上記カメラがそれぞれ撮像する。

[0123] 本発明の第3実施形態に係る情報提示装置1では、カメラ11Aは、ステレオカメラを用いて撮像したフルカラー画像と距離画像を制御部131に送信する。制御部131は、カメラ11Aから受信したフルカラー画像と距離画像を物体認識部132に送信する。

[0124] 物体認識部132は、フルカラー画像を利用して物体の認識を行う。物体認識部132は、認識した物体毎に、制御部131から受信した距離画像を利用して、利用者2から当該物体までの距離を取得する。物体認識部132は、認識した物体毎の物体名称と距離を物体名称と距離の組として集約し、

この物体名称と距離の組を制御部 131 に送信する。制御部 131 は、カメラ 11A から受信したフルカラー画像、及び物体認識部 132 から受信した物体名称と距離の組を物体保有情報認識部 133 に送信する。

[0125] 物体保有情報認識部 133 は、記録装置 12 からルックアップテーブル 120 を取得し、物体認識部 132 が認識した物体が保有している保有情報の認識を行った後、ルックアップテーブル 120 の文字列テンプレートに従って、物体保有情報文字列の作成を行う。なお、本発明の第 3 実施形態に係る情報提示装置 1 では、記録装置 12 に記録されたルックアップテーブル 120 の文字列テンプレートとして、例えば、図 8 に示す「車両用信号機は<色>です。」、「歩行者用信号機は<色>です。」、及び「<文字>があります。」の代わりに、「<距離>先の車両用信号機は<色>です。」、「<距離>先の歩行者用信号機は<色>です。」、及び「<距離>先に<文字>があります。」がそれぞれ用いられている。

[0126] 以下、物体保有情報文字列の作成の具体例として、物体名称及び距離がそれぞれ歩行者用信号機及び 10m である場合について説明する。また、物体保有情報認識部 133 は、赤色点灯領域 122 の明るさが青色点灯領域 123 の明るさよりも明るいと判断したとして説明する。

[0127] 物体保有情報認識部 133 は、文字列テンプレート「<距離>先の歩行者用信号機は<色>です。」に従い、文字列テンプレートに含まれる<距離>及び<色>を、取得した距離「10m」及び「赤色」にそれぞれ置き換えることにより、文字列「10m先の歩行者用信号機は赤色です。」を作成する。

[0128] 本発明の第 3 実施形態に係る情報提示システム 100 によれば、上述した第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置 1 が、カメラ 11A の距離画像から得られた距離情報を物体の保有情報に関連付けることにより、利用者 2 は、当該物体の物体名称や保有情報に加え、当該物体と利用者 2 との間の距離も容易に把握することができる。このように、本発明の第 3 実施形態に係る情報提示システム 100 は、より詳細な物体に関する情報

を利用者 2 に提示することができる。

[0129] なお、上述した本発明の第 3 実施形態に係る情報提示装置 1 では、物体認識部 1 3 2 は、フルカラー画像のみを利用して物体の認識を行った場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、物体認識部 1 3 2 は、距離画像を利用して物体の認識を行ったり、フルカラー画像及び距離画像の両方を用いて物体の認識を行ったりすることも可能である。これにより、利用者 2 からの距離が異なる複数の物体をカメラ 1 1 A が撮像した場合において、物体認識部 1 3 2 による物体の認識精度を向上することができる。

[0130] [第 4 実施形態]

本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 は、上述した第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成に加え、第 4 実施形態に係る物体認識部 1 3 3 が、カメラ 1 1 A の撮像画像のうち利用者 2 から所定の方に存在する物体を認識するように構成されている。従って、本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 では、利用者 2 から所定の方に存在する物体に対してのみ、物体保有情報認識部 1 3 3 による物体の保有情報の抽出処理、音声合成部 1 3 4 による音声信号の生成処理、及び音声出力装置 1 4 A による合成音声の出力処理が行われる。

[0131] ところで、カメラ 1 1 A は、利用者 2 が情報提示装置 1 を装着したときに、利用者 2 の顔が向いている方向の画像を撮像することができるように、情報提示装置 1 に装着されているので、利用者 2 が情報を必要とする所定の方角を撮像しているとは限らない。例えば、歩行時や走行時のように、利用者 2 が移動しているときには、利用者 2 が情報を必要とする所定の方角は利用者 2 の進行方向となるが、利用者 2 の顔は必ずしも進行方向を向いているとは限らないため、カメラ 1 1 A は、利用者 2 の進行方向以外の方角を撮像している場合もある。

[0132] 以下、本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成及び動作について、利用者 2 が歩行しているときを例に挙げ、図 1 3 ～図 1 6 を参照しながら

ら詳細に説明する。なお、利用者 2 が情報を必要とする所定の方角としては、例えば、利用者 2 の進行方向が設定されている。また、以下の説明において、上述した第 1 実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0133] 図 13 は本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0134] 本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 は、第 1 実施形態に係る処理装置 13 の構成に加え、さらに方向判定部 136 を含んで構成されている。

[0135] 本発明の第 4 実施形態に係る情報提示装置 1 では、制御部 131 は、物体認識部 132 から物体名称の組（以下、便宜的に第 1 の物体名称の組と称する）を受信すると、第 1 の物体名称の組、及びカメラ 11A から受信した撮像画像を方向判定部 136 に送信する。方向判定部 136 は、制御部 131 から受信した撮像画像に基づいて、第 1 の物体名称の組に該当する各物体が利用者 2 の進行方向に存在するかどうかを判定する。

[0136] 方向判定部 136 は、各物体が利用者 2 の進行方向に存在すると判定した場合、利用者 2 の進行方向に存在する物体の物体名称を新たな物体名称の組（以下、便宜的に第 2 の物体名称の組と称する）として集約し、この第 2 の物体名称の組を制御部 131 に送信する。制御部 131 は、方向判定部 136 から受信した第 2 の物体名称の組、及びカメラ 11A から受信した撮像画像を物体保有情報認識部 133 に送信する。

[0137] 方向判定部 136 は、例えば、以下のようにして制御部 131 から受信した第 1 の物体名称の組に該当する各物体が、利用者 2 の進行方向に存在するかどうかを判定することができる。具体的には、方向判定部 136 は、第 1 の物体名称の組に歩道及び車道の少なくとも 1 つ、例えば、歩道及び車道の双方が含まれているかどうかを判断する。

[0138] 方向判定部 136 は、歩道及び車道の双方が第 1 の物体名称の組に含まれていると判断した場合、歩道と車道の境界線と、撮像画像の下縁とのなす角

θ が、所定の角度として、例えば45度以上であるかどうかを判断する。方向判定部136は、なす角 θ が45度以上であると判断した場合、利用者2の顔が進行方向を向いており、第1の物体名称の組に該当する各物体は、利用者2の進行方向に存在する物体であると判定することができる。一方、方向判定部136は、なす角 θ が45度未満であると判断した場合、利用者2の顔が進行方向を向いておらず、第1の物体名称に該当する各物体は、利用者2の進行方向に存在する物体ではないと判定することができる。

[0139] 具体例として、図6に示すカメラ11の撮像画像110には、歩道115及び車道116の双方が映し出されている。そして、歩道115と車道116の境界線118と、撮像画像110の下縁119とのなす角 θ_1 は45度以上であるため、方向判定部136は、利用者2の顔が進行方向を向いていると判定する。

[0140] 図14は図6に示す撮像画像110の比較例として挙げたカメラ11Aの撮像画像110Aを示す図である。

[0141] 一方、図14に示すように、歩道115と車道116の境界線118と撮像画像110Aの下縁119とのなす角 θ_2 は45度未満であるため、方向判定部136は、利用者2の顔が進行方向を向いていないと判定する。

[0142] このように構成した本発明の第4実施形態に係る情報提示システム100によれば、上述した第1実施形態と同様の作用効果が得られる他、利用者2から所定の方向に存在する物体に対してのみ、物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、音声合成部134による音声信号の生成処理、及び音声出力装置14Aによる合成音声の出力処理が行われるので、情報提示装置1が、厳選した情報のみを利用者2に提示することができる。また、情報提示装置1の処理にかかる負荷を軽減することが可能となるため、情報提示装置1の消費電力が低減し、情報提示装置1を駆動するための電池の寿命を延ばすことができる。

[0143] なお、上述した本発明の第4実施形態に係る情報提示装置1では、方向判定部136は、制御部131から受信した撮像画像に基づいて、第1の物体

名称の組に該当する各物体が利用者 2 の進行方向に存在するかどうかを判定した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。

[0144] 例えば、情報提示装置 1 は、利用者 2 が直立して正面を見ている状態から、左右に首を振る方向(以下、便宜的に回転方向と称する)の角速度を計測する角速度センサ(図示せず)を備えていてもよい。この場合、利用者 2 が歩行しているときには、利用者 2 は進行方向を向いている時間が長くなり、首を回転方向へ回転させないので、角速度センサの計測結果から首の回転方向への回転が検知されない。一方、利用者 2 が首を回転方向へ回転させると、角速度センサの計測結果から首の回転方向への回転が検知される。

[0145] 従って、方向判定部 136 は、角速度センサの計測結果から利用者 2 の首の回転方向への回転が検知されたとき、利用者 2 の顔が進行方向を向いていないと判定することができ、角速度センサの計測結果から利用者 2 の首の回転方向への回転が所定の時間(例えば、5 秒間等)継続して検知されなかったとき、利用者 2 の顔が進行方向を向いていると判定することができる。

[0146] また、方向判定部 136 による方向の判定処理の他の具体例として、方向判定部 136 は、以下のようにして第 1 の物体名称の組に該当する各物体が利用者 2 の進行方向に存在するかどうかを判定してもよい。

[0147] 方向判定部 136 は、カメラ 11A の撮像画像及び第 1 の物体名称の組をそれぞれ 1 個ずつ一時的に記憶する一時記憶領域を備えている。情報提示装置 1 は、所定の時間間隔 ΔT でカメラ 11A による撮像を行っており、方向判定部 136 が第 1 の物体名称の組と撮像画像(以下、便宜的に第 1 の撮像画像と称する)を制御部 131 から受信した時刻 t において一時記憶領域に記憶されている物体名称の組(以下、便宜的に第 3 の物体名称の組と称する)及び撮像画像(以下、便宜的に第 2 の撮像画像と称する)は、時刻 $t - \Delta T$ に方向判定部 136 が制御部 131 から受信した物体名称の組及び撮像画像である。

[0148] 方向判定部 136 は、一時記憶領域に第 2 の撮像画像及び第 3 の物体名称の組が記憶されているかどうかを判断する。このとき、方向判定部 136 は

、一時記憶領域に第2の撮像画像及び第3の物体名称の組が記憶されていると判断した場合、第1の物体名称の組と第3の物体名称の組に共通する物体が、第1の撮像画像内及び第2の撮像画像内の如何なる位置に撮像されているかを取得する。

[0149] そして、第1の物体名称の組と第3の物体名称の組に共通する物体のうち、例えば半分以上の物体に対して、第1の撮像画像内の物体の位置が、第2の撮像画像内の物体の位置と比べて、撮像画像の中心付近から同心円状に離れる方向へ移動しているとみなせる場合には、方向判定部136は、利用者2の顔が進行方向を向いており、第1の物体名称の組に該当する各物体が利用者2の進行方向に存在する物体であると判定することができる。

[0150] 一方、第1の物体名称の組と第3の物体名称の組に共通する物体のうち、半分以上の物体に対して、第1の撮像画像内の物体の位置が、第2の撮像画像内の物体の位置と比べて、撮像画像の中心付近から同心円状に離れる方向へ移動しているとはみなせない場合には、方向判定部136は、利用者2の顔が進行方向を向いておらず、第1の物体名称の組に該当する各物体が利用者2の進行方向に存在する物体ではないと判定することができる。

[0151] 図15はカメラ11Aの撮像画像の時間推移の一例を示す図であり、左図は第2の撮像画像110Bを示す図、右図は第1の撮像画像110Cを示す図である。

[0152] 図15に示すように、カメラ11Aの第2の撮像画像110Bには、物体110B1、110B2等が映し出されており、カメラ11Aの第1の撮像画像110Cには、物体110C1、110C2等が映し出されている。第2の撮像画像110B内の物体110B1と第1の撮像画像110C内の物体110C1は同一の物体であり、第2の撮像画像110B内の物体110B2と第1の撮像画像110C内の物体110C2は同一の物体である。第1の撮像画像110C内の物体110C1、110C2の位置は、第2の撮像画像110B内の物体110B1、110B2の位置と比べて、撮像画像の中心付近から同心円状に離れる方向へ移動しているため、方向判定部13

6は、利用者2の顔が進行方向を向いていると判定する。

[0153] 図16はカメラ11Aの撮像画像の時間推移の他の例を示す図であり、左図は第2の撮像画像110Dを示す図、右図は第1の撮像画像110Eを示す図である。

[0154] 図16に示すように、カメラ11Aの第2の撮像画像110Dには、物体110D1、110D2等が映し出されており、カメラ11Aの第1の撮像画像110Eには、物体110E1、110E2等が映し出されている。第2の撮像画像110D内の物体110D1と第1の撮像画像110E内の物体110E1は同一の物体であり、第2の撮像画像110D内の物体110D2と第1の撮像画像110E内の物体110E2は同一の物体である。第1の撮像画像110E内の物体110E1、110E2の位置は、第2の撮像画像110D内の物体110D1、110D2の位置と比べて、一律撮像画像の右側へ移動しているため、方向判定部136は、利用者2の顔が進行方向を向いていないと判定する。

[0155] なお、図15に示す例では、利用者2の顔が進行方向を向いているため、第2の撮像画像110Bの物体110B1、110B2と第1の撮像画像110Cの物体110C1、110C2の縮尺は大きく異なっているが、図16に示す例では、利用者2の顔が進行方向を向いていないため、第2の撮像画像110Dの物体110D1、110D2と第1の撮像画像110Eの物体110E1、110E2の縮尺は、図15に示す例ほど異なっていない。そのため、方向判定部136は、第1の撮像画像と第2の撮像画像の縮尺に基づいて、利用者2の顔が進行方向を向いているかどうかを判定してもよい。

[0156] また、本発明の第4実施形態に係る情報提示装置1では、利用者2が歩行しているときを例に挙げた場合について説明したが、本発明はこの場合に限られず、如何なるときも利用者2が情報を必要とする所定方向に存在する物体に対してのみ、物体保有情報認識部133による物体の保有情報の抽出処理、音声合成部134による音声信号の生成処理、及び音声出力装置14

Aによる合成音声の出力処理を行ってもよい。利用者2は、特定の行動を行っているとき、情報を必要とする所定の方角を向いている時間が長くなることを考慮し、方角判定部136は、例えば、以下のようにして制御部131から受信した物体名称の組に該当する各物体が所定の方角に存在するかどうかを判定することができる。

[0157] 具体的には、方角判定部136は、カメラ11Aの撮像画像及び物体名称の組をそれぞれ n 個ずつ一時的に記憶する一時記憶領域を備えている。この一時記憶領域は、第1の物体名称の組及び撮像画像を制御部131から受信した時刻 t には、所定の時間間隔 ΔT で制御部131から受信する物体名称の組及び撮像画像のうち、 k を1以上 n 以下の自然数として、時刻 $(t - k \times \Delta T)$ に制御部131から受信した物体名称の組及び撮像画像を記憶している。

[0158] 従って、方角判定部136は、時刻 t に受信した物体名称の組を構成する各物体名称が、一時記憶領域に記憶されている n 個の物体名称の組のうち、例えば、 $(n/2)$ 個以上含まれているかどうかを判断する。そして、方角判定部136は、時刻 t に受信した物体名称の組を構成する各物体名称が、一時記憶領域に記憶されている n 個の物体名称の組のうち、 $(n/2)$ 個以上含まれていると判断した場合、当該物体名称に対応する物体が所定の方角に存在する物体であると判定し、時刻 t に受信した物体名称の組を構成する各物体名称が、一時記憶領域に記憶されている n 個の物体名称の組のうち、 $(n/2)$ 個以上含まれていないと判断した場合、当該物体名称に対応する物体が所定の方角に存在する物体ではないと判定する。

[0159] また、方角判定部136による方角の判定処理の他の具体例として、方角判定部136は、利用者2の目線の方角を検出する目線検出器（図示せず）を備え、この目線検出器の検出結果に基づいて、制御部131から受信した第1の物体名称の組に該当する各物体が、利用者2が情報を必要とする所定の方角に存在するかどうかを判定してもよい。目線検出器としては、例えば、利用者2の眼球を撮像するカメラを利用することが可能である。

[0160] この場合、方向判定部 136 は、当該カメラの撮像画像を利用して、利用者 2 の目線の方向を検出する。そして、方向判定部 136 は、第 1 の物体名称の組に該当する各物体が、検出した利用者 2 の目線の方向に存在すると判断した場合、当該物体は上記所定の方向に存在する物体であると判定し、物体名称の組に該当する各物体が、検出した利用者 2 の目線の方向に存在しないと判断した場合、当該物体は上記所定の方向に存在する物体ではないと判定する。このように、方向判定部 136 による方向の判定処理に目線検出器を用いることにより、利用者 2 が必要な周囲環境の情報を迅速に得ることができる。

[0161] [第 5 実施形態]

本発明の第 5 実施形態が前述した第 1 実施形態と異なるのは、第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 は、利用者 2 に提示するための所定の情報信号として、利用者 2 に提示する音声を合成した音声信号を利用したのに対して、第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 は、音声信号以外の情報信号を利用するように構成されたことである。

[0162] 以下、本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成及び動作について、図 17～19 を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第 1 実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0163] 図 17 は本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 を模式的に示す全体図である。

[0164] 本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 では、出力器 14 として、例えば図 17 に示すように、信号生成部 134 によって生成された情報信号に応じて振動させる振動素子 14B を利用することが可能である。

[0165] 信号生成部 134 は、制御部 131 から受信した物体保有情報文字列の組に基づいて、振動パターンを作成する。信号生成部 134 は、作成した振動パターンを情報信号として制御部 131 に送信する。振動素子 14B は、制御部 131 から受信した情報信号が示す振動パターンに従って振動する。こ

れにより、利用者 2 は、振動素子 14 B の振動を知覚することにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を認識する。

[0166] 振動パターンとしては、例えば、物体保有情報文字列の組に含まれる物体保有情報文字列のモールス符号を利用することが可能である。これにより、利用者 2 は、物体保有情報文字列を的確に認識することができる。また、他の振動パターンとしては、特定の物体保有情報文字列に対して定義した振動パターンを利用することが可能であり、例えば、所定の時間の間において連続して発生する連続パターンとしての連続振動パターンや、予め設定された時間間隔で断続して発生する非連続パターンとしての非連続振動パターンを利用することが可能である。

[0167] 具体例として、文字列「歩行者用信号機は青色です。」に対しては 1 秒間の連続振動パターン、文字列「歩行者用信号機は赤色です。」に対しては 0.1 秒間の振動と 0.1 秒間の非振動を 1 周期とした 5 周期の非連続振動パターン等を利用することが可能である。例えば、歩行者用信号機が赤色である等、利用者 2 にとって緊急性を要する特定の物体の保有情報を特定の振動パターンに割り当てることにより、利用者 2 は、緊急性を要する特定の物体の保有情報を即座に認識することができる。これにより、利用者 2 の歩行の安全性をより向上することができる。なお、上述した非連続振動パターンは、周期が全体で 1 秒以下のパターンで構成するのが望ましい。

[0168] 図 18 は本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 の他の例を模式的に示す全体図である。

[0169] また、本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 では、出力器 14 の他の例として、例えば図 18 に示すように、振動素子 14 B に加え、さらに信号生成部 134 によって生成された情報信号に対応する点字を表示する電子点字機器 14 C を利用することも可能である。この場合、情報提示装置 1 は、電子点字機器 14 C を利用して利用者 2 に物体が表す保有情報を提示する。電子点字機器 14 C は、例えば、情報信号に応じて表面の凹凸の配列を変更することにより、点字を表示するものである。また、情報提示装置 1 は、

当該情報提示装置 1 が電子点字機器 1 4 C を利用して利用者 2 に物体の保有情報を提示している旨を、振動素子 1 4 B を利用して利用者 2 に提示する。

[0170] そして、信号生成部 1 3 4 は、制御部 1 3 1 から受信した物体保有情報文字列に基づいて、振動素子 1 4 B の振動パターン及び電子点字機器 1 4 C の電子点字文字列を作成する。振動パターンとしては、例えば、上述の 1 秒間の連続振動パターンを利用することが可能である。信号生成部 1 3 4 は、作成した振動素子 1 4 B の振動パターン及び電子点字機器 1 4 C の電子点字文字列を情報信号として制御部 1 3 1 に送信する。

[0171] 振動素子 1 4 B は、制御部 1 3 1 から受信した情報信号が示す振動パターンに従って振動すると共に、電子点字機器 1 4 C は、制御部 1 3 1 から受信した情報信号が示す電子点字文字列に基づいて点字を表示する。利用者 2 は、振動素子 1 4 B の振動を知覚することにより、電子点字機器 1 4 C が電子点字文字列の点字を表示していることを認識し、電子点字機器 1 4 C の点字を読むことにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を認識する。

[0172] 図 1 9 は本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 の他の例を模式的に示す全体図である。

[0173] また、本発明の第 5 実施形態に係る情報提示装置 1 では、出力器 1 4 の他の例として、例えば図 1 9 に示すように、振動素子 1 4 B の代わりに、信号生成部 1 3 4 によって生成された情報信号に対応する映像を表示する映像表示素子 1 4 D を利用することも可能である。具体的には、情報提示装置 1 は、例えば、利用者 2 の頭部に装着され、映像表示素子 1 4 D を含む透過型のヘッドマウントディスプレイから構成されている。

[0174] この場合、信号生成部 1 3 4 は、制御部 1 3 1 から受信した物体保有情報文字列に基づいて、映像表示素子 1 4 D の映像を作成する。信号生成部 1 3 4 は、作成した映像表示素子 1 4 D の映像を情報信号として制御部 1 3 1 に送信する。映像表示素子 1 4 D は、制御部 1 3 1 から受信した情報信号に応じて映像を表示する。利用者 2 は、映像表示素子 1 4 D が表示した映像を知覚することにより、情報提示装置 1 が提示した周囲環境の情報を認識する。

[0175] このように構成した本発明の第5実施形態に係る情報提示システム100によれば、上述した第1実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置1は、音声を利用することなく、利用者2に周囲環境の情報を提示することにより、利用者2は、聴覚以外の触覚や視覚等を利用して物体が表す保有情報を認識することができる。また、これにより、利用者2は周囲の音を聞きながら、物体が表す保有情報を認識することができる。

[0176] なお、上述した本発明の第5実施形態に係る情報提示装置1は、出力器14の他の例として、振動素子14B及び電子点字機器14Cを備え、電子点字機器14Cを利用して利用者2に物体が表す保有情報を提示すると共に、電子点字機器14Cが物体の保有情報を提示している旨を、振動素子14Bを利用して提示した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られない。例えば、情報提示装置1は、電子点字機器14Cを利用して利用者2に物体が表す保有情報を提示するだけでなく、特定の物体保有情報文字列に対して定義した振動パターンに応じて振動素子14Bを振動させることにより、物体が表す保有情報を利用者に提示してもよい。

[0177] [第6実施形態]

本発明の第6実施形態が前述した第5実施形態と異なるのは、第5実施形態に係る情報提示システム100は、利用者2の周囲環境の情報を提示する処理を行う情報提示装置1から構成されたのに対して、第6実施形態に係る情報提示システム100は、当該情報提示装置1と、この情報提示装置1の外部に設けられ、情報提示装置1によって処理された情報を出力する外部出力装置4（図20参照）とから構成されたことである。

[0178] 以下、本発明の第6実施形態に係る情報提示システム100の構成及び動作について、図20、図21を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第5実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0179] 本発明の第6実施形態に係る情報提示装置1は、第5実施形態に係る情報提示装置1の構成と基本的には同じであるが、図3に示す出力器14を備え

ていない。また、本発明の第6実施形態に係る通信装置15は、外部出力装置4と通信を行う情報提示装置側通信装置として機能し、例えば、外部出力装置4と無線通信回線を介して通信接続されている。

[0180] 図20は本発明の第6実施形態に係る外部出力装置4の処理装置43の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0181] 本発明の第6実施形態に係る外部出力装置4は、例えば図20に示すように、処理装置43、出力器14、及び通信装置45を備えており、処理装置43は、制御部431及び通信処理部435を含んで構成されている。通信装置45は、情報提示装置1と通信を行う外部出力装置側通信装置として機能する。

[0182] 本発明の第6実施形態に係る情報提示装置1では、制御部131は、出力信号生成部134から情報信号を受信すると、この情報信号を外部出力装置4に送信する。そのために、制御部131は、外部出力装置4との通信指令及び情報信号を通信処理部135に送信する。通信処理部135は、制御部131から受信した通信指令に従い、制御部131から受信した情報信号を、通信装置15を介して外部出力装置4に送信する。

[0183] 外部出力装置4の通信処理部435は、制御部431からの通信指令に従い、通信装置45を介して情報提示装置1から情報信号を受信する。制御部431は、通信処理部435から受信した情報信号を出力器14に送信する。出力器14は、制御部431から受信した情報信号に対応する出力を行う。利用者2は、出力器14からの出力を知覚することにより、情報提示装置1が提示した周囲環境の情報を認識する。

[0184] 図21は本発明の第6実施形態に係る外部出力装置4の一例として挙げた白杖4Aを示す全体図である。

[0185] 本発明の第6実施形態に係る情報提示システム100では、外部出力装置4として、例えば図21に示すように、利用者2が把持する白杖4Aを利用することが可能である。この白杖4Aは、出力器14として、例えば上述した第5実施形態と同様に、信号生成部134によって生成された情報信号に

応じて振動させる振動素子 14 B を備えている。なお、この振動素子 14 B は、利用者 2 が手で掴む把持部に形成されている。

[0186] このように構成した本発明の第 6 実施形態に係る情報提示システム 100 によれば、上述した第 5 実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置 1 が外部出力装置 4 と連携して利用者 2 に周囲環境の情報を提示することにより、周囲環境の情報の多様な提示形態を実現することができる。また、外部出力装置 4 として、白杖 4 A のように利用者 2 が所持するものを利用することにより、利用者 2 の装着物を減らすことができるので、利用者に対して優れた利便性を提供することができる。

[0187] なお、上述した本発明の第 6 実施形態に係る情報提示システム 100 では、外部出力装置 4 として、白杖 4 A を利用した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られず、例えば、利用者 2 が携帯するスマートフォン等の携帯端末、時計、指輪型デバイス等の機器を利用し、これらの各機器に上述の振動素子 14 B を設けてもよい。

[0188] また、本発明の第 6 実施形態に係る情報提示システム 100 では、白杖 4 A は、信号生成部 134 によって生成された情報信号に応じて振動させる振動素子 14 B を備えた場合について説明したが、本発明はこの場合に限られず、例えば、当該情報信号に応じて電気刺激を与える電気刺激素子（図示せず）を備えてもよい。これにより、例えば、歩行者用信号機が赤色である等、利用者 2 にとって緊急性を要する特定の物体の保有情報が表されているときに、利用者 2 は、電気刺激素子によって緊急性を要する特定の物体の保有情報を即座に認識することができる。

[0189] [第 7 実施形態]

本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 は、第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成に加え、さらに利用者 2 が到達する予定の目的地を入力する入力装置 18（図 22 参照）を備えている。そして、本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 は、利用者 2 の周囲環境の情報の処理において、カメラ 11 A の撮像画像のうち入力装置 18 によって入力され

た目的地、又は撮像画像の物体のうち利用者 2 が当該目的地へ移動する際に利用する物体を認識し、抽出した保有情報から利用者 2 の目的地への所定の案内情報を示す情報信号を生成するように構成されたことである。すなわち、本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 は、利用者 2 を目的地へ案内するナビゲーション機能を有している。

[0190] 以下、本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成及び動作について、図 22 を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第 1 実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0191] 図 22 は本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 の主な機能を示す機能ブロック図である。

[0192] 本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 の処理装置 13 は、第 1 実施形態に係る処理装置 13 の構成に加え、さらにナビゲーション処理部 137 を含んで構成されている。

[0193] 本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 は、利用者 2 に対して目的地の入力を要求する。そのために、制御部 131 は、目的地の入力を言葉で促すための目的地入力要求文字列を記録装置 12 から取得する。この目的地入力要求文字列としては、例えば、「目的地を入力してください。」を利用することが可能である。

[0194] 次に、制御部 131 は、記録装置 12 から取得した目的地入力要求文字列を音声合成部 134 に送信する。音声合成部 134 は、目的地入力要求文字列から音声を合成した音声信号を生成し、生成した音声信号を制御部 131 に送信する。そして、制御部 131 は、音声合成部 134 から受信した音声信号を音声出力装置 14A に送信すると、音声出力装置 14A は、制御部 131 から受信した音声信号に対応する合成音声を出力する。

[0195] 入力装置 18 は、利用者 2 から目的地の入力を受信し、目的地を認識する。例えば、入力装置 18 は、利用者 2 が発した目的地の音声を受信するマイクロフォンを備え、このマイクロフォンは、受信した音声を電気信号に変換

する音声認識を用いることにより、目的地を認識することができる。そして、入力装置 1 8 は、認識した目的地の情報を制御部 1 3 1 に送信する。

[0196] 制御部 1 3 1 は、入力装置 1 8 から受信した目的地の情報をナビゲーション処理部 1 3 7 に送信する。また、制御部 1 3 1 は、物体保有情報認識部 1 3 3 から物体保有情報文字列の組を受信すると、この物体保有情報文字列の組、及びカメラ 1 1 A から受信した撮像画像をナビゲーション処理部 1 3 7 に送信する。

[0197] ナビゲーション処理部 1 3 7 は、制御部 1 3 1 から受信した目的地の情報と物体保有情報文字列の組に基づいて、利用者 2 を目的地へ言葉で案内するためのナビゲーション文字列を作成し、作成したナビゲーション文字列を制御部 1 3 1 に送信する。制御部 1 3 1 は、ナビゲーション処理部 1 3 7 から受信したナビゲーション文字列を音声合成部 1 3 4 に送信する。

[0198] 音声合成部 1 3 4 は、制御部 1 3 1 から受信したナビゲーション文字列から音声を作成した音声信号を生成し、生成した音声信号を制御部 1 3 1 に送信する。制御部 1 3 1 は、音声合成部 1 3 4 から受信した音声信号を音声出力装置 1 4 A に送信する。音声出力装置 1 4 A は、制御部 1 3 1 から受信した音声信号に対応する合成音声を出力する。

[0199] 以下、利用者 2 の目的地が A 駅、利用者 2 の現在地が B 駅であり、物体認識部 1 3 2 が、利用者 2 が当該目的地へ移動する際に利用する物体として、列車の発車案内を示す電光掲示板を認識し、物体保有情報認識部 1 3 3 がこの電光掲示板に記載されている列車の発車案内の情報を認識した場合を例に挙げ、ナビゲーション処理部 1 3 7 によるナビゲーション処理について、詳細に説明する。

[0200] ナビゲーション処理部 1 3 7 は、記録装置 1 2 に記録されている乗車列車情報データベースを記録装置 1 2 から取得し、この乗車列車情報データベースを参照しながら、B 駅から A 駅に到達するための列車の乗車列車情報を検索する。ナビゲーション処理部 1 3 7 は、物体保有情報文字列の組の中から電光掲示板に記載されている列車の発車案内の情報を検索する。この列車の

発車案内の情報は、B 駅を出発する列車の行先と、列車の発車時刻と、列車が発車するプラットフォーム番号とを含んでいる。

[0201] ナビゲーション処理部 137 は、列車の発車案内の情報の中から、B 駅から A 駅に到達するために B 駅で乗車するのに最適な乗車列車に関する情報を示す最適乗車列車情報を検索する。例えば、最適な乗車列車は、行先が C 駅、発車時刻が 12:34、発車するプラットフォーム番号が 5 番線である場合に、ナビゲーション処理部 137 は、ナビゲーション文字列「A 駅に行くためには、12:34 に 5 番線から発車する C 駅行きの列車に乗車して下さい。」を生成する。そして、ナビゲーション処理部 137 は、生成したナビゲーション文字列の情報を制御部 131 に送信する。

[0202] ここで、ナビゲーション処理部 137 は、ナビゲーション文字列を補佐する文字列をナビゲーション文字列に付加することも可能である。例えば、ナビゲーション処理部 137 は、ナビゲーション文字列に含まれる発車時刻を補佐する情報を付加することが可能である。具体的には、情報提示装置 1 は、例えば、利用者 2 が携帯する時計を備え、ナビゲーション処理部 137 は、現在時刻から発車時刻までの時間差を計算し、計算した時間差を時計に表示してもよい。また、別の例として、ナビゲーション処理部 137 は、物体認識部 132 及び物体保有情報認識部 133 の認識結果に基づいて、例えば、現在位置から列車が発車するプラットフォームまでの道順を案内する情報を付加してもよい。

[0203] 次に、利用者 2 の目的地が花屋、利用者 2 の現在地が目的地付近であり、カメラ 11A の撮像画像に目的地が撮像されている場合を例に挙げ、ナビゲーション処理部 137 によるナビゲーション処理の他の例について、詳細に説明する。なお、以下の説明において、物体認識部 132 が、目的地又は目的地の看板等を認識し、物体保有情報認識部 133 が目的地の名称を認識しているものとする。また、カメラ 11A には、第 1 実施形態と同様に、カラーカメラが利用されているものとする。

[0204] ナビゲーション処理部 137 は、物体保有情報文字列の組の中から目的地

を検出し、さらに撮像画像内の当該目的地の位置を検出する。ナビゲーション処理部 137 は、撮像画像内の目的地の位置に基づいて、利用者 2 と目的地との位置関係を推定する。ナビゲーション処理部 137 は、推定した位置関係に基づいて、ナビゲーション文字列を作成する。具体例として、ナビゲーション処理部 137 は、撮像画像内の目的地である花屋の位置を参照し、当該花屋が利用者 2 の左手前方にあると推定した場合には、ナビゲーション文字列「目的地の花屋は左手前方にあります。」を作成する。そして、ナビゲーション処理部 137 は、作成したナビゲーション文字列の情報を制御部 131 に送信する。

[0205] このように構成した本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 によれば、上述した第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置 1 が、入力装置 18 を用いて利用者 2 に入力された目的地へ案内するナビゲーション機能を有することにより、周囲環境の情報から利用者 2 に周囲の状況や現在地を推測させなくても、目的地への行動の指針を示すことができる。これにより、利用者 2 が目的地へ円滑に到達できるので、目的地までの所要時間を短縮することができる。

[0206] なお、本発明の第 7 実施形態に係る情報提示装置 1 では、カメラ 11A として、第 1 実施形態と同様にカラーカメラを利用した場合について説明したが、本発明はこの場合に限られず、カメラ 11A として、第 3 実施形態と同様にフルカラー画像と距離画像を撮像可能なカメラを利用してもよい。これにより、ナビゲーション処理部 137 は、ナビゲーション文字列を補佐する文字列として、利用者 2 と目的地との距離を示す文字列を付加することができる。

[0207] 具体例として、ナビゲーション処理部 137 は、カメラ 11A のフルカラー画像と距離画像に基づいて、花屋が利用者 2 の 10m 先の左手にあると推定した場合には、ナビゲーション文字列「目的地の花屋は 10m 先の左手にあります。」を作成する。そして、ナビゲーション処理部 137 は、作成したナビゲーション文字列の情報を制御部 131 に送信する。これにより、情

報提示装置 1 は、利用者 2 の目的地までの距離情報を含む詳細なナビゲーションを行うことができる。

[0208] [第 8 実施形態]

本発明の第 8 実施形態が前述した第 1 実施形態と異なるのは、第 1 実施形態に係る情報提示システム 100 は、利用者 2 の周囲環境の情報を提示する処理を行う情報提示装置 1 から構成されたのに対して、第 8 実施形態に係る情報提示システム 100 は、図 4 に示すように、当該情報提示装置 1 と、この情報提示装置 1 の外部に設けられ、情報提示装置 1 に対して指令を送信する外部指令装置 5 とから構成されたことである。

[0209] 以下、本発明の第 8 実施形態に係る情報提示システム 100 の構成及び動作について、詳細に説明する。なお、以下の説明において、上述した第 1 実施形態の構成と同一の又は対応する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0210] 本発明の第 8 実施形態に係る情報提示装置 1 は、第 1 実施形態に係る情報提示装置 1 の構成と基本的には同じである。また、本発明の第 6 実施形態に係る通信装置 15 は、外部指令装置 5 と通信を行う情報提示装置側通信装置として機能し、例えば情報処理装置 3 と同様に、外部指令装置 5 とインターネット 401 を介して通信接続されている。

[0211] 本発明の第 8 実施形態に係る情報提示装置 1 では、通信処理部 135 は、制御部 131 からの通信指令に従って、外部指令装置 5 から通信装置 15 を介して特定の物体(以下、便宜的に認識対象物体と称する)に対する保有情報の認識を要求する保有情報認識要求指令を受信し、この保有情報認識要求指令を制御部 131 に送信する。制御部 131 は、カメラ 11A から受信した撮像画像、物体認識部 132 から受信した物体名称の組、及び通信処理部 135 から受信した保有情報認識要求指令を物体保有情報認識部 133 に送信する。

[0212] 物体保有情報認識部 133 は、制御部 131 から受信した保有情報認識要求指令に従って、物体名称の組に含まれる物体名称を検索することにより、

物体名称の組の中に認識対象物体の名称が含まれているかどうかを判断する。このとき、物体保有情報認識部 133 は、物体名称の組の中に認識対象物体の名称が含まれていると判断した場合、当該認識対象物体が表す保有情報を認識して抽出する。そして、物体保有情報認識部 133 は、物体保有情報文字列を作成し、作成した物体保有情報文字列の情報を制御部 131 に送信する。一方、物体保有情報認識部 133 は、物体名称の組の中に認識対象物体の名称が含まれていないと判断した場合、ゼロ物体保有情報検出信号を制御部 131 に送信する。

[0213] 外部指令装置 5 としては、例えば、ナビゲーション機能を有するスマートフォンを利用することが可能である。この場合、外部指令装置 5 は、例えば、認識対象物体としての歩行者用信号機を備えた交差点付近に利用者 2 が到達すると、歩行者用信号機に対する保有情報要求指令を、インターネット 401 を介して情報提示装置 1 に送信する。情報提示装置 1 の物体保有情報認識部 133 は、外部指令装置 5 からの保有情報要求指令に従って、歩行者用信号機の点灯している色を認識して抽出し、例えば、物体保有情報文字列「前方の歩行者用信号機は青色です。」を作成する。

[0214] このように構成した本発明の第 8 実施形態に係る情報提示システム 100 によれば、上述した第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる他、情報提示装置 1 が外部指令装置 5 と連携して利用者 2 に周囲環境の情報を提示することにより、利用者 2 は、外部指令装置 5 を用いて指定した物体が表す保有情報を効率良く得ることができる。従って、利用者 2 にとって使い勝手のよい情報提示システム 100 を提供することができる。

[0215] なお、上述した本実施形態は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。従って、例えば、第 2 実施形態に係る情報提示装置 1 及び情報処理装置 3 に、第 8 実施形態に係る外部指令装置 5 を組

み合わせてもよい。

[0216] この場合、情報提示装置 1 は、通信装置 1 5 を介して外部指令装置 5 から撮像指令を受信し、この撮像指令に従ってカメラ 1 1 A の撮像画像を情報処理装置 3 へ送信することができる。また、情報提示装置 1 は、通信装置 1 5 を介して外部指令装置 5 から音声の出力を要求する音声出力要求指令を受信し、この音声出力要求指令に従って音声出力装置 1 4 A による音声出力を実行することができる。これにより、利用者 2 の意図に対応した周囲環境の情報の提示が可能となる。

符号の説明

[0217] 1 …情報提示装置、2 …利用者、3 …情報処理装置、4 …外部出力装置、4 A …白杖、5 …外部指令装置、1 1 …撮像器、1 1 A …カメラ、1 2 …記録装置、1 3, 3 3, 4 3 …処理装置、1 4 …音声出力装置（出力器）、1 4 A …ヘッドホン（音声出力装置）、1 4 B …振動素子（出力器）、1 4 C …電子点字機器（出力器）、1 4 D …映像表示素子（出力器）、1 5 …通信装置（情報提示装置側通信装置）、1 8 …入力装置、3 5 …通信装置（情報処理装置側通信装置）、4 5 …通信装置（外部出力装置側通信装置）

1 0 0 …情報提示システム、1 2 0 …ルックアップテーブル、1 3 1, 3 3 1, 4 3 1 …制御部、1 3 2 …物体認識部、1 3 3 …物体保有情報認識部、1 3 4 …音声合成部（信号生成部）、1 3 5, 3 3 5, 4 3 5 …通信処理部、1 3 6 …方向判定部、1 3 7 …ナビゲーション処理部

請求の範囲

- [請求項1] 利用者の周囲環境の情報を提示する情報提示システムであって、
 前記周囲環境を撮像する撮像器と、
 前記周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報を記録する記録装置と、
 前記撮像器によって撮像された撮像画像及び前記記録装置に記録された前記保有情報に基づいて、前記撮像画像の中から予め設定された前記対象物を認識し、当該対象物が表す前記保有情報を抽出して所定の情報信号を生成する処理を行う処理装置と、
 前記処理装置によって生成された前記情報信号に対応する出力を行う出力器とを備えたことを特徴とする情報提示システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報提示システムにおいて、
 前記周囲環境の情報を前記利用者に提示する処理を行う情報提示装置と、
 前記情報提示装置の外部に設けられ、前記情報提示装置に対して指令を送信する外部指令装置とを備え、
 前記情報提示装置は、前記撮像器、前記記録装置、前記処理装置、及び前記出力器に加え、さらに前記外部指令装置と通信を行う情報提示装置側通信装置を含み、前記情報提示装置側通信装置を介して前記外部指令装置から受信した指令に従って、前記処理装置による前記処理を実行することを特徴とする情報提示システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の情報提示システムにおいて、
 前記周囲環境の情報を前記利用者に提示する処理を行う情報提示装置と、
 前記情報提示装置の外部に設けられ、前記周囲環境の情報を処理する情報処理装置とを備え、
 前記情報提示装置は、前記撮像器及び前記出力器に加え、さらに外部の装置と通信を行う情報提示装置側通信装置を含み、前記情報提示

装置側通信装置を介して前記撮像画像を前記外部の装置へ送信し、

前記情報処理装置は、前記記録装置及び前記処理装置に加え、さらに前記情報提示装置と通信を行う情報処理装置側通信装置を含み、前記情報処理装置側通信装置を介して前記情報提示装置から前記撮像画像を受信した後、前記処理装置によって生成された前記情報信号を、前記情報処理装置側通信装置を介して前記情報提示装置へ送信することを特徴とする情報提示システム。

[請求項4]

請求項3に記載の情報提示システムにおいて、

前記情報提示装置の外部に設けられ、前記情報提示装置に対して指令を送信する外部指令装置を備え、

前記情報提示装置は、前記情報提示装置側通信装置を介して前記外部指令装置から受信した指令に従って前記撮像画像の送信を実行し、さらに前記情報提示装置側通信装置を介して前記外部指令装置から受信した指令に従って前記出力器による出力を実行することを特徴とする情報提示システム。

[請求項5]

請求項1に記載の情報提示システムにおいて、

前記出力器は、前記情報信号に対応する音声を出力する音声出力装置、前記情報信号に応じて振動させる振動素子、前記情報信号に応じて電気刺激を与える電気刺激素子、及び前記情報信号に対応する点字を表示する電子点字機器の少なくとも1つから構成されたことを特徴とする情報提示システム。

[請求項6]

請求項1に記載の情報提示システムにおいて、

前記音声出力装置は、前記音声を空気振動により伝達する第1のヘッドホン、前記音声を空気振動により伝達する第1のイヤホン、前記音声を空気振動により伝達するスピーカ、前記音声を骨伝導により伝達する第2のヘッドホン、及び前記音声を骨伝導により伝達する第2のイヤホンの少なくとも1つから成ることを特徴とする情報提示システム。

- [請求項7] 請求項1に記載の情報提示システムにおいて、
前記周囲環境の情報を前記利用者に提示する処理を行う情報提示装置と、
前記情報提示装置の外部に設けられ、前記情報提示装置によって処理された情報を出力する外部出力装置とを備え、
前記情報提示装置は、前記撮像器、前記記録装置、前記処理装置に加え、さらに前記外部出力装置と通信を行う情報提示装置側通信装置を含み、前記処理装置によって生成された前記情報信号を、前記情報提示装置側通信装置を介して前記外部出力装置へ送信し、
前記外部出力装置は、前記出力器に加え、さらに前記情報提示装置と通信を行う外部出力装置側通信装置を含み、前記外部出力装置側通信装置を介して前記情報提示装置から前記情報信号を受信することを特徴とする情報提示システム。
- [請求項8] 請求項7に記載の情報提示システムにおいて、
前記外部出力装置は、前記利用者が携帯する携帯端末及び前記利用者が把持する白杖の少なくとも1つから構成され、
前記白杖は、前記情報信号に応じて振動させる振動素子、及び前記情報信号に応じて電気刺激を与える電気刺激素子の少なくとも1つを含むことを特徴とする情報提示システム。
- [請求項9] 請求項1に記載の情報提示システムにおいて、
前記処理装置は、前記情報信号として、所定の時間の間において連続して発生する連続パターンの信号、及び予め設定された時間間隔で断続して発生する非連続パターンの信号のいずれかを生成することを特徴とする情報提示システム。
- [請求項10] 請求項1に記載の情報提示システムにおいて、
前記撮像器は可視光の画像を撮像するように構成され、
前記記録装置は、前記所定の保有情報として、前記対象物の色、当該対象物の色のうち明るさが最も明るくなる領域の色、前記対象物に

表された文字、及び前記対象物に示された図形の少なくとも１つを記録することを特徴とする情報提示システム。

[請求項11] 請求項１０に記載の情報提示システムにおいて、
前記撮像器は、さらに距離画像を撮像するように構成され、
前記処理装置は、前記撮像器によって撮像された前記距離画像に基づいて、認識した前記対象物と前記利用者との間の距離を示す距離情報を取得して前記保有情報に関連付けることを特徴とする情報提示システム。

[請求項12] 請求項１０に記載の情報提示システムにおいて、
前記撮像器は、さらに熱分布の画像を撮像するように構成され、
前記処理装置は、前記撮像器によって撮像された前記熱分布の画像に基づいて、認識した前記対象物の温度を示す温度情報を取得して前記保有情報に関連付けることを特徴とする情報提示システム。

[請求項13] 請求項１に記載の情報提示システムにおいて、
前記処理装置は、前記撮像画像のうち前記利用者から所定の方向に存在する前記対象物を認識することを特徴とする情報提示システム。

[請求項14] 請求項１３に記載の情報提示システムにおいて、
前記所定の方向は、前記利用者が移動しているときの進行方向であることを特徴とする情報提示システム。

[請求項15] 請求項１３に記載の情報提示システムにおいて、
前記所定の方向は、前記利用者の視線の方向又は前記利用者の顔の正面方向であることを特徴とする情報提示システム。

[請求項16] 請求項１に記載の情報提示システムにおいて、
前記利用者が到達する予定の目的地を入力する入力装置を備え、
前記処理装置は、前記周囲環境の情報の処理において、前記撮像画像のうち前記入力装置によって入力された前記目的地、又は前記対象物のうち前記利用者が当該目的地へ移動する際に利用する物体を認識し、抽出した前記保有情報から前記目的地への所定の案内情報を示す

前記情報信号を生成することを特徴とする情報提示システム。

[請求項17]

請求項1に記載の情報提示システムにおいて、

前記周囲環境の情報を前記利用者に提示する処理を行う情報提示装置を備え、

前記情報提示装置は、前記利用者の頭部に装着され、前記撮像器、前記記録装置、前記処理装置、及び前記出力器を含むヘッドマウントディスプレイから構成されたことを特徴とする情報提示システム。

[請求項18]

利用者の周囲環境の情報を撮影する撮像器、前記周囲環境に含まれる対象物が保有する所定の保有情報を記録する記録装置、これらの撮像器と記録装置に接続され、前記周囲環境の情報を処理する処理装置、及び前記処理装置に接続された出力器を備えた情報提示システムにおいて使用される情報提示方法であって、

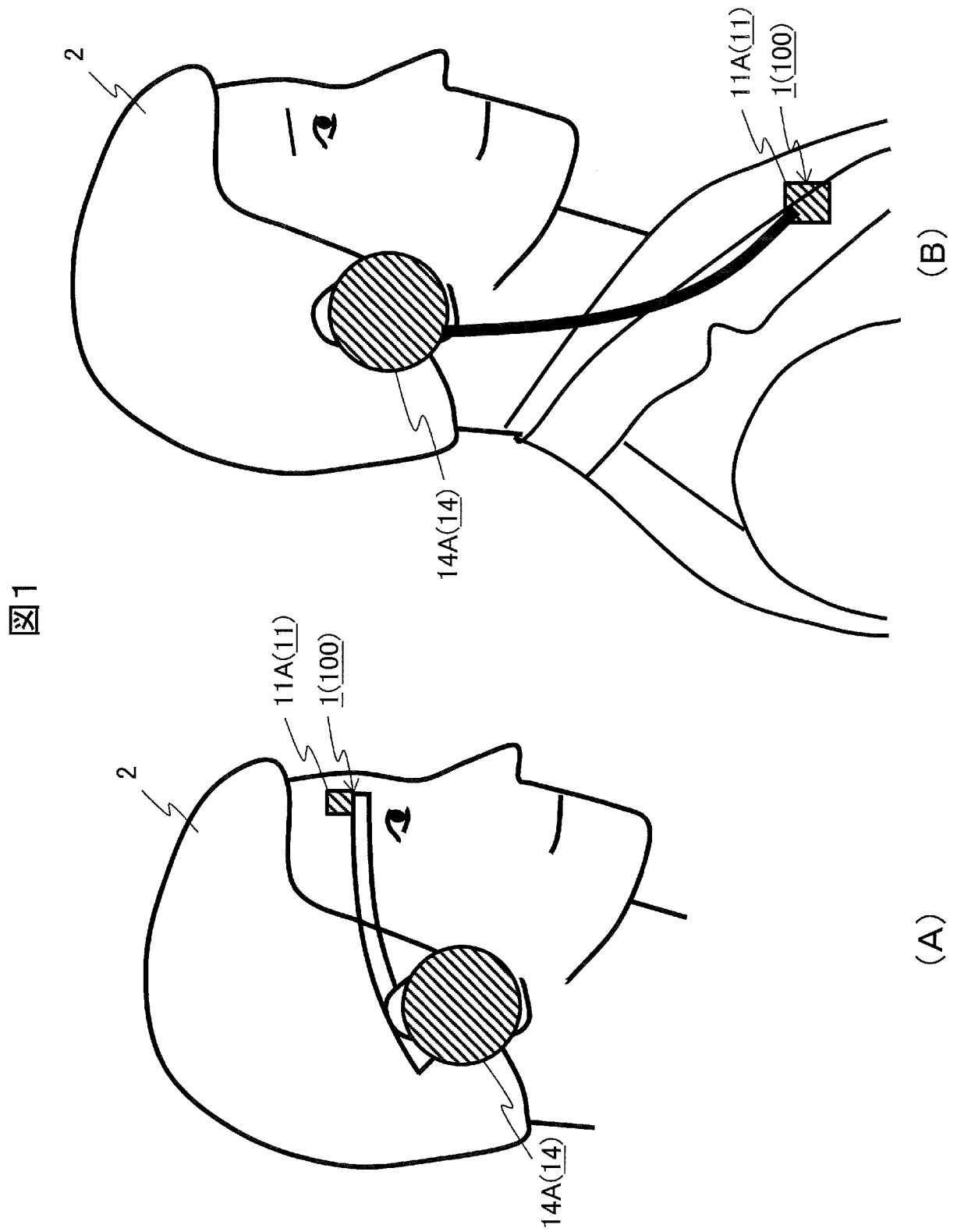
前記処理装置が前記撮像器の撮像画像を取得するステップと、

前記処理装置が前記所定の保有情報を前記記録装置から取得するステップと、

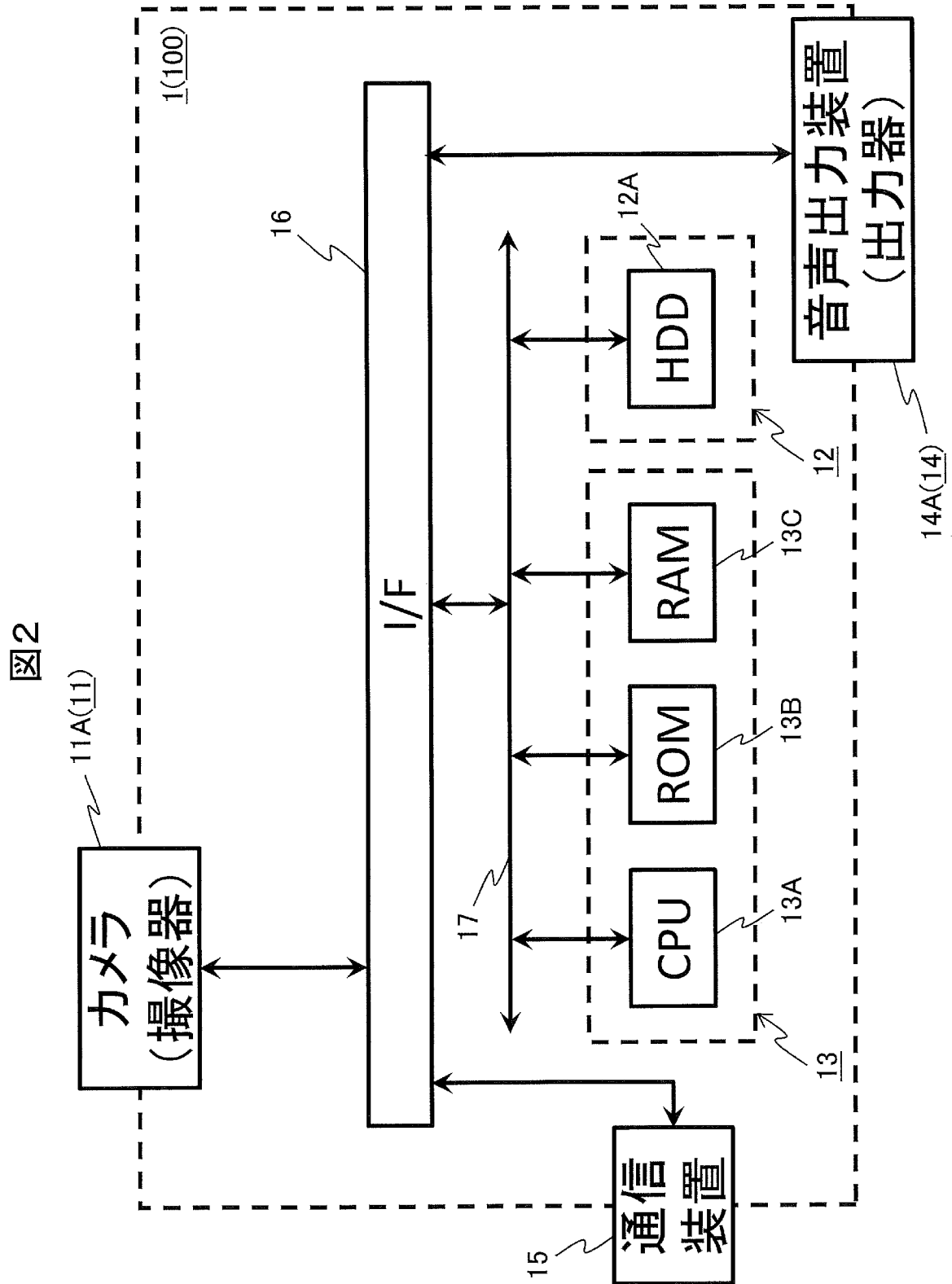
前記処理装置が、これらのステップにおいて取得した前記撮像画像及び前記所定の保有情報に基づいて、前記撮像画像の中から予め設定された前記対象物を認識し、当該対象物が表す前記保有情報を抽出して所定の情報信号を生成するステップと、

前記出力器が、前記処理装置によって生成された前記情報信号に対応する出力を行うステップとを備えたことを特徴とする情報提示方法。

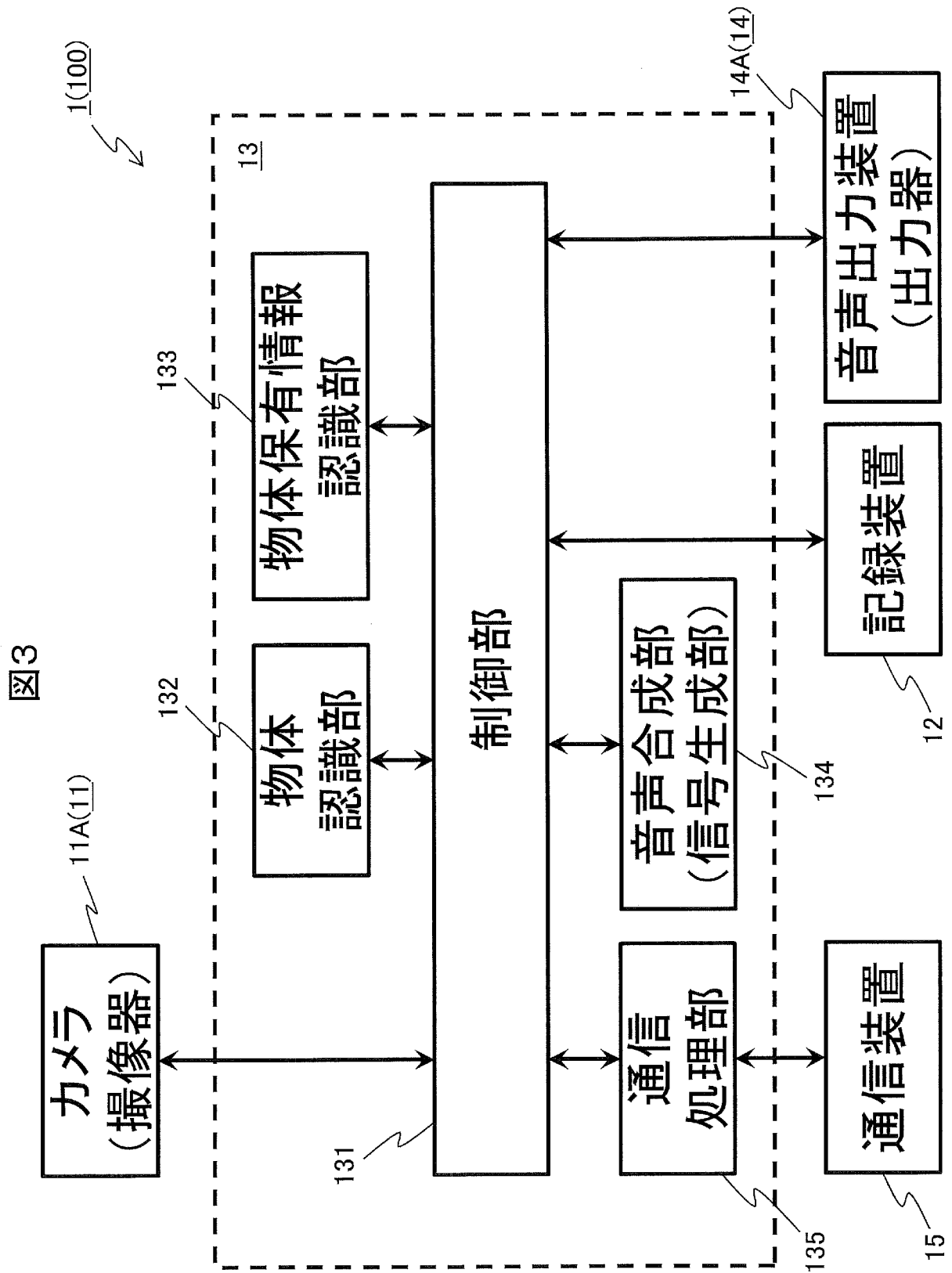
[図1]



[図2]

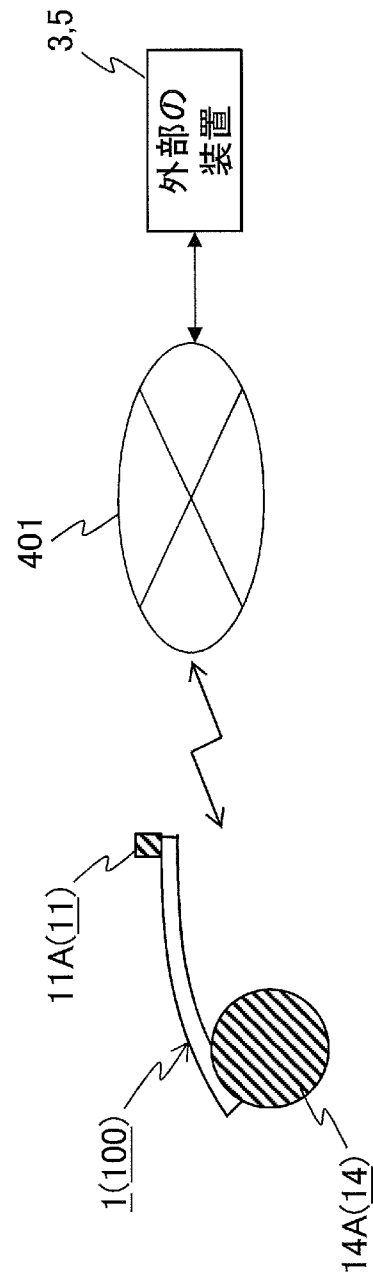


[図3]

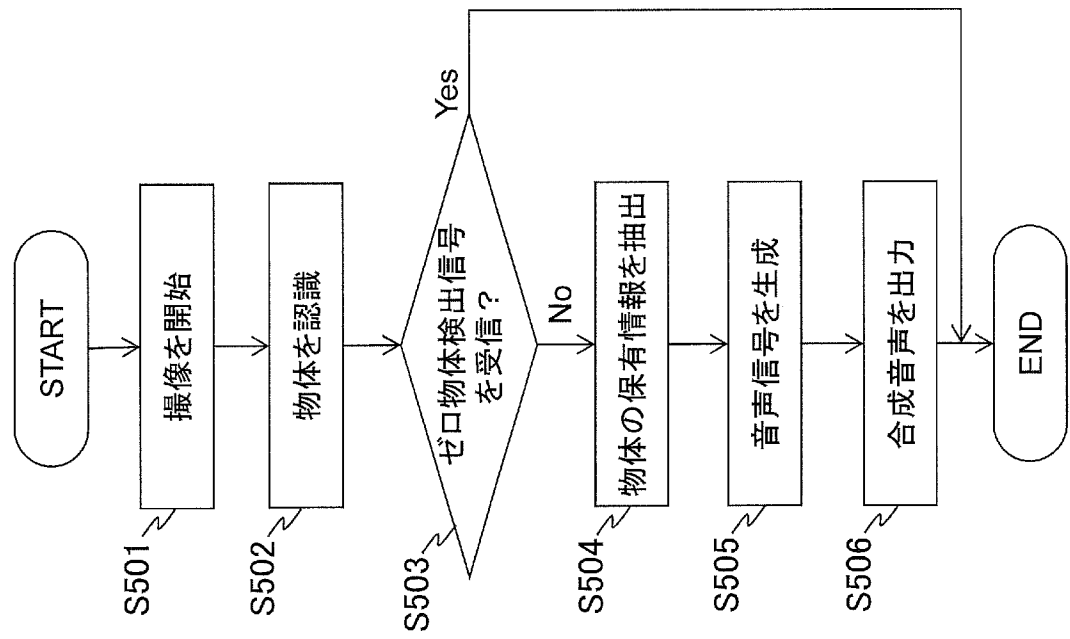


[図4]

図4

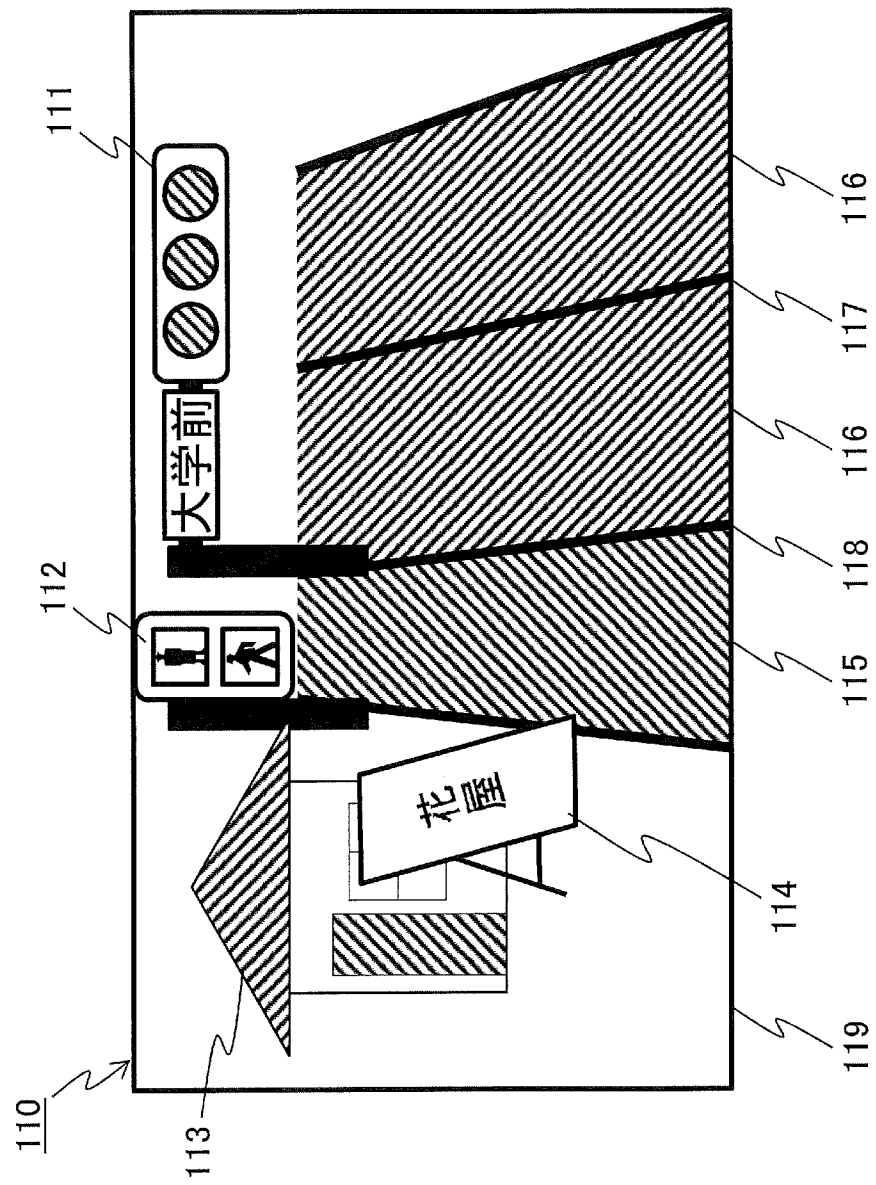


[図5]



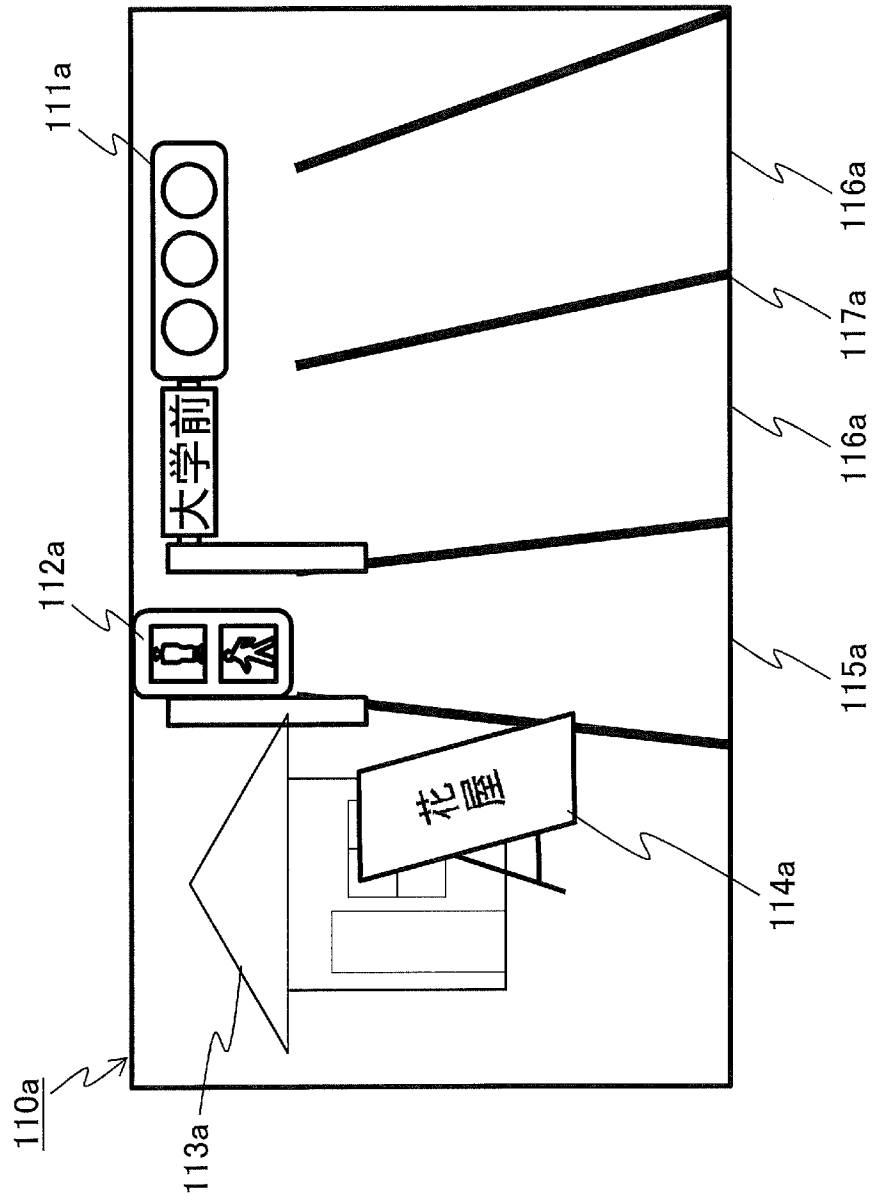
[図6]

図6



[図7]

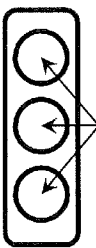
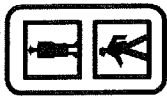
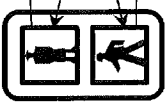
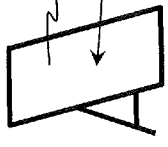
図7



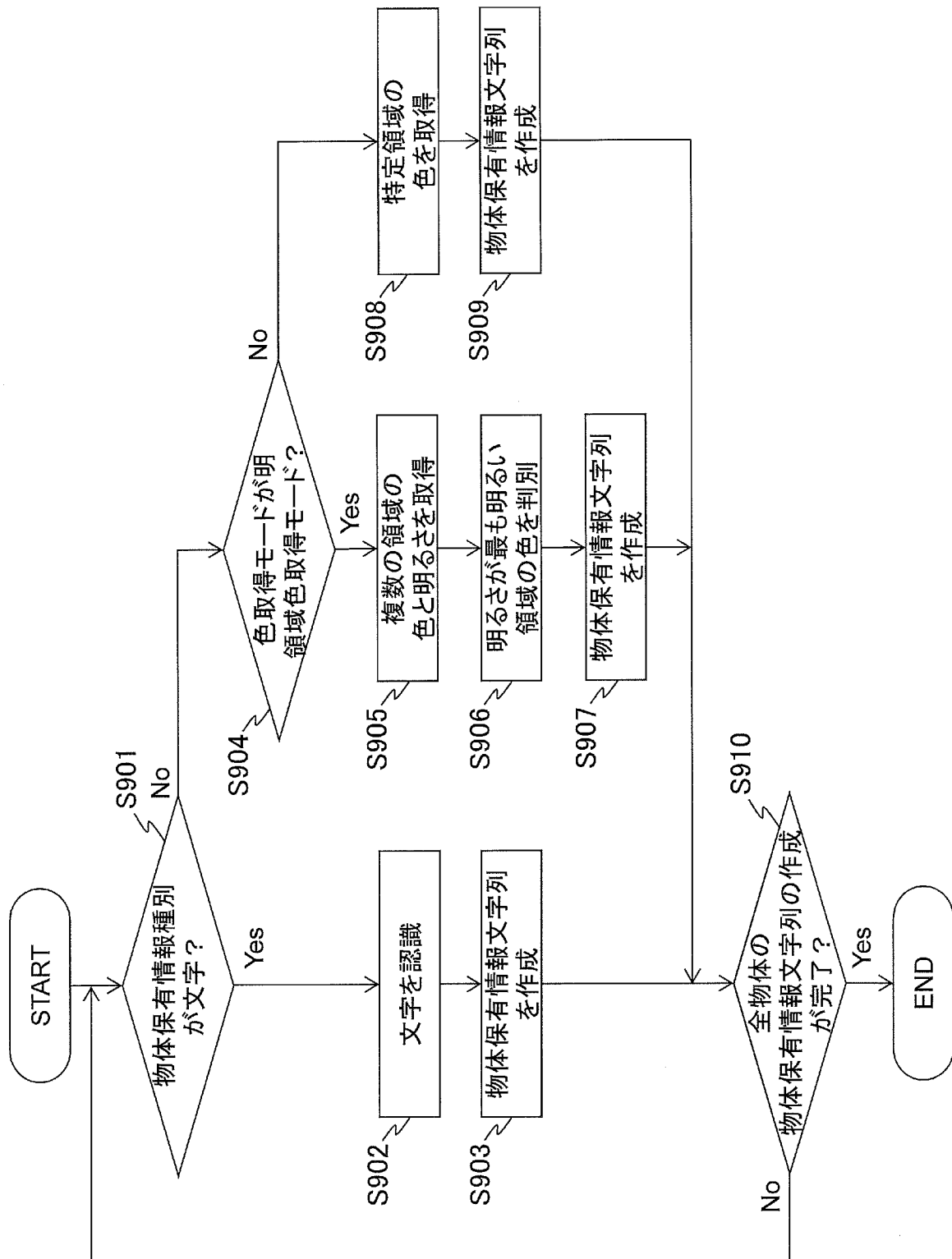
[図8]

図8

120

エッジパターン	物体名称	物体保有情報種別	色取得モード	物体情報保有領域	文字列テンプレート
	車両用信号機	色	明領域 色取得モード		車両用信号機は <色>です。
	歩行者用信号機	色	明領域 色取得モード		歩行者用信号機は <色>です。
	看板	文字	—		<文字>があります。
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

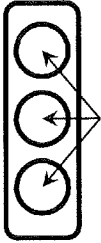
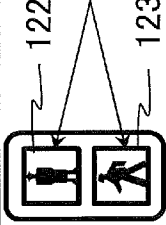
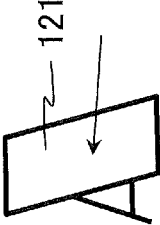
[図9]



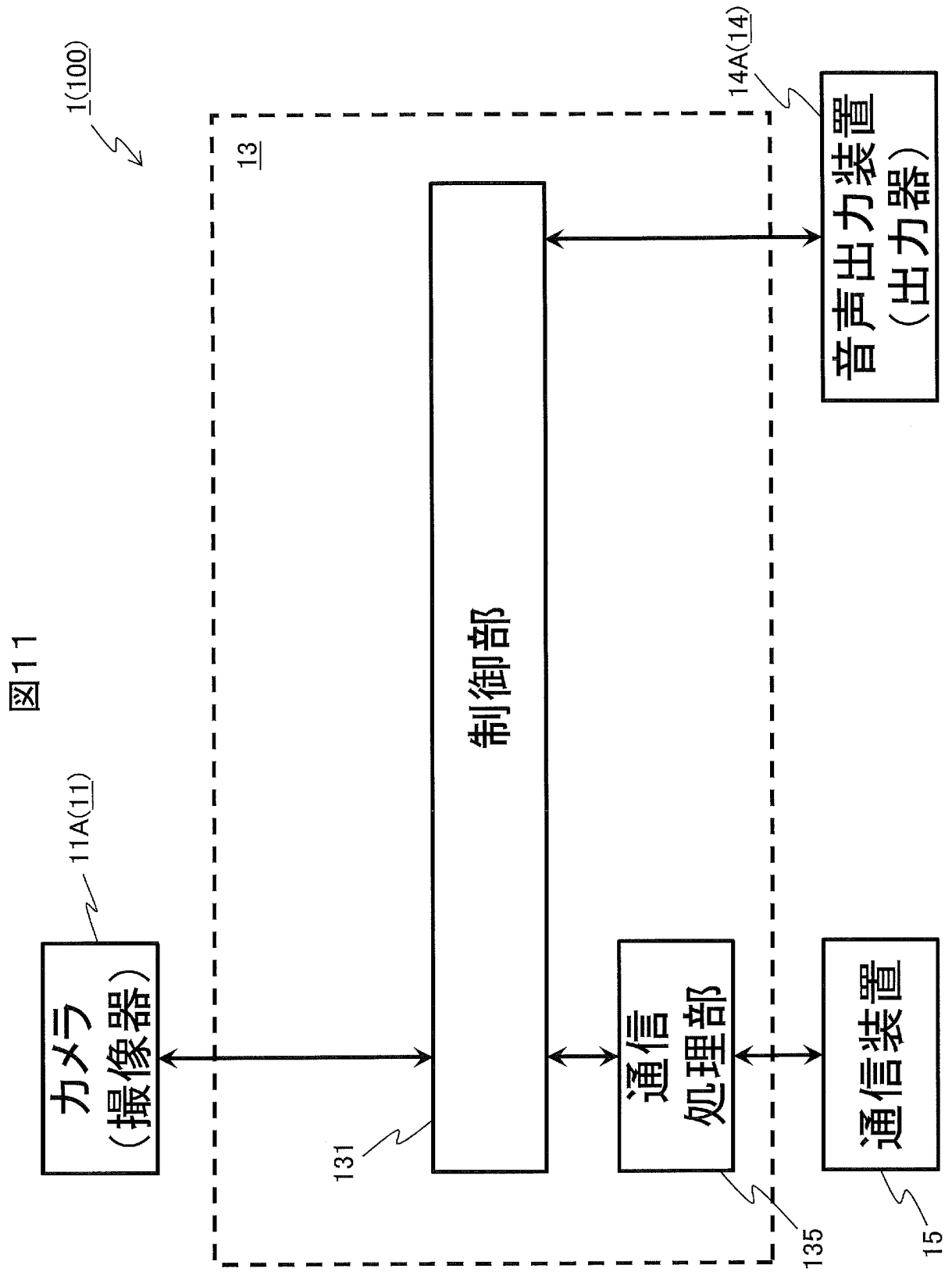
[図10]

図10

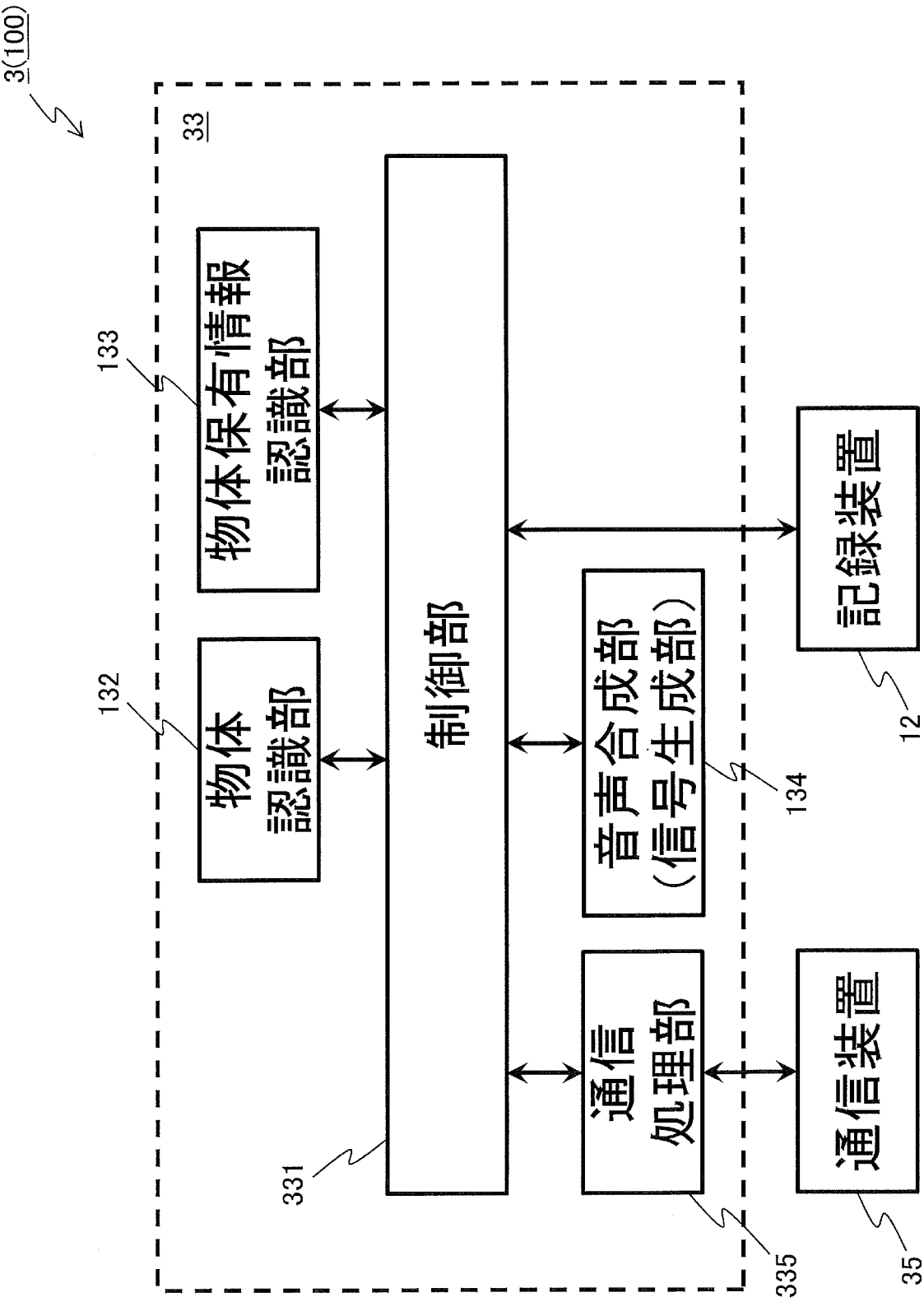
120A

エッジ及び色のパターン	物体名称	物体保有情報種別	色取得モード	物体情報保有領域	文字列テンプレート
	車両用信号機	色	明領域 色取得モード		車両用信号機は <色>です。
	歩行者用信号機	色	明領域 色取得モード		歩行者用信号機は <色>です。
	看板	文字	—		<文字>があります。
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

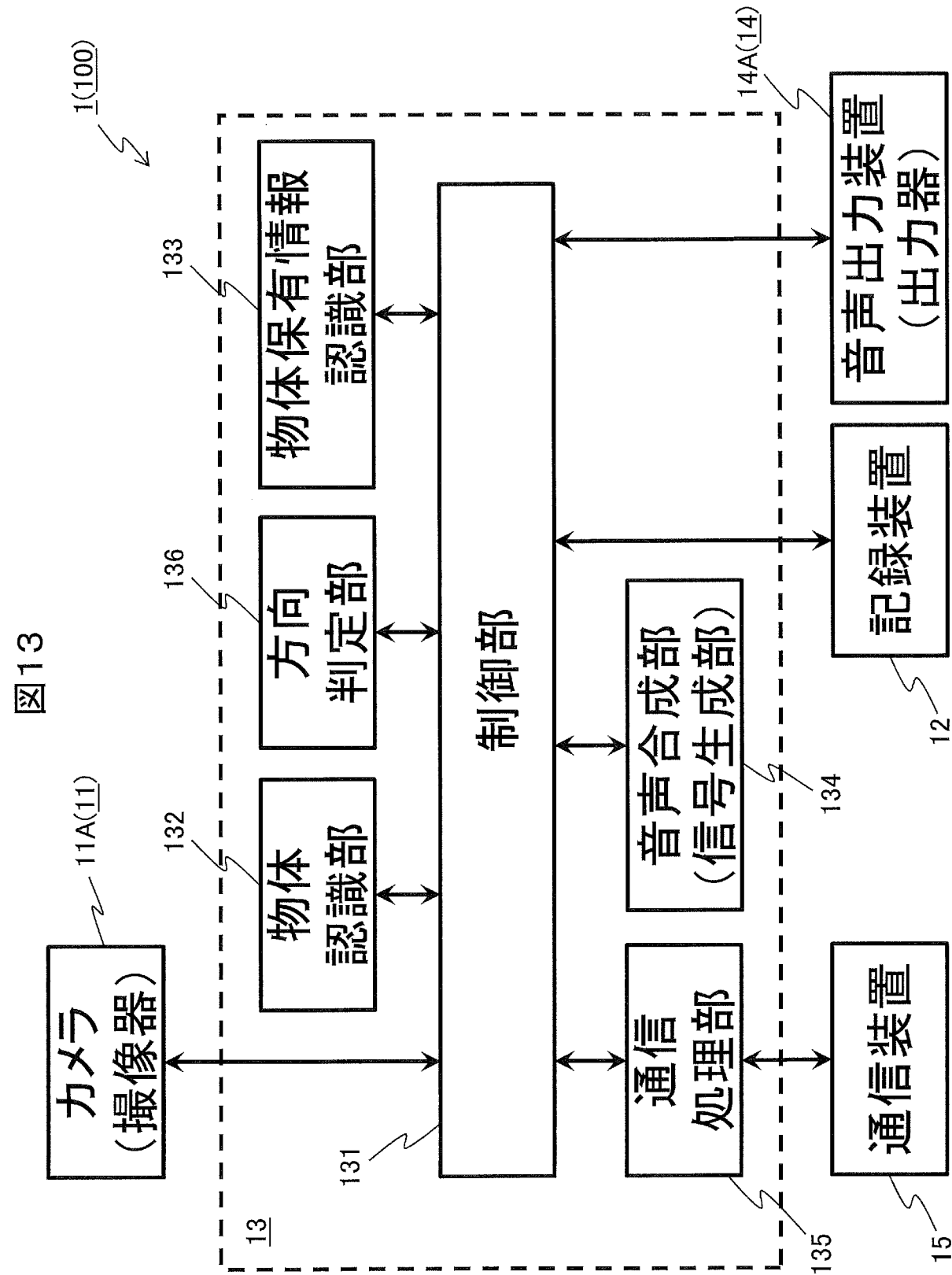
[図11]



[図12]

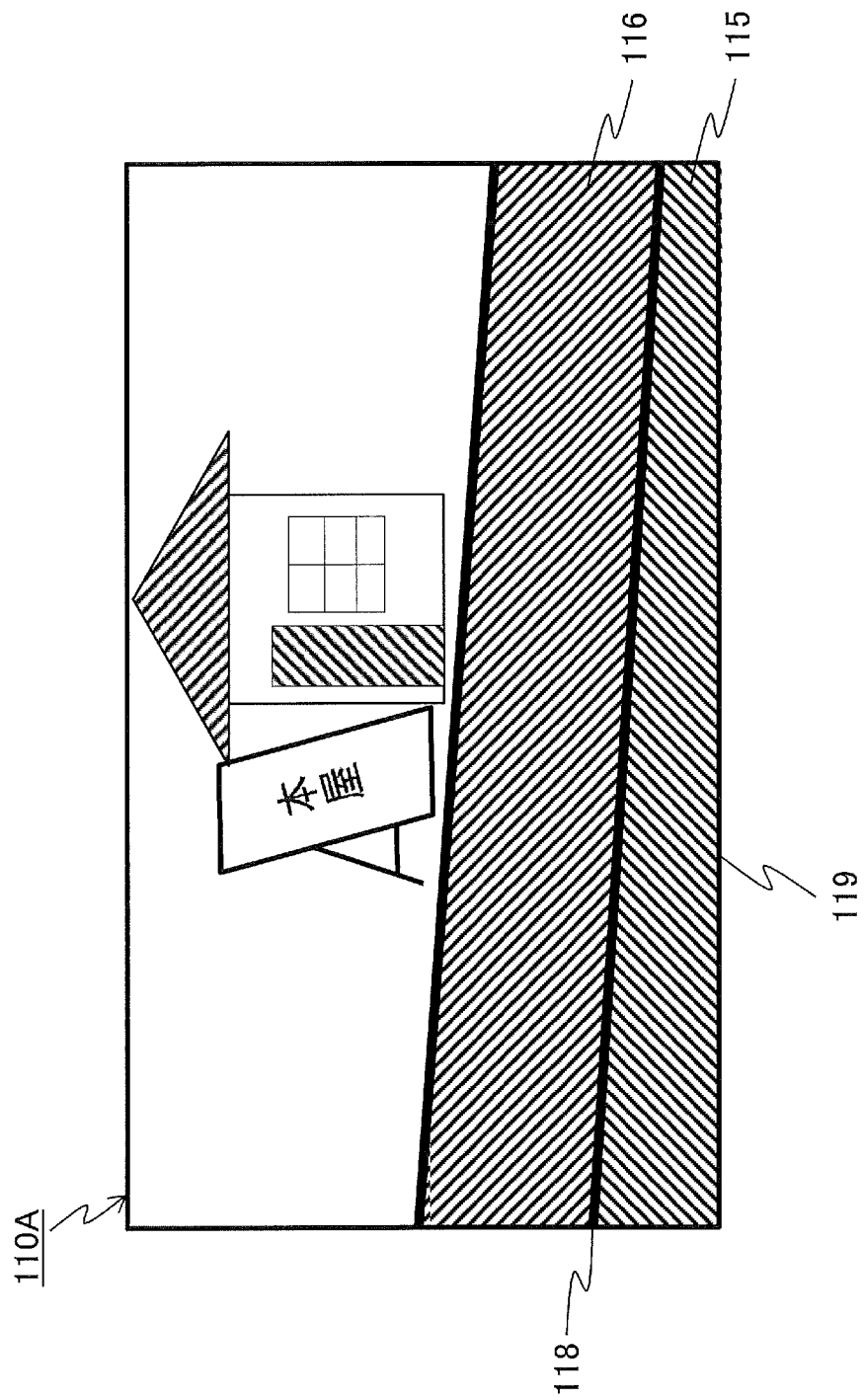


[図13]



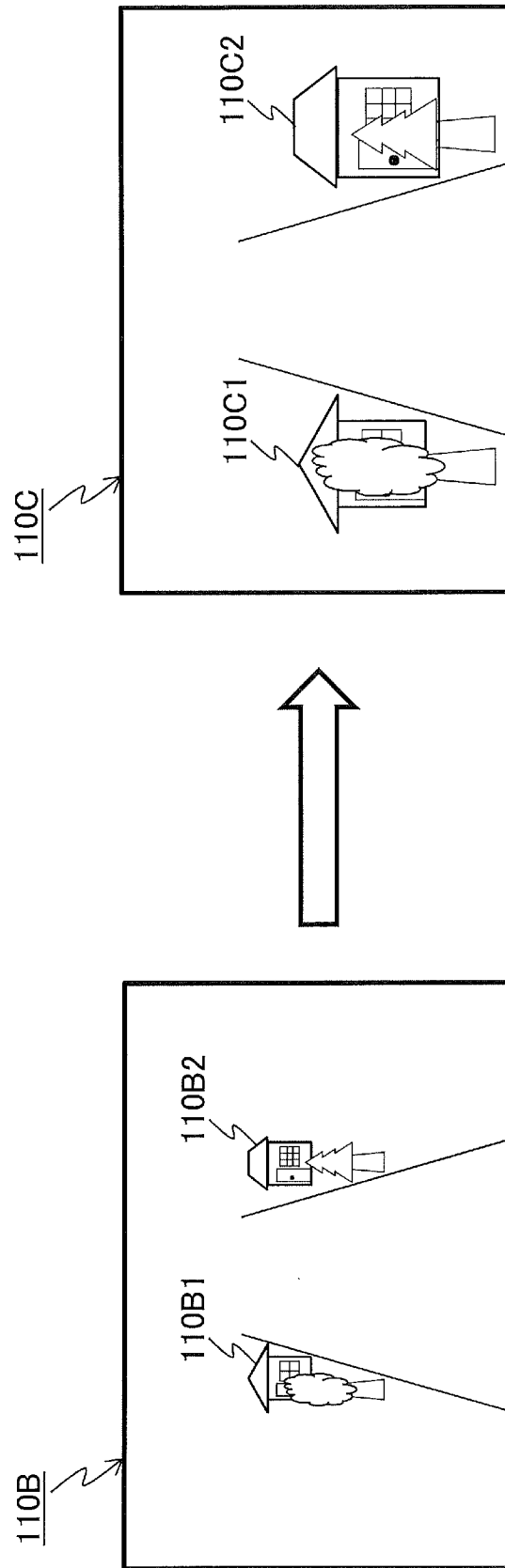
[図14]

図14



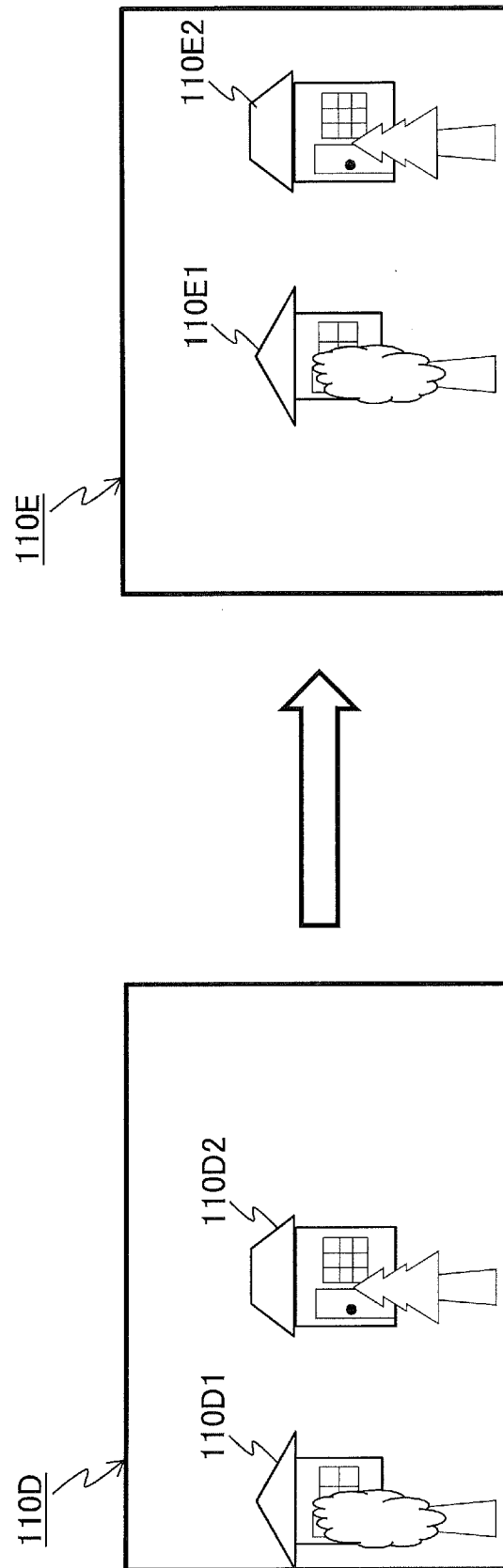
[図15]

図15



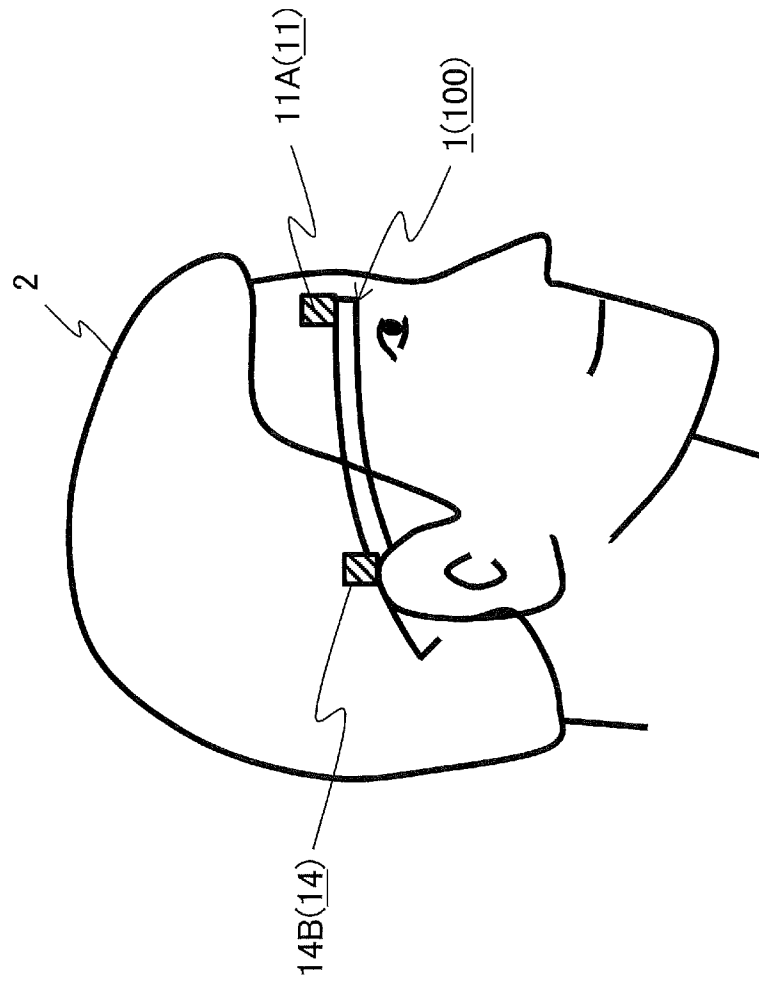
[図16]

図16



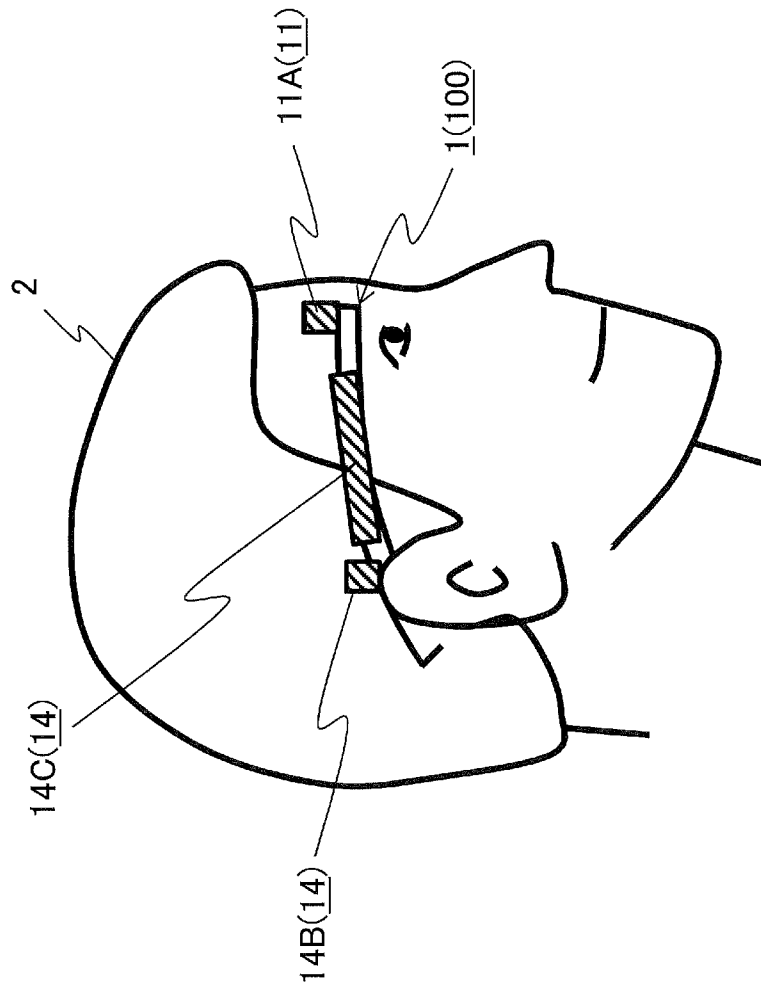
[図17]

図17



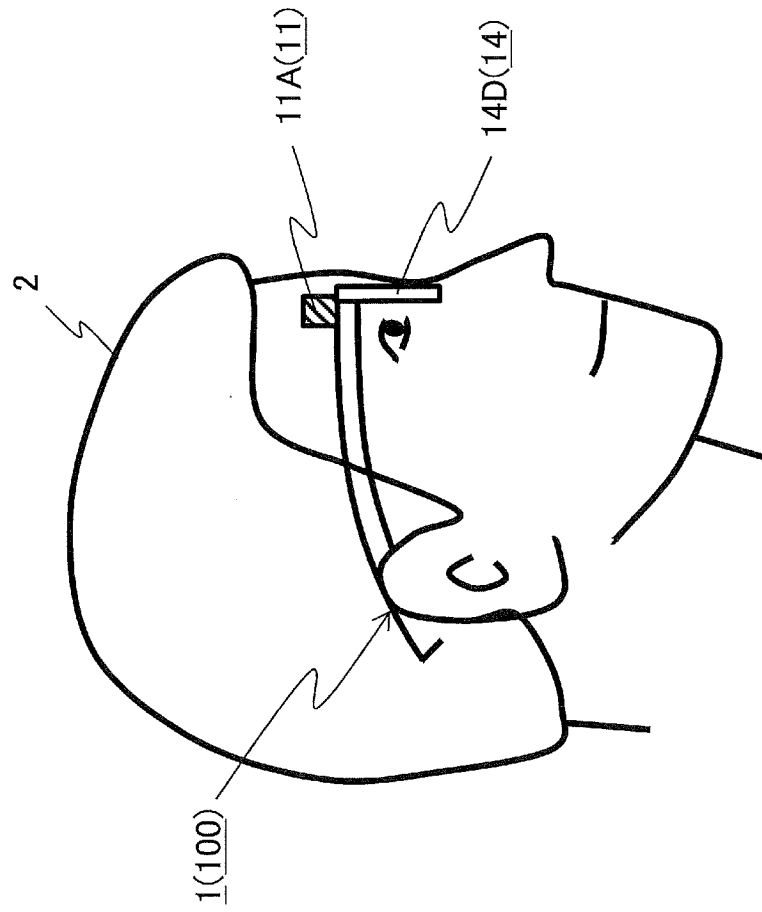
[図18]

図18



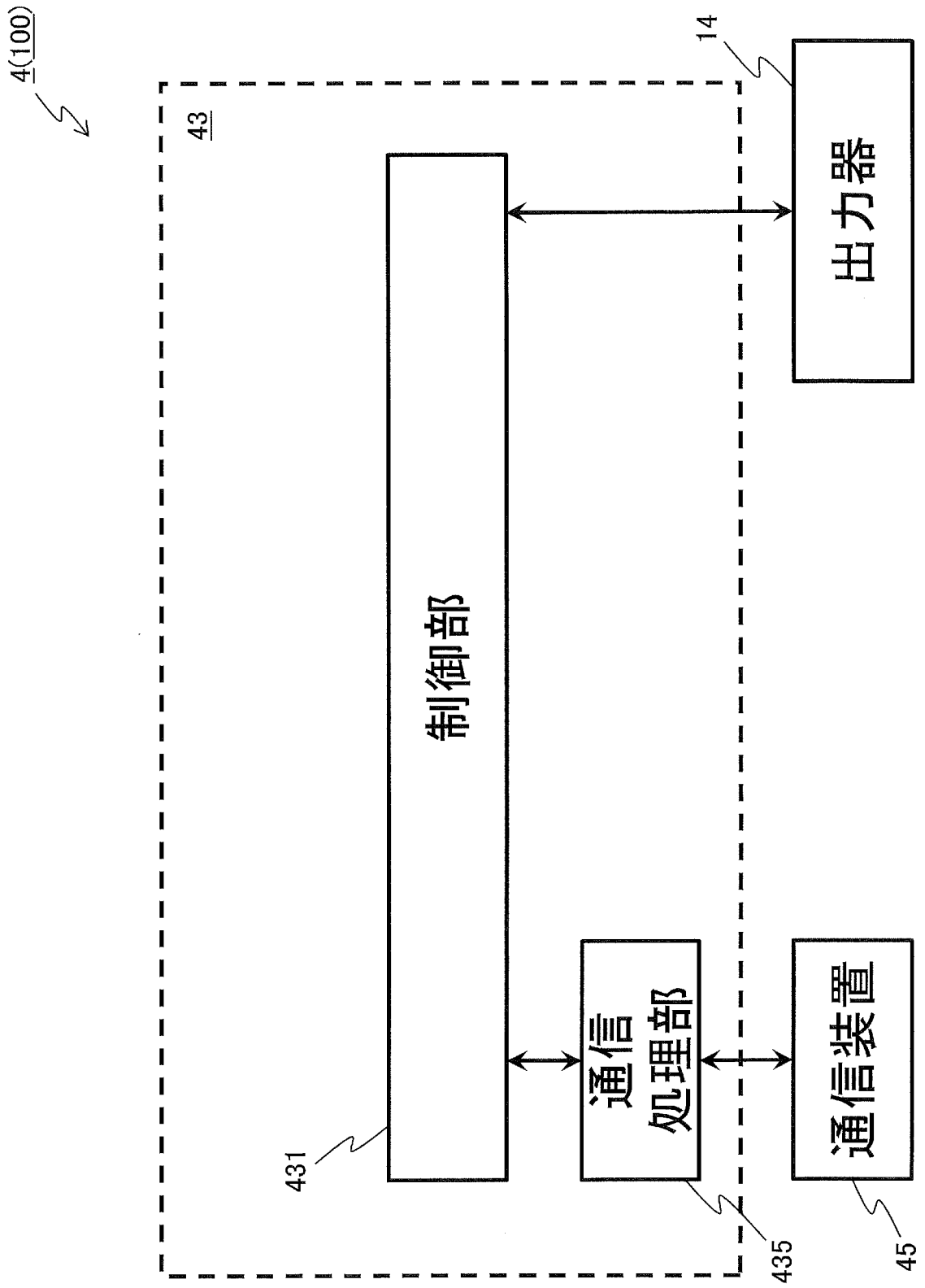
[図19]

図19



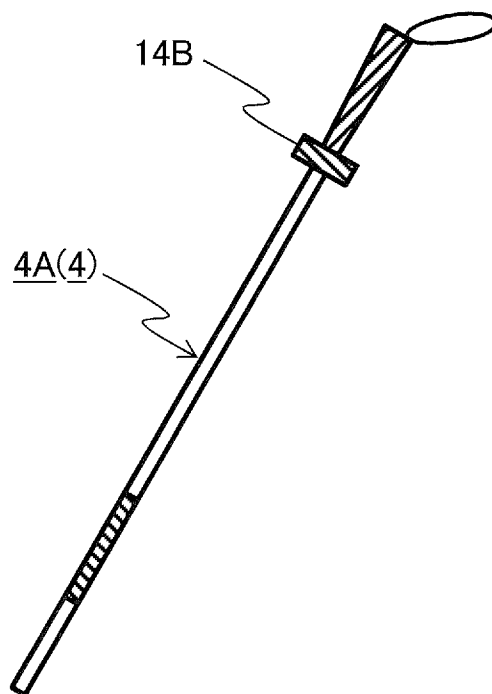
[図20]

図20

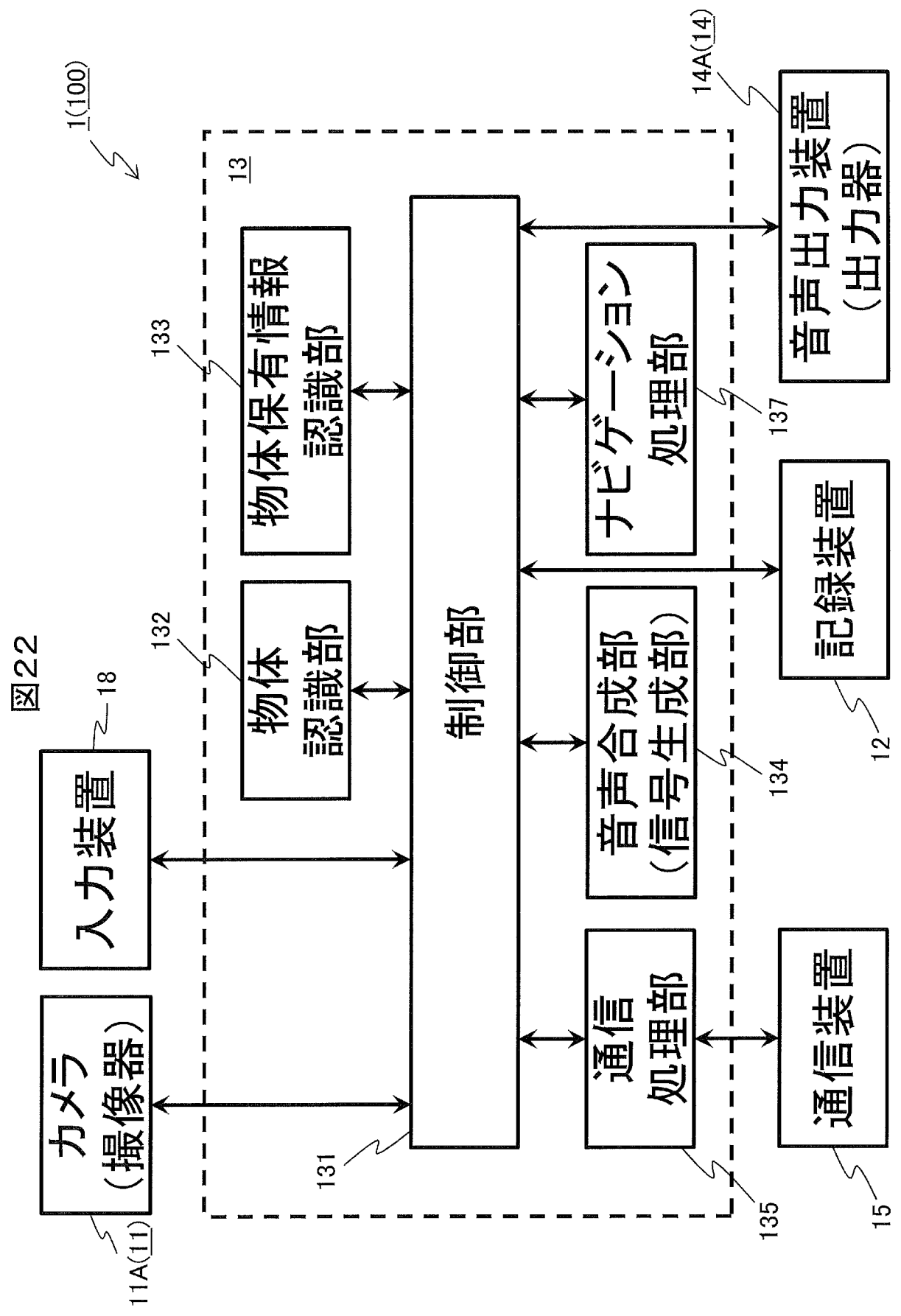


[図21]

図21



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F9/08(2006.01)i, A61H3/06(2006.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/005(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)

A61F9/08, A61H3/06, G01C21/26, G08G1/005

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 2014-508596 A (ISIS Innovation Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), entire text; all drawings & US 2014/0085446 A1 & WO 2012/114123 A1 & CA 2827725 A1	1, 3-7, 9-11, 13-18 2, 8, 12
Y	JP 2006-251596 A (National University Corporation Kyoto Institute of Technology), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraph [0029]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2014-157389 A (NEC Communication Systems, Ltd.), 28 August 2014 (28.08.2014), paragraphs [0087] to [0104]; fig. 10 to 12 (Family: none)	8

☒ 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
11 August 2015 (11.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066756

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-238942 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 27 August 2002 (27.08.2002), entire text; all drawings (Family: none)	12
A	JP 2014-236903 A (CIJ Next Co., Ltd.), 18 December 2014 (18.12.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61F9/08(2006.01)i, A61H3/06(2006.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/005(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. A61F9/08, A61H3/06, G01C21/26, G08G1/005

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 2014-508596 A（アイシス イノベーション リミテッド） 2014.04.10, 全文, 全図 & US 2014/0085446 A1 & WO 2012/114123 A1	1, 3-7, 9-11, 13-18
Y	& CA 2827725 A1	2, 8, 12
Y	JP 2006-251596 A（国立大学法人京都工芸繊維大学）2006.09.21, 段落【0029】, 第1図（ファミリーなし）	2
Y	JP 2014-157389 A（日本電気通信システム株式会社）2014.08.28, 段落【0087】 - 【0104】, 第10-12図（ファミリーなし）	8

☒ 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

1 1 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 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）

寺澤 忠司

3 I

9 6 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-238942 A (富士重工業株式会社) 2002. 08. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	12
A	JP 2014-236903 A (株式会社C I J ネクスト) 2014. 12. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1