

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-131909

(P2020-131909A)

(43) 公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B60W 30/06 (2006.01)</b>	B 60W 30/06	3D241
<b>G08G 1/16 (2006.01)</b>	G 08G 1/16 C	5H181
<b>B60R 99/00 (2009.01)</b>	B 60R 99/00 322	

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2019-27680 (P2019-27680)  
 (22) 出願日 平成31年2月19日 (2019. 2. 19)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110001128  
 特許業務法人ゆうあい特許事務所  
 (72) 発明者 楠原 俊祐  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
 (72) 発明者 水瀬 雄樹  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

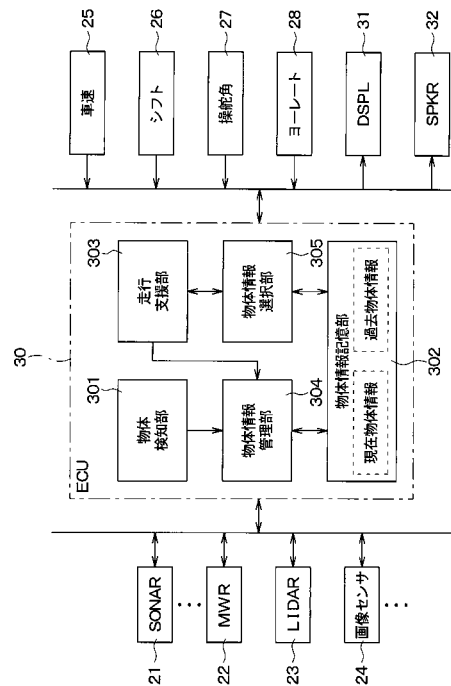
(54) 【発明の名称】 情報処理装置および情報処理方法

(57) 【要約】

【課題】 物体の検知結果の記憶状態を、より良好に管理すること。

【解決手段】 車両(10)用の情報処理装置(30)は、物体検知部(301)と、物体情報記憶部(302)と、物体情報管理部(304)とを備える。物体検知部は、車両に搭載されたセンサの出力に基づいて、当該車両の周囲に存在する物体(B)を検知する。物体情報記憶部は、物体検知部による検知結果である物体情報を記憶する。物体情報管理部は、物体情報に基づいて、車両の走行を支援する走行支援部(303)における走行支援動作に関連する情報である関連情報を、走行支援部から受領する。物体情報管理部は、受領した関連情報に基づいて、物体情報記憶部における物体情報の記憶優先度を決定する。物体情報管理部は、決定した記憶優先度に基づいて、物体情報記憶部における物体情報の記憶状態を管理する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両（10）用の情報処理装置（30）であって、  
前記車両に搭載されたセンサの出力に基づいて、当該車両の周囲に存在する物体（B）を検知する物体検知部（301）と、  
前記物体検知部による検知結果である物体情報を記憶する物体情報記憶部（302）と

、  
前記物体情報に基づいて前記車両の走行を支援する走行支援部（303）における走行支援動作に関連する情報である関連情報を前記走行支援部から受領し、受領した前記関連情報に基づいて前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶優先度を決定し、決定した前記記憶優先度に基づいて前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶状態を管理する物体情報管理部（304）と、  
を備えた情報処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記物体情報管理部は、前記関連情報としての、前記走行支援動作における前記車両の走行モード、または、前記走行支援動作における前記物体の注目態様に基づいて、前記記憶優先度を決定する、  
請求項 1 に記載の情報処理装置。

**【請求項 3】**

前記物体情報管理部は、前記走行支援動作が駐車支援動作である場合に、前記関連情報としての、前記駐車支援動作における駐車態様、または、前記物体情報に対応する前記物体と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、前記記憶優先度を決定する、  
請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記物体情報管理部は、前記関連情報と、前記物体情報に対応する前記物体の方位とに基づいて、前記記憶優先度を決定する、  
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

**【請求項 5】**

前記物体情報管理部は、前記関連情報と、前記物体情報の検知精度とに基づいて、前記記憶優先度を決定する、  
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

30

**【請求項 6】**

前記物体情報管理部は、前記検知精度の低下に伴って前記記憶優先度を低下させる一方、前記車両の進行方向側に存在する前記物体に対応する前記物体情報については前記検知精度の低下に伴う前記記憶優先度の低下を抑制する、  
請求項 5 に記載の情報処理装置。

**【請求項 7】**

前記物体情報記憶部に記憶された前記物体情報の受渡優先度を前記関連情報に基づいて決定し、決定した前記受渡優先度に基づいて、前記物体情報記憶部に記憶された前記物体情報から前記走行支援部に受け渡す前記物体情報を選択する物体情報選択部（305）をさらに備えた、  
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

40

**【請求項 8】**

前記物体情報選択部は、前記関連情報としての、前記走行支援動作における前記車両の走行モード、または、前記走行支援動作における前記物体の注目態様に基づいて、前記受渡優先度を決定する、  
請求項 7 に記載の情報処理装置。

**【請求項 9】**

前記物体情報選択部は、前記走行支援動作が駐車支援動作である場合に、前記関連情報としての、前記駐車支援動作における駐車態様、または、前記物体情報に対応する前記物

50

体と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、前記受渡優先度を決定する、  
請求項 7 または 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記物体情報選択部は、前記関連情報と、前記物体情報に対応する前記物体の方位とに基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記物体情報選択部は、前記関連情報と、前記物体情報の検知精度とに基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の情報処理装置。

10

【請求項 12】

前記物体情報選択部は、前記検知精度の低下に伴って前記受渡優先度を低下させる一方、前記車両の進行方向側に存在する前記物体に対応する前記物体情報については前記検知精度の低下に伴う前記受渡優先度の低下を抑制する、

請求項 11 に記載の情報処理装置。

【請求項 13】

車両 (10) 用の情報処理装置 (30) により実行される情報処理方法であって、

前記車両に搭載されたセンサの出力に基づいて、当該車両の周囲に存在する物体 (B) を検知し、

前記物体の検知結果である物体情報を、物体情報記憶部 (302) に記憶し、

20

前記物体情報に基づいて前記車両の走行を支援する走行支援部 (303) における走行支援動作に関連する情報である関連情報を、前記走行支援部から受領し、

受領した前記関連情報に基づいて、前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶優先度を決定し、

決定した前記記憶優先度に基づいて、前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶状態を管理する、

情報処理方法。

【請求項 14】

前記関連情報としての、前記走行支援動作における前記車両の走行モード、または、前記走行支援動作における前記物体の注目態様に基づいて、前記記憶優先度を決定する、

請求項 13 に記載の情報処理方法。

30

【請求項 15】

前記走行支援動作が駐車支援動作である場合に、前記関連情報としての、前記駐車支援動作における駐車態様、または、前記物体情報に対応する前記物体と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、前記記憶優先度を決定する、

請求項 13 または 14 に記載の情報処理方法。

【請求項 16】

前記関連情報と、前記物体情報に対応する前記物体の方位とに基づいて、前記記憶優先度を決定する、

請求項 13 ~ 15 のいずれか 1 つに記載の情報処理方法。

40

【請求項 17】

前記関連情報と、前記物体情報の検知精度とに基づいて、前記記憶優先度を決定する、

請求項 13 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の情報処理方法。

【請求項 18】

前記検知精度の低下に伴って前記記憶優先度を低下させる一方、前記車両の進行方向側に存在する前記物体に対応する前記物体情報については前記検知精度の低下に伴う前記記憶優先度の低下を抑制する、

請求項 17 に記載の情報処理方法。

【請求項 19】

前記物体情報記憶部に記憶された前記物体情報の受渡優先度を、前記関連情報に基づい

50

て決定し、

決定した前記受渡優先度に基づいて、前記物体情報記憶部に記憶された前記物体情報から、前記走行支援部に受け渡す前記物体情報を選択する、

請求項 13 ~ 18 のいずれか 1 つに記載の情報処理方法。

【請求項 20】

前記関連情報としての、前記走行支援動作における前記車両の走行モード、または、前記走行支援動作における前記物体の注目態様に基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 19 に記載の情報処理方法。

【請求項 21】

前記走行支援動作が駐車支援動作である場合に、前記関連情報としての、前記駐車支援動作における駐車態様、または、前記物体情報に対応する前記物体と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 19 または 20 に記載の情報処理方法。

【請求項 22】

前記関連情報と、前記物体情報に対応する前記物体の方位とに基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 19 ~ 21 のいずれか 1 つに記載の情報処理方法。

【請求項 23】

前記関連情報と、前記物体情報の検知精度とに基づいて、前記受渡優先度を決定する、

請求項 19 ~ 22 のいずれか 1 つに記載の情報処理方法。

【請求項 24】

前記検知精度の低下に伴って前記受渡優先度を低下させる一方、前記車両の進行方向側に存在する前記物体に対応する前記物体情報については前記検知精度の低下に伴う前記受渡優先度の低下を抑制する、

請求項 23 に記載の情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用の情報処理装置および情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載のレーダ装置は、認識物標をロストした場合、その物標を消失物標として登録する。また、このレーダ装置は、消失物標のうち、再検出されたもの、および猶予期間の間に再検出されなかったものを削除する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 226120 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

レーダセンサ等の各種車載センサを用いた、物体の検知結果は、車両の走行支援のための重要な情報である。車両の走行支援に際しては、現在検知中の物体に関する検知結果のみならず、現在検知中ではない物体に関する過去の検知結果をも用いられることがある。しかしながら、過去の検知結果をすべて記憶しておくことは、記憶容量および処理負荷の観点から妥当ではない。

【0005】

この点、例えば、時系列的に古い順から過去の検知結果を削除する方法があり得る。あるいは、例えば、特許文献 1 に記載のように、所定期間内に再検出されなかった物体に関する過去の検知結果を削除する方法があり得る。しかしながら、時系列的に最も古い過去

10

20

30

40

50

情報が最も利用価値が低い情報であるとは限らない。同様に、所定期間内に再検出されなかった物体に関する過去情報であっても、その後利用価値が生じる場合があり得る。

【0006】

本発明は、上記に例示した事情等に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明は、例えば、物体の検知結果の記憶状態を、より良好に管理することが可能となる、構成および方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の、車両(10)用の情報処理装置(30)は、前記車両に搭載されたセンサの出力に基づいて、当該車両の周囲に存在する物体(B)を検知する物体検知部(301)と、前記物体検知部による検知結果である物体情報を記憶する物体情報記憶部(302)と

10

、前記物体情報に基づいて前記車両の走行を支援する走行支援部(303)における走行支援動作に関連する情報である関連情報を前記走行支援部から受領し、受領した前記関連情報に基づいて前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶優先度を決定し、決定した前記記憶優先度に基づいて前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶状態を管理する物体情報管理部(304)と、

を備えている。

請求項13に記載の情報処理方法は、以下の手順を含む：

20

前記車両に搭載されたセンサの出力に基づいて、当該車両の周囲に存在する物体(B)を検知し、

前記物体の検知結果である物体情報を、物体情報記憶部(302)に記憶し、

前記物体情報に基づいて前記車両の走行を支援する走行支援部(303)における走行支援動作に関連する情報である関連情報を、前記走行支援部から受領し、

受領した前記関連情報に基づいて、前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶優先度を決定し、

決定した前記記憶優先度に基づいて、前記物体情報記憶部における前記物体情報の記憶状態を管理する。

【0008】

30

上記構成および方法においては、前記物体の検知結果である前記物体情報が、前記物体情報記憶部に記憶される。前記物体情報記憶部における前記物体情報の前記記憶状態は、前記記憶優先度に基づいて管理される。前記記憶優先度は、前記走行支援部から受領した、前記走行支援部における前記走行支援動作に関連する前記関連情報に基づいて決定される。

【0009】

このように、上記構成および方法によれば、前記走行支援部における前記走行支援動作に関連する前記関連情報に基づいて、前記物体情報記憶部における前記物体情報の前記記憶状態が管理される。したがって、前記物体の検知結果の記憶状態を、より良好に管理することが可能となる。

40

【0010】

なお、出願書類中の各欄において、各要素に括弧付きの参照符号が付されている場合がある。この場合、参照符号は、同要素と後述する実施形態に記載の具体的構成との対応関係の単なる一例を示すものである。よって、本発明は、参照符号の記載によって、何ら限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係る情報処理装置を搭載した車両の概略構成を示す平面図である。

【図2】図1に示された情報処理装置の概略的な機能構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示された情報処理装置の動作概要を示す概念図である。

50

- 【図4】図2に示された情報処理装置の動作概要を示す概念図である。
- 【図5】図2に示された情報処理装置の動作概要を示す概念図である。
- 【図6】図2に示された情報処理装置の一動作例を示すフローチャートである。
- 【図7A】図2に示された情報処理装置の一動作例を示すフローチャートである。
- 【図7B】図2に示された情報処理装置の一動作例を示すフローチャートである。
- 【図8】図2に示された情報処理装置の一動作例を示すフローチャートである。
- 【図9】図2に示された情報処理装置の一動作例を示すフローチャートである。
- 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

(実施形態)

10

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、一つの実施形態に対して適用可能な各種の変形例については、当該実施形態に関する一連の説明の途中に挿入されると、当該実施形態の理解が妨げられるおそれがある。このため、変形例については、当該実施形態に関する一連の説明の途中ではなく、その後まとめて説明する。

#### 【0013】

(車両の全体構成)

図1を参照すると、車両10は、いわゆる四輪自動車であって、平面視にて略矩形形状の車体11を備えている。以下、平面視にて、車両10の車幅方向における中心を通り、且つ車両10における車両全長方向と平行な仮想直線を、車両中心線LCと称する。車両全長方向は、車幅方向と直交し且つ車高方向と直交する方向である。車高方向は、車両10の車高を規定する方向であって、車両10を水平面に載置した場合の重力作用方向と平行な方向である。図1において、車両全長方向は図中上下方向であり、車幅方向は図中左右方向である。

20

#### 【0014】

車両10における「前」「後」「左」「右」を、図1中にて矢印で示された通りに定義する。すなわち、車両全長方向は、前後方向と同義である。また、車幅方向は、左右方向と同義である。「平面視」における車両10の各部分の形状は、車両10を水平面に載置した状態で当該部分を重力作用方向と同一方向の視線で見た場合の形状を指すものである。

#### 【0015】

車体11における前側の端部には、フロントバンパー12が装着されている。車体11における後側の端部には、リアバンパー13が装着されている。車体11における側面部には、ドアパネル14が装着されている。図1に示された具体例においては、左右にそれぞれ二枚ずつ、合計四枚のドアパネル14が設けられている。前側の左右一对のドアパネル14のそれぞれには、ドアミラー15が装着されている。

30

#### 【0016】

車両10には、物体検知装置20が搭載されている。物体検知装置20を搭載した車両10を、以下「自車両」と称することがある。車両10用の物体検知装置20は、自車両に搭載されることで、自車両の外側に存在する物体Bを検知するように構成されている。

#### 【0017】

具体的には、物体検知装置20は、物体検知用センサとして、ソナーセンサ21と、ミリ波レーダセンサ22と、LIDARセンサ23と、画像センサ24とを備えている。LIDARはLight Detection and RangingまたはLaser Imaging Detection And Rangingの略であり、「レーザレーダ」とも称され得る。また、物体検知装置20は、物体Bを検知する際に考慮すべき自車両の走行状態を検出するために、車速センサ25と、シフトポジションセンサ26と、操舵角センサ27と、ヨーレートセンサ28とを備えている。また、物体検知装置20は、情報処理装置30と、表示部31と、スピーカ32とを備えている。なお、図示の簡略化のため、物体検知装置20を構成する各部の間の電気接続関係は、図1においては適宜省略されている。

40

#### 【0018】

50

ソナーセンサ 2 1 は、自車両の外側に向けて探査波を送信するとともに、この探査波の物体 B による反射波を含む受信波を受信することで、物体 B の検知情報である測距情報を出力するように設けられている。測距情報は、ソナーセンサ 2 1 の出力信号に含まれる情報であって、自車両の周囲の物体 B との距離に対応する情報である。本実施形態においては、ソナーセンサ 2 1 は、いわゆる超音波センサであって、超音波である探査波を発信するとともに、超音波を含む受信波を受信可能に構成されている。

【 0 0 1 9 】

自車両には、ソナーセンサ 2 1 が複数搭載されている。複数のソナーセンサ 2 1 の各々は、平面視にて相互に異なる位置に設けられている。また、本実施形態においては、複数のソナーセンサ 2 1 の各々は、車両中心線 L C から、車幅方向における左右いずれか一方側にシフトして配置されている。

10

【 0 0 2 0 】

具体的には、本実施形態においては、フロントバンパー 1 2 には、ソナーセンサ 2 1 としての、第一フロントソナー 2 1 1 A、第二フロントソナー 2 1 1 B、第三フロントソナー 2 1 1 C、および第四フロントソナー 2 1 1 D が装着されている。同様に、リアバンパー 1 3 には、ソナーセンサ 2 1 としての、第一リアソナー 2 1 2 A、第二リアソナー 2 1 2 B、第三リアソナー 2 1 2 C、および第四リアソナー 2 1 2 D が装着されている。また、車体 1 1 の側面部には、第一サイドソナー 2 1 3 A、第二サイドソナー 2 1 3 B、第三サイドソナー 2 1 3 C、および第四サイドソナー 2 1 3 D が装着されている。以下の説明において、上記の第一フロントソナー 2 1 1 A 等のうちのいずれであるかを特定しない場合、「ソナーセンサ 2 1」という表現を用いる。

20

【 0 0 2 1 】

「直接波」および「間接波」を、以下のように定義する。複数のソナーセンサ 2 1 のうちの一つを「第一測距センサ」と称し、他の一つを「第二測距センサ」と称する。第一測距センサにおける受信波であって、第一測距センサから送信された探査波の物体 B による反射波に起因する受信波を、「直接波」と称する。直接波は、典型的には、第一測距センサから送信された探査波の物体 B による反射波を第一測距センサが受信波として検知したときの当該受信波である。すなわち、直接波は、探査波を送信したソナーセンサ 2 1 と、当該探査波の物体 B による反射波を受信波として検知したソナーセンサ 2 1 とが、同一である場合の、当該受信波である。

30

【 0 0 2 2 】

これに対し、第二測距センサにおける受信波であって、第一測距センサから送信された探査波の物体 B による反射波に起因する受信波を、「間接波」と称する。間接波は、典型的には、第一測距センサから送信された探査波の物体 B による反射波を第二測距センサが受信波として検知したときの当該受信波である。すなわち、間接波とは、探査波を送信したソナーセンサ 2 1 と、当該探査波の物体 B による反射波を受信波として検知したソナーセンサ 2 1 とが、異なる場合の、当該受信波である。

【 0 0 2 3 】

第一フロントソナー 2 1 1 A は、自車両の左前方に探査波を発信するように、フロントバンパー 1 2 における左端部に設けられている。第二フロントソナー 2 1 1 B は、自車両の右前方に探査波を発信するように、フロントバンパー 1 2 における右端部に設けられている。第一フロントソナー 2 1 1 A と第二フロントソナー 2 1 1 B とは、車両中心線 L C を挟んで対称に配置されている。

40

【 0 0 2 4 】

第三フロントソナー 2 1 1 C および第四フロントソナー 2 1 1 D は、フロントバンパー 1 2 における中央寄りの位置にて、車幅方向に配列されている。第三フロントソナー 2 1 1 C は、自車両の略前方に探査波を発信するように、車幅方向について第一フロントソナー 2 1 1 A と車両中心線 L C との間に配置されている。第四フロントソナー 2 1 1 D は、自車両の略前方に探査波を発信するように、車幅方向について第二フロントソナー 2 1 1 B と車両中心線 L C との間に配置されている。第三フロントソナー 2 1 1 C と第四フロン

50

トソナー 2 1 1 D とは、車両中心線 L C を挟んで対称に配置されている。

【 0 0 2 5 】

第一フロントソナー 2 1 1 A ~ 第四フロントソナー 2 1 1 D は、それぞれ、自身が送信した探査波の物体 B による反射波である直接波を受信可能に設けられている。また、第一フロントソナー 2 1 1 A ~ 第四フロントソナー 2 1 1 D は、それぞれ、自身に隣接するソナーセンサ 2 1 を含む他のソナーセンサ 2 1 が送信した探査波の物体 B による反射波である間接波を受信可能に設けられている。

【 0 0 2 6 】

第一リアソナー 2 1 2 A は、自車両の左後方に探査波を発信するように、リアバンパー 1 3 における左端部に設けられている。第二リアソナー 2 1 2 B は、自車両の右後方に探査波を発信するように、リアバンパー 1 3 における右端部に設けられている。第一リアソナー 2 1 2 A と第二リアソナー 2 1 2 B とは、車両中心線 L C を挟んで対称に配置されている。

10

【 0 0 2 7 】

第三リアソナー 2 1 2 C および第四リアソナー 2 1 2 D は、リアバンパー 1 3 における中央寄りの位置にて、車幅方向に配列されている。第三リアソナー 2 1 2 C は、自車両の略後方に探査波を発信するように、車幅方向について第一リアソナー 2 1 2 A と車両中心線 L C との間に配置されている。第四リアソナー 2 1 2 D は、自車両の略後方に探査波を発信するように、車幅方向について第二リアソナー 2 1 2 B と車両中心線 L C との間に配置されている。第三リアソナー 2 1 2 C と第四リアソナー 2 1 2 D とは、車両中心線 L C

20

【 0 0 2 8 】

第一リアソナー 2 1 2 A ~ 第四リアソナー 2 1 2 D は、それぞれ、自身が送信した探査波の物体 B による反射波である直接波を受信可能に設けられている。また、第一リアソナー 2 1 2 A ~ 第四リアソナー 2 1 2 D は、それぞれ、自身に隣接するソナーセンサ 2 1 を含む他のソナーセンサ 2 1 が送信した探査波の物体 B による反射波である間接波を受信可能に設けられている。

【 0 0 2 9 】

第一サイドソナー 2 1 3 A、第二サイドソナー 2 1 3 B、第三サイドソナー 2 1 3 C、および第四サイドソナー 2 1 3 D は、車体 1 1 の側面から自車両の側方に探査波を発信するように設けられている。第一サイドソナー 2 1 3 A および第二サイドソナー 2 1 3 B は、車体 1 1 における前側部分に装着されている。第一サイドソナー 2 1 3 A と第二サイドソナー 2 1 3 B とは、車両中心線 L C を挟んで対称に配置されている。第三サイドソナー 2 1 3 C および第四サイドソナー 2 1 3 D は、車体 1 1 における後側部分に装着されている。第三サイドソナー 2 1 3 C と第四サイドソナー 2 1 3 D とは、車両中心線 L C を挟んで対称に配置されている。

30

【 0 0 3 0 】

第一サイドソナー 2 1 3 A は、自車両の左方に探査波を発信するように、車体 1 1 の前部における左側の側面に設けられている。第一サイドソナー 2 1 3 A は、前後方向について、第一フロントソナー 2 1 1 A と左側のドアミラー 1 5 との間に配置されている。第一サイドソナー 2 1 3 A は、第一フロントソナー 2 1 1 A との間で、相互に、一方が送信した探査波の物体 B による反射波が他方における受信波として検知可能に設けられている。

40

【 0 0 3 1 】

第二サイドソナー 2 1 3 B は、自車両の右方に探査波を発信するように、車体 1 1 の前部における右側の側面に設けられている。第二サイドソナー 2 1 3 B は、前後方向について、第二フロントソナー 2 1 1 B と右側のドアミラー 1 5 との間に配置されている。第二サイドソナー 2 1 3 B は、第二フロントソナー 2 1 1 B との間で、相互に、一方が送信した探査波の物体 B による反射波が他方における受信波として検知可能に設けられている。

【 0 0 3 2 】

第三サイドソナー 2 1 3 C は、自車両の左方に探査波を発信するように、車体 1 1 の後

50

部における左側の側面に設けられている。第三サイドソナー 2 1 3 C は、前後方向について、第一リアソナー 2 1 2 A と左後側のドアパネル 1 4 との間に配置されている。第三サイドソナー 2 1 3 C は、第一リアソナー 2 1 2 A との間で、相互に、一方が送信した探査波の物体 B による反射波が他方における受信波として検知可能に設けられている。

【 0 0 3 3 】

第四サイドソナー 2 1 3 D は、自車両の右方に探査波を発信するように、車体 1 1 の後部における右側の側面に設けられている。第四サイドソナー 2 1 3 D は、前後方向について、第二リアソナー 2 1 2 B と右後側のドアパネル 1 4 との間に配置されている。第四サイドソナー 2 1 3 D は、第二リアソナー 2 1 2 B との間で、相互に、一方が送信した探査波の物体 B による反射波が他方における受信波として検知可能に設けられている。

10

【 0 0 3 4 】

以下図 1 および図 2 を参照すると、複数のソナーセンサ 2 1 の各々は、車載通信回線を介して、情報処理装置 3 0 に電気接続されている。すなわち、複数のソナーセンサ 2 1 の各々は、情報処理装置 3 0 の制御下で超音波を送受信するように設けられている。また、複数のソナーセンサ 2 1 の各々は、受信波の受信結果に対応する出力信号を発生して、当該出力信号を情報処理装置 3 0 に送信するように設けられている。

【 0 0 3 5 】

ミリ波レーダセンサ 2 2 は、外部に送信したミリ波の物体 B による反射波を受信することで、物体 B の検知情報である測距情報および方位情報を出力するように設けられている。測距情報は、ミリ波レーダセンサ 2 2 の出力信号に含まれる情報であって、自車両の周囲の物体 B との距離に対応する情報である。方位情報は、ミリ波レーダセンサ 2 2 の出力信号に含まれる情報であって、方位すなわち物体 B の自車両からの方向に対応する情報である。「方位」は、車両全長方向および車幅方向と直交する方向の視線を見た場合の、物体 B とミリ波レーダセンサ 2 2 との双方を通る仮想直線と車両中心線 L C とのなす角であり、「水平方位」とも称され得る。

20

【 0 0 3 6 】

本実施形態においては、前方検知用のミリ波レーダセンサ 2 2 と、後方検知用のミリ波レーダセンサ 2 2 とが設けられている。前方検知用のミリ波レーダセンサ 2 2 は、自車両の前方に存在する物体 B を検知できるように、自車両の前端部に配置されている。後方検知用のミリ波レーダセンサ 2 2 は、自車両の後方に存在する物体 B を検知できるように、自車両の後端部に配置されている。

30

【 0 0 3 7 】

ミリ波レーダセンサ 2 2 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 3 0 に電気接続されている。すなわち、ミリ波レーダセンサ 2 2 は、情報処理装置 3 0 の制御下で、ミリ波を外部に送信するように設けられている。また、ミリ波レーダセンサ 2 2 は、受信した反射波に基づいて取得した測距情報および方位情報を含む出力信号を発生して、当該出力信号を情報処理装置 3 0 に送信するように設けられている。

【 0 0 3 8 】

L I D A R センサ 2 3 は、外部に照射したレーザ光の物体 B による反射光を受光することで、物体 B の検知情報である測距情報を出力するように設けられている。測距情報は、L I D A R センサ 2 3 の出力信号に含まれる情報であって、自車両の周囲の物体 B との距離に対応する情報である。本実施形態においては、前方検知用の L I D A R センサ 2 3 と、後方検知用の L I D A R センサ 2 3 とが設けられている。前方検知用の L I D A R センサ 2 3 は、自車両の前方に存在する物体 B を検知できるように、前方に向けて配置されている。後方検知用の L I D A R センサ 2 3 は、自車両の後方に存在する物体 B を検知できるように、後方に向けて配置されている。

40

【 0 0 3 9 】

L I D A R センサ 2 3 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 3 0 に電気接続されている。すなわち、L I D A R センサ 2 3 は、情報処理装置 3 0 の制御下で、レーザ光を外部に照射するように設けられている。また、L I D A R センサ 2 3 は、受光した反射光に

50

基づいて取得した測距情報を含む出力信号を発生して、当該出力信号を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。

【0040】

画像センサ 24 は、自車両の周囲の画像を撮影して、撮影画像に対応する画像情報を生成および出力するように設けられている。本実施形態においては、画像センサ 24 は、デジタルカメラ装置であって、CMOS センサあるいは CCD センサ等の固体撮像素子を備えている。CMOS は Complementary MOS の略である。CCD は Charge Coupled Device の略である。

【0041】

本実施形態においては、前方撮影用、後方撮影用、左側方撮影用、および右側方撮影用の、合計 4 個の画像センサが設けられている。前方撮影用の画像センサ 24 は、自車両の前方に存在する物体 B を検知できるように、自車両における前部寄りの位置に配置されている。後方撮影用の画像センサ 24 は、自車両の後方に存在する物体 B を検知できるように、自車両における後部寄りの位置に配置されている。側方撮影用の画像センサ 24 は、自車両の側方に存在する物体 B を検知できるように、ドアミラー 15 に装着されている。

10

【0042】

画像センサ 24 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 30 に電気接続されている。すなわち、画像センサ 24 は、情報処理装置 30 の制御下で、自車両の周囲の画像を撮影するように設けられている。また、画像センサ 24 は、生成した画像情報を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。

20

【0043】

車速センサ 25 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 30 に電気接続されている。車速センサ 25 は、自車両の走行速度に対応する信号を発生して、当該信号を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。自車両の走行速度を、以下単に「車速」と称する。

【0044】

シフトポジションセンサ 26 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 30 に電気接続されている。シフトポジションセンサ 26 は、自車両のシフトポジションに対応する信号を発生して、当該信号を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。

【0045】

操舵角センサ 27 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 30 に電気接続されている。操舵角センサ 27 は、自車両の操舵角に対応する信号を発生して、当該信号を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。

30

【0046】

ヨーレートセンサ 28 は、車載通信回線を介して、情報処理装置 30 に電気接続されている。ヨーレートセンサ 28 は、自車両に作用するヨーレートに対応する信号を発生して、当該信号を情報処理装置 30 に送信するように設けられている。

【0047】

情報処理装置 30 は、車体 11 の内側に配置されている。本実施形態に係る、車両 10 用の情報処理装置 30 は、各種センサから受信した信号および情報に基づいて、所定の動作を実行するように構成されている。「各種センサ」には、ソナーセンサ 21 等の物体検知用センサに加えて、車速センサ 25 等の走行状態検知用センサが含まれる。走行状態は、車速センサ 25 等によって取得された、自車両の移動状態であって、「車両移動状態」あるいは「運転状態」とも称され得る。「所定の動作」には、物体検知動作と、物体検知結果に基づく自車両の走行支援動作とが含まれる。「走行支援動作」は、例えば、衝突回避動作、駐車支援動作、自動運転動作、等が含まれる。「走行支援動作」は、「運転支援動作」とも称され得る。特に、駐車支援、旋回時巻き込み防止、等は、自車両の低速走行中に実行されることから、「低速運転支援」とも称され得る。「低速運転支援」には、低速域衝突被害軽減ブレーキも含まれる。低速域衝突被害軽減ブレーキは、低速域における衝突被害を軽減するための制動動作である。「低速域」には停車中の車速 0 km/h も含

40

50

まれる。低速域衝突被害軽減ブレーキには誤発進防止も含まれる。

【0048】

本実施形態においては、情報処理装置30は、ECUとも称され得る車載マイクロコンピュータであって、図示しないCPU、ROM、RAM、不揮発性RAM、等を備えている。ECUはElectronic Control Unitの略である。不揮発性RAMは、電源投入中は情報を書き換え可能である一方で電源遮断中は情報を書き換え不能に保持する記憶装置であって、例えばフラッシュROM等である。情報処理装置30のCPU、ROM、RAMおよび不揮発性RAMを、以下単に「CPU」、「ROM」、「RAM」および「不揮発性RAM」と略称する。ROM、RAMおよび不揮発性RAMは、非遷移的実体的記憶媒体である。

10

【0049】

情報処理装置30は、CPUがROMまたは不揮発性RAMからプログラムを読み出して実行することで、各種の制御動作を実現可能に構成されている。このプログラムには、後述のルーチンに対応するものが含まれている。また、ROMまたは不揮発性RAMには、プログラムの実行の際に用いられる各種のデータが、あらかじめ格納されている。各種のデータには、例えば、初期値、ルックアップテーブル、マップ、等が含まれている。

【0050】

表示部31およびスピーカ32は、自車両における車室内に配置されている。表示部31は、情報処理装置30の制御下で、物体検知動作および/または走行支援動作に伴う表示を行うように、情報処理装置30に電気接続されている。スピーカ32は、情報処理装置30の制御下で、物体検知動作および/または走行支援動作に伴う警報音等の各種音声を発生するように、情報処理装置30に電気接続されている。

20

【0051】

図2に示されているように、情報処理装置30は、機能上の構成として、物体検知部301と、物体情報記憶部302と、走行支援部303と、物体情報管理部304と、物体情報選択部305とを備えている。以下、図2に示された情報処理装置30の機能構成について説明する。

【0052】

物体検知部301は、自車両に搭載された上述の各種センサの出力に基づいて、自車両の周囲に存在する物体Bを検知するように設けられている。すなわち、物体検知部301は、上記の物体検知動作を実行することで、物体Bの検知結果である物体情報を取得するようになっている。

30

【0053】

本実施形態においては、物体情報には、位置情報、画像情報、物体種別情報、検知精度情報、等が含まれる。位置情報は、自車両に対する物体Bの相対位置に対応する情報であって、測距情報と方位情報とを含む情報である。典型的には、相対位置は、車両全長方向および車幅方向と直交する方向の視線で見た場合における自車両と物体Bとの相対位置であり、「水平位置」とも称され得る。物体種別情報は、物体Bの種別に対応する情報であって、LIDARセンサ23および画像センサ24の出力に基づいて取得される情報である。「種別」には、例えば、他車両、歩行者、固定障害物、道路標示、車線、等が含まれる。「固定障害物」には、例えば、柱、壁、段差、等が含まれる。検知精度情報は、物体Bの検知結果の精度に関する情報である。物体Bの検知結果の精度を単に「検知精度」と称する。検知精度の詳細については後述する。

40

【0054】

物体情報記憶部302は、物体検知部301による検知結果である物体情報を記憶するように設けられている。すなわち、物体情報記憶部302は、物体情報の記憶用に確保されたRAMおよび/または不揮発性RAM上の領域であって、所定容量分の物体情報を記憶可能に設けられている。

【0055】

本実施形態においては、物体情報記憶部302は、物体情報を、現在物体情報と過去物

50

体情報とに区別しつつ、時系列で記憶するように設けられている。「現在物体情報」は、現在すなわち現時点で検知されている物体 B に対応する物体情報である。「現時点」とは、情報処理装置 30 が後述する各ルーチン（特に物体検知ルーチン）を実行中のことをいうものとする。「過去物体情報」は、現在検知されていないが過去に検知されたことがある物体 B に対応する物体情報である。現時点で情報処理装置 30 が後述する各ルーチンを実行中である場合の、現時点における当該ルーチンの実行段階を、「今回」と称する。「過去」とは、今回より前に情報処理装置 30 が後述する各ルーチンを実行した任意の時点をいうものとする。

#### 【0056】

走行支援部 303 は、物体検知部 301 により取得された物体情報に基づいて、自車両の走行を支援するように設けられている。具体的には、本実施形態においては、走行支援部 303 は、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報を物体情報記憶部 302 から受け取ることで、走行支援動作を実行するようになっている。また、走行支援部 303 は、走行支援動作に対応して、表示部 31 および / またはスピーカ 32 を適宜動作させるようになっている。

10

#### 【0057】

物体情報管理部 304 は、物体情報記憶部 302 における物体情報の記憶状態を管理するように設けられている。具体的には、本実施形態においては、物体情報管理部 304 は、関連情報を走行支援部 303 から受領し、受領した関連情報に基づいて記憶優先度を決定し、決定した記憶優先度に基づいて記憶状態を管理するようになっている。

20

#### 【0058】

関連情報は、走行支援部 303 における走行支援動作に関連する情報である。関連情報には、走行支援動作の種別、走行支援動作における自車両の走行モード、等が含まれる。走行支援動作の種別を、以下単に「動作種別」と称する。動作種別は、例えば、駐車支援、巻き込み防止、低速域衝突被害軽減ブレーキ、等である。また、関連情報には、物体情報の検知精度、現在物体情報か過去物体情報か、物体情報に対応する物体 B の方位、等が含まれる。物体 B の方位を、以下単に「方位」と称する。物体情報の検知精度を、以下単に「検知精度」と称する。現在物体情報か過去物体情報かの種別を、以下単に「時間種別」と称する。

#### 【0059】

走行モードには、走行状態を構成する、駆動態様および進行方向が含まれる。駆動態様には、前進、後退、および停車が含まれる。すなわち、走行状態には、停車状態、すなわち車速が 0 km/h である状態も含まれる。進行方向には、直進、右旋回、および左旋回が含まれる。典型的には、走行モードには、「前進右旋回」等のように駆動状態と進行方向との組み合わせが含まれる。動作種別が駐車支援である場合、走行モードには、駐車空間探索、誘導、入庫、出庫、等の実行タスクが含まれる。この場合、典型的には、走行モードには、「後退入庫」等のように走行状態と実行タスクとの組み合わせが含まれる。走行モードは「走行シーン」とも称され得る。

30

#### 【0060】

動作種別が駐車支援である場合、関連情報には、駐車態様、物体情報に対応する物体 B と目標駐車空間またはその候補との位置関係、等が含まれる。駐車態様には、縦列駐車、並列駐車、等が含まれる。物体情報に対応する物体 B と目標駐車空間またはその候補との位置関係を、以下単に「位置関係」と称する。物体 B が目標駐車空間を規定するために利用されたものである場合、すなわち、当該物体 B が目標駐車空間に近接状態にて隣接するものである場合、当該物体 B は「注目物体」とも称され得る。このため、位置関係情報には、走行支援動作における物体 B の注目態様、すなわち、物体 B が注目物体であるか否かの情報も含まれ得る。

40

#### 【0061】

記憶優先度は、物体情報における、物体情報記憶部 302 に記憶すべき優先度である。すなわち、記憶優先度は、物体情報記憶部 302 に記憶を形成あるいは保持すべき度合い

50

あるいは優先順位を示す指標である。記憶優先度が高いほど、物体情報記憶部 302 に記憶を形成あるいは保持すべき度合いあるいは優先順位が高い。記憶状態には、記憶の有無に加えて、現在物体情報と過去物体情報との区別も含まれる。物体情報管理部 304 の機能のさらなる詳細については後述する。

#### 【0062】

物体情報選択部 305 は、走行支援動作のために走行支援部 303 が取得すべき物体情報を選択するように設けられている。すなわち、物体情報選択部 305 は、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報から走行支援部 303 に受け渡す物体情報を選択するように設けられている。具体的には、本実施形態においては、物体情報選択部 305 は、関連情報を走行支援部 303 から受領し、受領した関連情報に基づいて受渡優先度を決定し、決定した受渡優先度に基づいて物体情報を選択するようになっている。

10

#### 【0063】

受渡優先度は、物体情報における、走行支援部 303 に受け渡すべき優先度である。すなわち、受渡優先度は、走行支援部 303 にて走行支援動作を実行するために走行支援部 303 に物体情報を受け渡す上での、受け渡すべき度合いあるいは優先順位を示す指標である。受渡優先度が高いほど、走行支援部 303 に物体情報を受け渡すべき度合いあるいは優先順位が高い。物体情報選択部 305 の機能のさらなる詳細については後述する。

#### 【0064】

##### (動作概要)

以下、本実施形態に係る物体検知装置 20 および情報処理装置 30 の動作概要について、実施形態の構成による効果とともに説明する。

20

#### 【0065】

情報処理装置 30 は、車速センサ 25、シフトポジションセンサ 26、操舵角センサ 27、ヨーレートセンサ 28、等の出力に基づいて、自車両の走行状態を取得する。走行状態は、ソナーセンサ 21、ミリ波レーダセンサ 22、L I D A R センサ 23、および画像センサ 24 の各々における移動状態にも対応する。

#### 【0066】

情報処理装置 30 は、取得した走行状態に基づいて、物体検知条件の成立の有無を判定する。物体検知条件とは、物体検知装置 20 の動作条件である。「動作条件」には、例えば、車速が所定範囲内であること、シフトポジションが「P」以外のポジションであること、等が含まれる。

30

#### 【0067】

情報処理装置 30 は、物体検知条件の成立時点から、所定時間間隔で物体検知タイミングの到来を判定する。物体検知タイミングが到来すると、情報処理装置 30 は、物体検知動作を実行する。すなわち、物体検知部 301 は、自車両に搭載された物体検知用センサの出力に基づいて、自車両の周囲に存在する物体 B を検知する。

#### 【0068】

具体的には、情報処理装置 30 は、ソナーセンサ 21、ミリ波レーダセンサ 22、L I D A R センサ 23、および画像センサ 24 の出力信号に含まれる各種情報を取得する。そして、物体検知部 301 は、取得した各種情報と、取得した走行状態とに基づいて、物体情報を取得すなわち生成する。物体 B の検知結果である物体情報は、物体情報記憶部 302 に記憶される。

40

#### 【0069】

物体情報管理部 304 は、物体情報記憶部 302 における物体情報の記憶状態を管理する。具体的には、物体情報管理部 304 は、現在検知されている物体 B に対応する物体情報を、現在物体情報として物体情報記憶部 302 に記憶する。連続的に検知中の物体 B については、物体情報管理部 304 は、かかる物体 B に対応する現在物体情報を最新の検知結果によって更新するとともに、重複情報等の不要な情報を削除する。また、物体情報管理部 304 は、一旦検知されることで現在物体情報として記憶された物体情報に対応する物体 B の検知が途切れて現在不検知となった場合、かかる物体 B に対応する現在物体情報

50

を過去物体情報に変更して当該情報の記憶を保持する。

【 0 0 7 0 】

物体情報管理部 3 0 4 は、前回不検知であり今回検知された物体 B に対応する物体情報を、過去物体情報と照合する。照合の結果、今回検知されたものと同じの物体 B に対応する過去物体情報が存在しなかった場合、物体情報管理部 3 0 4 は、今回検知された物体 B を新規のものと判定する。この場合、物体情報管理部 3 0 4 は、対応する物体情報を、現在物体情報として物体情報記憶部 3 0 2 に記憶する。

【 0 0 7 1 】

一方、今回検知されたものと同じの物体 B に対応する過去物体情報が存在した場合、物体情報管理部 3 0 4 は、今回の物体 B の検知は再検知であると判定する。この場合、物体情報管理部 3 0 4 は、今回検知された物体 B に対応する過去物体情報を、今回検知された物体 B に対応する現在物体情報により更新する。具体的には、対応する過去物体情報から、今回の検知結果と重複する情報等の不要な情報が削除される。また、対応する過去物体情報のうちの必要な情報と、今回の検知結果とに基づいて、現在物体情報が生成および記憶される。

【 0 0 7 2 】

また、物体情報管理部 3 0 4 は、不要な過去物体情報を削除する。具体的には、例えば、物体情報管理部 3 0 4 は、上記のように、現在物体情報による更新に伴って不要となった過去物体情報を削除する。また、物体情報管理部 3 0 4 は、自走式立体駐車場等においてフロア移動した場合に、移動元のフロア内の過去物体情報を削除する。また、物体情報管理部 3 0 4 は、自車両が多数回の旋回あるいは切り返し等によって累積誤差が大きくなった過去物体情報を削除する。また、物体情報管理部 3 0 4 は、不検知が所定程度継続した物体 B に対応する過去物体情報を、不要な情報として削除する。

【 0 0 7 3 】

ところで、車両 1 0 における走行支援機能の高度化に伴い、車両 1 0 に搭載される物体検知用センサの数および種類が多数となる傾向にある。また、これらのセンサにおける物体検知性能が向上している。このため、物体情報記憶部 3 0 2 に記憶される物体情報の数および種類は、従来よりも増加傾向にある。

【 0 0 7 4 】

走行支援動作に際しては、現在検知中の物体 B に関する検知結果である現在物体情報のみならず、現在検知中ではない物体 B に関する過去の検知結果である過去物体情報をも用いられることがある。しかしながら、過去物体情報をすべて記憶しておくことは、記憶容量および処理負荷の観点から妥当ではない。一方、上記のような、更新に伴う古い情報の削除、および、連続不検知による不要な情報の削除だけでは、処理性能の向上には限界がある。

【 0 0 7 5 】

そこで、本実施形態においては、物体情報管理部 3 0 4 は、走行支援部 3 0 3 における走行支援動作に関連する関連情報を、走行支援部 3 0 3 から受領する。また、物体情報管理部 3 0 4 は、受領した関連情報に基づいて、物体情報記憶部 3 0 2 における物体情報の記憶優先度を決定する。さらに、物体情報管理部 3 0 4 は、決定した記憶優先度に基づいて、物体情報記憶部 3 0 2 における物体情報の記憶状態を管理する。

【 0 0 7 6 】

本実施形態においては、物体情報管理部 3 0 4 は、関連情報としての、走行支援動作における自車両の走行モード、または、走行支援動作における物体 B の注目態様に基づいて、記憶優先度を決定する。特に、物体情報管理部 3 0 4 は、走行支援動作が駐車支援動作である場合に、関連情報としての、駐車支援動作における駐車態様、または、物体情報に対応する物体 B と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、記憶優先度を決定する。さらに、物体情報管理部 3 0 4 は、関連情報と方位と検知精度とに基づいて、記憶優先度を決定する。

【 0 0 7 7 】

図3～図5は、自車両の走行場面すなわち走行モードに応じた、記憶優先度の設定手法の一例を示す。具体的には、図3～図5は、並列駐車支援動作を、順を追って示すものである。図3～図5において、車両10は、物体検知装置20を搭載した自車両である。VP1～VP5は、物体Bとしての、他車両すなわち駐車車両である。B1は、物体Bとしてのポール障害物である。B2は、物体Bとしての駐車ブロックである。BDは物体情報である。また、記憶優先度が高く設定される物体情報BDが、一点鎖線の円または楕円で囲まれている。

#### 【0078】

図3に示されているように、本具体例においては、自車両の左側にて、第一駐車車両VP1～第三駐車車両VP3が並列駐車している。第一駐車車両VP1と第二駐車車両VP2との間には、自車両が駐車可能なスペースはない。一方、第二駐車車両VP2と第三駐車車両VP3との間には、自車両が1台分駐車可能な十分なスペースが存在する。また、自車両の右側にて、第四駐車車両VP4および第五駐車車両VP5が並列駐車している。第四駐車車両VP4は第一駐車車両VP1と正対している。第五駐車車両VP5は第三駐車車両VP3と正対している。このため、第四駐車車両VP4と第五駐車車両VP5の間には、自車両が2台分駐車可能なスペースが存在する。本具体例においては、自車両の左側にて駐車空間候補SCを探索して後退で並列駐車する場合を想定する。BD1～BD5は、それぞれ、第一駐車車両VP1～第五駐車車両VP5に対応する物体情報である。

#### 【0079】

図3は、自車両が駐車空間候補SCを探索しつつ前方に直進している場面を示す。駐車空間候補SCは、図4等に示された目標駐車空間SPの候補である。かかる場面においては、駐車空間候補SCに隣接あるいは近接する第二駐車車両VP2および第三駐車車両VP3に対応する、物体情報BD2およびBD3について、記憶優先度が高く設定される。換言すれば、駐車空間候補SCを構築するために用いられる注目物体に対応する物体情報BDについては、記憶優先度が高く設定される。また、駐車空間候補SCに近いほど、記憶優先度が高く設定される。このように、かかる場面においては、主として、物体Bと目標駐車空間SPとの位置関係に基づいて、物体情報BDの記憶優先度が決定される。

#### 【0080】

駐車空間候補SCを探索した後、目標駐車空間SPが決定される。図4は、駐車支援動作において、決定された目標駐車空間SPに後退入庫するために、自車両を一旦右方向に前進誘導する場面を示す。すなわち、図4は、図3に示された駐車空間候補SCを目標駐車空間SPとして設定した後の様子を示す。かかる場面においては、図3の場面と同様に、物体Bと目標駐車空間SPとの位置関係に基づいて、物体情報BDの記憶優先度が決定される。また、自車両の進行予定領域PR内の物体Bであるポール障害物B1に対応する物体情報BDについて、記憶優先度が高く設定される。さらに、進行予定領域PRの車幅方向における中心に近いほど、記憶優先度が高く設定される。

#### 【0081】

前進誘導が終了した後、自車両は、目標駐車空間SPに後退入庫する。図5は、かかる後退入庫の場面を示す。すなわち、図5は、図4に示された前進誘導段階にて右前方に一旦誘導された自車両を、左後方の目標駐車空間SPに後退入庫する場面を示す。かかる場面においては、図3の場面と同様に、物体Bと目標駐車空間SPとの位置関係に基づいて、物体情報BDの記憶優先度が決定される。

#### 【0082】

さらに、本実施形態においては、検知精度に基づいて、物体情報BDの記憶優先度が決定される。検知精度は、検知条件等によって変動する。例えば、一对のソナーセンサ21による三角測量が成立している場合、検知精度が高い。これに対し、直接波と間接波とのうちの一方が検知できないことにより三角測量が不成立である場合、検知精度が低い。また、物体Bを検知したセンサの数が多いほど、検知精度が高い。また、自車両に対する物体Bの相対位置を含む、検知条件によっては、物体Bを検知したセンサの種類に応じて検知精度が異なり得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 3 】

さらに、自車両も物体 B も移動し得る。このため、一般的には、現在物体情報の方が過去物体情報よりも検知精度が高い。また、過去物体情報については、不検知が継続するほど検知精度が低下する。

## 【 0 0 8 4 】

そこで、物体情報管理部 3 0 4 は、検知精度の低下に伴って、記憶優先度を低下させる。具体的には、例えば、現在物体情報の方が過去物体情報よりも記憶優先度が高く設定される。また、過去物体情報については、不検知が継続するほど記憶優先度が低く設定される。

## 【 0 0 8 5 】

さらに、物体 B を検知したセンサの種類および数に応じて、記憶優先度が設定される。具体的には、例えば、ソナーセンサ 2 1 によって検知された物体 B は、ミリ波レーダセンサ 2 2 等の他のセンサによって検知された物体 B よりも近距離に存在する可能性が高い。一方、画像センサ 2 4 は、遠距離範囲まで撮像可能ではあるものの、自車両から離れた位置に存在する物体 B の撮影画像は不鮮明である。そこで、ソナーセンサ 2 1 による検知の場合の記憶優先度が最も高く設定され、画像センサ 2 4 による検知の場合の記憶優先度が最も低く設定される。すなわち、記憶優先度の高さは、高い順に、ソナーセンサ 2 1、ミリ波レーダセンサ 2 2、L I D A R センサ 2 3、画像センサ 2 4 となる。また、物体 B を検知したセンサの数が多いほど、記憶優先度が高く設定される。

## 【 0 0 8 6 】

但し、自車両の進行方向側に存在する物体 B に対応する物体情報 B D については、物体情報管理部 3 0 4 は、検知精度の低下に伴う記憶優先度の低下を抑制する。具体的には、例えば、図 4 に示された場面において、ポール障害物 B 1 は、自車両の進行予定領域 P R 内に存在する。そこで、ポール障害物 B 1 に対応する物体情報 B D が過去物体情報である場合、かかる物体情報 B D についての記憶優先度の低下は抑制される。より詳細には、ポール障害物 B 1 に対応する物体情報 B D が過去物体情報であっても、かかる物体情報 B D には、記憶優先度について、現在物体情報である場合と同様に取り扱われる。

## 【 0 0 8 7 】

また、異なる時刻で同一の物体 B が検知された場合、検知精度が高い方の記憶優先度が高く設定される。例えば、同一の物体 B について、ソナーセンサ 2 1 による過去物体情報の方が画像センサ 2 4 による現在物体情報よりも検知精度が高い場合、前者の方が後者よりも記憶優先度が高く設定される。

## 【 0 0 8 8 】

具体的には、例えば、図 5 における自車両の後退時の進行方向に存在する第二駐車車両 V P 2 については、図 3 に示された前進探索段階にて、ソナーセンサ 2 1 により、物体情報 B D 2 がすでに取得されている。自車両が図 3 に示された位置からさらに前進して、第二駐車車両 V P 2 を通り過ぎると、ソナーセンサ 2 1 による第二駐車車両 V P 2 の検知が途切れる。すると、物体情報 B D 2 が過去物体情報となる場合がある。物体情報 B D 2 は過去物体情報となった場合、その後、第二駐車車両 V P 2 の不検知が継続する毎に、物体情報 B D 2 の検知精度は低下する。

## 【 0 0 8 9 】

一方、図 5 に示された後退入庫中にて、第二駐車車両 V P 2 は、後方撮影用の画像センサ 2 4 により検知可能となることがある。かかる検知結果を物体情報 B D 6 とする。物体情報 B D 6 の検知精度は、検知開始から所定期間、物体情報 B D 2 の検知精度よりも低い。よって、かかる所定期間においては、過去物体情報である物体情報 B D 2 の方が、現在物体情報である物体情報 B D 6 よりも記憶優先度が高く設定される。

## 【 0 0 9 0 】

物体情報管理部 3 0 4 は、決定した記憶優先度に基づいて、物体情報記憶部 3 0 2 における物体情報の記憶状態を管理する。具体的には、物体情報管理部 3 0 4 は、同一の物体 B について、重複情報等の不要情報を削除する際に、記憶優先度が低い方を優先して削除

10

20

30

40

50

する。また、物体情報管理部 304 は、過去物体情報の記憶領域の空き容量が所定容量未満となった場合、記憶優先度が低い過去物体情報から優先して削除する。

【0091】

また、情報処理装置 30 は、取得した走行状態に基づいて、走行支援条件の成立の有無を判定する。走行支援条件とは、走行支援動作の実行条件である。情報処理装置 30 は、物体検知条件の成立中に走行支援条件が成立すると、物体検知動作と並行して、自車両の走行支援動作を実行する。本実施形態においては、情報処理装置 30 は、取得した走行状態と、取得した物体情報とに基づいて、走行支援部 303 により自車両の低速運転支援を実行する。

【0092】

走行支援部 303 は、物体検知部 301 による検知結果である物体情報に基づいて、自車両の走行を支援する。具体的には、本実施形態においては、走行支援部 303 は、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報を受け取り、受け取った物体情報に基づいて自車両の走行支援動作を実行する。

【0093】

ところで、車両 10 における走行支援機能の高度化に伴い、車両 10 に搭載される物体検知用センサの数および種類が多数となる傾向にある。また、これらのセンサにおける物体検知性能が向上している。このため、走行支援動作の実行にあたって走行支援部 303 が受け取り得る物体情報の数および種類は、従来よりも増加傾向にある。しかしながら、情報処理装置 30 における、処理能力および/または処理負荷の関係で、処理可能な情報量にも限界がある。

【0094】

そこで、物体情報選択部 305 は、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報から、走行支援部 303 に受け渡す物体情報を選択する。具体的には、物体情報選択部 305 は、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報の受渡優先度を、関連情報に基づいて決定する。また、物体情報選択部 305 は、決定した受渡優先度に基づいて、物体情報記憶部 302 に記憶された物体情報から走行支援部 303 に受け渡す物体情報を選択する。さらに、物体情報選択部 305 は、選択した物体情報を、走行支援部 303 に受け渡す。走行支援部 303 は、受け渡された物体情報に基づいて、自車両の走行支援動作を実行する。

【0095】

本実施形態においては、物体情報選択部 305 は、関連情報としての、走行支援動作における自車両の走行モード、または、走行支援動作における物体 B の注目態様に基づいて、受渡優先度を決定する。特に、物体情報選択部 305 は、走行支援動作が駐車支援動作である場合に、関連情報としての、駐車支援動作における駐車態様、または、物体情報に対応する物体 B と目標駐車空間またはその候補との位置関係に基づいて、受渡優先度を決定する。さらに、物体情報選択部 305 は、関連情報と方位と検知精度とに基づいて、受渡優先度を決定する。

【0096】

物体情報選択部 305 は、検知精度の低下に伴って、受渡優先度を低下させる。一方、物体情報選択部 305 は、自車両の進行方向側に存在する物体に対応する物体情報については、検知精度の低下に伴う受渡優先度の低下を抑制する。

【0097】

上記の通り、本実施形態においては、記憶優先度と受渡優先度とは、同様の方法で決定される。したがって、以下の説明において、記憶優先度と受渡優先度とを総称して、「物体優先度」と称することがある。

【0098】

下記の表 1 に、物体優先度が高く設定される要素の例を示す。なお、物体優先度の決定すなわち算出の具体例については後述する。表 1 の「動作種別」において、「Type 1」は、駐車支援動作に対応する。また、「Type 2」は、旋回時巻き込み防止動作に対応する。また、「Type 3」は、低速域衝突被害軽減ブレーキに対応する。

10

20

30

40

50

【表 1】

動作種別	走行モード	方位		優先領域	精度	現在／過去
		前後	左右			
Type 1	前進探索中	前方	—	駐車空間候補	高	現在検知
	並列前進誘導	前方	—	目標駐車空間	高	現在検知
	並列後退入庫	後方	—	目標駐車空間	高	現在検知
	縦列後退入庫	後方	—	目標駐車空間	高	現在検知
	並列前進入庫	前方	—	目標駐車空間	高	現在検知
	並列後退出庫	後方	—	—	高	現在検知
	縦列前進出庫	前方	—	—	高	現在検知
Type 2	前進右旋回	前方	右方	—	高	現在検知
	前進左旋回	前方	左方	—	高	現在検知
	後退右旋回	後方	右方	—	高	現在検知
	後退左旋回	後方	左方	—	高	現在検知
Type 3	前進直進	前方	—	—	高	現在検知
	前進右旋回	前方	右方	—	高	現在検知
	前進左旋回	前方	左方	—	高	現在検知
	後退直進	後方	—	—	高	現在検知
	後退右旋回	後方	右方	—	高	現在検知
	後退左旋回	後方	左方	—	高	現在検知

10

20

## 【0099】

30

上記の通り、本実施形態に係る構成および方法においては、物体Bの検知結果である物体情報が、物体情報記憶部302に記憶される。物体情報記憶部302における物体情報の記憶状態は、記憶優先度に基づいて管理される。記憶優先度は、走行支援部303から受領した、走行支援部303における走行支援動作に関連する関連情報に基づいて決定される。

## 【0100】

このように、本実施形態に係る構成および方法によれば、走行支援部303における走行支援動作に関連する関連情報に基づいて、物体情報記憶部302における物体情報の記憶状態が管理される。したがって、物体Bの検知結果の記憶状態を、より良好に管理することが可能となる。

40

## 【0101】

また、本実施形態に係る構成および方法においては、走行支援部303に受け渡す物体情報は、受渡優先度に基づいて選択される。受渡優先度は、走行支援部303から受領した、走行支援部303における走行支援動作に関連する関連情報に基づいて決定される。

## 【0102】

このように、本実施形態に係る構成および方法によれば、走行支援部303における走行支援動作に関連する関連情報に基づいて、走行支援部303に受け渡す物体情報が選択される。このため、必要且つ最小限の物体情報を走行支援部303に受け渡すことができる。したがって、情報処理装置30における処理負荷の過度な増大を良好に抑制しつつ、高機能な走行支援動作を実行することが可能となる。

50

## 【0103】

(動作例)

以下、本実施形態の構成による、上記の動作概要に対応する具体的な動作例について、図4に示されたフローチャートを用いて説明する。なお、図面中において、「ステップ」を単に「S」と略記する。

## 【0104】

(物体検知)

情報処理装置30のCPUは、物体検知タイミングが到来する毎に、図6に示された物体検知ルーチンを繰り返し実行する。すなわち、CPUは、物体検知条件の成立中に、図6に示された物体検知ルーチンを、所定時間間隔で繰り返し起動する。

10

## 【0105】

かかるルーチンが起動されると、まず、ステップ601にて、CPUは、各種センサから受信した出力信号に含まれる各種情報を取得する。次に、ステップ602にて、CPUは、ステップ601にて取得した各種情報に基づいて、物体情報を取得する。すなわち、CPUは、各種センサの出力に基づいて、物体Bを検知する。続いて、ステップ603にて、CPUは、今回の物体情報の取得結果を、RAMに一時的に格納する。その後、CPUは、本ルーチンを一旦終了する。

## 【0106】

(物体情報管理)

図7Aおよび図7Bは、物体情報管理部304の動作に対応する、物体情報管理ルーチンを示す。物体情報管理ルーチンは、図6に示された物体検知ルーチンの実行直後に、CPUにより実行される。

20

## 【0107】

かかるルーチンが起動されると、まず、ステップ701にて、CPUは、今回の物体検知結果、すなわち、本ルーチンの実行直前に実行された上記の物体検知ルーチンの実行結果を取得する。かかる実行結果は、典型的には、上記のステップ603にてRAMに一時的に格納された、今回の物体情報の取得結果である。但し、上記の物体検知ルーチンの実行時に、物体Bの検知がなかった場合は、物体Bの検知がなかったという実行結果が、ステップ701にて取得される。

## 【0108】

次に、ステップ702にて、CPUは、今回の物体検知結果にて物体Bの検知があったか否かを判定する。今回の物体検知結果にて、物体Bの検知があった場合(すなわちステップ702=Y E S)、CPUは、ステップ703およびステップ704の処理を順に実行する。

30

## 【0109】

ステップ703にて、CPUは、Mgの値に、今回検知された物体Bの数を設定する。今回検知された物体Bとは、今回の物体検知結果にて検知があった物体Bであり、以下「現在検知物体」と称する。ステップ704にて、CPUは、カウンタNgの値を1に初期化する。ステップ704の処理の後、CPUは、ステップ705に処理を進行させる。

## 【0110】

ステップ705にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する物体情報を、重複が生じないように特定する。特定方法は、例えば、時刻順である。すなわち、Ng個目の現在検知物体に対応する物体情報は、例えば、Mg個の現在検知物体に対応する物体情報のうちの、記憶された時刻が古い順からNg個目のものである。ステップ704の処理の直後にステップ705の処理が実行される場合、CPUは、1個目の現在検知物体に対応する物体情報を特定する。ステップ705の処理の後、CPUは、ステップ706に処理を進行させる。ステップ706にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体について、前回も検知されたか否かを判定する。

40

## 【0111】

Ng個目の現在検知物体が前回も検知された場合(すなわちステップ706=Y E S)

50

、CPUは、ステップ707に処理を進行させる。ステップ707にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する現在物体情報について、重複情報等の不要な情報を削除する。その後、CPUは、ステップ711に処理を進行させる。ステップ711にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する現在物体情報を、ステップ705にて特定された物体情報により更新する。

**【0112】**

Ng個目の現在検知物体が前は検知されなかった場合（すなわちステップ706 = NO）、CPUは、ステップ708およびステップ709に処理を進行させる。ステップ708にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する物体情報と、物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報とを照合する。ステップ709にて、CPUは、ステップ708における照合の結果、Ng個目の現在検知物体に対応する過去物体情報が存在するか否かを判定する。すなわち、CPUは、Ng個目の現在検知物体が前々回以前の過去に検知されたことがあるものであって、且つ過去物体情報に過去の検知結果が保存されているかを判定する。

10

**【0113】**

Ng個目の現在検知物体に対応する過去物体情報が存在する場合（すなわちステップ709 = YES）、CPUは、ステップ710に処理を進行させる。ステップ710にて、CPUは、不要な過去物体情報を削除する。その後、CPUは、ステップ711に処理を進行させる。ステップ711にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する現在物体情報を、ステップ705にて特定された物体情報により更新する。

20

**【0114】**

Ng個目の現在検知物体に対応する過去物体情報が存在しない場合（すなわちステップ709 = NO）、かかる現在検知物体は新規に検知されたものである。したがって、この場合、CPUは、ステップ710の処理をスキップして、ステップ711に処理を進行させる。ステップ711にて、CPUは、Ng個目の現在検知物体に対応する現在物体情報を、ステップ705にて特定された物体情報により更新する。すなわち、この場合、ステップ705にて特定された物体情報を、現在物体情報として、新たに物体情報記憶部302に記憶する。

**【0115】**

ステップ711の処理の後、CPUは、ステップ712に処理を進行させる。ステップ712にて、CPUは、カウンタNgの値がMg未満であるか否かを判定する。すなわち、CPUは、カウンタNgの値がMgに達したか否かを判定する。カウンタNgの値がMgに達していない場合（すなわちステップ712 = YES）、今回の物体検知結果にて検知があった現在検知物体のうち、ステップ705における特定が未了のもの、すなわち、物体情報管理処理に未だ供されていないものが存在する。そこで、この場合、CPUは、ステップ713にてカウンタNgの値をインクリメントした後、ステップ705に処理を戻す。

30

**【0116】**

今回の物体検知結果にて物体Bの検知がなかった場合（すなわちステップ702 = NO）、CPUは、図7Bに示されたステップ714に処理を進行させる。カウンタNgの値がMgに達した場合も（すなわちステップ712 = NO）、CPUは、図7Bに示されたステップ714に処理を進行させる。

40

**【0117】**

ステップ714にて、CPUは、物体情報記憶部302に記憶された現在物体情報のうち、過去検知物体に対応するものを、過去物体情報に変更する。過去検知物体とは、現在すなわち今回検知されてはいないが過去に検知されたことがある物体Bである。ステップ714の処理の後、CPUは、ステップ715に処理を進行させる。

**【0118】**

ステップ715にて、CPUは、Mkの値に、物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報に対応する過去検知物体の数を設定する。ステップ715の処理の後、CPUは

50

、ステップ716に処理を進行させる。

【0119】

ステップ716にて、CPUは、 $M_k$ が0より大きいかなんかを判定する。すなわち、CPUは、物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報に対応する過去検知物体が存在するか否かを判定する。物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報に対応する過去検知物体が存在する場合（すなわちステップ716 = YES）、CPUは、ステップ717に処理を進行させる。一方、物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報に対応する過去検知物体が存在しない場合、 $M_k = 0$ となる。この場合（すなわちステップ716 = NO）、CPUは、本ルーチンを一旦終了する。

【0120】

ステップ717にて、CPUは、カウンタ $N_k$ の値を1に初期化する。ステップ717の処理の後、CPUは、ステップ718に処理を進行させる。

【0121】

ステップ718にて、CPUは、 $N_k$ 個目の過去検知物体に対応する過去物体情報を、重複が生じないように特定する。特定方法は、例えば、上記の例と同様に時刻順である。ステップ717の処理の直後にステップ718の処理が実行される場合、CPUは、1個目の過去検知物体に対応する過去物体情報を特定する。ステップ718の処理の後、CPUは、ステップ719に処理を進行させる。ステップ719にて、CPUは、 $N_k$ 個目の過去検知物体について、前回に検知があったか否かを判定する。

【0122】

$N_k$ 個目の過去検知物体が前は検知された場合（すなわちステップ719 = YES）、CPUは、ステップ720に処理を進行させる。ステップ720にて、CPUは、今回の物体検知結果に基づいて、 $N_k$ 個目の過去検知物体に対応する過去物体情報を更新する。具体的には、例えば、CPUは、連続不検知回数、検知精度情報、等を更新する。ステップ720の処理の後、CPUは、ステップ723に処理を進行させる。

【0123】

$N_k$ 個目の過去検知物体が前回は検知されなかった場合（すなわちステップ719 = NO）、CPUは、ステップ721に処理を進行させる。ステップ721にて、CPUは、今回の不検知により不検知が所定の上限回数連続したか否かを判定する。

【0124】

不検知の連続回数が上限回数には達していない場合（すなわちステップ721 = NO）、CPUは、ステップ720に処理を進行させる。ステップ720にて、CPUは、今回の物体検知結果に基づいて、 $N_k$ 個目の過去検知物体に対応する過去物体情報を更新する。具体的には、例えば、CPUは、連続不検知回数、検知精度情報、等を更新する。ステップ720の処理の後、CPUは、ステップ723に処理を進行させる。

【0125】

所定の上限回数連続して不検知の場合（すなわちステップ721 = YES）、CPUは、ステップ722に処理を進行させる。ステップ722にて、CPUは、 $N_k$ 個目の過去検知物体に対応する過去物体情報を削除する。ステップ722の処理の後、CPUは、ステップ723に処理を進行させる。

【0126】

ステップ723にて、CPUは、カウンタ $N_k$ の値が $M_k$ 未満であるか否かを判定する。すなわち、CPUは、カウンタ $N_k$ の値が $M_k$ に達したか否かを判定する。カウンタ $N_k$ の値が $M_k$ に達していない場合（すなわちステップ723 = YES）、過去物体情報のうち、ステップ718における特定が未了のもの、すなわち、物体情報管理処理に未だ供されていないものが存在する。そこで、この場合、CPUは、ステップ724にてカウンタ $N_k$ の値をインクリメントした後、ステップ718に処理を戻す。一方、カウンタ $N_k$ の値が $M_k$ に達した場合（すなわちステップ723 = NO）、CPUは、ステップ725およびステップ726に処理を進行させる。

【0127】

10

20

30

40

50

ステップ725にて、CPUは、物体優先度すなわち記憶優先度を算出する。物体優先度の算出については後述する。ステップ726にて、CPUは、無効な物体情報を削除する。無効な物体情報は、例えば、自走式立体駐車場等においてフロア移動した場合の、移動元のフロア内の過去物体情報である。あるいは、無効な物体情報は、例えば、自車両が多数回の旋回あるいは繰り返し等によって累積誤差が大きくなった過去物体情報である。ステップ726の処理の後、CPUは、ステップ727に処理を進行させる。

【0128】

ステップ727にて、CPUは、過去物体情報に対応する物体情報記憶部302の記憶領域の空き容量が所定容量未満となったか否かを判定する。空き容量が所定容量未満となった場合（すなわちステップ727 = YES）、CPUは、ステップ728の処理を実行した後、本ルーチンを一旦終了する。ステップ728にて、CPUは、記憶優先度が低い過去物体情報を、現在の空き容量に応じた所定容量分削除する。空き容量が所定容量以上である場合（すなわちステップ727 = NO）、CPUは、ステップ728の処理をスキップして、本ルーチンを一旦終了する。

10

【0129】

（物体情報選択）

図8は、物体情報選択部305の動作に対応する、物体情報選択ルーチンを示す。物体情報選択ルーチンは、走行支援部303による走行支援動作の実行時における適宜のタイミングで、CPUにより実行される。

【0130】

かかるルーチンが起動されると、まず、ステップ801にて、CPUは、物体優先度すなわち受渡優先度を算出する。物体優先度の算出については後述する。次に、ステップ802にて、CPUは、Mjの値に、物体情報記憶部302に記憶された物体情報の総数を設定する。すなわち、Mjは、物体情報記憶部302に記憶された現在物体情報の数と、物体情報記憶部302に記憶された過去物体情報の数との合計値である。

20

【0131】

続いて、ステップ803にて、CPUは、優先度序列カウンタNjの値を1に初期化する。本具体例においては、優先度序列カウンタNjは、値が小さいほど、受渡優先度が高いものとする。すなわち、優先度序列が1番目の物体情報は、受渡優先度が最も高い物体情報である。また、優先度序列がNj番目の物体情報は、受渡優先度がNj番目に高い物体情報である。その後、CPUは、ステップ804に処理を進行させる。

30

【0132】

ステップ804にて、CPUは、Njが閾値Nth未満であるか否かを判定する。すなわち、CPUは、優先度序列がNj番目の物体情報について、優先度が所定以上であるか否かを判定する。ステップ803の処理の直後にステップ804の処理が実行される場合、Nj = 1である。よって、この場合は、ステップ804の判定結果は「YES」となる。

【0133】

優先度序列がNj番目の物体情報の優先度が所定以上である場合（すなわちステップ804 = YES）、CPUは、ステップ805に処理を進行させる。一方、優先度序列がNj番目の物体情報の優先度が所定以上でない場合（すなわちステップ804 = NO）、CPUは、ステップ805の処理をスキップして、本ルーチンを一旦終了する。

40

【0134】

ステップ805にて、CPUは、走行支援部303に受け渡すための物体情報の一時的格納領域にて、容量に空きがあるか否かを判定する。すなわち、CPUは、走行支援部303に受け渡すために選択済みの物体情報の合計容量が所定の上限容量に達したか否かを判定する。容量に空きがある場合（すなわちステップ805 = YES）、CPUは、ステップ806に処理を進行させる。一方、容量に空きがない場合（すなわちステップ805 = NO）、CPUは、ステップ806の処理をスキップして、本ルーチンを一旦終了する。

【0135】

50

ステップ 806 にて、CPU は、優先度序列が N j 番目の物体情報を、走行支援部 303 に受け渡すために選択する。すなわち、CPU は、優先度序列が N j 番目の物体情報を、RAM に設けられた上記の一時的格納領域に格納する。その後、CPU は、ステップ 807 に処理を進行させる。

#### 【0136】

ステップ 807 にて、CPU は、優先度序列カウンタ N j の値が M j 未満であるか否かを判定する。すなわち、CPU は、物体情報記憶部 302 に記憶された全ての物体情報を本ルーチンにて処理済みであるか否かを判定する。未処理の物体情報が存在する場合（すなわちステップ 807 = YES）、CPU は、ステップ 808 にてカウンタ N j の値をインクリメントした後、ステップ 804 に処理を戻す。一方、物体情報記憶部 302 に記憶された全ての物体情報を本ルーチンにて処理済みである場合（すなわちステップ 807 = NO）、CPU は、本ルーチンを一旦終了する。

10

#### 【0137】

このように、CPU は、以下のうちのいずれか一つの条件が成立するまで、物体情報を選択して、RAM に設けられた上記の一時的格納領域に格納する。

- ・所定以上の優先度の物体情報を選択し尽くした場合（すなわちステップ 804 = NO）

- ・走行支援部 303 に受け渡すために選択済みの物体情報の合計容量が所定の上限容量に達した場合（すなわちステップ 805 = NO）

- ・物体情報記憶部 302 に記憶された全ての物体情報について選択処理が終了した場合（すなわちステップ 807 = NO）

20

#### 【0138】

（物体優先度算出）

以下、図 7B に示されたステップ 725、および、図 8 に示されたステップ 801 に対応する、物体優先度算出処理の一例について、図 9 に示されたフローチャートを用いて説明する。

#### 【0139】

まず、ステップ 901 ~ ステップ 904 にて、CPU は、関連情報を含む、物体優先度の算出すなわち決定に必要な情報を取得する。具体的には、ステップ 901 にて、CPU は、現在実行中の走行支援動作における動作種別情報を、走行支援部 303 から取得する。ステップ 902 にて、CPU は、現在実行中の走行支援動作における走行モード情報を、走行支援部 303 から取得する。

30

#### 【0140】

ステップ 903 にて、CPU は、現在実行中の走行支援動作における優先領域を、走行支援部 303 から取得する。「優先領域」は、内包あるいは近接する物体 B の優先度を高める効果を有する領域である。例えば、駐車空間候補 SC、目標駐車空間 SP、および進行予定領域 PR は、「優先領域」に該当する。ステップ 904 にて、CPU は、現在実行中の走行支援動作における優先方位を取得する。「優先方位」は、注目物体の存在確率が高い方位である。例えば、自車両の現在の進行方向および進行予定方向は、「優先方位」に該当する。

40

#### 【0141】

ステップ 904 の処理の後、CPU は、ステップ 905 およびステップ 906 に処理を進行させる。ステップ 905 にて、CPU は、物体情報記憶部 302 に記憶された全ての物体情報から、有効な物体情報を抽出する。「有効な物体情報」は、ステップ 725 における「無効な物体情報」とは反対の意義である。具体的には、「有効な物体情報」は、物体情報記憶部 302 に記憶された全ての物体情報から、ステップ 725 における「無効な物体情報」を抽出した後の、残りの情報に相当する。ステップ 906 にて、CPU は、M y の値に、ステップ 905 にて抽出された有効な物体情報の総数を設定する。その後、CPU は、ステップ 907 に処理を進行させる。

#### 【0142】

50

ステップ907にて、CPUは、Myの値が0を超えるか否かを判定する。すなわち、CPUは、物体情報記憶部302に記憶された全ての物体情報の中に有効な物体情報が1個以上存在するか否かを判定する。

【0143】

Myの値が0を超える場合（すなわちステップ907 = YES）、物体情報記憶部302に記憶された全ての物体情報の中に有効な物体情報が1個以上存在することとなる。そこで、この場合、CPUは、ステップ908以降に処理を進行させる。これに対し、Myの値が0を超えない場合（すなわちステップ907 = NO）、物体情報記憶部302に記憶された全ての物体情報の中に有効な物体情報が存在しないこととなる（すなわちMy = 0）。そこで、この場合、CPUは、本ルーチンを一旦終了する。

10

【0144】

ステップ908にて、CPUは、優先度処理カウンタNyの値を1に初期化する。ステップ908の処理の後、CPUは、ステップ909～ステップ916の処理を順に実行する。

【0145】

ステップ909にて、CPUは、物体情報記憶部302に記憶された全ての物体情報の中から、重複が生じないように、Ny番目の物体情報を特定する。特定方法は、例えば、上記の例と同様に時刻順である。

【0146】

ステップ910にて、CPUは、Ny番目の物体情報について、位置関係情報に基づく優先度Y1を決定する。本具体例においては、優先度Y1は、大きな値になるほど、記憶優先度あるいは受渡優先度が高くなるように決定される。

20

【0147】

優先度Y1は、物体情報に対応する物体Bの、優先領域との位置関係に基づいて決定される。また、優先度Y1は、物体情報に対応する物体Bが、注目物体であるか否かによっても決定される。具体的には、例えば、物体情報に対応する物体Bが、注目物体である場合、優先度Y1は所定値（例えば1）に設定される。また、物体情報に対応する物体Bが、注目物体ではない場合、優先度Y1は、物体情報に対応する物体Bの、優先領域との位置関係（例えば距離）と、マップまたはルックアップテーブルとに基づいて決定される。マップまたはルックアップテーブルは、コンピュータシミュレーションおよび/または各種試験の結果に基づいて作成可能である。

30

【0148】

ステップ911にて、CPUは、Ny番目の物体情報について、方位情報に基づく優先度Y2を決定する。本具体例においては、優先度Y2は、大きな値になるほど、記憶優先度あるいは受渡優先度が高くなるように決定される。

【0149】

優先度Y2は、物体情報に対応する物体Bの方位  $\theta$  の、優先方位  $r$  との関係に基づいて決定される。具体的には、例えば、 $\theta = \theta_0 - r$  とすると、優先度Y2は、 $\theta$  と、マップまたはルックアップテーブルとに基づいて決定される。マップまたはルックアップテーブルは、コンピュータシミュレーションおよび/または各種試験の結果に基づいて作成可能である。

40

【0150】

ステップ912にて、CPUは、Ny番目の物体情報について、現在物体情報か過去物体情報かの種別に基づく補正值Y3を決定する。本具体例においては、補正值Y3は、大きな値になるほど、記憶優先度あるいは受渡優先度が高くなるように決定される。補正值Y3は、例えば、現在物体情報の場合は所定値  $\alpha$  であり、過去物体情報の場合は所定値  $\beta$  である。  $0 < \alpha < \beta < 1$  である。

【0151】

ステップ913にて、CPUは、Ny番目の物体情報について、検知精度に基づく補正值Y4を決定する。本具体例においては、補正值Y4は、大きな値になるほど、記憶優先

50

度あるいは受渡優先度が高くなるように決定される。補正值  $Y_4$  は、例えば、検知精度  $A_c$  を  $0 < A_c < 1$  とすると、 $Y_4 = K_c \cdot A_c$  である。  $K_c$  は所定の係数であって  $0 < K_c < 1$  である。

#### 【0152】

ステップ 914 にて、CPU は、ステップ 910 ~ ステップ 913 にて決定された、優先度  $Y_1$  等に基づいて、物体優先度  $Y$  を算出する。具体的には、例えば、物体優先度  $Y$  は、位置関係情報に基づく優先度  $Y_1$ 、方位情報に基づく優先度  $Y_2$ 、現在物体情報が過去物体情報かの種別に基づく補正值  $Y_3$ 、および検知精度に基づく補正值  $Y_4$  と、所定の計算方法とに基づいて算出される。所定の計算方法は、コンピュータシミュレーションおよび/または各種試験の結果に基づいて作成可能である。

10

#### 【0153】

ステップ 915 にて、CPU は、 $N_y$  番目の物体情報についての物体優先度  $Y$  の算出値を、当該物体情報と対応付けつつ、物体情報記憶部 302 に記憶する。ステップ 916 にて、CPU は、カウンタ  $N_y$  の値が  $M_y$  未満であるか否かを判定する。すなわち、CPU は、物体情報記憶部 302 に記憶された全ての有効な物体情報について今回の物体優先度  $Y$  を算出し終えたか否かを判定する。

#### 【0154】

物体優先度  $Y$  の算出が未了の有効な物体情報が存在する場合（すなわちステップ 916 = YES）、CPU は、ステップ 917 にてカウンタ  $N_y$  の値をインクリメントした後、ステップ 909 に処理を戻す。一方、今回の物体優先度  $Y$  の算出が終了した場合（すなわちステップ 916 = NO）、CPU は、本ルーチンを一旦終了する。

20

#### 【0155】

（変形例）

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。故に、上記実施形態に対しては、適宜変更が可能である。以下、代表的な変形例について説明する。以下の変形例の説明においては、上記実施形態との相違点を主として説明する。また、上記実施形態と変形例とにおいて、相互に同一または均等である部分には、同一符号が付されている。したがって、以下の変形例の説明において、上記実施形態と同一の符号を有する構成要素に関しては、技術的矛盾または特段の追加説明なき限り、上記実施形態における説明が適宜援用され得る。

30

#### 【0156】

本発明は、上記実施形態にて示された具体的な装置構成に限定されない。すなわち、例えば、物体検知装置 20 を搭載する車両 10 は、四輪自動車に限定されない。具体的には、車両 10 は、三輪自動車であってもよいし、貨物トラック等の六輪または八輪自動車でもよい。

#### 【0157】

車両 10 の種類は、内燃機関のみを備えた自動車であってもよいし、内燃機関を備えない電気自動車または燃料電池車であってもよいし、いわゆるハイブリッド自動車であってもよい。車体 11 の形状および構造も、箱状すなわち平面視における略矩形状に限定されない。ドアパネル 14 の数も、特段の限定はない。

40

#### 【0158】

物体検知装置 20 の適用対象についても、特段の限定はない。すなわち、例えば、物体検知装置 20 は、自動運転の定義におけるレベル 2 ~ レベル 5 に相当する、半自動運転あるいは自動運転に対しても、好適に適用可能である。

#### 【0159】

ソナーセンサ 21 の配置および個数は、上記の具体例に限定されない。すなわち、例えば、図 1 を参照すると、第三フロントソナー 211C が車幅方向における中央位置に配置される場合、第四フロントソナー 211D は省略される。同様に、第三リアソナー 212C が車幅方向における中央位置に配置される場合、第四リアソナー 212D は省略される。第一サイドソナー 213A ~ 第四サイドソナー 213D は、省略され得る。

50

## 【0160】

ミリ波レーダセンサ22の個数、配置、および検知方向は、上記の具体例に限定されない。LIDARセンサ23および画像センサ24についても同様である。

## 【0161】

各種センサの種類および個数は、上記の具体例に限定されない。具体的には、例えば、走行状態検知用センサとして、不図示の加速度センサが用いられ得る。

## 【0162】

上記実施形態においては、情報処理装置30は、CPUがROM等からプログラムを読み出して起動する車載マイクロコンピュータの構成を有していた。しかしながら、本発明は、かかる構成に限定されない。すなわち、例えば、情報処理装置30は、上記のような動作を可能に構成されたデジタル回路、例えばゲートアレイ等のASICあるいはFPGAであってもよい。ASICはApplication Specific Integrated Circuitの略である。FPGAはField Programmable Gate Arrayの略である。

10

## 【0163】

本発明は、上記実施形態にて示された具体的な機能構成に限定されない。例えば、図2に示された機能ブロック構成は、本発明の一実施形態を簡略的に説明するために便宜的に示された、単なる一例である。よって、本発明は、かかる機能ブロック構成に限定されるものではない。すなわち、機能配置に関しては、図2に示された具体的一例から、適宜変更され得る。

20

## 【0164】

走行支援部303は、情報処理装置30とは別ユニットとして設けられていてもよい。すなわち、例えば、走行支援部303は、車載通信回線を介して情報処理装置30と電気接続された走行支援ECUであってもよい。

## 【0165】

走行支援部303にて走行支援動作に用いられる情報は、物体情報記憶部302から読み出されたものに限定されない。すなわち、走行支援部303にて走行支援動作に用いられる情報の一部は、物体検知部301および/または各種センサから取得されてもよい。

## 【0166】

物体情報選択部305は、物体情報記憶部302に記憶された物体情報から、走行支援部303に受け渡すために必要な物体情報を読み出すものであると評価することが可能である。よって、物体情報選択部305は、「物体情報読出部305」とも称され得る。

30

## 【0167】

本発明は、上記実施形態にて示された具体的な動作例に限定されない。具体的には、例えば、記憶優先度の決定要素は、上記の具体例に限定されない。すなわち、例えば、方位と検知精度とのうちの一方または双方は、省略され得る。受渡優先度についても同様である。また、記憶優先度と受渡優先度とは、異なる方法で決定されてもよい。

## 【0168】

注目物体は、目標駐車空間あるいはその候補を規定するために利用された物体Bに限定されない。すなわち、例えば、注目物体は、衝突回避動作、旋回時巻き込み防止動作、低速域衝突被害軽減ブレーキ動作等における、自車両と衝突可能性があるものとして注目中あるいは考慮中の物体Bであってもよい。あるいは、例えば、注目物体は、走行経路算出のために利用された物体Bであってもよい。

40

## 【0169】

記憶優先度は、走行モードと物体Bの注目態様とのうちのいずれか一方に基づいて決定されてもよい。受渡優先度についても同様である。

## 【0170】

ステップ714にて、CPUは、物体情報記憶部302に記憶された現在物体情報のうち、所定回数以上連続して不検知である物体Bに対応するものを、過去物体情報に変更してもよい。すなわち、過去検知物体とは、今回の物体検知結果にて所定回数以上連続して不検知であるが過去に検知されたことがある物体Bであってもよい。

50

## 【0171】

ステップ720にて、CPUは、Nk個目の過去検知物体について、対応する過去物体情報に基づいて推定された現在位置の推定結果により位置情報を更新してもよい。

## 【0172】

ステップ726の処理は、省略され得る。あるいは、ステップ726の処理は、ステップ727の処理の直後に実行され得る。この場合、ステップ728の処理の直前に、ステップ727と同様の処理が再度実行され得る。

## 【0173】

図8における優先度序列カウンタ $N_j$ は、値が大きいほど、受渡優先度が高くなるように設定されてもよい。この場合、ステップ803にて設定される $N_j$ の初期値は、 $M_j$ に設定される。また、ステップ808におけるインクリメント(すなわち1加算)はデクリメント(すなわち1減算)に変更される。さらに、ステップ807における判定内容も、「 $N_j > 1?$ 」に変更される。

10

## 【0174】

図9に示された物体優先度の算出においても、上記の具体例から適宜変更され得る。すなわち、例えば、位置関係情報に基づく優先度 $Y_1$ は、注目物体であるか否かに基づく優先度 $Y_{11}$ と、優先領域との位置関係に基づく優先度 $Y_{12}$ とに分けて決定され得る。

## 【0175】

位置関係情報に基づく優先度 $Y_1$ 、方位情報に基づく優先度 $Y_2$ 、現在物体情報が過去物体情報かの種別に基づく補正值 $Y_3$ 、および検知精度に基づく補正值 $Y_4$ のうちの、少なくともいずれか一つは、省略され得る。

20

## 【0176】

$Y_3$ は、補正值ではなく、優先度であってもよい。 $Y_4$ についても同様である。

## 【0177】

「算出」、「演算」、「取得」、「推定」等の、互いに概念が類似する表現同士は、技術的矛盾が生じない限り、互いに入れ替え可能である。また、各判定処理における不等号は、等号付きであってもよいし、等号無しであってもよい。すなわち、例えば、「閾値以上」は、「閾値を超える」に変更され得る。

## 【0178】

上記実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に本発明が限定されることはない。同様に、構成要素等の形状、方向、位置関係等が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に特定の形状、方向、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、方向、位置関係等に本発明が限定されることはない。

30

## 【0179】

変形例も、上記の例示に限定されない。また、複数の変形例が、互いに組み合わせられ得る。さらに、上記実施形態の全部または一部と、変形例の全部または一部とが、互いに組

40

## 【0180】

上記の各機能構成および方法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つあるいは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、上記の各機能構成および方法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、上記の各機能構成および方法は、一つあるいは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されても

50

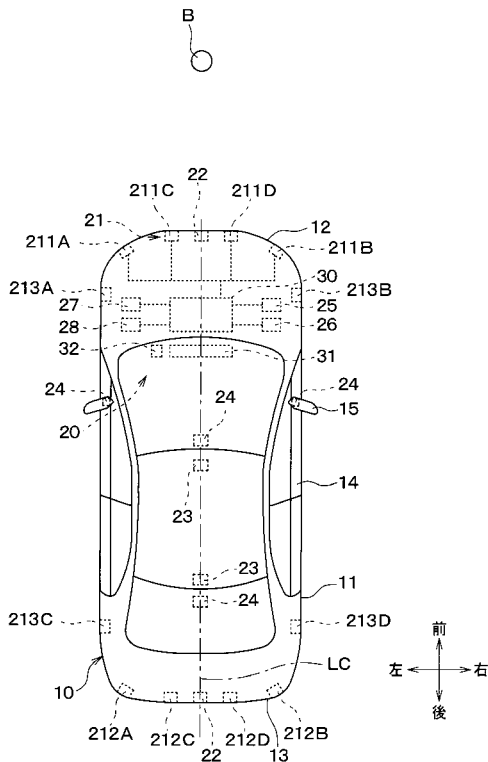
よい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【符号の説明】

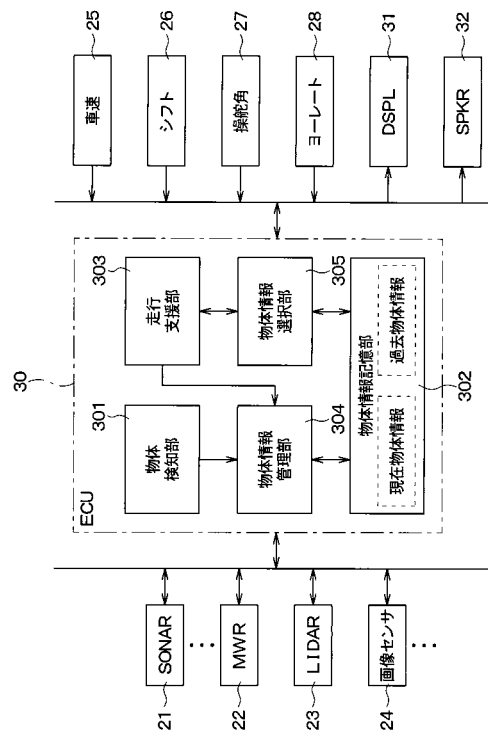
【0181】

- 10 車両
- 30 情報処理装置
- 301 物体検知部
- 302 物体情報記憶部
- 303 走行支援部
- 304 物体情報管理部
- 305 物体情報選択部
- B 物体
- SC 駐車空間候補
- SP 目標駐車空間

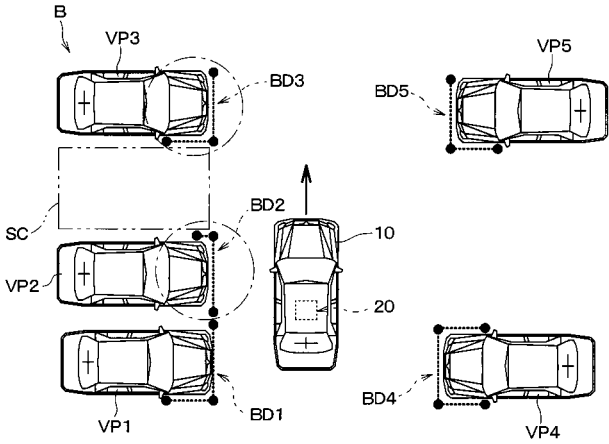
【図1】



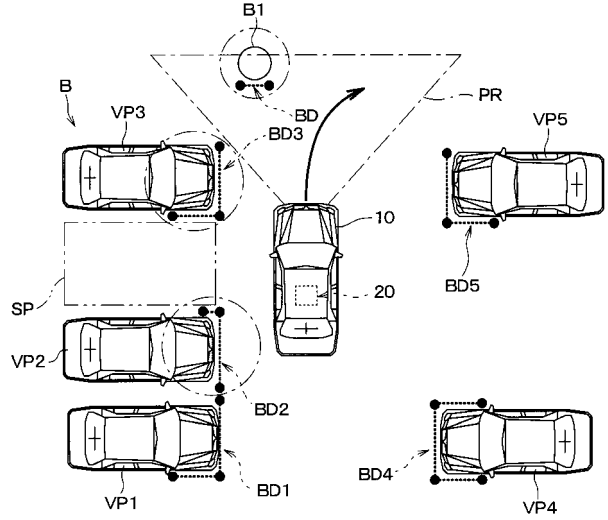
【図2】



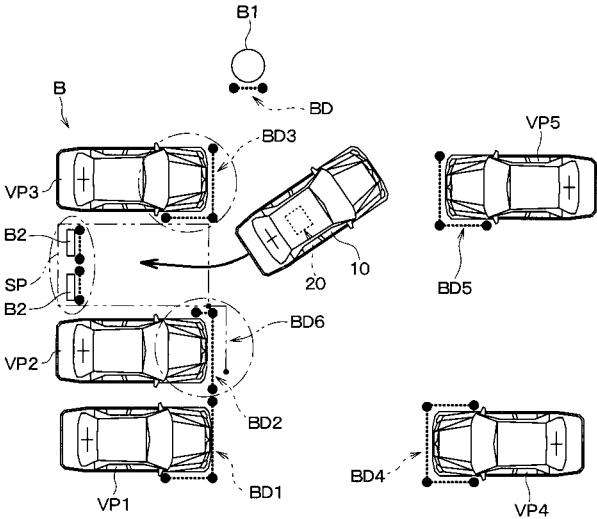
【図3】



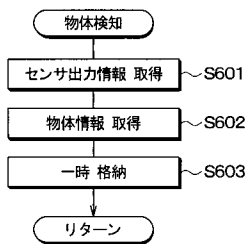
【図4】



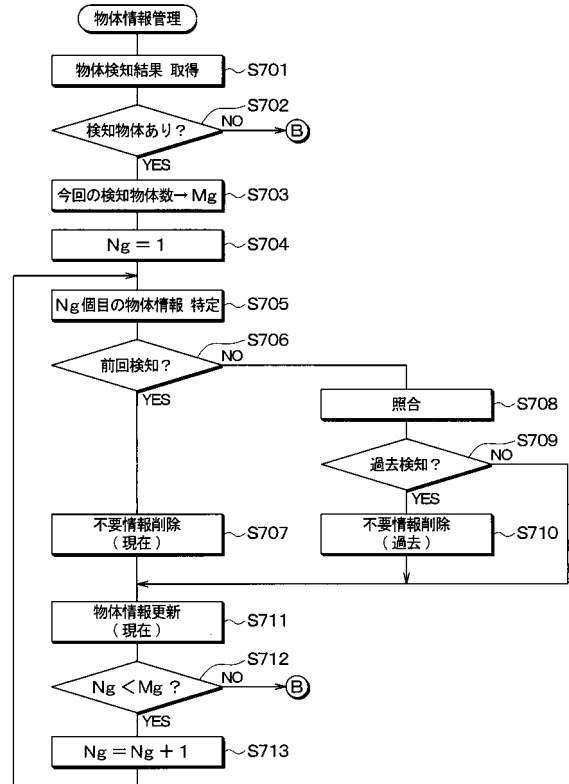
【図5】



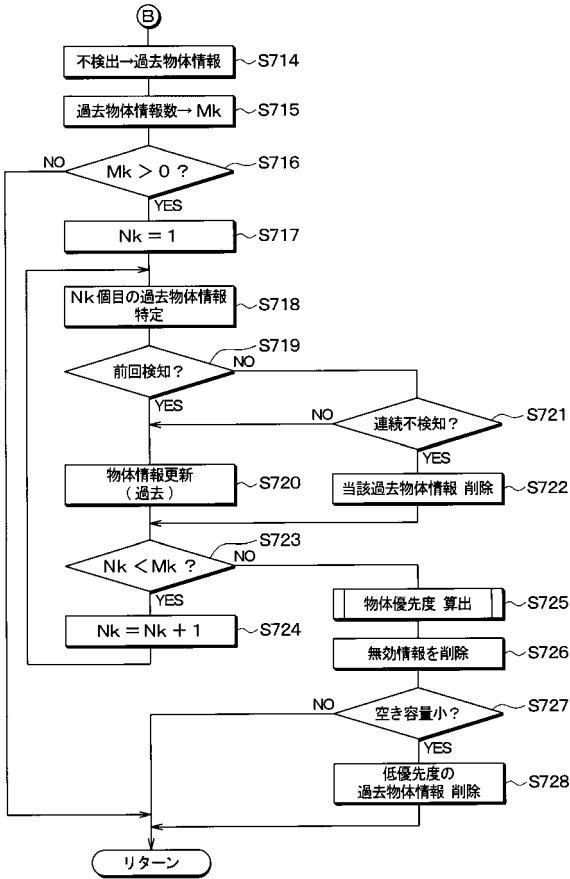
【図6】



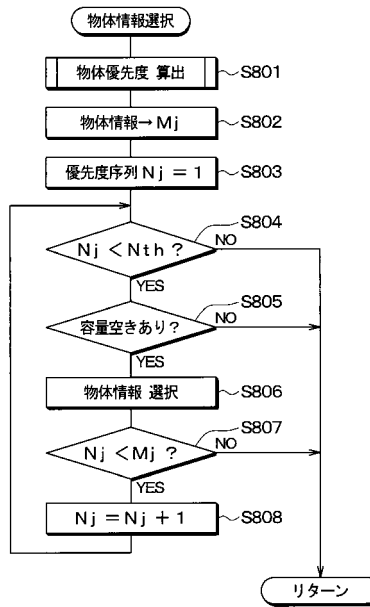
【図7A】



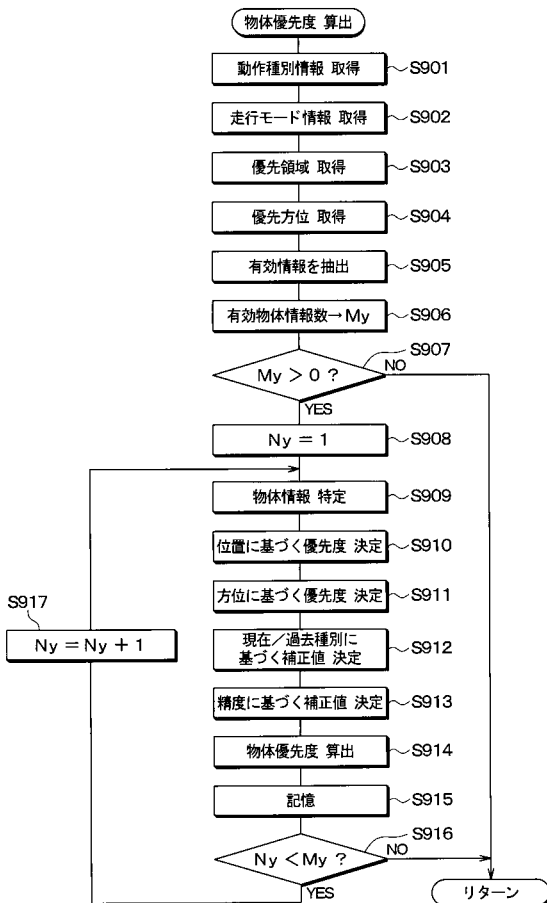
【 図 7 B 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大林 幹生

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 濱本 豊

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3D241 BA21 BA43 BA60 BB03 BC04 CE01 CE05 DA23Z DA52Z DB02Z  
DB12Z  
5H181 AA01 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 FF04 FF10 LL01 LL02  
LL04 LL07 LL08 LL09 LL17