

(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2021-8141

(P2021-8141A)

(43) 公開日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60T	7/12	(2006.01)	B60T	7/12	B	3D124		
B60W	50/10	(2012.01)	B60W	50/10		3D241		
B60W	30/10	(2006.01)	B60W	30/10		3D246		
B60T	8/00	(2006.01)	B60T	8/00	Z			
B60T	7/02	(2006.01)	B60T	7/02	A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-121406 (P2019-121406)
 (22) 出願日 令和1年6月28日 (2019.6.28)

(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 110001210
 特許業務法人YK I 国際特許事務所
 (72) 発明者 山ノ内 勇智
 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 設楽 正樹
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 服部 亮
 愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体株式会社内
 Fターム(参考) 3D124 AA15 AA17 BB01 CC32 DD54
 最終頁に続く

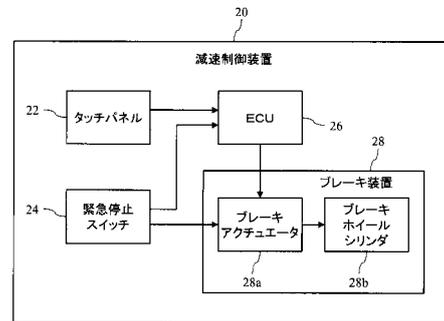
(54) 【発明の名称】 自動運転車両の減速制御装置

(57) 【要約】

【課題】自動運転車両を減速させるための減速スイッチを複数有する自動運転車両において、自動運転中に迅速に減速する必要がある場合に、オペレータが不適切な減速スイッチを操作してしまうことを防止する。

【解決手段】自動運転車両10の減速制御装置20は、減速スイッチとして、緊急停止スイッチ24、及び、タッチパネル22に表示される減速ボタン40を有する。緊急停止スイッチ24が操作された場合、ブレーキ装置28は、ブレーキアクチュエータ28aに予め設定されている所定時間及び所定制動力に基づいて、緊急停止スイッチ24が操作された時点の所定時間後から所定制動力で自動運転車両10を制動する。減速ボタン40が操作された場合、ブレーキ装置28は、ECU26からの制動指示に基づいて、減速ボタン40が操作された時点の前記所定時間と同一の時間後から前記所定制動力と同一の制動力で自動運転車両10を制動する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自動運転可能な自動運転車両の減速制御装置であって、
自動運転での走行中に前記自動運転車両を減速させるための第 1 減速スイッチ及び第 2 減速スイッチと、

前記第 1 減速スイッチが操作された場合に所定制動力で前記自動運転車両を制動し、前記第 2 減速スイッチが操作された場合にも前記所定制動力と同一の制動力で前記自動運転車両を制動するブレーキ装置と、

を備えることを特徴とする自動運転車両の減速制御装置。

【請求項 2】

前記ブレーキ装置は、前記第 1 減速スイッチが操作された場合に、前記第 1 減速スイッチが操作された時点の所定時間後から前記自動運転車両を制動し、前記第 2 減速スイッチが操作された場合にも、前記第 2 減速スイッチが操作された時点の前記所定時間と同一の時間後から前記自動運転車両を制動する、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の自動運転車両の減速制御装置。

【請求項 3】

前記ブレーキ装置の制御を含む、前記自動運転車両の運転制御を行う ECU をさらに備え、

前記ブレーキ装置には、予め、前記所定時間及び前記所定制動力が設定されており、

前記第 1 減速スイッチが操作された場合は、前記 ECU が前記運転制御を停止すると共に、予め設定された前記所定時間及び前記所定制動力に基づいて前記ブレーキ装置が前記自動運転車両を制動し、前記第 2 減速スイッチが操作された場合は、前記ブレーキ装置が前記 ECU からの制動指示に基づいて前記自動運転車両を制動する、

ことを特徴とする、請求項 2 に記載の自動運転車両の減速制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 減速スイッチは、機械式のスイッチであり、

前記第 2 減速スイッチは、タッチパネルに表示されたスイッチである、

ことを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の自動運転車両の減速制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 減速スイッチは、前記自動運転車両に設けられた少なくとも 1 つの制御装置をシャットダウンさせる緊急停止スイッチである、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の自動運転車両の減速制御装置

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本明細書は、自動運転車両の減速制御装置を開示する。

【背景技術】**【0002】**

従来、自動運転可能な自動運転車両が知られている。自動運転とは、車速制御（減速制御含む）あるいはステアリング制御などを含む運転制御の少なくとも一部をコンピュータが実行することを意味する。

【0003】

自動運転中であっても、自動運転車両に乗車したオペレータが自動運転車両の減速制御を行う場合があることから、従来、自動運転車両に、自動運転中にオペレータが減速制御を行うための減速スイッチが設けられる場合があった。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、自動運転中に自動運転車両を減速させて停止させるためのボタンを 2 つ有する自動運転車両であって、一方のボタンが操作された場合には、自動運転

10

20

30

40

50

車両を停止させるのに妥当な場所を見つけた上で減速を開始して見つけた場所に自動運転車両を停止させ、他方のボタンが操作された場合には、即時に強い制動力にて減速を開始して自動運転車両を停止させる自動運転車両が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2019-31284号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば特許文献1に開示された自動運転車両のように、異なる制動力が自動運転車両にかかる複数の減速スイッチが自動運転車両に設けられている場合、迅速に自動運転車両を減速させる必要が生じた際に、オペレータが咄嗟に不適切な減速スイッチを操作してしまうことが考えられる。ここで、不適切な減速スイッチとは、複数の減速スイッチのうち、より小さい制動力で自動運転車両が減速される減速スイッチを意味する。

【0007】

本明細書で開示される自動運転車両の減速制御装置の目的は、自動運転車両を減速させるための減速スイッチを複数有する自動運転車両において、自動運転中に迅速に減速する必要がある場合に、オペレータが不適切な減速スイッチを操作してしまうことを防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書で開示される自動運転車両の減速制御装置は、自動運転可能な自動運転車両の減速制御装置であって、自動運転での走行中に前記自動運転車両を減速させるための第1減速スイッチ及び第2減速スイッチと、前記第1減速スイッチが操作された場合に所定制動力で前記自動運転車両を制動し、前記第2減速スイッチが操作された場合にも前記所定制動力と同一の制動力で前記自動運転車両を制動するブレーキ装置と、を備えることを特徴とする。

【0009】

上記構成によれば、第1減速スイッチが操作された場合と、第2減速スイッチが操作された場合とにおいて、自動運転車両は同じ制動力(所定制動力)で制動される。したがって、第1減速スイッチ及び第2減速スイッチのいずれも不適切な減速スイッチになり得ないから、自動運転での走行中に迅速に減速する必要がある場合に、オペレータが不適切な減速スイッチを操作してしまうことがない。

【0010】

前記ブレーキ装置は、前記第1減速スイッチが操作された場合に、前記第1減速スイッチが操作された時点の所定時間後から前記自動運転車両を制動し、前記第2減速スイッチが操作された場合にも、前記第2減速スイッチが操作された時点の前記所定時間と同一の時間後から前記自動運転車両を制動するとよい。

【0011】

前記ブレーキ装置の制御を含む、前記自動運転車両の運転制御を行うECUをさらに備え、前記ブレーキ装置には、予め、前記所定時間及び前記所定制動力が設定されており、前記第1減速スイッチが操作された場合は、前記ECUが前記運転制御を停止すると共に、予め設定された前記所定時間及び前記所定制動力に基づいて前記ブレーキ装置が前記自動運転車両を制動し、前記第2減速スイッチが操作された場合は、前記ブレーキ装置が前記ECUからの制動指示に基づいて前記自動運転車両を制動するとよい。

【0012】

前記第1減速スイッチは、機械式のスイッチであり、前記第2減速スイッチは、タッチパネルに表示されたスイッチであるとよい。

【0013】

10

20

30

40

50

前記第1減速スイッチは、前記自動運転車両に設けられた少なくとも1つの制御装置をシャットダウンさせる緊急停止スイッチであるとよい。

【発明の効果】

【0014】

本明細書で開示される自動運転車両の減速制御装置によれば、自動運転車両を減速させるための減速スイッチを複数有する自動運転車両において、自動運転中に迅速に減速する必要がある場合に、オペレータが不適切な減速スイッチを操作してしまうことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態に係る自動運転車両の外観図である。

【図2】本実施形態に係る減速制御装置の機能ブロック図である。

【図3】自動運転での走行中におけるタッチパネルの画面を示す図である。

【図4】本実施形態に係る減速制御装置の処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、本実施形態に係る自動運転車両10の外観図である。本明細書の各図において、前(FR)及び後の用語は車両前後方向の前後を意味し、左(LH)及び右の用語は前を向いたときの左右を意味し、上(UP)及び下は車両上下方向の上下を意味する。

【0017】

自動運転車両10は、略直方体であって前後対象の形状を有しており、その外観意匠も前後対称となっている。自動運転車両10の平面視の四隅には上下方向に伸びるピラー12が設けられており、各ピラー12の下側にホイール14が設けられている。自動運転車両10の前後左右の側壁の一部分は、透明あるいは半透明のパネル16となっている。パネル16はディスプレイパネルとなっていてよく、そこに文字などが表示されてもよい。

【0018】

左側面の一部のパネル16はスライド可能なドア18となっており、当該ドア18がスライドして開くことで乗員が乗降することができる。なお、図1においては不図示であるが、ドア18の下部には出し入れ可能なスロープが収容されている。当該スロープは、車椅子の乗降のためなどに用いられる。

【0019】

自動運転車両10は、自動運転車両10の制御を行うオペレータを含む、不特定多数の乗員が乗り合う乗合型の車両である。本実施形態では、自動運転車両10は、特定の敷地内において、規定のルートに沿って走行しながら、乗客を輸送するバスとして利用される。したがって、自動運転車両10は、比較的、高頻度で、停車と発進を繰り返すことが想定されている。また、自動運転車両10は、比較的、低速(例えば30km/h以下)での走行が想定されている。

【0020】

ただし、本明細書で開示する自動運転車両10の利用形態は、適宜、変更可能であり、例えば、自動運転車両10は、移動可能なビジネススペースとして利用されてもよく、各種商品を陳列販売する小売店や、飲食物を調理提供する飲食店などの店舗として用いられてもよい。また、別の形態として、自動運転車両10は、事務作業や顧客との打ち合わせなどを行うためのオフィスとして用いられてもよい。また、自動運転車両10の利用シーンは、ビジネスに限らず、例えば、自動運転車両10は、個人の移動手段として用いられてもよい。また、自動運転車両10の走行パターンも適宜変更されてもよい。

【0021】

自動運転車両10は、原動機として、バッテリーからの電力供給を受ける駆動モータを有する電気自動車である。当該バッテリーは、充放電可能な二次電池であり、定期的に外部電力により充電される。なお、自動運転車両10は、電気自動車に限らず、他の形式の自動

10

20

30

40

50

車でもよい。例えば、自動運転車両 10 は、原動機としてエンジンを搭載したエンジン自動車でもよいし、原動機としてエンジンおよび駆動モータを搭載したハイブリッド自動車でもよい。さらに、自動運転車両 10 は、燃料電池で発電した電力で駆動モータを駆動する水素自動車でもよい。

【0022】

また、自動運転車両 10 は、自動運転可能な車両である。具体的には、自動運転車両 10 は、自動運転モード、半自動運転モード、及び手動運転モードを含む複数の運転モードで運転することが可能となっている。

【0023】

自動運転モードとは、運転制御の大部分を自動運転車両 10 に搭載されたコンピュータ（ECU（後述））が行う運転モードである。本明細書においては、運転制御とは、ギア変更制御、車速制御、あるいはステアリング制御を含む概念である。また、車速制御とは、自動運転車両 10 の発進制御、停止制御、及び加減速制御を含む概念である。自動運転車両 10 は、複数の自動運転車両 10 を管理及び制御する管理センタと通信可能となっており、自動運転モードにおいては、自動運転車両 10 は、管理センタの制御により予め定められたルートを行く。自動運転モードにおいては、管理センタからの運転指示に従ってコンピュータによって運転制御が行われるが、停止状態からの発進制御だけは自動運転車両 10 に搭乗したオペレータの操作によって行われる。また、詳細は後述するが、オペレータは、自動運転モードでの自動運転中に、自動運転車両 10 を減速させることができる。

10

20

【0024】

半自動運転モードとは、自動運転モード同様に、自動運転車両 10 の運転制御の大部分を ECU が行う運転モードである。半自動運転モードにおいては、管理センタからの指示に依らず、自動運転車両 10 が有する種々のセンサ（例えばカメラあるいはライダーなど）による検出結果に基づいて ECU が運転制御を行う。半自動運転モードにおいても、停止状態からの発進制御だけは自動運転車両 10 に搭乗したオペレータの操作によって行われる。また、オペレータは、半自動運転モードでの自動運転中においても、自動運転車両 10 を減速させることができる。

【0025】

手動運転モードとは、自動運転車両 10 が自動運転を行わず、自動運転車両 10 に乗車したオペレータが自動運転車両 10 の運転制御を行うモードである。

30

【0026】

上述のように、自動運転車両 10 は、特定の敷地内において規定のルートに沿って走行するが、複数の自動運転車両 10 は、規定のルートに沿って走行している間は、基本的に自動運転モードで走行する。自動運転車両 10 が待機場所から規定のルート内まで移動する間、及び、規定のルートから外れて待機場所まで移動する間などに、半自動運転モード及び手動運転モードが利用される。

【0027】

図 2 は、自動運転車両 10 に設けられる減速制御装置 20 の機能ブロック図である。減速制御装置 20 は、タッチパネル 22、緊急停止スイッチ 24、ECU（Electronic Control Unit）26、及びブレーキ装置 28 を含んで構成される。

40

【0028】

タッチパネル 22 は、自動運転車両 10 の車室内に設けられる。自動運転車両 10 に乗車したオペレータが好適に操作可能なように、タッチパネル 22 は、オペレータ用のオペレータ席近傍に設けられるとよい。

【0029】

タッチパネル 22 には種々のボタンが表示され、オペレータは、タッチパネル 22 に表示されたボタンによって、自動運転車両 10 に対する制御指示を入力することができる。具体的には、タッチパネル 22 によって、自動運転車両 10 に対して、運転制御指示、運転モードの変更指示、及び、自動運転車両 10 が有する機器の制御指示を入力することが

50

できる。特に、本実施形態では、運転制御指示のうち、自動運転車両 10 を停止状態から走行を開始させる走行開始指示、及び、自動運転で走行中の自動運転車両 10 を減速させる減速指示をタッチパネル 22 から入力することができる。

【0030】

図 3 に、自動運転での走行中におけるタッチパネル 22 の画面が示されている。なお、自動運転での走行中とは、自動運転車両 10 の運転モードが自動運転モードであって自動運転で走行している場合のみならず、自動運転車両 10 の運転モードが半自動運転モードであって自動運転で走行している場合も含まれる。自動運転での走行中においては、タッチパネル 22 には、自動運転車両 10 に減速指示を入力するための第 2 減速スイッチとしての減速ボタン 40 が表示される。減速ボタン 40 は、ECU 26 による自動運転を継続しつつ、ECU 26 による運転制御とは別に、自動運転車両 10 を一時的に減速あるいは停止させる必要がある場合に操作されることが想定されている。自動運転車両 10 が停止すると、減速ボタン 40 に代えて、自動運転車両 10 に発進指示を入力させるための発進ボタンが表示される。

10

【0031】

なお、タッチパネル 22 には、減速ボタン 40 の他、運転モードの変更指示を入力するための運転モード変更ボタン、ギアの変更制御指示を入力するためのギア変更ボタン、電動パーキングブレーキの作動/解除指示を入力するための P ブレーキボタン、及び、自動運転車両 10 に設けられた機器に対して機器制御指示を入力するための種々の機器制御ボタンが表示される。

20

【0032】

第 1 減速スイッチとしての緊急停止スイッチ 24 は、タッチパネル 22 同様、自動運転車両 10 の車室内に設けられる。本実施形態では、緊急停止スイッチ 24 は、例えば機械式のボタン、トグルスイッチ、あるいはレバーなどの機械式のスイッチとなっている。タッチパネル 22 に表示される減速ボタン 40 と同様に、緊急停止スイッチ 24 は、自動運転車両 10 を減速させるためのスイッチである。詳しくは、オペレータは、緊急停止スイッチ 24 により、自動運転車両 10 を減速させた後に停止させる緊急停止指示を自動運転車両 10 に入力することができる。緊急停止スイッチ 24 は、自動運転車両 10 に設けられた少なくとも 1 つの制御装置をシャットダウンさせるものである。詳しくは後述するが、本実施形態では、緊急停止スイッチ 24 により ECU 26 がシャットダウンされる。緊急停止スイッチ 24 は、自動運転車両 10 自体あるいはその周辺に異常事態が発生した場合など、自動運転車両 10 を直ちに減速して停止させる必要がある場合に操作されることが想定されている。

30

【0033】

なお、減速制御装置 20 は、タッチパネル 22 及び緊急停止スイッチ 24 の他、オペレータが運転制御指示を入力するための機械式操作部を有していてもよい。機械式操作部は、例えば、下端を支点として前後左右方向に倒すことが可能なスティック状の操作部や、複数の機械式ボタンなどであってよく、主に手動運転モードのときに用いられる。また、自動運転車両 10 には、従来の自動車などに設けられていた、アクセルペダルあるいはブレーキペダルのような、車速制御指示を入力するための、足で操作するフットペダルは設けられていない。

40

【0034】

このように、減速制御装置 20 は、自動運転車両 10 を減速させるための減速スイッチを複数有している。なお、本実施形態では、第 1 減速スイッチが機械式の緊急停止スイッチ 24 であり、第 2 減速スイッチがタッチパネル 22 に表示された減速ボタン 40 であったが、第 1 減速スイッチ及び第 2 減速スイッチの両方が機械式のスイッチであってもよく、また、両方がタッチパネル 22 に表示されたボタンであってもよい。

【0035】

ECU 26 は、マイクロコンピュータなどのハードウェア、及び、当該ハードウェアを動作させるためのソフトウェアの協働により実現される。ECU 26 は、自動運転車両 1

50

0の運転制御を行う。

【0036】

具体的には、自動運転車両10の運転モードが自動運転モードである場合、ECU26は、タッチパネル22から入力された発進指示に応じて自動運転での走行を開始させ、その後は管理センタから受信した運転指示に従って自動運転を行う。ECU26は、管理センタからの運転指示に従った自動運転での走行中であっても、管理センタからの運転指示よりもタッチパネル22から入力された減速指示を優先させ、当該減速指示に従って自動運転車両10を減速させる。

【0037】

自動運転車両10の運転モードが半自動運転モードである場合、ECU26は、タッチパネル22から入力された発進指示に応じて自動運転での走行を開始させ、その後は自動運転車両10に設けられた種々のセンサの検出結果に基づいて自動運転を行う。ECU26は、種々のセンサの検出結果に基づく自動運転での走行中であっても、種々のセンサの検出結果よりもタッチパネル22から入力された減速指示を優先させ、当該減速指示に従って自動運転車両10を減速させる。

10

【0038】

自動運転車両10の運転モードが手動運転モードである場合、ECU26は、タッチパネル22から入力された発進指示に応じて自動運転での走行を開始させ、その後は、機械式操作部から入力される運転制御指示に基づいて運転制御を行う。

【0039】

その他、ECU26は、タッチパネル22から入力される運転モード変更指示に応じて運転モードを変更し、タッチパネル22から入力される機器の制御指示に応じて自動運転車両10が有する機器の制御を行う。

20

【0040】

ブレーキ装置28は、ブレーキアクチュエータ28a、及び、ホイール14(図1参照)に取り付けられホイール14(すなわち自動運転車両10)を制動するブレーキホイールシリンダ28bを含んで構成される。ブレーキアクチュエータ28aは、電動アクチュエータであり、ブレーキホイールシリンダ28bの油圧を調節し、ブレーキホイールシリンダ28bがホイール14に付与する制動力を調整する。ブレーキアクチュエータ28aは、ECU26と通信可能に接続されており、ECU26から受ける制動指示に基づいてブレーキホイールシリンダ28bの制動力を調整することができる。また、ブレーキアクチュエータ28aは、緊急停止スイッチ24から入力される緊急停止指示を受信可能となっている。なお、ブレーキ装置28は、後述する通りに自動運転車両10を制動可能な限りにおいて、上記以外の構造であってもよい。

30

【0041】

以下、タッチパネル22に表示された減速ボタン40及び緊急停止スイッチ24が操作された場合におけるECU26及びブレーキ装置28の動作について説明する。

【0042】

まず、緊急停止スイッチ24が操作された場合について説明する。オペレータにより緊急停止スイッチ24が操作されると、緊急停止スイッチ24からECU26及びブレーキアクチュエータ28aに緊急停止指示が送られる。ECU26は、緊急停止指示を受けると、自動運転車両10の運転制御を直ちに停止する。すなわち、ECU26は、ブレーキアクチュエータ28aへ制動指示を送信することによる減速制御の他、ギア変更制御、加速制御、及びステアリング制御などを直ちに停止する。本実施形態では、ECU26は、緊急停止指示を受けると、自らシャットダウンしてその一切の動作を直ちに停止する。

40

【0043】

ブレーキアクチュエータ28aには、予め、減速操作から制動開始までの所定時間及び所定制動力が設定されている。例えば、ブレーキアクチュエータ28aが有する記憶部(メモリ)に、所定時間を示す情報、及び、所定制動力でホイール14を制動するためのブレーキホイールシリンダ28bの油圧を示す情報が予め記憶されている。ブレーキアクチ

50

ユエータ 28 a は、緊急停止スイッチ 24 から緊急停止指示を受けると、予め設定されている所定時間及び所定制動力に基づいて、緊急停止指示を受けた時点、すなわち、緊急停止スイッチ 24 が操作された時点の所定時間後から所定制動力でホイール 14 が制動されるように、ブレーキホイールシリンダ 28 b の油圧を調整する。

【 0044 】

なお、ブレーキアクチュエータ 28 a に予め設定される所定制動力としては、一定の制動力のみならず、経時的に変化する制動力を表すように制動開始後の複数の時点に対する複数の制動力が規定された制動力プロファイルであってもよい。例えば、制動開始時点では比較的制動力が大きく、その後、時間が経つにつれて制動力が弱まるような制動力プロファイルであってもよい。

【 0045 】

本実施形態では、ブレーキアクチュエータ 28 a が緊急停止スイッチ 24 から緊急停止指示を受けていたが、ブレーキアクチュエータ 28 a は、緊急停止スイッチ 24 から緊急停止指示を受けずに、ECU 26 の運転制御が停止したことを検出できるようにしてもよい。この場合、ブレーキアクチュエータ 28 a は、ECU 26 の運転制御の停止を検出した時点の所定時間後から所定制動力でホイール 14 が制動されるように、ブレーキホイールシリンダ 28 b の油圧を調整する。上述のように、ECU 26 は、緊急停止スイッチ 24 から緊急停止指示を受けてから直ちに運転制御を停止するため、この場合でも、緊急停止指示を受けた時点の所定時間後から所定制動力でホイール 14 が制動されると言える。

【 0046 】

次に、タッチパネル 22 の減速ボタン 40 が操作された場合について説明する。オペレータにより減速ボタン 40 が操作（本実施形態ではタッチ）されると、タッチパネル 22 から ECU 26 に減速指示が送られる。ECU 26 は、減速指示を受けると、予めブレーキアクチュエータ 28 a に設定されている所定時間及び所定制動力に基づいて、減速ボタン 40 が操作された時点の当該所定時間と同一の時間後から、当該所定制動力と同一の制動力でホイール 14 を制動させるための制動指示をブレーキアクチュエータ 28 a に送る。ブレーキアクチュエータ 28 a は、ECU 26 からの当該制動指示に基づいて、減速ボタン 40 が操作された時点の上記所定時間と同一の時間後から、上記所定制動力と同一の制動力でホイール 14 が制動されるように、ブレーキホイールシリンダ 28 b の油圧を調整する。

【 0047 】

ECU 26 は、オペレータにより減速ボタン 40 が操作され続けている間（本実施形態ではタッチされ続けている間）は、ブレーキアクチュエータ 28 a にホイール 14 の制動の維持を命令し、ブレーキアクチュエータ 28 a は、ブレーキホイールシリンダ 28 b にホイール 14 の制動を継続させる。オペレータが減速ボタン 40 の操作を解除すると（本実施形態では指又はスタイラスを減速ボタン 40 から離すと）、ECU 26 はブレーキアクチュエータ 28 a に制動停止指示を送信し、ブレーキアクチュエータ 28 a は、ブレーキホイールシリンダ 28 b にホイール 14 の制動を停止させる。

【 0048 】

上述のように、減速制御装置 20 においては、緊急停止スイッチ 24 が操作された場合、ブレーキ装置 28 が、緊急停止スイッチ 24 が操作された時点の所定時間後から所定制動力で自動運転車両 10 を制動し、減速ボタン 40 が操作された場合、ブレーキ装置 28 が、減速ボタン 40 が操作された時点の当該所定時間と同一の時間後から、所定制動力と同一の制動力で自動運転車両 10 を制動する。つまり、緊急停止スイッチ 24 が操作された場合と、減速ボタン 40 が操作された場合とにおいて、自動運転車両 10 は、同じ制動開始タイミング（操作された時点から制動が開始されるまでの時間）、且つ、同じ制動力で制動される。つまり、オペレータが緊急停止スイッチ 24 と減速ボタン 40 のどちらを操作しても、自動運転車両 10 は同じ条件で制動されることとなるから、緊急停止スイッチ 24 と減速ボタン 40 のいずれも不適切な減速スイッチとなり得ない。したがって、自動運転中に迅速に減速する必要がある場合に、オペレータが不適切な減速スイッチを操作

10

20

30

40

50

してしまうことが防止される。

【 0 0 4 9 】

なお、制動開始タイミングが同一であること（減速操作がされてから制動開始までの時間が同一であること）、及び、制動力が同一であることとは、厳密に時間あるいは制動力が同一であることではなく、オペレータが緊急停止スイッチ 2 4 と減速ボタン 4 0 とを操作するときに、両者の操作感覚に違和感を覚えることの無い程度に同じであることを意味する。また、本実施形態では、緊急停止スイッチ 2 4 と減速ボタン 4 0 とが操作された場合とで、制動開始タイミング及び制動力が同一となっているが、制動開始タイミングを合わせる制御を行わず、制動力のみを同一とする制御を行うようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

上述のように、緊急停止スイッチ 2 4 は、自動運転車両 1 0 を直ちに減速又は停止させる必要がある場合に操作されることが想定されているため、緊急停止スイッチ 2 4 が操作された場合、自動運転車両 1 0 はブレーキ装置 2 8 によって強めに制動されることとなる。すなわち、ブレーキアクチュエータ 2 8 a に設定される所定制動力は比較的大きいものとなる。したがって、減速ボタン 4 0 が操作された場合にも、自動運転車両 1 0 は同じように強めに制動されることとなる。

【 0 0 5 1 】

しかしながら、自動運転での走行中においては、ECU 2 6 の運転制御によって緩やかな減速は可能であり、オペレータが減速ボタン 4 0 を操作する場合には、やはり自動運転車両 1 0 を直ちに減速又は停止させる必要がある場合が多いと言える。さらに、上述の通り、自動運転車両 1 0 は比較的低速での走行が想定されている。これらのことから、減速ボタン 4 0 が操作された場合に、緊急停止スイッチ 2 4 が操作された場合と同じく強めに自動運転車両 1 0 が制動されても問題は少ないと考えられる。

【 0 0 5 2 】

以下、図 4 に示すフローチャートに従って、減速制御装置 2 0 の処理の流れについて説明する。図 4 のフローチャートの開始時点において、自動運転車両 1 0 は自動運転モード又は半自動運転モードであり、自動運転での走行中であるとする。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 において、ECU 2 6 は、管理センタからの運転指示、又は、自動運転車両 1 0 に設けられた各種センサの検出結果に基づいて、自動運転車両 1 0 の自動運転を行う。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 2 において、ECU 2 6 は、緊急停止スイッチ 2 4 又はタッチパネル 2 2 の減速ボタン 4 0 が操作されたか否かを判定する。いずれも操作されない場合はステップ S 1 0 に戻り運転制御を継続する。

【 0 0 5 5 】

緊急停止スイッチ 2 4 が操作された場合、ステップ S 1 4 において、ECU 2 6 は、緊急停止スイッチ 2 4 からの緊急停止指示に基づいて自らをシャットダウンする。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 6 において、ブレーキ装置 2 8 のブレーキアクチュエータ 2 8 a は、予め設定されている所定時間及び所定制動力に基づいて、緊急停止スイッチ 2 4 からの緊急停止指示を受けた時点の所定時間後から、すなわち、緊急停止スイッチ 2 4 が操作された時点の所定時間後から、所定制動力で自動運転車両 1 0 を制動するようにブレーキホイールシリンダ 2 8 b の油圧を調整する。

【 0 0 5 7 】

緊急停止スイッチ 2 4 が操作された場合は、ブレーキ装置 2 8 は、自動運転車両 1 0 が停止するまで制動を続ける。自動運転車両 1 0 の停止後、オペレータによって ECU 2 6 が再起動されると、自動運転車両 1 0 が運転を再開することが可能になる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 2 で減速ボタン 4 0 が操作された場合、ステップ S 1 8 において、ECU

10

20

30

40

50

26は、ブレーキアクチュエータ28aに予め設定された所定時間及び所定制動力に基づいて、減速ボタン40が操作された時点の所定時間後から、所定制動力で自動運転車両10を制動させるための制動指示をブレーキアクチュエータ28aに送る。ブレーキアクチュエータ28aは、ECU26からの当該制動指示に基づいて、減速ボタン40が操作された時点の所定時間後から所定制動力でホイール14が制動されるように、ブレーキホイールシリンダ28bの油圧を調整する。

【0059】

ステップS20において、ECU26は、減速ボタン40の操作が解除されたか否かを判定する。減速ボタン40の操作が解除されていない場合、ECU26は自動運転車両10の制動を維持させるようブレーキアクチュエータ28aに命令し、ブレーキアクチュエータ28aは、ブレーキホイールシリンダ28bに自動運転車両10の制動を継続させる。減速ボタン40の操作が解除された場合、ステップS22において、ECU26はブレーキアクチュエータ28aに制動停止指示を送信し、ブレーキアクチュエータ28aは、ブレーキホイールシリンダ28bに自動運転車両10の制動を停止させる。その後、ステップS10に戻り、ECU26は運転制御を継続する。

10

【0060】

以上、本開示に係る自動運転車両の減速制御装置の実施形態を説明したが、本開示に係る自動運転車両の減速制御装置は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

20

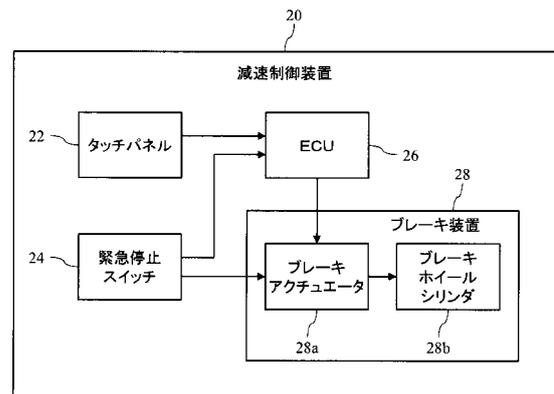
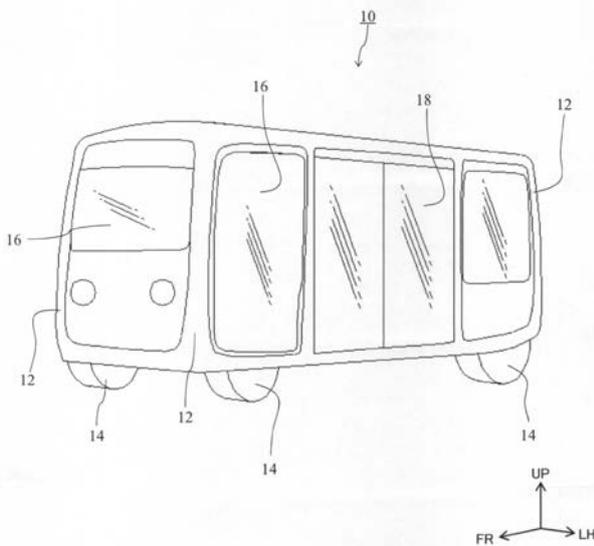
【符号の説明】

【0061】

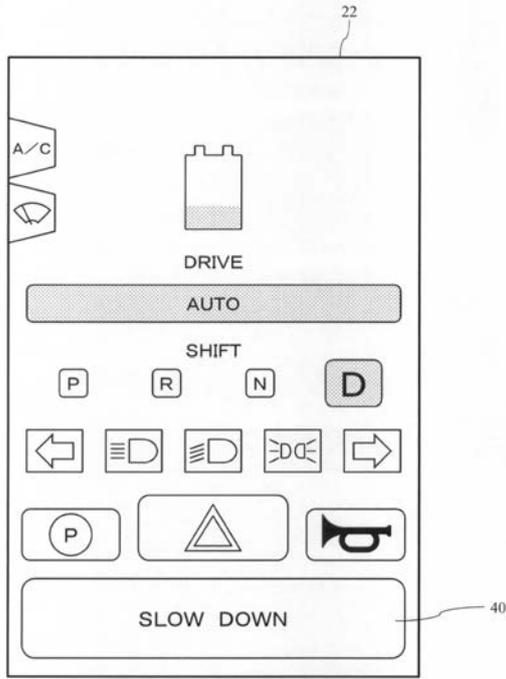
10 自動運転車両、14 ホイール、20 減速制御装置、22 タッチパネル、24 緊急停止スイッチ、26 ECU、28 ブレーキ装置、28a ブレーキアクチュエータ、28b ブレーキホイールシリンダ、40 減速ボタン。

【図1】

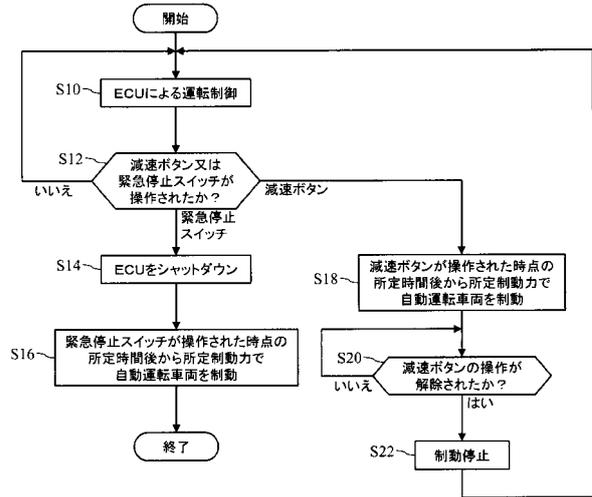
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D241 BA11 BB02 CC01 CC08 CC17 CD07 CD28 DD12Z
3D246 GB28 GC16 HA51A JA12 JB43 LA72Z