

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5054095号
(P5054095)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int. Cl. F I
G05D 1/02 (2006.01) G O 5 D 1/02 H
A01K 5/02 (2006.01) A O 1 K 5/02

請求項の数 17 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-506431 (P2009-506431)	(73) 特許権者	595054512
(86) (22) 出願日	平成19年3月23日(2007.3.23)		マースランド エヌ・ヴィ
(65) 公表番号	特表2009-534737 (P2009-534737A)		MAASLAND N. V.
(43) 公表日	平成21年9月24日(2009.9.24)		オランダ国 3147 ビーエイ マース
(86) 国際出願番号	PCT/NL2007/000083		ルイス、ウェフェルスカーデ 110
(87) 国際公開番号	W02007/120036	(74) 代理人	100060690
(87) 国際公開日	平成19年10月25日(2007.10.25)		弁理士 瀧野 秀雄
審査請求日	平成22年3月8日(2010.3.8)	(74) 代理人	100108017
(31) 優先権主張番号	1031605		弁理士 松村 貞男
(32) 優先日	平成18年4月18日(2006.4.18)	(74) 代理人	100134832
(33) 優先権主張国	オランダ(NL)		弁理士 瀧野 文雄
		(72) 発明者	ヴァン デン バーグ、カレル
			オランダ国 エヌエル-2971 ビーア
			ール プレスケンス グラーフ、ポターブ
			ロエムストラート 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飼料移動用無人自律走行車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

独立した駆動手段によって独立して駆動する二つの車輪(4'、5')と、
 車両から壁までの距離を測定する距離測定装置(6)と、
 車輪(4'、5')間のトルク差を調整するトルク差調整装置(10)と、
 車両を制御して進行方向へ移動させる制御ユニット(11)と、
 略横方向に飼料を移動する飼料移動手段(12)とからなる無人自律走行車であって、
 前記距離測定装置によって測定された前記無人自律走行車から壁までの距離を予備調整
 された最小距離以上で維持するように、前記制御ユニット(11)がプログラミングされ
 ており、

前記飼料移動手段(12)が、外周が車両の外周を構成する、自由に回転可能な円形部
 材を備えている

ことを特徴とする無人自律走行車。

【請求項 2】

前記トルク差調整装置(10)が、車輪間のトルク差を測定するトルク差測定装置を備
 えていることを特徴とする請求項 1 記載の無人自律走行車。

【請求項 3】

走行中、駆動可能な前記車輪(4'、5')が前記トルク差調整装置(10)の測定し
 たトルク差を示し、このトルク差が予備調整された最大トルク以下となるように、前記制
 御ユニット(11)がプログラミングされていることを特徴とする請求項 2 に記載の無人

自律走行車。

【請求項 4】

壁に対する車両のセンターライン(14)の方向を測定する方向測定装置(9)を更に備え、

走行中、前記方向測定装置(9)の測定した車両のセンターライン(14)の壁に対する方向が、予備調整した方向と略等しい状態を維持するように、前記制御ユニット(11)がプログラミングされていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

【請求項 5】

前記予備調整された最小距離が、走行中に調整可能であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

10

【請求項 6】

予備調整された最大トルク差が、走行中に調整可能であることを特徴とする請求項3又は請求項3に従属する請求項4又は5に記載の無人自律走行車。

【請求項 7】

予備調整された方向が、走行中に調整可能であることを特徴とする請求項4又は請求項4に従属する請求項5又は6に記載の無人自律走行車。

【請求項 8】

ほぼ車両の進行方向において、床に最も近く配置されるように前記円形部材が傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の無人自律走行車。

20

【請求項 9】

前記円形部材と床とが作る角度が調整可能であることを特徴とする請求項1又は8に記載の無人自律走行車。

【請求項 10】

前記距離測定手段(6)が、超音波センサを備えていることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

【請求項 11】

前記無人自律走行車が、駆動可能な前記車輪(4'、5')の少なくとも一つの横滑りを検出する装置を備えていることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

30

【請求項 12】

前記無人自律走行車が、チャージ可能なエネルギー供給システムを備えていることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

【請求項 13】

前記無人自律走行車が、底が開放されることを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

【請求項 14】

前記無人自律走行車が、飼料を収容するための貯蔵容器と、飼料を床へ放出するための飼料放出装置とを備えていることを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

40

【請求項 15】

前記貯蔵容器が、飼料を混合する混合装置を備えていることを特徴とする請求項14に記載の無人自律走行車。

【請求項 16】

前記制御ユニットが、前記距離測定装置(6)のデータ及び/又は前記トルク差測定装置(10)のデータ及び/又は車両の速度及び/又は前記貯蔵容器の重量の減少量に基づいて、前記飼料放出装置の動作を制御することを特徴とする請求項14又は15に記載の無人自律走行車。

【請求項 17】

前記無人自律走行車が、警報を与える警報装置を備え、前記制御ユニット(11)が、

50

前記距離測定装置(6)及び/又は前記トルク差測定装置(10)のデータに基づいて、前記警報装置の動作を制御することを特徴とする請求項1ないし16のいずれか1項に記載の無人自律走行車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前段に記載された飼料移動用無人自律走行車に関するものである。

【背景技術】

【0002】

無人走行車は、一般的に知られている。例えば安定した床の清掃用無人自律走行車が、EP-A-0943235に記載されている。

【0003】

また、オーストラリアの実用新案AT-6016-Uには、移動方向を実質的に横断して飼料を移動させるためのガイド手段に沿って移動可能な装置が開示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、ガイド手段無しで自動的に移動方向を実質的に横断して飼料を移動させることが可能な無人自律走行車を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、この目的は、床の上に実質的に横方向に置かれた飼料を移動するための無人自律走行車によって達成される。この車両は、独立した駆動手段によって独立して駆動可能な二つの車輪と、車両から壁までの距離を測定する距離測定装置と、車輪間のトルク差を調整するトルク差調整装置と、車両を制御して進行方向へ移動させる制御ユニットと、実質的に横方向に飼料を移動する飼料移動手段とからなる。制御ユニットは、走行中車両が距離測定装置によって測定された壁までの距離を維持するようにプログラミングされ、この距離は壁までの予備調整された最小距離以上となっている。少なくとも実質的に横方向に飼料を移動させる際に、飼料からの(予期できない)反作用の力が無人自律走行車に働くにもかかわらず、このアレンジメントとこの方法でプログラムされた制御ユニットとが、無人自律走行車が正確に位置し、正確に進行することを確実にする。

【0006】

本発明に係る無人自律走行車の実施例によれば、トルク差調整装置は、車両間のトルク差を測定するトルク差測定装置を備える。この場合、制御ユニットが、走行中、駆動可能な車輪がトルク差調整装置の測定したトルク差を示し、トルクは予備調整された最大トルク以下となっているようにプログラミングされていることが、特に望まれる。トルク差に基づいて無人自律走行車を制御することは、無人自律走行車が常に実質的に横方向に少なくとも略同一量の飼料を移動することを確実にする。なぜなら、トルク差は正確に一定量の飼料を移動するために必要な力によって生じ、またその力に比例するからである。

【0007】

特に正確な横方向への飼料の移動は、無人自律走行車が、壁に対する車両のセンターラインの方向を測定する方向測定装置を更に備え、前記制御ユニットが、走行中、車両のセンターラインが前記方向測定装置が測定した、少なくとも予備調整した方向とほとんど等しい、壁に対する方向を維持するようにプログラミングされている場合に実現することができる。

【0008】

本発明に係る無人自律走行車の実施例によれば、制御ユニットが、車両の制御のために、前記予備調整された最小距離と組み合わせて距離測定手段により測定された距離に優先度を与えるようにプログラミングされている。これが、床に飼料がほとんど存在しない場

10

20

30

40

50

合に、無人自律走行車を壁部に近づきすぎないようにしている。特に、壁部が例えば乳牛のような動物の給餌ゲートであった場合に、無人自律走行車が動物に近づき過ぎると、動物に望ましくない大きな不安をもたらすことになる。また、壁部までの距離が小さすぎると、望ましくない飼料の集積が生じる。

【0009】

本発明に係る無人自律走行車の実施例によれば、予備調整された距離が、走行中に調整可能である。調整は、例えば、一日の中のある時点、無人自律走行車が同じ位置に存在し、動物たちが例えば給餌ゲートである壁部に存在する時間帯に依存する。本発明に係る無人自律走行車の実施例によれば、予備調整された最大トルク差及び/又は予備調整された方向も、走行中に調整可能である。

10

【0010】

もし、飼料移動手段が、外周が車両の外周を構成する、自由に回転可能な円形部材を備えている場合、自由に回転可能な円形部材は(実質的に摩擦接触によって)飼料自身によって駆動されるので、飼料移動手段のための別個の駆動装置は不要である。必要に応じて、円形部材の外周に摩擦を増大させる層及び/又は部材を備えることができる。信頼性の高い実質的に横方向への飼料の移動を行うために、本発明に係る無人自律走行車の実施例は、ほぼ車両の進行方向において、床に最も近く配置されるように前記円形部材が傾斜していることを特徴とする。もし円形部材と床とがなす角度が調整可能な場合、異なる種類の飼料であっても、少なくとも実質的に車両の進行方向を横断して正確に移動させるように無人自律走行車は調整可能となる。

20

【0011】

好ましくは、距離測定手段が、超音波センサを備える。さらに、無人自律走行車が、駆動可能な車輪の少なくとも一つの横滑りを検出する装置を備えていれば、好都合である。

【0012】

もし無人自律走行車の底が開放されれば、例えば飼料のような材料が、車両内部に蓄積されるのを防ぐことができ、無人自律走行車の動作に影響を与えることを防ぐことができる。

【0013】

本発明に係る無人自律走行車の実施例によれば、無人自律走行車が、飼料を収容するための貯蔵容器と、飼料を床へ放出するための放出装置とを備えている場合に、飼料を供給することができる。貯蔵容器は、好ましくは飼料を混合する混合装置を備える。この場合、もし制御ユニットが、距離測定装置のデータ及び/又はトルク差測定装置のデータ及び/又は車両の速度及び/又は前記貯蔵容器の重量の減少量に基づいて、飼料放出装置の動作を制御すれば、好都合である。代替的に又は追加的に、無人自律走行車が、(例えば無人自律走行車のオーナー及び/又は作業者の注意をひくために)警報を与える警報装置を備え、制御ユニットが、距離測定装置及び/又はトルク差測定装置のデータに基づいて、警報装置の動作を制御することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1及び2に、飼料3を実質的に床を横断して給餌ゲート2に移動させるための無人自律走行車1を示す。固体、液体、又はそれらの混合物である飼料3が、既知の方法、例えばトラクターを用いて給餌ゲート2のところに積まれている。本発明が動物に飼料を供給する他の設備に対しても応用可能であることは明らかであって、図2に示した給餌ゲートは、近傍に飼料を置くことのできる壁部の多数ある事例のうちの一つであるにすぎない。本発明において、用語「壁部」とは、開放的な構造の有無にかかわらず、仕切り部材のすべての実施例を意味し、曲面や直線、角度を有するものなど、多くの異なる形状を仮定することができる。

40

【0015】

多くの異なる機能を実現する無人自律走行車が、その無人自律走行車の制御と同様に既知であり、従って、ここで詳細は記載しない。無人自律走行車のエネルギー供給システム

50

の自動チャージや他の材料の自動ローディングとアンローディングと、それぞれの車両に搭載された容器も、同様に既知である。これに関しては、以下の特許文献に言及するだけで十分であろう。US-2966256, DE-1109441, DE-1183301, EP-0382693, DE-4425924, US-5309592, EP-0142594, DE-4444508, GB-2313190, US-5109566, GB-2313191, US-3273038, NL-7416427, US-5341540, US-5646494, EP-0943235, EP-1369010, EP-1369012及び EP-1368017である。

【0016】

無人自律走行車1は、独立した駆動手段4, 5によって独立して駆動可能な2つの車輪4', 5'を備える。また、無人自律走行車1は、図示例では超音波センサである、無人自律走行車1から給飼ゲート2までの距離を測定するための距離測定装置6を備える。例えば上記列挙された特許文献で述べられたセンサのように、技術的に既知のすべてのセンサが、距離測定の目的のために用いることができることは明らかである。超音波センサが給飼ゲート2を検知できるように開口部8を有する外部保護カバー7を、無人自律走行車1は備えることができる。例えば飼料のような材料が開口部8を通して無人自律走行車1の内部に堆積することを防ぐために、無人自律走行車1の底部は、少なくとも部分的に開放されている。

10

【0017】

さらに無人自律走行車1は、給飼ゲート2に対する無人自律走行車1の中央ライン14の向きを測定する、図示例ではジャイロスコープからなる、方向測定装置9を備える。例えば上記列挙した特許文献に記載されたセンサのように、技術的に既知のセンサは全て、例えば電子コンパス又は画像認識機能を有するカメラのように、この方向測定の目的に用いることができることは明らかである。

20

【0018】

さらに無人自律走行車1は、車輪4', 5'間のトルク差を測定するためのトルク差測定装置10を備える。駆動手段4, 5からのデータを用いるこのようなトルク差測定装置は、既知である。このようなトルク差測定装置は、車輪のうちの一つの横滑りを検出するためにも用いることができ、検知後に、補正行動をとる(1分間当たりの回転数を減じる、操作者に警報を鳴らすなど)ことができる。

【0019】

さらに無人自律走行車1は、無人自律走行車1を制御して進行方向に移動させる制御ユニット11を備える。この制御ユニット11は、電線又は無線によって、距離測定装置6、方向測定装置9、トルク差測定装置10、及び車輪4', 5'の駆動装置4, 5とデータ交換のために接続されている。

30

【0020】

飼料3を無人自律走行車1の進行方向Vを実質的に横断する方向に移動させるために、無人自律走行車1は飼料移動手段12を備える。この飼料移動手段12は、斜めに設置された滑り台、又はコンベヤ・ベルトによって構成することができる。しかし、本発明の実施例によれば、飼料移動手段12は、好ましくは外周が無人自律走行車1の外周を構成する自由に回転可能な円形部材12によって構成される。無人自律走行車1の走行中に、例えばリング又はディスクからなる円形部材12が飼料と接触して、この円形部材12は自動的に回転し、換言すれば、円形部材12は飼料によって駆動される。もし少なくとも無人自律走行車1の進行方向Vに対して、円形部材12が床に最も近づくように角度で傾斜している場合に、非常に再現性の高い飼料の移動が達成される。移動されるべき飼料に応じて、円形部材12と床とで作る角度は調整可能である。必要ならば、制御ユニット11によって制御される例えばシリンダーのような既知の傾動手段(図示せず)によって、無人自律走行車1の走行中に角度は調整可能である。

40

【0021】

飼料が床に積まれ、そして給飼ゲートにいる動物が飼料を食べている時に、飼料は給飼ゲートまでの距離によって高さを変えて堆積される。動物が所望の量の飼料に常にとどくことができるように、図2に概略を示すように、無人自律走行車1がより一定の間隔で給

50

飼ゲート2に沿って動くようにすることで、飼料が飼料ゲート2に移動されることを確実にしている。無人自律走行車1が正確に制御されるために、走行中、距離が給飼ゲート2までの予備調整された最小距離以上になるように無人自律走行車1は給飼ゲート2までの距離測定装置6によって測定される距離を維持し、また、走行中、向きが予備調整した向きとほとんど等しくなるように、無人自律走行車1の中央ライン14は方向測定装置9によって測定される給飼ゲート2に対する方向を維持し、また、走行中、トルク差が予備調整した最大トルク以下になるように、無人自律走行車1の駆動可能な車輪4'、5'がトルク差測定装置10が測定したトルク差を示すように制御ユニット11はプログラムされる。これは、無人自律走行車1が常に給飼ゲート2に対する正確な向きを維持することを意味し、無人自律走行車1が給飼ゲート2までの最小距離より近づかないことを意味し、また、飼料が堆積され過ぎないことを保証することを意味する。なぜなら、無人自律走行車1が非常に多量の飼料の中を動いた場合、トルク差が大きくなり過ぎるからである。

10

【0022】

無人自律走行車1を制御するために、予備調整された最小距離と合わせて距離測定装置6が測定する距離に優先度を与えるように、制御ユニット11はプログラムされる。

【0023】

無人自律走行車1の好ましき実施例において、予備調整可能な距離は、走行中に調整可能である。調整は、例えば、一日のある時点、無人自律走行車1が同じ位置にあり続け、動物が給飼ゲート2に存在している経過時間に依存することができる。無人自律走行車1の好ましき実施例において、予備調整された最大トルク及び/又は予備調整された方向も、走行中に調整可能である。

20

【0024】

無人自律走行車1は、横断的に設けられた充電装置に接触可能な充電ストリップ13を介して充電可能な(図示しない)エネルギー供給システムを備える。エネルギー供給システムに充電する他の方法としては、例えば誘導手段などが、上記特許文献に記載されている。

【0025】

図示してはいないが、無人自律走行車1は追加的に飼料供給に適応可能である。この目的のために、無人自律走行車1は飼料を貯蔵するための貯蔵容器と、飼料を床に放出するための放出装置を備えることができる。貯蔵容器は、好ましくは飼料を混合するための混合装置を備える。この場合、距離測定装置及び/又はトルク差測定装置及び/又は車両の速度及び/又は貯蔵容器の重量減少のデータに基づいて、制御ユニットが放出装置の動作を制御できれば都合である。これは、とりわけ飼料の均一な量の供給を可能にする。例えば、飼料ゲートまでの特定の距離でトルク差が特定値以下になった場合(例えば制御ユニットのメモリに保存されたテーブルに基づいて)、飼料の量が特定値以下になってしまっている。これらのデータに基づいて、放出装置は床の上に特定量の飼料を積み上げることができる。代替的に又は追加的に、無人自律走行車1は、(例えば所有者及び/又は作業者の注意を引くために)警報を与える警報装置(例えば適切な制御送信回路を有する送信アンテナ)を備え、制御ユニットが、距離測定装置及び/又はトルク差測定装置のデータに基づいて、警報装置の動作を制御する。本発明は、トルク差の大きさが無人自律走行車が通過する床に存在する飼料の量に依存するという洞察に基づいており、このトルク差は、都合よく測定された距離と向きとともに無人自律走行車の正確な制御のために用いることができる。

30

40

【図面の簡単な説明】**【0026】**

【図1】本発明に係る無人自律走行車の略側面図である。

【図2】本発明に係る無人自律走行車を給飼ゲートに飼料を移動させるために用いた略正面図である。

【 図 1 】

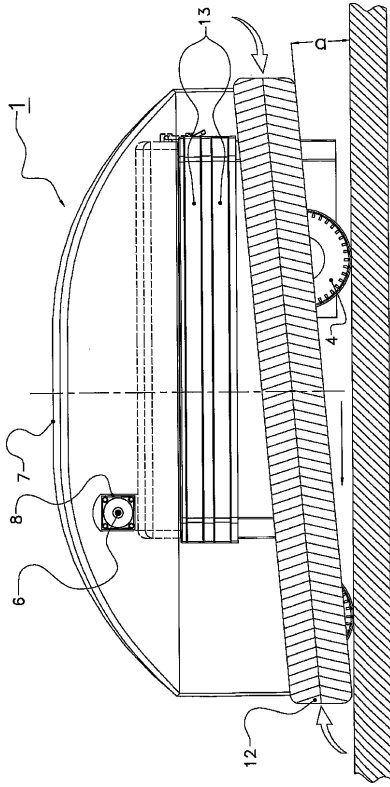


FIG. 1

【 図 2 】

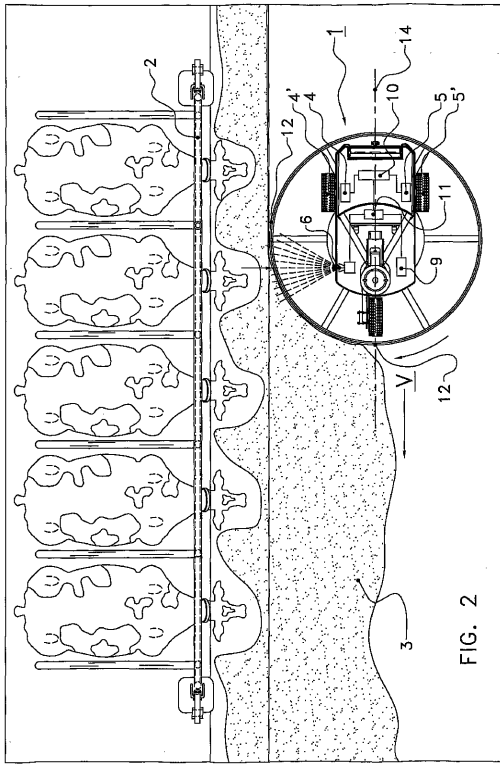


FIG. 2

フロントページの続き

審査官 佐藤 彰洋

- (56)参考文献 特開昭62-037710(JP,A)
特開平07-129241(JP,A)
特開平08-084696(JP,A)
特開平11-056153(JP,A)
特開平06-098418(JP,A)
特開平07-295636(JP,A)
特開2001-022443(JP,A)
特開平06-095733(JP,A)
特開平11-046612(JP,A)
特表平05-502743(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1/02
B25J 5/00
A01K 5/00-9/00
A01K 39/00-39/06