

(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2021-38582

(P2021-38582A)

(43) 公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)

(51) Int.Cl.

E01H 5/04 (2006.01)

F1

E01H 5/04

テーマコード (参考)

D

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-161061 (P2019-161061)
 (22) 出願日 令和1年9月4日 (2019.9.4)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 110001081
 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
 (72) 発明者 山村 誠
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 宇田川 貴正
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 小谷 善明
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

最終頁に続く

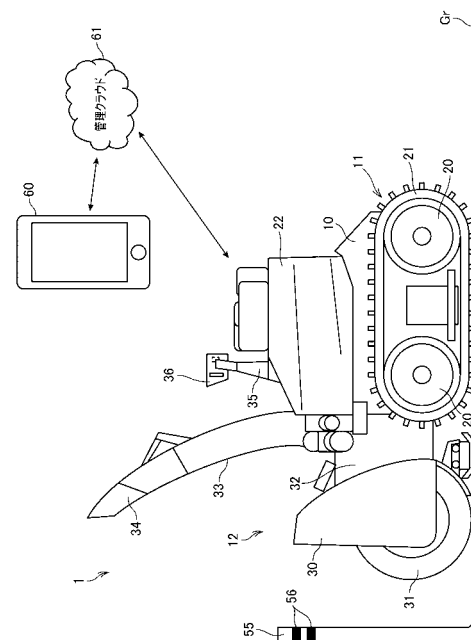
(54) 【発明の名称】 自律除雪機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高い精度で自律走行して除雪作業を行うことができる自律除雪機を提供する。

【解決手段】走行装置11と、除雪作業部12と、除雪作業部12による除雪作業領域を設定する領域設定部と、領域設定部にて設定された除雪作業領域から逸脱しないように走行装置11を制御する制御部と、を備えている。これにより、領域設定部により設定された除雪作業領域内で、走行装置11を制御することで、自律除雪機1を自律走行させながら除雪作業を行うことができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の除雪作業領域内を自律走行する自律除雪機であって、
走行装置と、
除雪作業部と、
前記除雪作業部による除雪作業領域を設定する領域設定部と、
前記領域設定部にて設定された除雪作業領域から逸脱しないように前記走行装置を制御する制御部と、を備えていることを特徴とする自律除雪機。

【請求項 2】

ユーザの携帯端末装置との通信を行う通信部を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の自律除雪機。

10

【請求項 3】

前記領域設定部は、前記除雪作業領域の境界に設置される作業用ボールに形成されたマーカを撮影する撮像装置を備え、
前記制御部は、前記撮像装置で撮影された画像に基づいて、前記マーカを読み取り、前記除雪作業領域を設定することを特徴とする請求項 2 に記載の自律除雪機。

【請求項 4】

前記制御部は、前記携帯端末装置により設定され前記通信部を介して送られる情報に基づいて前記除雪作業領域を設定することを特徴とする請求項 2 に記載の自律除雪機。

【請求項 5】

前記制御部は、前記除雪作業領域を設定する際に、除雪した雪を集める集雪領域を設定し、
前記制御部は、前記除雪作業部を前記除雪作業領域に積雪した雪を前記集雪領域に集雪するように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の自律除雪機。

20

【請求項 6】

前記集雪領域の境界に、前記作業用ボールとは異なる集雪用ボールを設置し、
前記制御部は、前記集雪用ボールに形成されたマーカに基づいて前記集雪領域を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の自律除雪機。

【請求項 7】

現在位置を検出する位置検出部を備え、前記制御部は、前記位置検出部による現在位置を取得し、現在位置と前記集雪領域との間の距離が一定以上離れている場合、現在位置と前記集雪領域との間に仮の集雪領域を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の自律除雪機。

30

【請求項 8】

前記除雪作業部は、雪を掻き集めるオーガと、前記オーガで掻き集められた雪を飛ばすブローアとを備え、前記除雪作業領域の雪を前記オーガおよび前記ブローアを用いて、前記集雪領域に向けて飛ばすことで集雪することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の自律除雪機。

【請求項 9】

前記除雪作業部は、雪を押すブレードを備え、前記除雪作業領域の雪を前記ブレードを用いて、前記集雪領域に向けて押し出すことで集雪することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の自律除雪機。

40

【請求項 10】

前記制御部は、除雪作業の作業スケジュールを設定可能であり、前記制御部は、前記作業スケジュールに基づいて前記除雪作業部を制御して除雪を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の自律除雪機。

【請求項 11】

前記制御部は、ユーザの起床時間を取得し、前記起床時間に除雪作業が所定量以上完了するように前記作業スケジュールを設定することを特徴とする請求項 10 に記載の自律除雪機。

50

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記起床時間を、ユーザの前記携帯端末装置に設定されたアラーム時間から前記通信部を介して取得することを特徴とする請求項 1 1 に記載の自律除雪機。

【請求項 1 3】

前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置の位置情報を前記通信部を介して取得し、前記携帯端末装置の位置情報に基づいて除雪作業の前記作業スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の自律除雪機。

【請求項 1 4】

前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置の位置情報に基づいて、ユーザが除雪作業領域に到達する時間を予測し、予測した到達時間に除雪作業が所定量以上完了しているように作業スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の自律除雪機。

10

【請求項 1 5】

前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置から天気予報情報を前記通信部を介して取得し、この天気予報情報に基づいて、前記除雪作業領域の積雪量を予測し、予測した積雪量に基づいて作業スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の自律除雪機。

【請求項 1 6】

前記制御部は、集雪領域に集雪した雪の量が一定以上の量になった場合に、前記通信部から前記携帯端末装置を介して除雪業者に回収依頼を送信することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の自律除雪機。

20

【請求項 1 7】

前記除雪作業部による除雪作業時に、融雪剤を撒きながら除雪作業を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載の自律除雪機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、自律除雪機に係り、特に、自律走行しながら除雪作業を行うことを可能とした自律除雪機に関するものである。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来から、道路などの積雪を除去するための除雪機が知られている。

30

そして、このような除雪機として、例えば、位置情報システムとコンピューターを内蔵したシステムコントローラー、および積雪監視システムとを備えており、積雪監視システムでの監視カメラによる積雪撮像、あるいは降雪感知情報をもとにシステムコントローラーからの指示により除雪等の作業を行う自律除雪機が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 3】**

【特許文献 1】特開 2 0 1 7 - 0 4 0 0 7 6 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

しかしながら、前記従来技術では、システムコントローラーからの指示によりあらかじめ設定したエリア内あるいは航行通路に沿って除雪等の作業を行うものであるが、GPS の精度が低い領域では、設定した通路を走行することが困難な場合がある。

本発明は、前記した点に鑑みてなされたものであり、高い精度で自律走行して除雪作業を行うことができる自律除雪機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 5】**

50

前記目的を達成するため、本発明は、所定の除雪作業領域内を自律走行する自律除雪機であって、走行装置と、除雪作業部と、前記除雪作業部による除雪作業領域を設定する領域設定部と、前記領域設定部にて設定された除雪作業領域から逸脱しないように前記走行装置を制御する制御部と、を備えていることを特徴とする。

【0006】

前記構成において、ユーザの携帯端末装置との通信を行う通信部を備えていることを特徴とする。

【0007】

前記構成において、前記領域設定部は、前記除雪作業領域の境界に設置される作業用ポールに形成されたマーカを撮影する撮像装置を備え、前記制御部は、前記撮像装置で撮影された画像に基づいて、前記マーカを読み取り、前記除雪作業領域を設定することを特徴とする。

10

【0008】

前記構成において、前記制御部は、前記携帯端末装置により設定され前記通信部を介して送られる情報に基づいて前記除雪作業領域を設定することを特徴とする。

【0009】

前記構成において、前記制御部は、前記除雪作業領域を設定する際に、除雪した雪を集める集雪領域を設定し、前記制御部は、前記除雪作業部を前記除雪作業領域に積雪した雪を前記集雪領域に集雪するように制御することを特徴とする。

【0010】

20

前記構成において、前記集雪領域の境界に、前記作業用ポールとは異なる集雪用ポールを設置し、前記制御部は、前記集雪用ポールに形成されたマーカに基づいて前記集雪領域を設定することを特徴とする。

【0011】

前記構成において、現在位置を検出する位置検出部を備え、前記制御部は、前記位置検出部による現在位置を取得し、現在位置と前記集雪領域との間の距離が一定以上離れている場合、現在位置と前記集雪領域との間に仮の集雪領域を設定することを特徴とする。

【0012】

前記構成において、前記除雪作業部は、雪を掻き集めるオーガと、前記オーガで掻き集められた雪を飛ばすブローアとを備え、前記除雪作業領域の雪を前記オーガおよび前記ブローアを用いて、前記集雪領域に向けて飛ばすことで集雪することを特徴とする。

30

【0013】

前記構成において、前記除雪作業部は、雪を押すブレードを備え、前記除雪作業領域の雪を前記ブレードを用いて、前記集雪領域に向けて押し出すことで集雪することを特徴とする。

【0014】

前記構成において、前記制御部は、除雪作業の作業スケジュールを設定可能であり、前記制御部は、前記作業スケジュールに基づいて前記除雪作業部を制御して除雪を行うことを特徴とする。

【0015】

40

前記構成において、前記制御部は、ユーザの起床時間を取得し、前記起床時間に除雪作業が所定量以上完了するように前記作業スケジュールを設定することを特徴とする。

【0016】

前記構成において、前記制御部は、前記起床時間を、ユーザの前記携帯端末装置に設定されたアラーム時間から前記通信部を介して取得することを特徴とする。

【0017】

前記構成において、前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置の位置情報を前記通信部を介して取得し、前記携帯端末装置の位置情報に基づいて除雪作業の前記作業スケジュールを設定することを特徴とする。

【0018】

50

前記構成において、前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置の位置情報に基づいて、ユーザが除雪作業領域に到達する時間を予測し、予測した到達時間に除雪作業が所定量以上完了しているように作業スケジュールを設定することを特徴とする。

【００１９】

前記構成において、前記制御部は、ユーザの前記携帯端末装置から天気予報情報を前記通信部を介して取得し、この天気予報情報に基づいて、前記除雪作業領域の積雪量を予測し、予測した積雪量に基づいて作業スケジュールを設定することを特徴とする。

【００２０】

前記構成において、前記制御部は、集雪領域に集雪した雪の量が一定以上の量になった場合に、前記通信部から前記携帯端末装置を介して除雪業者に回収依頼を送信することを特徴とする。

10

【００２１】

前記構成において、前記除雪作業部による除雪作業時に、融雪剤を撒きながら除雪作業を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、領域設定部により設定された除雪作業領域内で、走行装置を制御することで、高い精度で自律除雪機を自律走行させながら除雪作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

20

【図１】本発明に係る自律除雪機の実施形態を示す側面図である。

【図２】本実施形態の制御構成を示すブロック図である。

【図３】本実施形態の自律除雪機による除雪作業領域の例を示す説明図である。

【図４】本実施形態の始動動作を示すフローチャートである。

【図５】本実施形態の除雪動作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】

【００２４】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図１は、本発明に係る自律除雪機の実施形態を示す側面図である。

図１に示すように、自律除雪機１は、自律除雪機１のフレームを構成する車両本体１０と、走行装置１１と、除雪作業部１２とを備えている。

30

【００２５】

車両本体１０の左右両側下方には、走行装置１１が設けられている。

本実施形態においては、走行装置１１は、一对のホイール２０に履帯２１を掛け渡すことで構成されるクローラ式の走行装置１１が用いられている。

車両本体１０の前後方向略中央部分には、動力源２２が搭載されている。動力源２２は、走行装置１１を駆動する電動モータ２３（図２を参照）と、除雪作業部１２を駆動するエンジン２４（図２を参照）とを備えている。

【００２６】

電動モータ２３は、左右の走行装置１１ごとに設けられており、電動モータ２３による左右の走行装置１１の駆動により、自律除雪機１を前進、後進、左転回、右転回など任意の方向に走行させることができるように構成されている。

40

エンジン２４は、スロットル２５を操作して回転数を調整し、図示しない変速機を介して除雪作業部１２を駆動するものである。エンジン２４の駆動軸には、図示しない発電機が設けられており、発電機によって発電された電力は、各部に動作電力を供給するバッテリー２６（図２を参照）に供給される。

【００２７】

図１に示すように、車両本体１０の前方には、除雪作業部１２の一部を構成する、車両本体１０の幅方向に延在するオーガハウジング３０が設けられている。オーガハウジング３０の内側には、オーガ３１が回転駆動自在に設けられている。オーガハウジング３０は

50

、オーガ 3 1 の上部および両側部を被覆している。

オーガハウジング 3 0 の後方には、フロア（図示せず）を被覆するフロアハウジング 3 2 が設けられており、フロアハウジング 3 2 の上部には、シュータ 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

シュータ 3 3 は、フロアハウジング 3 2 に対して略水平周りに回転自在に取付けられている。シュータ 3 3 は、図示しないシュータ駆動モータで回転駆動させることで、シュータ 3 3 による投雪方向を調整することが可能である。

シュータ 3 3 の上端部には、シュータガイド 3 4 が上下に揺動自在に取付けられている。シュータガイド 3 4 は、図示しないガイド駆動モータで上下に揺動駆動させることで、投雪角度を調整することが可能である。

10

自律除雪機 1 は、左右の走行装置 1 1 によって前進走行しつつ、オーガ 3 1 によって雪を掻き集め、掻き集めた雪をフロアによってシュータ 3 3 を介して遠くに投雪することができる。

【 0 0 2 9 】

動力源 2 2 の上部前方には、左右に間隔を空けて一対のアーム 3 5 が立設されており、これらアーム 3 5 の上端には、照明光を照射する前照灯 3 6 が支持されている。

図 1 には図示されていないが、車両本体 1 0 には、領域設定部を構成し撮像装置としてのカメラ 3 7 と、例えば、L i D A R などのレーダシステム 3 8 と、G P S システム 3 9 と、自律除雪機 1 の各部に動作電力を供給するバッテリー 2 6（いずれも図 2 を参照）とがそれぞれ搭載されている。

20

なお、カメラ 3 7 は一台でも複数台でもよく、例えば、2 台のカメラ 3 7 からなるステレオカメラでもよい。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、自律除雪機 1 の制御構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、自律除雪機 1 は、制御システム 4 0 を備えており、制御システム 4 0 は、C P U などからなる制御部 4 1 と、R A M、R O M などからなる記憶部 4 2 とを備えている。

そして、制御部 4 1 は、記憶部 4 2 に記憶された制御プログラムを実行することによって、自律除雪機 1 の各部を制御する。

30

【 0 0 3 1 】

制御システム 4 0 は、ユーザインターフェースなどからなる操作部 4 3 と、通信部 4 4 とを備えている。

操作部 4 3 は、例えば、タッチパネルなどを操作することで、自律除雪機 1 の運転操作、除雪作業操作、除雪作業領域の設定操作などの各種操作を行うことができる機能を備えている。

【 0 0 3 2 】

通信部 4 4 は、ユーザが所有する、例えばスマートフォンなどの携帯端末装置 6 0 と、インターネット上の管理クラウド 6 1 を介したデータ通信機能および電話を行うことができる通信機能を備えている。なお、通信部 4 4 は、携帯端末装置 6 0 と直接通信することができるものであってもよい。

40

携帯端末装置 6 0 は、表示画面を操作することで、自律除雪機 1 の運転操作、除雪作業操作、除雪作業領域の設定操作などの各種操作を行うことができる機能を備えている。

制御部 4 1 には、エンジン 2 4 のスロットル 2 5 を制御するための除雪制御ドライバ 4 5 と、電動モータを駆動制御するための走行制御ドライバ 4 6 とを備えている。

制御部 4 1 には、カメラ 3 7 と、レーダシステム 3 8 と、G P S システム 3 9 とがそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 3 】

制御部 4 1 は、カメラ 3 7 からの画像情報を取得し、画像処理を行うことで、後述するように所定の除雪作業領域を設定する。

50

また、制御部 4 1 は、レーダシステム 3 8 からの情報を取得して、自律除雪機 1 の前方における障害物などの存在を検出する。

制御部 4 1 は、GPS システム 3 9 の情報を取得することにより、自律除雪機 1 の現在位置を取得することができる。

【0034】

図 3 は、自律除雪機 1 による除雪を行う除雪作業領域の例を示す説明図である。

図 3 は、例えば、車道 5 0 に隣接して歩道 5 1 が配置された道路において、歩道 5 1 に沿って複数の家 5 2 が建ち並んだ状態の例を示している。

そして、家 (1) 5 2 a と家 (2) 5 2 b との間に私道が存在し、家 (2) 5 2 b と家 (3) 5 2 c とが並んだ状態で、家 (1) 5 2 a から家 (3) 5 2 c までの歩道 5 1 と、家 (1) 5 2 a と家 (2) 5 2 b との間の私道 5 3 を除雪しようとする場合は、家 (1) 5 2 a の端部の歩道 5 1 の端部、私道 5 3 の各隅部および家 (3) 5 2 c の端部に対応する歩道 5 1 の端部に、除雪作業領域 5 4 の境界を示す作業用ポール 5 5 を立設しておく。作業用ポール 5 5 の上端部には、例えば、縞状のマーカ 5 6 (図 1 を参照) が形成されている。

【0035】

制御部 4 1 は、自律除雪機 1 のカメラ 3 7 で撮影された作業用ポール 5 5 の撮影画像を取得し、作業用ポール 5 5 のマーカ 5 6 を検出することで、マーカ 5 6 とマーカ 5 6 とを直線的に連結するバーチャルワイヤを設定し、これにより、除雪作業領域 5 4 の境界を設定する除雪作業領域 5 4 設定処理を行う。

また、除雪作業領域 5 4 の設定処理は、除雪した雪を集めておく集雪領域 5 7 の設定を行う。集雪領域 5 7 には、集雪用ポール 5 8 を設置し、この集雪用ポール 5 8 のマーカ (図示せず) を検出することにより、設定される。

この場合に、除雪作業領域 5 4 の作業用ポール 5 5 のマーカと区別するため、集雪領域 5 7 の集雪用ポール 5 8 のマーカは、例えば、縞の本数の異なるマーカや、太さの異なるマーカなどが用いられる。

家 (2) 5 2 b と家 (3) 5 2 c との間には、自律除雪機 1 が待機する待機場所 5 9 が設定されている。

【0036】

なお、除雪作業領域 5 4 および集雪領域 5 7 は、例えば、ビーコンを用い、ビーコンから発せられる位置情報に基づいて設定するようにしてもよいし、例えば、携帯端末装置 6 0 の地図情報を利用して設定するようにしてもよい。

また、除雪作業領域 5 4 は、カメラ 3 7 で撮影された撮影画像に基づいて制御部 4 1 が逐次設定するようにしてもよい。その他、一度カメラ 3 7 の撮影画像に基づいて設定された除雪作業領域 5 4 や、携帯端末装置 6 0 によりあらかじめ設定された除雪作業領域 5 4 は、制御システム 4 0 の記憶部 4 2 に記憶させるようにしてもよいし、通信部 4 4 を介して管理クラウド 6 1 に記憶させるようにしてもよい。

【0037】

制御部 4 1 は、前述のように、除雪作業領域 5 4 の設定処理を行うほか、自律除雪機 1 の位置検出処理、自律除雪機 1 の自走動作制御、自律除雪機 1 の除雪動作制御を行う。

制御部 4 1 により位置検出処理は、GPS システム 3 9 により取得される位置情報やレーダシステム 3 8 により取得される作業用ポール 5 5 や家 5 2 などとの距離情報に基づいて、自律除雪機 1 の現在の位置を検出する処理である。

【0038】

制御部 4 1 による自走動作制御は、位置検出処理により検出された自律除雪機 1 の現在の位置に基づいて、走行制御ドライバ 4 6 に動作指示を行い、除雪作業領域 5 4 からはみ出ないように走行させる制御である。

また、制御部 4 1 による自走動作制御は、カメラ 3 7 による撮影画像による画像解析あるいはレーダシステム 3 8 による物体検出に基づいて、自律除雪機 1 の前方に存在する人や家 5 2 などの障害物を検出し、障害物が存在することを検出した場合は、障害物を回避

10

20

30

40

50

するように走行させる制御も含まれる。

【 0 0 3 9 】

制御部 4 1 による除雪動作制御は、除雪制御ドライバ 4 5 に動作指示を行い、エンジン 2 4 のスロットル 2 5 を駆動してオーガ 3 1 およびプロアを駆動させる制御である。

この場合に、除雪動作制御は、除雪作業領域 5 4 の設定処理により設定した集雪領域 5 7 の位置に応じて、シュータ 3 3 を回転駆動するとともに、シュータガイド 3 4 を揺動駆動し、除雪された雪が集雪領域 5 7 に集まるように投雪方向を調節する。

【 0 0 4 0 】

また、自律除雪機 1 の現在の位置から集雪領域 5 7 までの距離が離れている場合には、制御部 4 1 は、現在位置から集雪領域 5 7 までの間に、仮の集雪領域（図示せず）を設定する。そして、制御部 4 1 は、除雪動作制御を行うことで、まず、仮の集雪領域に雪を投雪し、その後、最終的に集雪領域 5 7 に雪を集雪するように制御する。なお、仮の集雪領域は、複数設定してもよい。

10

また、自律除雪機 1 に融雪剤を散布する機能を持たせ、除雪作業を行う際に、同時に融雪剤の散布作業も行わせるようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、制御部 4 1 は、通信部 4 4 を介して携帯端末装置 6 0 と通信することにより、携帯端末装置 6 0 からユーザの生活パターンを取得することができる。

例えば、ユーザが携帯端末装置 6 0 でアラームを設定した場合、制御部 4 1 は、通信部 4 4 を介してアラームの設定時間からユーザの起床時間を取得する。

20

制御部 4 1 は、除雪動作制御は、携帯端末装置 6 0 から取得したユーザの起床時間に基づいて、自律除雪機 1 の除雪開始時間を設定する。例えば、ユーザが起床する前に除雪が所定量以上完了するように、起床時間より早い時間から除雪を開始するように制御する作業スケジュールを設定する。

これにより、ユーザが起床する際に、自宅周辺の除雪作業領域 5 4 の除雪を完了させることができる。

【 0 0 4 2 】

また、制御部 4 1 は、通信部 4 4 を介して携帯端末装置 6 0 と通信することにより、携帯端末装置 6 0 の現在位置を取得することができる。

携帯端末装置 6 0 の現在位置が、自律除雪機 1 の現在位置の近くであると判断した場合は、携帯端末装置 6 0 がユーザの自宅に存在すると判断することができ、携帯端末装置 6 0 の現在位置が離れていると判断した場合には、携帯端末装置 6 0 がユーザの自宅に存在しないと判断することができる。

30

制御部 4 1 は、携帯端末装置 6 0 の現在位置を取得することにより、ユーザの自宅から離れる出勤時間と、ユーザが自宅に戻る帰宅時間とを取得することができる。制御部 4 1 は、出勤時間または帰宅時間より前に除雪が所定量以上完了するように制御する作業スケジュールを設定する。

これにより、ユーザが出勤時間に出勤する際、および帰宅時間に帰宅する際に、自宅周辺の除雪作業領域 5 4 の除雪を完了させることができる。

【 0 0 4 3 】

40

制御部 4 1 は、通信部 4 4 を介して携帯端末装置 6 0 と通信することにより、携帯端末装置 6 0 から天気予報情報を取得することができる。

制御部 4 1 は、携帯端末装置 6 0 から取得した天気予報情報に基づいて、降雪時間、降雪量を取得し、積雪量に応じた除雪時間を予測する。制御部 4 1 は、予測した除雪時間に基づいて除雪作業時間を設定する。

制御部 4 1 は、前述のユーザの起床時間、出勤時間および帰宅時間に応じた除雪作業を行う際に、除雪作業時間を加味して作業スケジュールを設定する。

【 0 0 4 4 】

制御部 4 1 は、前述の携帯端末装置 6 0 のアラーム設定時間や出勤時間および帰宅時間を、毎日、平日だけあるいは休日だけ取得することで、1日の起床時間、出勤時間および

50

帰宅時間の平均を推定することができ、制御部 4 1 は、この推定時間に基づいて、1 日ごとあるいは 1 週間ごとの作業スケジュールを設定することが可能である。

【0045】

自律除雪機 1 による除雪動作を行う開始タイミングは、ユーザの携帯端末装置 6 0 から管理クラウド 6 1 を介して送信される除雪開始指示信号を通信部 4 4 が受信した場合、前述の起床時間、出勤時間および帰宅時間に応じた作業スケジュールに基づいたタイマによる場合、カメラ 3 7 の撮影画像の画像解析により、除雪作業領域 5 4 に一定以上の積雪がある場合などが考えられる。

また、制御部 4 1 は、集雪領域 5 7 に集雪された雪の量が一定以上の量になった場合には、通信部 4 4 を介して除雪業者に回収依頼を送信するようにしてもよい。

10

【0046】

次に、本実施形態の動作について説明する。

図 4 は除雪作業開始動作を示すフローチャートである。

図 4 に示すように、除雪作業を開始する場合は、まず、自律除雪機 1 を起動させ (S T 1)、制御部 4 1 は、除雪作業の開始指示があるか否かを判断する (S T 2)。この場合に、開始指示は、例えば、ユーザにより携帯端末装置 6 0 から通信部 4 4 を介して送られる開始指示であってもよいし、あらかじめ設定した作業スケジュールに基づく開始指示であってもよい。

その他、例えば、制御部 4 1 がカメラ 3 7 による撮影画像を解析することで所定量以上の積雪があると判断した場合に開始指示とするようにしてもよい。

20

【0047】

そして、開始指示があったと判断した場合は (S T 2 : Y E S)、制御部 4 1 は、除雪作業領域 5 4 を取得する (S T 3)。除雪作業領域 5 4 は、記憶部 4 2 または携帯端末装置 6 0 に記憶されている除雪作業領域 5 4 を取得するようにしてもよいし、カメラ 3 7 の撮影画像に基づいて、作業用ポール 5 5 のマーカ 5 6 を認識することで逐次取得するようにしてもよい。

除雪作業領域 5 4 を取得した後、制御部 4 1 は、走行制御ドライバ 4 6 および除雪制御ドライバ 4 5 にそれぞれ動作指示を送り (S T 4)、自律除雪機 1 による除雪作業を開始する (S T 5)。

【0048】

30

図 5 は除雪動作を示すフローチャートである。

図 5 に示すように、制御部 4 1 は、GPS により、除雪作業領域 5 4 および集雪領域 5 7 における自律除雪機 1 の現在位置を取得する (S T 1 1)。制御部 4 1 は、自律除雪機 1 の現在位置に応じて、集雪領域 5 7 にシュータ 3 3 が向くようにシュータ 3 3 を移動させる (S T 1 2)。

続いて、制御部 4 1 は、カメラ 3 7 の撮影画像およびレーダシステム 3 8 による検出結果に基づいて、自律除雪機 1 の前方の状況を取得する (S T 1 3)。

制御部 4 1 は、取得した自律除雪機 1 の前方の状況に基づいて、自律除雪機 1 の前方に障害物が存在するか否かを判断する (S T 1 4)。

【0049】

40

そして、障害物が存在しないと判断した場合には (S T 1 4 : Y E S)、制御部 4 1 は、除雪制御ドライバ 4 5 に動作指示を行い、エンジン 2 4 を駆動してオーガ 3 1 およびブローアを起動させる (S T 1 5)。この状態で、制御部 4 1 は、走行制御ドライバ 4 6 に動作指示を行い、電動モータ 2 3 を駆動して走行装置 1 1 を駆動することで、自律除雪機 1 を前進させながら除雪作業を行う (S T 1 6)。

一方、自律除雪機 1 の前方に障害物が存在していると判断した場合には (S T 1 4 : N O)、制御部 4 1 は、走行制御ドライバ 4 6 に動作指示を行い、自律除雪機 1 が障害物を回避するように動作させる (S T 2 2)。

【0050】

除雪作業を行っている間、制御部 4 1 は、カメラ 3 7 の撮影画像およびレーダシステム

50

38 による検出結果に基づいて、自律除雪機 1 の前方の状況を取得する。そして、自律除雪機 1 の前方の所定範囲内に人が存在するか否かを判断するとともに (ST17)、障害物が存在するか否かを判断する (ST18)。

自律除雪機 1 の前方の所定範囲内に人が存在すると判断した場合 (ST17: NO)、障害物が存在すると判断した場合には (ST18: NO)、制御部 41 は、走行装置 11 を制御することで、人または障害物を回避するように動作させる (ST23)。

そして、回避した後、制御部 41 は、自律除雪機 1 の現在位置に基づいて、集雪領域 57 に対応するようにシュータ 33 を移動させる (ST25)。

【0051】

また、制御部 41 は、自律除雪機 1 の前方に人または障害物が存在しないと判断した場合は (ST17, 18: YES)、除雪作業を継続し、自律除雪機 1 の走行方向に除雪作業領域 54 の境界が存在するか否かを判断する (ST19)。この場合、あらかじめ記憶された除雪作業領域 54 の情報と自律除雪機 1 の現在位置との関係で、除雪作業領域 54 の境界を判断するようにしてもよいし、カメラ 37 の撮影画像に基づいて作業用ボール 55 に形成されたマーカ 56 を認識することで、除雪作業領域 54 の境界を判断するようにしてもよい。

【0052】

そして、除雪作業領域 54 の境界が存在すると判断した場合は (ST19: YES)、制御部 41 は、自律除雪機 1 が除雪作業領域 54 からみ出さないように旋回させるなど、走行装置 11 を制御する (ST24)。

除雪作業領域 54 の境界が存在せず (ST19: NO)、除雪作業領域 54 内の除雪作業がすべて完了したと判断した場合は (ST20: YES)、制御部 41 は、待機位置に自律除雪機 1 を帰還させるように制御する (ST21)。

除雪作業領域 54 内の除雪作業が完了していない場合は (ST20: NO)、前記ステップ 16 以下の動作を繰り返して行う (ST16)。

【0053】

以上述べたように、本実施形態においては、走行装置 11 と、除雪作業部 12 と、除雪作業部 12 による除雪作業領域 54 を設定する領域設定部と、領域設定部にて設定された除雪作業領域 54 から逸脱しないように走行装置 11 を制御する制御部 41 と、を備えている。

これにより、領域設定部により設定された除雪作業領域 54 内で、走行装置 11 を制御することで、高い精度で自律除雪機を自律走行させながら除雪作業を行うことができる。

【0054】

また、本実施形態においては、ユーザの携帯端末装置 60 との通信を行う通信部 44 を備えている。

これにより、制御部 41 は、通信部 44 により携帯端末装置 60 と通信を行い、携帯端末装置 60 により設定された除雪作業領域 54 内の除雪作業を行うことができる。

【0055】

また、本実施形態においては、領域設定部は、除雪作業領域 54 の境界に設置される作業用ボール 55 に形成されたマーカ 56 を撮影するカメラ 37 (撮像装置) を備え、制御部 41 は、カメラ 37 で撮影された画像に基づいて、マーカ 56 を読み取り、除雪作業領域 54 を設定する。

これにより、カメラ 37 により撮影された作業用ボール 55 のマーカ 56 の画像を解析することで、除雪作業領域 54 を設定することができる。

【0056】

また、本実施形態においては、制御部 41 は、携帯端末装置 60 により設定され通信部 44 を介して送られる情報に基づいて除雪作業領域 54 を設定する。

これにより、携帯端末装置 60 により除雪作業領域 54 を設定することができ、携帯端末装置 60 により設定された除雪作業領域 54 の除雪作業を行うことができる。

【0057】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、除雪作業領域 5 4 を設定する際に、除雪した雪を集める集雪領域 5 7 を設定し、制御部 4 1 は、除雪作業部 1 2 を除雪作業領域 5 4 に積雪した雪を集雪領域 5 7 に集雪するように制御する。

これにより、設定された集雪領域 5 7 に除雪した雪を集めることができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態においては、集雪領域 5 7 の境界に、作業用ポール 5 5 とは異なる集雪用ポール 5 8 を設置し、制御部 4 1 は、集雪用ポール 5 8 に形成されたマーカに基づいて集雪領域 5 7 を設定する。

これにより、カメラ 3 7 により撮影された集雪用ポール 5 8 のマーカの画像を解析することで、集雪領域 5 7 を設定することができる。

10

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態においては、現在位置を検出する G P S システム 3 9 (位置検出部) を備え、制御部 4 1 は、G P S システム 3 9 による現在位置を取得し、現在位置と集雪領域 5 7 との間の距離が一定以上離れている場合、現在位置と集雪領域 5 7 との間に仮の集雪領域を設定する。

これにより、自律除雪機 1 の現在位置が集雪領域 5 7 と離れている場合でも、仮の集雪領域を介することで、集雪領域 5 7 に雪を集めることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態においては、除雪作業部 1 2 は、雪を掻き集めるオーガ 3 1 と、オーガ 3 1 で掻き集められた雪を飛ばすブロアとを備え、除雪作業領域 5 4 の雪をオーガ 3 1 およびブロアを用いて、集雪領域 5 7 に向けて飛ばすことで集雪する。

20

これにより、オーガ 3 1 およびブロアにより除雪作業を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、除雪作業の作業スケジュールを設定可能であり、制御部 4 1 は、作業スケジュールに基づいて除雪作業部 1 2 を制御して除雪を行う。

これにより、制御部 4 1 は、設定された作業スケジュールに基づいて除雪作業を行うことができる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、ユーザの起床時間を取得し、起床時間に除雪作業が所定量以上完了するように作業スケジュールを設定する。

30

これにより、ユーザの起床時間に基づいた作業スケジュールに基づいて除雪作業を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、起床時間を、ユーザの携帯端末装置 6 0 に設定されたアラーム時間から通信部 4 4 を介して取得する。

これにより、携帯端末装置 6 0 のアラーム時間から取得したユーザの起床時間に基づいて除雪作業を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、ユーザの携帯端末装置 6 0 の位置情報を通信部 4 4 を介して取得し、携帯端末装置 6 0 の位置情報に基づいて除雪作業の作業スケジュールを設定する。

40

これにより、ユーザの位置情報に応じた作業スケジュールに基づいて除雪作業を行うことができる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、ユーザの携帯端末装置 6 0 の位置情報に基づいて、ユーザが除雪作業領域 5 4 に到達する時間を予測し、予測した到達時間に除雪作業が所定量以上完了しているように作業スケジュールを設定する。

これにより、ユーザの位置情報に基づいてユーザが除雪作業領域 5 4 に到達する時間を予測することで、例えば、ユーザの出勤時間および帰宅時間に応じた作業スケジュールを

50

設定することができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、ユーザの携帯端末装置 6 0 から天気予報情報を通信部 4 4 を介して取得し、この天気予報情報に基づいて、除雪作業領域 5 4 の積雪量を予測し、予測した積雪量に基づいて作業スケジュールを設定する。

これにより、天気予報情報を取得することで、除雪作業領域 5 4 の積雪量に応じた作業スケジュールを設定することができる。

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態においては、制御部 4 1 は、集雪領域 5 7 に集雪した雪の量が一定以上の量になった場合に、通信部 4 4 から携帯端末装置 6 0 を介して除雪業者に回収依頼を送信する。

これにより、集雪領域 5 7 に溜まった雪の回収を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態においては、除雪作業部 1 2 による除雪作業時に、融雪剤を撒きながら除雪作業を行う。

これにより、融雪剤を撒くことで、除雪作業を容易に行うことができる。

【 0 0 6 9 】

なお、本発明は前記実施形態に記載のものに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

例えば、前記実施形態においては、オーガ 3 1 および前記フロアを備えた自律除雪機 1 を用いた場合の例を用いて説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ドーザと呼ばれるブレードを備えた自律除雪機 1 に対しても適用することが可能である。これにより、ブレードにより除雪作業を行うことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

- 1 自律除雪機
- 1 0 車両本体
- 1 1 走行装置
- 1 2 除雪作業部
- 2 2 動力源
- 2 3 電動モータ
- 2 4 エンジン
- 2 5 スロットル
- 2 6 バッテリ
- 3 1 オーガ
- 3 3 シュータ
- 3 4 シュータガイド
- 3 7 カメラ
- 3 8 レーダシステム
- 3 9 G P S システム
- 4 0 制御システム
- 4 1 制御部
- 4 2 記憶部
- 4 3 操作部
- 4 4 通信部
- 4 5 除雪制御ドライバ
- 4 6 走行制御ドライバ
- 5 4 除雪作業領域
- 5 5 作業用ポール
- 5 6 マーカ

10

20

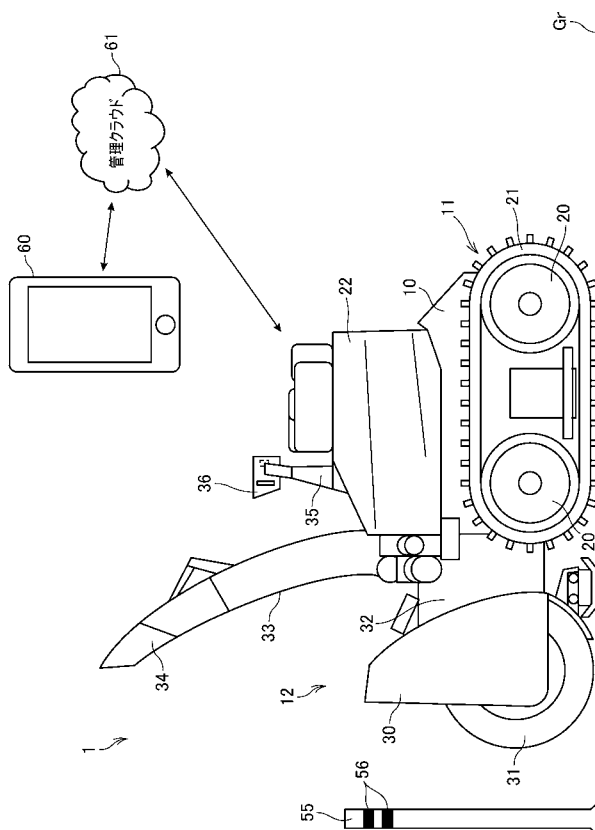
30

40

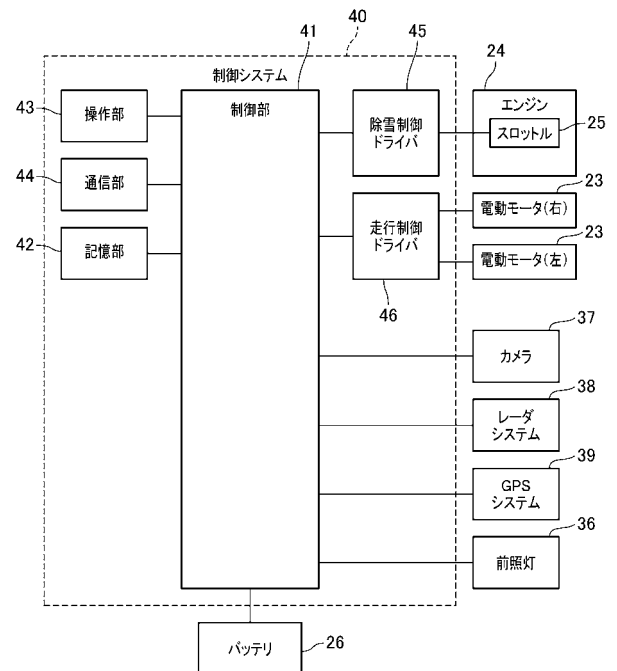
50

- 5 7 集雪領域
- 5 8 集雪用ボール
- 6 0 携帯端末装置
- 6 1 管理クラウド

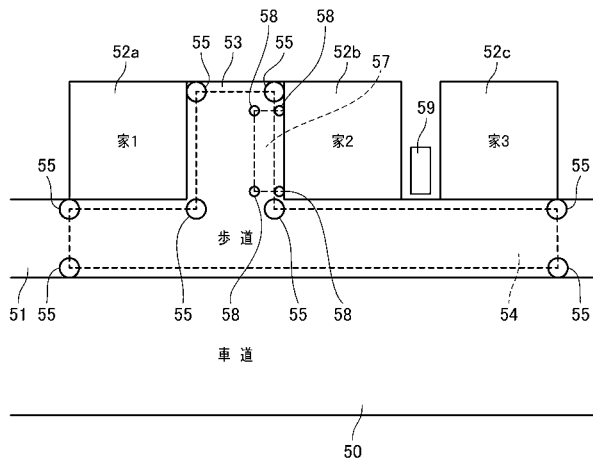
【図 1】



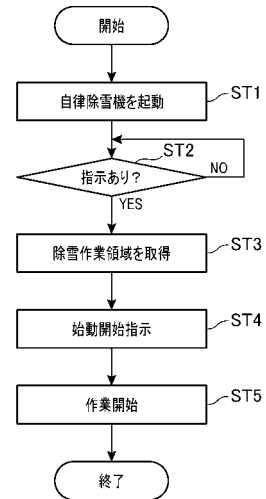
【図 2】



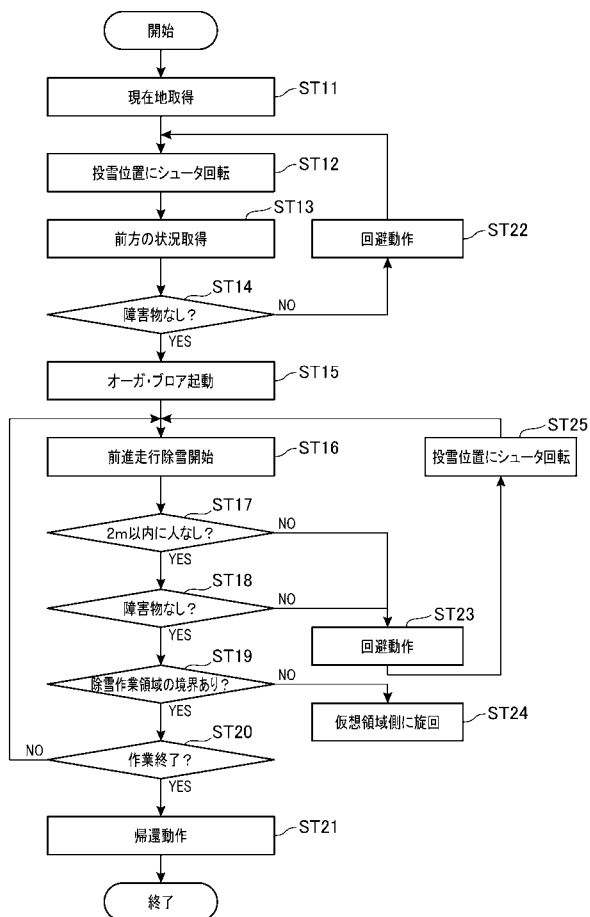
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼橋 宏也

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内