

(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
2023年5月25日(25.05.2023)



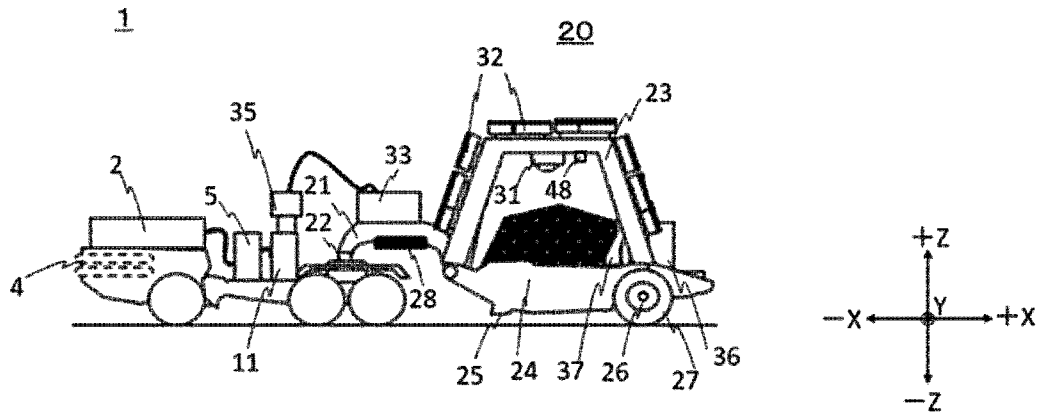
(10) 国際公開番号

WO 2023/089891 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 3/65 (2006.01) *E02F 3/76* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/031602
- (22) 国際出願日: 2022年8月22日(22.08.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
63/279,744 2021年11月16日(16.11.2021) US
- (71) 出願人: 日本国土開発株式会社 (JDC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 朝倉 健夫 (ASAKURA, Takeo); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP). 森本秀敏 (MORIMOTO, Hidetoshi); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP). 関口政一 (SEKIGUCHI, Masakazu); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 片山 修平 (KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋1-6-1 三井住友海上テプコビル 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,

(54) Title: SCRAPER VEHICLE AND TOWING VEHICLE

(54) 発明の名称: スクレーパー車両および牽引車両



(57) Abstract: Provided is a scraper vehicle which can move. In order to detect deformation of the scraper vehicle arising due to excavation, the scraper vehicle comprises: a scraper that excavates the ground when moving; and a detection device that is provided to the scraper vehicle and that detects changes in deformation caused by excavation with the scraper.

(57) 要約: 掘削に起因して発生するスクレーパ車両の歪みを検出するため、移動可能なスクレーパ車両は、移動時に地面を掘削するスクレーパと、前記スクレーパ車両に設けられ、前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置と、を備える。

[続葉有]



WO 2023/089891 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：スクレーパ車両および牽引車両

技術分野

[0001] 本発明は掘削可能なスクレーパを備えたスクレーパ車両および牽引車両に関する。

背景技術

[0002] 従来より、地面等を掘削するスクレーパを備えたスクレーパ車両が土木現場にて使用されている。このスクレーパ車両は、後輪を有しており、この後輪を電気モータにより補助駆動することが可能である。

スクレーパ車両は、内燃機関を有したトラクターに牽引されており、通常はトラクターの牽引力で駆動しており、必要に応じて電気モータにより後輪を補助駆動している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2017/0306589明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では、掘削に起因して発生するスクレーパ車両の歪みについては何ら開示されていなかった。

また、特許文献1では、掘削に起因して発生するスクレーパ車両の歪みに起因したトラクターによる制御については何ら開示されていなかった。

[0005] そこで、本発明は、掘削に起因して発生するスクレーパ車両の歪みを検出できるスクレーパ車両を提供することを目的とする。

また、本発明は、スクレーパ車両の歪みに起因してスクレーパ車両を制御できる牽引車両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

[0006] 本発明に係るスクレーパ車両は、移動可能なスクレーパ車両であって、移

動時に地面を掘削するスクレーパと、前記スクレーパ車両に設けられ、前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置と、を備えている。

本発明に係る牽引車両は、移動時に地面を掘削するスクレーパを有したスクレーパ車両を牽引する牽引車両であって、前記スクレーパ車両に設けられ、前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置の検出結果を受信する受信装置を備えている。

発明の効果

[0007] 本発明に係るスクレーパ車両によれば、検出装置がスクレーパの掘削による歪みの変化を検出するので、掘削に起因して発生するスクレーパ車両の歪みを検出できるスクレーパ車両を実現することができる。

本発明に係る牽引車両によれば、受信装置がスクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置の検出結果を受信するので、スクレーパ車両の歪みに起因してスクレーパ車両を制御できる牽引車両を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態の牽引車両とスクレーパ車両とを示す概要図である。

[図2]第1実施形態のスクレーパ車両の主要部のブロック図である。

[図3]第1実施形態の車軸の下方に設けられたロードセルを示す図である。

[図4]スクレーパ車両の制御装置により実行されるフローチャートである。

[図5]牽引車両の制御装置により実行されるフローチャートである。

[図6]第2実施形態の牽引車両とスクレーパ車両とを示す概要図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の第1実施形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態により、本発明が限定されるものではない。

[0010] (第1実施形態)

図1は、本第1実施形態の駆動車両である牽引車両1とスクレーパ車両20とを示す概要図である。また、図2は本第1実施形態の牽引車両1とスク

レーパ車両 20 の主要部のブロック図である。なお、スクレーパ車両 20 は、掘削工程と、運搬工程と、排出工程と、回送工程と、を 1 サイクルとしている。

図 1 に示すように、牽引車両 1 は、スクレーパ車両 20 を牽引するものであり、連結装置であるヒッチ 21 によりスクレーパ車両 20 に接続（連結）されている。ヒッチ 21 は、牽引車両 1 から着脱可能であり、牽引車両 1 側の一端に設けられたフレキシブルなボールジョイント 22 を有している。

[0011] （牽引車両）

本実施形態の牽引車両 1 は、図 1 から明らかなように、運転席が無い自動運転タイプの物である。また、本実施形態では、内燃機関に代えて燃料電池 2 と、2 つの前輪と 4 つの後輪とのそれぞれに設けられたインホイール式のモータ 3（図 2 参照）とを用いて牽引車両 1 を走行（駆動）している。なお、インホイール式のモータ 3 は前輪および後輪のハブと同軸に繋がるように設けてもよい。

なお、牽引車両 1 は、遠隔操作式でもよく、運転席が設けられたタイプでもよく、内燃機関を用いたエンジンを用いてもよく、アンモニアもしくは水素を燃料として駆動するエンジンでもよい。

[0012] また、本実施形態の牽引車両 1 は、燃料電池 2 に水素を供給する水素タンク 4 と、蓄電池 5 と、GNSS 6（Global Navigation Satellite System）と、速度計 7 と、通信装置 8 と、メモリ 9 と、制御装置 10 と、を有している。

[0013] 燃料電池 2 は水素と酸素を電気化学反応させて電気を作る発電装置である。

水素タンク 4 は、数十 MPa に圧縮された水素を蓄えるものであり、不図示の水素供給流路を介して燃料電池 2 に水素を供給するものである。

蓄電池 5 は、2 次電池であり、燃料電池 2 が発電した電力を蓄電するものである。蓄電池 5 は、蓄えた電力をモータ 3 や、スクレーパ車両 20 に設けられた蓄電池 33 などに供給可能である。蓄電池 5 の電力をスクレーパ車両

20に供給するために、牽引車両1には蓄電池5に接続された第1コネクタ11（例えばメスコネクタ）が設けられ、スクレーパ車両20には、第1コネクタ11と係合する第2コネクタ35（例えばオスコネクタ）が設けられている。

[0014] 図1に示すように、燃料電池2や水素タンク4は、牽引車両1の前方側に配置されている。牽引車両1の前方は、従来は内燃機関が配置されたり、運転席が設けられたりしていた。本実施形態では、内燃機関や運転席を省略しているので、牽引車両1の前方に大きなスペースを設けることができ、多くの水素タンク4を配置したり、燃料電池2などの配置の自由度を確保したりすることができる。なお、蓄電池5は図1では牽引車両1の中央付近に図示されているが、牽引車両1の前方側に配置することも可能である。

[0015] GNSS6は、人工衛星を利用して牽引車両1の位置を測位するものである。

速度計7は、牽引車両1の速度を検出するものであり、駆動輪に接続されたシャフトの回転数を検出する車速センサや、GNSS6の出力を利用したセンサなど各種のセンサを適用することができる。

[0016] 通信装置8は、スクレーパ車両20側に設けられた後述の通信装置40やインターネット等の広域ネットワークにアクセスする無線通信ユニットであり、本実施形態では、速度計7の検出結果や制御装置10による各種の駆動および制御の情報を通信装置40に送信している。

[0017] また、通信装置8は、後述するスクレーパ車両20のキャリブレーションによるデータを通信装置40から受信する。

[0018] メモリ9は、不揮発性のメモリ（例えばフラッシュメモリ）であり、土木現場の地図情報や、牽引車両1を自動運転するためのプログラムや、後述のスクレーパ25や、後述の不図示の油圧シリンダを制御するプログラムなどが記憶されている。また、メモリ9は、通信装置8が受信したスクレーパ車両20のキャリブレーションによるデータを記憶する。

[0019] 制御装置10は、CPUを備えており、牽引車両1およびスクレーパ車両

20を制御する制御装置である。本実施形態において、制御装置10は、土木現場における牽引車両1の自動運転や、後述のスクレーパ25や、スクレーパ車両20に設けられた不図示の油圧シリンダの駆動制御を行っている。

[0020] また、制御装置10は、スクレーパ車両20側に設けられた後述のモータ34の駆動や停止の制御を行っている。

なお、制御装置10による制御については図5のフローチャートを用いて後述する。

[0021] (スクレーパ車両)

スクレーパ車両20は、前述のヒッチ21およびボールジョイント22に加えて、フレーム23と、ボウル24と、スクレーパ(scraper)25と、車軸26と、車輪27と、歪ゲージ28と、加速度計29(図2参照)と、ロードセル30(図3参照)と、傾斜計48と、を有している。

また、スクレーパ車両20は、撮像装置31と、発電装置である太陽光パネル32と、2次電池である蓄電池33と、モータ34(図2参照)と、第2コネクタ35と、第3コネクタ36と、排土板37と、速度計38(図2参照)と、を有している。

[0022] 図2に示すように、スクレーパ車両20は、各種データを記憶しているメモリ39と、通信装置40と、スクレーパ車両20全体を制御する制御装置41と、を有している。

[0023] フレーム23は、テーパ形状の金属部品であり、ボウル24と対向する内面に撮像装置31が設けられ、外面に複数の太陽光パネル32が設けられている。

ボウル24は上面が開放されており、スクレーパ25が掘削した土砂などの掘削物を収容するものである。

[0024] スクレーパ25は、地表等の走行面の土砂を削り取るための刃状或いはへら状の部材であり、本実施形態では、ボウル24の底部にボウル24と一体的に設けられている。

ボウル24とスクレーパ25とは一体的に設けられているので、不図示の

油圧シリンダによりボウル 24 を地面に向けて傾斜させることにより、スクレーパ 25 が地面に食い込んで土砂を掘削することができる。また、ボウル 24 には不図示の開口部が設けられており、ボウル 24 が地面に向けて傾斜した状態の際に、スクレーパ 25 が掘削した掘削物が不図示の開口部からボウル 24 に收容される。

[0025] スクレーパ 25 による掘削が終了すると、不図示の油圧シリンダによりボウル 24 を地上に向けて傾斜させることにより、スクレーパ 25 が地面から離れた状態となる。スクレーパ 25 が地面から離れた状態になると、ボウル 24 に収納された掘削物の荷重は、ボールジョイント 22 と、車軸 26 の荷重を受ける後述のピロブロック 42（図 3 参照）とに作用することになる。

[0026] 車軸 26 は牽引車両 1 の牽引力により回転し、車輪 27 は車軸 26 の両端に接続されており、車軸の回転に伴い回転する一对の従動輪である。なお、車輪 27 はスクレーパ車両 20 の前後に設けて前輪および後輪としてもよい。

[0027] 歪ゲージ 28 は、金属の抵抗体であり、電気絶縁物を介して被測定物であるヒッチ 21 の下方に例えば接着されている。歪ゲージ 28 は、ヒッチ 21 に加わる力に比例して金属が伸縮し抵抗値が変化することにより、歪を測定している。歪ゲージ 28 が検出する歪には、スクレーパ 25 が掘削した掘削物がボウル 24 に收容されることによる歪と、スクレーパ 25 が地面に食い込むことにより掘削する際の歪とが含まれる。

[0028] スクレーパ 25 が掘削した掘削物がボウル 24 に收容されることにより、ボウル 24 にこの掘削物による荷重が加わる。ボウル 24 の荷重は、フレキシブルなボールジョイント 22 と、車輪 27 とに分離して加わる。フレキシブルなボールジョイント 22 によりボウル 24 の荷重の一部を支持しているので、ヒッチ 21 の下方には引っ張り応力が作用する。歪ゲージ 28 は、ヒッチ 21 の引っ張り応力に起因する抵抗値の変化を測定し、制御装置 41 は、歪ゲージ 28 が検出した抵抗値からボウル 24 の掘削物の重量を計測する。

ことができる。

[0029] スクレーパ25が掘削した掘削物がボウル24に收容されることによる歪だけを検出する場合は、スクレーパ25を地面から離れた状態とすることが好ましい。このため、スクレーパ25を地面から離れた状態でボウル24の積載状態を変えて歪ゲージ28を用いた計測を行うキャリブレーションを行うことが好ましい。この場合、スクレーパ車両20を静止した静止状態でキャリブレーションを行ってもよく、スクレーパ車両20が牽引車両1により牽引された移動状態でキャリブレーションを行ってもよく、静止状態および移動状態でキャリブレーションを行ってもよい。

[0030] 移動状態におけるキャリブレーションは、スクレーパ車両20の姿勢に応じて補正することが好ましい。これは、地面が下り傾斜であるときには、ヒッチ21には圧縮応力が作用する一方、地面が上り傾斜であるときにはヒッチ21に引っ張り応力が作用するからである。地面に対するスクレーパ車両20の傾斜は、フレーム23の下面に設けられた傾斜計48により検出することができる。なお、傾斜計48はフレーム23の上面に設けてもよい。

[0031] 一方、スクレーパ25が地面に食い込んで掘削する際の掘削力による歪は、移動状態において、スクレーパ25を所定量地面に食い込ませた状態での歪ゲージ28の計測と、前述のスクレーパ25を地面から離れた状態での歪ゲージ28の計測との差分からキャリブレーションすることができる。

[0032] スクレーパ25が地面に食い込むことによる歪のキャリブレーションは、スクレーパ25の地面への食い込み量を変えながら行うことが望ましい。例えば、牽引車両1を自動運転するためのプログラムにスクレーパ25の地面への食い込み量を設定しておけばよい。例えば、1段、2段といった段数を設定してもよく、10mm、20mm、30mmといったスクレーパ25の駆動量を設定してもよい。また、スクレーパ25が地面に食い込むことによる歪のキャリブレーションは、ボウル24の積載状態を可変にして異なる積載状態で行うようにしてもよい。なお、スクレーパ25が地面に食い込むことによる歪のキャリブレーションは、スクレーパ車両20の姿勢に応じて補

正することが好ましい。

[0033] 本第1実施形態においては、ボウル24に加わる荷重Wがボールジョイント22と、ピロースタック42と、にどのように分離されるかを事前に検出しておく。一例を挙げると、ボールジョイント22には荷重Wの40%が作用し、ピロースタック42には荷重Wの60%が作用するとする。この場合、制御装置41は、歪ゲージ28が測定した抵抗値が荷重Wの40%であるため100%となるように換算してボウル24に加わる荷重Wを演算することができる。

[0034] また、本実施形態において、ボウル24が空の状態やボウル24に100Kgの荷重がかかった状態の歪ゲージ28の抵抗値を測定しておき、メモリ39にテーブルとして記憶させておいてもよい。ボウル24が空の状態は、スクレーパ車両20の荷重のみが作用している状態であり、この状態からの変化量がボウル24に収容された掘削物の重量となる。

[0035] また、メモリ39に記憶されるテーブルには、ボウル24に複数の荷重（例えば、200Kg、300Kg）がかかった際の歪ゲージ28の抵抗値を記憶させてもよい。なお、図1において、1つの歪ゲージ28を図示しているが複数でもよく、その数は限定されるものではない。なお、ヒッチ21の左右方向であるX方向の中心の歪量が一番大きいので、ヒッチ21の左右方向の中心であって、ヒッチ21の上下方向であるZ方向の下方に歪ゲージ28を設けることが好ましい。

[0036] 加速度計29は、本実施形態ではスクレーパ車両20に作用する加速度を検出するものであり、機械式、光学式、半導体式などのいかなる方式を用いることができる。本実施形態では、加速度計29は、歪ゲージ28近傍のZ軸方向の加速度を検出するものとするが、これに限定されるものではなく、X軸方向、Y軸方向の加速度を検出してもよい。また、加速度計29を設ける数は、1つでもよく、スクレーパ車両20の複数個所にそれぞれ少なくとも1個ずつ設けてもよい。この場合、加速度計29は、ロードセル30が設けられる近傍に設けてもよく、牽引車両1に設けてもよい。牽引車両1に加

速度計 29 を設ける場合には、ボールジョイント 22 の近傍に設けることが好ましい。

[0037] 本実施形態では、制御装置 41 は、加速度計 29 の出力が閾値よりも小さいときに歪ゲージ 28 が検出した歪量に基づいて、ボウル 24 に収納された土砂などの掘削物の量を演算するものとする。これに代えて、制御装置 41 は、加速度計 29 の出力が小さいもの N 個（N は自然数）の歪ゲージ 28 の出力からボウル 24 に収納された土砂などの掘削物の量を演算してもよく、加速度計 29 の出力が小さいときに歪ゲージ 28 の出力に重みづけをするように演算してもよい。なお、本第 1 実施形態において、メモリ 39 に加速度計 29 の出力に応じた歪ゲージ 28 の出力の補正値を記憶させておけば、制御装置 41 は、メモリ 39 に記憶された補正値により、歪ゲージ 28 の出力を補正することができる。このように、制御装置 41 は、加速度計 29 の出力を用いて歪ゲージ 28 の検出結果を加工したり、選択したりしている。

[0038] 図 3 は本実施形態の車軸 26 の下方に設けられたロードセル 30 を示す図である。図 3 に示すように、車軸 26 は回転可能に軸受け 43 により支持され、軸受け 43 は軸受け台であるピロブロック 42 により保持されている。

ロードセル 30 は、車輪 27 に作用するボウル 24 の掘削物の荷重を検出できるように、ピロブロック 42 の下方に設けられている。

ロードセル 30 は、圧電型ロードセルや歪型ロードセルなど各種のロードセル 30 を用いることができる。図 3 では 2 つのロードセル 30 を図示しているが、ロードセル 30 の数は 1 つでもよく、3 つ以上でもよい。

[0039] 本実施形態において、前述したようにボウル 24 が空の状態やボウル 24 に 100Kg の荷重がかかった状態のロードセル 30 の測定値をメモリ 39 にテーブルとして記憶させておいてもよい。この場合、複数の荷重（例えば、200Kg、300kg）におけるロードセル 30 の抵抗値を記憶させておくことが望ましい。ボウル 24 の積載状態を変えて歪ゲージ 28 およびロードセル 30 による計測を行うキャリブレーションを行うことにより、ボー

ルジョイント 22 に加わる荷重と、ピローブロック 42 に加わる荷重との比率を演算することができ、この比率はメモリ 39 に記憶される。なお、このキャリブレーションは、牽引車両 1 およびスクレーパ車両 20 が静止した状態で行うことが好ましいが、スクレーパ車両 20 が牽引車両 1 により牽引された状態で行ってもよく、静止状態および牽引状態で行ってもよい。

[0040] なお、キャリブレーションは、1 回だけ行ってもよく、定期的に行ってもよく、車輪 27 を交換したときや、車輪 27 の空気圧を調整した後に行うようにしてもよい。また、キャリブレーションは、牽引車両 1 の車輪を交換したときや、車輪の空気圧を調整した後に行ってもよい。2 回目以降のキャリブレーションは、ボウル 24 が空の状態だけで行ったり、100Kg の荷重で行うなど 1 回目のキャリブレーションよりも計測項目や計測回数を減らして行ったりしてもよい。

[0041] ロードセル 30 による荷重計測は、前述のキャリブレーションの際に用いるのに加えて、スクレーパ 25 が掘削した掘削物がボウル 24 に収容された際にも行ってもよい。この場合も、加速度計 29 の出力が閾値よりも小さいときにロードセル 30 が検出した荷重に基づいて、ボウル 24 に収納された土砂などの掘削物の量を演算するものとする。これに代えて、制御装置 41 は、加速度計 29 の出力が小さいもの N 個（N は自然数）のロードセル 30 の出力からボウル 24 に収納された土砂などの掘削物の量を演算してもよく、加速度計 29 の出力が小さいときにロードセル 30 の出力に重みづけをするように演算してもよい。

このように、制御装置 41 は、加速度計 29 の出力を用いてロードセル 30 の検出結果を加工したり、選択したりしている。

[0042] 撮像装置 31 は、レンズや撮像素子や画像処理エンジンなどを有し、動画や静止画を撮像するデジタルカメラである。本実施形態において、撮像装置 31 は、ボウル 24 に収納された掘削物を撮像してボウル 24 が満載になったかどうかを検出するために用いられる。なお、撮像装置 31 に代えて、超音波距離計、レーザ距離計などの非接触距離計をフレーム 23 に設けてボウ

ル 2 4 が満載かどうかを検出してもよい。制御装置 4 1 は、ボウル 2 4 が満載であることに応じて、歪ゲージ 2 8 や加速度計 2 9 などによる測定を開始するようにしてもよい。

[0043] 太陽光パネル 3 2 は、発電装置であり、フレーム 2 3 に設けられている。フレーム 2 3 の側面がテーパ形状なのは、フレーム 2 3 の側面に設けられたフレーム 2 3 の側面が太陽光を受光しやすくするためである。なお、フレーム 2 3 の上面に傾斜機構を設ければフレーム 2 3 の上面に設けられた太陽光パネル 3 2 が太陽光を受光しやすくすることができる。なお、牽引車両 1 に太陽光パネル 3 2 を設けて、太陽光パネル 3 2 が発電した電力を蓄電池 5 に蓄えるようにしてもよい。また、太陽光パネル 3 2 が発電した電力により燃料電池 2 を駆動するための補助電源としてもよい。

[0044] 蓄電池 3 3 は、第 2 コネクタ 3 5 を介して燃料電池 2 が発電した電力を蓄電したり、太陽光パネル 3 2 が発電した電力を蓄電したりするものである。蓄電池 3 3 が蓄電した電力は、車輪 2 7 を直接駆動するモータ 3 4 の駆動に用いられる。蓄電池 3 3 はスクレーパ車両 2 0 の前方（－X 方向）に設けるのが好ましく、本実施形態ではヒッチ 2 1 に設けている。

[0045] モータ 3 4 は、車輪 2 7 の内部または車輪 2 7 のハブと同軸に繋がるように設けられているインホイールモータである。

スクレーパ 2 5 による地表の削り代が大きい場合などには、スクレーパ 2 5 が地表に噛み込んでしまって走行抵抗が大きくなる。この場合、牽引車両 1 の駆動輪が空転等してしまい牽引車両 1 の牽引力だけではスクレーパ車両 2 0 を牽引できずにプッシャーを用いる場合があった。

[0046] そこで、本実施形態では、牽引車両 1 だけではスクレーパ車両 2 0 の牽引が困難な場合にモータ 3 4 により車輪 2 7 を駆動するようにしている。モータ 3 4 による車輪 2 7 の駆動により、プッシャーが不要となり、プッシャーをスクレーパ車両 2 0 に接続する手間も省けるので工期を短縮することができる。このように、モータ 3 4 は補助駆動装置として機能している。本実施形態では、牽引車両 1 およびモータ 3 4 が燃料電池により発生した電力によ

り駆動するので、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を抑えることができる。なお、燃料電池の代わりに、もしくは燃料電池と併用して太陽光パネル 32 により発電した電力を用いるようにしてもよい。

[0047] 第2コネクタ35は、第1コネクタ11と係合して、蓄電池5に蓄えられた電力を蓄電池33に供給するものである。

第3コネクタ36は、スクレーパ車両20の後に2両目のスクレーパ車両20が接続された場合に、蓄電池33に蓄えられた電力を2両目のスクレーパ車両に供給するためのコネクタである。

[0048] 排土板37は、金属製の機械部品であり、排出工程においてボウル24に収容された掘削物を排土場にて排出するものである。排土板37は、排出工程以外では+X方向に位置しており、排出工程において不図示の油圧シリンダにより-X方向に移動することにより掘削物を排出する。なお、排出工程に続く回送工程は、スクレーパ車両20が排土場から掘削場所へ移動する工程である。

[0049] 速度計38は、スクレーパ車両20の速度を検出するものであり、車軸26の回転数を検出する車速センサや、スクレーパ車両20を測位する不図示のGNSSの出力を利用したセンサなど各種のセンサを適用することができる。なお、速度計38は省略してもよい。

[0050] メモリ39は、どのようなタイプのメモリを用いてもよく、本実施形態では不揮発性の半導体メモリ（例えば、フラッシュメモリ）を用いるものとする。メモリ39は、スクレーパ車両20を駆動するための各種プログラムや、歪ゲージ28や加速度計29やロードセル30が計測した計測結果や、制御装置41が演算した演算結果などを記憶するものである。また、メモリ39は、前述のキャリブレーションで得られた各種データを記憶している。

[0051] 通信装置40は、基地局の通信装置や、排出工程の排土場に設けられた通信装置や、牽引車両1側の通信装置8と通信を行うものである。通信装置40は、どのような通信方式を用いることもできるが、本実施形態ではWi-Fi（登録商標）のような無線LANを用いて無線でボウル24の重量に関

するデータ通信をするものとする。

なお、牽引車両 1 側の通信装置 8 は、牽引車両 1 に加速度計が設けられた場合に、加速度計が検出した加速度を通信装置 40 に通信してもよい。

[0052] 制御装置 41 は、CPU (Central Processing Unit) を備え、スクレーパ車両 20 全体を制御するものであり、本実施形態では、ボウル 24 に収容された掘削物の重量計測やモータ 34 による補助駆動に関する制御を行うものである。

[0053] 以上のように構成された牽引車両 1 およびスクレーパ車両 20 の制御につき、図 4 および図 5 のフローチャートを用いて説明する。なお、図 4 はスクレーパ車両 20 の制御装置 41 により実行されるフローチャートであり、図 5 は牽引車両 1 の制御装置 10 により実行されるフローチャートである。

[0054] (フローチャートの説明)

制御装置 41 は、スクレーパ車両 20 が静止状態での歪計測を実施する (ステップ S1)。制御装置 41 は、スクレーパ 25 を地面から離れた状態として、ボウル 24 に複数の既知の荷重 (例えば、200Kg、300Kg) がかった際の歪ゲージ 28 の抵抗値をメモリ 39 に記憶させる。

[0055] なお、ステップ S1 の歪計測は、土木現場に限らず試験フィールドや工場や倉庫などのどこで行ってもよい。また、ステップ S1 の歪計測は、平地で行ってもよく、傾斜地で行ってもよい。なお、傾斜地におけるステップ S1 の歪計測は、傾斜計 48 の出力に基づいて傾斜に起因して歪ゲージ 28 に作用する歪を補正することが望ましい。一例を挙げると、制御装置 41 は、平地で行った歪計測の結果に基づき、傾斜地で行った歪計測の結果を補正して、傾斜角度とともにメモリ 39 に記憶させればよい。

[0056] 制御装置 41 は、試験フィールドや土木現場などにおいて、スクレーパ車両 20 が移動状態での歪計測を実施する (ステップ S2)。制御装置 41 は、スクレーパ 25 を地面から離れた状態と、スクレーパ 25 を地面に食い込ませた状態とのそれぞれにおいて、ボウル 24 に複数の既知の荷重 (例えば、200Kg、300Kg) がかった際の歪ゲージ 28 の抵抗値をメモリ

３９に記憶させる。

[0057] ステップＳ２の歪計測においても、スクレーパ２５の地面への食い込み量を変えながら行うことが望ましい。また、ステップＳ２の歪計測においても、傾斜計４８の出力に基づいて傾斜に起因して歪ゲージ２８に作用する歪を補正することが望ましい。

[0058] 移動状態での歪計測は、試験フィールドや土木現場などの土の性状においても歪ゲージ２８の計測結果に変化をもたらす可能性がある。このため、土の含水比や、コーン指数などの土の性状を測定して、土の性状とともに歪計測の結果をメモリ３９に記憶させればよい。含水比の検出は、例えば近赤外水分計や、電子レンジおよび重量計を用いることができる。コーン指数の検出は、例えばコーンペネトロメータを用いることができる。また、測定した土の性状から土の固さを数段階（例えば３～５段階）に分類して、土の固さに基づいて歪ゲージ２８に作用する歪を補正するようにしてもよい。

[0059] 制御装置４１は、スクレーパ車両２０が移動状態での歪計測、すなわち動的な歪計測が完了したかどうかの判断を行う（ステップＳ３）。制御装置４１は、動的な歪計測が完了していなければステップＳ２を繰り返し、動的な歪計測が完了していればステップＳ４へ進む。ここでは、動的な歪計測が完了しているものとして、ステップＳ４へ進むものとする。

[0060] 制御装置４１は、移動状態において、スクレーパ２５を所定量地面に食い込ませた状態での歪ゲージ２８の計測と、前述のスクレーパ２５を地面から離れた状態での歪ゲージ２８の計測との差分から掘削に伴う歪の演算を行う（ステップＳ４）。なお、制御装置４１は、それぞれの状態での計測結果の平均値の差分から歪の演算を行ってもよい。また、制御装置４１は、傾斜計４８の測定結果に基づいて、スクレーパ車両２０が上り傾斜を移動しているときの平均値の差分や、スクレーパ車両２０が下り傾斜を移動しているときの平均値の差分や、スクレーパ車両２０が平地を移動しているときの平均値の差分をそれぞれ演算するようにしてもよい。これらの演算結果は、メモリ３９に記憶される。

- [0061] 図4のフローチャートにおいて、静止状態での歪計測は過去のデータを適用できるようであれば省略してもよい。また、静止状態での歪計測に先駆けて移動状態での歪計測を行うようにしてもよい。
- [0062] 次に、牽引車両1の制御装置10により実行される図5のフローチャートにつき、説明を行う。なお、本第1実施形態において、図5のフローチャートは、掘削場所による掘削工程が始まる前に開始されるものとする。
- [0063] 制御装置10は、通信装置8とスクレーパ車両20の通信装置40との通信により、メモリ39に記憶されているデータを受信する（ステップS101）。本第1実施形態において、制御装置10は、図4のフローチャートで説明したキャリブレーションに関するデータを受信し、メモリ9に記憶する。なお、制御装置10は、牽引するスクレーパ車両20のキャリブレーションに関するデータを既にメモリ9に記憶している場合は、ステップS101を省略する。
- [0064] 制御装置10は、スクレーパ車両20を牽引した状態で移動を開始するとともに、不図示の油圧シリンダを制御してスクレーパ25を地面に食い込ませて掘削を開始する（ステップS102）。ここで、制御装置10は、牽引車両1を自動運転するためのプログラムおよび不図示の油圧シリンダを制御するプログラムに基づいて掘削を開始する。
- [0065] 制御装置10は、掘削中に各種データを取得してメモリ9に記憶する（ステップS103）。制御装置10は、通信装置8とスクレーパ車両20の通信装置40との通信により、歪ゲージ28と、加速度計29と、ロードセル30と、速度計38との検出結果（計測結果）を取得して、メモリ9に記憶する。また、制御装置10は、撮像装置31による画像データを受信してメモリ9に記憶する。なお、制御装置10は、速度計7による検出結果を用いる場合には、速度計38の検出結果の受信を省略する場合もある。また、制御装置10は、傾斜計48の検出結果を取得するようにしてもよい。
- [0066] 制御装置10は、ステップS103で取得した各種データに基づいて、掘削条件を変更するかどうかを判断する（ステップS104）。制御装置10

は、スクレーパ25の食い込み量やボウル24に積載された掘削物の重量に起因する走行抵抗や、移動速度や、これまでの掘削量などに基づいて、掘削条件を変更するかどうかを判断する。ここでは、予定していた掘削量に対する実際の掘削量が少ないとして掘削条件を変えるものとしてステップS105に進むものとする。

[0067] 制御装置10は、掘削量を増加するように、掘削条件を変更する（ステップS105）。具体的には、制御装置10は、スクレーパ25の地面への食い込み量を増加させる。なお、これに代えてもしくはこれと併用して、制御装置10は、牽引車両1の移動速度を下げるようにしてもよい。

[0068] 制御装置10は、補助駆動が必要かどうかを判断する（ステップS106）。ここで、制御装置10は、スクレーパ25の食い込み量の増加やボウル24に積載される掘削物の重量の増加による走行抵抗が増えるものとして補助駆動が必要と判断してステップS107に進む。なお、制御装置10は、補助駆動が不要と判断した場合にはステップS108に進む。なお、制御装置10は、ステップS106において、これから走行する走行路が上り坂で走行抵抗が増加するか、もしくは走行路が下り坂で走行抵抗が減少するかを判断材料に加えてもよい。また、制御装置10は、これから走行する走行路の固さに起因する走行抵抗を判断材料に加えてもよい。

[0069] 制御装置10は、スクレーパ車両20の制御装置41に対して補助駆動を指示する（ステップS107）。制御装置41は、補助駆動装置であるモータ34により後輪に駆動力を付与する。これにより、本第1実施形態において、制御装置10は、牽引車両1が停止してしまうことを防ぐことができる。なお、制御装置10は、ステップS104よりも前にステップS106の判断を行うようにしてもよく、ステップS104の前後にステップS106の判断を行うようにしてもよい。

[0070] 制御装置10は、掘削量が所定量に達したかどうか（例えばボウル24が満載かどうか）を判断する（ステップS108）。制御装置10は、歪ゲージ28の検出結果と、ロードセル30の検出結果と、撮像装置31が撮像し

た画像データとの少なくとも１つに基づいて、掘削量が所定量に達したかどうかを判断する。

[0071] 制御装置１０は、掘削量が所定量に達していなければステップＳ１０３以降を繰り返し、掘削量が所定量に達していれば本フローチャートを終了して、掘削した掘削物を排出する排出位置に移動するための運搬工程を実施する。制御装置１０または制御装置４１は、掘削量が所定量に達している際に、例えば歪ゲージ２８の検出結果から積載量（例えば、何トン）を演算してメモリ９またはメモリ３９に記憶させればよい。なお、制御装置１０は、掘削工程以外ではスクレーパ２５を地面から離れる位置へと移動させる。ここで、制御装置１０は、掘削量が所定量に達していれば本フローチャートを終了する。

[0072] なお、図５のフローチャートの判断の一部を遠隔地にいる作業員が行うようにしてもよく、遠隔地に設けられた中央制御装置が行うようにしてもよい。この中央制御装置は、通信装置４０から各種データを取得して各種判断を行い、この判断結果を制御装置１０や制御装置４１に送信するようにすればよい。

[0073] 中央制御装置は、複数の牽引車両１を制御するようにしてもよく、この場合マスターとなる牽引車両１の掘削条件を取得して、他の牽引車両１に取得した掘削条件やモータ３４による補助駆動条件などを送信するようにしてもよい。これに代えて、マスターとなる牽引車両１が他の牽引車両１に掘削条件を送信するようにしてもよい。

[0074] 以上のように、本第１実施形態によれば、歪ゲージ２８の検出結果に基づいて、スクレーパ２５の地面への駆動量である食い込み量を制御したり、モータ３４による補助駆動を制御したりするので、自動化された牽引車両１やスクレーパ車両２０を実現することができる。

[0075] （第２実施形態）

以下、図６を用いて第２実施形態につき説明するが、第１実施形態と同じ構成については同じ符号を付し、その説明を割愛もしくは簡略化する。

本第2実施形態に係るスクレーパ車両20は、1両目のスクレーパ車両20aと、最後列である2両目のスクレーパ車両20bとが接続（連結）されたトレイン式である。なお、トレイン式のスクレーパ車両20は、3両以上としてもよい。

[0076] 本第2実施形態において、1両目のスクレーパ車両20aと、2両目のスクレーパ車両20bとは同じ構成であるため、1両目の構成には符号aを付し、2両目の構成には符号bを付している。

[0077] 歪ゲージ28bに関連したキャリブレーションを行う際には、1両目のスクレーパ車両20aと2両目のスクレーパ車両20bとを連結するとともに、1両目のボウル24aは掘削物により満載とするか、それと同等の重さのものを積載した状態で行うことが望ましい。なお、歪ゲージ28bに関連したキャリブレーションを行う際にボウル24aを空の状態や、任意の既知の重量物を積載した状態で行うようにしてもよい。

[0078] 以上のように、本第2実施形態によれば、歪ゲージ28bの検出結果に基づいて、スクレーパ25bの地面への駆動量である食い込み量を制御したり、モータ34bによる補助駆動を制御したりするので、自動化された牽引車両1やスクレーパ車両20bを実現することができる。

[0079] 以上で説明した実施形態は、本発明を説明するための例示に過ぎず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々変更を加え得ることは可能である。例えば、上述の実施形態では、駆動車両として牽引車両1を用いたが、スクレーパ車両20の後方からスクレーパ車両をプッシュするプッシュ型の駆動車両を用いてもよい。

[0080] 上述の実施形態では、ヒッチ21に歪ゲージ28を設けたが、荷重によって引っ張り応力が発生する場所に歪ゲージ28を設けるようにしてもよい。

[0081] また、スクレーパ車両20にコリオリの力から角速度を検出するジャイロセンサを設けて、スクレーパ車両20に作用する角速度が小さいときに、歪ゲージ28や、加速度計29や、ロードセル30による測定を行うようにしてもよい。また、加速度センサに代えて、もしくは加速度センサと併用して

ジャイロセンサを用いてもよい。

[0082] 上述の実施形態では、牽引車両 1 側の制御装置 10 により、モータ 34 の駆動制御を行ったが、これに代えてスクレーパ車両 20 側の制御装置 41 により、モータ 34 の駆動制御を行ってもよい。この場合、制御装置 41 は、牽引車両 1 から速度計 7 の検出結果や、不図示のシフトレバーの状態などの牽引車両 1 の移動状態に関するデータを取得することが好ましい。

符号の説明

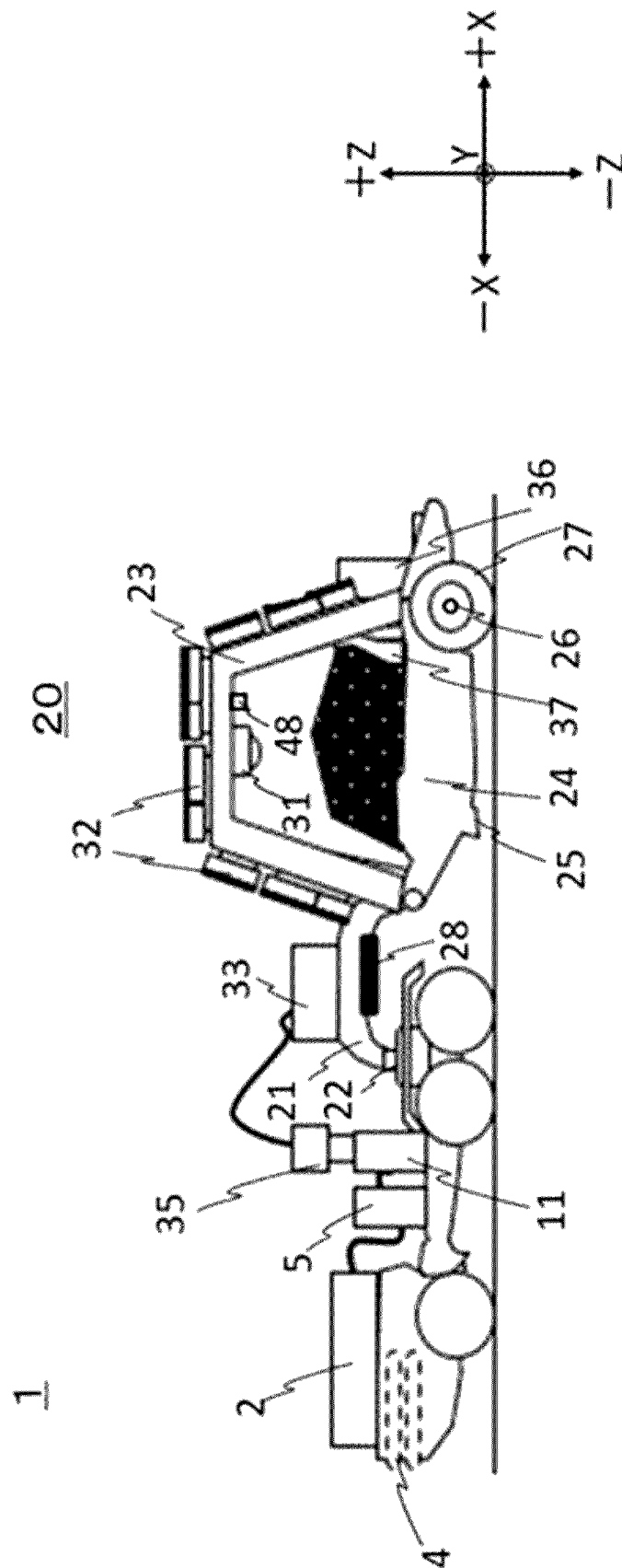
[0083] 1 牽引車両 2 燃料電池 3 モータ 4 水素タンク
7 速度計 10 制御装置 20 スクレーパ車両 21 ヒッチ
22 ボールジョイント 24 ボウル 25 スクレーパ
28 歪ゲージ 29 加速度計 30 ロードセル 39 メモリ
40 通信装置 41 制御装置 48 傾斜計

請求の範囲

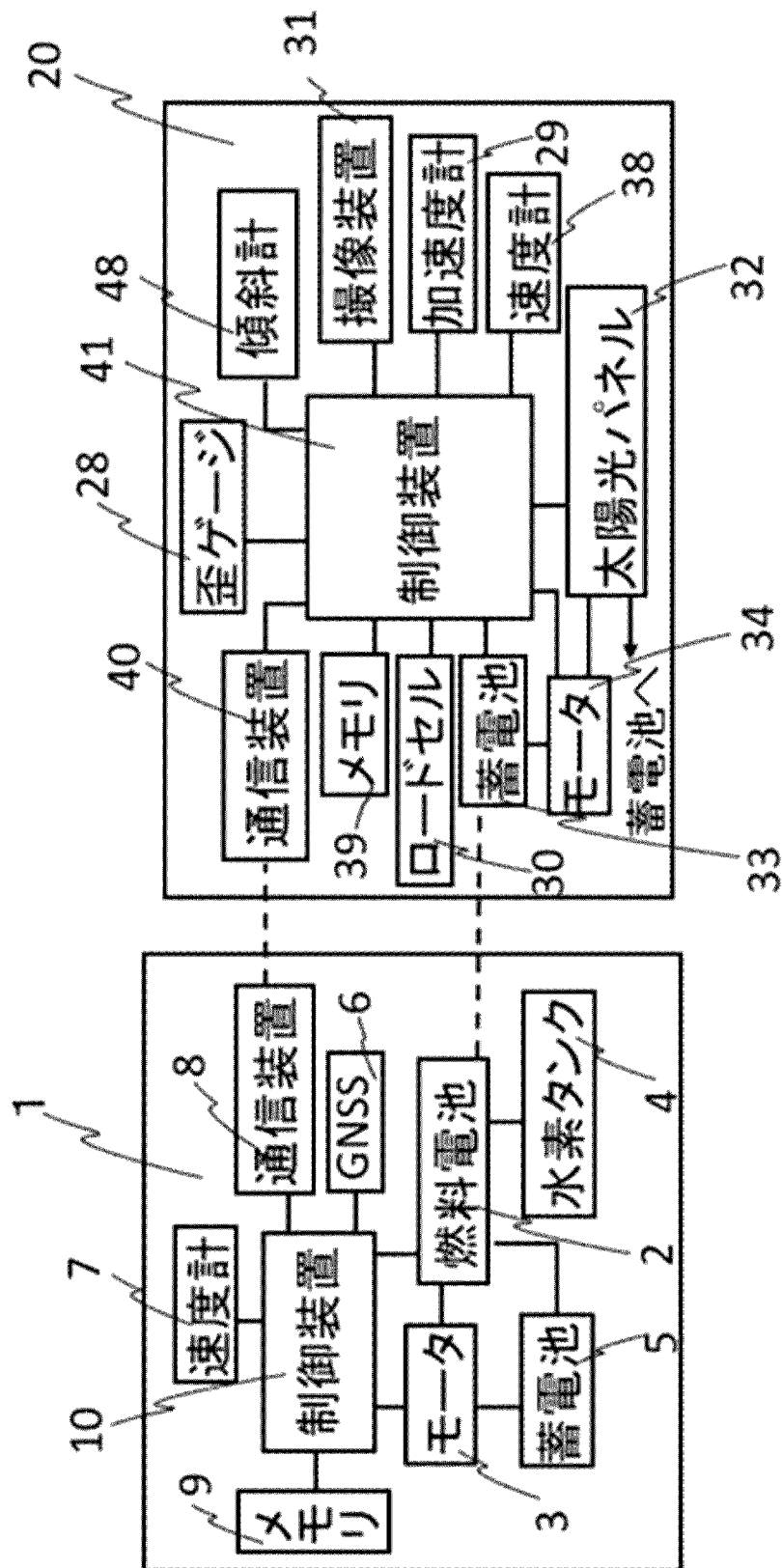
- [請求項1] 移動可能なスクレーパ車両であって、
移動時に地面を掘削するスクレーパと、
前記スクレーパ車両に設けられ、前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置と、を備えたスクレーパ車両。
- [請求項2] 前記検出装置は、前記スクレーパの駆動量を変えて前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する請求項1記載のスクレーパ車両。
- [請求項3] 前記スクレーパが掘削した掘削物を収容可能なボウルを備え、
前記検出装置は、前記ボウルへの荷重を変えて前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する請求項1または請求項2記載のスクレーパ車両。
- [請求項4] 前記スクレーパにより掘削される掘削物の性状を検出する性状検出装置を備えた請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のスクレーパ車両。
- [請求項5] 前記スクレーパ車両は、第1スクレーパ車両と、該第1スクレーパ車両に連結された第2スクレーパ車両とを有し、
前記検出装置は、前記第1スクレーパ車両に設けられた第1検出装置と、前記第2スクレーパ車両に設けられた第2検出装置とを有している請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のスクレーパ車両。
- [請求項6] 前記検出装置が検出した前記歪みの変化を前記スクレーパ車両を牽引する牽引車両に通信する通信装置を備えた請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のスクレーパ車両。
- [請求項7] 前記スクレーパ車両の傾斜を計測する傾斜計を備え、
前記通信装置は前記傾斜計の計測結果を前記牽引車両に通信する請求項6記載のスクレーパ車両。
- [請求項8] 前記牽引車両からの指示を前記通信装置を介して受信して、前記スクレーパ車両を制御する制御装置を備えている請求項6または請求項7記載のスクレーパ車両。

- [請求項9] 移動時に地面を掘削するスクレーパを有したスクレーパ車両を牽引する牽引車両であって、
- 前記スクレーパ車両に設けられ、前記スクレーパの掘削による歪みの変化を検出する検出装置の検出結果を受信する受信装置を備えた牽引車両。
- [請求項10] 前記受信装置が受信した前記検出結果に基づいて、前記スクレーパの駆動量を制御する制御装置を備えた請求項9記載の牽引車両。
- [請求項11] 前記スクレーパ車両は、該スクレーパ車両に設けられ前記スクレーパ車両を駆動可能な駆動装置を備え、
- 前記受信装置が受信した前記検出結果に基づいて、前記駆動装置を制御する制御装置を備えた請求項9記載の牽引車両。

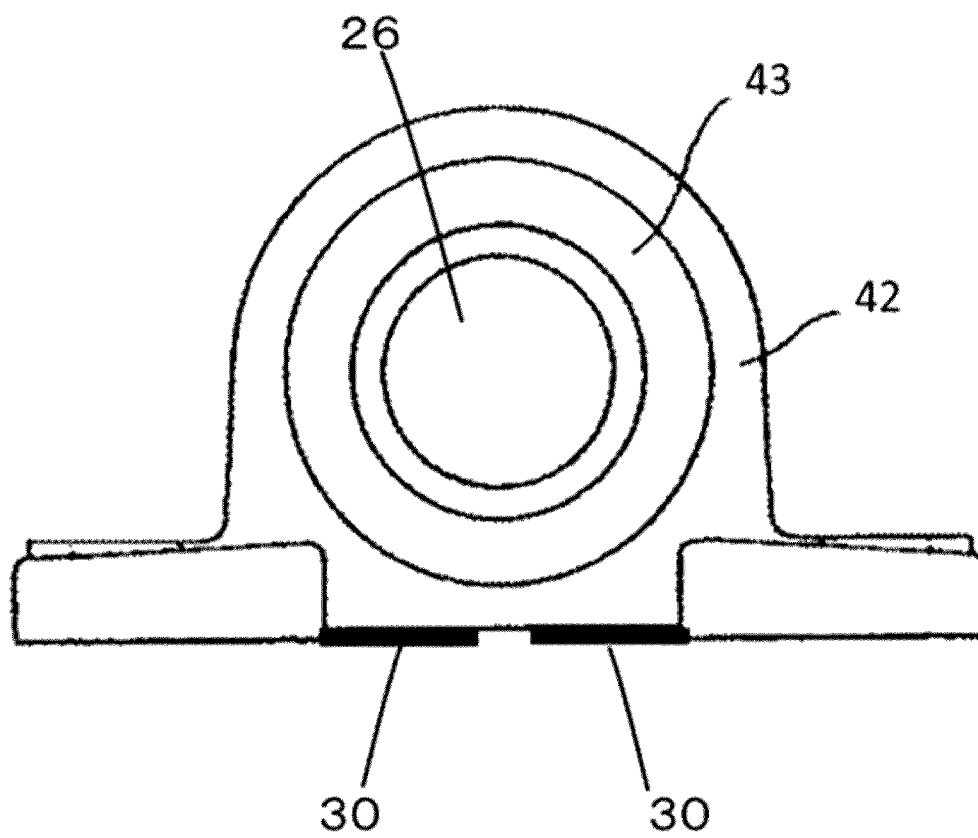
[図1]



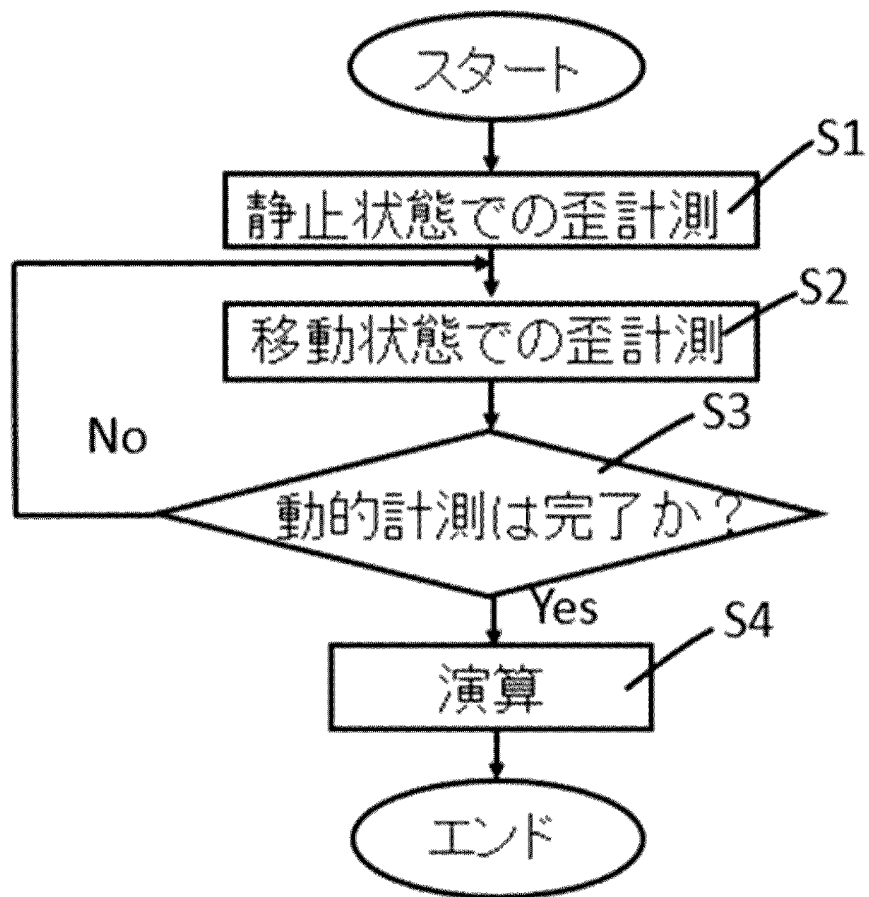
[図2]



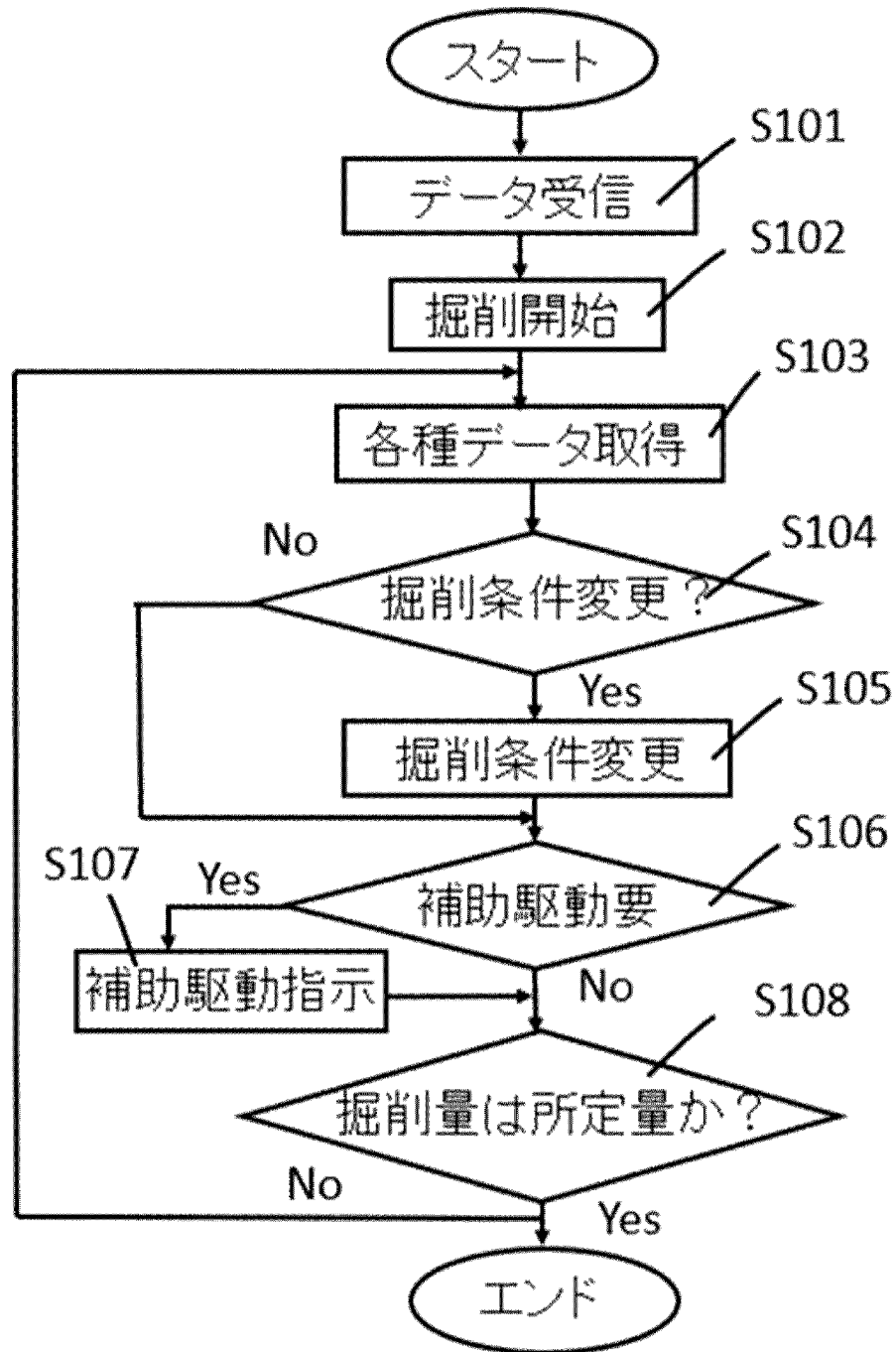
[図3]



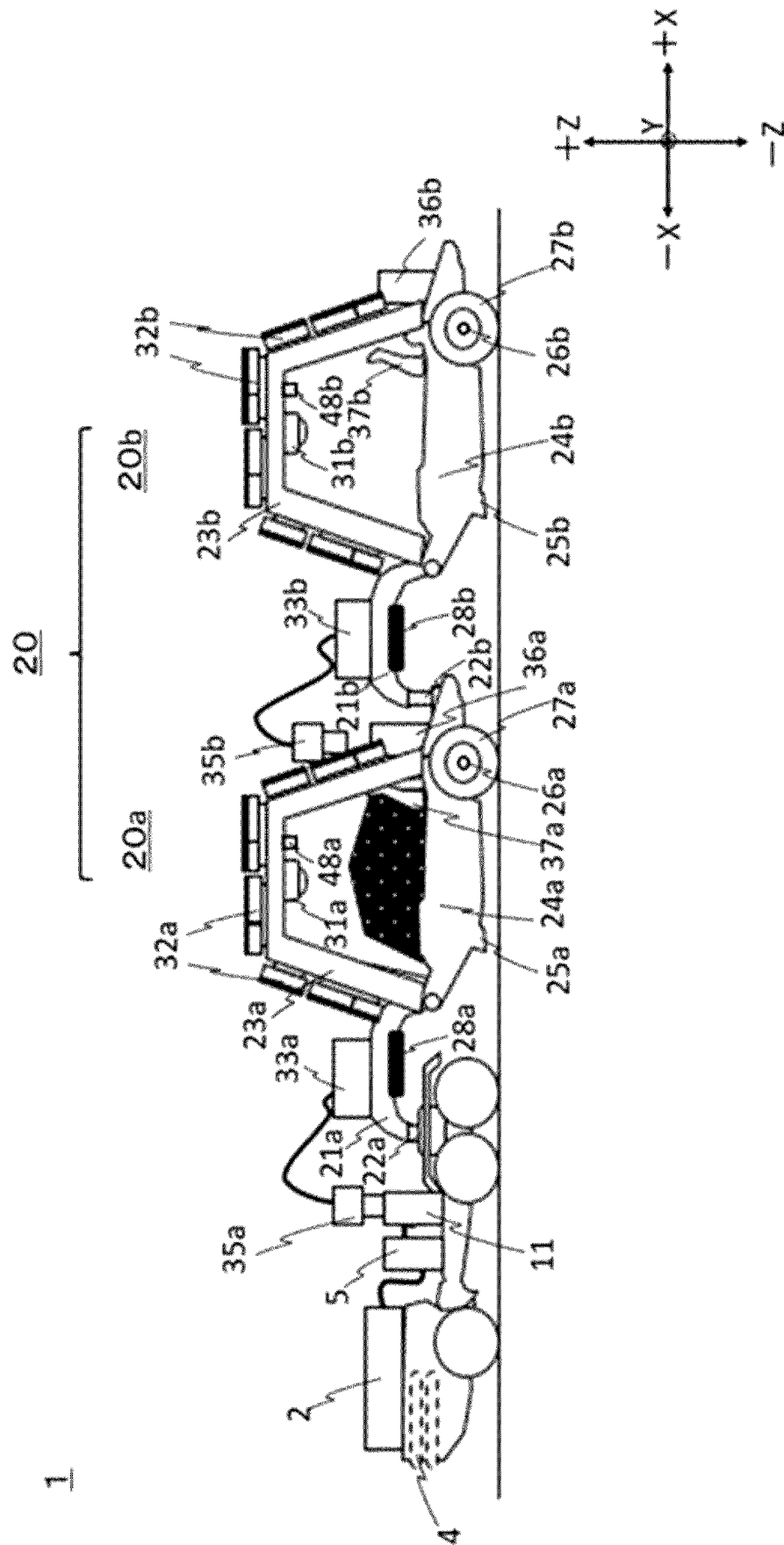
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/031602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*E02F 3/65*(2006.01)i; *E02F 3/76*(2006.01)i

FI: E02F3/76 B; E02F3/65 Z

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)

E02F3/627-E02F3/815, E02F3/88-E02F3/96, E02F9/20-E02F9/22, E02F3/42-E02F3/43, E02F3/84-E02F3/85, E01H5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 56-115430 A (KOMATSU MFG CO LTD) 10 September 1981 (1981-09-10) p. 1, right column, line 1 to p. 3, lower left column, line 10, fig. 1-5	1-2
Y	p. 1, right column, line 1 to p. 3, lower left column, line 10, fig. 1-5	1-11
Y	JP 2021-038663 A (JAPAN DEV & CONSTRUCTION) 11 March 2021 (2021-03-11) paragraphs [0011]-[0039], fig. 1-5	1-11
Y	JP 2018-016972 A (KOMATSU MFG CO LTD) 01 February 2018 (2018-02-01) paragraphs [0030]-[0043]	1-11
Y	JP 09-209393 A (KOMATSU MFG CO LTD) 12 August 1997 (1997-08-12) paragraphs [0005]-[0058]	1-11
Y	JP 2003-126826 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 07 May 2003 (2003-05-07) paragraphs [0007]-[0072]	4-8
Y	US 2020/0325653 A1 (DEERE AND COMPANY) 15 October 2020 (2020-10-15) fig. 3	5-8



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

17 October 2022

Date of mailing of the international search report

01 November 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/031602**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 02-080720 A (KOKUDO KOKI KK, KOMATSU MFG CO LTD) 20 March 1990 (1990-03-20) p. 2, upper right column, line 1 to p. 4, lower left column, line 5, fig. 1-3	7-8
Y	JP 2021-003965 A (JAPAN DEV & CONSTRUCTION) 14 January 2021 (2021-01-14) paragraphs [0018]-[0078], fig. 1-5	11
A	US 2014/0237868 A1 (CATERPILLAR INC.) 28 August 2014 (2014-08-28)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/031602

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	56-115430	A	10 September 1981	(Family: none)	
JP	2021-038663	A	11 March 2021	US 2022/0145581 A1	paragraphs [0014]-[0072], fig. 1-5
JP	2018-016972	A	01 February 2018	US 2020/0299925 A1	paragraphs [0050]-[0063]
JP	09-209393	A	12 August 1997	US 5950141 A	column 1, line 45 to column 16, line 13
JP	2003-126826	A	07 May 2003	(Family: none)	
US	2020/0325653	A1	15 October 2020	(Family: none)	
JP	02-080720	A	20 March 1990	(Family: none)	
JP	2021-003965	A	14 January 2021	(Family: none)	
US	2014/0237868	A1	28 August 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 3/65(2006.01)i; E02F 3/76(2006.01)i FI: E02F3/76 B; E02F3/65 Z		
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（IPC）） E02F3/627-E02F3/815, E02F3/88-E02F3/96, E02F9/20-E02F9/22, E02F3/42-E02F3/43, E02F3/84-E02F3/85, E01H5/04 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 56-115430 A（株式会社小松製作所）10.09.1981（1981-09-10） 第1頁右欄第1行-第3頁左下欄第10行、第1-5	1-2
Y	第1頁右欄第1行-第3頁左下欄第10行、第1-5	1-11
Y	JP 2021-038663 A（日本国土開発株式会社）11.03.2021（2021-03-11） [0011] - [0039]、図1-5	1-11
Y	JP 2018-016972 A（株式会社小松製作所）01.02.2018（2018-02-01） [0030] - [0043]	1-11
Y	JP 09-209393 A（株式会社小松製作所）12.08.1997（1997-08-12） [0005] - [0058]	1-11
Y	JP 2003-126826 A（三菱重工業株式会社）07.05.2003（2003-05-07） [0007] - [0072]	4-8
Y	US 2020/0325653 A1（DEERE AND COMPANY）15.10.2020（2020-10-15） 図3	5-8
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 17.10.2022		国際調査報告の発送日 01.11.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 亀谷 英樹 2B 5714 電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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
Y	JP 02-080720 A (コクド工機株式会社、株式会社小松製作所) 20.03.1990 (1990 - 03 - 20) 第2頁右上欄第1行-第4頁左下欄第5行、第1-3図	7-8
Y	JP 2021-003965 A (日本国土開発株式会社) 14.01.2021 (2021 - 01 - 14) [0018] - [0078]、図1-5	11
A	US 2014/0237868 A1 (CATERPILLAR INC.) 28.08.2014 (2014 - 08 - 28)	1-11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/031602

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	56-115430	A	10.09.1981	(ファミリーなし)	
JP	2021-038663	A	11.03.2021	US 2022/0145581 A1 [0014] - [007 2]、図1-5	
JP	2018-016972	A	01.02.2018	US 2020/0299925 A1 [0050] - [006 3]	
JP	09-209393	A	12.08.1997	US 5950141 A 第1欄第45行-第16欄 第13行	
JP	2003-126826	A	07.05.2003	(ファミリーなし)	
US	2020/0325653	A1	15.10.2020	(ファミリーなし)	
JP	02-080720	A	20.03.1990	(ファミリーなし)	
JP	2021-003965	A	14.01.2021	(ファミリーなし)	
US	2014/0237868	A1	28.08.2014	(ファミリーなし)	