

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7635504号  
(P7635504)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類

F I

E 0 1 C 19/48 (2006.01)

E 0 1 C 19/48 A

請求項の数 10 (全23頁)

(21)出願番号	特願2023-511306(P2023-511306)	(73)特許権者	502246528
(86)(22)出願日	令和4年3月28日(2022.3.28)		住友建機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/015201		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(87)国際公開番号	WO2022/210608	(74)代理人	100107766
(87)国際公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	令和6年7月12日(2024.7.12)	(74)代理人	100070150
(31)優先権主張番号	特願2021-57823(P2021-57823)		弁理士 伊東 忠彦
(32)優先日	令和3年3月30日(2021.3.30)	(72)発明者	美濃 寿保
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		千葉県千葉市稲毛区長沼原町7-3-1番地
		審査官	石川 信也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アスファルトフィニッシャ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トラクタと、  
前記トラクタの前側に設置されて舗装材を受け入れるホッパと、  
前記ホッパ内の前記舗装材を前記トラクタの後側へ搬送するコンベアと、  
前記コンベアにより搬送された前記舗装材を前記トラクタの後側で敷き拡げるスクリュ  
と、  
前記スクリュにより敷き拡げられた前記舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリ  
ードと、  
前記ホッパ内の前記舗装材の重量に基づき、前記トラクタの前輪の駆動力を制御する制  
御部と、  
前記重量を推定する推定部と、  
前記ホッパ内の前記舗装材の状態を監視するためのデータを取得する空間認識装置と、を  
備え、  
前記推定部は、前記空間認識装置の出力に基づき、前記重量を推定し、  
前記制御部は、前記推定部による前記重量の推定結果に基づき、前記トラクタの前輪の駆  
動力を制御する、  
アスファルトフィニッシャ。

【請求項2】

前記制御部は、前記重量の変化に合わせて、前記トラクタの前輪の駆動力を変化させる、

請求項 1 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 3】

前記制御部は、前記トラクタの走行中において、前記重量の変化に合わせて変更される目標値を維持するように前記前輪の駆動力を制御する、

請求項 2 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 4】

前記制御部は、前記重量が減少すると、前記前輪の駆動力を減少させる、

請求項 2 又は 3 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 5】

前記前輪を駆動する油圧モータと、

前記油圧モータに作動油を供給する油圧ポンプと、

前記油圧ポンプと前記油圧モータとの間の油路に設けられるリリーフ弁とを備え、

前記制御部は、前記リリーフ弁のリリーフ圧を調整することにより、前記前輪の駆動力を制御する、

請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 6】

前記制御部は、前記油圧ポンプの斜板の角度を調整することにより、前記前輪の駆動力を制御する、

請求項 5 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 7】

前記制御部は、前記重量が小さくなるほど前記リリーフ圧が小さくなるように規定される、前記重量と前記リリーフ圧との間の関係を表す制御則によって、前記リリーフ弁の前記リリーフ圧を調整する、

請求項 5 又は 6 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 8】

前記制御部は、前記重量が小さくなるほど前記前輪の駆動力の目標値が小さくなるように規定される、前記重量と前記前輪の駆動力の目標値との関係を表す制御則に沿って、前記前輪の駆動力の目標値を設定し、前記前輪の駆動力の目標値と前記リリーフ圧との関係を表す制御則に沿って、前記前輪の駆動力の目標値を実現するように前記リリーフ弁の前記リリーフ圧を調整する、

請求項 5 又は 6 に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 9】

前記空間認識装置の出力に基づき、前記ホッパの開閉状態を考慮して、前記ホッパ内の前記舗装材の体積を推定し、推定した体積に基づき、前記重量を推定する、

請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載のアスファルトフィニッシャ。

【請求項 10】

前記空間認識装置の出力に基づき、前記ホッパ内の前記舗装材の体積を推定し、推定した体積に基づき、前記ホッパを自動で閉動作させる、

請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載のアスファルトフィニッシャ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、アスファルトフィニッシャに関する。

【背景技術】

【0002】

トラクタと、ホッパと、ホッパ内の舗装剤をトラクタの後ろ側へ搬送するコンベアと、コンベアで搬送された舗装材を敷き広げるスクリュと、スクリュ後方で舗装材を敷き均すスクリードとを備えるアスファルトフィニッシャが知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

アスファルトフィニッシャは、前方に隣接するダンプトラックの荷台からホッパに舗装

10

20

30

40

50

材の供給を受けながら、アスファルト舗装の施工を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2020-63650号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ホッパの舗装材の量は、ダンプトラックの荷台からの投入開始時には相対的に多いが、施工の進捗に応じて徐々に減少する。そのため、トラクタの前部に配置されるホッパ内の舗装材の量の減少に応じて、トラクタの前輪荷重が小さくなり、その結果、前輪と地面（路盤）との間の摩擦力が相対的に小さくなることで、摩擦力よりも前輪の駆動力の方が大きくなる可能性がある。よって、前輪にスリップを発生することで、路盤を掘ってしまい、路盤を損傷させてしまう可能性がある。

10

【0006】

そこで、アスファルト舗装の施工時の路盤の損傷を抑制することが可能な技術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】

【0007】

上記目的を達成するため、本開示の一実施形態では、  
トラクタと、  
前記トラクタの前側に設置されて舗装材を受け入れるホッパと、  
前記ホッパ内の前記舗装材を前記トラクタの後側へ搬送するコンベアと、  
前記コンベアにより搬送された前記舗装材を前記トラクタの後側で敷き拡げるスクリュと、  
前記スクリュにより敷き拡げられた前記舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリードと、  
前記ホッパ内の前記舗装材の重量に基づき、前記トラクタの前輪の駆動力を制御する制御部と、  
前記重量を推定する推定部と、  
前記ホッパ内の前記舗装材の状態を監視するためのデータを取得する空間認識装置と、を  
備え、  
前記推定部は、前記空間認識装置の出力に基づき、前記重量を推定し、  
前記制御部は、前記推定部による前記重量の推定結果に基づき、前記トラクタの前輪の駆動力を制御する、

20

30

アスファルトフィニッシャが提供される。

【発明の効果】

【0008】

上述の実施形態によれば、アスファルト舗装の施工時の路盤の損傷を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】アスファルトフィニッシャの概略図である。

【図1B】アスファルトフィニッシャの概略図である。

【図2】コントローラの構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図3】アスファルトフィニッシャの油圧システムの構成の一例を示す油圧回路図である。

【図4】前輪の駆動力の制御方法の一例を説明する図である。

【図5A】ホッパの内部の舗装材の状態を示す正面図である。

【図5B】ホッパの内部の舗装材の状態を示す正面図である。

【図5C】ホッパの内部の舗装材の状態を示す正面図である。

50

【図 5 D】ホッパの内部の舗装材の状態を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照して実施形態について説明する。

【 0 0 1 1 】

[ 全体構成 ]

まず、図 1 を参照して、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ 1 0 0 の全体構成について説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 A , 図 1 B は、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ 1 0 0 の一例を示す図である。具体的には、図 1 A は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の左側面図であり、図 1 B は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の上面図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 中にて、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、その車長方向、車幅方向、及び車高方向が、それぞれ、X 軸方向、Y 軸方向、及び Z 軸方向に対応するように配置されている。具体的には、車長方向の前側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の前方向が X 軸正方向 (+ X 側) に対応し、車長方向の後側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の後方向が X 軸負方向 (- X 側) に対応している。また、車幅方向の左側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の左方向が Y 軸正方向 (+ Y 側) に対応し、車幅方向の右側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の右方向が Y 軸負方向 (- Y 側) に対応している。また、車高方向の上側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の上方向が Z 軸正方向 (+ Z 側) に対応し、車高方向の下側、即ち、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の下方向が Z 軸負方向 (- Z 側) に対応している。

【 0 0 1 4 】

図 1 A、図 1 B に示すように、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、トラクタ 1 と、ホッパ 2 と、コンベア C V と、スクリュ S C と、スクリード 3 と、を備える。

【 0 0 1 5 】

トラクタ 1 は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の本体部に相当し、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 を走行させる。トラクタ 1 は、後輪 5 及び前輪 6 を含み、後輪走行用モータ 2 0 ( 図 3 参照 ) を用いて後輪 5 を回転させ、且つ、前輪走行用モータ 2 2 ( 図 3 参照 ) を用いて前輪 6 を回転させることによってアスファルトフィニッシャ 1 0 0 を走行させる。

【 0 0 1 6 】

尚、トラクタ 1 は、車輪 ( 後輪 5 及び前輪 6 ) に代えて、クローラを備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

また、図 1 A に示すように、トラクタ 1 の上部には、運転席が設けられる。オペレータは、トラクタ 1 の上部の運転席でアスファルトフィニッシャの操作を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

また、図 1 A、図 1 B に示すように、トラクタ 1 には、例えば、コントローラ 5 0 が搭載される。

【 0 0 1 9 】

コントローラ 5 0 は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 に関する制御を行う。

【 0 0 2 0 】

コントローラ 5 0 は、その機能が任意のハードウェア或いは任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ等により実現されてよい。コントローラ 5 0 は、例えば、C P U ( Central Processing Unit )、R A M ( Random Access Memory ) 等のメモリ装置、R O M ( Read Only Memory ) 等の不揮発性の補助記憶装置、及び外部との入出力用のインタフェース装置を含むコンピュータを中心に構成される。コントローラ 5 0 は、例えば、補助記憶装置にインストールされるプログラムをメモリ装置にロードし C P U に実行させることにより、各種機能を実現する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

例えば、コントローラ 5 0 は、油圧アクチュエータを駆動するための作動油を供給する後述の各種の油圧ポンプの吐出量を制御してよい。油圧アクチュエータは、後述の如く、各種の油圧シリンダや油圧モータを含む。

## 【 0 0 2 2 】

また、例えば、コントローラ 5 0 は、油圧アクチュエータと油圧ポンプとの間の作動油の流れを制御してよい。

## 【 0 0 2 3 】

ホッパ 2 は、ダンプトラックの荷台から供給される舗装材を受け入れる。舗装材は、例えば、アスファルト混合物等である。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 A、図 1 B に示すように、ホッパ 2 は、トラクタ 1 の前部に設けられる。ホッパ 2 は、後述の如く、左右のホッパウイング 2 W ( 左ホッパウイング 2 W L 及び右ホッパウイング 2 W R ) ( 図 5 参照 ) を含み、ホッパシリンダ 2 4 によって左右のホッパウイング 2 W が Y 軸方向 ( 車幅方向 ) に開閉可能なように構成される。アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、通常、ホッパ 2 を全開状態にしてダンプトラックの荷台から舗装材を受け入れる。また、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、ダンプトラックの荷台から舗装材を受け入れているときも、プッシュローラ 2 b を介してダンプトラックを前方に押しながら走行を継続する。アスファルトフィニッシャ 1 0 0 のオペレータ ( 操作者 ) は、ホッパ 2 内の舗装材が減少するとホッパ 2 を閉じる操作を行い、ホッパ 2 の内壁付近にあった舗装材をホッパ 2 の中央部に集める。これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、ホッパ 2 の内部の舗装材が相対的に少ない状態であっても、ホッパ 2 の中央部の底にあるコンベア C V がトラクタ 1 の後側に舗装材を搬送可能な状態を維持させることができる。トラクタ 1 の後方に搬送された舗装材は、スクリュ S C によってトラクタ 1 の方向且つスクリード 3 の前方の領域で車幅方向に敷き広げられる。

## 【 0 0 2 5 】

尚、図 1 では、ホッパ 2 が全開状態であるときのアスファルトフィニッシャ 1 0 0 が示されている。

## 【 0 0 2 6 】

また、トラクタ 1 には、空間認識装置 C M が搭載される。

## 【 0 0 2 7 】

空間認識装置 C M は、トラクタ 1 の前部上面、具体的には、トラクタ 1 の上部の運転席の前端部に取り付けられ、ホッパ 2 内の舗装材の状態を監視するためのデータを取得する。空間認識装置 C M は、例えば、ホッパ 2 内を撮像可能な撮像装置を含んでよい。撮像装置は、例えば、単眼カメラ、ステレオカメラ、三次元カメラ、デプスカメラ等を含んでよい。また、空間認識装置 C M は、例えば、L I D A R ( Light Detecting and Ranging )、ミリ波レーダ、超音波センサ等の距離センサを含んでもよい。空間認識装置 C M の出力データは、コントローラ 5 0 に取り込まれる。これにより、コントローラ 5 0 は、空間認識装置 C M の出力データに基づき、ホッパ 2 内の舗装材の量を認識することができる。

## 【 0 0 2 8 】

コンベア C V は、ホッパ 2 の中央部の舗装材をトラクタ 1 の後側に搬送する。コンベア C V は、油圧ポンプ ( 後述のコンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S ) から作動油の供給を受けて回転する油圧モータ ( 後述のコンベア用モータ 2 1 C ) によって駆動される。具体的には、コンベア C V は、トラクタ 1 に設けられる搬送通路 C P を介して、ホッパ 2 内の舗装材をトラクタ 1 の後側へ搬送可能なように構成される。搬送通路 C P は、トラクタ 1 の内部に形成される略直方体の空間であり、トラクタ 1 の前面にホッパ 2 内に開口する略長方形の入口 O P を有する。コンベア C V は、例えば、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 ( トラクタ 1 ) の車幅方向 ( Y 軸方向 ) の中央を基準として左側及び右側のそれぞれに配置される 2 つのコンベアを含む。2 つのコンベアのうちの左側コンベアは、後述の左メインスクリュ S C L M に向けて舗装材を搬送するように構成され、右側のコンベアは、後述の

10

20

30

40

50

右メインスクリュＳＣＲＭに向けて舗装材を搬送するように構成される。

【００２９】

スクリュＳＣは、上述の如く、コンベアＣＶによりトラクタ１の後側の地面に搬送される舗装材を敷き拡げる。スクリュＳＣは、油圧ポンプ（後述のコンベア・スクリュ用ポンプ１４Ｓ）から作動油の供給を受けて回転する油圧モータ（後述のスクリュ用モータ２１Ｓ）によって駆動される。スクリュＳＣは、左メインスクリュＳＣＬＭと、右メインスクリュＳＣＲＭと、左延長スクリュＳＣＬＥと、右延長スクリュＳＣＲＥとを含む。

【００３０】

左メインスクリュＳＣＬＭ及び右メインスクリュＳＣＲＭは、車幅方向において、トラクタ１の幅内に収まるように配置される。左延長スクリュＳＣＬＥは、左メインスクリュＳＣＬＭの左端部に連結され、車幅方向（Ｙ軸方向）において、トラクタ１の左端部から左側に突出するように配置される。右延長スクリュＳＣＲＥは、右メインスクリュＳＣＲＭの右端部に連結され、車幅方向において、トラクタ１の右端部から右側に突出するように配置される。

10

【００３１】

スクリード３は、スクリュＳＣの後方で、敷き拡げられた舗装材を敷き均す。スクリード３は、メインスクリード３０と、伸縮スクリード３１とを含む。

【００３２】

メインスクリード３０は、例えば、アスファルトフィニッシャ１００（トラクタ１）の車幅方向の中央を基準として、左側及び右側に配置される、左メインスクリード及び右メインスクリードを含む。伸縮スクリード３１は、左伸縮スクリード３１Ｌ及び右伸縮スクリード３１Ｒを含む。メインスクリード３０、左伸縮スクリード３１Ｌ、及び右伸縮スクリード３１Ｒは、車長方向（Ｘ軸方向）で重ならないように、前後にずらして配置されている。具体的には、車長方向において、メインスクリード３０の後側に左伸縮スクリード３１Ｌが配置され、左伸縮スクリード３１Ｌの後側に右伸縮スクリード３１Ｒが配置される。

20

【００３３】

伸縮スクリード３１は、スクリード伸縮シリンダ２７によって車幅方向に伸縮されるように構成される。スクリード伸縮シリンダ２７は、メインスクリード３０の筐体の後面に固定されている支持部によって支持され、伸縮スクリード３１を車幅方向に伸縮させることが可能なように構成されている。スクリード伸縮シリンダ２７は、左スクリード伸縮シリンダ２７Ｌ及び右スクリード伸縮シリンダ２７Ｒを含む。左スクリード伸縮シリンダ２７Ｌは、メインスクリード３０に対して左伸縮スクリード３１Ｌを車幅方向の左側に伸縮させることができる。右スクリード伸縮シリンダ２７Ｒは、メインスクリード３０に対して右伸縮スクリード３１Ｒを車幅方向の右側に伸縮させることができる。

30

【００３４】

スクリード３は、トラクタ１によって牽引される浮動スクリードであり、レベリングアーム３Ａを介してトラクタ１に連結されている。スクリード３は、スクリードリフトシリンダ２５の伸縮によってレベリングアーム３Ａと共に上下に動かされる。

【００３５】

レベリングアーム３Ａは、スクリード３をトラクタ１に連結可能に構成される。具体的には、レベリングアーム３Ａは、一端がスクリード３に連結され、他端がトラクタ１に回転可能に連結されている。レベリングアーム３Ａは、左レベリングアーム３ＡＬ及び右レベリングアーム３ＡＲを含む。

40

【００３６】

レベリングシリンダ２３は、舗装材の敷き均し厚さ（舗装厚）を調節するためにレベリングアーム３Ａの前端部分を上下動させることが可能に構成される。具体的には、図１Ａに示すように、レベリングシリンダ２３は、シリンダ部がトラクタ１に連結され、ロッド部がレベリングアーム３Ａの前端部分に連結されてよい。

【００３７】

50

レベリングアーム 3 A の前端部分は、トラクタ 1 によって摺動可能に支持されている。舗装厚を増大させる場合、コントローラ 5 0 は、油圧ポンプ（後述のシリンダ用ポンプ 1 4 M）が吐出する作動油をレベリングシリンダ 2 3 のロッド側油室内に流入させ、レベリングシリンダ 2 3 を収縮させてレベリングアーム 3 A の前端部分を上昇させる。一方、敷き均し厚さを低減させる場合、コントローラ 5 0 は、レベリングシリンダ 2 3 のロッド側油室内の作動油を流出させ、レベリングシリンダ 2 3 を伸長させてレベリングアーム 3 A の前端部分を下降させる。

#### 【 0 0 3 8 】

スクリードリフトシリンダ 2 5 は、スクリード 3 を施工時の状態（以下、「施工状態」）から地面から相対的に離れた状態（以下、「リフトアップ状態」）に持ち上げたり、スクリード 3 をリフトアップ状態から施工状態に戻したりするために用いられる。これにより、アスファルト舗装の施工作業以外の状況では、スクリード 3 を地面（路盤）から相対的に離れたリフトアップ状態に維持し、スクリード 3 と地面との接触で、スクリード 3 や路盤が傷ついてしまうような事態を抑制することができる。具体的には、図 1 A に示すように、スクリードリフトシリンダ 2 5 は、シリンダ部がトラクタ 1 に連結され、ロッド部がレベリングアーム 3 A の後端部分に連結されてよい。スクリード 3 を持ち上げる場合、コントローラ 5 0 は、油圧ポンプ（後述のシリンダ用ポンプ 1 4 M）が吐出する作動油をスクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室内に流入させる。その結果、スクリードリフトシリンダ 2 5 は収縮し、レベリングアーム 3 A の後端部分が持ち上がりスクリード 3 が持ち上がる。一方、持ち上げられたスクリード 3 を下ろす場合、コントローラ 5 0 は、スクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室内の作動油を流出可能とする。その結果、スクリード 3 の重量によってスクリードリフトシリンダ 2 5 は伸長し、レベリングアーム 3 A の後端部分が下降してスクリード 3 が下降する。以下、スクリードリフトシリンダ 2 5 を用いて、スクリード 3 を持ち上げたり、持ち上げたスクリード 3 を下降させたりする機能を「スクリードリフト機能」と称する場合がある。

#### 【 0 0 3 9 】

また、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、サイドプレート 4 0 と、伸縮モールドボードと、スクリードステップ 4 2 と、リテーニングプレート 4 3 とを備える。

#### 【 0 0 4 0 】

サイドプレート 4 0 は、伸縮スクリード 3 1 の車幅方向の外端部に取り付けられる。サイドプレート 4 0 は、左サイドプレート 4 0 L 及び右サイドプレート 4 0 R を含む。具体的には、左サイドプレート 4 0 L は、左伸縮スクリード 3 1 L の車幅方向（Y 軸方向）の外端部（左端部）に取り付けられ、右サイドプレート 4 0 R は、右伸縮スクリード 3 1 R の車幅方向の外端部（右端部）には、取り付けられている。

#### 【 0 0 4 1 】

伸縮モールドボード 4 1 は、スクリュ S C によって敷き詰められた舗装材のうち、伸縮スクリード 3 1 の手前に滞留する舗装材の量を調節するための部材である。伸縮モールドボード 4 1 は、伸縮スクリード 3 1 と共に車幅方向に伸縮可能なように構成される。伸縮モールドボード 4 1 の車幅方向（Y 軸方向）の外端部には、サイドプレート 4 0 が連結される。

#### 【 0 0 4 2 】

具体的には、伸縮モールドボード 4 1 は、車幅方向に延びる板状部材であり、左伸縮モールドボード 4 1 L 及び右伸縮モールドボード 4 1 R を含む。左伸縮モールドボード 4 1 L の車幅方向の外端部（左端部）には、左サイドプレート 4 0 L が取り付けられ、右伸縮モールドボード 4 1 R の外端（右端部）には、右サイドプレート 4 0 R が取り付けられる。

#### 【 0 0 4 3 】

また、伸縮モールドボード 4 1 は、伸縮スクリード 3 1 及びサイドプレート 4 0 とは無関係に、Z 軸方向における高さを調節可能なように構成される。これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、伸縮モールドボード 4 1 を上下に移動させることで、伸縮モールドボード 4 1 の下端と路盤との間の隙間の大きさを調節し、その結果、その隙間を通過

10

20

30

40

50

する舗装材の量を調節することができる。そのため、アスファルトフィニッシャ 100 は、伸縮モールドボード 41 を上下に移動させることで、伸縮モールドボード 41 の後方で且つ伸縮スクリード 31 の前方の領域に滞留する舗装材の量（高さ）を調節することができる。また、併せて、アスファルトフィニッシャ 100 は、伸縮スクリード 31 の下側に取り込まれる舗装材の量を調節することができる。

【0044】

スクリードステップ 42 は、作業者がスクリード 3 の後方で作業する際の足場として用いられる部材である。具体的には、スクリードステップ 42 は、左スクリードステップ 42 L と、中央スクリードステップ 42 C と、右スクリードステップ 42 R とを含む。

【0045】

リテーニングプレート 43 は、スクリュ SC によって車幅方向に送り出される舗装材がスクリュ SC の前方に散らばってしまうのを防止するための板状部材である。アスファルトフィニッシャ 100 は、リテーニングプレート 43 の作用により、スクリュ SC を用いて、舗装材を車幅方向に適切に送り出すことができる。具体的には、リテーニングプレート 43 は、左リテーニングプレート 43 L 及び右リテーニングプレート 43 R を含む。

【0046】

〔機能構成〕

次に、図 1 A、図 1 B に加え、図 2 を参照して、コントローラ 50 の機能構成について説明する。具体的には、前輪 6 の駆動力の調整機能（以下、「前輪駆動力調整機能」）に関するコントローラ 50 の機能構成について説明する。

【0047】

図 2 は、コントローラ 50 の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【0048】

コントローラ 50 は、舗装材重量取得部 50 A と、前輪駆動力制御部 50 B とを含む。舗装材重量取得部 50 A、及び前輪駆動力制御部 50 B の機能は、例えば、補助記憶装置にインストールされる所定のプログラムをメモリ装置にロードし CPU 上で実行されることにより実現される。

【0049】

舗装材重量取得部 50 A は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に関する情報を取得する。具体的には、舗装材重量取得部 50 A は、アスファルトフィニッシャ 100 の運転中において、所定の制御周期ごとに、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に関する情報を取得する処理を繰り返してよい。

【0050】

舗装材重量取得部 50 A は、例えば、空間認識装置 CM から取り込まれる出力データに基づき、ホッパ 2 の内部の舗装材の量（体積）を推定する。この際、舗装材重量取得部 50 A は、ホッパ 2 の開閉状態、即ち、ホッパシリンダ 24 の伸縮状態を考慮して、ホッパ 2 の内部の舗装材の量（体積）を推定してよい。ホッパ 2 の開閉状態によって、ホッパ 2 の内部の舗装材の収容部分の形状が変化するからである。そして、舗装材重量取得部 50 A は、推定したホッパ 2 の内部の舗装材の体積、及び舗装材の密度（単位体積当たりの質量）等に基づき、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量を推定（演算）してよい。

【0051】

また、舗装材重量取得部 50 A は、例えば、ホッパ 2 に設置されるロードセルや歪みゲージの出力に基づき、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量を推定（演算）してもよい。

【0052】

前輪駆動力制御部 50 B（制御部の一例）は、舗装材重量取得部 50 A により取得される、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に関する情報に基づき、前輪 6 の駆動力を調整する制御を行う。具体的には、前輪駆動力制御部 50 B は、舗装材重量取得部 50 A の処理と同期しながら、所定の制御周期ごとに、前輪 6 の駆動力を調整する制御に関する処理を繰り返す。

【0053】

10

20

30

40

50



前輪駆動力制御部 50B は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が相対的に大きい場合、前輪 6 の駆動力を相対的に大きくするように調整する。一方、前輪駆動力制御部 50B は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が相対的に小さい場合、前輪 6 の駆動力を相対的に小さくするように調整する。これにより、コントローラ 50 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の大小、即ち、前輪 6 に作用する荷重の大小に合わせて、前輪 6 の駆動力を調整することができる。そのため、前輪 6 の駆動力が前輪 6 と路盤との間の摩擦力を超えてしまい、前輪 6 がスリップ（ホイールスピン）を生じてしまう事態を抑制することができる。

【0054】

具体的には、前輪駆動力制御部 50B は、アスファルトフィニッシャ 100（トラクタ 1）の走行中において、舗装材重量取得部 50A により取得される舗装材の重量の変化に  
10  
合わせて変更される目標値を維持するように、前輪 6 の駆動力を制御する。これにより、コントローラ 50 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に対応した実現することができる。

【0055】

前輪駆動力制御部 50B は、例えば、後述のリリーフ弁 RV に制御指令を出力し、前輪 6 を駆動する後述の前輪走行用モータ 22 に供給される作動油の圧力を調整することにより、前輪 6 の駆動力を制御（調整）してよい。つまり、前輪駆動力制御部 50B は、リリーフ弁 RV を直接の制御対象として、前輪 6 の駆動力の調整を実現してよい。

【0056】

また、前輪駆動力制御部 50B は、例えば、リリーフ弁 RVに加えて、後述の前輪走行用ポンプ 14F（具体的には、前輪走行用ポンプ 14F の斜板の傾転角を調整するレギュレータ）に制御指令を出力してもよい。つまり、前輪駆動力制御部 50B は、リリーフ弁 RVに加えて、前輪走行用ポンプ 14F（レギュレータ）を直接の制御対象として、前輪 6 の駆動力の調整を実現してよい。これにより、前輪駆動力制御部 50B は、前輪走行用ポンプ 14F の斜板の角度（以下、「傾転角」）を調整し、前輪走行用モータ 22 に供給される作動油の圧力を調整することができる。  
20

【0057】

前輪駆動力制御部 50B は、例えば、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に合わせて、前輪 6 の駆動力の目標値を決定し、決定した目標値を実現するように、直接の制御対象（リリーフ弁 RV や前輪走行用ポンプ 14F）の制御量を制御してよい。また、前輪駆動力制御部 50B は、例えば、舗装材の重量に合わせた前輪 6 の駆動力の目標値を実現するように  
30  
予め規定される、舗装材の重量と直接の制御対象の制御量との関係を表す制御則（後述の図 4 参照）に沿って、直接の制御対象の制御量を制御してもよい。これにより、コントローラ 50 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の変化に合わせて変更される、前輪 6 の駆動力の目標値を維持するように前輪 6 の駆動力を制御することができる。そのため、コントローラ 50 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の変化に合わせて、適切に、前輪 6 の駆動力を制御することができる。

【0058】

〔油圧システム〕

次に、図 3 を参照して、アスファルトフィニッシャ 100 に搭載される油圧システムについて説明する。  
40

【0059】

図 3 は、アスファルトフィニッシャ 100 の油圧システムの構成の一例を示す油圧回路図である。

【0060】

油圧システムは、油圧源 14 と、後輪駆動部 F1 と、コンベア・スクリュ駆動部 F2 と、前輪駆動部 F3 と、操舵・締め固め装置駆動部 F4 と、レベリング部 F5 と、ホッパ駆動部 F6 と、スクリードリフト部 F7 と、スクリード伸縮部 F8 とを含む。

【0061】

油圧源 14 は、作動油タンク T から作動油を吸い上げ、各種駆動部に作動油を供給する。油圧源 14 は、エンジン 14E と、後輪走行用ポンプ 14R と、チャージポンプ 14C  
50

と、シリンダ用ポンプ 1 4 M と、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S と、前輪走行用ポンプ 1 4 F とを含む。

【 0 0 6 2 】

エンジン 1 4 E は、後輪走行用ポンプ 1 4 R、チャージポンプ 1 4 C、シリンダ用ポンプ 1 4 M、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S、及び前輪走行用ポンプ 1 4 F を駆動する駆動源である。

【 0 0 6 3 】

後輪走行用ポンプ 1 4 R は、後輪駆動部 F 1 に駆動用の作動油を供給する可変容量型油圧ポンプである。具体的には、後輪走行用ポンプ 1 4 R は、閉回路で用いられる斜板式可変容量型の双方向油圧ポンプであってよい。

10

【 0 0 6 4 】

チャージポンプ 1 4 C は、後輪駆動部 F 1 に制御用の作動油を供給する固定容量型の油圧ポンプである。

【 0 0 6 5 】

シリンダ用ポンプ 1 4 M は、操舵・締め固め装置駆動部 F 4、レベリング部 F 5、ホッパ駆動部 F 6、スクリードリフト部 F 7、及びスクリード伸縮部 F 8 のそれぞれに作動油を供給可能な可変容量型油圧ポンプである。シリンダ用ポンプ 1 4 M は、斜板式可変容量型の油圧ポンプであり、吐出圧が所定圧で一定となるようにその吐出量が制御される。

【 0 0 6 6 】

コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S は、コンベア・スクリュ駆動部 F 2 に作動油を供給する可変容量型油圧ポンプである。具体的には、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S は、斜板式可変容量型の油圧ポンプであってよい。

20

【 0 0 6 7 】

前輪走行用ポンプ 1 4 F (油圧ポンプの一例) は、前輪駆動部 F 3 に作動油を供給する可変容量型油圧ポンプである。具体的には、前輪走行用ポンプ 1 4 F は斜板式可変容量型の油圧ポンプである。

【 0 0 6 8 】

後輪駆動部 F 1 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、後輪 5 を駆動可能に構成される。後輪駆動部 F 1 は、左後輪走行用モータ 2 0 L と、右後輪走行用モータ 2 0 R と、チェック弁 2 0 L a , 2 0 R a と、リリーフ弁 2 0 L b , 2 0 R b と、減速機切替弁 V 0 とを含む。

30

【 0 0 6 9 】

左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R は、それぞれ、左側及び右側の後輪を駆動する。具体的には、左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R は、無段変速式油圧モータであってよく、後輪走行用ポンプ 1 4 R と共に閉回路、即ち、H S T (Hydro-Static Transmission) 回路を構成してよい。

【 0 0 7 0 】

チェック弁 2 0 L a は、後輪走行用ポンプ 1 4 R の第 1 ポート (図中の ( 1 ) ) と左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R のそれぞれの第 2 ポート (図中の ( 2 ) ) とを繋ぐ管路 C 1 内の作動油の圧力を所定圧力以上に維持する。具体的には、チェック弁 2 0 L a は、管路 C 1 内の作動油の圧力がチャージポンプ 1 4 C の吐出圧を下回った場合、チャージポンプ 1 4 C が吐出する作動油を管路 C 1 内に流入させる。同様に、チェック弁 2 0 R a は、後輪走行用ポンプ 1 4 R の第 2 ポート (図中の ( 2 ) ) と左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R のそれぞれの第 1 ポート (図中の ( 1 ) ) とを繋ぐ管路 C 2 内の作動油の圧力を所定圧力以上に維持する。具体的には、チェック弁 2 0 R a は、管路 C 2 内の作動油の圧力がチャージポンプ 1 4 C の吐出圧を下回った場合、チャージポンプ 1 4 C が吐出する作動油を管路 C 2 内に流入させる。

40

【 0 0 7 1 】

リリーフ弁 2 0 L b は、管路 C 1 内の作動油の圧力を所定のリリーフ圧以下に維持する。具体的には、リリーフ弁 2 0 L b は、管路 C 1 内の作動油の圧力がリリーフ圧を上回っ

50

た場合、管路 C 1 内の作動油を閉回路の外部（例えば、作動油タンク T）に流出させる。同様に、リリーフ弁 2 0 R b は、管路 C 2 内の作動油の圧力を所定のリリーフ圧以下に維持する。具体的には、リリーフ弁 2 0 R b は、管路 C 2 内の作動油の圧力がリリーフ圧を上回った場合、管路 C 2 内の作動油を閉回路の外部（例えば、作動油タンク T）に流出させる。

#### 【 0 0 7 2 】

減速機切替弁 V 0 は、左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R のそれぞれの減速比を切り替える。具体的には、減速機切替弁 V 0 は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて、チャージポンプ 1 4 C が吐出する作動油を利用し左後輪走行用モータ 2 0 L 及び右後輪走行用モータ 2 0 R のそれぞれの減速比を切り替える。

10

#### 【 0 0 7 3 】

コンベア・スクリュ駆動部 F 2 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、コンベア C V 及びスクリュ S C を駆動可能に構成される。コンベア・スクリュ駆動部 F 2 は、コンベア用モータ 2 1 C と、スクリュ用モータ 2 1 S と、コンベア用制御弁 V 1 C と、スクリュ用制御弁 V 1 S とを含む。

#### 【 0 0 7 4 】

コンベア用モータ 2 1 C 及びスクリュ用モータ 2 1 S は、何れも、開回路を構成する可変容量型油圧モータである。コンベア用モータ 2 1 C は、左コンベア用モータ 2 1 C L 及び右コンベア用モータ 2 1 C R を含む。スクリュ用モータ 2 1 S は、左スクリュ用モータ 2 1 S L 及び右スクリュ用モータ 2 1 S R を含む。コンベア用制御弁 V 1 C は、左コンベア用制御弁 V 1 C L 及び右コンベア用制御弁 V 1 C R を含む。スクリュ用制御弁 V 1 S は、左スクリュ用制御弁 V 1 S L 及び右スクリュ用制御弁 V 1 S R を含む。

20

#### 【 0 0 7 5 】

左コンベア用制御弁 V 1 C L は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて動作し、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S が吐出する作動油を左コンベア用モータ 2 1 C L の吸込ポートに流入させ、且つ、左コンベア用モータ 2 1 C L の吐出ポートから流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。右コンベア用制御弁 V 1 C R は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて動作し、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S が吐出する作動油を右コンベア用モータ 2 1 C R の吸込ポートに流入させ、且つ、右コンベア用モータ 2 1 C R の吐出ポートから流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。同様に、左スクリュ用制御弁 V 1 S L は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて動作し、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S が吐出する作動油を左スクリュ用モータ 2 1 S L の吸込ポートに流入させ、且つ、左スクリュ用モータ 2 1 S L の吐出ポートから流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。右スクリュ用制御弁 V 1 S R は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて動作し、コンベア・スクリュ用ポンプ 1 4 S が吐出する作動油を右スクリュ用モータ 2 1 S R の吸込ポートに流入させ、且つ、右スクリュ用モータ 2 1 S R の吐出ポートから流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。左コンベア用モータ 2 1 C L 、右コンベア用モータ 2 1 C R 、左スクリュ用モータ 2 1 S L 、及び右スクリュ用モータ 2 1 S R のそれぞれにおける吐出ポートから流出する作動油は、オイルクーラ O C を通って作動油タンク T に排出される。

30

40

#### 【 0 0 7 6 】

前輪駆動部 F 3 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、前輪 6 を駆動可能に構成される。前輪駆動部 F 3 は、前輪走行用モータ 2 2 と、前輪走行用弁 V 2 と、リリーフ弁 R V とを含む。

#### 【 0 0 7 7 】

前輪走行用モータ 2 2 （油圧モータの一例）は、開回路を構成する固定容量型油圧モータである。前輪走行用モータ 2 2 は、前輪 6 のうちの左前輪 6 L （図 5 参照）を駆動する左前輪走行用モータ 2 2 L 、及び前輪 6 のうちの右前輪 6 R （図 5 参照）を駆動する右前輪走行用モータ 2 2 R を含む。

#### 【 0 0 7 8 】

50

前輪走行用弁 V 2 は、コントローラ 5 0 からの制御指令に応じて動作し、前輪走行用ポンプ 1 4 F が吐出する作動油を前輪走行用モータ 2 2 の吸込ポートに流入させる。前輪走行用ポンプ 1 4 F は、前輪走行用弁 V 2 を介して、左前輪走行用モータ 2 2 L 及び右前輪走行用モータ 2 2 R のそれぞれに対し並行して作動油を供給する。

【 0 0 7 9 】

リリーフ弁 R V は、前輪走行用ポンプ 1 4 F と前輪走行用弁 V 2 との間の油路に設けられる。リリーフ弁 R V は、例えば、電磁リリーフ弁である。リリーフ弁 R V は、前輪走行用ポンプ 1 4 F と前輪走行用モータ 2 2 との油路の作動油の圧力が所定のリリーフ圧に到達すると、油路の作動油を作動油タンク T に排出する。これにより、前輪走行用モータ 2 2 に供給される作動油の圧力を所定のリリーフ圧以下に制限することができる。

10

【 0 0 8 0 】

リリーフ弁 R V のリリーフ圧は、可変される。具体的には、コントローラ 5 0 は、リリーフ弁 R V にリリーフ圧の設定内容（設定値）を指定する制御指令を送信する。その結果、リリーフ弁 R V は、コントローラ 5 0 から入力される制御指令に応じて、リリーフ圧を設定（変更）する。これにより、リリーフ弁 R V は、前輪走行用ポンプ 1 4 F と前輪走行用モータ 2 2 との油路の作動油の圧力が設定したリリーフ圧以下になるように維持することができる。そのため、コントローラ 5 0（前輪駆動力制御部 5 0 B）は、リリーフ弁 R V のリリーフ圧を可変させることにより、前輪走行用モータ 2 2 に供給される作動油の圧力を調整し、結果として、前輪 6 の駆動力を調整することができる。

【 0 0 8 1 】

20

操舵・締め固め装置駆動部 F 4 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、操舵装置及び締め固め装置（何れも不図示）を駆動可能に構成される。

【 0 0 8 2 】

操舵装置は、前輪 6 を操舵するための油圧装置である。操舵装置は、例えば、オペレータによるステアリングホイールの操作に応じて、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を利用し前輪 6 の操舵角を変化させる。また、締め固め装置は、舗装材を締め固めるための油圧装置である。締め固め装置は、タンバ及びバイブレータを含み、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を利用してタンバ及びバイブレータを作動させる。

【 0 0 8 3 】

レベリング部 F 5 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、舗装厚を調節可能に構成される。レベリング部 F 5 は、レベリングシリンダ 2 3 と、レベリング用制御弁 3 3 と、パイロットチェック弁 3 3 P とを含む。

30

【 0 0 8 4 】

レベリングシリンダ 2 3 は、上述の如く、舗装厚を調節するためにレベリングアーム 3 A を上下動させる。具体的には、レベリングシリンダ 2 3 は、舗装厚を増大させる際に収縮し、舗装厚を低減させる際に伸長するように構成される。レベリングシリンダ 2 3 は、左レベリングシリンダ 2 3 L 及び右レベリングシリンダ 2 3 R を含む。

【 0 0 8 5 】

レベリング用制御弁 3 3 は、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて動作し、レベリングシリンダ 2 3 に供給される作動油の流量や流れの向きを制御する。レベリング用制御弁 3 3 は、左レベリング用制御弁 3 3 L 及び右レベリング用制御弁 3 3 R を含む。舗装厚を増大させる場合、左レベリング用制御弁 3 3 L は、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を左レベリングシリンダ 2 3 L のロッド側油室内に流入させ、且つ、左レベリングシリンダ 2 3 L のヘッド側油室から流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。この場合、左レベリングシリンダ 2 3 L は収縮し、左レベリングアーム 3 A L は上昇する。右レベリングシリンダ 2 3 R を収縮させる右レベリング用制御弁 3 3 R についても同様である。一方、舗装厚を低減させる場合、左レベリング用制御弁 3 3 L は、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を左レベリングシリンダ 2 3 L のヘッド側油室内に流入させ、且つ、左レベリングシリンダ 2 3 L のロッド側油室から流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。この場合、左レベリングシリンダ 2 3 L は伸長し、左レベリングアーム 3 A

40

50

Lは下降する。右レベリングシリンダ23Rを伸長させる右レベリング用制御弁33Rについても同様である。

【0086】

パイロットチェック弁33Pは、外力によってレベリングシリンダ23が動いてしまうのを防止するように構成される。パイロットチェック弁33Pは、パイロットチェック弁33PaL、33PbL、33PaR、33PbRを含む。例えば、パイロットチェック弁33PaLは、オペレータの操作に応じて左レベリング用制御弁33Lが動作し、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油が左レベリングシリンダ23Lのヘッド側油室に流入する場合に限り、左レベリングシリンダ23Lのロッド側油室の作動油が作動油タンクTに向かって流れるのを許容する。そして、パイロットチェック弁33PaLは、それ以外の場合に左レベリングシリンダ23Lのロッド側油室の作動油が作動油タンクTに向かって流れるのを禁止する。パイロットチェック弁33PbL、33PaR、33PbRについても同様である。

10

【0087】

ホッパ駆動部F6は、油圧源14から供給される作動油を用いて、ホッパ2を開閉可能に構成される。ホッパ駆動部F6は、ホッパシリンダ24と、ホッパ用制御弁34と、パイロットチェック弁34Pとを含む。

【0088】

ホッパシリンダ24は、ホッパ2を開閉させる。ホッパシリンダ24は、ホッパ2を開かせる際に収縮し、ホッパ2を閉じさせる際に伸長する。ホッパシリンダ24は、左ホッパシリンダ24L及び右ホッパシリンダ24Rを含む。

20

【0089】

ホッパ用制御弁34は、コントローラ50からの制御信号に応じて動作し、ホッパシリンダ24に供給される作動油の流量や流れの向きを制御する。ホッパ用制御弁34は、左ホッパ用制御弁34L及び右ホッパ用制御弁34Rを含む。ホッパ2を開かせる場合、左ホッパ用制御弁34Lは、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油を左ホッパシリンダ24Lのロッド側油室内に流入させ、且つ、左ホッパシリンダ24Lのヘッド側油室から流出する作動油を作動油タンクTに排出させる。この場合、左ホッパシリンダ24Lは収縮する。また、右ホッパ用制御弁34Rは、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油を右ホッパシリンダ24Rのロッド側油室内に流入させ、且つ、右ホッパシリンダ24Rのヘッド側油室から流出する作動油を作動油タンクTに排出させる。この場合、右ホッパシリンダ24Rは収縮する。一方、ホッパ2を閉じさせる場合、左ホッパ用制御弁34Lは、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油を左ホッパシリンダ24Lのヘッド側油室内に流入させ、且つ、左ホッパシリンダ24Lのロッド側油室から流出する作動油を作動油タンクTに排出させる。この場合、左ホッパシリンダ24Lは伸長する。また、右ホッパ用制御弁34Rは、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油を右ホッパシリンダ24Rのヘッド側油室内に流入させ、且つ、右ホッパシリンダ24Rのロッド側油室から流出する作動油を作動油タンクTに排出させる。この場合、右ホッパシリンダ24Rは伸長する。

30

【0090】

パイロットチェック弁34Pは、ホッパ2の重量、或いは、ホッパ2とホッパ2内の舗装材の重量によってホッパシリンダ24が収縮し、ホッパ2が開いてしまうのを防止するように構成される。パイロットチェック弁34Pは、パイロットチェック弁34PL及びパイロットチェック弁34PRを含む。例えば、パイロットチェック弁34PLは、オペレータの操作に応じて左ホッパ用制御弁34Lが動作し、シリンダ用ポンプ14Mが吐出する作動油が左ホッパシリンダ24Lのロッド側油室に流入する場合に限り、左ホッパシリンダ24Lのヘッド側油室の作動油が作動油タンクTに向かって流れるのを許容する。そして、パイロットチェック弁34PLは、それ以外の場合に左ホッパシリンダ24Lのヘッド側油室の作動油が作動油タンクTに向かって流れるのを禁止する。パイロットチェック弁34PRについても同様である。

40

【0091】

50

尚、ホッパ駆動部 F 6 では、ホッパシリンダ 2 4 のロッド側油室とホッパ用制御弁 3 4 との間にはパイロットチェック弁が設置されていない。これは、ホッパ 2 の重量が大きいので外力によってホッパシリンダ 2 4 が意図せず伸長してしまう可能性が低いからである。但し、ホッパシリンダ 2 4 のロッド側油室とホッパ用制御弁 3 4 との間にパイロットチェック弁が設置されてもよい。

【 0 0 9 2 】

スクリードリフト部 F 7 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、スクリード 3 を持ち上げたり、持ち上げられたスクリードを下ろしたりすることが可能なように構成される。スクリードリフト部 F 7 は、スクリードリフトシリンダ 2 5 と、スクリードリフト用制御弁 3 5 と、切替弁 3 5 a と、リリース弁 3 5 b と、切替弁 3 5 c とを含む。

10

【 0 0 9 3 】

スクリードリフトシリンダ 2 5 は、上述の如く、スクリード 3 を持ち上げたり、持ち上げられたスクリード 3 を下ろしたりする。具体的には、スクリードリフトシリンダ 2 5 は、スクリード 3 を持ち上げる際に収縮し、スクリード 3 を下ろす際に伸長する。スクリードリフトシリンダ 2 5 は、左スクリードリフトシリンダ 2 5 L 及び右スクリードリフトシリンダ 2 5 R を含む。

【 0 0 9 4 】

スクリードリフト用制御弁 3 5 は、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて動作し、スクリードリフトシリンダ 2 5 に供給される作動油の流量や流れの向きを制御する。スクリード 3 を持ち上げる場合、スクリードリフト用制御弁 3 5 は、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油をスクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室内に流入させる。この場合、切替弁 3 5 a は、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて、チェック弁を含む第 1 位置に切り替えられる。これにより、スクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室から作動油タンク T に向けて作動油が逆流するのを防止することができる。スクリードリフトシリンダ 2 5 のヘッド側油室から流出する作動油は、スクリードリフト用制御弁 3 5 を通過することなく作動油タンク T に排出される。この場合、スクリードリフトシリンダ 2 5 は収縮する。一方、スクリード 3 を地面に下ろす場合、スクリードリフト用制御弁 3 5 は利用されず、図 3 に示す状態のまま維持される。この場合、切替弁 3 5 a は、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて、チェック弁を含まない第 2 位置に切り替えられる。これにより、スクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室の作動油を作動油タンク T に向けて流出させることができる。そのため、スクリードリフトシリンダ 2 5 は、スクリード 3 の重量によって伸長し、スクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室の作動油は切替弁 3 5 a 及びリリース弁 3 5 b を通って作動油タンク T に排出される。

20

30

【 0 0 9 5 】

切替弁 3 5 a 及びリリース弁 3 5 b は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 が移動しながら道路を舗装する際に発生する揚力（即ち、舗装材がスクリード 3 を持ち上げようとする力）の変化に伴うスクリード 3 の上下動を実現する。具体的には、揚力の増大によりスクリード 3 が上昇するとスクリードリフトシリンダ 2 5 は収縮する。この場合、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油は、管路 C 3、スクリードリフト用制御弁 3 5、及び切替弁 3 5 a を通ってスクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室に流入する。一方、揚力の減少によりスクリード 3 が下降するとスクリードリフトシリンダ 2 5 は伸長する。この場合、スクリードリフトシリンダ 2 5 のロッド側油室から流出する作動油は、切替弁 3 5 a、スクリードリフト用制御弁 3 5、及びリリース弁 3 5 b を通って作動油タンク T に排出される。切替弁 3 5 c は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 が移動しながら道路を舗装する際、即ち、下流のスクリード伸縮部 F 8 等の油圧装置が使用されない間、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて、チェック弁を含む第 1 位置に切り替えられる。これにより、下流のスクリード伸縮部 F 8 等の油圧装置に悪影響を及ぼさないようにすることができる。具体的には、伸縮スクリード 3 1、クラウン装置、及び段差装置（何れも不図示）等が意図せず動いてしまうのを防止するためである。

40

【 0 0 9 6 】

50

スクリード伸縮部 F 8 は、油圧源 1 4 から供給される作動油を用いて、伸縮スクリード 3 1 を車幅方向（Y 軸方向）に伸縮可能なように構成される。スクリード伸縮部 F 8 は、スクリード伸縮シリンダ 2 7 と、スクリード伸縮用制御弁 3 7 と、パイロットチェック弁 3 7 P と、リリーフ弁 3 7 V とを含む。

【 0 0 9 7 】

スクリード伸縮用制御弁 3 7 は、コントローラ 5 0 からの制御信号に応じて動作し、スクリード伸縮シリンダ 2 7 に供給される作動油の流量や流れの向きを制御する。スクリード伸縮用制御弁 3 7 は、左スクリード伸縮用制御弁 3 7 L 及び右スクリード伸縮用制御弁 3 7 R を含む。

【 0 0 9 8 】

左伸縮スクリード 3 1 L を引っ込ませる場合、左スクリード伸縮用制御弁 3 7 L は、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のロッド側油室内に流入させ、且つ、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のヘッド側油室から流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。この場合、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L は収縮し、左伸縮スクリード 3 1 L は引っ込められる。右スクリード伸縮用制御弁 3 7 R によって、右伸縮スクリード 3 1 R を引っ込ませる場合についても同様である。一方、左伸縮スクリード 3 1 L を押し出させる場合、左スクリード伸縮用制御弁 3 7 L は、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油を左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のヘッド側油室内に流入させ、且つ、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のロッド側油室から流出する作動油を作動油タンク T に排出させる。この場合、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L は伸長し、左伸縮スクリード 3 1 L は押し出される。右スクリード伸縮用制御弁 3 7 R によって、右伸縮スクリード 3 1 R を引っ込ませる場合についても同様である。

【 0 0 9 9 】

パイロットチェック弁 3 7 P は、外力によってスクリード伸縮シリンダ 2 7 が意図せず動いてしまうのを防止するように構成される。パイロットチェック弁 3 7 P は、パイロットチェック弁 3 7 P a L , 3 7 P a R , 3 7 P b L , 3 7 P b R を含む。

【 0 1 0 0 】

例えば、パイロットチェック弁 3 7 P a L は、オペレータの操作に応じて左スクリード伸縮用制御弁 3 7 L が動作し、シリンダ用ポンプ 1 4 M が吐出する作動油が左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のヘッド側油室に流入する場合に限り、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のロッド側油室の作動油が作動油タンク T に向かって流れるのを許容する。そして、パイロットチェック弁 3 7 P a L は、それ以外の場合に左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のロッド側油室の作動油が作動油タンク T に向かって流れるのを禁止する。パイロットチェック弁 3 7 P b L , 3 7 P a R , 3 7 P b R についても同様である。

【 0 1 0 1 】

リリーフ弁 3 7 V は、伸縮スクリード 3 1 を引っ込めさせる方向に作用する過度の外力によって伸縮スクリード 3 1 に関連する部材が破壊されるのを防止するように構成される。リリーフ弁 3 7 V は、左リリーフ弁 3 7 V L 及び右リリーフ弁 3 7 V R を含む。

【 0 1 0 2 】

例えば、左リリーフ弁 3 7 V L は、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L を収縮させる方向に作用する過度の外力を受けて左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L のヘッド側油室における作動油の圧力が過度に上昇した場合、ヘッド側油室における作動油の作動油タンク T への流出を許容する。その結果、左スクリード伸縮シリンダ 2 7 L は、収縮して外力の一部を吸収し、左伸縮スクリード 3 1 L が損傷を受けるのを防止する。右リリーフ弁 3 7 V R についても同様である。

【 0 1 0 3 】

[ 前輪の駆動力の調整方法の具体例 ]

次に、図 1 ~ 図 3 に加えて、図 4、図 5 を参照して、コントローラ 5 0 による前輪 6 の駆動力の調整方法について具体的に説明する。

【 0 1 0 4 】

10

20

30

40

50

図 4 は、前輪 6 の駆動力の制御方法の一例を説明する図である。具体的には、図 4 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量と、コントローラ 50 により設定されるリリース弁 R V のリリース圧（設定値）との関係を示す制御則 400 を含む。図 5 A ~ 図 5 D は、ホッパ 2 の内部の舗装材 P M の状態を示す正面図である。具体的には、図 5 A は、ダンプトラックによって舗装材 P M が供給された直後のホッパ 2 の内部の舗装材 P M の状態を示す。図 5 B は、図 5 A の状態に対して量が減ってきたときのホッパ 2 の内部の舗装材 P M の状態を示す。図 5 C は、ホッパ 2 の内部の舗装材 P M の量が相対的に減少したことによりホッパ 2 がある程度（具体的には、半分程度）閉じられたときのホッパ 2 の内部の舗装材 P M の状態を示す。図 5 D は、図 5 C の状態からホッパ 2 の内部の舗装材 P M の量が更に減少しホッパ 2 が完全に閉じられたときのホッパ 2 の内部の舗装材 P M の量を示している。

10

【 0 1 0 5 】

尚、図 5 では、ホッパ 2 の内の舗装材 P M に梨地のハッチングが付されている。また、図 5 A では、トラクタ 1 のベース部 1 B F、前輪 6（左前輪 6 L 及び右前輪 6 R）、及びホッパシリンダ 2 4（左ホッパシリンダ 2 4 L 及び右ホッパシリンダ 2 4 R）が図示されるが、図 5 B ~ 図 5 D では、これらが省略されている。また、図 5 A、図 5 C、図 5 D では、トラクタ 1 の前面 1 F W に設けられる搬送通路 C P の入口 O P のうち、舗装材 P M に埋まって正面から直接見ることができない（即ち、露出していない）部分が破線で表されている。

【 0 1 0 6 】

図 5 A ~ 図 5 D に示すように、舗装材 P M は、ホッパ 2 の内部、具体的には、トラクタ 1 の前面 1 F W と左右のホッパウイング 2 W（左ホッパウイング 2 W L 及び右ホッパウイング 2 W R）とに囲まれた空間に収容される。

20

【 0 1 0 7 】

図 5 A に示すように、ダンプトラックから舗装材 P M が供給された直後のホッパ 2 の内部には、十分な量の舗装材 P M が蓄積されている。これに対して、図 5 B ~ 図 5 D に示すように、アスファルトフィニッシャ 100 によるアスファルト舗装の施工が進むにつれて、ホッパ 2 の内部の舗装材 P M の量は減少していく。この際、図 5 B に示すように、コンベア C V が設けられる、ホッパ 2 の内部の中央部の舗装材 P M から減少していく。そのため、図 5 C、図 5 D に示すように、ホッパ 2 の内部の舗装材の量がある程度減少すると、ホッパ 2 が閉じられ、ホッパ 2 の内部の左右の両端部の舗装材 P M が中央部に集められる。これにより、ホッパ 2 の内部の左右の端部に舗装材 P M が残ってしまうような事態を抑制することができる。

30

【 0 1 0 8 】

尚、ホッパ 2 は、上述の如く、ホッパ 2 の内部の状況を監視しているオペレータの操作により閉じられてよい。また、ホッパ 2 は、オペレータの操作に依らず、自動で閉じられてもよい。この場合、コントローラ 50 は、空間認識装置 C M の出力に基づき推定される、ホッパ 2 の内部の舗装材の量（推定値）に応じて、ホッパ 2 の閉動作の要否の判定を行ってよい。また、コントローラ 50 は、舗装材の量（推定値）に基づき、ホッパ 2 の閉じ量（角度）を決定してよい。そして、コントローラ 50 は、ホッパシリンダ 2 4 の伸縮量が、決定したホッパ 2 の閉じ量になるように、ホッパ駆動部 F 6（ホッパ用制御弁 3 4）を制御してよい。

40

【 0 1 0 9 】

ここで、前輪 6 の駆動力が相対的に高い状態で維持された状態で、アスファルトフィニッシャ 100 によるアスファルト舗装の施工作業がある程度進むと、前輪 6 の駆動力が前輪 6 と路盤との間の最大摩擦力より大きくなる可能性がある。これは、施工作業の進行に伴うホッパ 2 の内部の舗装材 P M の量の減少によって、前輪 6 の荷重が減少していくからである。そのため、前輪 6 にスリップ（ホイールスピン）が生じて路盤を損傷させたり、アスファルトフィニッシャ 100 の推進力が減少したりしてしまう可能性がある。

【 0 1 1 0 】

これに対して、本実施形態では、コントローラ 50（前輪駆動力制御部 50 B）は、ホ

50



ッパ 2 の内部の舗装材の量に応じて、前輪 6 の駆動力を調整する。具体的には、前輪駆動力制御部 5 0 B は、ホッパ 2 の内部の舗装材の量が少なくなるほど、前輪 6 の駆動力が小さくなるように、前輪 6 の駆動力を調整する。これにより、コントローラ 5 0 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が相対的に減少した場合に、前輪 6 の駆動力が前輪 6 の最大摩擦力より過大になるような事態を抑制することができる。そのため、本実施形態では、コントローラ 5 0 は、前輪 6 のスリップに伴う路盤の損傷やアスファルトフィニッシャ 1 0 0 の推進力の減少等を抑制することができる。

【 0 1 1 1 】

例えば、図 4 に示すように、コントローラ 5 0 は、制御則 4 0 0 に沿って、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が小さくなるほど、リリーフ弁 R V のリリーフ圧が小さくなるように、リリーフ弁 R V のリリーフ圧（設定値）を制御してよい。これにより、前輪走行用ポンプ 1 4 F と前輪走行用モータ 2 2 との間の油路を通じて前輪走行用モータ 2 2 に供給される作動油の圧力（最大値）は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が小さくなるほど小さくなる。そのため、コントローラ 5 0 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の量が減少するのに合わせて、具体的に、前輪 6 の駆動力を小さくすることができる。

10

【 0 1 1 2 】

また、上述の如く、コントローラ 5 0 は、リリーフ弁 R V のリリーフ圧を制御するのに加えて、前輪走行用ポンプ 1 4 F の斜板の傾転角を制御することにより、前輪 6 の駆動力を調整してもよい。

【 0 1 1 3 】

また、上述の如く、コントローラ 5 0 は、具体的に、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量に合わせた、前輪 6 の駆動力の目標値を設定し、その目標値を実現するように、リリーフ弁 R V や前輪走行用ポンプ 1 4 F（レギュレータ）の制御量を調整してもよい。この場合、前輪 6 の駆動力（目標値）と制御量（リリーフ圧や傾転角）との間の関係を表す制御則が予め規定されてよい。

20

【 0 1 1 4 】

〔作用〕

次に、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ 1 0 0 の作用について説明する。

【 0 1 1 5 】

本実施形態では、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、ホッパ 2 内の舗装材の重量に基づき、トラクタ 1 の前輪 6 の駆動力を制御するコントローラ 5 0（前輪駆動力制御部 5 0 B）を備える。具体的には、前輪駆動力制御部 5 0 B は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の変化に合わせて、トラクタ 1 の前輪 6 の駆動力を変化させる。

30

【 0 1 1 6 】

これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0（コントローラ 5 0）は、アスファルト舗装の施工作業の進行に伴うホッパ 2 の内部の舗装材の量の減少に合わせて、前輪 6 の駆動力を調整することができる。そのため、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、ホッパ 2 の内部の舗装材の量の減少に伴う前輪 6 の荷重の減少に合わせて、前輪 6 の駆動力を適切に減少させて、前輪 6 のスリップを抑制することができる。よって、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 は、前輪 6 のスリップによる路盤の損傷を抑制することができる。

40

【 0 1 1 7 】

また、本実施形態では、前輪駆動力制御部 5 0 B は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量が減少すると、前輪 6 の駆動力を減少させてよい。

【 0 1 1 8 】

これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0（コントローラ 5 0）は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の減少、即ち、前輪 6 の荷重の減少に合わせて、前輪 6 の駆動力を減少させ、具体的に、前輪 6 のスリップを抑制することができる。

【 0 1 1 9 】

また、本実施形態では、前輪駆動力制御部 5 0 B は、トラクタ 1 の走行中において、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の変化に合わせて変更される目標値を維持するように前輪 6

50

の駆動力を制御してよい。

【 0 1 2 0 】

これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 ( コントローラ 5 0 ) は、ホッパ 2 の内部の舗装材の重量の変化に合わせて、適切に、前輪 6 の駆動力を調整することができる。

【 0 1 2 1 】

また、本実施形態では、前輪駆動力制御部 5 0 B は、リリース弁 R V のリリース圧を調整することにより、前輪 6 の駆動力を制御してよい。また、本実施形態では、前輪駆動力制御部 5 0 B は、前輪走行用ポンプ 1 4 F の斜板の角度 ( 傾転角 ) を調整することにより、前輪 6 の駆動力を制御してよい。

【 0 1 2 2 】

これにより、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 ( コントローラ 5 0 ) は、リリース弁 R V のリリース圧や前輪走行用ポンプ 1 4 F の斜板の傾転角等の制御量を制御することにより、具体的に、前輪 6 の駆動力を調整することができる。

【 0 1 2 3 】

以上、実施形態について詳述したが、本開示はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【 0 1 2 4 】

最後に、本願は、2 0 2 1 年 3 月 3 0 日に出願した日本国特許出願 2 0 2 1 - 0 5 7 8 2 3 号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 5 】

- 1   トラクタ
- 2   ホッパ
- 2 W   ホッパウイング
- 2 W L   左ホッパウイング
- 2 W R   右ホッパウイング
- 3   スクリード
- 3 A   レベリングアーム
- 5   後輪
- 6   前輪
- 1 4   油圧源
- 1 4 C   チャージポンプ
- 1 4 E   エンジン
- 1 4 F   前輪走行用ポンプ ( 油圧ポンプ )
- 1 4 M   シリンダ用ポンプ
- 1 4 R   後輪走行用ポンプ
- 1 4 S   コンベア・スクリュ用ポンプ
- 2 0 L   左後輪走行用モータ
- 2 0 L a   チェック弁
- 2 0 L b   リリース弁
- 2 0 R   右後輪走行用モータ
- 2 0 R a   チェック弁
- 2 0 R b   リリース弁
- 2 1   コンベア・スクリュ用モータ
- 2 1 C L   左コンベア用モータ
- 2 1 C R   右コンベア用モータ
- 2 1 S L   左スクリュ用モータ
- 2 1 S R   右スクリュ用モータ

10

20

30

40

50

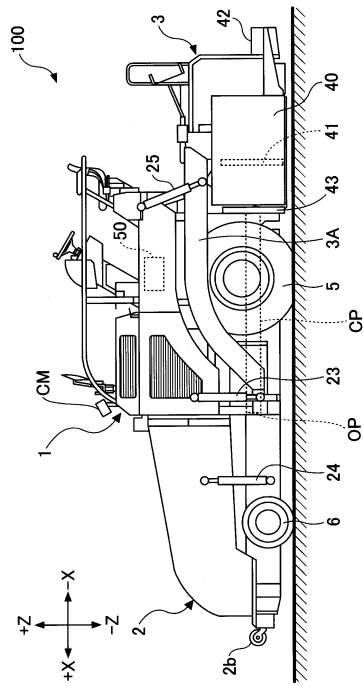
2 2	前輪走行用モータ（油圧モータ）	
2 3	レベリングシリンダ	
2 3 L	左レベリングシリンダ	
2 3 R	右レベリングシリンダ	
2 4	ホッパシリンダ	
2 4 L	左ホッパシリンダ	
2 4 R	右ホッパシリンダ	
2 5	スクリードリフトシリンダ	
2 5 L	左スクリードリフトシリンダ	
2 5 R	右スクリードリフトシリンダ	10
2 7	スクリード伸縮シリンダ	
2 7 L	左スクリード伸縮シリンダ	
2 7 R	右スクリード伸縮シリンダ	
3 0	メインスクリード	
3 1	伸縮スクリード	
3 3	レベリング用制御弁	
3 3 L	左レベリング用制御弁	
3 3 R	右レベリング用制御弁	
3 3 P、3 3 P a L、3 3 P a R、3 3 P b L、3 3 P b R	パイロットチェック弁	
3 4	ホッパ用制御弁	20
3 4 L	左ホッパ用制御弁	
3 4 R	右ホッパ用制御弁	
3 4 P、3 4 P L、3 4 P R	パイロットチェック弁	
3 5	スクリードリフト用制御弁	
3 5 a	切替弁	
3 5 b	リリーフ弁	
3 5 c	切替弁	
3 7	スクリード伸縮用制御弁	
3 7 P、3 7 P a L、3 7 P a R、3 7 P b L、3 7 P b R	パイロットチェック弁	
3 7 V	リリーフ弁	30
3 7 V L	左リリーフ弁	
3 7 V R	右リリーフ弁	
4 0	サイドプレート	
4 1	伸縮モールドボード	
4 2	スクリードステップ	
4 3	リテーニングプレート	
5 0	コントローラ	
5 0 A	舗装材重量取得部	
5 0 B	前輪駆動力制御部（制御部）	
1 0 0	アスファルトフィニッシャ	40
C M	空間認識装置	
C P	搬送通路	
C V	コンベア	
F 1	後輪駆動部	
F 2	コンベア・スクリュ駆動部	
F 3	前輪駆動部	
F 4	操舵・締め固め装置駆動部	
F 5	レベリング部	
F 6	ホッパ駆動部	
F 7	スクリードリフト部	50

- F 8 スクリード伸縮部
- O C オイルクーラ
- O P 入口
- R V リリーフ弁
- S C スクリュ
- S C L E 左延長スクリュ
- S C L M 左メインスクリュ
- S C R E 右延長スクリュ
- S C R M 右メインスクリュ
- V 0 減速機切替弁
- V 1 C コンベア用制御弁
- V 1 C L 左コンベア用制御弁
- V 1 C R 右コンベア用制御弁
- V 1 S スクリュ用制御弁
- V 1 S L 左スクリュ用制御弁
- V 1 S R 右スクリュ用制御弁
- V 2 前輪走行用弁

10

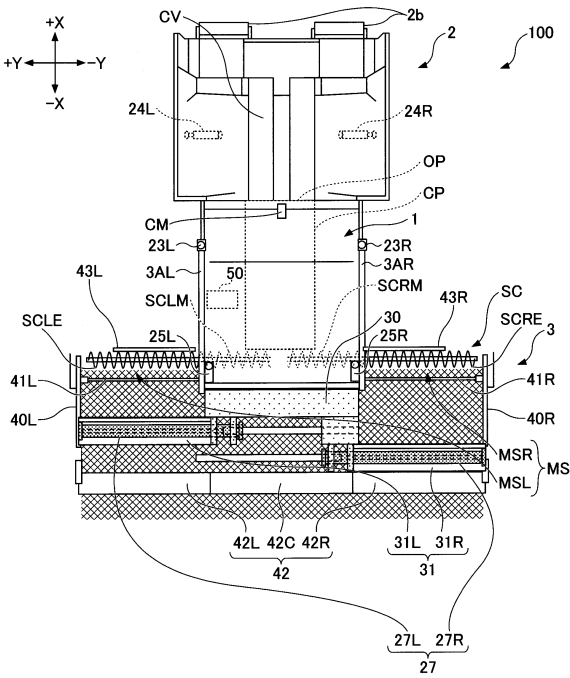
【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】

20

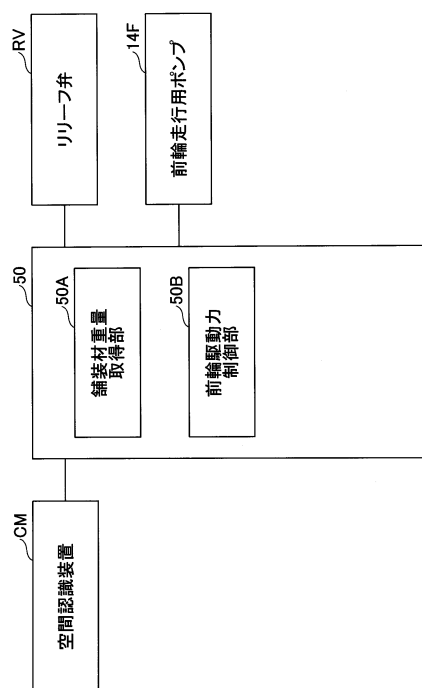


30

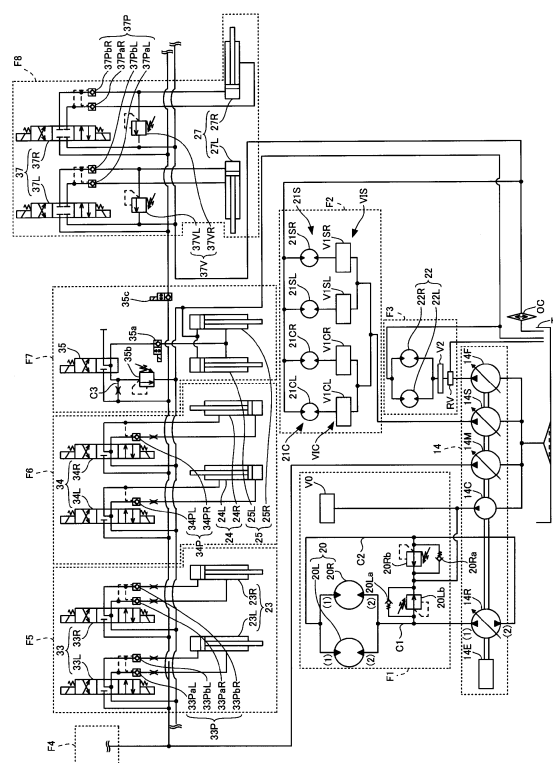
40

50

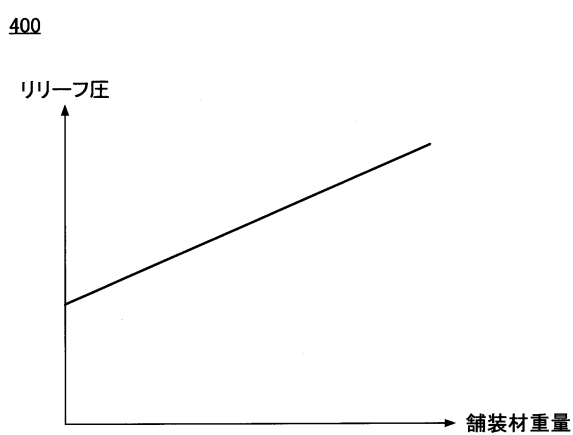
【圖 2】



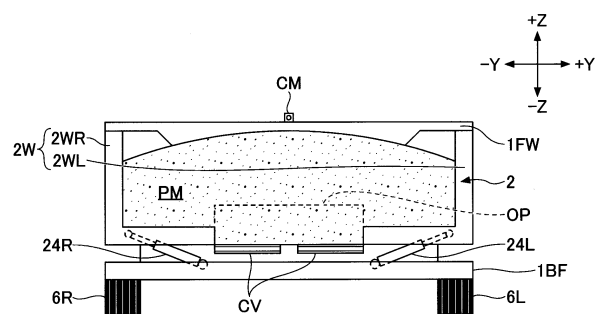
【 図 3 】



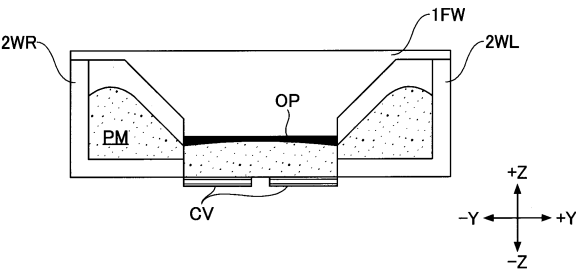
【圖 4】



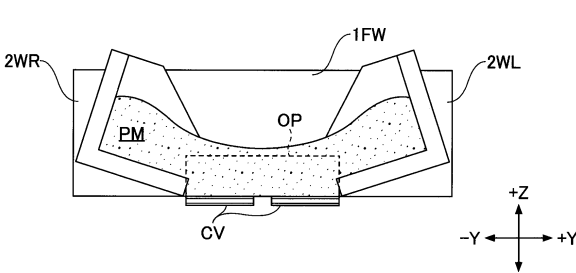
【 図 5 A 】



【 図 5 B 】

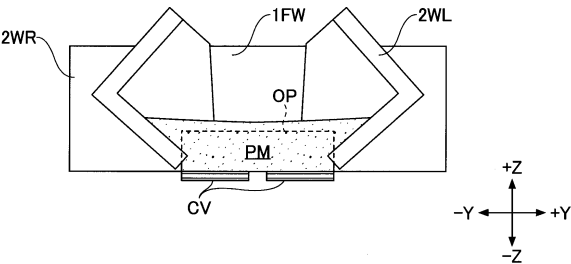


【 図 5 C 】



10

【 図 5 D 】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 0 6 3 6 5 0 ( J P , A )  
実開昭 6 4 - 0 1 4 2 0 4 ( J P , U )  
実開平 0 4 - 0 7 7 6 0 9 ( J P , U )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
E 0 1 C 1 9 / 4 8