

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6841012号  
(P6841012)

(45) 発行日 令和3年3月10日(2021.3.10)

(24) 登録日 令和3年2月22日(2021.2.22)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 5 B</b> 11/028 (2006.01)	F 1 5 B 11/028 E
<b>B 6 6 F</b> 9/22 (2006.01)	B 6 6 F 9/22 V
<b>B 6 6 F</b> 11/04 (2006.01)	B 6 6 F 11/04
<b>F 1 5 B</b> 3/00 (2006.01)	F 1 5 B 3/00 F
	F 1 5 B 11/028 G

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-225142 (P2016-225142)  
 (22) 出願日 平成28年11月18日(2016.11.18)  
 (65) 公開番号 特開2018-80806 (P2018-80806A)  
 (43) 公開日 平成30年5月24日(2018.5.24)  
 審査請求日 令和1年10月24日(2019.10.24)

(73) 特許権者 000148759  
 株式会社タダノ  
 香川県高松市新田町甲34番地  
 (74) 代理人 110002217  
 特許業務法人矢野内外国特許事務所  
 (72) 発明者 麻生 芳成  
 香川県高松市新田町甲34番地 株式会社  
 タダノ内  
 (72) 発明者 松本 拓也  
 香川県高松市新田町甲34番地 株式会社  
 タダノ内  
 (72) 発明者 三木 俊彦  
 香川県高松市新田町甲34番地 株式会社  
 タダノ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高所作業車用の増圧装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

増圧シリンダと、  
 前記増圧シリンダの増圧室に作動油を供給する供給油路と、  
 前記増圧シリンダのヘッド側油室に作動油を供給する増圧油路と、  
 前記増圧シリンダのロッド側油室に作動油を供給する減圧油路と、  
 前記増圧油路に作動油を供給する状態と前記減圧油路に作動油を供給する状態といずれにも作動油を供給しない状態とに切り換えられる電磁切換弁と、  
 前記増圧シリンダから油圧工具へ送られる作動油を排出するパイロット式チェック弁と、  
 を備え、  
 前記電磁切換弁が前記増圧油路に作動油を供給すると、前記増圧室から作動油が押し出されて前記油圧工具に送られる作動油を増圧でき、  
 前記電磁切換弁が前記減圧油路に作動油を供給すると、前記パイロット式チェック弁を通じて作動油が排出されて前記油圧工具へ送られる作動油を減圧でき、  
 前記油圧工具へ送られる作動油の圧力に応じて前記油圧工具の可動部を摺動させる高所作業車用の増圧装置において、  
 前記油圧工具へ送られる作動油の圧力を検出する圧力センサと、  
 前記圧力センサからの信号に基づいて作動油の圧力推移を認識しつつ前記電磁切換弁を制御する制御装置と、を具備し、  
 前記制御装置は、前記油圧工具へ送られる作動油を減圧している途中で作動油の圧力が

所定値になったと判断したときに、前記電磁切換弁を制御して前記減圧油路に作動油を供給している状態から前記減圧油路に作動油を供給しない状態に切り換え、前記所定値になったと判断したときから所定時間を経過したときに、前記油圧工具の可動部を途中停止させ、前記所定値は、作動油の圧力が下がりきった値であり、前記所定時間は、作動油の圧力が前記所定値になってから前記油圧工具の可動部と圧着対象物との距離が完全に離れるまでの時間よりも短い時間である、ことを特徴とする高所作業車用の増圧装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記油圧工具の可動部が一方へ移動して前記圧着対象物のかしめた後に、前記油圧工具の可動部が他方へ移動して前記圧着対象物を開放する一連の動作を連続的に繰り返す「連続打ち動作」で、前記油圧工具の可動部が他方から一方へ折り返すタイミングの制御に適用する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の高所作業車用の増圧装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高所作業車用の増圧装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ブームの先端にバケットを備えた高所作業車が知られている。高所作業車は、バケットまで油圧ホースが導かれており、油圧ホースに接続された油圧工具に対して作動油を供給可能としている。このような高所作業車は、油圧工具へ送られる作動油を増圧すべく、増圧装置を備えている（例えば特許文献 1 参照）。

20

【0003】

増圧装置は、増圧シリンダと、増圧シリンダの増圧室に作動油を供給する供給油路と、増圧シリンダのヘッド側油室に作動油を供給する増圧油路と、増圧シリンダのロッド側油室に作動油を供給する減圧油路と、増圧油路に作動油を供給する状態と減圧油路に作動油を供給する状態といずれにも作動油を供給しない状態とに切り換えられる電磁切換弁と、増圧シリンダから油圧工具へ送られる作動油を排出するパイロット式チェック弁と、を備えている。そして、電磁切換弁が増圧油路に作動油を供給すると、増圧室から作動油が押し出されて油圧工具へ送られる作動油を増圧でき、電磁切換弁が減圧油路に作動油を供給すると、パイロット式チェック弁を通じて作動油が排出されて油圧工具へ送られる作動油を減圧できる。

30

【0004】

ところで、油圧工具の一つである油圧式圧着工具は、圧着対象物を保持するとともに、これのかしめるものである。油圧式圧着工具は、可動部が一方へ移動することにより、圧着対象物を保持し、かつ圧着対象物を圧縮してかきめることができる。また、油圧式圧着工具は、可動部が他方へ移動することにより、この圧着対象物を開放することができる。なお、従来の増圧装置によれば、油圧式圧着工具の可動部を一方へ移動させ、一定時間の経過後に他方へ移動させる。このとき、増圧装置は、圧着対象物を解放したか否かを検知できないため、一定時間が満了するまで可動部を移動させ続けるのである。そのため、再び圧着対象物を保持し、これのかしめるには、可動部の移動距離（可動部が折り返して移動する距離）が長くなってしまいう問題があった。ひいては、圧着作業に要する時間が長くなってしまいう問題があった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2014 - 20543 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

圧着作業に要する時間が短くなる高所作業車用の増圧装置を提供する。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

## 【0008】

第一の発明は、  
増圧シリンダと、

前記増圧シリンダの増圧室に作動油を供給する供給油路と、

前記増圧シリンダのヘッド側油室に作動油を供給する増圧油路と、

前記増圧シリンダのロッド側油室に作動油を供給する減圧油路と、

前記増圧油路に作動油を供給する状態と前記減圧油路に作動油を供給する状態といずれにも作動油を供給しない状態とに切り換えられる電磁切換弁と、

前記増圧シリンダから油圧工具へ送られる作動油を排出するパイロット式チェック弁と、を備え、

前記電磁切換弁が前記増圧油路に作動油を供給すると、前記増圧室から作動油が押し出されて前記油圧工具に送られる作動油を増圧でき、

前記電磁切換弁が前記減圧油路に作動油を供給すると、前記パイロット式チェック弁を通じて作動油が排出されて前記油圧工具へ送られる作動油を減圧でき、

前記油圧工具へ送られる作動油の圧力に応じて前記油圧工具の可動部を摺動させる高所作業車用の増圧装置において、

前記油圧工具へ送られる作動油の圧力を検出する圧力センサと、

前記圧力センサからの信号に基づいて作動油の圧力推移を認識しつつ前記電磁切換弁を制御する制御装置と、を具備し、

前記制御装置は、前記油圧工具へ送られる作動油を減圧している途中で作動油の圧力が所定値になったと判断したときに、前記電磁切換弁を制御して前記減圧油路に作動油を供給している状態から前記減圧油路に作動油を供給しない状態に切り換え、前記所定値になったと判断したときから所定時間を経過したときに、前記油圧工具の可動部を途中停止させる、ものである。

## 【0009】

第二の発明は、第一の発明に係る高所作業車用の増圧装置において、

前記制御装置は、前記油圧工具の可動部が一方へ移動して圧着対象物のかしめた後に、前記油圧工具の可動部が他方へ移動して前記圧着対象物を開放する一連の動作を連続的に繰り返す「連続打ち動作」で、前記油圧工具の可動部が他方から一方へ折り返すタイミングの制御に適用する、ものである。

## 【発明の効果】

## 【0010】

第一の発明に係る高所作業車用の増圧装置において、制御装置は、油圧工具へ送られる作動油を減圧している途中で作動油の圧力が所定値になったと判断したときに、電磁切換弁を制御して減圧油路に作動油を供給している状態から減圧油路に作動油を供給しない状態に切り換え、所定値になったと判断したときから所定時間を経過したときに、油圧工具の可動部を途中停止させる。かかる高所作業車用の増圧装置によれば、油圧工具の可動部を早いタイミングで停止させることができる。従って、圧着作業に要する時間が短くなる。

## 【0011】

第二の発明に係る高所作業車用の増圧装置において、制御装置は、油圧工具の可動部が一方へ移動して圧着対象物のかしめた後に、油圧工具の可動部が他方へ移動して圧着対象物を開放する一連の動作を連続的に繰り返す「連続打ち動作」で、油圧工具の可動部が他方から一方へ折り返すタイミングの制御に適用する。かかる高所作業車用の増圧装置によれば、「連続打ち動作」を高速化できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 2 】

【図 1】高所作業車を示す図。

【図 2】増圧装置の構成を示す図。

【図 3】仮保持動作時における作動油の流動方向を示す図。

【図 4】本圧縮動作時の予圧段階における作動油の流動方向を示す図。

【図 5】本圧縮動作時の本圧段階における作動油の流動方向を示す図。

【図 6】戻し動作時における作動油の流動方向を示す図。

【図 7】油圧式圧着工具の動作態様を示す図。

【図 8】増圧装置の制御システムを示す図。

【図 9】増圧装置の制御態様を示す図。

【図 10】増圧装置の制御態様を示す図。

【図 11】増圧装置の制御システムを示す図。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 3 】

まず、図 1 を用いて、高所作業車 1 について説明する。

## 【 0 0 1 4 】

高所作業車 1 は、圧着対象物であるスリーブをかしめて電力線を接続する配線工事に用いられる。高所作業車 1 は、車両 2 に高所作業装置 6 を有している。

## 【 0 0 1 5 】

車両 2 は、高所作業装置 6 を搬送するものである。車両 2 は、運転室や複数の車輪 3 が設けられ、更にエンジン 4 が搭載されている。車両 2 は、エンジン 4 の駆動力を車輪 3 に伝達して走行する。また、車両 2 は、アウトリガ 5 を備えている。アウトリガ 5 は、車両 2 の左右方向に伸縮可能なブームと、車両 2 の上下方向に伸縮可能なジャッキシリンダと、で構成されている。車両 2 は、アウトリガ 5 を作動することにより、高所作業装置 6 の作業範囲を広げることができる。

## 【 0 0 1 6 】

高所作業装置 6 は、作業者による高所における作業を可能とするものである。高所作業装置 6 は、旋回台 7 と、伸縮ブーム 8 と、バケット 9 と、起伏シリンダ 10 と、操作装置 11 と、を具備している。

## 【 0 0 1 7 】

旋回台 7 は、伸縮ブーム 8 を旋回するものである。旋回台 7 は、円環状の軸受を介してフレームの上部に配置されている。旋回台 7 は、円環状の軸受の中心を旋回中心として旋回自在に構成されている。旋回台 7 は、図示しない油圧アクチュエータによって旋回される。

## 【 0 0 1 8 】

伸縮ブーム 8 は、バケット 9 を昇降するものである。伸縮ブーム 8 は、それぞれの構成部材が角筒形状であり、その内部に大きいものから順に収容された構造となっている。伸縮ブーム 8 は、図示しない伸縮シリンダによって伸縮される。なお、伸縮ブーム 8 は、その基端部が旋回台 7 に揺動自在に取り付けられている。

## 【 0 0 1 9 】

バケット 9 は、作業者の作業空間を確保するものである。バケット 9 は、搭乗した作業者を囲うように構成されている。バケット 9 は、その一端部が伸縮ブーム 8 に揺動自在に取り付けられている。バケット 9 は、図示しない油圧アクチュエータによって俯仰方向及び水平方向に揺動される。

## 【 0 0 2 0 】

起伏シリンダ 10 は、伸縮ブーム 8 を起立又は倒伏させるものである。起伏シリンダ 10 は、その基端部が旋回台 7 に揺動自在に連結され、その先端部が伸縮ブーム 8 に揺動自在に連結されている。起伏シリンダ 10 は、自らが伸長することで伸縮ブーム 8 を起立させる。また、起伏シリンダ 10 は、自らが収縮することで伸縮ブーム 8 を倒伏させる。

## 【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

操作装置 11 は、旋回台 7、伸縮ブーム 8、バケット 9 などの操作を行うものである。操作装置 11 は、車両 2 の後部及びバケット 9 の内部に設けられている。操作装置 11 は、伸縮ブーム 8 の旋回や伸縮や起伏などを指示するバケット操縦部 41 を有している。

【 0022 】

次に、図 2 を用いて、増圧装置 12 について説明する。

【 0023 】

増圧装置 12 は、増圧シリンダ 13 と、圧力センサ 14 と、予圧用の電磁切換弁（以降「予圧用切換弁」とする）17 と、リリーフ弁 21 と、本圧用の電磁切換弁（以降「本圧用切換弁」とする）24 と、パイロット式チェック弁 27 と、作動油ポンプ 28 と、で構成されている。予圧用切換弁 17 と本圧用切換弁 24 とは、制御装置 31 によって制御される（図 8 参照）。

10

【 0024 】

増圧シリンダ 13 は、作動油を増圧するものである。増圧シリンダ 13 は、大径シリンダと小径シリンダがつながったような構造であり、大径シリンダの内部には、大径ピストン 13d が摺動自在に收容されている。このため、大径ピストン 13d のヘッド側にヘッド側油室 13c が構成され、大径ピストン 13d のロッド側にロッド側油室 13b が構成されている。また、小径シリンダの内部には、小径ピストン 13e が摺動自在に收容されている。このため、小径ピストン 13e の一方に増圧室 13a が構成されている。なお、大径ピストン 13d と小径ピストン 13e は、ロッド 13f を介して連結されている。従って、増圧シリンダ 13 は、ヘッド側油室 13c に作動油が供給された場合、大径ピストン 13d に掛かる力が小径ピストン 13e に伝達される。これにより、増圧シリンダ 13 は、大径ピストン 13d と小径ピストン 13e の面積比で算出される力によって増圧室 13a の作動油を押し出し、ひいては油圧工具 100 へ送られる作動油を増圧するのである。

20

【 0025 】

圧力センサ 14 は、油圧工具 100 へ送られる作動油の圧力を検出するものである。本増圧装置 12 において、圧力センサ 14 は、増圧シリンダ 13 の増圧室 13a に取り付けられている。しかし、増圧室 13a に作動油を供給する供給油路 15 の適宜の位置に取り付けられるとしてもよい。なお、供給油路 15 には、その中途部分に油圧ホース 16 が接続されている。このため、油圧ホース 16 に接続された油圧工具 100 に対して作動油を供給できるのである。

30

【 0026 】

予圧用切換弁 17 は、低圧油路 18 又は予圧油路 19 へ作動油を供給するものである。予圧用切換弁 17 は、図示しないスプールが摺動することにより、一方のポートと他方のポートのうちいずれか一方が供給ポートに連通される。予圧用切換弁 17 の一方のポートは、低圧油路 18 を介して供給油路 15 に接続されている。また、予圧用切換弁 17 の他方のポートは、予圧油路 19 を介して供給油路 15 に接続されている。そして、予圧用切換弁 17 の供給ポートには、吐出油路 20 を介して作動油ポンプ 28 が接続されている。このため、低圧油路 18 及び予圧油路 19 には、作動油が作動油ポンプ 28 の吐出圧（以降「予圧」とする）で供給されることとなる。

40

【 0027 】

リリーフ弁 21 は、作動油の圧力を設定値以下に制限するものである。リリーフ弁 21 は、低圧油路 18 の末端部分に接続されている。詳細に説明すると、リリーフ弁 21 は、低圧油路 18 から分岐した一方の末端部分に接続されている。そして、リリーフ弁 21 は、排出油路を介して作動油タンク 30 に接続されている。このため、低圧油路 18 を流れる作動油の圧力が設定値を超えた場合、リリーフ弁 21 は、低圧油路 18 における作動油の一部を作動油タンク 30 に排出できるのである。従って、低圧油路 18 を流れる作動油の圧力は、予圧よりも低い圧力（以下「低圧」とする）に制限される。なお、低圧油路 18 には、分岐点の上流側に絞り 22 が設けられている。また、低圧油路 18 から分岐した他方の中途部分及び予圧油路 19 の中途部分に逆止弁 23 が配置されている。

50

## 【 0 0 2 8 】

ここで、予圧用切換弁 1 7 の電磁石が励磁されていない場合（制御装置 3 1 から信号を受けていない場合）を想定すると、低圧油路 1 8 と予圧油路 1 9 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I I 位置にスプールが移動される。つまり、予圧用切換弁 1 7 は、作動油ポンプ 2 8 が送り出す作動油を供給油路 1 5 に供給しない状態に切り換えられる。

## 【 0 0 2 9 】

また、予圧用切換弁 1 7 の一方のポートと供給ポートが連通するように電磁石が励磁された場合（制御装置 3 1 から低圧の作動油を供給するように信号を受けた場合）を想定すると、低圧油路 1 8 と吐出油路 2 0 が連通され、予圧油路 1 9 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I 位置にスプールが移動される。つまり、予圧用切換弁 1 7 は、低圧油路 1 8 を通じて作動油を供給油路 1 5 に供給する状態に切り換えられる。このとき、増圧シリンダ 1 3 の増圧室 1 3 a には、供給油路 1 5 を通じて低圧の作動油が供給される。

10

## 【 0 0 3 0 】

更に、予圧用切換弁 1 7 の他方のポートと供給ポートが連通するように電磁石が励磁された場合（制御装置 3 1 から予圧の作動油を供給するように信号を受けた場合）を想定すると、予圧油路 1 9 と吐出油路 2 0 が連通され、低圧油路 1 8 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I I I 位置にスプールが移動される。つまり、予圧用切換弁 1 7 は、予圧油路 1 9 を通じて作動油を供給油路 1 5 に供給する状態に切り換えられる。このとき、増圧シリンダ 1 3 の増圧室 1 3 a には、供給油路 1 5 を通じて予圧の作動油が供給される。

20

## 【 0 0 3 1 】

本圧用切換弁 2 4 は、増圧油路 2 6 又は減圧油路 2 5 へ作動油を供給するものである。本圧用切換弁 2 4 は、図示しないスプールが摺動することにより、一方のポートと他方のポートのうちいずれか一方が供給ポートに連通される。本圧用切換弁 2 4 の一方のポートは、増圧油路 2 6 を介して増圧シリンダ 1 3 のヘッド側油室 1 3 c に接続されている。また、本圧用切換弁 2 4 の他方のポートは、減圧油路 2 5 を介して増圧シリンダ 1 3 のロッド側油室 1 3 b に接続されている。そして、本圧用切換弁 2 4 の供給ポートには、吐出油路 2 0 を介して作動油ポンプ 2 8 が接続されている。このため、増圧油路 2 6 及び減圧油路 2 5 には、作動油が作動油ポンプ 2 8 の吐出圧（以降「予圧」とする）で供給されることとなる。

30

## 【 0 0 3 2 】

ここで、本圧用切換弁 2 4 の電磁石が励磁されていない場合（制御装置 3 1 から信号を受けていない場合）を想定すると、増圧油路 2 6 と減圧油路 2 5 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I I 位置にスプールが移動される。つまり、本圧用切換弁 2 4 は、作動油ポンプ 2 8 が送り出す作動油を増圧シリンダ 1 3 のヘッド側油室 1 3 c とロッド側油室 1 3 b のいずれにも供給しない状態に切り換えられる。

## 【 0 0 3 3 】

また、本圧用切換弁 2 4 の一方のポートと供給ポートが連通するように電磁石が励磁された場合（制御装置 3 1 から作動油の油圧を増圧するように信号を受けた場合）を想定すると、増圧油路 2 6 と吐出油路 2 0 が連通され、減圧油路 2 5 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I I I 位置にスプールが移動される。つまり、本圧用切換弁 2 4 は、増圧油路 2 6 を通じて作動油を増圧シリンダ 1 3 のヘッド側油室 1 3 c に供給する状態に切り換えられる。このとき、増圧シリンダ 1 3 において、大径ピストン 1 3 d とともに小径ピストン 1 3 e が一方へ摺動して増圧室 1 3 a の体積が縮小するので、増圧室 1 3 a から作動油が押し出される。

40

## 【 0 0 3 4 】

更に、本圧用切換弁 2 4 の他方のポートと供給ポートが連通するように電磁石が励磁された場合（制御装置 3 1 から作動油の油圧を減圧するように信号を受けた場合）を想定すると、減圧油路 2 5 と吐出油路 2 0 が連通され、増圧油路 2 6 が作動油タンク 3 0 に接続された状態となる I 位置にスプールが移動される。つまり、本圧用切換弁 2 4 は、減圧油

50

路 25 を通じて作動油を増圧シリンダ 13 のロッド側油室 13 b に供給する状態に切り換えられる。このとき、増圧シリンダ 13 において、大径ピストン 13 d とともに小径ピストン 13 e が他方へ摺動して増圧室 13 a の体積が拡張するので、増圧室 13 a に作動油が引き込まれる。

**【 0035 】**

パイロット式チェック弁 27 は、供給油路 15 を解放するものである。パイロット式チェック弁 27 は、供給油路 15 の末端部分に接続されている。そして、パイロット式チェック弁 27 は、排出油路を介して作動油タンク 30 に接続されている。また、パイロット式チェック弁 27 は、減圧油路 25 からパイロット用作動油が供給される。このため、本圧用切換弁 24 が増圧シリンダ 13 のロッド側油室 13 b に作動油を供給する状態に切り換えられた場合、パイロット式チェック弁 27 は開かれて、供給油路 15 における作動油の一部を作動油タンク 30 に排出できるのである。従って、供給油路 15 における作動油は、油圧工具 100 へ送られることなく、速やかに排出される。

10

**【 0036 】**

加えて、作動油ポンプ 28 が送り出す作動油は、吐出油路 20 を通じて予圧用切換弁 17 と本圧用切換弁 24 にそれぞれ供給される。吐出油路 20 には、作動油ポンプ用リリーフ弁 29 が配置されている。作動油ポンプ用リリーフ弁 29 は、作動油ポンプ 28 が送り出す作動油の圧力を設定値以下に制限する。なお、本高所作業車 1 において、作動油ポンプ 28 は、エンジン 4 又はモータ 32 によって駆動される。

**【 0037 】**

次に、図 2 から図 7 を用いて、増圧装置 12 における作動油の流動方向について説明する。以降では、油圧工具 100 が油圧式圧着工具 100 であるとし、その動作態様についても説明する。

20

**【 0038 】**

油圧式圧着工具 100 は、スリーブ S を保持するとともに、これをかしめるものである。油圧式圧着工具 100 は、増圧装置 12 から送られた作動油によって可動部 100 a が受け部 100 b に向かって移動する。なお、油圧式圧着工具 100 には、ヘッドホース 100 c が設けられており、このヘッドホース 100 c を介して作動油が供給される。ヘッドホース 100 c は、上述した油圧ホース 16 に接続される。なお、油圧ホース 16 には開閉自在な止め弁を設け、制御装置 31 から止め弁を閉じる信号を送った場合、可動部 100 a を停止させてもよい。

30

**【 0039 】**

図 7 に示すように、油圧式圧着工具 100 は、可動部 100 a が停止する停止動作 s0 と、可動部 100 a が受け部 100 b に向かって移動してスリーブ S を保持する仮保持動作 s1 と、可動部 100 a が所定の力で移動してスリーブ S に予圧荷重を掛ける本圧縮動作の予圧段階 s2 と、可動部 100 a が所定の力で移動してスリーブ S に本圧荷重を掛ける本圧縮動作の本圧段階 s3 と、可動部 100 a が受け部 100 b から離れる方向に移動してスリーブ S を解放する戻し動作 s4 と、を実施する。

**【 0040 】**

図 2 に示すように、油圧式圧着工具 100 が停止動作 s0 を実施する場合については、制御装置 31 は、予圧用切換弁 17 のスプール位置を低圧油路 18 と予圧油路 19 が作動油タンク 30 に接続された状態となる II 位置に移動させる。同時に、制御装置 31 は、本圧用切換弁 24 のスプール位置を増圧油路 26 と減圧油路 25 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I 位置に移動させる。これにより、油圧式圧着工具 100 は、可動部 100 a が受け部 100 b から離れた状態で停止することとなる。

40

**【 0041 】**

図 3 に示すように、油圧式圧着工具 100 が仮保持動作 s1 を実施する場合については、制御装置 31 は、予圧用切換弁 17 のスプール位置を低圧油路 18 が吐出油路 20 に接続され、予圧油路 19 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I 位置に移動させる。但し、制御装置 31 は、本圧用切換弁 24 のスプール位置を増圧油路 26 と減圧油路 25

50

が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I 位置に維持する。これにより、油圧式圧着工具 100 は、低圧の作動油によって可動部 100 a が受け部 100 b に向かって移動するので、スリーブ S を保持することができる。

#### 【0042】

図 4 に示すように、油圧式圧着工具 100 が本圧縮動作の予圧段階 s 2 を実施する場合については、制御装置 31 は、予圧用切換弁 17 のスプール位置を予圧油路 19 が吐出油路 20 に接続され、低圧油路 18 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I I 位置に移動させる。但し、制御装置 31 は、本圧用切換弁 24 のスプール位置を増圧油路 26 と減圧油路 25 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I 位置に維持する。これにより、油圧式圧着工具 100 は、予圧の作動油によって可動部 100 a が受け部 100 b 10  
10 に向かって移動するので、スリーブ S に予圧荷重を掛けることができる。

#### 【0043】

図 5 に示すように、油圧式圧着工具 100 が本圧縮動作の本圧段階 s 3 を実施する場合については、制御装置 31 は、予圧用切換弁 17 のスプール位置を低圧油路 18 と予圧油路 19 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I 位置に移動させる。同時に、制御装置 31 は、本圧用切換弁 24 のスプール位置を増圧油路 26 が吐出油路 20 に接続され、減圧油路 25 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I I 位置に移動させる。これにより、油圧式圧着工具 100 は、増圧された作動油によって可動部 100 a が受け部 100 b 20  
20 に向かって移動するので、スリーブ S に本圧荷重を掛けることができる。このとき、スリーブ S をかしめることができる。

#### 【0044】

図 6 に示すように、油圧式圧着工具 100 が戻し動作 s 4 を実施する場合については、制御装置 31 は、予圧用切換弁 17 のスプール位置を低圧油路 18 と予圧油路 19 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I I 位置に維持する。但し、制御装置 31 は、本圧用切換弁 24 のスプール位置を減圧油路 25 が吐出油路 20 に接続され、増圧油路 26 が作動油タンク 30 に接続された状態となる I 位置に移動させる。これにより、油圧式圧着工具 100 は、スプリングによって可動部 100 a が受け部 100 b から離れるように移動するので、スリーブ S を開放することができる。

#### 【0045】

次に、図 8 から図 10 用いて、増圧装置 12 の制御システムと増圧装置 12 の制御態様 30  
30 について説明する。

#### 【0046】

図 8 に示すように、制御装置 31 は、主に増圧装置 12 を構成する予圧用切換弁 17 や本圧用切換弁 24 を制御するものである。また、制御装置 31 は、エンジン 4 やモータ 32 の回転速度に加え、これらの駆動力を伝達するエンジン用クラッチ 4 C 及びモータ用クラッチ 32 C を制御することも可能である。そして、制御装置 31 は、油圧式圧着工具 100 の可動部 100 a の停止を制御することも可能である。更に、制御装置 31 は、圧力センサ 14 からの信号を取得することも可能である。なお、制御装置 31 は、CPU、ROM、RAM、HDD などがバスで接続される構成であってもよく、或いはワンチップの LSI などから構成されていてもよい。 40  
40

#### 【0047】

まず、本発明の優位性を明らかにするため、従来の制御態様について説明しておく。

#### 【0048】

図 9 の (A) は、油圧式圧着工具 100 へ送られる作動油の圧力推移 (折線 L a 参照) を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、油圧式圧着工具 100 へ送られる作動油の圧力を表す。従来の制御態様における圧力推移は、油圧式圧着工具 100 が仮保持動作 s 1、本圧縮動作の予圧段階 s 2、本圧縮動作の本圧段階 s 3 と切り換わるとともに上昇していき、点 X 1 のときに最高圧力となる。そして、油圧式圧着工具 100 が戻し動作 s 4 に切り換わると下降し、点 X 2 のときに作動油の圧力が下がりきって所定圧力 P となる。その後、油圧式圧着工具 100 は、停止動作 s 0 に切り換わる。 50  
50

なお、再び圧着作業を行う場合は、点X3から一連の動作が開始される。

【0049】

図9の(B)は、可動部100aとスリーブSの距離推移(折線Da参照)を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、可動部100aとスリーブSの距離を表す。従来の制御態様における距離推移は、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1を実施することによって近接していき、点X4のときにゼロとなる(スリーブSに接触する)。その後、油圧式圧着工具100は、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わり、本圧段階s3が開始される点X5のときにスリーブSをかしめ始める。そして、点X6のときに戻し動作s4に切り換わり、戻し動作s4の途中における点X7のときに可動部100aがスリーブSから離れ始め、可動部100aが完全に受け部100bから離れた点X8のときに可動部100aが停止する。なお、再び圧着作業を行う場合は、点X9から一連の動作が開始される。

10

【0050】

次に、本発明の第一実施形態の制御態様について説明する。

【0051】

図9の(C)は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力推移(折線Lb参照)を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力を表す。本発明の第一実施形態の制御態様における圧力推移においても、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わることによって上昇していき、点X1のときに最高圧力となるのは同様である。そして、油圧式圧着工具100が戻し動作s4に切り換わると下降するのも同様である。しかし、本発明の第一実施形態の制御態様によれば、作動油の圧力が所定圧力Pになった点X2のときと、作動油の圧力が所定圧力Pになってから所定時間Tを経過した点X10のときと、に所定の制御を行うものとしている。具体的に説明すると、所定圧力Pになったときに、本圧用切換弁24を制御して減圧油路25に作動油を供給する状態から減圧油路25に作動油を供給しない状態に切り換え、所定圧力Pになってから所定時間Tを経過したときに、可動部100aを途中停止するのである。こうして、油圧式圧着工具100は、停止動作s0を実施することとなる。なお、再び圧着作業を行う場合は、点X11から一連の動作が開始される。

20

【0052】

図9の(D)は、可動部100aとスリーブSの距離推移(折線Db参照)を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、可動部100aとスリーブSの距離を表す。本発明の第一実施形態の制御態様における距離推移においても、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1を実施することによって近接していき、点X4のときにゼロとなる(スリーブSに接触する)のは同様である。その後、油圧式圧着工具100は、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わり、本圧段階s3が開始される点X5のときにスリーブSをかしめ始めるのも同様である。そして、点X6のときに戻し動作s4に切り換わり、戻し動作s4の途中における点X7のときに可動部100aがスリーブSから離れ始めるのも同様である。しかし、本発明の第一実施形態の制御態様によれば、点X8のときではなく点X12のときに可動部100aが途中停止する。なお、再び圧着作業を行う場合は、点X13から一連の動作が開始される。

30

40

【0053】

ここで、従来の制御態様に係る折線Daと本発明の第一実施形態の制御態様に係る折線Dbを比較すると、折線Dbでは、戻し動作s4後における可動部100aとスリーブSの距離が完全に離れず、近接した状態で維持されている(矢印A参照)。このため、可動部100aが受け部から離れるときと、再び圧着作業を行うときとの、可動部100aの移動距離(可動部100aが折り返して移動する距離)が短く、時間短縮という優位性が発揮される(矢印B参照)。

【0054】

以上のように、制御装置31は、油圧工具(油圧式圧着工具100)へ送られる作動油

50

を減圧している途中で作動油の圧力が所定値（所定圧力 $P$ ）になったと判断したときに、電磁切換弁（本圧用切換弁24）を制御して減圧油路25に作動油を供給する状態から減圧油路25に作動油を供給しない状態に切り換え、所定値になったと判断したときから所定時間（所定時間 $T$ ）を経過したときに、油圧工具の可動部100aを途中停止させる。かかる高所作業車1用の増圧装置12によれば、油圧式圧着工具100の可動部100aを早いタイミングで停止させることができる。従って、圧着作業に要する時間が短くなる。

【0055】

加えて、第一実施形態の制御態様においては、作動油の圧力が所定圧力 $P$ になってから所定時間 $T$ を経過したときに可動部100aを停止させることを特徴としている。しかし、所定圧力 $P$ になってから可動部100aが所定移動距離を移動した場合に停止させるとしてもよい。この場合、油圧式圧着工具100にストロークセンサ100dが設けられており、制御装置31は、ストロークセンサ100dからコネクタ31aを介して信号を取得するように構成される（図11参照）。

10

【0056】

次に、図10を用いて、「連続打ち動作」における制御態様について説明する。

【0057】

まず、本発明の優位性を明らかにするため、従来の制御態様について説明しておく。

【0058】

図10の(A)は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力推移を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力を表す。従来の制御態様における圧力推移（折線Lc参照）は、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わるごとに上昇していき、点X14のときに最高圧力となる。そして、油圧式圧着工具100が戻し動作s4に切り換わると下降し、点X15のときに作動油の圧力が下がりきって所定圧力 $P$ となる。その後、停止動作s0に切り換えられた後に、スリーブSをかしめる位置の変更のため停止動作s0が継続し、点X16のときに仮保持動作s1に切り換えられ一連の動作が繰り返される。

20

【0059】

図10の(B)は、可動部100aとスリーブSの距離推移を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、可動部100aとスリーブSの距離を表す。従来の制御態様における距離推移（折線Dc参照）は、油圧式圧着工具100が本圧縮動作の本圧段階s3を実施することによって近接していき、点X17のときにゼロとなる（スリーブSに接触する）。その後、油圧式圧着工具100は、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3に切り換わり、本圧段階s3が開始される点X18のときにスリーブSをかしめ始める。そして、点X19のときに戻し動作s4に切り換わり、戻し動作s4の途中における点X20のときに可動部100aがスリーブSから離れ始め、可動部100aが完全に受け部100bから離れた点X21のときに可動部100aが停止し、スリーブSをかしめる位置の変更のため可動部100aが受け部100bから離れた状態が継続した後に、点X22から一連の動作が開始される。

30

40

【0060】

次に、本発明の第二実施形態の制御態様について説明する。

【0061】

図10の(C)は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力推移を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、油圧式圧着工具100へ送られる作動油の圧力を表す。本発明の第二実施形態の制御態様における圧力推移（折線Ld参照）においても、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わるごとに上昇していき、点X14のときに最高圧力となるのは同様である。そして、油圧式圧着工具100が戻し動作s4に切り換わると下降するのも同様である。しかし、本発明の第二実施形態の制御態様によれば、作動油の圧

50

力が所定圧力Pになった点X15のときと、所定圧力Pになってから所定時間Tを経過した点X23のときと、に所定の制御を行うものとしている。具体的に説明すると、所定圧力Pになったときに、本圧用切換弁24を制御して減圧油路25に作動油を供給する状態から減圧油路25に作動油を供給しない状態に切り換え、所定圧力Pになってから所定時間Tを経過したとき、可動部100aを停止途中するのである。こうして、油圧式圧着工具100は、停止動作s0に切り換えられた後に、スリーブSをかしめる位置の変更のため停止動作s0が継続し、点X24のときに仮保持動作s1に切り換えられ一連の動作が繰り返される。

#### 【0062】

図10の(D)は、可動部100aとスリーブSの距離推移を表したグラフである。グラフの横軸は、時間を表し、グラフの縦軸は、可動部100aとスリーブSの距離を表す。本発明の第二実施形態の制御態様における距離推移(折線Dd参照)においても、油圧式圧着工具100が仮保持動作s1を実施することによって近接していき、点X17のときにゼロとなる(スリーブSに接触する)のは同様である。その後、油圧式圧着工具100は、本圧縮動作の予圧段階s2、本圧縮動作の本圧段階s3と切り換わり、本圧段階s3が開始される点X18のときにスリーブSをかしめ始めるのも同様である。そして、点X19のときに戻し動作s4に切り換わり、戻し動作s4の途中における点X20のときに可動部100aがスリーブSから離れ始めるのも同様である。しかし、本発明の第一実施形態の制御態様によれば、点X22のときではなく点X25のときに可動部100aが途中停止する。そして、スリーブSをかしめる位置の変更のため可動部100aが受け部100bから離れた状態が継続した後に、点X26から一連の動作が開始される。

#### 【0063】

ここで、従来の制御態様に係る折線Dcと本発明の第二実施形態の制御態様に係る折線Ddを比較すると、折線Ddでは、戻し動作s4後における可動部100aとスリーブSの距離が完全に離れず、近接した位置から折り返す(矢印C参照)。このため、可動部100aが受け部から離れるときと、再び圧着作業を行うときとの、可動部100aの移動距離(可動部100aが折り返して移動する距離)が短く、時間短縮という優位性が発揮される(矢印D参照)。

#### 【0064】

以上のように、制御装置31は、油圧工具(油圧式圧着工具100)の可動部100aが一方へ移動して圧着対象物(スリーブS)をかしめた後に、油圧工具の可動部100aが他方へ移動して圧着対象物を開放する一連の動作を連続的に繰り返す「連続打ち動作」で、油圧工具の可動部100aが他方から一方へ折り返すタイミングの制御に適用する。即ち、制御装置31は、油圧工具へ送られる作動油を減圧している途中で作動油の圧力が所定値(所定圧力P)になったと判断したときに、電磁切換弁(本圧用切換弁24)を制御して減圧油路25に作動油を供給している状態から減圧油路25に作動油を供給しない状態に切り換え、所定値になったと判断したときから所定時間(所定時間T)を経過したときに、油圧工具の可動部100aを途中停止させる。かかる高所作業車1用の増圧装置12によれば、「連続打ち動作」を高速化できる。

#### 【0065】

上述の実施形態は、代表的な形態を示したに過ぎず、一実施形態の構成を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0066】

- 1 高所作業車
- 12 増圧装置
- 13 増圧シリンダ
- 13a 増圧室
- 13b ロッド側油室
- 13c ヘッド側油室

10

20

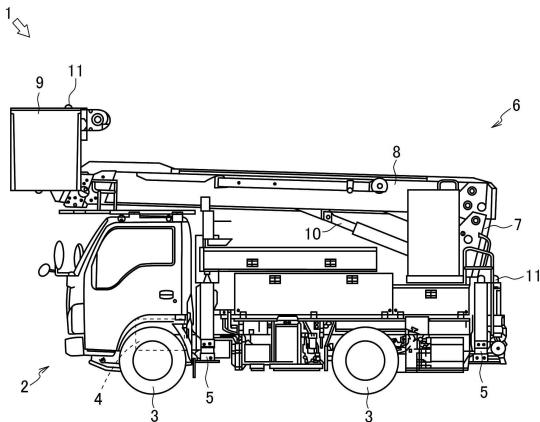
30

40

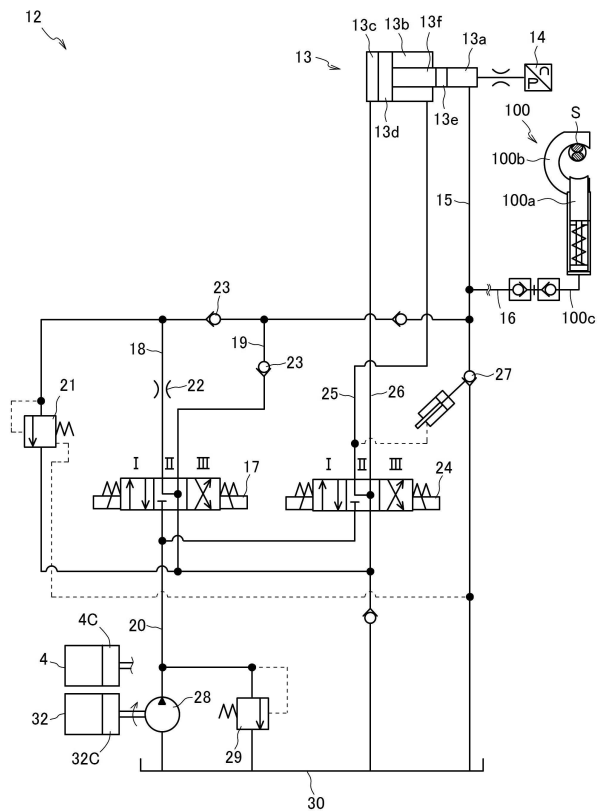
50

- 1 4      圧力センサ
- 1 5      供給油路
- 2 4      本圧用切換弁（電磁切換弁）
- 2 5      減圧油路
- 2 6      増圧油路
- 2 7      パイロット式チェック弁
- 3 1      制御装置
- 1 0 0    油圧式圧着工具（油圧工具）
- P        所定圧力（所定値）
- T        所定時間

【図1】

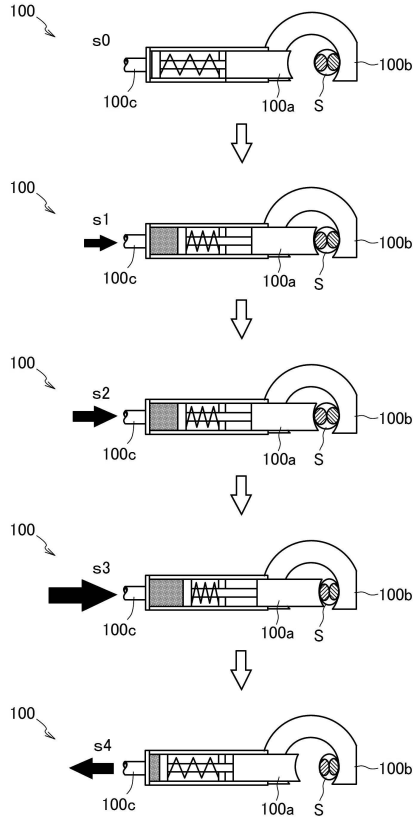


【図2】

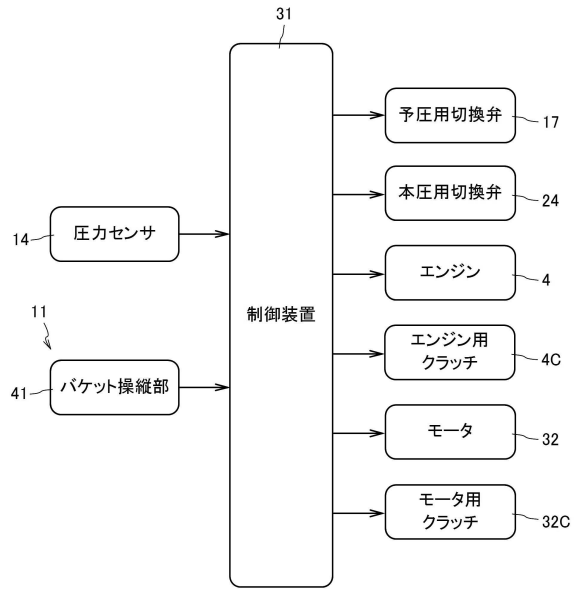




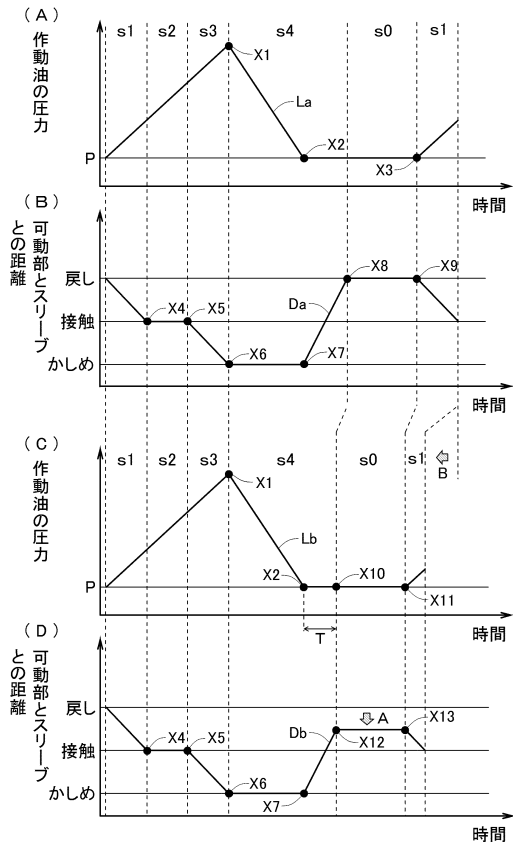
【図7】



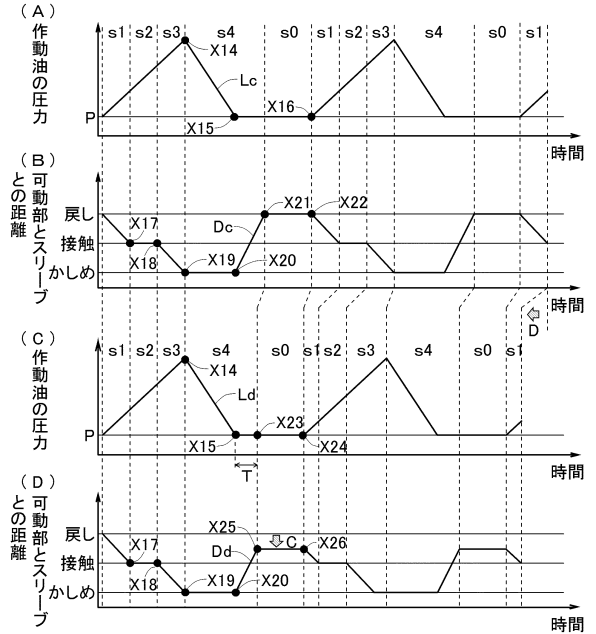
【図8】



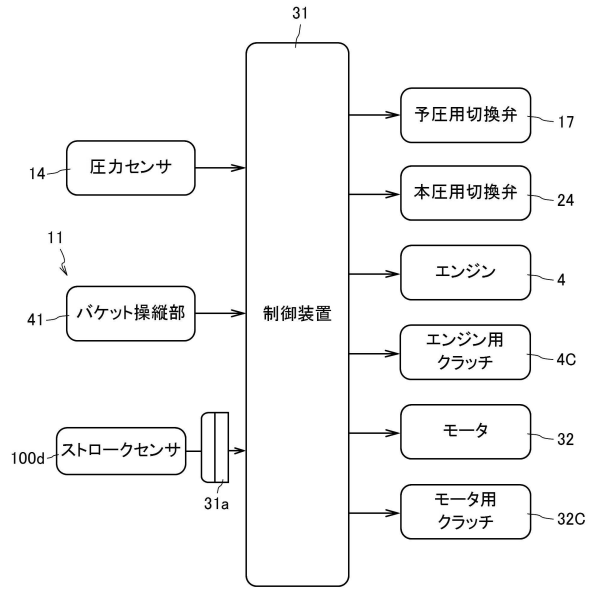
【図9】



【図10】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 河合 清孝  
香川県高松市新田町甲34番地 株式会社タダノ内
- (72)発明者 山下 大輔  
香川県高松市新田町甲34番地 株式会社タダノ内

審査官 中村 大輔

- (56)参考文献 特開平10-096403(JP,A)  
特開2014-020543(JP,A)  
実開平03-071866(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| F15B | 11/00 - 11/22 |
| F15B | 21/14         |
| F15B | 3/00          |
| B66F | 9/00 - 11/04  |