

(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  
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/132673 A1

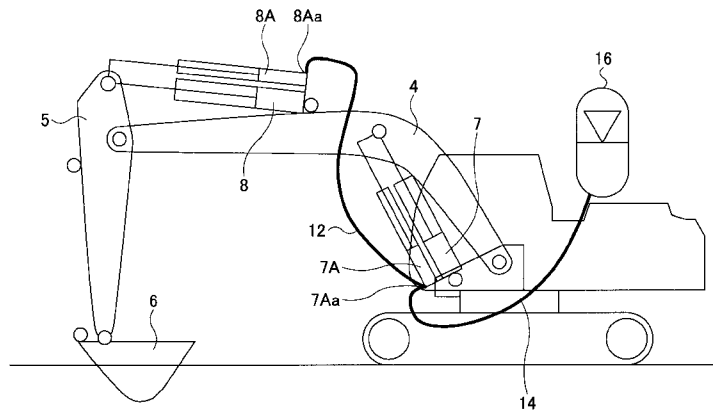
- (51) 国際特許分類:  
*E02F 9/22* (2006.01) *F15B 21/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059623
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 19 日(19.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2010-097216 2010 年 4 月 20 日(20.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友重機械工業株式会社(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 塚根 浩一郎(TSUKANE, Koichiro) [JP/JP]; 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦(ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a construction machine, wherein a boom assist cylinder (7A) hydraulically assists movement of a boom (4), and an arm assist cylinder (8A) hydraulically assists movement of an arm (5). An accumulator (16) stores in a compressed state a hydraulic fluid which is supplied to the boom assist cylinder and the arm assist cylinder. A first hydraulic pipe (14) connects the boom assist cylinder and the accumulator. A second hydraulic pipe (12) connects the arm assist cylinder and the accumulator. The second hydraulic pipe is connected to a hydraulic connection port of the arm assist cylinder in a manner such that the hydraulic fluid is supplied from the accumulator to the arm assist cylinder in the direction in which the arm is closed.

(57) 要約: 建設機械において、ブームアシストシリンダ(7A)はブーム(5)の動作を油圧でアシストし、アームアシストシリンダ(8A)はアーム(5)の動作を油圧でアシストする。アキュムレータ(16)は、ブームアシストシリンダ及びアームアシストシリンダに供給する作動油を加圧状態で蓄積する。第1の油圧配管(14)はブームアシストシリンダとアキュムレータとの間を接続する。第2の油圧配管(12)はアームアシストシリンダとアキュムレータとの間を接続する。第2の油圧配管は、アームを閉じる方向にアキュムレータからの作動油がアームアシストシリンダに供給されるように、アームアシストシリンダの油圧接続ポートに接続される。

WO 2011/132673 A1

**WO 2011/132673 A1**



---

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** 建設機械

### 技術分野

[0001] 本発明は、ブーム及びアーム等の移動要素を駆動して作業を行なう建設機械に関する。

### 背景技術

[0002] 典型的な建設機械の一例として油圧ショベルがある。一般的に、油圧ショベルは、ブームと、ブームの先端に取り付けられたアームと、アームの先端に取り付けられたバケットとを有する。ブーム、アーム、及びバケットは油圧シリンダで駆動される。ブームはブームに設けられたブームシリンダにより駆動され、アームはアームに設けられたアームシリンダにより駆動され、バケットはバケットに設けられたバケットシリンダにより駆動される。

[0003] 油圧ショベルでの作業中には、これらの油圧シリンダに油圧が供給され、ブーム及びアームによりバケットが持ち上げられる。バケット、アーム、ブームは重量物であり、これらが持ち上げられたときには相当の位置エネルギーが発生する。したがって、この位置エネルギーを回収できれば、油圧ショベル作業のエネルギー効率を高めることができる。

[0004] そこで、ブームにアシストシリンダを設け、これをアキュムレータにつないでアタッチメントの位置エネルギーを回収する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0005] また、ブーム及びアームにアシストシリンダを設け、これらを一つのアキュムレータにつないで、アタッチメントの位置エネルギーを回収する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-11524号公報

特許文献2：特開平9-242127号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] 上述の特許文献 1 に開示された、アシストシリンダとアキュムレータによるエネルギー回収方法では、アーム角度に応じて適当なブームアシスト力を得ることができず、十分にエネルギーを回収することができない。
- [0008] 上述の特許文献 2 に開示された、アシストシリンダとアキュムレータによるエネルギー回収方法では、アームをアシストシリンダにより掘削方向（閉じ方向）ではなく持上方向（開き方向）にアシストする。この構成では、アーム角度に応じて適当なブームアシスト力を得るにはアームのアシストシリンダがかえって邪魔となり、十分にエネルギーを回収することができない。また、掘削時には、アームのアシストシリンダが負荷となってしまう、全体において油圧ピーク出力の増大を招き、油圧ポンプを駆動するエンジンが大型となってしまう。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の総括的な目的は、上述の問題を解決した新規で有用な建設機械を提供することである。
- [0010] 本発明のより具体的な目的は、バケット、ブーム及びアームの位置エネルギーを効率的に回収することのできる建設機械を提供することである。
- [0011] 上述の目的を達成するために、本発明の一実施態様によれば、ブームとアームにより作業アタッチメントを駆動する建設機械であって、ブームの動作を油圧でアシストするブームアシストシリンダと、アームの動作を油圧でアシストするアームアシストシリンダと、該ブームアシストシリンダ及び該アームアシストシリンダに供給する作動油を加圧状態で蓄積するアキュムレータと、該ブームアシストシリンダと該アキュムレータとの間を接続する第 1 の油圧配管と、該アームアシストシリンダと該アキュムレータとの間を接続する第 2 の油圧配管とを有し、該第 2 の油圧配管は、該アームを閉じる方向に該アキュムレータからの作動油が該アームアシストシリンダに供給されるように、該アームアシストシリンダの油圧接続ポートに接続される

ことを特徴とする建設機械が提供される。

- [0012] 上述の建設機械において、該第 1 の油圧配管は、該ブームを持ち上げる方向に該アキュムレータからの作動油が該ブームアシストシリンダに供給されるように、該ブームアシストシリンダの油圧接続ポートに接続されることが好ましい。また、上述の建設機械において、エンジンの出力が低いときに、該アキュムレータへの蓄圧がなされることが好ましい。また、該アームと該ブームとの間にアシスト力調整機構が設けられることとしてもよい。

### 発明の効果

- [0013] 上述の発明によれば、アームの閉じ方向（掘削方向）の移動がアシストされる。これにより、アーム角度に応じた適当なブームアシスト力を得ることができ、効率的にエネルギーを回収することができる。また、掘削時にアームもアシストされるので、エンジンの出力が平均化され、エンジンを小型化することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]油圧ショベルの側面図である。
- [図2]掘削・積込み動作を説明するための図である。
- [図3]本発明の一実施形態による建設機械の一例である油圧ショベルの構成を示す簡略図である。
- [図4]ブームを駆動するときのブームアシストシリンダとアキュムレータの間の作動油の流れを示す図である。
- [図5]アームを駆動するときのアームアシストシリンダとアキュムレータの間の作動油の流れを示す図である。
- [図6]ブームを一定の位置に維持しながらアームを開き限と閉じ限との間で変化させた場合に、ブームシリンダが発生する保持推力の変化を示すグラフである。
- [図7]アシストシリンダとして複動シリンダを用いる場合の油圧配管を示す図である。
- [図8]本発明の一実施形態による油圧ショベルで掘削・積込み動作を行なった

場合の、エネルギー入出力を示すグラフである。

[図9] ブームアシストシリンダ及びアームアシストシリンダの配置の他の例を示す図である。

[図10] アーム開き力を下げる場合の油圧回路構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面に基づいて本発明の実施形態について説明する。

[0016] まず、本発明による作業方法を行なう建設機械の一例である油圧ショベルについて説明する。本発明による作業方法が適用される建設機械は、油圧ショベルに限定されるものではなく、ブーム及びアームを用いてアタッチメントを駆動する油圧作業機器であればよい。例えば、油圧ショベルのバケットをリフティングマグネットに付け替えた、いわゆるリフマグ式建設機械にも適用することができる。

[0017] 図1は建設機械の一例である油圧ショベルの側面図である。油圧ショベルの下部走行体1には、旋回機構2を介して上部旋回体3が搭載されている。上部旋回体3からブーム4が延在し、ブーム4の先端にアーム5が接続される。アーム5の先端にバケット6が接続される。ブーム4、アーム5及びバケット6は、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、及びバケットシリンダ9によりそれぞれ油圧駆動される。上部旋回体3には、運転室としてのキャビン10及び動力源としてのエンジン（図示せず）が搭載される。

[0018] ブーム4は上部旋回体3に対して上下に旋回可能に支持されている。旋回支持部（関節）にブーム角度センサ（図示せず）が取り付けられている。ブーム角度センサにより、水平方向からのブーム4の傾き角度であるブーム角を検出することができる。

[0019] アーム5はブーム4の先端に旋回可能に支持されている。旋回支持部（関節）にアーム角度センサ（図示せず）が取り付けられている。アーム角度センサにより、水平方向からのアーム5の傾き角度であるアーム角を検出することができる。

[0020] バケット6はアーム5の先端に旋回可能に支持されている。旋回支持部（

関節）にバケット角度センサ（図示せず）が取り付けられている。バケット角度センサにより、アーム５に対するバケット６の傾き角度であるバケット角を検出することができる。

[0021] 上部旋回体３を旋回させる旋回機構２には、旋回角度センサ（図示せず）が設けられている。旋回角度センサにより、上部旋回体３が正面を向いた位置からの角度である旋回角を検出することができる。

[0022] 以上のような構成の油圧ショベルを用いて、例えば、図２に示すような掘削・積込み動作を行うことができる。本発明の一実施形態による油圧ショベルを用いて行う掘削・積込み動作については、後から詳細に説明する。

[0023] 図３は本発明の一実施形態による建設機械の一例としての油圧ショベルの構成を示す簡略図である。

[0024] ブーム４を駆動するブームシリンダ７に対してブームアシストシリンダ７Ａが設けられる。アーム５を駆動するアームシリンダ８に対してアームアシストシリンダ８Ａが設けられる。アームアシストシリンダ８Ａの油圧接続ポート８Ａａは、油圧配管１２によりブームアシストシリンダ７Ａの油圧接続ポート７Ａａに接続される。ブームアシストシリンダ７Ａの油圧接続ポート７Ａａは油圧配管１４によりアキュムレータ１６に接続される。

[0025] ブームアシストシリンダ７Ａはブームシリンダ７に並列に配置される。ブーム４が下げられる際には、ブームアシストシリンダ７Ａ内の油圧が、油圧接続ポート７Ａａから油圧配管１４を介してアキュムレータ１６へ蓄積される。一方、ブームが上げられる際には、ブームアシストシリンダ７Ａの油圧接続ポート７Ａａにアキュムレータ１６から油圧配管１４を介して油圧が供給される。これにより、ブームアシストシリンダ７Ａのロッドが延出し、ブーム４を持ち上げる方向にアシストする。

[0026] アームアシストシリンダ８Ａはアームシリンダ８に並列に配置される。アーム５が開く際には、エンジンの動力によりアームアシストシリンダ８Ａ内の油圧が、油圧接続ポート８Ａａから油圧配管１２、１４を介してアキュムレータ１６へ蓄積される。一方、アームが閉じる際には、アームアシスト

シリンダ 8 A の油圧接続ポート 8 A a にアキュムレータ 1 6 から油圧配管 1 2, 1 4 を介して油圧が供給される。これにより、アームアシストシリンダ 8 A のロッドが延出し、アーム 5 を閉じる方向にアシストする。

[0027] アキュムレータ 1 6 は作動油を蓄積する容器であり、内部に空気が封じ込められている。アキュムレータ 1 6 に作動油が供給される際、作動油は容器内部の空気を圧縮しながらアキュムレータ 1 6 に流れ込む。このため、アキュムレータ 1 6 内の作動油は内部の空気圧により圧力が加わった状態となる。したがって、アキュムレータ 1 6 は、内部に蓄積した作動油の量に比例した油圧を発生する。

[0028] 図 4 はブーム 4 を駆動するときのブームアシストシリンダ 7 A とアキュムレータ 1 6 の間の作動油の流れを示す図である。ブーム 4 を下げるときには（ブーム 4 を矢印 A 方向に回転するときには）、ブーム 4 を支えながらブーム 4 を下げる事となる。このため、ブームシリンダ 7 に油圧ポンプから油圧が供給され、ブームシリンダ 7 のロッドがシリンダ内に入り込みむように駆動される。これにより、ブーム 4 が支持軸を中心として回転させられて先端が下げられる。このとき、ブームアシストシリンダ 7 A のロッドはブーム 4 により押されてシリンダに入り込むので、ブームアシストシリンダ 7 A の油圧接続ポート 7 A a から作動油が吐出される。油圧接続ポート 7 A a から吐出された作動油は、油圧配管 1 4 内を矢印 A 1 の方向に流れ、アキュムレータ 1 6 に流れ込んで蓄積される。アキュムレータ 1 6 に蓄積された作動油はアキュムレータ 1 6 内部の空気圧により加圧され、油圧が発生する。この油圧はブームアシストシリンダ 7 A により回収したエネルギーに相当する。

[0029] 一方、ブーム 4 を上げるときには（ブーム 4 を矢印 B 方向に回転するときには）、ブームシリンダ 7 に油圧ポンプから油圧が供給され、ブームシリンダ 7 のロッドが延びる。これにより、ブーム 4 が支持軸を中心として回転させられて先端が上げられる。このとき、ブームアシストシリンダ 7 A のロッドはシリンダから延出するので、ブームアシストシリンダ 7 A の油圧接続ポ



ート7 A aに作動油が流れ込む。すなわち、アキュムレータ16に蓄積された作動油が油圧配管14内を矢印B1方向に流れ、ブームアシストシリンダ7 Aに供給される。アキュムレータ16に蓄積された作動油には上述のように油圧が発生しているので、ブームアシストシリンダ7 Aはこの油圧により駆動され、ブーム4を上げる方向（矢印B方向）への押圧力が発生する。この押圧力がブーム4をアシストするアシスト力となる。

[0030] 以上のように、ブームアシストシリンダ7 Aを設けることにより、ブーム4に与えられたエネルギーの一部及びブーム4に関する位置エネルギーをブームアシストシリンダ7 A内の作動油の油圧として回収し、これをアキュムレータ16に蓄積することができる。そして、ブーム4を駆動する際にアキュムレータ16に蓄積された油圧をブームアシストシリンダ7 Aに供給することで、ブーム4の作動をアシストすることができる。

[0031] 図5はアーム5を駆動するときのアームアシストシリンダ8 Aとアキュムレータ16の間の作動油の流れを示す図である。アーム5を開くときには（アーム5を矢印C方向に回転するときには）、油圧ポンプからアームシリンダ8へ油圧が供給され、アームシリンダ8のロッドがシリンダ内に入り込みむように駆動される。これにより、アーム5が支持軸を中心として回転させられて先端がブーム4から遠ざかる方向に移動される（先端が矢印C方向に回転する）。このとき、アームアシストシリンダ8 Aのロッドはアーム5により押されてシリンダに入り込むので、アームアシストシリンダ8 Aの油圧接続ポート8 A aから作動油が吐出される。油圧接続ポート8 A aから吐出された作動油は、油圧配管12内を矢印C1の方向に流れ、ブームアシストシリンダ7 Aの油圧接続ポート7 A aに供給される。油圧接続ポート7 A aには油圧配管14も接続されているので、油圧接続ポート7 A aに供給された作動油は、油圧配管14を矢印C2方向に流れてアキュムレータ16に供給され蓄積される。アキュムレータ16に蓄積された作動油はアキュムレータ16内部の空気圧により加圧され、油圧が発生する。この油圧はアームアシストシリンダ8 Aにより回収したエネルギーに相当する。

[0032] 一方、アーム5を閉じるときには（アーム5を矢印D方向に回転するときには）、アームシリンダ8に油圧ポンプから油圧が供給され、アームシリンダ8のロッドが延びる。これにより、アーム5が支持軸を中心として回転させられて先端がキャビンの方へ引き寄せられる。このとき、アームアシストシリンダ8Aのロッドはシリンダから延出するので、アームアシストシリンダ8Aの油圧接続ポート8Aaに作動油が流れ込む。すなわち、アキュムレータ16に蓄積された作動油が油圧配管14内を矢印D1方向に流れ、その後、油圧配管12内を矢印D2方向に流れ、アームアシストシリンダ8Aに供給される。アキュムレータ16に蓄積された作動油には上述のように油圧が発生しているので、アームアシストシリンダ8Aはこの油圧により駆動され、アーム5を閉じる方向（矢印B方向）への押圧力が発生する。この押圧力がアーム5をアシストするアシスト力となる。

[0033] 以上のように、アーム5を開く際に与えられたエネルギーの一部を、作動油の油圧としてアキュムレータ16に蓄積することができる。そして、アームアシストシリンダ8Aを設けることにより、アーム5を駆動する際に、アキュムレータ16に蓄積された油圧をアームアシストシリンダ8Aに供給することで、アーム5の作動をアシストすることができる。

[0034] ここで、ブームアシストシリンダ7Aに加えてアームアシストシリンダ8Aを設けた場合の効果について、図6を参照しながら説明する。図6は、ブーム4を一定の位置に維持しながらアーム5を開き限と閉じ限との間で変化させた場合に、ブームシリンダ7が発生する保持推力の変化を示すグラフである。

[0035] アーム5を開くときには図5における矢印C方向にアーム5を回転させるため、アームシリンダ8のロッドがシリンダへ入り込むようにアームシリンダ8に油圧が供給される。アームシリンダ8のロッドの延出長さが図6のグラフにおけるアームシリンダ長さであり、横軸で示されている。アームシリンダ8のロッドが最大に延出したときのアームシリンダ長さ（すなわち、アーム閉じ限の時のアームシリンダ8のロッドの延出長さ）が横軸上のLma

xに相当する。一方、アームシリンダ8のロッドが最小に延出したときのアームシリンダ長さ（すなわち、アーム開き限の時のアームシリンダ8のロッドの延出長さ）が横軸上の $L_{min}$ に相当する。

[0036] アームシリンダ長さが $L_{min}$ の時には、ブームシリンダ保持推力は最大値 $F_{max}$ となる。すなわちアーム8を最大に開いた時には、アーム8によるモーメントが最大となり、ブーム4を一定の位置に保持するためのブームシリンダ保持推力は最大値 $F_{max}$ となる。一方、アームシリンダ長さが $L_{max}$ の時には、ブームシリンダ保持推力は最小値 $F_{min}$ となる。すなわちアーム8を最大に閉じた時には、アーム8によるモーメントが最小となり、ブーム4を一定の位置に保持するためのブームシリンダ保持推力は最小値 $F_{max}$ となる。

[0037] 以下に、アームシリンダ8Aを設けた場合の効果について説明する。ブームアシストシリンダ7Aのみが設けられアームアシストシリンダ8Aが設けられない場合と、ブームアシストシリンダ7Aに加えてアームアシストシリンダ8Aも設けられた場合について比較する。

[0038] まず、アームアシストシリンダ8Aが無い場合について説明する。ブーム4は、ブームシリンダ7により発生する保持推力 $F_{b1}$ とブームアシストシリンダ7Aにより発生する保持推力 $F_{as1}$ とにより一定の位置に維持される。ブームアシストシリンダ7Aにより発生する保持推力 $F_{as1}$ が、アーム閉じ限の時に必要なブームシリンダ保持推力（ $F_{min}$ に相当する）に等しくなるように、アクチュレータ16の油圧及びブームアシストシリンダ7Aのシリンダ径を設定したとする。この場合、図6のグラフ中で実線F0で示すように、ブーム4を一定位置に維持するためのブームシリンダ保持推力は、アーム閉じ限の時に必要なブームシリンダ保持推力 $F_{min}$ からアーム開き限の時に必要なブームシリンダ保持推力 $F_{max}$ まで次第に増大する。

[0039] アームアシストシリンダ8Aが無い場合には、ブームシリンダ保持推力を増大させるための推力（すなわち、必要なブームシリンダ保持推力からブー

ムアシストシリンダ 7 A により発生する保持推力  $F_{as1}$  を差し引いた推力) は、ブームシリンダ 7 により発生する推力  $F_{b1}$  となる。したがって、アーム閉じ限の時には、ブームシリンダ 7 には油圧ポンプから油圧を供給する必要は無く、ブームシリンダ保持推力は、アームアシストシリンダ 8 A が発生する保持推力  $F_{as1}$  のみで賄われる。アーム 5 が開くにしたがって、図 6 の実線  $F_0$  で示すように、油圧ポンプからブームシリンダ 7 に供給する油圧が増大されてブームシリンダ 7 により発生する保持推力  $F_{b1}$  を増大させる。アーム開き限の時には、油圧ポンプからブームシリンダ 7 に供給する油圧は最大となり、ブームシリンダ保持推力は最大値  $F_{max}$  となる。

[0040] 以上はアームアシストシリンダ 8 A が無い場合のブームシリンダ保持推力の変化であるが、アームアシストシリンダ 8 A を設けた場合は、アキュムレータ 16 からの油圧により駆動されるブームアシストシリンダ 7 A により発生する保持推力は、図 6 のグラフにおいて点線  $F_A$  で示すような変化となる。

[0041] すなわち、アームアシストシリンダ 8 A を設けた場合は、アーム閉じ限の時には、アームアシストシリンダ 8 A を設け無い場合と同様に、ブームシリンダ保持推力は、ブームアシストシリンダ 7 A が発生する保持推力  $F_{as1}$  のみで賄われる。アーム 5 が開くにしたがって、アームアシストシリンダ 8 A のロッドの延出長さ（アームシリンダ長さ）は減少する。アームアシストシリンダ 8 A 内の作動油は、アキュムレータ 16 に向かって流れ、アキュムレータ 16 内の油圧は上昇する。このアキュムレータ 16 内の油圧上昇により、ブームアシストシリンダ 7 A に供給される油圧が上昇し、ブームアシストシリンダ 7 A により発生する保持推力が増大する。アキュムレータ 16 の容量、ブームアシストシリンダ 7 A のシリンダ径、アームアシストシリンダ 8 A のシリンダ径等を適当に調節することで、ブームアシストシリンダ 7 A が発生する保持推力  $F_{as2}$  を、図 6 の点線  $F_A$  で示すような変化とすることができる。すなわち、ブームアシストシリンダ保持推力のほとんどをブームアシストシリンダ 7 A が発生する保持推力  $F_{as2}$  のみで賄うこ

とができる。

[0042] この場合、ブーム 4 を一定の位置に保持するために必要なブームアシストシリンダ保持推力のほとんど全てをブームアシストシリンダ 7 A が発生する保持推力  $F_{as2}$  のみで賄うことができる。したがって、アーム 5 を開いた時にブーム 4 を保持するために油圧ポンプからブームシリンダ 7 に供給する油圧を大幅に減少することができる。

[0043] 以上説明したように、ブームアシストシリンダ 8 A を設けることで、アームアシストシリンダ 8 A からの油圧をアキュムレータ 16 に回収し、ブームアシストシリンダ 7 A に供給してブームシリンダ保持推力を自動的に増大することができる。このため、ブーム 4 を保持するために必要なブームシリンダ保持推力を得るために油圧ポンプからブームシリンダ 7 に供給する油圧を大幅に減少することができる。

[0044] 本実施形態では、アームアシストシリンダ 8 A の油圧接続ポート 8 A a は、油圧配管 12、ブームアシストシリンダ 7 A の油圧接続ポート 7 A a、及び油圧配管 14 を介してアキュムレータに接続されている。この油圧回路は、ブームアシストシリンダ 7 A とアームアシストシリンダ 8 A の各々が独立してアキュムレータ 16 に接続された油圧回路と同等である。アームアシストシリンダ 8 A の油圧接続ポート 8 A a を、油圧配管 12、ブームアシストシリンダ 7 A の油圧接続ポート 7 A a、及び油圧配管 14 を介してアキュムレータに接続して構成した油圧回路のほうが、油圧配管全体の長さを短くすることができる。

[0045] 上述のブームアシストシリンダ 7 A 及びアームアシストシリンダ 8 A として単動シリンダを用いることができるが、複動シリンダを用いることもできる。複動シリンダを用いる場合は、図 7 に示すように、複動シリンダ 20 の 2 つの油圧接続ポート 20 a、20 b を油圧配管 22 で接続しておき、油圧接続ポート 20 a のみを油圧配管 24 によりアキュムレータに接続すればよい。このように配管することにより、複動シリンダを単動シリンダとして機能させることができる。

- [0046] 次に、油圧ショベルを用いて行なう作業の一例について説明する。油圧ショベルを用いて行なう動作の代表的なものとして、掘削・積込み動作がある。掘削・積込み動作は、掘削動作と積込み動作を含む一連の動作であり、バケットで土を掘ってすくい上げ、ダンプカーの荷台等の所定の場所に排土する作業である。掘削・積込み動作については、社団法人日本建設機械化協会規格（JCMAS）において詳細に規定されている。
- [0047] 掘削・積込み動作について、図2を参照しながら詳しく説明する。まず、図2（a）に示すように、上部旋回体3を旋回してバケット6が掘削位置の上方に位置している状態で、且つ、アーム5が開きバケット6も開いた状態で、オペレータはブーム4を下げ、バケット6の先端が目標の掘削深さDとなるようにバケット6を下降させる。通常、旋回及びブーム下げは、オペレータが操作し、目視でバケット6の位置を確認する。上部旋回体3の旋回と、ブーム4の下げは同時に行なうことが一般的である。以上の動作をブーム下げ旋回動作と称し、この動作区間をブーム下げ旋回動作区間と称する。
- [0048] オペレータがバケット6の先端が目標の掘削深さDに到達したと判断したら、次に、図2（b）に示すように水平引き動作に移る。水平引き動作では、バケット6の先端がほぼ水平に移動するように、アーム5が地面に対して垂直になるまでアーム5を閉じる。この水平引き動作により、所定の深さの土が掘削されバケット6でかき寄せられる。水平引き動作が完了したら、次に、図2（c）に示すように、アーム5に対して90度になるまでバケット6を閉じる。すなわち、バケット6の上縁が水平となるまでバケット6を閉じ、かき集めた土をバケット6内に収容する。以上の動作を掘削動作と称し、この動作区間を掘削動作区間と称する。
- [0049] オペレータは、バケット6が90度になるまで閉じたと判断したら、次に、図2（d）に示すように、バケット6を閉じたままバケット6の底部が所定の高さHとなるまでブーム4を上げる。これに続いて、あるいは同時に、上部旋回体3を旋回して排土する位置までバケット6を旋回移動する。以上の動作をブーム上げ旋回動作と称し、この動作区間をブーム上げ旋回動作区

間と称する。

- [0050] なお、バケット6の底部が所定の高さHとなるまでブーム4を上げるのは、例えば、ダンプカーの荷台に土を排出する際にはバケット6を荷台の高さより高く持ち上げないとバケット6が荷台にぶつかってしまうためである。
- [0051] オペレータは、ブーム上げ旋回動作が完了したと判断したら、次に、図2（e）に示すようにアーム5及びバケット6を開いて、バケット6内の土を排出する。この動作をダンプ動作と称し、この動作区間をダンプ動作区間と称する。ダンプ動作では、バケット6のみを開いて土を排出してもよい。
- [0052] オペレータは、ダンプ動作が完了したと判断したら、次に、図2（f）に示すように、上部旋回体3を旋回してバケット6を掘削位置の真上に移動させる。このとき、旋回と同時にブーム4を下げてバケット6を掘削開始位置まで下降させる。この動作は図2（a）にて説明したブーム下げ旋回動作の一部である。オペレータは、図2（a）に示すようにバケット6を掘削開始位置から目標の掘削深さDまで下降させ、再び図2（b）に示す掘削動作を行なう。
- [0053] 以上の「ブーム下げ旋回動作」、「掘削動作」、「ブーム上げ旋回動作」、「ダンプ動作」、「ブーム下げ旋回動作」を一サイクルとしてこのサイクルを繰り返し行いながら、掘削・積込み作業を進めていく。
- [0054] 以上説明した動作において、図2（d）に示すブーム上げ旋回動作区間ではブーム4を大きく持ち上げ、図2（e）に示すダンプ動作区間ではアーム5を大きく持ち上げる（開く）。このとき、ブーム4には、ブーム4の自重とアーム5とバケット6の重量により大きな位置エネルギーが生じる。ブーム上げ旋回動作区間で大きく持ち上げられたブーム4は、図2（f）に示すブーム下げ旋回動作区間において下げられる。したがって、ブーム上げ旋回動作区間で発生した位置エネルギーをブーム下げ旋回動作区間で油圧として蓄えておくことで、次にブーム4を持ち上げる際にアシストすることができる。
- [0055] また、アーム5に対しては、ダンプ動作区間よりも掘削動作区間において大きな駆動力が要求される。このため、要求動力が比較的小さいダンプ動作

区間において、アーム 5 を大きく開く際に、エンジンの出力により油圧として蓄え、次の掘削動作区間においてアーム 5 により掘削動作をする際に、アシストすることができる。

[0056] このようにアタッチメントの位置エネルギーを回収して再利用するために、本発明の一実施形態では、位置エネルギー回収用の油圧シリンダをブーム 4 に設けて油圧として回収する。回収した油圧はアクチュレータに蓄積され、ブーム 4 の動作をアシストするために使用される。

[0057] また、アーム 5 に対しては、要求出力が小さい区間で油圧として蓄えるためのアームアシストシリンダ 8 A がアーム 5 に設けられる。アームアシストシリンダ 8 A は、エンジンの出力を油圧としてアクチュレータに蓄積する。アームアシストシリンダ 8 A に蓄積された油圧は、アーム 5 の動作をアシストするために使用される。

[0058] 図 8 は油圧ショベルで図 2 に示す掘削・積込み動作を行なった場合の、エネルギー入出力を示すグラフである。図 8 における (a) は、掘削・積込み動作中のブームシリンダ長、アームシリンダ長、バケットシリンダ長、旋回角度の変化を示すグラフである。図 8 における (b) は、比較例として、一般的な油圧ショベルでのエネルギーの入出力を示すグラフである。図 8 における (c) は本実施形態による油圧ショベルでのエネルギーの入出力を示すグラフである。

[0059] 掘削動作区間では、アームを閉じる動作とバケットを閉じる動作にエネルギー  $E_{a1}$ 、 $E_{b1}$  が使われる。本実施形態による油圧ショベルでは、アーム 5 を閉じる動作において、アクチュレータ 16 からアームアシストシリンダ 8 A とブームアシストシリンダ 7 A に油圧（エネルギー  $E_{a1A}$ 、 $E_{b1A}$ ）が供給されてアシストが行なわれる。したがって、本実施形態による油圧ショベルでの掘削動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー  $E_1A$ ）は、アシストの無い一般的な油圧ショベルでの掘削動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー  $E_1$ ）より低くなる。

[0060] 次のブーム上げ旋回動作区間では、ブームを持ち上げる動作にエネルギー  $E$



b 2 が使われる。本実施形態による油圧ショベルでは、ブーム 4 を持ち上げる動作において、アキュムレータ 16 からブームアシストシリンダ 7 A に油圧（エネルギー E b 2 A）が供給されてアシストが行なわれる。したがって、本実施形態による油圧ショベルでのブーム上げ旋回動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー E 2 A）は、アシストの無い一般的な油圧ショベルでの掘削動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー E 2）より低くなる。

[0061] 次のダンプ動作区間では、アームを開く動作にエネルギー E a 3 が使われる。このとき、本実施形態による油圧ショベルでは、アーム 5 を開く動作が行なわれるとともにアームアシストシリンダ 8 A によりエネルギーを回収する動作が行なわれる。すなわち、アーム 5 を開く動作によってアームアシストシリンダ 8 A 内の作動油が加圧されてアキュムレータ 16 に供給される（エネルギー E a 3 A）。したがって、本実施形態による油圧ショベルでのダンプ動作区間における全体の入力エネルギー E 3 A は、エネルギー回収の無い一般的な油圧ショベルでのダンプ動作区間における全体の入力エネルギー E 3 より高くなる。

[0062] ダンプ動作では、アーム 5 を大きく開くため、ブーム 4 を下げる方向に力が作用する。このブームを下げる力に対してブーム 4 の位置を維持するために、ブームシリンダ 7 に油圧を供給する。一般的な油圧ショベルでは、この油圧は動作のための入力エネルギーではなく、排出エネルギー E b 3 となる。本実施形態による油圧ショベルでは、ブームを下げる方向に働く力の一部をブームアシストシリンダ 7 A で受けてエネルギーを回収し、アキュムレータ 16 に蓄積する。したがって、本実施形態による油圧ショベルによれば、ダンプ動作区間における排出エネルギー E b 3 A を、ブームアシストシリンダ 7 A で回収するエネルギーの分だけ小さくすることができる。このように、本実施形態による油圧ショベルは、排出エネルギーを効率よく回収し、アキュムレータ 16 に蓄積してから、再使用することができる。

[0063] 次のブーム下げ旋回動作区間では、ブームを下げる動作が行なわれる。ブ

ームを下げる動作では、バケットとアームとブームの重量（位置エネルギー）を利用してブームを下げることとなるが、一般的な油圧ショベルでは、ブームシリンダによりブームを支えながらブームを下げるため、ブームシリンダに油圧を供給する必要がある。このエネルギーは動作のための入力エネルギーではなく、排出エネルギーとなる。本実施形態による油圧ショベルでは、ブームが下がるときの位置エネルギー  $E_{b4}$  をブームアシストシリンダ 7A にて回収し、油圧としてアキュムレータ 16 に蓄積するので、ブーム下げ旋回動作区間での排出エネルギー  $E_{b4A}$  は、エネルギー回収の無い一般的な油圧ショベルの排出エネルギーより小さくなる。また、ブーム下げ旋回動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー  $E_{4A}$ ）は、エネルギー回収の無い従来の油圧ショベルでのブーム下げ旋回動作区間におけるエネルギー全体の入力（エネルギー  $E_4$ ）より小さくなる。このように、本実施形態による油圧ショベルによれば、ブーム下げ旋回動作区間での排出エネルギーを小さくできるとともに全体の入力エネルギーも小さくできるという大きな効果を得ることができる。

[0064] 以上のように、本実施形態による油圧ショベルによれば、ブーム排出エネルギーを効率良く回収し再使用できるだけでなく、全体の入力エネルギーが各動作区間で平均化することができるという効果も得ることができる。すなわち、図 8 の（c）に示す全体の入力エネルギーと図 8 の（b）に示す全体の入力エネルギーとを比較すると明らかなように、本実施形態による油圧ショベルでは、ダンプ動作区間では全体の入力エネルギーが大きくなるが、掘削動作区間及びブーム上げ旋回動作区間において、全体の入力エネルギーを下げることで、これらの動作区間の間で全体の入力エネルギーが平均化されてピークが小さくなっている。これにより、全体の入力エネルギーを生成する油圧ポンプを小型化することができると共に油圧ポンプを駆動するエンジンも小型化することができるという効果を得ることができる。

[0065] 以上のように、本実施形態による油圧ショベルでは、ブーム 4 を上げる方向にアシストすると共にアーム 5 を閉じる方向（掘削方向）にアシストするように油圧回路を構成している。これにより、アーム角度に応じた適当なブ

ームアシスト力を得ることができ、省力化を実現できる。また、掘削時にアーム5の動作もアシストするので、油圧出力及びエンジン出力が平均化され、油圧ポンプ及びエンジンを小型化することができるという効果も得ることができる。

[0066] なお、上述の実施形態ではブームアシストシリンダ7Aをブームシリンダ7に並列に取り付け且つアームアシストシリンダ8Aをアームシリンダ8に並列に取り付けているが、ブームアシストシリンダ7Aとアームアシストシリンダ8Aの配置はこれに限られない。例えば、図9に示すように、ブームアシストシリンダ7Aをブームシリンダ7に対して角度を付けて取り付け且つアームアシストシリンダ8Aをアームシリンダ8に対して角度を付けて取り付けてもよい。ブームアシストシリンダ7A及びアームアシストシリンダ8Aの配置により、油圧配管12, 14の接続も適宜変更する必要がある。例えば、図9に示す例では、ブームアシストシリンダ7Aの位置が変わったため、アシストの方向を同じとするために、配管12, 14はブームアシストシリンダ7Aのロッド側の油圧接続ポート7Abに接続されている。これにより、ブームアシストシリンダ7Aはブーム4の持ち上げ方向にアシストすることができるようになっている。

[0067] また、アーム5の開き方向の力を下げたい場合は、図10に示すように、アームアシストシリンダ8Aを複動シリンダとし、ロッド側の油圧接続ポート8Abを油圧配管18を介してもう一つのアキュムレータ20に接続すればよい。この場合、複動シリンダよりなるアームアシストシリンダ8Aとアキュムレータ20とで、アシスト力調整手段に相当するアシスト力調整機構を構成することとなる。

[0068] 本発明は具体的に開示された上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく、種々の変形例及び改良例がなされるであろう。

[0069] 本出願は、2010年4月20日出願の優先権主張日本国特許出願第2010-097216号に基づくものであり、その全内容は本出願に援用され

る。

### 産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、ブーム及びアーム等の移動要素を駆動して作業を行なう建設機械に適用することができる。

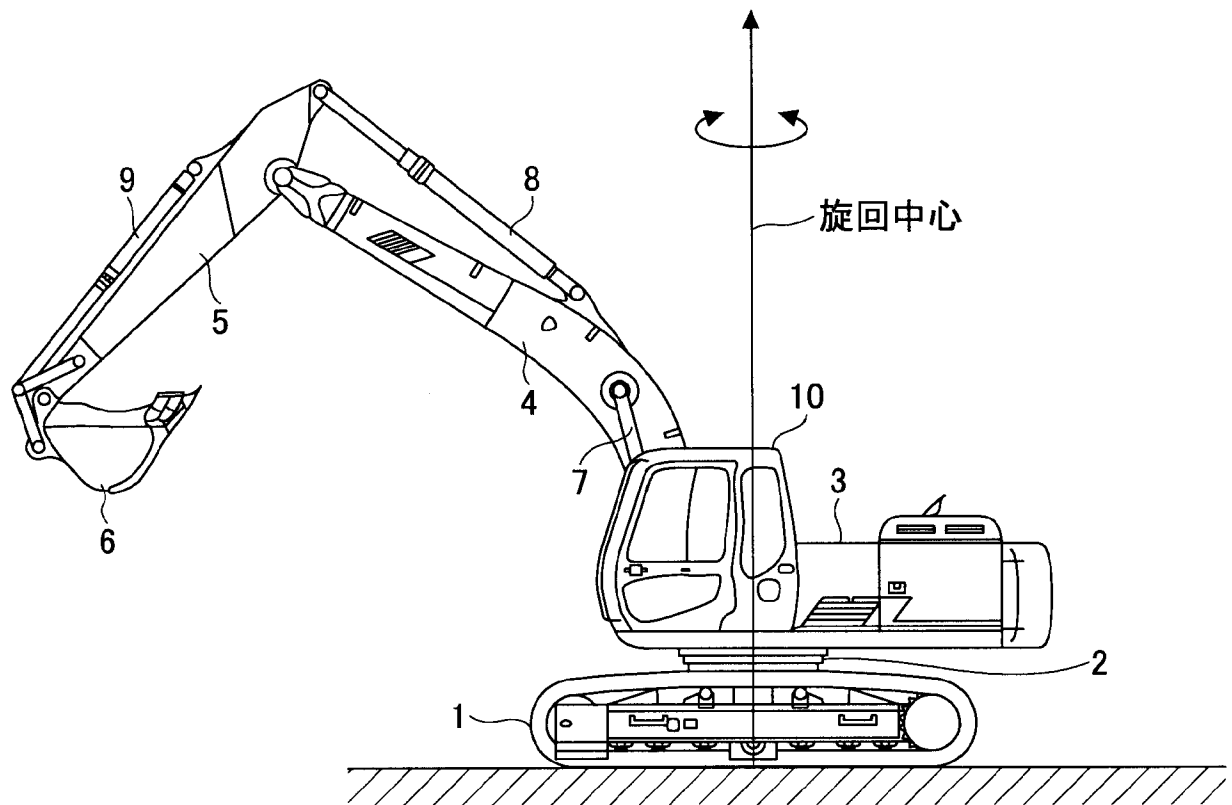
### 符号の説明

- [0071]
- 1 下部走行体
  - 2 旋回機構
  - 3 上部旋回体
  - 4 ブーム
  - 5 アーム
  - 6 バケット
  - 7 ブームシリンダ
  - 7 A ブームアシストシリンダ
  - 7 A a, 7 A b 油圧接続ポート
  - 8 アームシリンダ
  - 8 A アームアシストシリンダ
  - 8 A a, 8 A b 油圧接続ポート
  - 9 バケットシリンダ
  - 10 キャビン
  - 12, 14, 18 油圧配管
  - 16, 20 アクチュレータ

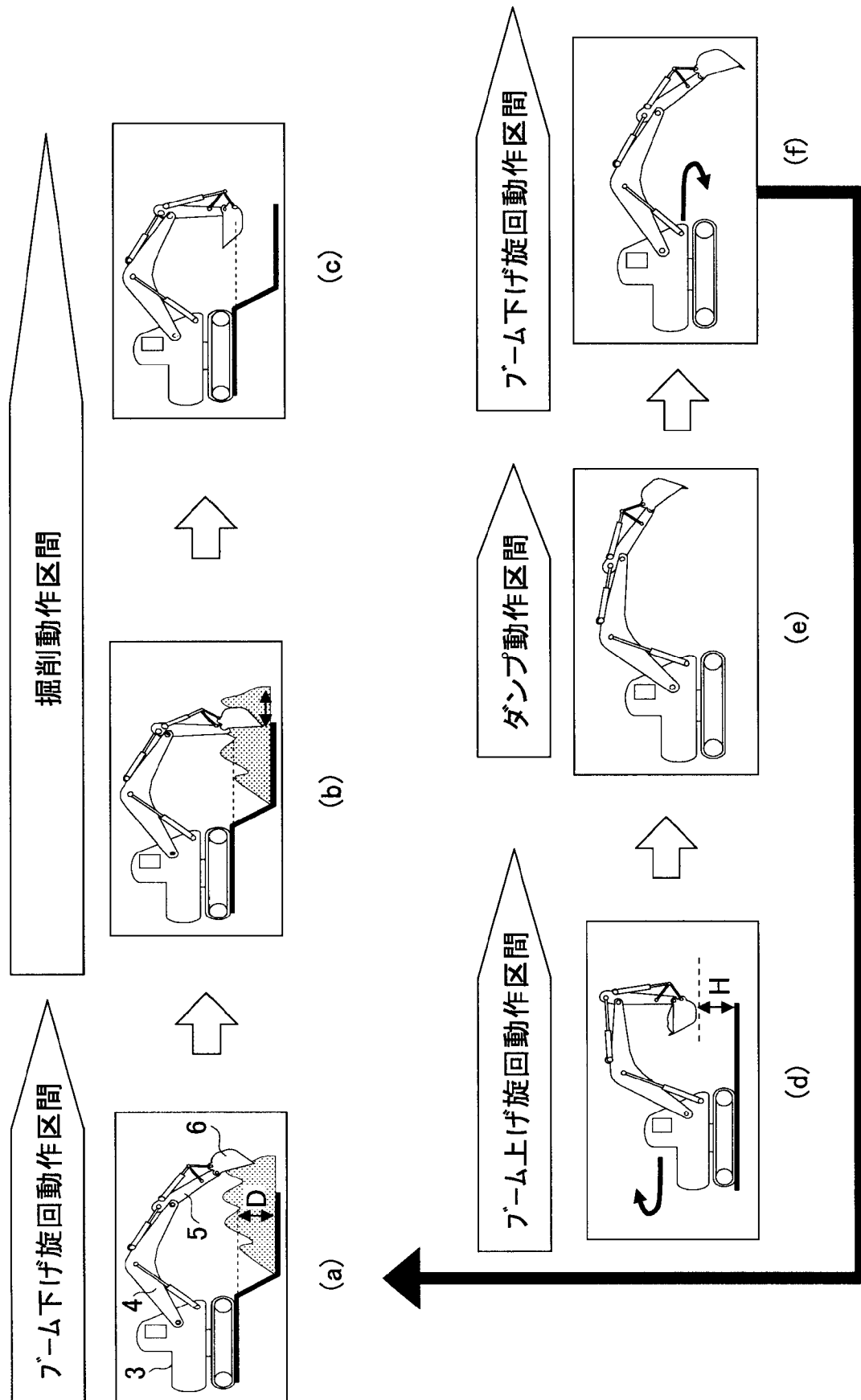
## 請求の範囲

- [請求項1]       ブームとアームにより作業アタッチメントを駆動する建設機械であって、
- ブームの動作を油圧でアシストするブームアシストシリンダと、
- アームの動作を油圧でアシストするアームアシストシリンダと、
- 前記ブームアシストシリンダ及び前記アームアシストシリンダに供給する作動油を加圧状態で蓄積するアキュムレータと、
- 前記ブームアシストシリンダと前記アキュムレータとの間を接続する第1の油圧配管と、
- 前記アームアシストシリンダと前記アキュムレータとの間を接続する第2の油圧配管と
- を有し、
- 前記第2の油圧配管は、前記アームを閉じる方向に前記アキュムレータからの作動油が前記アームアシストシリンダに供給されるように、前記アームアシストシリンダの油圧接続ポートに接続されることを特徴とする建設機械。
- [請求項2]       請求項1記載の建設機械であって、
- 前記第1の油圧配管は、前記ブームを持ち上げる方向に前記アキュムレータからの作動油が前記ブームアシストシリンダに供給されるように、前記ブームアシストシリンダの油圧接続ポートに接続されることを特徴とする建設機械。
- [請求項3]       請求項1又は2記載の建設機械であって、
- エンジンの出力が低いときに、前記アキュムレータへの蓄圧がなされることを特徴とする建設機械。
- [請求項4]       請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の建設機械であって、
- 前記アームと前記ブームとの間にアシスト力調整機構が設けられたことを特徴とする建設機械。

[図1]



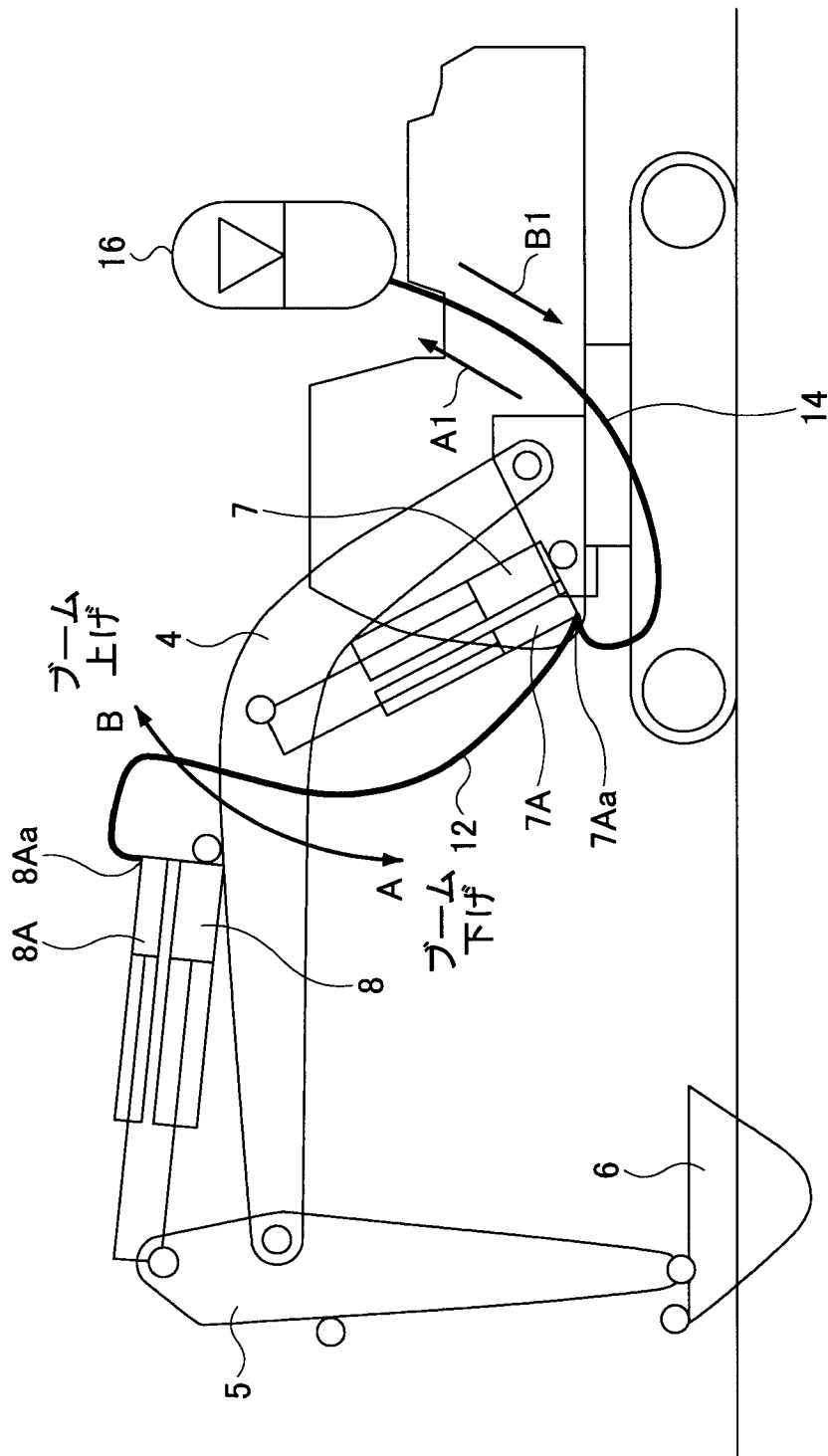
[図2]



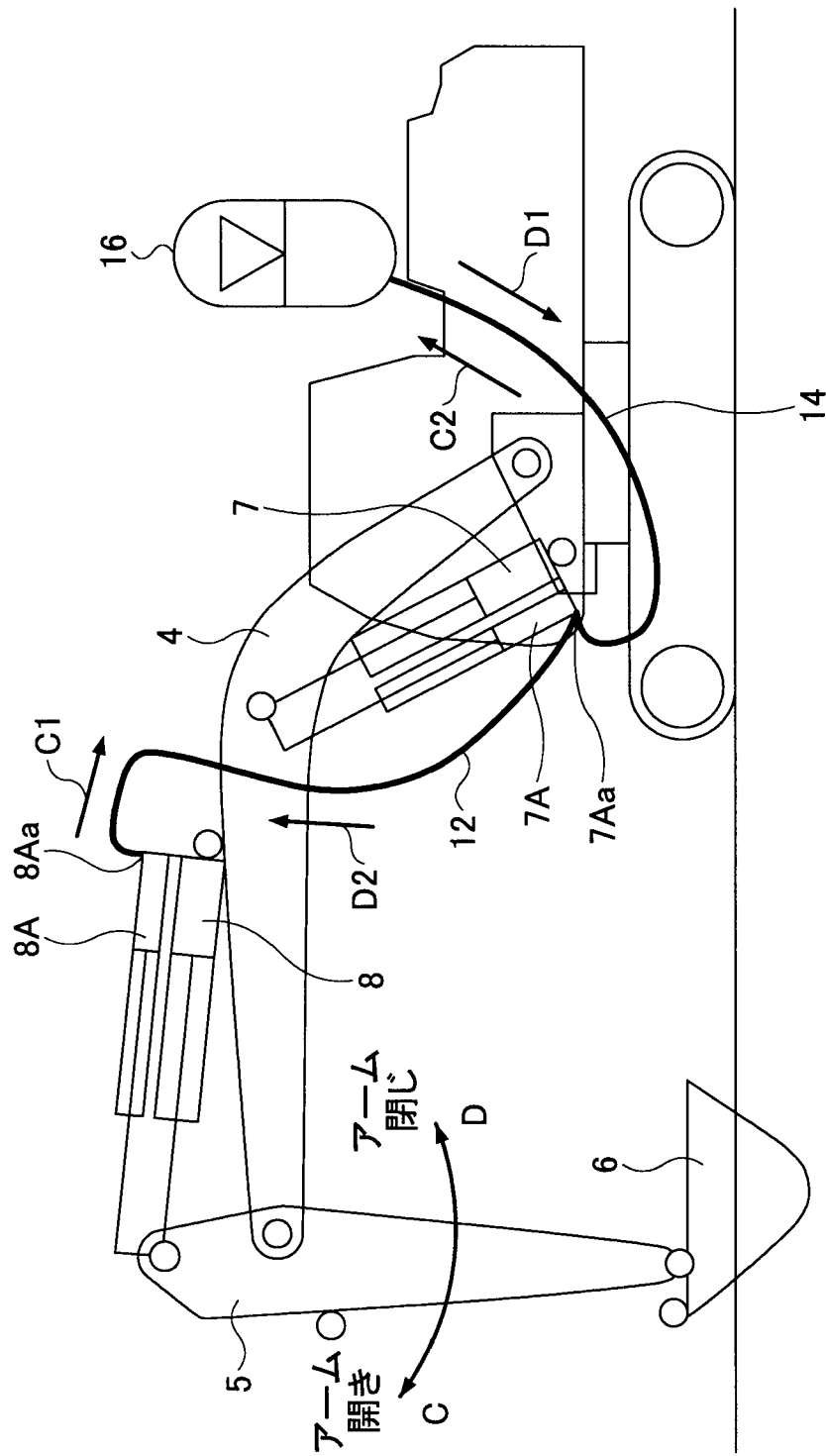




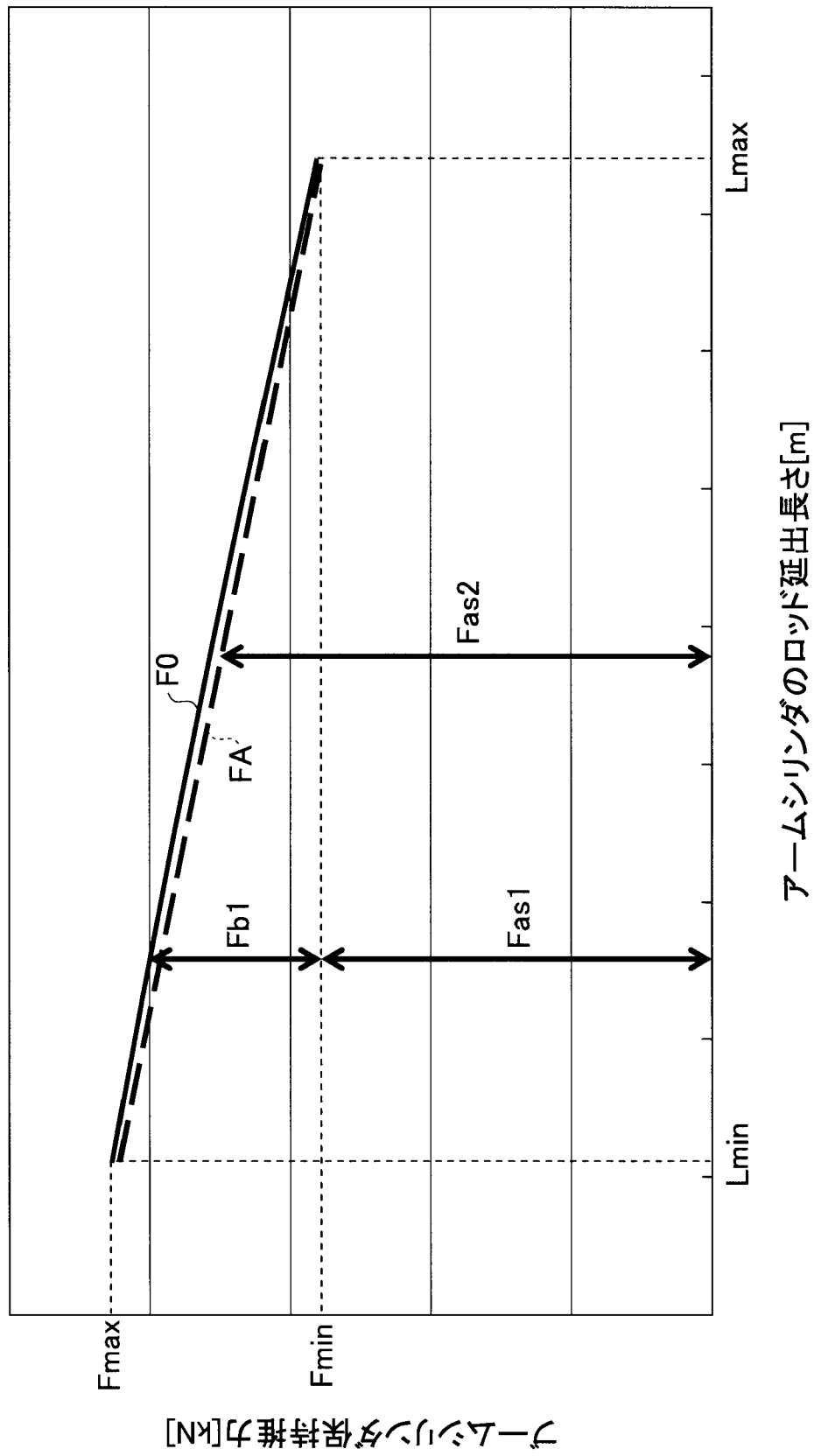
[図4]



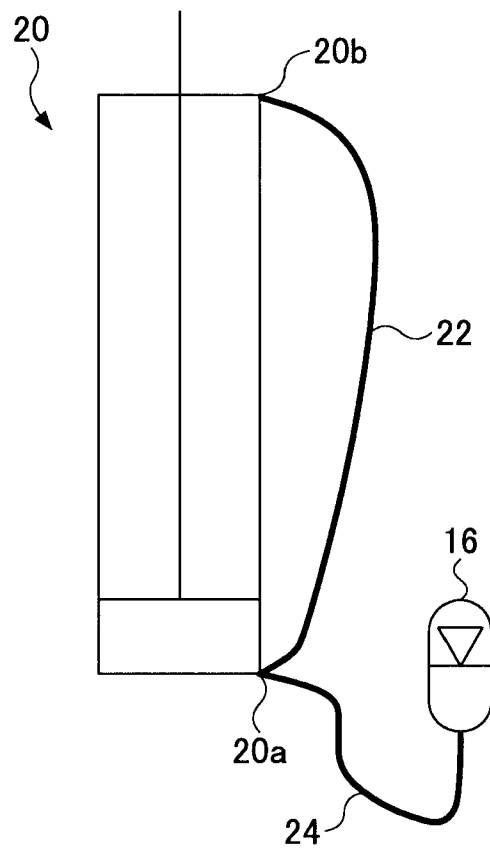
[図5]



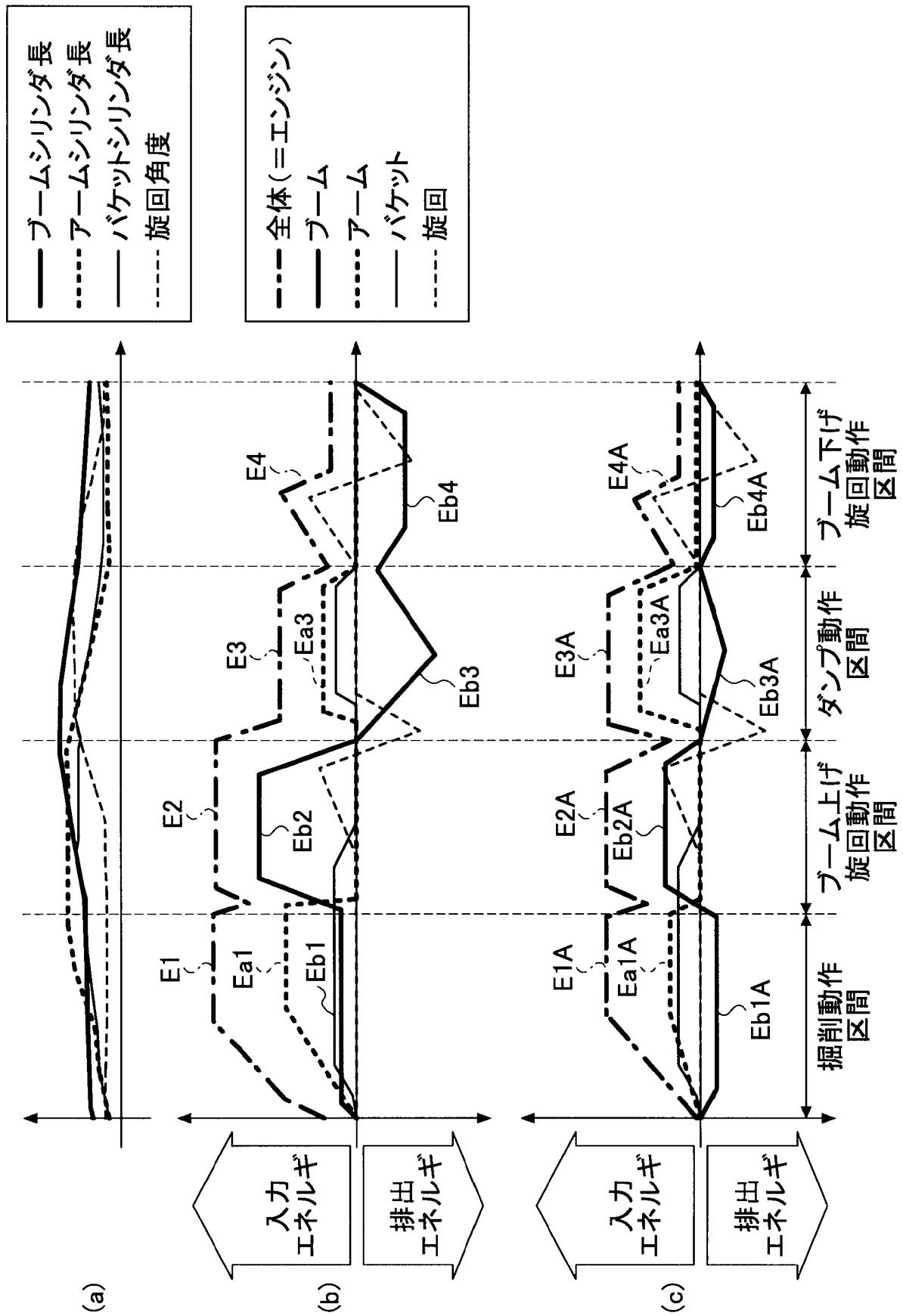
[図6]



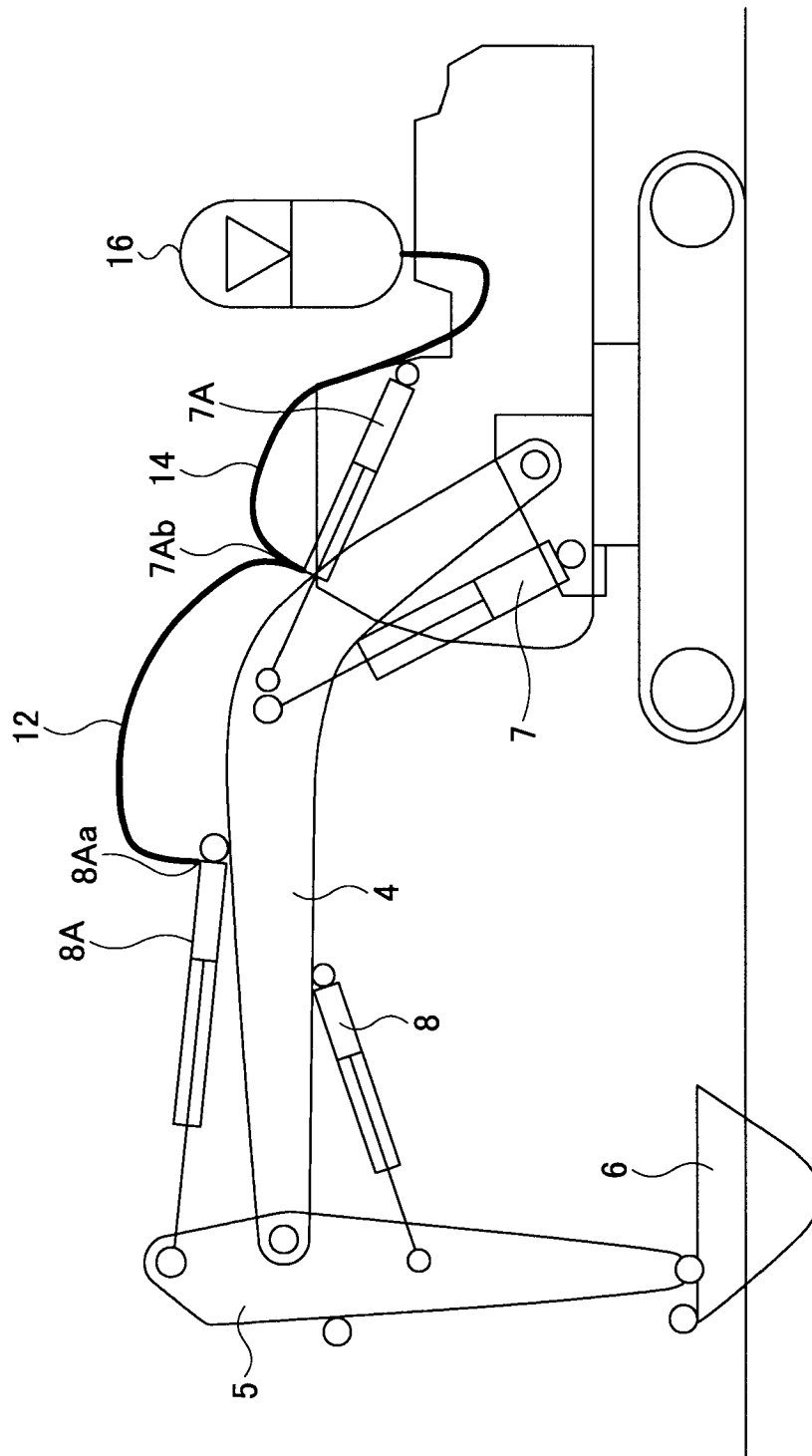
[図7]



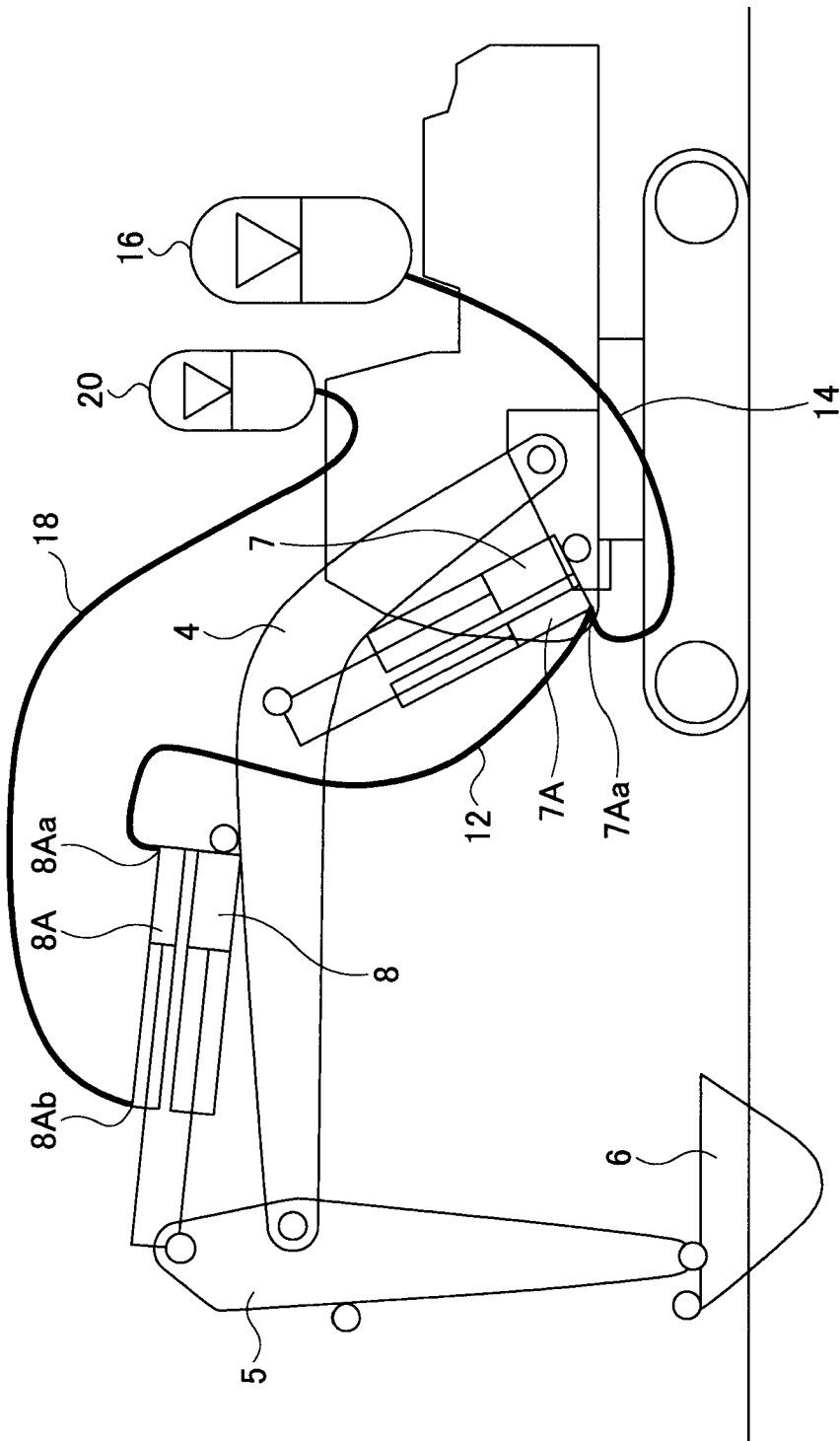
[図8]



[図9]



[図10]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059623

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/22 (2006.01) i, F15B21/14 (2006.01) i

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)

E02F9/22, F15B21/14

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 9-242127 A (Kobelco Kenki Engineering Kabushiki Kaisha),<br>16 September 1997 (16.09.1997),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-4                   |
| A         | JP 2582310 B2 (Komatsu Ltd.),<br>19 February 1997 (19.02.1997),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                | 1-4                   |
| A         | JP 1-199002 A (Komatsu Ltd.),<br>10 August 1989 (10.08.1989),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                  | 1-4                   |



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

14 July, 2011 (14.07.11)

Date of mailing of the international search report

26 July, 2011 (26.07.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. E02F9/22(2006.01)i, F15B21/14(2006.01)i                                                                                                                                       |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. E02F9/22, F15B21/14                                                                                                                                               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| 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<br>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br>日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年<br>日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年<br>日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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<br>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<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                                                 |                |
| A                                                                                                                                                                                                                      | JP 9-242127 A（コベルコ建機エンジニアリング株式会社）<br>1997.09.16, 全文、全図（ファミリーなし） | 1 - 4                                                                                                                                                                                                                          |                |
| A                                                                                                                                                                                                                      | JP 2582310 B2（株式会社小松製作所）1997.02.19, 全文、全図（ファミリーなし）              | 1 - 4                                                                                                                                                                                                                          |                |
| A                                                                                                                                                                                                                      | JP 1-199002 A（株式会社小松製作所）1989.08.10, 全文、全図（ファミリーなし）              | 1 - 4                                                                                                                                                                                                                          |                |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                |
| 国際調査を完了した日<br>1 4 . 0 7 . 2 0 1 1                                                                                                                                                                                      |                                                                 | 国際調査報告の発送日<br>2 6 . 0 7 . 2 0 1 1                                                                                                                                                                                              |                |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                     |                                                                 | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>石川 信也<br>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1                                                                                                                                                            | 2 D<br>3 7 0 7 |