(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-190119
(P2017-190119A)
(43)公開日　平成29年10月19日(2017.10.19)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B62D 5/07	(2006.01)	B62D	5/07	3D333

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 10 頁）

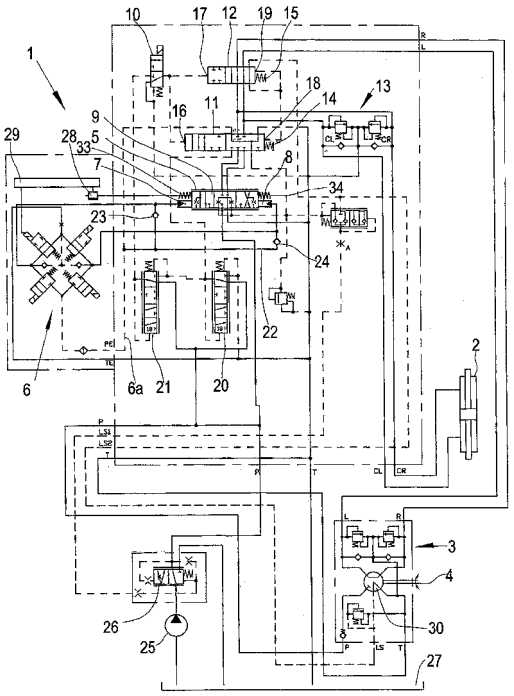
(21)出願番号　特願2016-240901 (P2016-240901)
(22)出願日　平成28年12月13日 (2016.12.13)
(31)優先権主張番号　10 2016 106 793.8
(32)優先日　平成28年4月13日 (2016.4.13)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　514028721
ダンフォス・パワー・ソリューションズ・エイピイエス
デンマーク国・ディケイ－６４３０・ノアボー・ノアボーヴェイ・８１
(74)代理人　100098394
弁理士　山川　茂樹
(74)代理人　100064621
弁理士　山川　政樹
(72)発明者　モルテン・ヘック・ペーターセン
デンマーク国・６２３０・レデクロ・ブリストルップヴェイ・３ビイ・１ティエイチ
(72)発明者　トーマス・トレゲル・ハンセン
デンマーク国・６４３０・ノアボー・イェッペスダム・２ビイ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】油圧操舵装置

(57)【要約】
【課題】運転手が手動操舵セクションに直接影響を及ぼした場合に、自動操舵から手動操舵への変更を確実に実施できる、油圧操舵装置を提供する。
【解決手段】高圧ポート（Ｐ）と、低圧ポート（Ｔ）と、２つの作動ポート（ＣＬ、ＣＲ）と、手動操舵セクション（３）と、操舵弁（５）及び上記操舵弁の位置を油圧式で調整する油圧駆動設備（６）を有する操舵弁セクションとを備える、油圧操舵装置（１）を開示する。
運転手が手動操舵セクションに直接影響を及ぼすと、自動操舵から手動操舵への変更が確実に実施されることになる。
この目的のために、切換弁（１１）が設けられ、上記切換弁（１１）は、上記駆動設備（６）に圧力下の油圧流体が供給される第１の位置と、上記駆動設備（６）への油圧流体の供給が中断される第２の位置との間で作動可能であり、上記切換弁（１１）は、上記手動操舵セクション（３）の作動時に生成される圧力によって、上記第２の位置へと油圧で作動される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
高圧ポート（Ｐ）と、低圧ポート（Ｔ）と、２つの作動ポート（ＣＬ、ＣＲ）と、手動操舵セクション（３）と、操舵弁（５）及び前記操舵弁（５）の位置を油圧式で調整する油圧駆動設備（６）を有する操舵弁セクションとを備える、油圧操舵装置（１）であって、
切換弁（１１）が設けられ、
前記切換弁（１１）は、前記駆動設備（６）に圧力下の油圧流体が供給される第１の位置と、前記駆動設備（６）への油圧流体の供給が中断される第２の位置との間で作動可能であり、
前記切換弁（１１）は、前記手動操舵セクション（３）の作動時に生成される圧力によって、前記第２の位置へと油圧で作動される
ことを特徴とする、油圧操舵装置（１）。
【請求項２】
前記切換弁（１１）は前記第２の位置において、前記油圧駆動設備（６）の高圧駆動ポート（ＰＥ）を、前記低圧ポート（Ｔ）に接続することを特徴とする、請求項１に記載の油圧操舵装置。
【請求項３】
前記切換弁（１１）は前記第２の位置において、前記圧力が生成された場合に前記操舵弁（５）と前記作動ポート（ＣＬ、ＣＲ）との間の接続を中断することを特徴とする、請求項１又は２に記載の油圧操舵装置。
【請求項４】
前記圧力は補助弁（１２）に対して作用し、
前記補助弁（１２）は、前記圧力が生成された場合に、前記手動操舵セクション（３）と前記作動ポート（ＣＬ、ＣＲ）との間の接続を確立する
ことを特徴とする、請求項１～３のいずれか１項に記載の油圧操舵装置。
【請求項５】
前記操舵弁（５）は２つの駆動ポート（７、８）を備え、
前記駆動ポート（７、８）はそれぞれ、前記切換弁（１１）の前記第２の位置において開放される弁手段（２３、２４）によって、戻りライン（２２）に接続される
ことを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の油圧操舵装置。
【請求項６】
前記圧力が生成された場合、前記戻りライン（２２）は、前記切換弁（１１）を用いて前記低圧ポート（Ｔ）に接続されることを特徴とする、請求項５に記載の油圧操舵装置。
【請求項７】
前記弁手段は、各前記駆動ポートに対して、前記駆動ポート（７、８）から前記戻りライン（２２）に向かって開放される逆止弁（２３、２４）を備えることを特徴とする、請求項６に記載の油圧操舵装置。
【請求項８】
前記戻りライン（２２）は、前記駆動設備の供給ライン（６ａ）へと開放され、
前記供給ライン（６ａ）は、前記切換弁（１１）の前記第２の位置において、前記低圧ポート（Ｔ）に接続される
ことを特徴とする、請求項６又は７に記載の油圧操舵装置。
【請求項９】
前記操舵弁（５）は位置センサ（２８）に接続され、
前記位置センサ（２８）は制御手段（２９）に接続され、
前記制御手段（２９）は、所定の設定値と、前記位置センサ（２８）が検出した位置値とを比較する
ことを特徴とする、請求項１～８のいずれか１項に記載の油圧操舵装置。
【請求項１０】

前記操舵弁（５）は、前記手動操舵セクション（３）の起動時に、操舵弁要素（９）を所定の位置範囲へと戻すための手段（３３、３４）を備えることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１項に記載の油圧操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、高圧ポートと、低圧ポートと、２つの作動ポートと、手動操舵セクションと、操舵弁及び上記操舵弁の位置を油圧式で調整する油圧駆動設備を有する操舵弁セクションとを備える、油圧操舵装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

このような油圧操舵装置は例えば、特許文献１から公知である。このような油圧操舵装置を備えた車両は、油圧操舵弁によって自動的に操舵でき、又は例えば操舵ホイールのような操舵手段を用いて、手動操舵セクションによって操舵できる。

【０００３】

車両を油圧操舵弁によって制御する際、操舵は、例えば全地球測位システム（ＧＰＳ）を用いた制御ユニットによって自動的に実施される。このような機能は例えば、農業用車両に関して重要である。

【０００４】

車両の操作者又は運転手は基本的に、操舵弁セクション又は手動操舵セクションを自由に使用できる。この目的のために、選択弁を使用でき、ユーザはこれを用いて、適切な動作モードを選択できる。しかしながら安全上の理由により、運転手は、例えば緊急事態において、手動操舵セクションを用いてホイールを操舵することもできることが重要である。

【０００５】

この目的のために、特許文献２では、操舵ホイールセンサを設け、これは運転手が操舵ホイールを回転させたことを検出できる。

【０００６】

しかしながら、操舵ホイールにおけるセンサの使用は、このようなセンサが常に信頼できるものではなく、油圧操舵装置の据え付けコスト及び保守コストが増大するという欠点を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】独国特許第１０　２００６　０１０　６９５　Ｂ４号

【特許文献２】独国特許第１０　２００６　０１０　６９５　Ｂ１号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明の根底にある課題は、例えば操舵ホイールを回転させることによって、運転手が手動操舵セクションに直接影響を及ぼした場合に、自動操舵から手動操舵への変更を確実に実施できる、油圧操舵装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

この課題は、冒頭に記載した油圧操舵装置によって解決される。この油圧操舵装置には切換弁が設けられ、上記切換弁は、上記駆動設備に圧力下の油圧流体が供給される第１の位置と、上記駆動設備への油圧流体の供給が中断される第２の位置との間で作動可能であり、上記切換弁は、上記手動操舵セクションの作動時に生成される圧力によって、上記第２の位置へと油圧で作動される。

【００１０】

例えば操舵ホイールを回転させることによって、手動操舵セクションを作動させると、圧力が自動的に生成される。次にこの圧力は、作動ポートに接続された操舵モータを作動させるために必要である。この圧力、又はこの圧力に由来する圧力を用いて、切換弁の位置を第１の位置から第２の位置に自動的に変化させることができる。第２の位置では、操舵弁用の油圧駆動設備は油圧流体の供給から切断され、これにより駆動設備はそれ以上操舵弁を作動させることができなくなる。この状況において、操舵弁はもはや、２つの作動ポートのうちの一方に圧力下の油圧流体を送達できないが、油圧流体は手動操舵セクションのみから送達される。好ましくは上記操舵弁は、操舵弁を駆動する外圧が存在しない場合に操舵弁を中立位置へと移動させる手段を有する。

【００１１】

好ましくは、上記切換弁は上記第２の位置において、上記油圧駆動設備の高圧駆動ポートを、上記低圧ポートに接続する。油圧駆動手段は、油圧流体の供給から切断されない。油圧駆動設備の高圧駆動ポートは低圧ポートに接続され、これにより、油圧駆動設備の高圧駆動ポート及び低圧駆動ポートが基本的に同一の圧力レベルとなる。従って操舵弁全体にわたって圧力差は生成され得ない。

【００１２】

好ましくは、上記切換弁は上記第２の位置において、上記圧力が生成された場合に上記操舵弁と上記作動ポートとの間の接続を中断する。このような実施形態は、操舵弁が中立位置に戻るために多少の時間を必要とする場合に有利である。切換弁は、操舵弁と作動ポートとの間の接続を中断することにより、この時点においてさえ、油圧流体が操舵弁から作動ポートへと到達できないようにする。

【００１３】

好ましくは、上記圧力は補助弁に対して作用し、上記補助弁は、上記圧力が生成された場合に、上記手動操舵セクションと上記作動ポートとの間の接続を確立する。操舵弁のみを用いて操舵が実施される場合、手動操舵セクションは、上記補助弁を用いて作動ポートから分離される。手動操舵セクションは、操舵弁が生成した圧力を印加されない。しかしながら、手動操舵セクションによって車両を操舵する必要がある場合には、補助弁はこのような接続を自動的に確立する。

【００１４】

好ましい実施形態では、上記操舵弁は２つの駆動ポートを備え、上記駆動ポートはそれぞれ、上記切換弁の上記第２の位置において開放される弁手段によって、戻りラインに接続される。上記駆動ポートは、油圧駆動設備にも接続される。油圧駆動設備は例えば、油圧ブリッジの形態とすることができる。操舵弁の動作を中断する必要がある場合、駆動ポートにおける圧力を自動的に解放することによって、操舵弁を例えば中立位置に戻すことができる。

【００１５】

この場合、上記圧力が生成された場合、上記戻りラインは、上記切換弁を用いて上記低圧ポートに接続されることが好ましい。上記圧力が生成されると、切換弁は第２の位置へと移動する。この第２の位置では、切換弁は戻りラインを低圧ポートに接続し、これにより操舵弁の駆動ポートは、通常は油圧操舵装置における最低圧力である、低圧ポートにおける圧力を印加される。

【００１６】

好ましくは、上記弁手段は、各駆動ポートに対して、上記駆動ポートから上記戻りラインに向かって開放される逆止弁を備える。逆止弁は、適切な動作状態を自動的に取る。逆止弁の流出口の圧力が逆止弁の流入口の圧力より低い場合、逆止弁は開放される。圧力の関係が反対である場合、逆止弁は閉鎖される。戻りライン内の圧力が、例えば低圧ポートの圧力である低圧まで低下すると、駆動ポートからの油圧流体によって逆止弁が開放され、これによって油圧流体が戻りラインへと逃げることができる。

【００１７】

好ましくは、上記戻りラインは、上記駆動設備の供給ラインへと開放され、上記供給ラ

インは、上記切換弁の第２の位置において、上記低圧ポートに接続される。これは即ち、戻りライン内の圧力及び供給ライン内の圧力を低下させるために、低圧ポートにつながるラインの少なくとも一部を共通して使用できることを意味する。

【００１８】

好ましくは、上記操舵弁は位置センサに接続され、上記位置センサは制御手段に接続され、上記制御手段は、所定の設定値と、上記位置センサが検出した位置値とを比較する。制御手段が上記設定値と上記位置センサが検出した位置値との間に差異を検出した場合、制御手段は、手動操舵セクションによる操舵圧力の「オーバライド（ｏｖｅｒｒｉｄｉｎｇ）」の存在を把握する。

【００１９】

好ましい実施形態では、上記操舵弁は、上記手動操舵セクションの起動時に、操舵弁要素を所定の位置範囲へと戻すための手段を備える。このようにして、制御手段は、明確に定義された又は所定の位置範囲内において、弁要素の位置を認識できる。この場合、制御手段は、手動操舵セクションが起動されていることを検出でき、例えば全地球測位システム（ＧＰＳ）を用いた制御ユニットによって自動操舵機能を停止できる。

【００２０】

これより、図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を更に詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】図１は、油圧操舵装置の第１の実施形態の概略油圧回路図である。

【図２】図２は、油圧操舵装置の第２の実施形態の概略油圧回路図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

図１は、油圧操舵装置１の油圧回路図を概略的に示す。

【００２３】

油圧操舵装置１は、高圧ポートＰと、低圧ポートＴと、操舵モータ２に接続できる２つの作動ポートＣＬ、ＣＲとを備える。

【００２４】

油圧操舵装置１は、それ自体は公知である手動操舵セクション３を備える。手動操舵セクション３は、操舵ホイール（図示せず）を用いて回転させることができる操舵ホイール軸４を備える。操舵ホイール軸４を回転させると、操舵モータ２が作動する。

【００２５】

更に油圧操舵装置１は、操舵弁５を備える操舵弁セクションと、油圧駆動設備６とを備える。駆動設備６は、以下で説明するように、供給ライン６ａから圧力下の油圧流体を受け取ることができる。操舵弁５は、操舵弁５の弁要素９に対して反対方向に作用する駆動ポート７、８を備える。駆動ポート７、８は、駆動設備６に接続される。駆動設備６は、長方形に配設された４つの枝状部を有する油圧ブリッジの形態である。各枝状部に１つの弁が設置される。上記長方形の一方の対角線は、駆動ポート７、８に接続され、他方の対角線は、高圧駆動ポートＰＥ及び低圧駆動ポートＴＥに接続される。低圧駆動ポートＴＥは、低圧ポートＴに接続される。

【００２６】

油圧駆動設備６の他の形態も可能である。

【００２７】

選択弁１０が設けられており、運転手はこれを用いて動作のモードを選択できる。選択弁１０の動作については以下で説明する。

【００２８】

切換弁１１は、操舵弁５と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間を接続する。切換弁１１は、第１の位置と第２の位置との間を移動できる。図１は第２の位置を示す。

【００２９】

操舵弁５は、高圧ポートＰ及び低圧ポートＴに接続される。切換弁１１が第１の位置に

ある場合、弁要素９の位置に応じて、操舵弁５は高圧ポートＰを作動ポートＣＬ、ＣＲのうちの一方に接続し、低圧ポートＴを作動ポートＣＬ、ＣＲのうちのもう一方に接続する。

【００３０】

補助弁１２は、手動操舵セクション３と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間に配設される。補助弁１２は、第１の位置と第２の位置との間を移動できる。図１は、補助弁１２の第２の位置を示す。この第２の位置において、補助弁１２は、手動操舵セクション３を作動ポートＣＬ、ＣＲに接続する。第１の位置では、補助弁は、手動操舵セクション３と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間のこの接続を中断する。

【００３１】

２つの作動ポートＣＬ、ＣＲの間には、衝撃及び吸い込み弁設備（ｓｈｏｃｋ‐ａｎｄ　ｓｕｃｔｉｏｎ　ｖａｌｖｅ　ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔ）１３が配設される。

【００３２】

切換弁１１は、切換弁１１に作用して切換弁１１を第２の位置へと移動させる、切換弁ばね１４を備える。補助弁１２は、補助弁１２に作用して補助弁１２を第２の位置へと移動させる、補助弁ばね１５を備える。

【００３３】

切換弁１１は、選択弁１０に接続された第１の制御ポート１６を備える。補助弁１２は同様に、選択弁１０に接続された第１の制御ポート１７を備える。制御ポート１６、１７における圧力は、上記ばね１４、１５とは反対方向に作用する。

【００３４】

補助弁１２は、その２つの位置それぞれにおいて、手動操舵セクション３の負荷感知ポートＬＳを、切換弁１１の第２の制御ポート１８、及び補助弁１２の第２の制御ポート１９へと接続する。第２の制御ポート１８、１９における圧力は、ばね１４、１５の力と同一方向に作用する。

【００３５】

高圧ポートＰは、第１の供給弁２０及び第２の供給弁２１に接続される。第１の供給弁２０は、切換弁１１に接続された出力を備える。切換弁１１が第１の位置にある場合、切換弁は第１の供給弁２０の出力を、駆動設備６の高圧駆動ポートＰＥの供給ライン６ａに接続する。切換弁１１が第２の位置にある（図１に示す）場合、この接続は中断され、駆動設備６には圧力下の油圧流体の供給が行われない。

【００３６】

操舵弁５の駆動ポート７は、逆止弁２３を介して戻りライン２２に接続され、上記逆止弁２３は、上記戻りライン２２に向かう方向に開放されている。操舵弁５のもう一方の駆動ポート８は、別の逆止弁２４を介して上記戻りライン２２に接続され、上記逆止弁２４もまた、上記戻りライン２２に向かう方向に開放されている。

【００３７】

戻りライン２２は、駆動設備６の高圧駆動ポートＰＥに接続される。戻りライン２２は供給ライン６ａに接続される。これは即ち、切換弁１１が第１の位置にある場合には、戻りライン２２は、第１の供給弁２０の出力の圧力レベルにあり、これによって逆止弁２３、２４が自動的に閉鎖され、また切換弁１１が第２の位置にある場合（図１に示す）には、戻りライン２２は低圧ポートＴの圧力レベルにあり、これによって逆止弁２３、２４が自動的に開放されることを意味する。

【００３８】

第２の供給弁２１は、圧力ポートＰを選択弁１１の入力に接続する。

【００３９】

供給弁２０、２１の出力における圧力は操舵目的にのみ使用されるため、両方の供給弁２０、２１を用いて、圧力ポートＰの圧力よりも低い適切な出力圧力を調整できる。

【００４０】

それ自体公知の方法において、ポンプ２５は優先弁２６を介して高圧ポートＰに接続さ

れ、低圧ポートＴはタンク２７に接続される。
【００４１】
操舵弁５は位置センサ２８に接続され、この位置センサ２８は、油圧駆動設備６を制御する制御手段２９に接続される。
【００４２】
油圧操舵装置１の動作は、以下のように説明できる。
【００４３】
選択弁１０が図１に示す位置にある場合、手動操舵セクション３のみを用いて、操舵モータ２の作動が実施される。操舵弁１１及び補助弁１２はいずれも、その第２の位置にある。第１の制御ポート１６、１７には圧力が存在せず（又は低圧ポートＴの圧力しか存在せず）、ばね１４の力は、制御ポート１６、１７の圧力によって生成される力よりも大きい。
【００４４】
選択弁１０が作動されると、選択弁１０は、第２の供給弁２１の出力を、制御弁１１の第１の制御ポート１６及び補助弁１２の第１の制御ポート１７に接続し、これら２つの弁１１、１２をその第１の位置へと移動させる。
【００４５】
上述のように、補助弁１２の第１の位置では、手動操舵セクション３と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間の接続は中断される。操舵弁５と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間の接続は、操舵弁５によって確立される。制御手段２９は、例えば全地球測位システム（ＧＰＳ）から取得したデータに応じて、操舵弁５の位置を所望のとおりに制御する。
【００４６】
選択弁１０が、操舵弁５が実施する操舵モードを選択するための上述の位置にあり、それにもかかわらず操作者が手動操舵セクション３を操作した場合、負荷感知ポートＬＳにおいて圧力が生成される。この圧力は、補助弁１２を図１に示されている第２の位置へと自動的に移動させ、また同時に切換弁１１も、図１に示されている第２の位置へと移動させる。切換弁１１のこのような移動又は切り替えは、以下の効果を有する。
【００４７】
操舵弁５と作動ポートＣＬ、ＣＲとの間の接続が中断される。更に、第１の供給弁２０と、駆動設備６の高圧駆動ポートＰＥとの間の接続が中断され、同時に高圧駆動ポートＰＥと低圧ポートＴとの間の接続が確立される。これは即ち、油圧駆動設備６がもはや圧力下の油圧流体を受け取らず、これにより油圧駆動設備６が操舵弁５の弁要素９をそれ以上移動させることができないことを意味している。操舵弁５は、操舵弁５の弁要素９を中立位置へと移動させる復元ばねを備える。同時に、戻りライン２２内の圧力及び高圧駆動ポートＰＥの圧力は、低圧ポートＴの圧力まで低下し、これによって逆止弁２３、２４が開放されて、操舵弁５の駆動ポート７、８における圧力が解放される。このような解放又は「換気（ｖｅｎｔｉｎｇ）」により、操舵弁５全体にわたる所望の圧力条件が極めて迅速に確立される。
【００４８】
図１に示す実施形態では、手動操舵セクション３は、負荷感知ポートＬＳを有する、閉鎖された中央操舵ユニット３０又は他のいずれの操舵ユニットを備える。
【００４９】
図２は、開放された中央操舵ユニット３１を有する手動操舵セクション３を有する実施形態を示す。
【００５０】
図１と同一の要素は、同一の参照番号を用いて説明する。
【００５１】
ポンプ２５は、高圧ポートＰに接続される。優先弁２６は、高圧ポートＰと操舵弁５との間に配設される。
【００５２】

開放された中央操舵ユニット３１が中立位置にある場合、手動操舵セクション３の高圧ポートＰから低圧ポートＴへの恒常的な流れが存在する。操舵ホイール軸４を回転させると、この流れは絞られ、優先弁２６の第２の出力３２における圧力が上昇する。この上昇した圧力は、切換弁１１の第２の制御ポート１８及び補助弁１２の第２の制御ポート１９に到達して、これらを第２の位置へと移動させる。この実施形態の動作は、図１に示す実施形態の動作と同一である。

【００５３】

両方の実施形態において、操舵弁５は位置センサ２８に接続される。位置センサ２８は、操舵弁５の弁要素９の位置を検出し、この位置値を制御手段２９に伝送する。制御手段２９は、位置センサ２８が検出した位置と、例えばＧＰＳデータに基づいて自動操舵システムによって与えられた設定値とを比較する。制御手段はこれに従って、油圧駆動設備６を制御する。

【００５４】

手動操舵セクション３によって操舵が引き継がれる場合、位置センサ２８が検出した値と上記所定の設定値との間に差異が存在することになる。上記制御手段２９は、この差異を最小化できないことを検出する。これは、操舵が手動操舵セクション３によって実施されていることの、信頼できる指標である。

【００５５】

操舵弁５は、手動操舵セクション３の起動時に、操舵弁要素９を所定の位置範囲へと戻すための手段３３、３４を備える。制御手段２９に、上記明確に定義された又は所定の位置範囲内において弁要素９の位置を認識させることによって、手動操舵セクション３の起動が行われたと言うことができ、また例えば全地球測位システム（ＧＰＳ）を用いた制御ユニットによって自動操舵機能を停止できる。

【００５６】

上記復帰手段３３、３４は、例えばばねの形態とすることができる。

【００５７】

不確実な状況、例えば操舵弁要素９が中立位置にあり、制御手段２９が、手動操舵セクション３が起動されているかどうかを決定できない状況を回避するために、操舵弁要素９を、中立位置からある程度の距離だけ離れた位置を有するものの、操舵モータ２にいずれの流れも出力しないように、制御する。その後、操舵弁要素９が実際の中立位置に配置されると、制御手段は、手動操舵セクションが起動されたことを把握する。

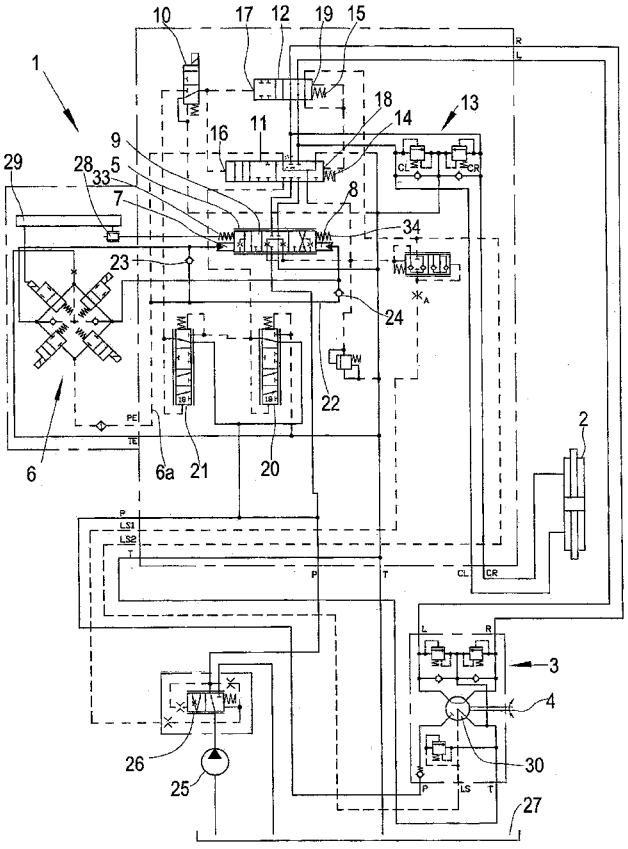
【符号の説明】

【００５８】

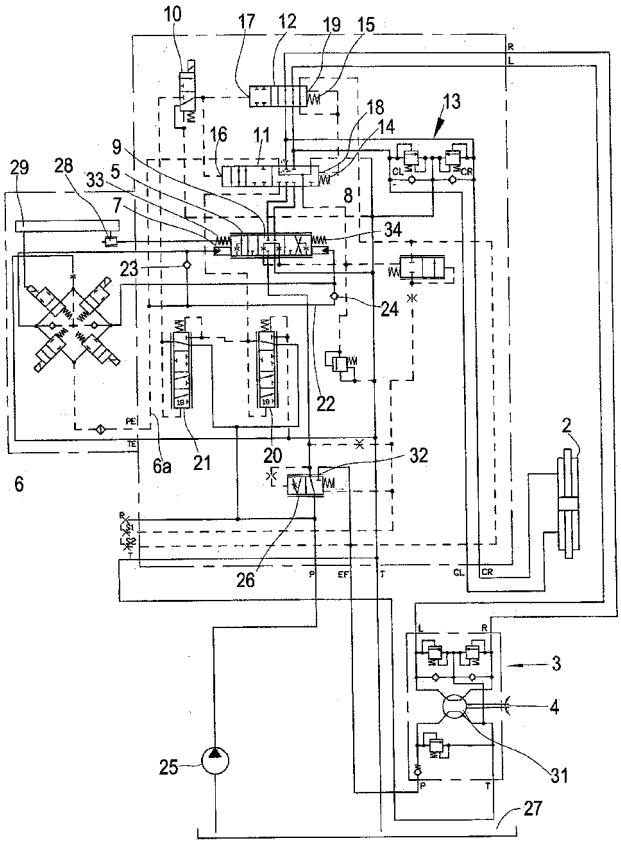
１　油圧操舵装置
３　手動操舵セクション
５　操舵弁
６　油圧駆動設備
６ａ　供給ライン
７　駆動ポート
８　駆動ポート
９　操舵弁要素
１１　切換弁
１２　補助弁
２２　戻りライン
２３　弁手段、逆止弁
２４　弁手段、逆止弁
２８　位置センサ
２９　制御手段
３３　操舵弁要素９を所定の位置範囲へと戻すための手段
３４　操舵弁要素９を所定の位置範囲へと戻すための手段

ＣＬ　　作動ポート
ＣＲ　　作動ポート
Ｐ　　高圧ポート
ＰＥ　　高圧駆動ポート
Ｔ　　低圧ポート

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　トーマス・バウエル
デンマーク国・６４７０・シダルス・スコフェイ・９２
(72)発明者　ニールス・ビャーネ・ハンセン
デンマーク国・６２００・オーベンロー・セゴール　リングヴェイ・１８
(72)発明者　イェルーン・ヒンセ
デンマーク国・６４００・セナボー・ヘイルンド・９０

Ｆターム(参考) 3D333 EB05　EC08　EC10