(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2014-181556
(P2014-181556A)
(43)公開日　平成26年9月29日(2014.9.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02D 29/04	(2006.01)	F02D	29/04	ZHVF	3D202
F04D 13/12	(2006.01)	F04D	13/12	Z	3G093
B60K 6/485	(2007.10)	B60K	6/485		3H130
B60W 10/30	(2006.01)	B60K	6/20	380	
B60W 20/00	(2006.01)	B60K	6/20	320	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 12 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2013-54489(P2013-54489)
(22)出願日　平成25年3月18日(2013.3.18)

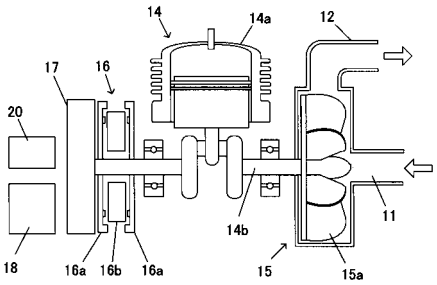
(71)出願人　000005348
富士重工業株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号
(74)代理人　100090033
弁理士　荒船　博司
(74)代理人　100093045
弁理士　荒船　良男
(72)発明者　窪田　陽介
東京都新宿区西新宿一丁目７番２号　富士重工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3D202 AA09 BB11 BB23 BB44 BB46
CC41 DD16 EE01 EE02 EE19
3G093 AA14 AA16 BA12 BA19 CB14
DA01 DB07 DB27 EB00 EB09

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流体移送システム

(57)【要約】　（修正有）
【課題】複数のエンジンポンプを直列に接続した流体移送システムにおいて、終端での送水量が最も能力の低いポンプに制約されないようにすること。
【解決手段】エンジン１４と、クランク軸１４ｂに連結されたモータジェネレータ１６と、クランク軸に連結されたインペラ１５ａを有するポンプ１５と、エンジンおよびモータジェネレータを制御可能な制御手段２０とを備え、各制御手段は流量センサおよび圧力センサからの信号に基づいて、ポンプの仕事量を演算してエンジンの余力の有無を判断し、余力があるエンジンポンプのモータジェネレータは、発電機として動作させて、余力のないエンジンポンプへ電力を送り、余力のないエンジンポンプのモータジェネレータを、モータとして動作させて、インペラの回転駆動を補助するようにした。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃料を燃焼させて回転動力をクランク軸より出力するエンジンと、発電機とモータの機能を有し前記エンジンのクランク軸に連結されたモータジェネレータと、前記クランク軸に連結されたインペラを有するポンプと、前記エンジンおよび前記モータジェネレータを制御可能な制御手段とを備えた複数のエンジンポンプを、ホースを介して直列に接続した流体移送システムであって、
前記複数のエンジンポンプの各制御手段は、
各々前記ポンプに設けられている流量センサおよび圧力センサからの信号に基づいて前記ポンプの仕事量を演算して、エンジンに余力があるか否かを判断し、
エンジンに余力があるエンジンポンプのモータジェネレータは発電機として動作させてエンジンに余力のないエンジンポンプへ電力を送り、
エンジンに余力のないエンジンポンプのモータジェネレータはモータとして動作させてエンジンによる前記インペラの回転駆動を補助するように構成されていることを特徴とする流体移送システム。
【請求項２】
ケーブルを介して前記複数のエンジンポンプにそれぞれ接続された充放電可能な共通バッテリを備え、前記制御手段によりエンジンに余力があると判断されたエンジンポンプのモータジェネレータは発電機として動作されて前記共通バッテリへ電力を送って充電させ、エンジンに余力がないと判断されたエンジンポンプのモータジェネレータは前記共通バッテリから電力の供給を受けてモータとして動作されるように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の流体移送システム。
【請求項３】
前記複数のエンジンポンプにはそれぞれ充放電可能なバッテリがそれぞれ設けられ、前記複数のエンジンポンプは互いにケーブルを介して電力の受け渡しが可能に接続されていることを特徴とする請求項１に記載の流体移送システム。
【請求項４】
前記制御手段は、前記圧力センサからの信号に基づいて異常圧力の発生を検出した場合には、前記ポンプの仕事量の大小に関わらず、モータジェネレータをモータとして動作させてエンジンに回生ブレーキをかけることを特徴とする請求項２または３に記載の流体移送システム。
【請求項５】
前記モータジェネレータはアキシャルギャップ型モータジェネレータであり、前記モータジェネレータおよび前記インペラが前記クランク軸に直結されていることを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の流体移送システム。
【請求項６】
前記モータジェネレータと前記インペラは、前記エンジンのシリンダを挟んで前記クランク軸の反対側にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の流体移送システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ホースを介して複数のポンプを直列につなぎ遠距離の流体移送を可能とする中継移送技術に関し、特にエンジン付きポンプ（以下、単にエンジンポンプと称する）を使用した中継送水システムに適用して有効な技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、図１に示すように、複数のエンジンポンプ１０を、ホース３０を介して直列につなぎ、遠距離の液体搬送を可能とする中継送水システムが知られている。例えば、山林火災あるいは火災現場が消防水利から遠く離れている場合の長距離送水消化活動においては

、消防ホース内を流れる水の摩擦抵抗のため、１台の可搬消防ポンプでは、消化活動に必要な水量，水圧が得られない。そこで、可搬式の消防ポンプを必要に応じて複数台、直列に接続して長距離送水を行うことがある。

【０００３】

ところで、複数のエンジンポンプを直列につなぎ遠距離の送水を行う中継送水システムにおいては、ポンプを置く場所の高低差や各ポンプの能力差により、ポンプ間で吐出圧や流量がアンバランスになることがある。

そこで、従来は、各エンジンポンプのスロットルバルブの開度を調整することで、各ポンプ間の能力を合わせ、送水効率を高めることが行われていた。しかし、この方法は、終端での送水量が、最も能力の低いポンプに制約されてしまうとともに、各ポンプのスロットルバルブの開度を一つずつ調整しなければならないため、時間と労力を要するという問題がある。

【０００４】

そこで、各ポンプにコントローラと操作盤を設けるとともに、各ポンプにコントローラ間を有線通信線で接続して、１つのポンプの操作盤から他のポンプのコントローラへ指令を送って、圧力や流量を制御できるようにした発明がある（特許文献１）。

また、１つの消防ポンプに、有線通信線を介して異なる場所に配置された複数のコントローラを接続してネットワークを構築し、任意のコントローラからポンプへ指令を送って圧力や流量を制御できるようにした発明も提案されている（特許文献２）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０００－２７９５４１号公報

【特許文献２】特開２００１－１４９４９３号公報

【特許文献３】特開２０１２－００２１４２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１および２に記載されている発明は、ホースを介して複数のエンジンポンプを直列につなぐ中継送水システムにおける遠隔操作性を向上させることはできる。しかし、終端での送水量が、最も能力の低いポンプに制約されてしまうという問題は解決できないとともに、中継送水システム全体でのエネルギー効率を向上させることができないという課題がある。

【０００７】

なお、モータを駆動源とする汲み上げポンプにおいて、主モータとは別個に発電機能を有するモータジェネレータ（補助モータ）を設けて、大きな電力を必要とする始動時には、主モータと補助モータを作動させる。そして、定常状態では、補助モータでの発生トルクまたは回生ブレーキトルクの調整によってインペラ軸の駆動力の調整を行うことで効率を高めるようにした汲み上げポンプの発明も提案されている（特許文献３）。しかし、特許文献３に記載されている発明は、モータを駆動源とするポンプの発明であるとともに、１つのポンプにおける効率向上に関するものである。

【０００８】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、終端での送水量が、最も能力の低いポンプに制約されることのない中継送水技術を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、中継送水システム全体でのエネルギー効率を向上させることができる中継送水技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するため、本発明は、

燃料を燃焼させて回転動力をクランク軸より出力するエンジンと、発電機とモータの機能を有し前記エンジンのクランク軸に連結されたモータジェネレータと、前記クランク軸に連結されたインペラを有するポンプと、前記エンジンおよび前記モータジェネレータを制御可能な制御手段とを備えた複数のエンジンポンプを、ホースを介して直列に接続した流体移送システムにおいて、

前記複数のエンジンポンプの各制御手段は、

各々前記ポンプに設けられている流量センサおよび圧力センサからの信号に基づいて前記ポンプの仕事量を演算して、エンジンに余力があるか否かを判断し、

エンジンに余力があるエンジンポンプのモータジェネレータは発電機として動作させてエンジンに余力のないエンジンポンプへ電力を送り、

エンジンに余力のないエンジンポンプのモータジェネレータはモータとして動作させてエンジンによる前記インペラの回転駆動を補助するように構成した。

【００１０】

上記構成によれば、余力があるエンジンポンプではモータジェネレータが発電機として動作されて余力によって発電を行い、発生した電気エネルギーがエンジンに余力のないエンジンポンプへ電力として送られる。そして、余力のないエンジンポンプでは、モータジェネレータがモータとして動作されてエンジンによるインペラの回転駆動を補助するので、終端での移送量が、最もエンジン能力の低いポンプに制約されてしまうことがない。また、エンジンに余力があるエンジンポンプにおいて、最もエンジン能力の低いポンプに合わせて無理にエンジンの出力を落とす必要がないため、システム全体でのエネルギー効率を向上させることができる。

【００１１】

ここで、望ましくは、ケーブルを介して前記複数のエンジンポンプにそれぞれ接続された充放電可能な共通バッテリを備え、前記制御手段によりエンジンに余力があると判断されたエンジンポンプのモータジェネレータは発電機として動作されて前記共通バッテリへ電力を送って充電させ、エンジンに余力がないと判断されたエンジンポンプのモータジェネレータは前記共通バッテリから電力の供給を受けてモータとして動作されるように構成する。

【００１２】

上記構成によれば、終端での移送量が、最もエンジン能力の低いポンプに制約されてしまうことがない。また、全体して発電量が必要量を上回れば共通バッテリを充電し、発電量が足りなければ共通バッテリから電力の供給を受けることができるため、エネルギー効率を向上させることができる。

【００１３】

また、望ましくは、前記複数のエンジンポンプにはそれぞれ充放電可能なバッテリがそれぞれ設けられ、前記複数のエンジンポンプは互いにケーブルを介して電力の受け渡しが可能に接続するように構成する。

上記構成によれば、終端での移送量が、最もエンジン能力の低いポンプに制約されてしまうことがない。また、各エンジンポンプのバッテリ間がケーブルによって電力の受け渡しが可能に接続されるため、蓄電量が多いバッテリから蓄電量が少ないバッテリ電力を回すことで、各バッテリ間で蓄電量がアンバランスになるのを回避でき、システム全体でのエネルギー効率を向上させることができる。

【００１４】

また、望ましくは、前記制御手段は、前記圧力センサからの信号に基づいて異常圧力の発生を検出した場合には、前記ポンプの仕事量の大小に関わらず、モータジェネレータをモータとして動作させてエンジンに回生ブレーキをかけるようにする。

これにより、モータによる回生ブレーキをかけた際に発生した電気エネルギーがバッテリに蓄積されるので、エネルギー効率をさらに向上させることが可能となる。

【００１５】

さらに、望ましくは、前記モータジェネレータはアキシャルギャップ型モータジェネレ

ータであり、前記モータジェネレータおよび前記インペラが前記クランク軸に直結されているように構成する。
これにより、エンジンポンプの小型化が可能となる。
【００１６】
また、望ましくは、前記モータジェネレータと前記インペラは、前記エンジンのシリンダを挟んで前記クランク軸の反対側にそれぞれ配置されるように構成する。
これにより、クランク軸の前後の重量バランスが良好となり、クラング軸の重量がアンバランスになることによって振動が発生するのを回避することができる。
【発明の効果】
【００１７】
本発明によれば、終端での送水量が、最も能力の低いポンプに制約されることのない中継送水システムを実現することができることができる。また、中継送水システム全体でのエネルギー効率を充分に向上させることができるという効果がある。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】図１は、発電機能を備えたエンジンポンプを使用した本発明の実施形態に係る中継送水システムの構成を示す概略図である。
【図２】図２は、実施形態の中継送水システムを構成するエンジンポンプの要部の構成を示す図である。
【図３】図３は、実施形態の中継送水システムを構成するエンジンポンプの制御系の構成例を示すブロック図である。
【図４】図４（Ａ）は中継送水システムの他の実施例を示すシステム構成図、図４（Ｂ）は図４（Ａ）の中継送水システムにおける動作例を示す説明図である。
【図５】図５（Ａ）は中継送水システムの他の実施例およびその動作例を示すシステム構成図、図５（Ｂ）は中継送水システムのさらに他の実施例を示すシステム構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、図面を参照しながら、この発明の一実施形態について詳しく説明する。
図１は、図１は、発電機能を備えたエンジンポンプを使用した本発明の実施形態に係る中継送水システムの構成を示す概略図である。
図１に示すように、本実施形態の中継送水システムは、複数のエンジンポンプ１０を、ホース３０を介して直列につなぎ、遠距離の液体搬送を可能とする。エンジンポンプ１０は、筐体内にガソリンエンジンのような内燃機関およびエンジンに駆動されるポンプ１５を内蔵し、筐体の外部に流入口１１および吐出口１２が設けられている。そして、この流入口１１および吐出口１２に、それぞれ他のエンジンポンプ１０へ送水するためのホース３０の端部が係合、接続されている。
【００２０】
また、図示しないが、エンジンポンプ１０の筐体内には、ガソリンなどの燃料を貯留する燃料タンクやエンジンから排気される排気ガスを消音して外部へ排出するマフラーなどが設けられている。さらに、本実施形態の中継送水システムを構成するエンジンポンプ１０は、発電機として機能するとともにモータとしても機能するモータジェネレータおよびバッテリが設けられている。
また、エンジンポンプ１０の筐体の外面には、他のエンジンポンプ１０との間で電源の融通を行うためのケーブル３１を接続するための端子１３が設けられている。
【００２１】
図２には、本実施形態の中継送水システムを構成するエンジンポンプ１０の要部の構成が示されている。
図２に示すように、本実施形態の中継送水システムを構成するエンジンポンプ１０は、エンジン１４のシリンダ１４ａの下方に配設されているクランク軸１４ｂの一方の端部（図では右側の端部）に、ポンプ１５のインペラ１５ａが装着されている。また、クランク

軸１４ｂの他方の端部（図では左側の端部）には、モータジェネレータ１６およびリコイルスタータ１７が装着されている。

【００２２】

そして、このリコイルスタータ１７の近傍に、発電された交流を直流に変換し、さらにその直流を再び交流に変換するインバータを有するインバータユニット１８が設けられている。また、インバータユニット１８の近傍には、ＣＰＵやＲＯＭ、ＲＡＭなどの電子部品からなる制御回路が実装されたコントローラ２０が配置されている。

なお、エンジン１４は、ガソリンエンジンでもディーゼルエンジンでもよい。

【００２３】

ここで、エンジン１４により駆動され発電を行うとともにモータとしても動作可能な上記モータジェネレータ１６について簡単に説明する。

本実施形態に使用されるモータジェネレータ１６は、アキシャルギャップ型モータジェネレータ（以下、アキシャルモータと称する）である。アキシャルモータ１６は、複数の磁石が周方向に整列して固定され回転軸に取り付けられている円盤状のロータ１６ａと、周方向に整列された複数のコイルを有し前記ロータ１６ａと回転軸方向に所定の間隔をおいて対向配置されたステータ１６ｂとを備える。図２に示すアキシャルモータは、一対のロータ１６ａを備え、該ロータ１６ａ間にステータ１６ｂが配置されている。なお、アキシャルモータは、図２の構成に限定されることはなく、例えば、ロータ１６ａを一対のステータ１６ｂで挟む構成や、ロータ１６ａとステータ１６ｂがそれぞれ１つずつとする構成であってもよい。

【００２４】

このような構成のアキシャルモータは、回転軸を回転させると、ロータとステータとが相対回転することにより、ロータに固定された磁石とステータに設けられたコイルとによって電磁誘導が生じ、コイルに誘導電流が流れて発電を行う。

アキシャルモータは薄型に構成できるとともに、発電機としてもモータとしても動作することができるため、発電機とモータとを別個に設ける必要がなく、エンジンポンプ全体を小型に構成できるという利点がある。また、アキシャルモータは、コギングトルクが小さいので、モータとして動作させる際の電力ロスを少なくすることができる。

【００２５】

さらに、本実施形態で使用するエンジンポンプ１０は、クランク軸１４ｂの一方の端部にポンプ１５のインペラ１５ａが装着され、クランク軸１４ｂの他方の端部にはモータジェネレータ１６とリコイルスタータ１７が装着されている。そのため、一方の端部に集中して装着する場合に比べて、軸にかかる荷重バランスが良好であり、軸荷重のアンバランスに起因する振動を減らすことができる。

また、図示しないが、インペラ１５ａが装着されている側のクランク軸１４ｂの端部は、ＰＴＯ軸（パワーテイクオフ）として動力を外部へ取り出せるように構成しても良い。

【００２６】

次に、上記エンジンポンプ１０におけるコントローラ２０を中心とする電気的な制御システムの構成について、図３を用いて説明する。

図３に示すように、コントローラ２０には、筐体の外面の操作パネル等に設けられている始動スイッチ２１や、ポンプ１５の吐出口側に設けられている流量センサ２２、送水圧力を検出する圧力センサ２３からの検出信号が入力されている。また、コントローラ２０には、ポンプ１５のハウジング内に設けられ流入口１１に水が来ていることを検出するための水センサ２４、エンジンの回転数を検出する回転数センサ２５からの検出信号が入力されている。

コントローラ２０は、これらのスイッチやセンサからの信号に基づいて、前記モータジェネレータ１６やインバータユニット１８の他、エンジンのスロットルバルブ２６、電源切替え用のスイッチＳＷ１，ＳＷ２を制御するように構成されている。

【００２７】

具体的には、コントローラ２０は、エンジン運転中においては、流量センサ２２や回転

数センサ２５からの検出信号に基づいて、例えば送水圧力または送水量が所望の圧力または量になるように、スロットルバルブ２６の開度を調整する。
また、エンジンの運転状態から現在の仕事量Ｗ＝η×Ｐ×Ｑ（ηは移送する流体の粘性係数）を演算し、エンジンの能力に余裕があると判断したときは、モータジェネレータ１６を発電機として動作させることができるように構成されている。この場合、スイッチＳＷ１をオン、スイッチＳＷ２をオフの状態にさせ、モータジェネレータ１６により発電されインバータユニット１８において変換された電力を、端子１３より外部へ供給する。また、この際、コントローラ２０は、エンジンの出力を上げて、送水圧力と送水量を維持したままモータジェネレータ１６により発電を行わせる。

【００２８】

一方、エンジンの能力に余裕がないときは、コントローラ２０は、スイッチＳＷ１をオフ、スイッチＳＷ２をオンの状態にさせ、外部からの電力を端子１３よりモータジェネレータ１６に供給してモータとして動作させることができる。
また、ポンプ１５に水が来ていることを検出するための水センサ２４を備えているため、コントローラ２０は、水センサ２４が水を検出した場合にエンジンを始動させたり、水を検出しなくなった場合にエンジンを停止させたりする制御を行う。なお、コントローラ２０は、水が来ている場合と来ていない場合とでエンジンの出力を変化させる制御を行うようにしてもよい。また、ガソリンエンジンの場合には、コントローラ２０は点火プラグへの給電／遮断の制御も行う。

【００２９】

次に、図４を用いて、上記のような構成を有するエンジンポンプ１０を使用した中継送水システムにおける具体的な送水制御の例について説明する。
なお、図４において、送水器１および送水器２は、図２に示されているエンジンポンプ１０を意味しており、ここでは送水器１から送水器２側へ水を送るものとする。また、図４のうち、（Ａ）は送水器１における送水量Ｑ１と送水器２における送水量Ｑ２がバランスしている場合、（Ｂ）は送水器１と送水器２における送水量Ｑ１とＱ２がアンバランスとなっている場合を表している。

【００３０】

送水器１における送水圧Ｐ１と送水器２における送水圧Ｐ２がバランス（均衡）している場合には、図４（Ａ）のように、送水器１と送水器２のコントローラ（ＣＮＴ）２０は、モータジェネレータ１６が何もしないように制御する。つまり、モータジェネレータ１６が、モータとしても発電機としても動作しないように制御する。
また、このような状態で、例えば送水量を増加させる要求があった場合、送水器１と送水器２のコントローラ２０は、送水圧Ｐと送水量Ｑとから自己のエンジンにおける仕事量Ｗ（＝η×Ｐ×Ｑ）を演算して能力に余裕があるか否か判断する。
そして、能力に余裕があれば自己のエンジンのスロットルバルブ２６の開度を大きくして出力を増大させ、送水量を増加させる。一方、送水量を減少させる要求があった場合には、自己のスロットルバルブ２６の開度を小さくして出力を低減させ、送水量を減少させる。

【００３１】

ここで、例えば前段の送水器１において送水量を増加させる要求があったとする。この場合、前段の送水器１のコントローラ２０は、エンジンの出力を高めるように制御するが、後段の送水器２の送水量が変化しなかったとすると、送水器１における送水圧Ｐ１が高くなる。そのため、送水器１と送水器２における送水圧Ｐ１と送水圧Ｐ２が不均衡となり、無理に出力を高めようとすると、エンストを起こすおそれがある。そこで、コントローラ２０は、エンジンの出力を高めても送水量が増加せずに送水圧Ｐ１が高くなった場合には送水量Ｑ１を減らす制御を行う。

【００３２】

すると、送水器２においては仕事量Ｗ２が減少してエンジン出力に余裕が生じるので、送水器２のコントローラ２０は仕事量Ｗ（＝η×Ｐ×Ｑ）を演算して余力があると判断し

、モータジェネレータ１６を発電機として動作させて発電を行うように制御する。そして、発電により発生した電力は、図４（Ｂ）のように、ケーブル３１を介して送水器１へ送る。

この際、コントローラ２０は、他の送水器の送水圧Ｐや仕事量Ｗが分からないので、発電を開始する前に、端子１３の電圧を見て他の送水器から電力が送られて来ていないか判断し、送られて来ていない場合に発電を行い、他の送水器へ送る。また、他の送水器へ電力を送り始めた直後に端子１３の電圧を見て、他の送水器が電力を受け取っているか否か判断して、他の送水器が受け取っていない場合には発電を中止するようにしてもよい。これにより無駄な発電を回避することができる。

【００３３】

一方、送水器１のコントローラ２０は、仕事量Ｗを演算してエンジンに余力がないと判断すると、送水器２からの電力でモータジェネレータ１６をモータとして動作させ、モータのアシストにより送水量Ｑ１を増加させるような制御を行う。すると、送水器２において送水すべき流量Ｑ２が増えるため、送水器２のコントローラ２０は、モータジェネレータ１６による発電量を減少させるフィードバック制御を行う。これにより、送水器２における発電量が減少して送水器１へ供給される電力が減り、モータ（１６）によるアシスト量も減少して、均衡がとれたところで安定な運転状態となる。

上記のように、余力のある送水器ではモータジェネレータ１６を発電機として動作させて発電を行い、生成された電気エネルギーを余力のない送水器へ送ることで、システム全体のエネルギー効率を向上させることができる。なお、コントローラ２０は、エンジンに余力がないと判断した場合には、端子１３の電圧を見て他の送水器から電力が送られて来ているか判断して、電力が送られて来ている場合にのみモータジェネレータ１６をモータとして動作させるようにしてもよい。

【００３４】

また、エンジンの能力に余裕があるか否かの判断は、例えばコントローラ２０内のメモリに当該エンジンの最大能力（最大出力）もしくはそれに対応するポンプの仕事量を記憶しておいて、リアルタイムで演算された仕事量と比較することで行える。エンジンの最大能力と比較する代わりに、最も燃費の良い運転状態でのポンプの仕事量を記憶しておいて、演算された仕事量と比較してエンジンの能力に余裕があるか否か判断してもよい。

さらに、この実施例では、２台の送水器で中継送水システムを構築した場合を例にとって説明したが、３台以上の送水器で中継送水システムを構築した場合にも適用することができる。

【００３５】

図５（Ａ）には、図２に示すような構成を有するエンジンポンプ１０を使用した中継送水システムの他の実施例が示されている。図５（Ａ）の実施例は、複数の送水器に対して共通のバッテリ３３を設けるようにしたものである。また、この実施例では、モータジェネレータ１６にて発電された電力を交流から直流に変換して端子１３より外部へ出力する機能と、端子１３を介して外部より供給された電力を直流から交流に変換してモータジェネレータ１６へ供給する機能を、インバータユニット１８に持たせる。

【００３６】

図５（Ａ）に示すように、共通のバッテリ３３を設けたシステムにおいては、例えば送水器１における送水圧Ｐ１が送水器２の送水圧Ｐ２よりも高くなったような場合に、送水器１のコントローラ２０は送水量Ｑ１を減らす制御を行う。そして、送水器２においてはポンプの仕事量Ｗ２が減少してエンジン出力に余裕が生じるので、送水器２のコントローラ２０はモータジェネレータ１６を発電機として動作させて発電を行い、その電力でバッテリ３３を充電する。

【００３７】

一方、送水器１のコントローラ２０は、仕事量を演算してエンジンの能力に余裕がないと判断すると、バッテリ３３からの電力でモータジェネレータ１６をモータとして動作させ、モータのアシストにより送水量Ｑ１を増加させるような制御を行う。これにより、シ

ステム全体のエネルギー効率を向上させることができる。
さらに、各送水器のコントローラ２０は、圧力センサ２３からの信号に基づいて異常圧力の発生を検出した場合には、ポンプの仕事量の大小に関わらず、モータジェネレータ１６を発電機として動作させてエンジンに回生ブレーキをかける。そして、発生した電力をバッテリ３３へ送って充電させることができ、さらにエネルギー効率を向上させることができる。
また、例えばシステムの起動時すなわち送水開始時や圧力変動が大きい場合には、バッテリ３３からの電力を供給してモータジェネレータ１６をモータとして動作させ、エンジンをアシストするように制御してもよい。

【００３８】

なお、図５（Ａ）のように複数の送水器に対して共通のバッテリ３３を設ける代わりに、送水器ごとにバッテリを設けるように構成することも可能である。
図５（Ｂ）には、送水器（１０）ごとにバッテリ２７を設けた場合の中継送水システムの実施例が示されている。このシステムでは、余力のある送水器ではモータジェネレータ１６を発電機として動作させて、ケーブル３１を介しての他の送水器へ電力を供給したり自己のバッテリ２７を充電したりすることができる。また、余力のない送水器では、自己のバッテリ２７または他の送水器から電力の供給を受けてモータジェネレータ１６をモータとして動作させ、エンジンをアシストすることができる。

【００３９】

なお、上記実施形態では、一例として、発電機兼モータとして動作するモータジェネレータ１６として、アキシャルモータを使用したものを説明したが、モータジェネレータはアキシャルモータに限定されるものでなく、他の形式のものでもよい。
また、モータジェネレータ１６やポンプのインペラ１５ａの回転軸がクランク軸に直結されている構造について説明したが、モータジェネレータ１６およびインペラ１５ａの回転軸がクランク軸にギヤ等を介して間接的に連結されている構造でも良い。

【００４０】

また、各エンジンポンプに通信機能を持たせ、コントローラ２０が演算した仕事量あるいは圧力センサが検出した検出値に関する情報を、他のエンジンポンプとの間で交換する。そして、自己と他のエンジンポンプの仕事量を比較して、モータジェネレータ１６をモータとして機能させるか、発電機として機能させるかを決定するようにしてもよい。
さらに、上記実施形態では、本発明を消防用のエンジンポンプを使用した中継送水システムに適用した場合について説明したが、本発明は、中継送水システムに限定されず、流体を遠方へ移送したい中継移送システム一般に広く利用することができる。

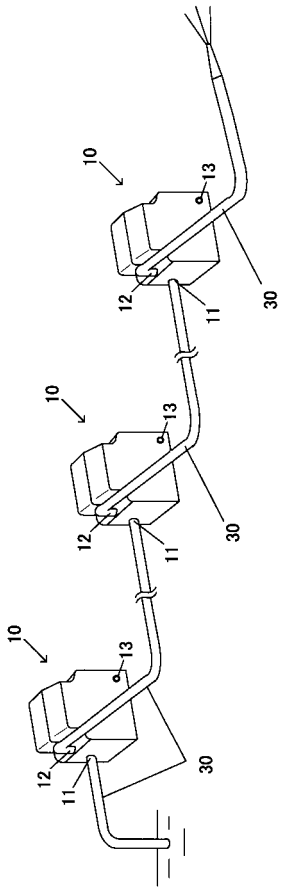
【符号の説明】

【００４１】

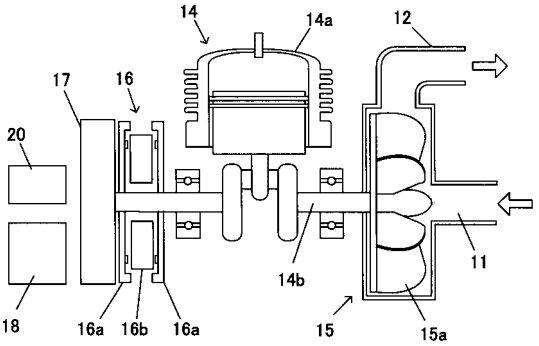
１０　エンジンポンプ
１１　流入口
１２　吐出口
１３　外部端子
１４　内燃機関（エンジン）
１４ａ　シリンダ
１４ｂ　クランク軸
１５　ポンプ
１５ａ　インペラ
１６　モータジェネレータ（アキシャルモータ）
１７　リコイルスタータ
１８　インバータユニット
２０　コントローラ（制御装置）
２１　スタートスイッチ
２２　流量センサ

２３　圧力センサ
２４　水センサ
２５　回転数センサ
２６　スロットルバルブ
２７　バッテリ
３０　ホース
３１　ケーブル
３３　共通バッテリ

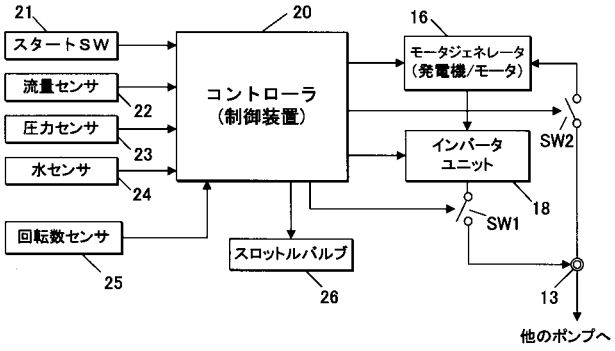
【図１】



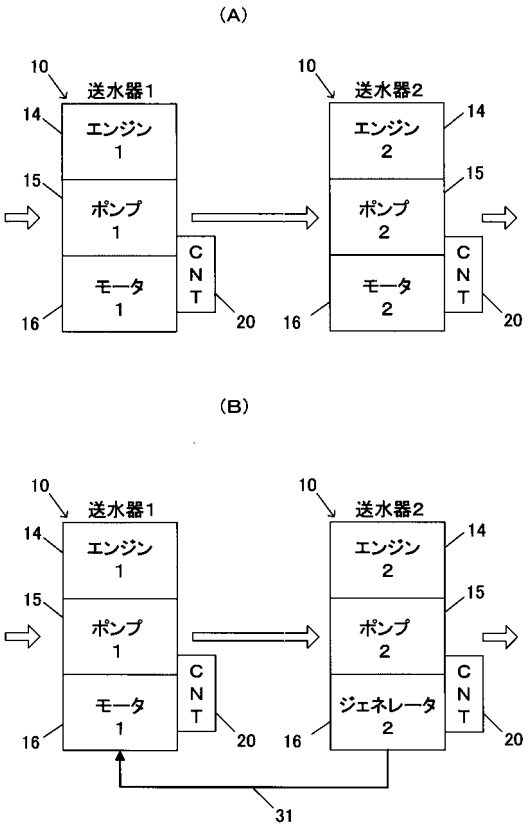
【図２】



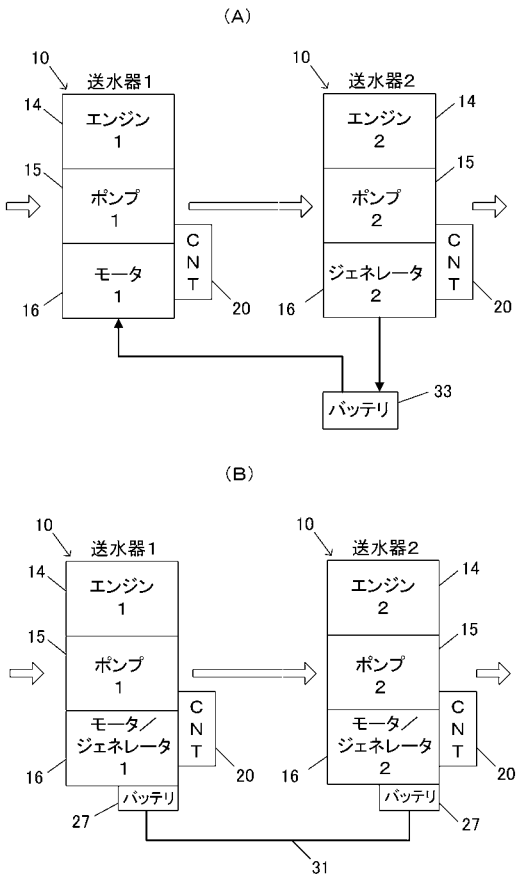
【図３】


21
スタートSW
流量センサ
22
圧力センサ
23
水センサ
24
回転数センサ
25
20
コントローラ
（制御装置）
スロットルバルブ
26
16
モータジェネレータ
（発電機/モータ）
インバータ
ユニット
18
SW1
SW2
13
他のポンプへ

【図４】


(A)
10
送水器1
14
エンジン
1
15
ポンプ
1
モータ
1
16
CNT
20
10
送水器2
エンジン
2
ポンプ
2
モータ
2
(B)
ジェネレータ
2
31

【図５】


(A)
10
送水器1
14
エンジン
1
15
ポンプ
1
モータ
1
16
CNT
20
送水器2
エンジン
2
ポンプ
2
ジェネレータ
2
バッテリ
33
(B)
モータ／
ジェネレータ
1
モータ／
ジェネレータ
2
27
31

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
Ｂ６０Ｗ 10/08	*(2006.01)*	Ｂ６０Ｋ	6/20	３３０	
Ｂ６０Ｗ 10/26	*(2006.01)*	Ｂ６０Ｋ	6/26		
Ｂ６０Ｋ 6/26	*(2007.10)*	Ｆ０２Ｄ	29/06	Ａ	
Ｆ０２Ｄ 29/06	*(2006.01)*				

Ｆターム(参考) 3H130 AA03 AB05 AB06 AB22 AB60 AB66 AB68 AB69 AC30 BA66G
BA66H DD01X DD08Z DF01X DF03Z ED05G