

(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2012-154092

(P2012-154092A)

(43) 公開日 平成24年8月16日 (2012.8.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>E 0 2 F 9/20 (2006.01)</b>	E 0 2 F 9/20	Z 2 D 0 0 3
<b>E 0 2 F 9/00 (2006.01)</b>	E 0 2 F 9/00	M 2 D 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-13918 (P2011-13918)  
 (22) 出願日 平成23年1月26日 (2011.1.26)

(71) 出願人 000246273  
 コベルコ建機株式会社  
 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号  
 (74) 代理人 100067828  
 弁理士 小谷 悦司  
 (74) 代理人 100115381  
 弁理士 小谷 昌崇  
 (74) 代理人 100109058  
 弁理士 村松 敏郎  
 (72) 発明者 山下 耕治  
 広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 コ  
 ベルコ建機株式会社広島本社内  
 Fターム(参考) 2D003 AA01 AB06 AB07 DB06  
 2D015 CA02

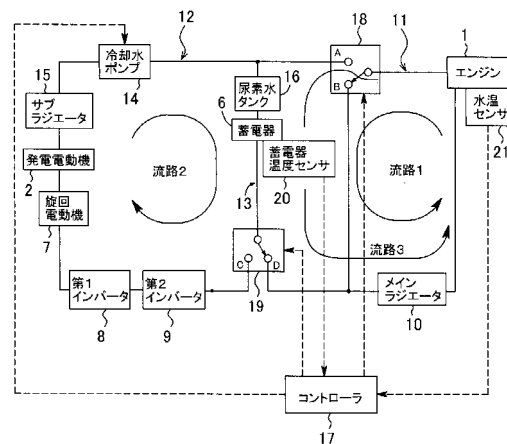
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド建設機械

(57) 【要約】

【課題】ハイブリッドショベルにおいて、エンジン、蓄電器及びハイブリッド機器を適温に保つための回路構成を簡素化及びコンパクト化する。

【解決手段】蓄電器6を適温に保つための蓄電器温度調整回路13をエンジン冷却回路11及び機器冷却回路12に接続する。蓄電器温度センサ20によって蓄電器温度を検出し、蓄電器6の暖機を要する状況ではエンジン冷却水を、冷却を要する状況では機器冷却回路12の冷却水をそれぞれ蓄電器6に導いてこれを暖機または冷却するようにコントローラ17で暖機、冷却両切換弁18、18及び冷却ポンプ14を制御する構成とした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

動力源としてのエンジンと、蓄電器と、電動機及びその制御器を含むハイブリッド機器と、上記エンジンを冷却する水冷式のエンジン冷却回路と、冷却ポンプにより冷却媒体を上記ハイブリッド機器のうち冷却対象となる要冷却機器に送ってこれを冷却する機器冷却回路と、上記蓄電器を適温に保つための蓄電器温度調整回路と、上記エンジン冷却水を上記蓄電器温度調整回路に導入する蓄電器暖機位置と同冷却水の導入を停止させる蓄電器非暖機位置との間で切替わる暖機切替弁と、上記機器冷却回路の冷却媒体を上記蓄電器温度調整回路に導入する蓄電器冷却位置と同媒体の導入を停止させる蓄電器非冷却位置との間で切替わる冷却切替弁と、上記蓄電器の温度を検出する蓄電器温度センサと、この蓄電器温度センサによって検出された蓄電器温度に基づく暖機または冷却の要否に応じて上記暖機、冷却両切替弁及び上記冷却ポンプの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、

10

(A) 上記蓄電器の暖機を要する状況で上記暖機切替弁を蓄電器暖機位置に、上記冷却切替弁を蓄電器非冷却位置にそれぞれ設定するとともに、上記冷却ポンプの作動を停止させることによりエンジン冷却水を上記蓄電器温度調整回路に送って蓄電器の暖機を行わせる、

(B) 蓄電器の冷却を要する状況で上記冷却切替弁を上記蓄電器冷却位置に、上記暖機切替弁を上記蓄電器非暖機位置にそれぞれ設定するとともに、上記冷却ポンプを作動させることにより上記冷却媒体を蓄電器温度調整回路に送って蓄電器の冷却を行わせる

20

ように構成したことを特徴とするハイブリッド建設機械。

## 【請求項 2】

上記機器冷却回路の冷却媒体を蓄電器温度調整回路に通さずに機器冷却回路のみで循環させるバイパス回路と、上記冷却媒体を蓄電器温度調整回路に送る蓄電器冷却位置と冷却媒体を上記バイパス回路に送る機器冷却位置との間で切替わるバイパス切替弁と、上記要冷却機器の温度を検出して上記制御手段に送る機器温度センサとを設け、上記制御手段は、上記蓄電器温度センサ及び機器温度センサによって検出された蓄電器温度及び機器温度に基づいて、蓄電器の暖機を要する一方で要冷却機器の冷却を要する状況で、上記バイパス切替弁を機器冷却位置に設定するとともに冷却ポンプを作動させることにより、蓄電器の暖機と要冷却機器の冷却を並行して行わせるように構成したことを特徴とする請求項 1

30

記載のハイブリッド建設機械。

## 【請求項 3】

上記エンジン冷却回路の冷却水の温度を検出する水温センサを設け、上記制御手段は、冷却水温度が蓄電器の暖機に適した温度として予め設定された値であることを条件として上記暖機切替弁を上記蓄電器暖機位置に、上記冷却切替弁を上記蓄電器非冷却位置にそれぞれ切替えるように構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のハイブリッド建設機械。

## 【請求項 4】

上記機器冷却回路は熱交換器を備え、上記要冷却機器を、この熱交換器の出口側から適温の上限値が低い順で配置したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド建設機械。

40

## 【請求項 5】

上記エンジンの排ガス浄化システムを構成する尿素水タンクを上記蓄電器温度調整回路に設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド建設機械。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はエンジンと蓄電器を動力源として併用するハイブリッド建設機械に関するものである。

## 【背景技術】

50

## 【0002】

シヨベルを例にとって背景技術を説明する。

## 【0003】

図7にハイブリッドシヨベルのシステム構成を示す。

## 【0004】

ハイブリッドシヨベルでは、エンジン1に発電電動機2と油圧ポンプ3とを接続し、油圧ポンプ3の吐出油により制御弁4を介して油圧アクチュエータ5を駆動する一方、発電電動機2の発電機作用によって蓄電器6に充電し、適時、この蓄電器電力により発電電動機2に電動機作用を行わせてエンジン1をアシストするように構成される。

## 【0005】

また、ハイブリッド機器として、上記発電電動機2及び蓄電器6のほか、旋回電動機7、第1及び第2インバータ8、9が設けられ、この両インバータ8、9によって発電電動機2及び旋回電動機7の作動、蓄電器6の充放電等が制御される。

## 【0006】

このハイブリッドシヨベルにおいて、低温時には蓄電器6の容量が低下し、蓄電器性能(放電性能)が低下して十分な電力が得られなくなるため、冬期等の低温環境では蓄電器6についてもエンジン1のように適温(たとえば10 ~ 40 )まで加温する暖機対策をとることが望まれる。

## 【0007】

この暖機対策として、蓄電器温度が設定値以下になったときに、発電電動機を作動させて蓄電器に強制的に充放電作用を行わせ、内部加熱によって蓄電器温度を上昇させる技術(特許文献1参照)が提案されている。

## 【0008】

一方、蓄電器6を高温状態で使用し続けると、蓄電器6の劣化が早くなるため、適温を超えないように冷却する必要がある。

## 【0009】

また、旋回電動機7や両インバータ8、9等のハイブリッド機器の多くも使用中に発熱するため、これらについても一定の性能を維持するために冷却する必要がある。

## 【0010】

この蓄電器及び冷却を要するハイブリッド機器(以下、要冷却機器という)の冷却技術として、特許文献2に示されているように、蓄電器及び要冷却機器を冷却ポンプ付きの管路でつないで冷却回路を構成し、水等の冷却媒体を循環させて冷却する技術が公知である。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0011】

【特許文献1】特開2010-127271号

【特許文献2】W02008/015798

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0012】

上記特許文献1に示された蓄電器暖機技術によると、低温下で蓄電器6に充放電作用を行わせるため、とくに充電によって蓄電器6の寿命を縮めるといった問題がある。

## 【0013】

とりわけ、内部抵抗の低い蓄電器では、充放電によって大電流が流れることで劣化がより進み易くなる。

## 【0014】

従って、蓄電器保護の観点で上記公知の暖機技術は好ましくないため、加熱媒体を蓄電器6に送って昇温させる蓄電器暖機回路を構築するのが望ましい。

## 【0015】

しかし、こうすると、蓄電器6を適温に調整する手段として、暖機回路と、たとえば特

10

20

30

40

50

許文献 2 に示されたような冷却回路とをそれぞれ別配管により独立した回路として併設しなければならないこと、及び暖機用と冷却用の二つの熱交換器が必要となることにより、エンジン、蓄電器及び要冷却機器を適温に保つための回路構成が大形化及び複雑化し、スペース、コストの点で非常に不利となる。

【0016】

そこで本発明は、エンジン、蓄電器及びハイブリッド機器を適温に保つための回路構成を簡素化及びコンパクト化することができるハイブリッド建設機械を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記課題を解決する手段として、本発明においては、動力源としてのエンジンと、蓄電器と、電動機及びその制御器を含むハイブリッド機器と、上記エンジンを冷却する水冷式のエンジン冷却回路と、冷却ポンプにより冷却媒体を上記ハイブリッド機器のうち冷却対象となる要冷却機器に送ってこれを冷却する機器冷却回路と、上記蓄電器を適温に保つための蓄電器温度調整回路と、上記エンジン冷却水を上記蓄電器温度調整回路に導入する暖機位置と同冷却水の導入を停止させる非暖機位置との間で切替わる暖機切替弁と、上記機器冷却回路の冷却媒体を上記蓄電器温度調整回路に導入する蓄電器冷却位置と同媒体の導入を停止させる非冷却位置との間で切替わる冷却切替弁と、上記蓄電器の温度を検出する蓄電器温度センサと、この蓄電器温度センサによって検出された蓄電器温度に基づく暖機または冷却の要否に応じて上記暖機、冷却両切替弁及び上記冷却ポンプの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、

(A) 上記蓄電器の暖機を要する状況で上記暖機切替弁を暖機位置に、上記冷却切替弁を非冷却位置にそれぞれ設定するとともに、上記冷却ポンプの作動を停止させることによりエンジン冷却水を上記蓄電器温度調整回路に送って蓄電器の暖機を行わせ、

(B) 蓄電器の冷却を要する状況で上記冷却切替弁を上記冷却位置に、上記暖機切替弁を上記非暖機位置にそれぞれ設定するとともに、上記冷却ポンプを作動させることにより上記冷却媒体を蓄電器温度調整回路に送って蓄電器の冷却を行わせる

ように構成したものである。

【0018】

このように本発明は、蓄電器の適温はエンジン適温よりも低くて要冷却機器の適温よりも高く、エンジン冷却水を蓄電器の暖機に利用可能である一方、機器冷却回路の冷却媒体を蓄電器の冷却に利用可能である点に着目し、蓄電器温度調整回路をエンジン冷却回路及び機器冷却回路に接続し、暖機、冷却両切替弁及び冷却ポンプの制御により、蓄電器の暖機を要する状況ではエンジン冷却水を、蓄電器の冷却を要する状況では機器冷却回路の冷却媒体をそれぞれ蓄電器に導いてこれを暖機または冷却する構成としたものである。

【0019】

この構成によれば、蓄電器温度調整回路が暖機/冷却兼用の一つですみ、かつ、熱交換器は両冷却回路のものをそのまま利用することができる。

【0020】

また、エンジン冷却水によって蓄電器を暖機するため、低温下で蓄電器に強制的に充放電作用を行わせる特許文献 1 に記載された公知技術のように蓄電器の寿命に悪影響を与えるおそれがない。

【0021】

さらに、温度センサによって蓄電器温度を検出し、この蓄電器温度に応じて暖機/冷却を切替えまたは双方を停止させるため、蓄電器を確実に適温に保つことができる。

【0022】

本発明においては、上記請求項 1 の構成を前提として、上記機器冷却回路の冷却媒体を蓄電器温度調整回路に通さずに機器冷却回路のみで循環させるバイパス回路と、上記冷却媒体を蓄電器温度調整回路に送る蓄電器冷却位置と冷却媒体を上記バイパス回路に送る機器冷却位置との間で切替わるバイパス切替弁と、上記要冷却機器の温度を検出して上記制

10

20

30

40

50

御手段に送る機器温度センサとを設け、上記制御手段は、上記蓄電器温度センサ及び機器温度センサによって検出された蓄電器温度及び機器温度に基づいて、蓄電器の暖機を要する一方で要冷却機器の冷却を要する状況で、上記バイパス切換弁を機器冷却位置に設定するとともに冷却ポンプを作動させることにより、蓄電器の暖機と要冷却機器の冷却を並行して行わせるように構成するのが望ましい(請求項2)。

【0023】

この構成によれば、蓄電器の暖機運転中に要冷却機器を冷却することができる。

【0024】

いいかえれば、蓄電器の暖機を優先する回路構成とした場合のように蓄電器の暖機中、要冷却機器の冷却がストップし続けて同機器が高温化したり、逆に機器冷却優先とした場合のように要冷却機器の冷却のために蓄電器の暖機が中断したりする不都合が発生せず、蓄電器と要冷却機器の双方を確実に適温に保つことができる。

10

【0025】

また本発明においては、請求項1または2の構成を前提として、上記エンジン冷却回路の冷却水の温度を検出する水温センサを設け、上記制御手段は、冷却水温が蓄電器の暖機に適した温度として予め設定された値であることを条件として上記暖機切換弁を上記蓄電器暖機位置に、上記冷却切換弁を上記蓄電器非冷却位置にそれぞれ切換えるように構成するのが望ましい(請求項3)。

【0026】

この構成によれば、冬季や寒冷地でのエンジン始動直後のような冷却水温がまだ低い段階では、エンジン冷却水を蓄電器経由で循環させるのではなく、エンジン冷却回路のみで循環させるため、早く冷却水温を上昇させて蓄電器暖機に移行させることができる。

20

【0027】

また、低温の冷却水を蓄電器に送ることで蓄電器温度をさらに低下させてしまうおそれがない。

【0028】

すなわち、蓄電器の暖機効率が良いものとなる。

【0029】

本発明においては、請求項1～3のいずれかの構成を前提として、上記機器冷却回路は熱交換器を備え、上記要冷却機器を、この熱交換器の出口側から適温の上限値が低い順で配置するのが望ましい(請求項4)。

30

【0030】

こうすれば、熱交換器から出た冷却媒体を適温の低いものから順に流すため、各機器を適温まで効率良く冷却し、かつ、適温に維持することができる。

【0031】

さらに本発明においては、請求項1～4のいずれかの構成を前提として、上記エンジンの排ガス浄化システムを構成する尿素水タンクを上記蓄電器温度調整回路に設けるのが望ましい(請求項5)。

【0032】

排ガス浄化の促進のために尿素水を用いる機械において、尿素水の凍結防止のためにエンジン冷却水を尿素水タンクに導入して加温する技術が公知である。

40

【0033】

この場合、尿素水タンクを蓄電器温度調整回路に設けることにより、別途、尿素水タンク用の加温回路を設ける必要がないため、回路構成を簡略化しコストダウンすることができる。

【0034】

また、蓄電器の適温(たとえば10～40)は尿素水の適温(同、0～40)の範囲内にあるため、蓄電器6が適温になれば尿素水も適温となる。このため、暖機、冷却両切換弁18, 19の切換えを含む温度制御が容易となる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 3 5 】

本発明によると、エンジン、蓄電器及び要冷却機器を適温に保つための回路構成を簡素化及び小形化し、スペース、コストの点で非常に有利となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態を示す蓄電器暖機 / 冷却のシステム構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【 図 3 】 第 1 実施形態の作用を説明するための機器状態と処理の関係を示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 実施形態を示す蓄電器暖機 / 冷却のシステム構成図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

10

【 図 6 】 第 2 実施形態の作用を説明するための機器状態と処理の関係を示す図である。

【 図 7 】 ハイブリッドショベルのハイブリッドシステム構成図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 7 】

第 1 実施形態 ( 図 1 ~ 図 3 参照 )

エンジン 1 とメインラジエータ 10 とが接続されてエンジン冷却回路 11 が構成され、エンジン運転中、エンジン 1 に設けられた図示しないポンプによりエンジン冷却水がこのエンジン冷却回路 11 を循環してエンジン 1 を冷却する。

## 【 0 0 3 8 】

このエンジン冷却回路 11 とは別に、ハイブリッド機器のうち冷却を要するもの ( ここでは発電電動機 2、旋回電動機 7、第 1 及び第 2 両インバータ 8、9 ) を冷却する機器冷却回路 12 と、蓄電器 6 を暖機または冷却して適温に保つ蓄電器温度調整回路 13 とが設けられている。

20

## 【 0 0 3 9 】

機器冷却回路 12 には、冷却媒体としての冷却水を圧送する冷却ポンプ 14 と、熱交換器としてのサブラジエータ 15 とが設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

ここで、機器冷却回路 12 で冷却される各機器は、サブラジエータ 15 の出口側から適温の上限値が低い順、すなわち、第 2 インバータ 9、第 1 インバータ 8、旋回電動機 7、発電電動機 2 の順で配置されている。

30

## 【 0 0 4 1 】

蓄電器温度調整回路 13 には、エンジン 1 の排ガス浄化を促進するための尿素水を貯留する尿素水タンク 16 が蓄電器 6 と直列に設けられている。なお、図例では同タンク 16 を蓄電器 6 の上流側に配置しているが、下流側に配置してもよい。

## 【 0 0 4 2 】

この蓄電器温度調整回路 13 は、制御手段としてのコントローラ 17 からの切換信号によって切換わり作動する暖機、冷却両切換弁 18、19 を介して、エンジン冷却回路 11 に対しては並列に、機器冷却回路 12 に対しては直列に接続されている。

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 1 では機器類を配管でつないだだけの形で示しているが、蓄電器 6 及び各冷却対象はそれぞれ本体の外周にウォータージャケットを設けて成り、冷却水がこのウォータージャケットに導入されることによって本体が暖機または冷却される。

40

## 【 0 0 4 4 】

暖機切換弁 18 は、蓄電器暖機位置 A と蓄電器非暖機位置 B との間で切換わり作動し、蓄電器暖機位置 A でエンジン冷却回路 11 の冷却水を蓄電器温度調整回路 13 に導入し、蓄電器非暖機位置 B でこの導入を停止させる。

## 【 0 0 4 5 】

冷却切換弁 19 は、蓄電器冷却位置 C と蓄電器非冷却位置 D との間で切換わり作動し、蓄電器冷却位置 C で機器冷却回路 12 の冷却水を蓄電器温度調整回路 13 に導入し、蓄電器非冷却位置 D でこの導入を停止させる。

50

## 【 0 0 4 6 】

一方、センサとして、蓄電器 6 の温度を検出する蓄電器温度センサ 2 0 と、エンジン冷却水の温度を検出する水温センサ 2 1 とが設けられ、この両センサ 2 0 , 2 1 によって検出された温度信号がコントローラ 1 7 に入力される。

## 【 0 0 4 7 】

コントローラ 1 7 には、蓄電器温度が暖機または冷却を要する温度か否かを判定する基準となる温度が設定値 1 , 2 として、またエンジン冷却水温が蓄電器 6 を暖機するのに適しているか否かを判定する基準となる温度が設定値 3 としてそれぞれ設定・記憶されている。

## 【 0 0 4 8 】

具体的には、たとえば蓄電器 6 の適温が 1 0 ~ 4 0 の場合に、設定値 1 , 3 はこの適温の下限値である 1 0 に、設定値 2 は蓄電器適温の上限値( 4 0 )よりも少し近い 3 0 にそれぞれ設定・記憶されている。

10

## 【 0 0 4 9 】

コントローラ 1 7 は、蓄電器温度センサ 2 0 及び水温センサ 2 1 からの温度信号に基づき、蓄電器温度が設定値 1 よりも低く、かつ、エンジン冷却水温が設定値 3 よりも高い場合にはエンジン冷却水が、また蓄電器温度が設定値 2 よりも高い場合は機器冷却水がそれぞれ蓄電器温度調整回路 1 3 に送られるように暖機、冷却両切換弁 1 8 , 1 9 及び冷却ポンプ 1 4 の作動を制御する。

## 【 0 0 5 0 】

図 2 , 3 を併用してこの点の作用を説明する。

20

## 【 0 0 5 1 】

## ( i ) 蓄電器冷却

図 2 のフローチャートにおいて、制御開始とともにステップ S 1 で蓄電器温度が設定値 2 よりも高いか否かが判定され、YES (設定値 2 よりも高い) の場合は蓄電器 6 の冷却を要するとしてステップ S 2 で処理 I が実行される。

## 【 0 0 5 2 】

すなわち、図 3 に示すように暖機切換弁 1 8 を蓄電器非暖機位置 B に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器冷却位置 C にそれぞれ切換えるとともに、冷却ポンプ 1 4 を作動させる。

## 【 0 0 5 3 】

この結果、エンジン冷却水はエンジン 1 から出て直接メインラジエータ 1 0 に入る流路 1 を流れてエンジン 1 のみを冷却する一方、機器冷却水が機器冷却回路 1 2 及び蓄電器温度調整回路 1 3 を通る流路 2 を流れる。

30

## 【 0 0 5 4 】

これにより、各要冷却機器(発電電動機 2、旋回電動機 7、両インバータ 8 , 9)とともに蓄電器 6 及び尿素水タンク 1 6 が冷却され、これらが適温に保たれる。

## 【 0 0 5 5 】

図 3 中、流路 1 ~ 3 について「 」は冷却水が流れること、「 x 」はこの流れが停止することを意味する。

## 【 0 0 5 6 】

## ( i i ) 蓄電器暖機

ステップ S 1 で NO (蓄電器温度が設定値 2 よりも低い) の場合は、ステップ S 3 に移行し、蓄電器温度が設定値 1 よりも低いかが判定され、YES (設定値 1 よりも低い) となると、ステップ S 4 でエンジン水温が設定値 3 よりも高いかが判定される。

40

## 【 0 0 5 7 】

ここで YES となると、蓄電器 6 の暖機を行うべきと判断し、ステップ S 5 において処理 I I が実行される。

## 【 0 0 5 8 】

すなわち、暖機切換弁 1 8 を蓄電器暖機位置 A に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器非冷却位置 D にそれぞれ切換えるとともに、冷却ポンプ 1 4 の作動を停止させる。

50

## 【 0 0 5 9 】

この結果、流路 2 の冷却水の流れが停止する一方、エンジン冷却水がエンジン 1 から蓄電器温度調整回路 1 3 を通ってメインラジエータ 1 0 に入る流路 3 を流れる。

## 【 0 0 6 0 】

これにより、要冷却機器の冷却が停止する一方、蓄電器 6 及び尿素水タンク 1 6 がエンジン冷却水によって暖機される。

## 【 0 0 6 1 】

( i i i ) 蓄電器非暖機、非冷却

ステップ S 3 で N O の場合(蓄電器温度が設定値 1 よりも高い場合)は、蓄電器 6 の暖機が不要としてステップ S 6 に移り、処理 I I I が実行される。

## 【 0 0 6 2 】

すなわち、暖機切換弁 1 8 を蓄電器非暖機位置 B に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器冷却位置 C にそれぞれ切換えるとともに、冷却ポンプ 1 4 の作動を停止させる。

## 【 0 0 6 3 】

この結果、流路 1 の流れのみが生きて流路 2 , 3 の流れが停止する。

## 【 0 0 6 4 】

これにより、エンジン 1 の冷却のみが行われ、蓄電器 6 、尿素水タンク 1 6 、要冷却機器に対しては何も行われない。

## 【 0 0 6 5 】

このように、蓄電器 6 の適温はエンジン適温よりも低くて要冷却機器の適温よりも高く、エンジン冷却回路 1 1 の冷却水を蓄電器 6 の暖機に利用可能である一方、機器冷却回路 1 2 の冷却水を蓄電器 6 の冷却に利用可能である点に着目し、蓄電器 6 の暖機を要する状況ではエンジン冷却水を、冷却を要する状況では機器冷却水をそれぞれ蓄電器 6 に導いてこれを暖機または冷却する構成としたから、蓄電器温度調整回路 1 3 として暖機 / 冷却兼用の一つですみ、かつ、熱交換器は両冷却回路 1 1 , 1 2 のもの(エンジン冷却ポンプ及び冷却ポンプ 1 4 )をそのまま利用することができる。

## 【 0 0 6 6 】

このため、エンジン、蓄電器及び要冷却機器を適温に保つための回路構成を簡素化及び小形化し、スペース、コストの点で非常に有利となる。

## 【 0 0 6 7 】

また、この構成によると、次の効果を得ることができる。

## 【 0 0 6 8 】

( a ) エンジン冷却水によって蓄電器 6 を暖機するため、低温下で蓄電器 6 に強制的に充放電作用を行わせる特許文献 1 に記載された公知技術のように蓄電器 6 の寿命に悪影響を与えるおそれがない。

## 【 0 0 6 9 】

( b ) 蓄電器温度センサ 2 0 によって蓄電器温度を検出し、この蓄電器温度に応じて暖機 / 冷却を切換えまたは双方を停止させるため、蓄電器 6 を確実に適温に保つことができる。

## 【 0 0 7 0 】

( c ) エンジン冷却回路 1 1 の冷却水温を水温センサ 2 1 で検出し、この冷却水温が蓄電器 6 の暖機に適した温度として予め設定された値(設定値 3 )よりも高い温度であることを条件として蓄電器 6 の暖機を実行するため、冬季や寒冷地でのエンジン始動直後のような冷却水温がまだ低い段階では、エンジン冷却水を蓄電器 6 経由で循環させるのではなく、エンジン冷却回路 1 1 (流路 1 )のみで循環させるため、早く冷却水温を上昇させて蓄電器暖機に移行させることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、低温の冷却水を蓄電器 6 に送ることで蓄電器温度をさらに低下させてしまうおそれがない。

## 【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

このため、蓄電器 6 の暖機効率が良いものとなる。

【 0 0 7 3 】

(d) 機器冷却回路 1 2 の要冷却機器(発電電動機 2、旋回電動機 7、第 1 及び第 2 両インバータ 8、9)を、サブジェータ 1 5 の出口側から適温の上限値が低い順で配置し、サブジェータ 1 5 から出た機器冷却水を適温の低いものから順に流す構成としたから、各機器を適温まで効率良く冷却し、かつ、適温に維持することができる。

【 0 0 7 4 】

(e) エンジン 1 の排ガス浄化システムを構成する尿素水タンク 1 6 を蓄電器温度調整回路 1 3 に設けたから、別途、尿素水タンク 1 6 用の加温回路を設ける必要がない。このため、さらに回路構成を簡略化しコストダウンすることができる。

10

【 0 0 7 5 】

また、蓄電器 6 の適温(たとえば 1 0 ~ 4 0 )は尿素水の適温(たとえば 0 ~ 4 0 )の範囲内にあるため、蓄電器 6 が適温になれば尿素水も適温となる。このため、暖機、冷却両切換弁 1 8、1 9 の切換えを含む温度制御が容易となる。

【 0 0 7 6 】

第 2 実施形態(図 4 ~ 図 6 参照)

第 1 実施形態との相違点のみを説明する。

【 0 0 7 7 】

第 1 実施形態によると、蓄電器温度調整回路 1 3 を機器冷却回路 1 2 の一部としてこれと直列に接続しているため、蓄電器 6 の暖機運転中は要冷却機器の冷却が行えない。

20

【 0 0 7 8 】

このため、とくに蓄電器暖機運転が長引いたり頻繁に行われたりすると、要冷却機器が高温化するおそれがある。

【 0 0 7 9 】

そこで第 2 実施形態では、蓄電器暖機運転中、要冷却機器の温度が適温を超えた場合に、蓄電器暖機運転を行いながら要冷却機器の冷却を並行して行う構成をとっている。

【 0 0 8 0 】

すなわち、機器冷却水を蓄電器温度調整回路 1 3 に通さずに機器冷却回路 1 2 のみで循環させるバイパス回路 2 2 と、コントローラ 1 7 による切換制御によって機器冷却水の流れを切換えるバイパス切換弁 2 3 と、要冷却機器の代表としての旋回電動機 7 の温度を検出してコントローラ 1 7 に送る機器温度センサとしての電動機温度センサ 2 4 とが設けられている。

30

【 0 0 8 1 】

なお、旋回電動機 7 以外の要冷却機器の温度を検出するようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

バイパス切換弁 2 3 は、蓄電器冷却位置 E と機器冷却位置 F との間で切換わり作動し、蓄電器冷却位置 E で機器冷却水を蓄電器温度調整回路 1 3 に導入し、機器冷却位置 F でこの機器冷却水の蓄電器温度調整回路 1 3 への導入を停止して代わりにバイパス回路 2 2 に送る。

【 0 0 8 3 】

コントローラ 1 7 には、前記設定値 1 ~ 3 に加えて、電動機温度が冷却を要する温度か否かを判定する基準としての設定値 4 (たとえば 5 0 )が設定・記憶され、蓄電器暖機運転中、電動機温度がこの設定値 4 を超えたときのみ機器冷却水がバイパス回路 2 2 側に送られるように各切換弁 1 8、1 9、2 3 及び冷却ポンプ 1 4 の作動を制御する。

40

【 0 0 8 4 】

図 5、6 を併用してこの点の作用を説明する。

【 0 0 8 5 】

図 5 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 1 ~ S 1 6 は第 1 実施形態(図 2)のステップ S 1 ~ S 6 と、また処理 X 1 は処理 I と、処理 X 3 は処理 I I と、処理 X 5 は処理 I I とそれぞれ同じである。

50

## 【 0 0 8 6 】

すなわち、蓄電器温度が設定値 2 よりも高い場合(ステップ S 1 1 で Y E S の場合)には、ステップ S 1 2 の処理 X 1 として、暖機切換弁 1 8 を蓄電器非暖機位置 B に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器冷却位置 C にそれぞれ切換えるとともに、冷却ポンプ 1 4 を作動させる。

## 【 0 0 8 7 】

このとき、バイパス切換弁 2 3 は蓄電器冷却位置 E にセットする。

## 【 0 0 8 8 】

この結果、エンジン冷却水はエンジン 1 から出て直接メインラジエータ 1 0 に入る流路 1 を流れてエンジン 1 のみを冷却する一方、機器冷却水が機器冷却回路 1 2 及び蓄電器温度調整回路 1 3 を通る流路 2 を流れる。

10

## 【 0 0 8 9 】

これにより、各要冷却機器(発電電動機 2、旋回電動機 7、両インバータ 8、9)とともに蓄電器 6 及び尿素水タンク 1 6 が冷却され、これらが適温に保たれる。

## 【 0 0 9 0 】

また、蓄電器温度が設定値 2 よりも低く、エンジン水温が設定値 3 よりも高い場合(ステップ S 1 3、S 1 4 で Y E S の場合)、ステップ S 1 4' において電動機温度が設定値 4 よりも高いか否かが判定され、ここで N O (低い)となると、蓄電器暖機の条件が揃ったとして、ステップ S 1 5 において暖機切換弁 1 8 を蓄電器暖機位置 A に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器非冷却位置 D に、バイパス切換弁 2 3 を機器冷却位置 F にそれぞれセットするとともに冷却ポンプ 1 4 を O F F とする処理 X 3 が実行される。

20

## 【 0 0 9 1 】

これにより、蓄電器 6 の暖機運転が行われる。

## 【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 3 で N O の場合(蓄電器温度が設定値 1 よりも高い場合)、ステップ S 1 3' で電動機温度が設定値 4 よりも高いか否かが判定され、N O のときに蓄電器 6 の暖機が不要としてステップ S 1 6 に移り、処理 X 5 として暖機切換弁 1 8 を蓄電器非暖機位置 B に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器冷却位置 C に、バイパス切換弁 2 3 を機器冷却位置 F にそれぞれ切換えるとともに冷却ポンプ 1 4 を O F F とする。

## 【 0 0 9 3 】

これにより、流路 1 の流れのみが生きて流路 2、3 の流れが停止、エンジン 1 の冷却のみが行われる。

30

## 【 0 0 9 4 】

一方、ステップ S 1 4' で Y E S の場合、つまり蓄電器暖機を要する状況で電動機温度が設定値 4 よりも高い場合は、ステップ S 1 7 で処理 X 2 が実行される。

## 【 0 0 9 5 】

すなわち、暖機切換弁 1 8 を蓄電器暖機位置 A に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器冷却位置 D にそれぞれ切換えるとともに、バイパス切換弁 2 3 を機器冷却位置 F にセットし、かつ、冷却ポンプ 1 4 を作動させる。

## 【 0 0 9 6 】

この結果、流路 1、2 が停止する一方、機器冷却水がバイパス回路 2 2 を通る流路 2 S と、エンジン冷却水が蓄電器温度調整回路 1 3 を通る流路 3 が生きて、蓄電器 6 の暖機と要冷却機器の冷却とが行われる。

40

## 【 0 0 9 7 】

すなわち、蓄電器 6 の暖機を要する一方で要冷却機器の冷却を要する状況で、蓄電器 6 の暖機と要冷却機器の冷却が並行して行われる。

## 【 0 0 9 8 】

この構成によれば、蓄電器 6 の暖機を優先する回路構成とした場合のように蓄電器 6 の暖機中、要冷却機器の冷却がストップし続けて同機器が高温化したり、逆に機器冷却優先とした場合のように要冷却機器の冷却のために蓄電器 6 の暖機が中断したりする不都合が発生せず、蓄電器 6 と要冷却機器の双方を確実に適温に保つことができる。

50

## 【 0 0 9 9 】

なお、ステップ S 1 3 ' で Y E S の場合、つまり蓄電器 6 が適温で電動機温度が設定値 4 よりも高い場合は、ステップ S 1 8 において、処理 X 4 として暖機切換弁 1 8 を蓄電器非暖機位置 B に、冷却切換弁 1 9 を蓄電器非冷却位置 C に、バイパス切換弁 2 3 を機器冷却位置 F にそれぞれセットするとともに冷却ポンプ 1 4 を作動させる。

## 【 0 1 0 0 】

これにより、流路 2 , 3 が停止する一方、流路 1 , 2 S が生きて、蓄電器 6 は暖機も冷却もしない状態でエンジン 1 の冷却と要冷却機器の冷却とが行われる。

## 【 0 1 0 1 】

他の実施形態

( 1 ) 上記両実施形態では、機器冷却回路 1 2 にハイブリッド機器のうち要冷却器の殆どすべてを配置したが、これらを適温に応じて複数のグループに分け、うち一つのグループ(たとえば適温が蓄電器 6 に近いグループ)を機器冷却回路 1 2 に配置し、他のグループについては別の冷却回路を構築してもよい。

## 【 0 1 0 2 】

( 2 ) 上記両実施形態では尿素水タンク 1 6 を蓄電器温度調整回路 1 3 中に配置したが、同タンク 1 6 について別の暖機回路を構築してもよい。

## 【 0 1 0 3 】

( 3 ) 上記両実施形態では、エンジン冷却水の温度が設定値 3 よりも高いことを蓄電器暖機の条件としたが、温暖地のようにエンジン冷却水がほぼ常時、蓄電器暖機に適した温度となる場合にはこの条件を外してもよい。

## 【 0 1 0 4 】

( 4 ) 上記両実施形態では、機器冷却回路 1 2 の冷却媒体として水を用いたが、水以外の冷却媒体(油等の冷却液や冷媒ガス)を用いてもよい。

## 【 0 1 0 5 】

( 5 ) 本発明はハイブリッドショベルに限らず、これと同様の機器構成をとる他のハイブリッド建設機械にも適用することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 0 6 】

- 1 エンジン
- 2 発電電動機
- 3 油圧ポンプ
- 6 蓄電器
- 7 旋回電動機
- 8 ハイブリッド機器のうち要冷却機器としての第 1 インバータ
- 9 同、第 2 インバータ
- 1 0 メインラジエータ(熱交換器)
- 1 1 エンジン冷却回路
- 1 2 機器冷却回路
- 1 3 蓄電器温度調整回路
- 1 4 冷却ポンプ
- 1 5 サブラジエータ(熱交換器)
- 1 6 尿素水タンク
- 1 7 制御手段としてのコントローラ
- 1 8 暖機切換弁
- 1 9 冷却切換弁
- 2 0 蓄電器温度センサ
- 2 1 エンジン水温センサ
- 2 2 バイパス回路
- 2 3 バイパス切換弁

10

20

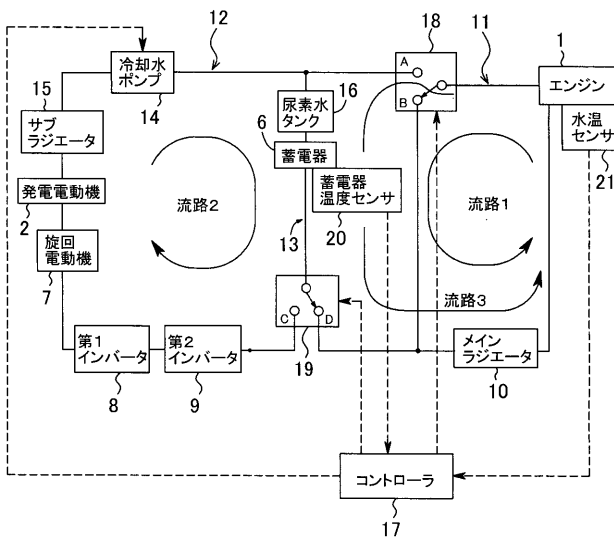
30

40

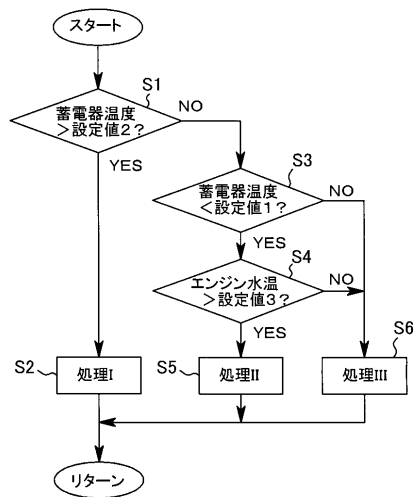
50

2 4 電動機温度センサ

【 図 1 】



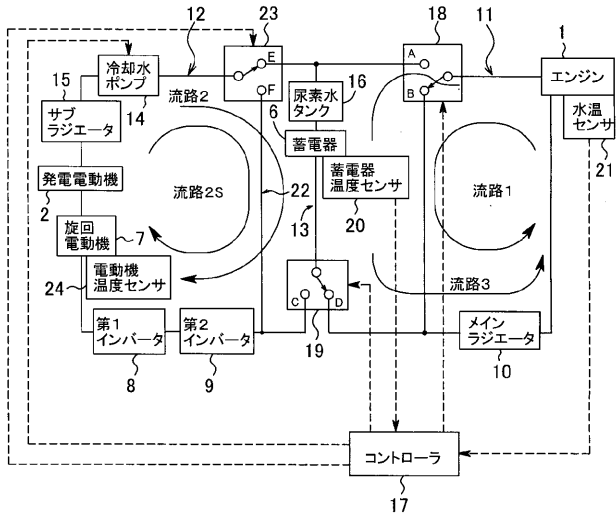
【 図 2 】



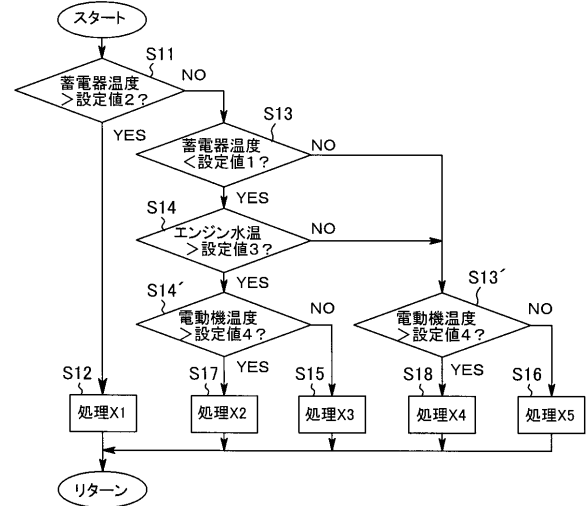
【 図 3 】

	処理I	処理II	処理III
第1切換弁18	B	A	B
第2切換弁19	C	D	C
冷却水ポンプ20	ON	OFF	OFF
流路1	○	×	○
流路2	○	×	×
流路3	×	○	×

【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

	処理X1	処理X2	処理X3	処理X4	処理X5
暖機切換弁18	B	A	A	B	B
冷却切換弁19	C	D	D	C	C
バイパス切換弁23	E	F	F	F	F
冷却水ポンプ14	ON	ON	OFF	ON	OFF
流路1	○	×	×	○	○
流路2	○	×	×	×	×
流路2S	×	○	×	○	×
流路3	×	○	○	×	×

【 図 7 】

