

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/013606

発行日 平成28年6月30日 (2016. 6. 30)

(43) 国際公開日 平成26年1月23日 (2014. 1. 23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 8/04858 (2016. 01)	HO 1M 8/04 P	5H026
HO 1M 8/00 (2016. 01)	HO 1M 8/00 A	5H125
HO 1M 8/10 (2016. 01)	HO 1M 8/10	5H127
B60L 11/18 (2006. 01)	B60L 11/18 G	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

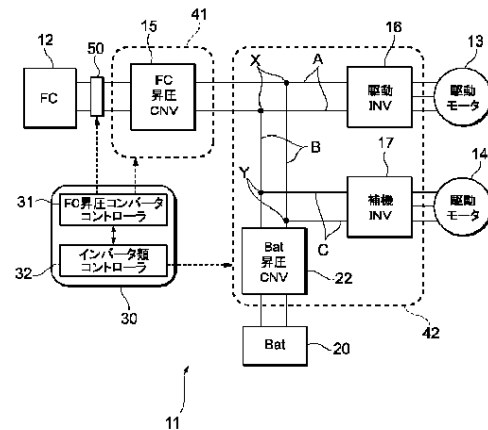
出願番号 特願2014-525637 (P2014-525637)	(71) 出願人 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2012/068454	(74) 代理人 100079108 弁理士 稲葉 良幸
(22) 国際出願日 平成24年7月20日 (2012. 7. 20)	(74) 代理人 100109346 弁理士 大貫 敏史
(11) 特許番号 特許第5892398号 (P5892398)	(74) 代理人 100117189 弁理士 江口 昭彦
(45) 特許公報発行日 平成28年3月23日 (2016. 3. 23)	(72) 発明者 真鍋 晃太 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
	(72) 発明者 田野 裕 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

本発明の燃料電池システムは、電力供給源としての燃料電池及び二次電池と、燃料電池及び二次電池と第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1コンバータ及び第2コンバータと、第1及び第2コンバータと第1及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1インバータ及び第2インバータと、燃料電池の出力を制御する第1コントローラと、第1コントローラとは別個に構成され、二次電池からの出力を含めて第1及び第2インバータへ供給する出力を制御する第2コントローラと、を備える。第1及び第2コントローラは、それぞれの制御対象の故障情報が相互通信可能に接続されている。第1及び第2コントローラは、それらの一方から送信された故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の第1又は第2コントローラによる制御対象の運転を停止させる。



- 13, 14 Drive motor
- 15 FC pressure increase CNV
- 16 Drive INV
- 17 Auxiliary INV
- 22 Bat pressure increase CNV
- 31 FC pressure increase converter controller
- 32 Inverter type controller

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電力供給源としての燃料電池及び二次電池と、

これら燃料電池及び二次電池と第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞれ設けられた第 1 コンバータ及び第 2 コンバータと、

これら第 1 コンバータ及び第 2 コンバータと前記第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞれ設けられた第 1 インバータ及び第 2 インバータと、

前記第 1 コンバータを制御することによって前記燃料電池の出力を制御する第 1 コントローラと、

前記第 1 コントローラとは別個に構成され、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを制御することによって前記二次電池からの出力を含めて前記第 1 インバータ及び前記第 2 インバータへ供給する出力を制御する第 2 コントローラと、を備え、

前記第 1 コントローラと前記第 2 コントローラとは、それぞれの制御対象の故障情報が相互通信可能に接続され、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、それらの一方から送信された前記故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の前記第 1 コントローラ又は前記第 2 コントローラによる前記制御対象の運転を停止させる、燃料電池システム。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、又は前記第 2 インバータのいずれかの故障が検知された場合において、

前記第 2 コンバータの故障が検知されたときは、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの運転を停止させ、

前記第 2 コンバータ以外の故障が検知されたときは、前記第 1 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの運転を停止させ、この運転停止よりも所定時間が経過した後に前記第 2 コンバータの運転を停止させる、燃料電池システム。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記故障の原因を判定する判定部を備え、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記判定部の判定結果に基づいて、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの少なくとも 1 つを再起動させる、燃料電池システム。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 1 回目の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

**【請求項 5】**

請求項 3 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 2 回目以降の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く全ての相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 6】

請求項 3 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過熱異常又は回路異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く残りの相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

## 【請求項 7】

請求項 3 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が当該第 1 コンバータの出口側回路における回路異常である場合には、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

## 【請求項 8】

請求項 3 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が当該第 1 コンバータの出口側の過電圧異常、当該第 1 コンバータの入口側の低電圧異常、当該第 1 コンバータの入口側回路における回路異常のいずれかである場合には、前記燃料電池から前記第 1 負荷及び前記第 2 負荷への出力を遮断した後、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

## 【請求項 9】

請求項 4 又は 5 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コントローラは、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するものであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了するまでは、前記再起動を禁止する、燃料電池システム。

## 【請求項 10】

請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コントローラは、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するものであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了した後に、前記再起動を許可する、燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、コンバータやインバータを制御するコントローラを複数備えた燃料電池システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、燃料電池（以下、FC）と二次電池の 2 つを電力供給源とする FC システムや、そのような FC システムを搭載した FC 車両が知られている。その中でも電力回生を目的として二次電池を搭載する場合には、FC に対して比較的小さい容量の二次電池でその目的を十分に達成することが可能である。

## 【0003】

しかしながら、このような 2 つの電力供給源を備えた FC システムでは、例えば FC、二次電池、FC 又は / 及び二次電池から電力供給を受ける駆動モータ、駆動モータを制御するインバータ等のいずれかのシステム構成要素が故障し、いずれかのシステム構成要素から出力を出せなくなると、出力のアンバランスが発生してしまう。

## 【0004】

例えば、100 kW の駆動モータに 100 kW の出力を FC が供給しているときに、何

10

20

30

40

50

らかの理由で駆動モータが故障した場合には、FCからの100kWの出力が回生用の二次電池に流入することになる。

【0005】

このような駆動モータの故障によるFCの全出力の二次電池への流入に対し、ヒューズが切断するような構成が採用されている場合、すなわち、FCシステムを構成している個々のシステム構成要素が自立して故障検知や自己保護目的の停止を行なうような構成が採用されている場合には、あるシステム構成要素の故障に伴い他のシステム構成要素も故障してしまうという、いわゆる共連れ故障を起こす虞がある。

【0006】

このような共連れ故障の対策として、例えば特許文献1には、FCと負荷との間に設けられたFC用の昇圧コンバータに過電流が発生した場合に、この昇圧コンバータと負荷との間に設けられた駆動インバータの入力側電圧を所定の過電圧閾値以下に制限することで、昇圧コンバータのスイッチング素子がオープン故障をした場合でも、駆動インバータ等の共連れ故障を抑制する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-283172号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

ところで、FC及び二次電池、これらFC及び二次電池と第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられたFC用のコンバータ及び二次電池用のコンバータ、これらFC用のコンバータ及び二次電池用のコンバータと第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1インバータ及び第2インバータを備えたFCシステムにおいて、FCの出力を制御するコントローラと、二次電池からの出力を含めて第1インバータ及び第2インバータへ供給する出力を制御するコントローラとを分けて構成し、それらコントローラを別々に制御するものがある。

【0009】

このようなFCシステムにおいて、一方のコントローラで制御されているシステム構成要素が故障した場合に、その故障の情報が他方のコントローラに伝達されるのが遅れると、他方のコントローラで制御されているシステム構成要素の共連れ故障を引き起こす虞がある。

30

【0010】

特に、故障検知や自己保護の機能が各コントローラでそれぞれ独立して制御される場合に、故障検知の情報がそれぞれのコントローラ間で共有できないと、共連れ故障を引き起こすことが回避できなくなる。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、共連れ故障の抑制に有効なFCシステムを提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明のFCシステムは、  
電力供給源としてのFC及び二次電池と、  
これらFC及び二次電池と第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1コンバータ及び第2コンバータと、  
これら第1コンバータ及び第2コンバータと前記第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1インバータ及び第2インバータと、  
前記第1コンバータを制御することによって前記FCの出力を制御する第1コントローラと、

50

前記第1コントローラとは別個に構成され、前記第2コンバータ、前記第1インバータ、及び前記第2インバータを制御することによって前記二次電池からの出力を含めて前記第1インバータ及び前記第2インバータへ供給する出力を制御する第2コントローラと、を備え、

前記第1コントローラと前記第2コントローラとは、それぞれの制御対象の故障情報が相互通信可能に接続され、

前記第1コントローラ及び前記第2コントローラは、それらの一方から送信された前記故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の前記第1コントローラ又は前記第2コントローラによる前記制御対象の運転を停止させるものである。

【0013】

このような構成のFCシステムにおいて、例えば第1コントローラによって制御されるシステム構成要素の故障が検知された場合には、第2コントローラによって制御されるシステム構成要素の運転を同時に停止させることが可能となる。それとは逆に、第2コントローラによって制御されるシステム構成要素の故障が検知された場合には、第1コントローラによって制御されるシステム構成要素の運転を同時に停止させることが可能となる。

よって、特定のシステム構成要素が故障した場合でも、その故障とは直接関係のないシステム構成要素の共連れ故障が抑制される。

【0014】

なお、第2コントローラは、物理的に1つのコントローラで第1インバータ、第2インバータ及び第2コンバータを制御するように構成されていてもよいし、第1インバータ、第2インバータ、及び第2コンバータのそれぞれに対して各1つのコントローラが設けられていて、これら3つのコントローラが接続されて第2コントローラが構成されていてもよい。

【0015】

また、第1インバータ、第2インバータ、及び第2コンバータのうちの1つを制御するコントローラと、残りの2つを制御するコントローラとが接続されて第2コントローラが構成されていてもよい。

【0016】

上記の構成において、前記第1コントローラ及び前記第2コントローラは、前記第1コンバータ、前記第2コンバータ、前記第1インバータ、又は前記第2インバータのいずれかの故障が検知された場合において、

前記第2コンバータの故障が検知されたときは、前記第1コンバータ、前記第2コンバータ、前記第1インバータ、及び前記第2インバータの運転を停止させ、

前記第2コンバータ以外の故障が検知されたときは、前記第1コンバータ、前記第1インバータ、及び前記第2インバータの運転を停止させ、この運転停止よりも所定時間が経過した後に前記第2コンバータの運転を停止させるようにしてもよい。

【0017】

このFCシステムでは、第2コンバータが故障した場合を除き、第2コンバータは同時停止の対象から外されている。つまり、第2コンバータだけは、他の制御対象の同時停止のタイミングから所定時間が経過した後に停止する。

これにより、第1インバータや第2インバータが同時停止した後に発生し得る逆起電圧を第2コンバータによって制御することが可能となり、逆起電圧による半導体素子の故障を抑制することができる。

【0018】

上記の構成において、

前記故障の原因を判定する判定部を備え、

前記第1コントローラ及び前記第2コントローラは、前記判定部の判定結果に基づいて、前記第1コンバータ、前記第2コンバータ、前記第1インバータ、及び前記第2インバータの少なくとも1つを再起動させるようにしてもよい。

【0019】

10

20

30

40

50

この構成によれば、共連れ故障を回避した後のシステム停止状態から、再起動に適したシステム構成要素のみによる安全な再起動が可能となる。

【 0 0 2 0 】

例えば、かかる構成において、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 1 回目の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させるようにしてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

また、前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 2 回目以降の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く全ての相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させるようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過熱異常又は回路異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く残りの相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させるようにしてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

また、前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が当該第 1 コンバータの出口側回路における回路異常である場合には、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させるようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が当該第 1 コンバータの出口側の過電圧異常、当該第 1 コンバータの入口側の低電圧異常、当該第 1 コンバータの入口側回路における回路異常のいずれかである場合には、前記 F C から前記第 1 負荷及び前記第 2 負荷への出力を遮断した後、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させるようにしてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

上記の構成において、前記第 1 コントローラが、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するものである場合に、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了するまでは、前記再起動を禁止するようにしてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

例えば、第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常である場合には、第 1 コンバータの運転が停止した後しばらくすると、故障原因が解消して正常回復することがある。このとき、ハードウェア的にみると、第 1 コンバータ等の再起動は可能であるが、上記構成によれば、故障診断が完了するまで再起動を禁止（留保）することで、F C システムの信頼性が向上する。

【 0 0 2 7 】

上記の構成において、前記第 1 コントローラが、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するものである場合に、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了した後に、前

50

記再起動を許可するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

例えば、第 1 コンバータの故障原因が、特定相の過熱異常又は回路異常、第 1 コンバータの出口側回路における回路異常、第 1 コンバータの出口側の過電圧異常、第 1 コンバータの入口側の低電圧異常、又は第 1 コンバータの入口側回路における回路異常のいずれかである場合には、第 1 コンバータの運転が停止した後しばらくしても、故障原因が解消して正常回復することはないか、正常回復まで多くの時間がかかる。

【 0 0 2 9 】

したがって、上記構成によれば、故障診断が完了した後に、第 1 コンバータ等の再起動を許可することで、より迅速かつ確実な再起動を実現することが可能となる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、共連れ故障の抑制に有効な F C システムを提供することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る F C システムの構成図である。

【 図 2 】 F C 昇圧コンバータコントローラとインバータ類コントローラとの間における故障情報の相互通信によって F C 昇圧コンバータ、駆動インバータ、補機インバータ、及びバッテリー昇圧コンバータの同時運転停止がどのようにして実現されるかを説明する図である。

20

【 図 3 】 図 2 中の故障信号やシャットダウン信号の内容を説明する図である。

【 図 4 】 F L V L を出力するための下限電圧遮断回路を説明する図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 1 1 F C システム ( 燃料電池システム )
- 1 2 F C ( 燃料電池 )
- 1 3 駆動モータ ( 第 1 負荷 )
- 1 4 駆動モータ ( 第 2 負荷 )
- 1 5 F C - C V T ( F C 昇圧コンバータ、第 1 コンバータ )
- 1 6 駆動 I V T ( 駆動インバータ、第 1 インバータ )
- 1 7 補機 I V T ( 補機インバータ、第 2 インバータ )
- 2 0 B A T ( 二次電池 )
- 2 2 B A T - C V T ( バッテリー昇圧コンバータ、第 2 コンバータ )
- 3 0 C T R L ( コントローラ )
- 3 1 C - C T R L ( F C 昇圧コンバータコントローラ、第 1 コントローラ、判定部 )
- 3 2 I - C T R L ( インバータ類コントローラ、第 2 コントローラ、判定部 )

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る F C システムの一実施形態について説明する。本実施形態では、本発明に係る F C システムを F C 車両 ( F C H V ; Fuel Cell Hybrid Vehicle ) の車載発電システムとして用いた場合について説明する。

40

【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、本実施形態の F C システム 1 1 は、負荷への電力供給源として、例えば高分子電解質型の F C 1 2 及び B A T 2 0 を備えている。

【 0 0 3 5 】

F C 1 2 と車両を走行させるための駆動モータ ( 第 1 の負荷 ) 1 3 とは、電力供給経路 A を介して接続されている。この電力供給経路 A には、F C 1 2 側から順に、F C リレー 5 0、F C - C V T ( 第 1 コンバータ ) 1 5 及び駆動 I V T 1 6 が設けられている。なお、F C リレー 5 0 は、F C - C V T 1 5 と後述する接続点 X との間に設けられていてもよ

50

い。

【0036】

FC - CVT 15 は直流の電圧変換器であり、FC 12 から入力された直流電圧を調整して駆動 I V T 16 側へ出力する。駆動モータ 13 は例えば三相交流モータであり、駆動 I V T 16 は直流電流を三相交流に変換して駆動モータ 13 に供給する。

【0037】

電力供給経路 A には、電力供給経路 B が接続されている。電力供給経路 A と電力供給経路 B との接続点 X は、FC - CVT 15 と駆動 I V T 16 との間に位置する。電力供給経路 B の一端には B A T 20 が接続されており、B A T 20 と接続点 X との間には、B A T 20 側から順にリレー（図示略）及び B A T - C V T（第 2 コンバータ）22 が設けられている。

10

【0038】

B A T 20 は、C T R L 30 からの制御信号に基づいて、FC 12 の出力電力の余剰分や駆動モータ 13 の回生電力を充電することや、駆動モータ 13、14 の駆動に必要な電力に対して FC 12 の出力電力では不足する場合にその不足分の電力を補給することが可能になっている。

【0039】

B A T - C V T 22 は直流の電圧変換器であり、B A T 20 から入力された直流電圧を調整して駆動モータ 13、14 側へ出力する機能と、FC 12 または駆動モータ 13 から入力された直流電圧を調整して B A T 20 に出力する機能と、を有する。このような B A T - C V T 22 の機能により、B A T 20 の充放電が実現される。

20

【0040】

電力供給経路 B の高電圧側には、電力供給経路 C が接続されている。電力供給経路 B と電力供給経路 C との接続点 Y は、接続点 X と B A T - C V T 22 との間に位置する。電力供給経路 C の一端には、駆動モータ（第 1 の負荷）14 が接続されている。駆動モータ 14 は、例えば三相交流モータであり、FC 12 に空気（酸化ガス）を圧送するエアコンプレッサの駆動モータである。駆動モータ 14 と接続点 Y との間には、補機 I V T 17 が設けられている。補機 I V T 17 は、直流電流を三相交流に変換して駆動モータ 14 に供給する。

【0041】

なお、本実施形態では、図示を省略しているが、電力供給経路 B の低電圧側（B A T 20 側）には、FC 12 の水素ガス流路から排出された水素オフガスを FC 12 に還流させるための水素ポンプを駆動する補機モータ、FC 12 の温調に使用される冷却水を循環させるための冷却水ポンプを駆動する補機モータ、及びこれらの補機モータに直流電流を三相交流に変換したうえで供給する補機インバータが設けられている。

30

【0042】

C T R L 30 は、FC システム 11 を統合制御するためのコンピュータシステムであり、例えば CPU、RAM、ROM 等を有している。C T R L 30 は、各種センサから供給される信号（例えば、アクセル開度を表す信号、車速を表す信号、FC 12 の出力電流や出力電圧を表す信号等で、図 1 には一部のみを図示している。）の inputs を受けて、駆動モータ 13、14 及び補機モータを含む負荷全体の要求電力を算出する。

40

【0043】

本実施形態の C T R L 30 は、FC 12 の出力電圧（言い換えれば、FC - C V T 15 の入力電圧）を制御する C - C T R L 31 と、B A T 20 からの出力電圧（言い換えれば、B A T - C V T 22 の入力電圧）と駆動 I V T 16 及び補機 I V T 17 へ供給する出力電圧を制御する I - C T R L 32 とを備えている。

【0044】

図 1 中の破線枠で示すように、FC - C V T 15 は C - C T R L 31 によって制御されるシステム構成要素群（以下、制御対象群 41）に属するものであり、B A T - C V T 22、駆動 I V T 16 及び補機 I V T 17 は I - C T R L 32 によって制御されるシステム

50



構成要素群（以下、制御対象群 4 2）に属している。

【 0 0 4 5 】

これら C - C T R L 3 1 と I - C T R L 3 2 とは、相互通信可能に接続されており、例えば一方の制御対象群 4 1 / 4 2 に属するシステム構成要素に故障が発生した場合には、その故障情報が一方の C - C T R L 3 1 / I - C T R L 3 2 から他方のコントローラ I - C T R L 3 2 / C - C T R L 3 1 に送信されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

駆動モータ 1 3 , 1 4 及び補機モータ以外の負荷としては、車両走行に必要な不図示の装置（変速機、車輪制御装置、操舵装置、懸架装置等）で消費される電力や、乗員空間内に配置される不図示の装置（空調装置、照明器具、オーディオ等）で消費される電力等がある。

10

【 0 0 4 7 】

C T R L 3 0 は、F C 1 2 と B A T 2 0 の各出力電力の配分を決定し、発電指令値を算出する。より具体的には、C T R L 3 0 は、F C 1 2 及び B A T 2 0 に対する要求電力を算出すると、これらの要求電力が得られるように F C - C V T 1 5 及び B A T - C V T 2 2 の動作を制御する。

【 0 0 4 8 】

そして、通常運転時においては、C T R L 3 0 の C - C T R L 3 1 が F C - C V T 1 5 に F C 1 2 の出力電圧を制御させると共に、I - C T R L 3 2 が B A T - C V T 2 2 に駆動モータ 1 3 , 1 4 側への出力電圧、言い換えれば、駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 への入力電圧を制御させるが、一方の C - C T R L 3 1 / I - C T R L 3 2 が一方の制御対象群 4 1 / 4 2 に属するシステム構成要素の故障を検知した場合には、その故障情報は他方のコントローラ I - C T R L 3 2 / C - C T R L 3 1 に送信される。

20

【 0 0 4 9 】

一方の C - C T R L 3 1 / I - C T R L 3 2 から送信された故障情報を受信した他方の I - C T R L 3 2 / C - C T R L 3 1 は、故障したシステム構成要素が何であるかに応じて、種々の同時シャットダウン（同時運転停止）処理を実施する。以下、このシャットダウン処理について詳述する。

【 0 0 5 0 】

図 2 は、本実施形態に係る F C システム 1 1 のシャットダウン体系の一例を示す図である。符号 1 0 0 は、I - C T R L 3 2 によって駆動 I V T 1 6、補機 I V T 1 7、及び B A T - C V T 2 2 のシャットダウンとその解除等が制御される第 1 のシャットダウン体系である。また、符号 2 0 0 は、C - C T R L 3 1 によって F C - C V T 1 5 のシャットダウンとその解除等が制御される第 2 のシャットダウン体系である。

30

【 0 0 5 1 】

ところで、コンバータやインバータには、I P M ( Intelligent Power Module ) と呼ばれる機能部品が組み込まれている。これは、コンバータやインバータ内の半導体素子（例えば、I G B T）が過熱、過電流、過電圧等の異常に対して非常に弱く、故障しやすい部品であるため、あらかじめ I G B T モジュールを設計する際に、前記異常を検知する異常検知回路を当該 I G B T モジュールに組み込み、異常が検知された場合に速やかに回路への通電を遮断することで、I G B T の故障を抑制するものである。

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態においては、図 2 に示すように、駆動 I V T 1 6、補機 I V T 1 7、及び B A T - C V T 2 2 を備えた制御対象群 4 1 に対して P C U - I P M 1 1 0 が組み込まれており、F C - C V T 1 5 を備えた制御対象群 4 2 に対して F D C - I P M 2 1 0 が組み込まれている。なお、図 2 には、F C - C V T 1 5 が U 相、V 相、W 相、及び X 相の 4 相の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータである場合が例示されている。

【 0 0 5 3 】

以下、図 2 及び図 2 中の記号の説明をリストにした図 3 を参照しながら、C - C T R L 3 1 及び I - C T R L 3 2 によって制御されるシャットダウン動作の代表例について具体

50

的に説明する

【 0 0 5 4 】

なお、図 3 において、M F I N V , G F I N V , F C V 等のように大文字のアルファベットで表記され、且つ、信号名に「 - r g 」を有しない信号は、シャットダウン指令（停止信号）を意味する信号値（以下、「シャットダウン側の信号値」という場合があり、また、「シャットダウン側の信号値を有する」を単に「シャットダウン側の」という場合があるものとする。）、又は、シャットダウン解除指令（停止解除信号）を意味する信号値（以下、「シャットダウン解除側の信号値」という場合があり、また、「シャットダウン解除側の信号値を有する」を単に「シャットダウン解除側の」という場合があるものとする。）のいずれか一方を有する信号である。

10

【 0 0 5 5 】

また、m f i n v - r g , g f i n v - r g , f c v - r g 等のように小文字のアルファベットで表記され、且つ、信号名に「 - r g 」を有する信号は、上記シャットダウン指令を意味する信号値が出力されている場合でもそれをマスクしてシャットダウン指令を無効化する信号である。

【 0 0 5 6 】

< M F I N V >

第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 において、例えば駆動 I V T 1 6 が故障した場合には、その故障が P C U - I P M 1 1 0 によって検知され、駆動 I V T 1 6 の故障検知に対応してシャットダウン側の信号値を有する M F I N V が出力される。このシャットダウン側の M F I N V が出力されると、駆動モータ 1 3 , 1 4 に対するシャットダウン側の信号値を有する M S D N 及び G S D N が生成され、それらシャットダウン側の M S D N 及び G S D N がそれぞれ駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 に出力され、駆動モータ 1 3 , 1 4 の運転が停止する。

20

【 0 0 5 7 】

このとき、B A T - C V T 2 2 に対しては、シャットダウン解除側の信号値を有する C S D N が出力されている。また、第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 においてシャットダウン側の M F I N V が出力され、このシャットダウン側の M F I N V の出力に応じて制御対象群 4 1 に対するシャットダウン側の信号値を有する F S D N が生成されると、このシャットダウン側の F S D N が第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 から第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 に送信される。

30

【 0 0 5 8 】

すると、第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 においては、F C - C V T 1 5 の U 相、V 相、W 相、及び X 相の各相に対するシャットダウン側の信号値を有する S D N U、S D N V、S D N W、及び S D N X が生成され、これらシャットダウン側の S D N U 乃至 S D N X がそれぞれ U 相乃至 X 相に出力され、F C - C V T 1 5 の運転が停止する。

【 0 0 5 9 】

このように、本実施形態では、駆動 I V T 1 6 の故障が検知された場合には、同じ制御対象群 4 2 に属しているシステム構成要素のうち B A T - C V T 2 2 を除くその他の駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 の運転が同時に停止するだけでなく、もう一方の制御対象群 4 1 に属している F C - C V T 1 5 の運転までもが同時に停止する。したがって、駆動 I V T 1 6 が故障した場合であっても、それに伴う補機 I V T 1 7 や F C - C V T 1 5 の共連れ故障が抑制される。

40

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、共連れ故障を抑制するために、故障したシステム構成要素以外のシステム構成要素についても同時停止させるものであるが、B A T - C V T 2 2 だけは同時停止の対象から外されている。つまり、B A T - C V T 2 2 だけは、上記同時停止のタイミングから所定時間が経過した後に停止する。

これにより、駆動 I V T 1 6 や補機 I V T 1 7 が同時停止した後に発生し得る逆起電圧を B A T - C V T 2 2 によって制御することが可能となり、逆起電圧による半導体素子の

50

故障を抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

< G F I N V >

第1のシャットダウン体系100において、補機I V T 1 7が故障した場合は、その故障がP C U - 1 P M 1 1 0によって検知され、かかる故障検知に対応してシャットダウン側の信号値を有するG F I N Vが出力される。そして、シャットダウン側のG F I N Vが出力されると、このシャットダウン側のM S D N及びG S D Nが出力される。それ以降のシステム構成要素の同時停止動作は、上述した駆動I V T 1 6が故障した場合（上記< M F I N V >）と同様であるので、かかる場合の動作及び作用効果の説明は省略する。

【 0 0 6 2 】

< F C V >

次に、第1のシャットダウン体系100において、B A T - C V T 2 2が故障した場合について説明する。かかる場合には、その故障がP C U - I P M 1 1 0によって検知され、B A T - C V T 2 2の故障検知に対応してシャットダウン側の指令値を有するF C Vが出力される。

【 0 0 6 3 】

このシャットダウン側のF C Vが出力されると、駆動モータ1 3 , 1 4及びB A T - C V T 2 2に対するシャットダウン側の信号値を有するM S D N , G S D N及びC S D Nが出力され、それらシャットダウン側のM S D N , G S D N及びC S D Nがそれぞれ駆動I V T 1 6 , 補機I V T 1 7及びB A T - C V T 2 2に出力され、駆動モータ1 3 , 1 4及びB A T - C V T 2 2の運転が停止する。

【 0 0 6 4 】

また、上述した駆動I V T 1 6が故障した場合と同様に、第1のシャットダウン体系100においてシャットダウン側のF C Vが出力されると、このF C Vの出力に応じてF C - C V T 1 5に対するシャットダウン側の信号値を有するF S D Nが生成されて第2のシャットダウン体系200に送信され、F C - C V T 1 5のU相、V相、W相、及びX相の各相に対するシャットダウン側の信号値を有するS D N U乃至S D N XがそれぞれU相乃至X相に出力され、F C - C V T 1 5の運転が停止する。

【 0 0 6 5 】

このように、B A T - C V T 2 2の故障が検知された場合にも、制御対象群4 2に属しているB A T - C V T 2 2、駆動I V T 1 6及び補機I V T 1 7の運転が同時に停止するだけでなく、もう一方の制御対象群4 1に属しているF C - C V T 1 5の運転までもが同時に停止するので、共連れ故障が抑制される。

【 0 0 6 6 】

< O V H >

第1のシャットダウン体系100において、駆動I V T 1 6の入力電圧が所定の閾値以上となる駆動I V T 1 6の過電圧異常が検知された場合には、その異常がP C U - I P M 1 1 0によって検知され、かかる異常検知に対応してシャットダウン側の信号値を有するO V Hが出力される。

【 0 0 6 7 】

そして、このシャットダウン側のO V Hが出力されると、シャットダウン側のM S D N , G S D N及びC S D Nが出力される。それ以降のシステム構成要素の同時停止動作は、上述したB A T - C V T 2 2の故障が検知された場合（上記< F C V >）と同様であるので、かかる場合の動作と作用効果の説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

< O V L >

また、第1のシャットダウン体系100において、B A T - C V T 2 2の入口電圧が所定の閾値以上となるB A T - C V T 2 2の過電圧異常が検知された場合には、その異常がP C U - I P M 1 1 0によって検知され、かかる異常検知に対応してシャットダウン側の信号値を有するO V Lが出力される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

そして、このシャットダウン側のOVLが出力されると、シャットダウン側のMSDN、GSDN及びCSDNが出力される。それ以降のシステム構成要素の同時停止動作は、上述したBAT-CVT22の故障が検知された場合（上記<FCV>）と同様であるので、かかる場合の動作と作用効果の説明は省略する。

## 【 0 0 7 0 】

<FCVU>

次に、第2のシャットダウン体系200において、FC-CVT15内のU相が故障した場合について説明する。かかる場合には、その故障がFDC-IPM210によって検知され、FC-CVT15のU相の故障検知に対応してシャットダウン側の信号値を有するFCVUが出力される。

10

## 【 0 0 7 1 】

シャットダウン側のFCVUが出力されると、FC-CVT15のU相、V相、W相、X相に対するシャットダウン側の信号値を有するSDNU、SDNV、SDNW及びSDNXが出力され、それらシャットダウン側のSDNU、SDNV、SDNW及びSDNXがそれぞれ駆動FC-CVT15のU相、V相、W相、X相に出力され、FC-CVT15の全相の運転が停止する。

## 【 0 0 7 2 】

なお、図2ではソフトウェア的な信号線の図示を省略しているが、シャットダウン側のFCVUが出力されると、C-CTRL31は、U相乃至X相をソフトウェア的にもシャットダウンするように構成されている。

20

## 【 0 0 7 3 】

第2のシャットダウン体系200においては、シャットダウン側のFCVUが出力されると、このFCVUの出力に応じて制御対象群42に対するシャットダウン側の信号値を有するISDNが生成されて第1のシャットダウン体系100に送信される。すると、第1のシャットダウン体系100においては、駆動モータ13、14に対するシャットダウン側の信号値を有するMSDN及びGSDNが生成され、それらシャットダウン側のMSDN及びGSDNがそれぞれ駆動IVT16及び補機IVT17に出力され、駆動モータ13、14の運転が停止する。

## 【 0 0 7 4 】

このとき、BAT-CVT22に対しては、シャットダウン解除側の信号値を有するCSDNが出力されている。

30

## 【 0 0 7 5 】

このように、FC-CVT15内のU相の故障が検知された場合には、制御対象群41に属しているFC-CVT15の全相の運転が同時に停止するだけでなく、もう一方の制御対象群42に属している駆動IVT16及び補機IVT17の運転までもが同時に停止するので、共連れ故障が抑制される。

## 【 0 0 7 6 】

この同時停止の際、BAT-CVT22だけは同時停止の対象から外されている。つまり、BAT-CVT22だけは、上記同時停止のタイミングから所定時間が経過した後に停止する。これにより、駆動IVT16や補機IVT17が同時停止した後に発生し得る逆起電圧をBAT-CVT22によって制御することが可能となり、逆起電圧による半導体素子の故障を抑制することができる。

40

## 【 0 0 7 7 】

<FCVV, FCVW, FCVX>

第2のシャットダウン体系200において、FC-CVT15内の他の相（V相、W相、X相）のいずれかの相において故障が検知された場合も、その故障がFDC-IPM210によって検知され、故障した相に対応する故障検知信号として、それぞれシャットダウン側の信号値を有するFCVV（V相）、FCVW（W相）、或いはFCVX（X相）が出力される。

50

## 【 0 0 7 8 】

そして、シャットダウン側の F C V V 乃至 F C V X のいずれかが出力されると、シャットダウン側の S D N U , S D N V , S D N W 及び S D N X が出力される。それ以外のシステム構成要素の同時停止動作やソフトウェア的なシャットダウン動作は、上述した U 相の故障が検知された場合（上記 < F C V U > ）と同様であるので、かかる場合の動作と作用効果の説明は省略する。

## 【 0 0 7 9 】

< F L V L >

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において、F C - C V T 1 5 の入口電圧が所定の閾値以下となる低電圧異常が検知された場合には、かかる異常検知に対応してシャットダウン側の信号値を有する F L V L が出力される。

10

## 【 0 0 8 0 】

ここで、この F L V L を出力するための下限電圧遮断回路とその作用について、図 4 を参照しながら以下に説明する。なお、本実施形態の F C - C V T 1 5 は、上述したように所謂マルチフェーズコンバータであるが、図 4 では、説明の便宜上、一相のみ（例えば、U 相）を図示している。

## 【 0 0 8 1 】

U 相（その他の相も同様である。）は、インダクタ L 1、スイッチング素子 S 1、還流ダイオード D 1 を有している。スイッチング素子 S 1 は、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（I G B T）、その他のバイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ（F E T）等の半導体装置 1 5 1 に、図示の如くダイオード 1 5 2 が接続されたものである。

20

## 【 0 0 8 2 】

U 相のスイッチング素子 S 1 の一端は、接続節点 P 1 にてインダクタ L 1 の一端が接続されている。インダクタ L 1 の他端には、接続接点 P 2 において還流ダイオード D 1 の一端と接続されている。そして、インダクタ L 1 の他端及び還流ダイオード D 1 の一端は、リレー 5 0 を介して F C 1 2 の正極に接続されている。

## 【 0 0 8 3 】

インダクタ L 1 の一端及びスイッチング素子 S 1 の一端は、平滑コンデンサ C 1 の一端に接続されている。平滑コンデンサ C 1 の他端、スイッチング素子 S 1 の他端、還流ダイオード D 1 の他端は、リレー 5 0 を介して F C 2 の負極に接続されている。

30

## 【 0 0 8 4 】

還流ダイオード D 1 の一端及び他端には、それぞれ F C - C V T 1 5 の入口電圧を取得するための信号線 S L 1 , S L 2 が接続されている。

第 1 回路 2 5 1 では、信号線 S L 1 からの電位信号と信号線 S L 2 からの電位信号との差（電位差）が F C - C V T 1 5 の入口電圧として算出される。

## 【 0 0 8 5 】

第 2 回路 2 5 2 では、F C - C V T 1 5 の入口電圧と所定の下限電圧閾値（電源 2 6 0 の正極側電位）との差が算出（言い換えれば、大小関係が比較）される。

そして、F C - C V T 1 5 の入口電圧が前記下限電圧閾値を下回っている場合には、第 2 回路 2 5 2 からシャットダウン側の信号値を有する F L V L が出力され、それ以外の場合は、シャットダウン解除側の信号値を有する F L V L が出力される。

40

## 【 0 0 8 6 】

図 2 に戻り、第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 においてシャットダウン側の F L V L が出力されると、この F L V L の出力に応じて制御対象群 4 2 に対するシャットダウン側の信号値を有する I S D N が生成されて第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 に送信される。すると、第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 においては、駆動モータ 1 3 , 1 4 に対するシャットダウン側の信号値を有する M S D N 及び G S D N が生成され、それら M S D N 及び G S D N がそれぞれ駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 に出力され、駆動モータ 1 3 , 1 4 の運転が停止する。

## 【 0 0 8 7 】

50

このとき、B A T - C V T 2 2 に対しては、シャットダウン解除側の信号値を有する C S D N が出力されている。

【 0 0 8 8 】

そして、シャットダウン側の F L V L が出力されると、シャットダウン側の S D N U , S D N V , S D N W 及び S D N X が出力される。それ以外のシステム構成要素の同時停止動作やソフトウェア的なシャットダウン動作は、上述した F C - C V T 1 5 の U 相の故障が検知された場合（上記 < F C V U > ）と同様であるので、かかる場合の動作と作用効果の説明は省略する。

【 0 0 8 9 】

< F O V H >

10

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において、F C - C V T 1 5 の出口電圧が所定の閾値以上となる過電圧異常が検知された場合には、かかる異常検知に対応してシャットダウン側の信号値を有する F O V H が出力される。

【 0 0 9 0 】

そして、このシャットダウン側の F O V H が出力されると、シャットダウン側の S D N U , S D N V , S D N W 及び S D N X が出力される。それ以外のシステム構成要素の同時停止動作やソフトウェア的なシャットダウン動作は、上述した F C - C V T 1 5 の U 相の故障が検知された場合（上記 < F C V U > ）と同様であるので、かかる場合の動作と作用効果の説明は省略する。

【 0 0 9 1 】

20

上述したように、第 1 のシャットダウン体系 1 0 0 及び第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 が動作した後は、F C システム 1 1 の運転に係る主要なシステム構成要素の全てが運転を停止しているので、そのままでは車両が路上故障の状態に陥ってしまう。

【 0 0 9 2 】

そこで、上述したシャットダウン動作によってシステム構成要素を安全に停止させて共通故障を回避した後は、その故障（異常）内容を特定したうえで、最適な方法で F C システム 1 1 を再起動させ、フェールセーフ走行（退避走行）を行なう必要がある。

【 0 0 9 3 】

以下、故障（異常）内容に応じてフェールセーフ走行の最適パターンを選択し、車両を走行可能な状態に復帰させるまでの処理について説明する。

30

【 0 0 9 4 】

< F C V U 乃至 F C V X >

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において出力された故障信号がシャットダウン側の F C V U 乃至 F C V X のいずれかである場合、つまり、F C - C V T 1 5 の U 相乃至 X 相のいずれかにおいて故障が検知された場合には、まず、その故障の原因が過電流異常、過熱異常、及び回路異常（例えば、短絡）のいずれによるものなのかが、C - C T R L 3 1 によって判定される。

【 0 0 9 5 】

代表例として、U 相（特定相）が故障した場合について説明する。

U 相の電流値（U 相におけるリアクトル L 1 の電流値）が所定の上限電流閾値以上になり、その状態が所定時間継続したことが検知された場合には、当該 U 相に過電流異常があると判定される。

40

【 0 0 9 6 】

U 相の故障原因が過電流異常でない場合であって、U 相の温度（U 相における I G B T の温度）が所定の上限温度閾値以上になり、その状態が所定時間継続したことが検知された場合には、当該 U 相に過熱異常があると判定される。

【 0 0 9 7 】

U 相の故障原因が過電流異常、過熱異常のいずれにも該当しない場合であって、故障状態が第 2 所定時間以上継続する場合には、当該 U 相に回路異常があると判定される。

V 相、W 相、及び X 相の故障原因の判定についても、上述した U 相の場合と同様のプロ

50

セスによって行なわれる。

【0098】

(1) 過電流異常

<<リトライモード>>

故障の原因が1回目の過電流異常によるものである場合において、その過電流異常が解消されたことがFDC-IPM210によって検知されると、シャットダウン解除側のFCVUが出力される。すると、第1のシャットダウン体系100では、第2のシャットダウン体系200からシャットダウン解除側の信号値を有するISDNを受信し、駆動IVT16及び補機IVT17に対し、シャットダウン解除側の信号値を有するMSDN及びGSDNが出力される。

10

【0099】

一方、第2のシャットダウン体系200では、U相乃至X相に対し、それぞれシャットダウン解除側の信号値を有するSDNU, SDNV, SDNW, 及びSDNXが出力される。また、シャットダウン側のFCVUが出力されてから後述する所定の診断時間が経過した後、C-CTRL31は、U相乃至X相のソフトウェア的なシャットダウンを解除する。

【0100】

このように、FC-CVT15の故障原因が過電流異常によるものであり、且つ、その過電流異常が1回目に検知されたものである場合、つまり、過電流異常がFCシステム11の始動後初めて検知された場合には、運転停止状態にあった駆動IVT16、補機IVT17、及びFC-CVT15が通常運転時と同じ条件で再起動し、通常走行可能な状態に復帰する。

20

【0101】

このような復帰動作は、V相、W相、X相に過電流異常があった場合についても同様である。つまり、FC-CVT15の故障原因がU相以外の相の過電流異常によるものであり、且つ、その相における過電流異常がFCシステム11の始動後初めて検知されたものである場合には、運転停止状態にあった駆動IVT16、補機IVT17、及びFC-CVT15が通常運転時と同じ条件で再起動し、通常走行可能な状態に復帰する。

【0102】

<<所定相昇圧禁止モード>>

しかしながら、FC-CVT15の故障原因が例えばU相の過電流異常によるものであり、且つ、そのU相における過電流異常がFCシステム11の始動後2回目以降に検知されたものである場合には、以下に述べるとおり、上記1回目の場合とは異なる処理が行なわれる。

30

【0103】

すなわち、1回目の場合と同様に、ISDN, MSDN, GSDN, 及びSDNU乃至SDNXについて、シャットダウン解除側の信号値が出力されていても、2回目以降の場合は、ソフトウェア的にシャットダウンされているU相乃至X相のうち、V相乃至X相のソフトウェア的なシャットダウンは解除されるが、U相のソフトウェア的なシャットダウンは解除されずに維持される(U相の昇圧禁止)。

40

【0104】

これにより、FC-CVT15のU相の運転停止状態が維持されたまま、他の全ての相(V相、W相、X相)、駆動IVT16、及び補機IVT17が再起動し、走行可能な状態に復帰する。このとき、FC-CVT15は、4相中3相のみが駆動するので、通常運転時の最大出力に対して75%(=3相/4相×100%)の出力制限が課された状態での復帰となる。

【0105】

このような復帰動作は、V相、W相、X相に過電流異常があった場合についても同様である。つまり、FC-CVT15の故障原因がU相以外の相の過電流異常によるものであり、且つ、その相における過電流異常がFCシステム11の始動後2回目以降に検知され

50

たものである場合には、その相の運転停止状態が維持されたまま、他の全ての相、駆動 I V T 1 6、及び補機 I V T 1 7 が再起動し、走行可能な状態に復帰する。

【 0 1 0 6 】

ところで、本実施形態の C - C T R L 3 1 は、故障検知信号であるシャットダウン側の F C V U 乃至 F C V X、F L V L、又は F O V H が出力されると、故障の有無を確定するための故障診断を実施する。C - C T R L 3 1 は、故障診断開始から、言い換えれば、故障検知信号の出力を検知してから、所定の診断時間（例えば、0.2 秒）が経過した後も尚故障状態が継続していることを検知した場合に、故障が有ることを確定する。

【 0 1 0 7 】

上述したように、第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において、例えばシャットダウン側の F C V U が出力されると、F C - C V T 1 5 の全相の運転が一旦停止するので、例えば U 相の故障原因が上記過電流異常であった場合には、上記所定の診断時間を経過する前であっても、つまり、故障診断完了前であっても、U 相がハードウェア的に正常回復する場合があります。かかる場合には、F C - C V T 1 5 その他運転停止状態のものが再起動可能な状態となる。

10

【 0 1 0 8 】

しかしながら、F C システム 1 1 ひいては F C 車両の信頼性向上の観点からは、たとえハードウェア的に再起動可能な状態に移行した場合であっても、C - C T R L 3 1 での故障診断が完了していなければ、F C - C V T 1 5 等を再起動できないようにソフトウェア的に何らかの手当てをしておくことが好ましい。

20

【 0 1 0 9 】

例えば、シャットダウン側の F C V U が出力されてから上記所定の診断時間が経過して故障診断が完了するまで（診断結果が確定するまで）は、たとえ U 相乃至 X 相、駆動 I V T 1 6、及び補機 I V T 1 7 に対し、それぞれシャットダウン解除側の信号値を有する S D N U 乃至 S D N X、M S D N、及び G S D N がハードウェア的に出力されていても、C - C T R L 3 1 は F C - C V T 1 5 等の再起動をソフトウェア的に禁止し、I - C T R L 3 2 は駆動 I V T 1 6 等の再起動をソフトウェア的に禁止する。

【 0 1 1 0 】

そして、故障診断完了後に、C - C T R L 3 1 が F C - C V T 1 5 の再起動をソフトウェア的に許可すると共に、I - C T R L 3 2 が駆動 I V T 1 6、補機 I V T 1 7 の再起動をソフトウェア的に許可する。

30

【 0 1 1 1 】

このような運転停止状態にあった駆動 I V T 1 6、補機 I V T 1 7、及び F C - C V T 1 5 を通常運転時と同じ条件又は出力制限付きの条件で再起動して走行可能な状態に移行させる際に実施されるソフトウェア的な再起動禁止制御は、V 相、W 相、X 相に過電流異常があった場合についても同様に実施される。

【 0 1 1 2 】

( 2 ) 過熱異常

<<所定相昇圧禁止モード>>

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において出力された故障信号がシャットダウン側の F C V U 乃至 F C V X のいずれかである場合、つまり、F C - C V T 1 5 の U 相乃至 X 相のいずれかにおいて故障が検知された場合において、その故障の原因が過熱異常によるものである場合には、上述の「( 1 ) 過電流異常」における「<<所定相昇圧禁止モード>>」と同様の処理が行なわれる。

40

【 0 1 1 3 】

例えば U 相に過熱異常があった場合を例に挙げれば、シャットダウン解除側の信号値を有する I S D N、M S D N、及び G S D N が出力された後、ソフトウェア的にシャットダウンしている U 相乃至 X 相のうち、U 相だけはソフトウェア的なシャットダウンが維持され（U 相の昇圧禁止）、V 相乃至 X 相のソフトウェア的なシャットダウンが解除される。

【 0 1 1 4 】

50



これにより、FC - CVT 15 のU相の運転停止状態が維持されたまま、他の全ての相（V相、W相、X相）、駆動IVT 16、及び補機IVT 17が再起動し、より迅速かつ確実に走行可能な状態に復帰する。このとき、FC - CVT 15は、4相中3相のみが駆動するので、通常運転時の最大出力に対して75%（= 3相 / 4相 × 100%）の出力制限が課された状態での復帰となる。

【0115】

以上の復帰動作は、V相、W相、X相のいずれかに過熱異常があった場合についても、運転停止状態が維持される相が過熱異常相である点以外は、同様である。

【0116】

(3) 回路異常1

10

<<所定相昇圧禁止モード>>

第2のシャットダウン体系200において出力された故障信号がシャットダウン側のFCVU乃至FCVXのいずれかである場合、つまり、FC - CVT 15のU相乃至X相のいずれかにおいて故障が検知された場合において、その故障の原因が回路異常（例えば、短絡）によるものである場合にも、上述の「(2) 過熱異常」の場合と同様の処理が行なわれ、通常運転時の最大出力に対して75%の出力制限付きではあるが走行可能な状態に復帰する。

【0117】

<FLVL>

20

第2のシャットダウン体系200において出力された故障信号がシャットダウン側のFLVLである場合には、まず、その故障の原因が回路異常（例えば、短絡）、低電圧異常のいずれによるものなのかが、C - CTRL 31によって判定される。

【0118】

例えば、FC - CVT 15の入口電圧が所定の下限電圧閾値以下になり、その状態が所定時間継続していることが検知された場合には、FC - CVT 15に低電圧異常があると判定される。

また、FC - CVT 15の異常原因が低電圧異常に該当しない場合であって、故障状態が前記所定時間よりも長い第2所定時間以上継続する場合には、FC - CVT 15の入口側回路に何らかの回路異常があると判定される。

【0119】

30

(1) 回路異常2

<<EV走行>>

故障の原因が回路異常によるものである場合には、その回路異常を検知してから上記所定の診断時間を経過した後、つまり、故障診断完了後に、シャットダウン解除側の信号値を有するISDN, MSDN, GSDN, CSDNが出力される一方で、一旦設定されたU相乃至X相のソフトウェア的なシャットダウンは解除されることなく維持される（全相の昇圧禁止）。その後、FC12とFC - CVT 15との間に配置されているFCリレー50が切断される。

【0120】

40

このように、FC - CVT 15の入口側回路に回路異常が検知された場合には、FC12からの電力供給は絶たれるが、運転停止状態にあった駆動IVT 16及び補機IVT 17の運転が復帰し、BAT20だけからの供給電力による、いわゆるEV走行が可能な状態に復帰する。

【0121】

(2) 低電圧異常

<<EV走行>>

第2のシャットダウン体系200において出力された故障信号がシャットダウン側のFLVLである場合において、その故障の原因が低電圧異常によるものであるときには、上記「(1) 回路異常2」の場合と同様の処理が行なわれ、FC12からの電力供給は絶たれるが、運転停止状態にあった駆動IVT 16及び補機IVT 17の運転が復帰し、BA

50

T 2 0 だけからの供給電力による、いわゆる E V 走行が可能な状態に復帰する。

【 0 1 2 2 】

< F O V H >

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において出力された故障信号がシャットダウン側の F O V H である場合には、まず、その故障の原因が回路異常（例えば、短絡）、過電圧異常のいずれによるものなのかが、C - C T R L 3 1 によって判定される。

【 0 1 2 3 】

例えば、F C - C V T 1 5 の出口電圧が所定の上限電圧閾値以上になり、その状態が所定時間継続していることが検知された場合には、F C - C V T 1 5 に過電圧異常があると判定される。

10

また、F C - C V T 1 5 の異常原因が過電圧異常に該当しない場合であって、故障状態が前記所定時間よりも長い第 2 所定時間以上継続する場合には、F C - C V T 1 5 の出口側回路に何らかの回路異常があると判定される。

【 0 1 2 4 】

( 1 ) 回路異常 3

<< F C - C V T 停止走行 >>

故障の原因が回路異常によるものである場合には、その回路異常を検知してから上記所定の診断時間を経過した後、つまり、故障診断完了後に、シャットダウン解除側の信号値を有する I S D N , M S D N , G S D N が出力される一方で、一旦設定された U 相乃至 X 相のソフトウェア的なシャットダウンは解除されることなく維持される（全相の昇圧禁止）。

20

【 0 1 2 5 】

このように、F C - C V T 1 5 の出口側回路に回路異常が検知された場合には、F C - C V T 1 5 の運転停止状態は維持されたままであるが、運転停止状態にあった駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 の運転が復帰し、F C 1 2 又は / 及び B A T 2 0 からの供給電力によって走行可能な状態に復帰する。

【 0 1 2 6 】

( 2 ) 過電圧異常

<< E V 走行 >>

第 2 のシャットダウン体系 2 0 0 において出力された故障信号がシャットダウン側の F O V H である場合において、その故障の原因が過電圧異常によるものであるときには、その過電圧異常を検知してから上記所定の診断時間を経過した後、つまり、故障診断完了後に、シャットダウン解除側の信号値を有する I S D N , M S D N , G S D N , C S D N が出力される一方で、U 相乃至 X 相のソフトウェア的なシャットダウンは解除されることなく維持される（全相の昇圧禁止）。

30

【 0 1 2 7 】

その後、F C 1 2 と F C - C V T 1 5 との間に配置されている F C リレー 5 0 が切断される。

【 0 1 2 8 】

このように、F C - C V T 1 5 の過電圧異常が検知された場合には、F C 1 2 からの電力供給は絶たれるが、運転停止状態にあった駆動 I V T 1 6 及び補機 I V T 1 7 の運転が復帰し、B A T 2 0 だけからの供給電力による、いわゆる E V 走行が可能な状態に復帰する。

40

【 0 1 2 9 】

以上説明したとおり、上述の実施形態においては、あるシステム構成要素の故障に起因して他のシステム構成要素を同時停止（シャットダウン）させた後でも、故障したシステム構成要素とその故障原因を特定することにより、故障していないシステム構成要素によるシステム再起動が可能である。

よって、F C システム 1 1 を搭載した車両によれば、システム構成要素の共連れ故障を回避しつつ、その回避後においても最低限のフェールセーフ走行が可能である。

50

【0130】

なお、上述した実施形態においては、I - C T R L 3 2（第2コントローラ）が物理的に1つのコントローラで構成され、この1つのコントローラで駆動I V T 1 6（第1インバータ）、補機I V T 1 7（第2インバータ）、及びB A T - C V T 2 2（第2コンバータ）を制御する例について説明したが、本発明は、そのような例に限定されるものではない。

【0131】

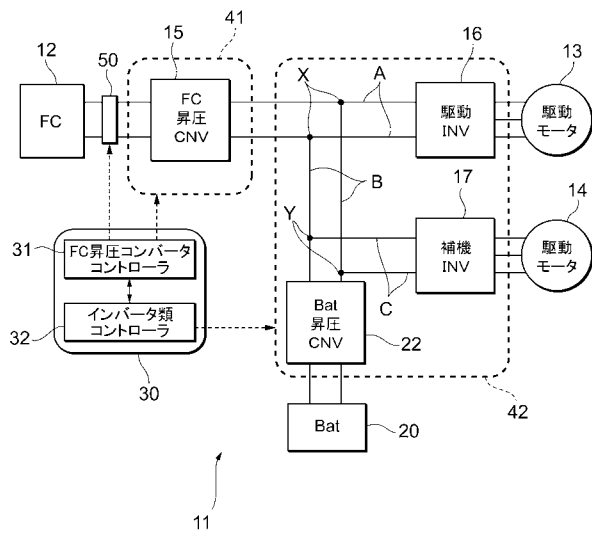
例えば、第1インバータ、第2インバータ、及び第2コンバータのそれぞれに対して各1つのコントローラが設けられていて、これら3つのコントローラが接続されて第2コントローラが構成されていてもよい。

また、第1インバータ、第2インバータ、及び第2コンバータのうちの1つを制御するコントローラと、他の2つを制御するコントローラとが接続されて第2コントローラが構成されていてもよい。

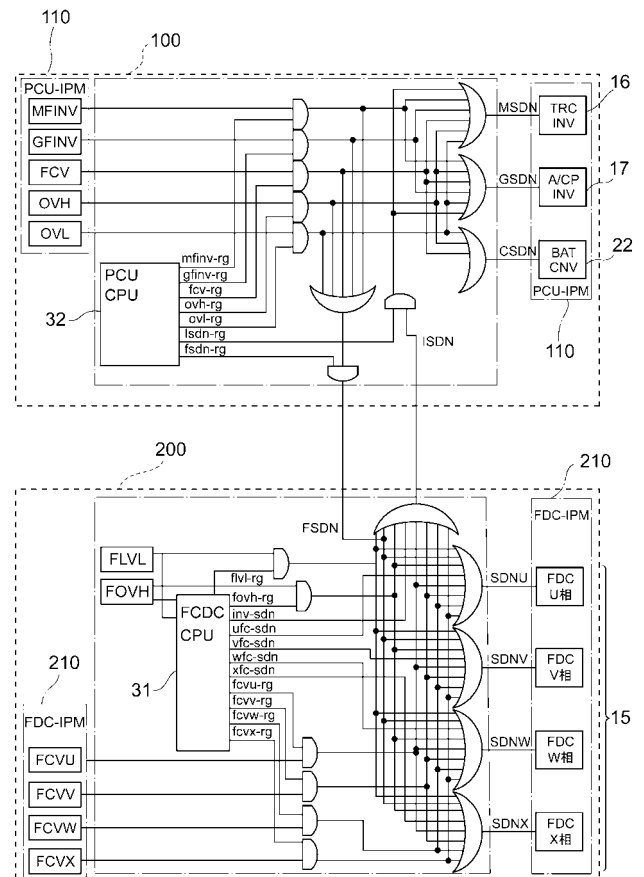
【0132】

また、上述した実施形態においては、本発明に係るF CシステムをF C車両に搭載した場合について説明したが、F C車両以外の各種移動体（ロボット、船舶、航空機等）にも本発明に係るF Cシステムを適用することができる。また、本発明に係るF Cシステムを、建物（住宅、ビル等）用の発電設備として用いられる定置用発電システムに適用することもできる。

【図1】



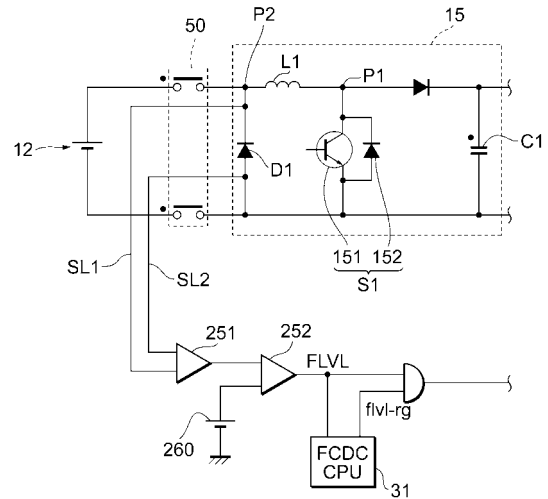
【図2】



【 図 3 】

信号名	内容	詳細
MFINV	モータインバータ故障	IGBT 過電流、過熱、駆動IC過熱、電源異常
GFINV	ジェネレータインバータ故障	IGBT 過電流、過熱、駆動IC過熱、電源異常
FCV	コンバータ故障	IGBT 過電流、過熱、駆動IC過熱、電源異常
OVH	インバータ入力 過電圧異常	インバータ入口電圧が過電圧
OVL	コンバータ入力 過電圧異常	BATコンバータ入口電圧が過電圧
mfinv-rg	MFINV 許可信号	CPU 出力制御信号
gfinv-rg	GFINV 許可信号	CPU 出力制御信号
fcv-rg	FCV 許可信号	CPU 出力制御信号
ovh-rg	OVH 許可信号	CPU 出力制御信号
ovl-rg	OVL 許可信号	CPU 出力制御信号
isdn-rg	ISDN 許可信号	CPU 出力制御信号
fsdn-rg	FSDN 許可信号	CPU 出力制御信号
MSDN	モータシャットダウン	停止信号
GSDN	ジェネレータシャットダウン	停止信号
CSDN	コンバータシャットダウン	停止信号
ISDN	インバータシャットダウン	停止信号
FSDN	FCコンバータシャットダウン	停止信号
FOVH	FC 過電圧異常	FC昇圧コンバータ出口が過電圧
FLVL	FC 低電圧異常	FC昇圧コンバータ入口が低電圧
FCVU	FC 昇圧コンバータU相故障	過電流、過熱、電源異常、駆動IC加熱
FCVV	FC 昇圧コンバータV相故障	過電流、過熱、電源異常、駆動IC加熱
FCVW	FC 昇圧コンバータW相故障	過電流、過熱、電源異常、駆動IC加熱
FCCX	FC 昇圧コンバータX相故障	過電流、過熱、電源異常、駆動IC加熱
fov-rg	FOVH 許可信号	CPU 出力制御信号
flvl-rg	FLVL 許可信号	CPU 出力制御信号
inv-sdn	インバータシャットダウン信号	CPU 出力制御信号
ufc-sdn	FC 昇圧コンバータU相シャットダウン信号	CPU 出力制御信号
vfc-sdn	FC 昇圧コンバータV相シャットダウン信号	CPU 出力制御信号
wfc-sdn	FC 昇圧コンバータW相シャットダウン信号	CPU 出力制御信号
xfc-sdn	FC 昇圧コンバータX相シャットダウン信号	CPU 出力制御信号
SDNU	U相シャットダウン信号	停止信号
SDNV	V相シャットダウン信号	停止信号
SDNW	W相シャットダウン信号	停止信号
SDNX	X相シャットダウン信号	停止信号

【 図 4 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】 平成27年8月27日 (2015.8.27)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

電力供給源としての燃料電池及び二次電池と、

これら燃料電池及び二次電池と第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1コンバータ及び第2コンバータと、

これら第1コンバータ及び第2コンバータと前記第1負荷及び第2負荷との間にそれぞれ設けられた第1インバータ及び第2インバータと、

前記第1コンバータを制御することによって前記燃料電池の出力を制御する第1コントローラと、

前記第1コントローラとは別個に構成され、前記第2コンバータ、前記第1インバータ、及び前記第2インバータを制御することによって前記二次電池からの出力を含めて前記第1インバータ及び前記第2インバータへ供給する出力を制御する第2コントローラと、を備え、

前記第1コントローラと前記第2コントローラとは、それぞれの制御対象の故障情報が相互通信可能に接続され、

前記第1コントローラ及び前記第2コントローラは、それらの一方から送信された前記故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の前記第1コントローラ又は前記第2コントローラによる前記制御対象の運転を停止させ、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、又は前記第 2 インバータのいずれかの故障が検知された場合において、

前記第 2 コンバータの故障が検知されたときは、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの運転を停止させ、

前記第 2 コンバータ以外の故障が検知されたときは、前記第 1 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの運転を停止させ、この運転停止よりも所定時間が経過した後に前記第 2 コンバータの運転を停止させる、燃料電池システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記故障の原因を判定する判定部を備え、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記判定部の判定結果に基づいて、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの少なくとも 1 つを再起動させる、燃料電池システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 1 回目の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

【請求項 4】

電力供給源としての燃料電池及び二次電池と、

これら燃料電池及び二次電池と第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞれ設けられた第 1 コンバータ及び第 2 コンバータと、

これら第 1 コンバータ及び第 2 コンバータと前記第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞれ設けられた第 1 インバータ及び第 2 インバータと、

前記第 1 コンバータを制御することによって前記燃料電池の出力を制御する第 1 コントローラと、

前記第 1 コントローラとは別個に構成され、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを制御することによって前記二次電池からの出力を含めて前記第 1 インバータ及び前記第 2 インバータへ供給する出力を制御する第 2 コントローラと、  
を備え、

前記第 1 コントローラと前記第 2 コントローラとは、それぞれの制御対象の故障情報が相互通信可能に接続され、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、それらの一方から送信された前記故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の前記第 1 コントローラ又は前記第 2 コントローラによる前記制御対象の運転を停止させ、

前記故障の原因を判定する判定部を備え、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記判定部の判定結果に基づいて、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータの少なくとも 1 つを再起動させ、

前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータであり、

前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が特定相の過電流異常であり、かつ、それが 2 回目以降の過電流異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く全ての相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

【請求項 5】

電力供給源としての燃料電池及び二次電池と、  
これら燃料電池及び二次電池と第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞれ設けられた第 1  
コンバータ及び第 2 コンバータと、  
これら第 1 コンバータ及び第 2 コンバータと前記第 1 負荷及び第 2 負荷との間にそれぞ  
れ設けられた第 1 インバータ及び第 2 インバータと、  
前記第 1 コンバータを制御することによって前記燃料電池の出力を制御する第 1 コント  
ローラと、  
前記第 1 コントローラとは別個に構成され、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ  
、及び前記第 2 インバータを制御することによって前記二次電池からの出力を含めて前記  
第 1 インバータ及び前記第 2 インバータへ供給する出力を制御する第 2 コントローラと、  
を備え、  
前記第 1 コントローラと前記第 2 コントローラとは、それぞれの制御対象の故障情報が  
相互通信可能に接続され、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、それらの一方から送信された前記  
故障情報を受信した場合に、その故障情報を受信した側の前記第 1 コントローラ又は前記  
第 2 コントローラによる前記制御対象の運転を停止させ、  
前記故障の原因を判定する判定部を備え、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記判定部の判定結果に基づいて  
、前記第 1 コンバータ、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバ  
ータの少なくとも 1 つを再起動させ、  
前記第 1 コンバータが 2 相以上の昇圧回路部を備えてなるマルチフェーズコンバータで  
あり、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が  
特定相の過熱異常又は回路異常である場合には、前記第 1 コンバータの前記特定相を除く  
残りの相、前記第 2 コンバータ、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動  
させる、燃料電池システム。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の燃料電池システムにおいて、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が  
当該第 1 コンバータの出口側回路における回路異常である場合には、前記第 2 コンバータ  
、前記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の燃料電池システムにおいて、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記第 1 コンバータの故障原因が  
当該第 1 コンバータの出口側の過電圧異常、当該第 1 コンバータの入口側の低電圧異常、  
当該第 1 コンバータの入口側回路における回路異常のいずれかである場合には、前記燃料  
電池から前記第 1 負荷及び前記第 2 負荷への出力を遮断した後、前記第 2 コンバータ、前  
記第 1 インバータ、及び前記第 2 インバータを再起動させる、燃料電池システム。

【請求項 8】

請求項 3 又は 4 に記載の燃料電池システムにおいて、  
前記第 1 コントローラは、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するもので  
あり、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了するまでは、  
前記再起動を禁止する、燃料電池システム。

【請求項 9】

請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システムにおいて、  
前記第 1 コントローラは、前記故障の有無を確定するための故障診断を実施するもので  
あり、  
前記第 1 コントローラ及び前記第 2 コントローラは、前記故障診断が完了した後に、前  
記再起動を許可する、燃料電池システム。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2012/068454
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H01M8/04(2006.01) i, B60L11/18(2006.01) i, H01M8/00(2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M8/04, B60L11/18, H01M8/00  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 1996-2012 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2011-228294 A (Toyota Motor Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), entire text (Family: none)	1, 3, 7-8, 10 4, 9 2, 5-6
Y	JP 2009-163948 A (Toyota Motor Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), entire text (Family: none)	4, 9
A	JP 2006-286305 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text & US 2006/222909 A1	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 17 October, 2012 (17.10.12)		Date of mailing of the international search report 30 October, 2012 (30.10.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-283172 A (Toyota Motor Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2006-286320 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text & US 2006/222910 A1	1-10



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 6 8 4 5 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M8/04(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M8/04, B60L11/18, H01M8/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 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 請求項の番号									
X Y A	JP 2011-228294 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 11. 10, 全文 (ファミリーなし)	1, 3, 7-8, 10 4, 9 2, 5-6									
Y	JP 2009-163948 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 23, 全文 (ファミリーなし)	4, 9									
A	JP 2006-286305 A (本田技研工業株式会社) 2006. 10. 19, 全文 &US 2006/222909 A1	1-10									
<input checked="" 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 「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 「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 「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) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「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 「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 「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 「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 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 17. 10. 2012		国際調査報告の発送日 30. 10. 2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 原 賢一	3H 9062								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3316								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 6 8 4 5 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2009-283172 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.12.03, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-286320 A (本田技研工業株式会社) 2006.10.19, 全文 &US 2006/222910 A1	1-10

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72)発明者 金子 智彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06

5H125 AA01 AC07 AC12 CC01 EE12 EE16 EE38

5H127 AA06 AB04 AB29 AC17 DB89 DB90 DC89

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。