

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7586246号
(P7586246)

(45)発行日 令和6年11月19日(2024.11.19)

(24)登録日 令和6年11月11日(2024.11.11)

(51)国際特許分類		F I	
F 0 1 P	7/16 (2006.01)	F 0 1 P	7/16 5 0 1
B 6 0 W	10/30 (2006.01)	B 6 0 W	10/30 Z H V
F 0 1 P	3/18 (2006.01)	B 6 0 W	10/30 9 0 0
H 0 1 M	10/613(2014.01)	F 0 1 P	3/18 Q
H 0 1 M	10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/613
請求項の数 15 (全13頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号 特願2023-129354(P2023-129354)		(73)特許権者 000000170	
(22)出願日 令和5年8月8日(2023.8.8)		いすゞ自動車株式会社	
審査請求日 令和5年8月9日(2023.8.9)		神奈川県横浜市西区高島一丁目2番5号	
		(74)代理人 110002952	
		弁理士法人鷲田国際特許事務所	
		(72)発明者 横井 健	
		神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い	
		すゞ中央研究所内	
		審査官 小関 峰夫	
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ハイブリッド自動車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源としてのエンジンと、
前記エンジンを冷却するエンジン冷却装置と、
駆動源としてのモータと、
前記モータに電力を供給するバッテリーと、
前記バッテリーを冷却するバッテリー冷却装置と、
前記エンジンと前記バッテリーとの間で熱交換する熱交換装置であって、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置とを選択的に接続することにより、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置との間で熱交換可能である熱交換装置と、
前記エンジン冷却装置、前記バッテリー冷却装置及び前記熱交換装置を駆動制御して、前記バッテリーの温度が充電時の目標温度となるように前記熱交換装置を制御する制御装置と、
を有し、
前記制御装置は、
前記エンジンの温度及び前記バッテリーの温度に応じて前記熱交換装置の接続状態並びに前記エンジン冷却装置及び前記バッテリー冷却装置の駆動状態を決定する決定手段と、
前記決定された接続状態及び駆動状態に応じて、前記熱交換装置の接続状態を切り換え制御するとともに、前記エンジン冷却装置及び前記バッテリー冷却装置をそれぞれ駆動制御する制御手段と、

前記バッテリーの充電が開始されたことを示す信号を取得する信号取得手段と、
を有し、

前記制御手段は、前記信号に基づいて前記切り換え制御及び前記駆動制御を開始する、
ハイブリッド自動車。

【請求項 2】

前記エンジンの温度を検出するエンジン温度検出装置と、
前記バッテリーの温度を検出するバッテリー温度検出装置と、
をさらに有し、
前記制御装置は、
前記エンジン温度検出装置から前記エンジンの温度を取得するエンジン温度取得手段と、
前記バッテリー温度検出装置から前記バッテリーの温度を取得するバッテリー温度取得手
段と、

10

をさらに有する、
請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 3】

前記決定手段は、
前記バッテリーの温度が前記目標温度より高く、かつ前記エンジンの温度が前記目標温度
より高い場合には、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置を前記熱交換装置が
切り離し、前記バッテリー冷却装置により前記バッテリーを冷却すると決定する、
請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

20

【請求項 4】

前記決定手段は、
前記バッテリーの温度が前記目標温度より高く、かつ前記エンジンの温度が前記目標温度
より低い場合には、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置を前記熱交換装置が
接続し、前記バッテリーを冷却して前記エンジンを温めると決定する、
請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 5】

前記決定手段は、
前記バッテリーの温度が前記目標温度より低く、かつ前記エンジンの温度が前記目標温度
より高い場合には、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置を前記熱交換装置が
接続し、前記エンジンを冷却して前記バッテリーを温めると決定する、
請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

30

【請求項 6】

前記決定手段は、
前記バッテリーの温度が前記目標温度より低く、かつ前記エンジンの温度が前記目標温度
より低い場合には、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置を前記熱交換装置が
切り離し、前記バッテリー冷却装置を停止すると決定する、
請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載されたハイブリッド自動車を充電する方法であって、
前記バッテリーの温度が前記目標温度となるように前記制御装置が前記熱交換装置を制御
しながら前記バッテリーを充電する、
ハイブリッド自動車の充電方法。

40

【請求項 8】

エンジンと、
第 1 のラジエータと、
前記エンジンから前記第 1 のラジエータへ向かう冷却水が流れる第 1 の経路と、
前記第 1 のラジエータから前記エンジンへ向かう冷却水が流れる第 2 の経路と、
バッテリーと、
第 2 のラジエータと、

50

前記バッテリーから前記第 2 のラジエータへ向かう冷却水が流れる第 3 の経路と、
前記第 2 のラジエータから前記バッテリーへ向かう冷却水が流れる第 4 の経路と、
前記第 1 の経路と前記第 3 の経路とを接続する第 5 の経路と、
前記第 2 の経路と前記第 4 の経路とを接続する第 6 の経路と、
前記第 3 の経路を流れる冷却水が前記第 2 のラジエータへ向かう状態と前記第 5 の経路を
経由して前記第 1 の経路へ向かう状態とを切り換える第 1 の切換装置と、
前記第 2 の経路を流れる冷却水が前記エンジンへ向かう状態と前記第 6 の経路を經由して
前記前記第 4 の経路へ向かう状態とを切り換える第 2 の切換装置と、
前記第 1 の切換装置及び第 2 の切換装置を切り換え制御する制御装置と、
を有し、
前記制御装置は、前記バッテリーを充電する際に、前記バッテリーの温度と前記エンジ
ンの温度とに応じて前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の切換装置を切り換え制御して、前記
バッテリーの冷却又は暖機を選択的に行う、
ハイブリッド自動車。

10

【請求項 9】

前記バッテリーの温度を検出するバッテリー温度検出装置と、
前記エンジンの温度として前記エンジンを経由した直後の冷却水の温度を検出する冷却水
温度検出装置と、
をさらに有し、
前記制御装置は、
前記バッテリーの温度と、前記冷却水の温度と、前記バッテリーを充電する際の前記バッ
テリーの目標温度と、を取得して、前記切り換え制御を行う、
請求項 8 に記載のハイブリッド自動車。

20

【請求項 10】

前記バッテリーの温度が前記目標温度より高く、かつ前記冷却水の温度が前記目標温度よ
り低い場合には、前記制御装置は、前記バッテリーを経由した冷却水が前記第 5 の経路を
経由して前記エンジンへ向かい、前記エンジンを経由した冷却水が前記第 6 の経路を經由
して前記バッテリーへ向かうよう、前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の切換装置を切り換
え制御する、
請求項 9 に記載のハイブリッド自動車。

30

【請求項 11】

前記バッテリーの温度が前記目標温度より低く、かつ前記冷却水の温度が前記目標温度よ
り高い場合には、前記制御装置は、前記バッテリーを経由した冷却水が前記第 5 の経路を
経由して前記エンジンへ向かい、前記エンジンを経由した冷却水が前記第 6 の経路を經由
して前記バッテリーへ向かうよう、前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の切換装置を切り換
え制御する、
請求項 9 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 12】

前記バッテリーの温度が前記目標温度より高く、かつ前記冷却水の温度が前記目標温度よ
り高い場合には、前記制御装置は、前記バッテリーを経由した冷却水が前記第 3 の経路を
経由して前記第 2 のラジエータへ向かい、前記第 2 のラジエータを経由した冷却水が前記
第 4 の経路を經由して前記バッテリーへ向かうよう、前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の
切換装置を切り換え制御する、
請求項 9 に記載のハイブリッド自動車。

40

【請求項 13】

前記バッテリーの温度が前記目標温度より低く、かつ前記冷却水の温度が前記目標温度よ
り低い場合には、前記制御装置は、前記バッテリーを経由した冷却水が前記第 3 の経路を
経由して前記第 2 のラジエータへ向かい、前記第 2 のラジエータを経由した冷却水が前記
第 4 の経路を經由して前記バッテリーへ向かうよう、前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の
切換装置を切り換え制御する、

50

請求項 9 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 14】

請求項 8 に記載のハイブリッド自動車を充電する方法であって、
前記制御装置が前記第 1 の切換装置及び前記第 2 の切換装置を制御して前記バッテリーを
冷却又は暖機しながら充電する、
ハイブリッド自動車の充電方法。

【請求項 15】

請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載のハイブリッド自動車を充電する方法であって、
前記バッテリーの温度が前記目標温度となるように前記制御装置が前記第 1 の切換装置及
び前記第 2 の切換装置を制御して前記バッテリーを冷却又は暖機しながら充電する、
ハイブリッド自動車の充電方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ハイブリッド自動車に関するものであり、特にプラグインハイブリッドカー
(P H E V) のバッテリー温度調整装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

駆動源としてエンジンとモータを有するハイブリッド自動車において、バッテリーの残
量が減ってくるとバッテリーに充電器を接続して充電が行われる。バッテリーを充電する
際には、バッテリーの種類にもよるが、Ｌｉイオンバッテリー場合にはバッテリーの温度
が 30 ～ 40 度程度であると効率的であるといわれている。バッテリーの温度が適切でな
い状態で充電をすると、充電の効率が悪く、バッテリーの劣化の原因にもなる。

20

【0003】

そこで、充電効率を上げ、バッテリーの劣化を防ぐために、従来ではバッテリーにヒー
タを設けて温めたり、冷却水を流して冷却したりしてバッテリーの温度を調整しながら充
電していた。

【0004】

図 8 は、ハイブリッド自動車のエンジン 5 及びバッテリー 15 の冷却装置の一例である。
エンジン 5 を冷却して温まった冷却水は、第 1 のポンプ 13 によって第 1 の経路 9 を経
由して第 1 のラジエータ 7 に送られて空気中へ放熱される。第 1 のラジエータ 7 を通過し
て温度が下がった冷却水は、第 2 の経路 11 を経由して再びエンジン 5 に送られてエンジ
ン 5 を冷却する。一方、バッテリー 15 を冷却して温まった冷却水は、第 2 のポンプ 23
によって第 3 の経路 19 を経由して第 2 のラジエータ 17 へ送られて同じく空気中へ放熱
される。第 2 のラジエータ 17 を通過して温度が下がった冷却水は、第 4 の経路 21 を経
由して再びバッテリー 15 に送られてバッテリー 15 を冷却する。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

冷却水でバッテリーを冷却する場合には、バッテリーを冷却した冷却水の熱はラジエー
タを通じて外部に放出されていた。また、ヒータでバッテリーを温めるには多くのエネル
ギーを消費していた。

40

【0006】

本開示では、エネルギー効率の良いハイブリッド自動車を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示のハイブリッド自動車は、駆動源としてのエンジンと、前記エンジンを冷却する
エンジン冷却装置と、駆動源としてのモータと、前記モータに電力を供給するバッテリー
と、前記バッテリーを冷却するバッテリー冷却装置と、前記エンジンと前記バッテリーと
の間で熱交換する熱交換装置であって、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置

50

とを選択的に接続することにより、前記エンジン冷却装置と前記バッテリー冷却装置との間で熱交換可能である熱交換装置と、前記エンジン冷却装置、前記バッテリー冷却装置及び前記熱交換装置を駆動制御して、前記バッテリーの温度が充電時の目標温度となるように前記熱交換装置を制御する制御装置と、を有し、前記制御装置は、前記エンジンの温度及び前記バッテリーの温度に応じて前記熱交換装置の接続状態並びに前記エンジン冷却装置及び前記バッテリー冷却装置の駆動状態を決定する決定手段と、前記決定された接続状態及び駆動状態に応じて、前記熱交換装置の接続状態を切り換え制御するとともに、前記エンジン冷却装置及び前記バッテリー冷却装置をそれぞれ駆動制御する制御手段と、前記バッテリーの充電が開始されたことを示す信号を取得する信号取得手段と、を有し、前記制御手段は、前記信号に基づいて前記切り換え制御及び前記駆動制御を開始する。

10

【0008】

また、本開示のハイブリッド自動車は、エンジンと、第1のラジエータと、前記エンジンから前記第1のラジエータへ向かう冷却水が流れる第1の経路と、前記第1のラジエータから前記エンジンへ向かう冷却水が流れる第2の経路と、バッテリーと、第2のラジエータと、前記バッテリーから前記第2のラジエータへ向かう冷却水が流れる第3の経路と、前記第2のラジエータから前記バッテリーへ向かう冷却水が流れる第4の経路と、前記第1の経路と前記第3の経路とを接続する第5の経路と、前記第2の経路と前記第4の経路とを接続する第6の経路と、前記第3の経路を流れる冷却水が前記第2のラジエータへ向かう状態と前記第5の経路を経由して前記第1の経路へ向かう状態とを切り換える第1の切換装置と、前記第2の経路を流れる冷却水が前記エンジンへ向かう状態と前記第6の経路を経由して前記第4の経路へ向かう状態とを切り換える第2の切換装置と、前記第1の切換装置及び第2の切換装置を切り換え制御する制御装置と、を有し、前記制御装置は、前記バッテリーを充電する際に、前記バッテリーの温度と前記エンジンの温度とに応じて前記第1の切換装置及び前記第2の切換装置を切り換え制御して、前記バッテリーの冷却又は暖機を選択的に行う。

20

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、バッテリーの温度が低くエンジンの温度が高い場合には、エンジンの熱でバッテリーを温めるので、ヒータでバッテリーを温める必要がない。また、バッテリーの温度が高くエンジンの温度が低い場合には、バッテリーの熱でエンジンを温めるので、熱を外部に放出することなくエネルギーの無駄がない。そして、バッテリーの温度を適切に維持した状態で充電でき、バッテリーの劣化を防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態のバッテリー温度調整装置を示す模式図である。

【図2】実施形態の動作を示す模式図である。

【図3】実施形態の動作を示す模式図である。

【図4】バッテリー温度調整装置の機能構成図である。

【図5】バッテリー及びエンジンの温度による場合分けを示す図である。

【図6】バッテリー温度調整装置のフローチャートである。

40

【図7】変形例を示す模式図である。

【図8】従来技術を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面に沿って本開示の実施の形態の一例を説明する。図1は、本実施の形態に係るハイブリッド自動車のバッテリー温度調整装置1の全体構成を示す模式図である。エンジン5を冷却するエンジン冷却装置2は、第1の経路9、第1のラジエータ7及び第2の経路11を経由する回路を冷却水が流れ、第1の経路9に設けられた第1のポンプ13によって冷却水が循環されるよう構成されている。第1のラジエータ7には図示しないファンが設けられており、ファンを駆動することによって第1のラジエータ7の放熱効率を上

50

げることができる。第 1 のポンプ 1 3 とファンは、制御装置 4 1 (図 4 参照) によって駆動制御される。

【 0 0 1 2 】

バッテリー 1 5 を冷却するバッテリー冷却装置 3 は、第 3 の経路 1 9、第 2 のラジエータ 1 7 及び第 4 の経路 2 1 を経由する回路を冷却水が流れ、第 3 の経路 1 9 に設けた第 2 のポンプ 2 3 によって冷却水が循環されるよう構成されている。第 2 のラジエータ 1 7 には図示しないファンが設けられており、ファンを駆動することによって第 2 のラジエータ 1 7 の放熱効率を上げることができる。第 2 のポンプ 2 3 とファンは、図示しない制御装置 4 1 によって駆動制御される。

【 0 0 1 3 】

本開示の熱交換装置 4 は、エンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 の間で熱交換が可能な装置である。この実施の形態では、熱交換装置 4 は、第 3 の経路 1 9 に設けられた第 1 の三方弁 2 5 と、第 1 の三方弁 2 5 に接続されて第 3 の経路 1 9 から分岐して第 1 の経路 9 に接続する第 5 の経路 2 7 と、第 2 の経路 1 1 に設けられた第 2 の三方弁 2 9 と、第 2 の三方弁 2 9 に接続されて第 2 の経路 1 1 から分岐して第 2 の経路 2 1 に接続する第 6 の経路 3 1 とを有する。

【 0 0 1 4 】

第 1 の経路 9 と第 3 の経路 1 9 は第 5 の経路 2 7 で接続されており、第 1 の経路 9 から第 3 の経路 1 9 へ、または逆に第 3 の経路 1 9 から第 1 の経路 9 へ、第 5 の経路 2 7 を経由して冷却水が流れるようになっている。第 1 の三方弁 2 5 は、バッテリー 1 5 側の第 3 の経路 1 9 と第 2 のラジエータ 1 7 側の第 3 の経路 1 9 を繋ぐ状態と、バッテリー 1 5 側の第 3 の経路 1 9 と第 5 の経路 2 7 を繋ぐ状態とを切り換えられるようになっている。第 1 の三方弁 2 5 は、図示しない制御装置 4 1 によって駆動制御される。

【 0 0 1 5 】

第 2 の経路 1 1 と第 4 の経路 2 1 は第 6 の経路 3 1 で接続されており、第 2 の経路 1 1 から第 4 の経路 2 1 へ、または逆に第 4 の経路 2 1 から第 2 の経路 1 1 へ、第 6 の経路 3 1 を経由して冷却水が流れるようになっている。第 2 の三方弁 2 9 は、第 1 のラジエータ 7 側の第 2 の経路 1 1 とエンジン 5 側の第 2 の経路 1 1 を繋ぐ状態と、エンジン 5 側の第 2 の経路 1 1 と第 6 の経路 3 1 を繋ぐ状態とを切り換えられるようになっている。第 2 の三方弁 2 9 は、図示しない制御装置 4 1 によって駆動制御される。

【 0 0 1 6 】

第 1 の経路 9 には、冷却水の温度を測定する冷却水温度センサ 6 (エンジン温度検出装置の一例) が設けられており、測定値は図示しない制御装置 4 1 に送られる。また、バッテリー 1 5 には、バッテリーの温度を測定するバッテリー温度センサ 1 6 (バッテリー温度検出装置の一例) が設けられており、測定値は図示しない制御装置 4 1 に送られる。

【 0 0 1 7 】

バッテリー 1 5 は、充電器 3 3 により充電可能となっている。バッテリー 1 5 と充電器 3 3 との接続は一般的な差込プラグを介して行われる。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、熱交換装置 4 がエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を接続した状態を示す。第 1 の三方弁 2 5 はバッテリー 1 5 側の第 3 の経路 1 9 と第 5 の経路 2 7 を繋ぎ、第 2 の三方弁 2 9 はエンジン 5 側の第 2 の経路 1 1 と第 6 の経路 3 1 を繋ぐようにそれぞれ切り換えられている。

【 0 0 1 9 】

この状態で第 2 のポンプ 2 3 を駆動すると、エンジン 5 を経由した冷却水は、第 2 の経路 1 1、第 6 の経路 3 1、第 4 の経路 2 1、バッテリー 1 5、第 3 の経路 1 9、第 5 の経路 2 7、第 1 の経路 9 を循環して、エンジン 5 とバッテリー 1 5 の間で熱交換が行われる。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、熱交換装置 4 がエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を切り離した状態を示す。第 1 の三方弁 2 5 はバッテリー 1 5 側の第 3 の経路 1 9 と第 2 のラジエータ 1 7

10

20

30

40

50

側の第 3 の経路 1 9 を繋ぎ、第 2 の三方弁 2 9 は第 1 のラジエータ 7 側の第 2 の経路 1 1 とエンジン 5 側の第 2 の経路 1 1 を繋ぐようにそれぞれ切り換えられている。

【 0 0 2 1 】

この状態で第 1 のポンプ 1 3 及び第 1 のラジエータ 7 のファンを駆動すると、エンジン 5 を経由した冷却水は、第 1 の経路 9、第 1 のラジエータ 7、第 2 の経路 1 1 を循環して、エンジン 5 の冷却が行われる。また、第 2 のポンプ 2 3 及び第 2 のラジエータ 1 7 のファンを駆動すると、バッテリー 1 5 を経由した冷却水は、第 3 の経路 1 9、第 2 のラジエータ 1 7、第 2 の経路 2 1 を循環して、バッテリー 1 5 の冷却が行われる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、本実施の形態の制御装置 4 1 の機能構成図である。エンジン温度取得手段 4 3 は、エンジン温度検出装置 6 が検出したエンジンの温度 T_e を取得する。バッテリー温度取得手段 4 5 は、バッテリー温度検出装置 1 6 が検出したバッテリーの温度 T_b を取得する。決定手段 4 7 は、エンジンの温度 T_e とバッテリーの温度 T_b をバッテリーの目標温度 T と比較して、エンジン冷却装置 2、バッテリー冷却装置 3 及び熱交換装置 4 の制御内容を決定する。ここで、バッテリーの目標温度 T とは、バッテリーを充電する際のバッテリーの温度であって、充電効率がよく劣化が避けられる温度として予め定められており、具体的にはバッテリーの種類等に応じて約 3 0 度から 4 0 度の間で定められる。制御手段 4 9 は、決定手段 4 7 が決定した内容に応じて、エンジン冷却装置 2、バッテリー冷却装置 3、熱交換装置 4 をそれぞれ駆動制御する。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、決定手段 4 7 が決定する内容を示す。バッテリー 1 5 の温度 T_b がバッテリー 1 5 を充電する際の目標温度 T よりも高く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも高い場合には、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を切り離し、バッテリー冷却装置 3 でバッテリー 1 5 を冷却すると判断する (1)。

【 0 0 2 4 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも高く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも低い場合には、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を接続し、バッテリー 1 5 を冷却した冷却水でエンジン 5 を暖機すると判断する (2)。

【 0 0 2 5 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも低く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも高い場合には、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を接続し、エンジン 5 を冷却した冷却水でバッテリー 1 5 を温めると判断する (3)。

【 0 0 2 6 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも低く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも低い場合には、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を切り離し、バッテリー冷却装置 3 を停止すると判断する (4)。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、本実施の形態の動作の流れの一例を示すフローチャートである。バッテリー 1 5 の充電が開始されると (ステップ S 1)、制御装置 4 1 は、エンジン 5 の温度 T_e とバッテリー 1 5 の温度 T_b を取得する (ステップ S 3)。エンジン 5 の温度 T_e は、エンジン 5 の所定の位置に設けられた温度センサで検出することによって取得してもよいし、エンジン 5 を通過若しくは近傍を流れる冷却水の温度を検出することによって取得してもよい。そして、バッテリー 1 5 の温度 T_b と目標温度 T を比較して (ステップ S 5)、バッテリー 1 5 の温度 T_b が高ければ (ステップ S 5 が Y e s なら)、エンジン 5 の温度 T_e と目標温度 T を比較する (ステップ S 7)。エンジン 5 の温度 T_e が高ければ (ステップ S 7 が Y e s なら)、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を切り離し、バッテリー冷却装置 3 を駆動してバッテリー 1 5 を冷却する (ステップ S 9)。一方、ステップ S 7 でエンジン 5 の温度 T_e が低ければ (ステップ S 7 が N o なら)、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を接続し、バッテリー 1 5 とエンジン 5 に冷却水を循環させて、バッテリー 1 5 を冷却してエンジン 5 を温める (ステップ

10

20

30

40

50

S 1 1)。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 5 でバッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも低ければ (ステップ S 5 が N o なら)、エンジン 5 の温度 T_e と目標温度 T を比較する (ステップ S 1 3)。エンジン 5 の温度 T_e が高ければ (ステップ S 1 3 が Y e s なら)、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を接続し、バッテリー 1 5 とエンジン 5 に冷却水を循環させて、エンジン 5 を冷却してバッテリー 1 5 を温める (ステップ S 1 5)。一方、ステップ S 1 3 でエンジン 5 の温度 T_e が低ければ (ステップ S 1 3 が N o なら)、熱交換装置 4 はエンジン冷却装置 2 とバッテリー冷却装置 3 を切り離し、バッテリー冷却装置 3 は停止する (ステップ S 1 7)。

10

【 0 0 2 9 】

制御装置 4 1 は、バッテリー 1 5 の充電状態を確認し、充電を終了できるかを判定する (ステップ S 1 9)。充電を終了できない場合には (ステップ S 1 9 が N o なら)、制御装置 4 1 は、ステップ S 5 からステップ S 1 9 を充電を終了できるようになるまで繰り返す。ステップ S 1 9 で充電が十分であると判定されると (ステップ S 1 9 が Y e s なら)、充電を終了する (ステップ S 2 1)。

【 0 0 3 0 】

図 7 は、熱交換装置 4 の変形例を示す。この例では、エンジン冷却装置 2 の第 1 の経路 9 とバッテリー冷却装置 3 の第 3 の経路 1 9 の間に熱交換器 3 5 を設けている。制御装置 4 1 は、エンジン 5 の温度 T_e とバッテリー 1 5 の温度 T_b を取得して、それぞれの温度に応じてエンジン冷却装置 2 の第 1 のポンプ 1 3 とバッテリー冷却装置 3 の第 2 のポンプ 2 3 を駆動制御してそれぞれの冷却水の流量を制御する。具体的には、エンジンの温度 T_e が目標温度 T よりも高く、バッテリーの温度 T_b が目標温度 T よりも高い場合には、第 2 のポンプ 2 3 を駆動してバッテリー冷却装置 3 によりバッテリー 1 5 を冷却する。

20

【 0 0 3 1 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも高く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも低い場合には、第 1 のポンプ 1 3 及び第 2 のポンプ 2 3 を駆動して第 3 の経路 1 9 と第 1 の経路 9 の間で熱交換をすることにより、バッテリー 1 5 を冷却してエンジン 5 を温める。

【 0 0 3 2 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも低く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも高い場合には、第 1 のポンプ 1 3 及び第 2 のポンプ 2 3 を駆動して第 3 の経路 1 9 と第 1 の経路 9 の間で熱交換をすることにより、エンジン 5 を冷却してバッテリー 1 5 を温める。

30

【 0 0 3 3 】

バッテリー 1 5 の温度 T_b が目標温度 T よりも低く、エンジン 5 の温度 T_e が目標温度 T よりも低い場合には、第 2 のポンプ 2 3 を停止してバッテリー冷却装置 3 の駆動を停止する。

【 0 0 3 4 】

以下、本開示のハイブリッド自動車のバッテリーに充電する場合について説明する。モータ駆動を主体で走行した場合、バッテリーは温まり、エンジンは冷えている。この状態で充電するには、バッテリーを冷却する必要がある場合がある。そこで、エンジン冷却装置とバッテリー冷却装置を熱交換装置で接続することにより、バッテリーを冷却すると同時にバッテリーの熱でエンジンを温められる。また、エンジンが十分に冷えていれば、第 2 のラジエータのファンの駆動をすることなくバッテリーを冷却できるので、より省エネルギー化できる。

40

【 0 0 3 5 】

エンジン駆動を主体で走行した場合、エンジンは温まり、バッテリーは冷えている。この状態で充電するには、バッテリーを温める必要がある場合がある。そこで、エンジン冷却装置とバッテリー冷却装置を接続することにより、エンジンを冷却すると同時にエンジ

50

ンの熱でバッテリーを温められ、バッテリーの温度を早期に充電時の目標温度に到達させられる。

【 0 0 3 6 】

以上、図面に沿って実施の形態を説明したが、上記の実施の形態の変形例としては、例えば以下のものがある。

【 0 0 3 7 】

バッテリーを温めるヒータを設け、バッテリー温度が目標温度よりも低くかつエンジン温度が目標温度よりも低い場合には、ヒータによりバッテリーを温めるようにしてもよい。これにより、バッテリーの充電効率を高め、劣化を防止できる。

【 0 0 3 8 】

充電時のバッテリーの目標温度は所定の値とする以外にも、所定の温度範囲を設定することもできる。これにより、より効率的にバッテリーの充電を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

熱交換装置は上記の例の他にも、バッテリーとエンジンの中で熱交換ができればどのような構造のものでも構わない。

【 0 0 4 0 】

上記の例ではエンジンの冷却水の温度を検出してエンジンの温度としていたが、エンジンの温度を直接検出して構わない。また、バッテリーの冷却水の温度を検出してバッテリーの温度としても構わない。

【 0 0 4 1 】

上記の例ではバッテリーの充電時にバッテリーとエンジンの中で熱交換を行っているが、充電する前に熱交換を始動してもよい。例えば、エンジンで走行中にバッテリーの温度が低下してきたら、エンジンの熱でバッテリーを温めてもよい。これにより、バッテリーの充電が必要になったときにすぐにバッテリーを目標温度にすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 2 】

本開示は、ハイブリッド自動車に好適に適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

- 1 バッテリー温度調整装置
- 2 エンジン冷却装置
- 3 バッテリー冷却装置
- 5 エンジン
- 6 冷却水温度センサ
- 7 第1のラジエータ
- 9 第1の経路
- 11 第2の経路
- 13 第1のポンプ
- 15 バッテリー
- 16 バッテリー温度センサ
- 17 第2のラジエータ
- 19 第3の経路
- 21 第4の経路
- 23 第2のポンプ
- 25 第1の三方弁
- 27 第5の経路
- 29 第2の三方弁
- 31 第6の経路
- 33 充電器
- 35 熱交換器

10

20

30

40

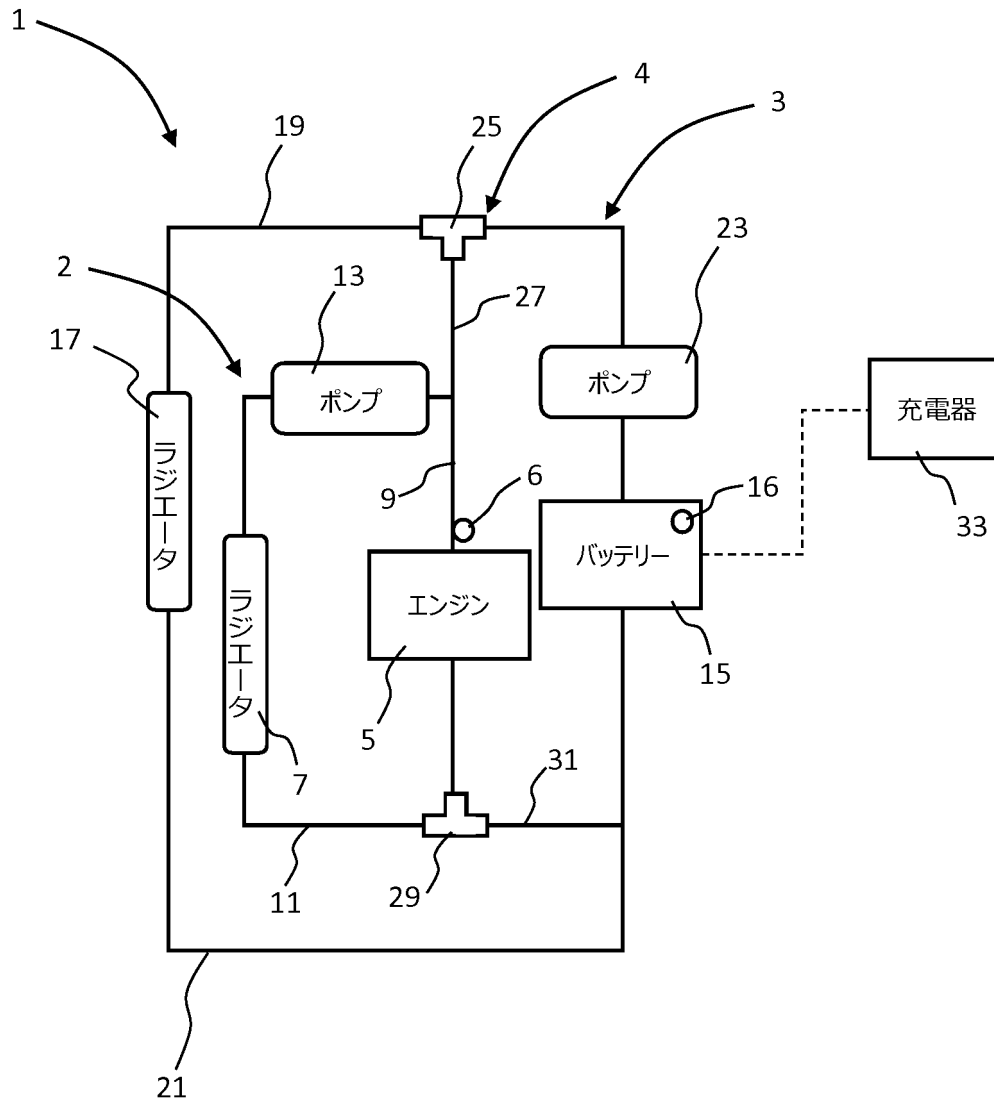
50

【要約】

【課題】エネルギー効率の良いハイブリッド自動車を提供する。

【解決手段】駆動源としてのエンジンと、駆動源としてのモータと、前記モータに電力を供給するバッテリーと、前記エンジンと前記バッテリーとの間で熱交換する熱交換装置と、前記バッテリーの温度が充電時の目標温度となるように前記熱交換装置を制御する制御装置と、を有するハイブリッド自動車。

【選択図】図 1



10

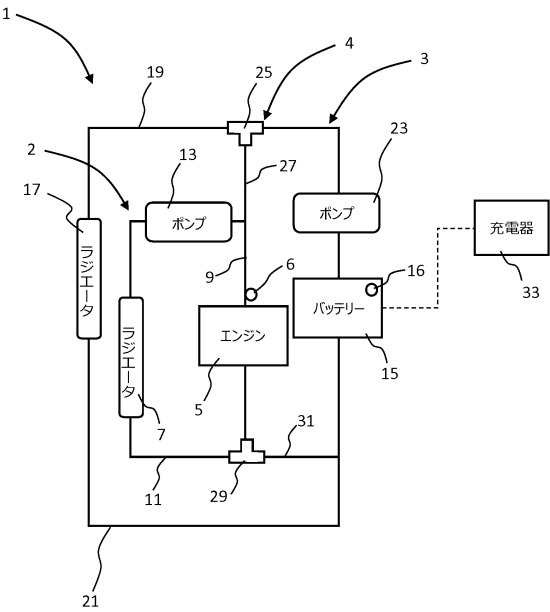
20

30

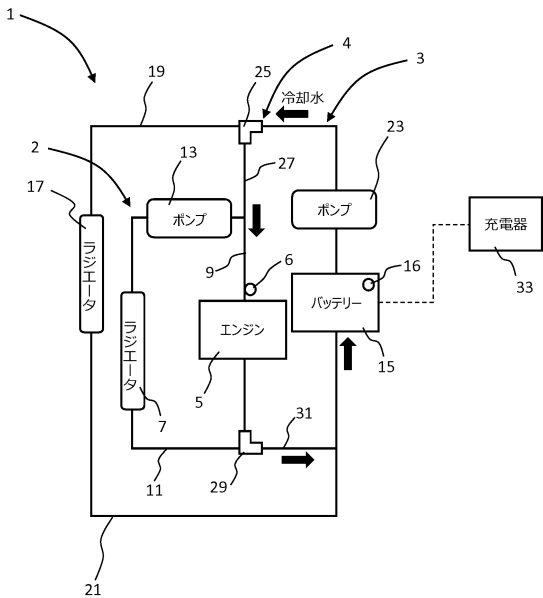
40

50

【図面】
【図 1】



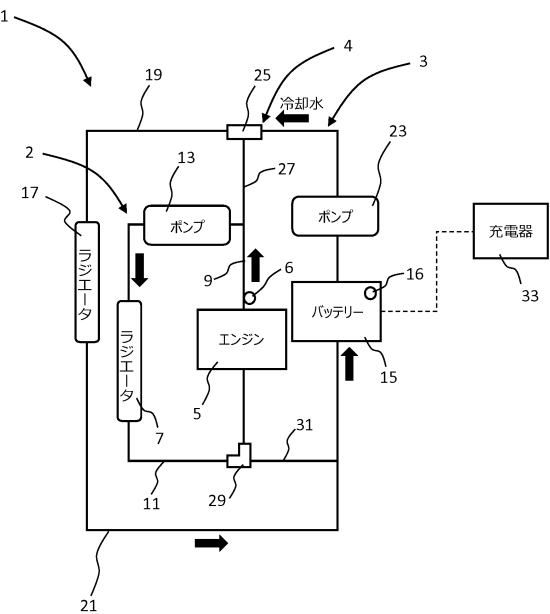
【図 2】



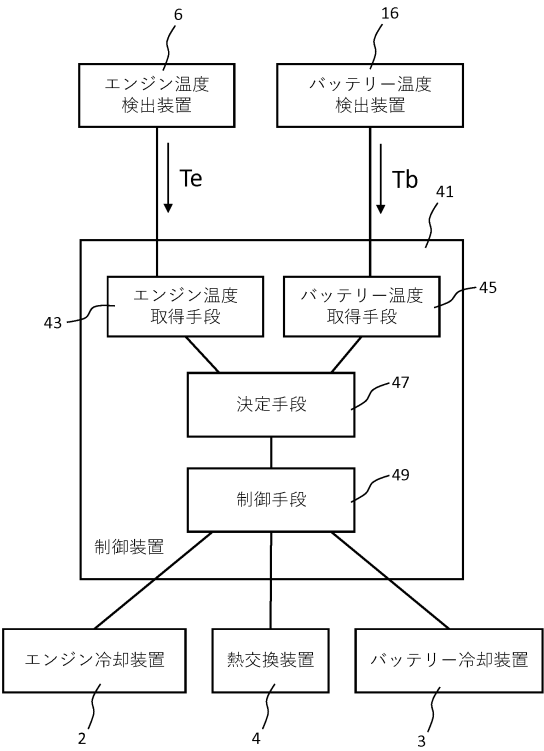
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

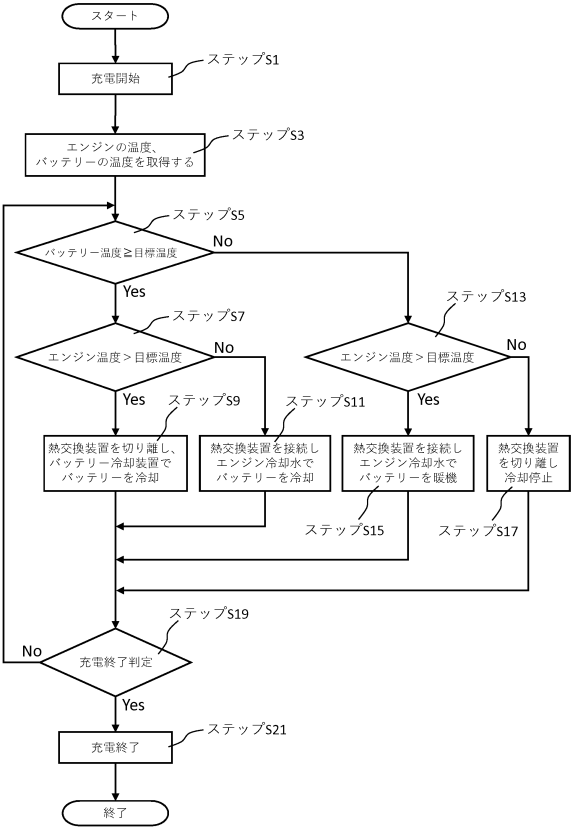
50

【図 5】

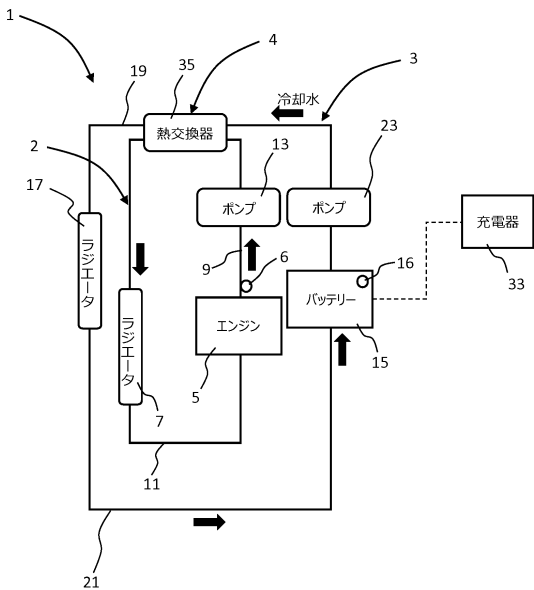
	$T_b \geq T$	$T > T_b$
$T_e > T$	①バッテリー冷却装置でバッテリーを冷却	③エンジン冷却水でバッテリーを温める
$T \geq T_e$	②エンジン冷却水でバッテリーを冷却 エンジン暖機	④バッテリー冷却装置停止

T:充電時バッテリー目標温度
Tb:バッテリー温度
Te:エンジン温度

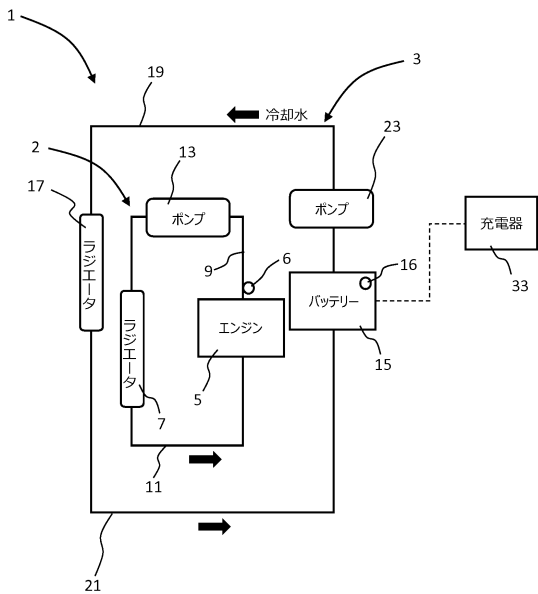
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 1 M

10/633(2014.01)

F I

H 0 1 M

10/625

H 0 1 M

10/633

(56)参考文献

特開 2 0 0 0 - 2 7 4 2 4 0 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 9 0 6 3 6 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 0 9 5 4 0 9 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 1 8 2 9 3 4 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 2 1 8 1 3 5 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 0 8 5 6 9 9 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 7 6 5 3 0 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 0 8 9 5 2 4 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 5 6 1 0 8 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 3 3 5 8 8 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 2 7 4 2 4 0 (J P , A)

特開 2 0 2 1 - 0 0 8 8 7 3 (J P , A)

特開 2 0 2 1 - 1 3 9 3 0 5 (J P , A)

特開 2 0 2 3 - 1 0 8 9 6 4 (J P , A)

国際公開第 2 0 2 0 / 0 8 4 9 6 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 W

1 0 / 3 0

F 0 1 P

3 / 1 8

F 0 1 P

7 / 1 4

H 0 1 M

1 0 / 6 0