

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679754号
(P7679754)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 5 K	7/20 (2006.01)	H 0 5 K	7/20	P
G 0 6 F	1/20 (2006.01)	H 0 5 K	7/20	J
B 6 0 L	3/00 (2019.01)	G 0 6 F	1/20	D
		G 0 6 F	1/20	C
		B 6 0 L	3/00	H
請求項の数 3 (全30頁)				

(21)出願番号	特願2021-174892(P2021-174892)	(73)特許権者	000003137
(22)出願日	令和3年10月26日(2021.10.26)		マツダ株式会社
(65)公開番号	特開2023-64549(P2023-64549A)		広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号
(43)公開日	令和5年5月11日(2023.5.11)	(74)代理人	110001427
審査請求日	令和6年8月20日(2024.8.20)		弁理士法人前田特許事務所
		(72)発明者	吉武 慎介
			広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツ
			ダ株式会社内
		(72)発明者	松川 剛志
			広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツ
			ダ株式会社内
		(72)発明者	石橋 真人
			広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツ
			ダ株式会社内
		(72)発明者	濱野 大輔
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動体の温度制御システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グリッドコンピューティングにおいて演算資源として用いられる演算装置を備えた移動体の温度制御システムであって、

前記演算装置は、

前記移動体の動作を制御する第 1 演算装置と、

前記第 1 演算装置に対して増設される第 2 演算装置とを備え、

前記移動体は、

前記第 2 演算装置を水冷する水冷機構と、

前記第 2 演算装置を空冷する空冷機構とを備え、

前記第 1 演算装置は、前記第 2 演算装置の内部温度が、前記第 2 演算装置の動作可能範囲内において設定された目標温度となるとともに、前記水冷機構および前記空冷機構の消費電力が小さくなるように、前記水冷機構および前記空冷機構の少なくともいずれか一方を駆動させる、移動体の温度制御システム。

【請求項 2】

前記水冷機構は、

冷却回路と、

前記冷却回路内の冷媒の温度を低下させるチラーと、

前記冷却回路内の冷媒の流量を調整するポンプとを備え、

前記空冷機構は、前記第 2 演算装置に対して、外気または冷気を吹き付けるコンプレッ

サを備え、

前記第 1 演算装置は、

前記コンプレッサを駆動させる第 1 モード、

前記ポンプを駆動させる第 2 モード、

前記チラーおよび前記ポンプを駆動させる第 3 モード、および

前記チラー、前記ポンプおよび前記コンプレッサを駆動させる第 4 モードのいずれかのモードで、前記チラー、前記ポンプおよび前記コンプレッサをそれぞれ動作させる、請求項 1 に記載の移動体の温度制御システム。

【請求項 3】

前記第 1 演算装置は、前記第 2 演算装置の内部温度が高くなるにつれて、前記チラー、前記ポンプおよび前記コンプレッサの動作を、前記第 1 モード、前記第 2 モード、前記第 3 モード、前記第 4 モードの順に遷移させる、請求項 2 に記載の移動体の温度制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示する技術は、グリッドコンピューティングに用いられる演算資源を備えた移動体の温度制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電動車両に搭載された電力変換装置を冷却する冷却システムが開示されている。電力変換装置は、パワー半導体装置と、電気部品とを備える。冷却システムは、パワー半導体装置を冷却水の循環によって冷却する水冷機構と、電力変換装置を冷却用空気の送風によって冷却する空冷機構とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2013-84648 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両の各部を制御する制御装置などがグリッドコンピューティングの演算資源として用いられることがある。この場合、制御装置の計算能力を向上させるため、制御装置に演算資源が増設されることがある。以下、制御装置を第 1 演算装置といい、制御装置に増設される演算資源を第 2 演算装置ということがある。

【0005】

第 2 演算装置は、車両に積載されたバッテリーを電源として用いて駆動する。また、第 2 演算装置は、グリッドコンピューティングの演算資源として用いられるため、通常の制御装置に比べて、要求される処理能力が高くなり、動作可能温度の範囲が狭くなる。このため、バッテリーの消費電力量を抑えつつ、第 2 演算装置を動作可能内の温度に保つ必要がある。

【0006】

ここに開示された技術は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、バッテリーの消費電力量を抑えつつ、第 2 演算装置を動作可能範囲内の温度に保つことにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、ここに開示された技術では、グリッドコンピューティングにおいて演算資源として用いられる演算装置を備えた移動体の温度制御システムを対象として、前記演算装置は、前記移動体の動作を制御する第 1 演算装置と、前記第 1 演算装置

10

20

30

40

50

に対して増設される第 2 演算装置とを備え、前記移動体は、前記第 2 演算装置を水冷する水冷機構と、前記第 2 演算装置を空冷する空冷機構とを備え、前記第 1 演算装置は、前記第 2 演算装置の内部温度が、前記第 2 演算装置の動作可能範囲内において設定された目標温度となるとともに、前記水冷機構および前記空冷機構の消費電力が小さくなるように、前記水冷機構および前記空冷機構の少なくともいずれか一方を駆動させる、という構成にした。

【 0 0 0 8 】

上記態様によると、第 1 演算装置は、第 2 演算装置の内部温度が、第 2 演算装置の動作可能な温度範囲内において設定された目標温度となるとともに、水冷機構および空冷機構の消費電力が小さくなるように、水冷機構および空冷機構の少なくともいずれか一方を駆動させる。これにより、バッテリーの消費電力量を抑えつつ、第 2 演算装置を動作可能範囲内の温度に保つことができる。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

以上説明したように、ここに開示された技術によると、グリッドコンピューティング処理の稼働状況にあわせて、追加の移動体を手配することなく追加の演算資源を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態のシステムの構成を例示する概略図である。

【図 2】グリッドコンピューティングについて説明するための概念図である。

20

【図 3】車両の構成を例示するブロック図である。

【図 4】ユーザ端末の構成を例示するブロック図である。

【図 5】クライアントサーバの構成を例示するブロック図である。

【図 6】施設サーバの構成を例示するブロック図である。

【図 7】管理サーバの構成を例示するブロック図である。

【図 8】クライアントが運営側サーバにジョブを依頼するための登録フォームを例示する概略図である。

【図 9】施設端末、車両、クライアント端末、及び管理サーバの間で伝達される情報を示す概略図である。

【図 10】管理システムの動作を例示するフローチャートである。

30

【図 11】グリッドの編成例を示す図である。

【図 12】グリッドの編成例を示す図である。

【図 13】グリッドの編成処理を例示するフローチャートである。

【図 14】ジョブの受付処理を例示するフローチャートである。

【図 15】マッチング処理を例示するフローチャートである。

【図 16】グリッドコンピューティング処理を例示するフローチャートである。

【図 17】温度制御システムの加熱冷却システムを示す車両側面図である。

【図 18】温度制御システムの通信システムを示す概略図である。

【図 19】温度制御システムの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 1 1 】

以下、例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一の符号を付すものとし、繰り返しの説明を省略する場合がある。

【 0 0 1 2 】

<実施形態>

(グリッドコンピューティングシステム)

図 1 は、実施形態のグリッドコンピューティングシステム 1 (以下、単に「システム 1」ともいう)の構成を例示する。なお、本実施形態に係る車両(移動体)の温度制御システムは、グリッドコンピューティングシステム 1 の一部として構成される。

【 0 0 1 3 】

50

このシステム 1 は、複数の車両 1 0 と、複数のユーザ端末 2 0 と、クライアント端末 3 0 と、施設端末 4 0 と、管理サーバ 5 0 とを備える。これらの構成要素は、通信網 5 を経由して互いに通信可能である。複数の車両 1 0 の各々には、演算装置 1 0 5 が搭載される。

【 0 0 1 4 】

〔グリッドコンピューティング〕

図 2 に示すように、実施形態のシステム 1 では、複数の演算装置 1 0 5 によりグリッドコンピューティング（以下、単に「グリッド G」ともいう）が構成され、複数の演算装置 1 0 5 のうち利用可能な演算装置 1 0 5 にジョブデータを処理させるグリッドコンピューティング処理が行われる。

【 0 0 1 5 】

なお、車両 1 0 において演算装置 1 0 5 の計算能力が必要となると、演算装置 1 0 5 が稼働状態となり、演算装置 1 0 5 の計算能力が利用される。例えば、車両 1 0 が走行している場合、車両 1 0 の走行制御のために演算装置 1 0 5 の計算能力が必要となり、演算装置 1 0 5 が稼働状態となる。

【 0 0 1 6 】

一方、車両 1 0 において演算装置 1 0 5 の計算能力が不要になると、演算装置 1 0 5 が停止状態となり、演算装置 1 0 5 の計算能力が利用されなくなる。例えば、車両 1 0 が停車して車両 1 0 の電源がオフ状態になると、演算装置 1 0 5 の計算能力が不要となり、演算装置 1 0 5 が停止状態となる。

【 0 0 1 7 】

〔車両〕

車両 1 0 は、ユーザに所有される。ユーザは、車両 1 0 を運転する。この例では、車両 1 0 は、自動四輪車である。また、車両 1 0 には、電池（図示省略）が搭載される。電池の電力は、演算装置 1 0 5 などの車載機器に供給される。このような車両 1 0 の例としては、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車などが挙げられる。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、車両 1 0 は、アクチュエータ 1 1 と、センサ 1 2 と、入力部 1 0 1 と、出力部 1 0 2 と、通信部 1 0 3 と、記憶部 1 0 4 と、演算装置（プロセッサ） 1 0 5 とを備える。

【 0 0 1 9 】

アクチュエータ 1 1 は、駆動系のアクチュエータ、操舵系のアクチュエータ、制動系のアクチュエータなどを含む。駆動系のアクチュエータの例としては、エンジン、トランスミッション、モータが挙げられる。制動系のアクチュエータの例としては、ブレーキが挙げられる。操舵系のアクチュエータの例としては、ステアリングが挙げられる。

【 0 0 2 0 】

センサ 1 2 は、車両 1 0 の制御に用いられる各種の情報を取得する。センサ 1 2 の例としては、車外を撮像する車外カメラ、車内を撮像する車内カメラ、車外の物体を検出するレーダ、車速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ、アクセル開度センサ、ステアリングセンサ、ブレーキ油圧センサなどが挙げられる。

【 0 0 2 1 】

また、センサ 1 2 には、他にも、車両 1 0 の各部の温度情報を検出するセンサが含まれる。例えば、センサ 1 2 には、後述する冷媒温度センサ 6 0 7、日射センサ 6 1 1、室内温度センサ 6 1 2 などが含まれる。

【 0 0 2 2 】

入力部 1 0 1 は、情報やデータを入力する。入力部 1 0 1 の例としては、操作されることで操作に応じた情報を入力する操作部、情報を示す画像を入力するカメラ、情報を示す音声を入力するマイクロフォンなどが挙げられる。入力部 1 0 1 に入力された情報やデータは、演算装置 1 0 5 に送られる。

【 0 0 2 3 】

出力部 1 0 2 は、情報やデータを出力する。出力部 1 0 2 の例としては、情報を示す画

10

20

30

40

50

像を出力する表示部、情報を示す音声を出力するスピーカなどが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

通信部 1 0 3 は、情報やデータを送受信する。通信部 1 0 3 により受信された情報やデータは、演算装置 1 0 5 に送られる。

【 0 0 2 5 】

記憶部 1 0 4 は、情報やデータを記憶する。記憶部 1 0 4 の具体的な構成は、特に限定されない。例えば、チップに内蔵されたメモリで実現されてもよいし、HDD (Hard disk drive)、SSD (Solid State Drive) で実現されてもよいし、DVD や BD のような光ディスクで実現されてもよい。本開示では、車両 1 0 に搭載され、データを格納したり、蓄積できる記憶領域を総称して、ストレージ 1 0 8 と称する。換言すると、記憶部 1 0 4 は、ストレージ 1 0 8 の一部の記憶領域で実現される。

10

【 0 0 2 6 】

この例では、記憶部 1 0 4 は、車両情報 D 1 0 を記憶する。車両情報 D 1 0 には、車両識別情報 D 1 1 と、車両状態情報 D 1 2 と、車両走行情報 D 1 3 と、リソース情報 D 1 4 と、稼働履歴情報 D 1 5 と、稼働予定情報 D 1 6 が含まれる。

【 0 0 2 7 】

車両識別情報

車両識別情報 D 1 1 は、それぞれの車両 1 0 を識別するための情報である。具体的には、車両識別情報 D 1 1 は、車両 1 0 を識別する車両識別情報、車両 1 0 を所有するユーザを識別するユーザ識別情報、車両 1 0 の性能を示す車両 1 0 のグレード情報(車両の駆動系の性能、オプションの状態を含む)を含む。

20

【 0 0 2 8 】

車両状態情報

車両状態情報 D 1 2 は、車両 1 0 の状態を示す情報である。例えば、車両状態情報 D 1 2 は、車両位置情報、車両通信情報、車両電源情報、車両電池残量情報、車両充電情報などを含む。車両位置情報は、車両 1 0 の位置(緯度および経度)を示す。例えば、車両位置情報は、GPS (Global Positioning System) により取得可能である。車両通信情報は、車両 1 0 の通信状態を示す。車両電源情報は、車両 1 0 の電源の状態を示す。例えば、車両電源情報は、イグニッション電源のオンオフ、アクセサリ電源のオンオフなどを示す。車両電池残量情報は、車両 1 0 に搭載された電池(図示省略)の残量を示す。車両充電情報は、充電設備(図示省略)において車両 1 0 が充電中であるか否かを示す。

30

【 0 0 2 9 】

車両走行情報

車両走行情報 D 1 3 は、車両 1 0 の走行履歴を示す情報である。例えば、車両走行情報 D 1 3 は、車両 1 0 の位置と時刻とを関連付けて示す。なお、走行履歴情報に加えて、車両 1 0 の未来の走行予定を示す走行予定情報が含まれてもよい。

【 0 0 3 0 】

リソース情報

リソース情報 D 1 4 は、後述する演算資源 1 0 9 (後述するCPU 1 0 6、GPU 1 0 7 及びストレージ 1 0 8 を含む)に関する情報である。

40

【 0 0 3 1 】

リソース情報 D 1 4 は、例えば、演算装置 1 0 5 (CPU 1 0 6、GPU 1 0 7 を含む)に関し、演算装置 1 0 5 に設定された演算装置ID、演算装置 1 0 5 を搭載する車両 1 0 に設定された車両ID、演算装置 1 0 5 の性能を示す演算装置性能情報を含む。演算装置IDは、例えば、CPU 1 0 6、GPU 1 0 7 のそれぞれに設定されてもよい。演算装置性能情報は、例えば、CPU 1 0 6、GPU 1 0 7 のそれぞれの性能情報を含む。

【 0 0 3 2 】

リソース情報 D 1 4 は、例えば、ストレージ 1 0 8 に関し、グリッドコンピューティング処理に割り当てることができる情報、例えば、記憶容量値、ストレージの種別(HDD、SSD、フラッシュメモリ等)、各ストレージ 1 0 8 への書込速度/読出速度、エラー

50

レートなどの情報を含む。また、ストレージ 108 に関するリソース情報として、車両全体で搭載されている記憶容量値、現在の空き容量値を含んでもよい。

【0033】

演算装置 ID は、演算装置 105 を識別する演算装置識別情報の一例である。演算装置性能情報に示される演算装置 105 の性能には、演算装置 105 の計算能力（具体的には最大計算能力）を示す計算能力、演算装置 105 における CPU 106 と GPU 107 との比率などが含まれる。なお、演算装置 105 の計算能力は、演算装置 105 が単位時間あたりに計算することができるデータ量である。

【0034】

稼働履歴情報

稼働履歴情報 D15 は、演算装置 105 の稼働履歴を示す情報である。例えば、稼働履歴情報 D15 は、演算装置 105 の計算能力の利用率及び／またはジョブの処理量と、時刻とを関連付けて示す。稼働履歴情報 D15 は、通常稼働履歴と、グリッド稼働履歴とを含む。通常稼働履歴は、例えば、車両の走行やカーナビ、音楽再生等のサービスの提供等のように、ユーザの利用のために演算装置 105 を稼働させた履歴を示す情報である。グリッド稼働履歴は、グリッドコンピューティング処理を実行するために演算装置 105 を稼働させた履歴を示す情報である。

【0035】

稼働予定情報

稼働予定情報 D16 は、演算装置 105 の稼働予定を示す情報である。具体的には、稼働予定情報 D16 は、演算装置 105 の過去の利用状況を利用履歴情報、演算装置 105 の未来の利用状況を示す利用予定情報などを示す。

【0036】

演算装置 105 は、車両 10 の各部を制御する。この例では、演算装置 105 は、センサ 12 により得られた各種の情報に応じてアクチュエータ 11 を制御する。

【0037】

演算装置 105 は、プロセッサ、メモリなどを有する。プロセッサの例としては、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) などが挙げられる。メモリは、プロセッサを動作させるためのプログラム、プロセッサの処理結果を示す情報やデータなどを記憶する。

【0038】

なお、演算装置 105 に搭載されるプロセッサの数は、1 つであってもよいし、複数のであってもよい。また、演算装置 105 に搭載されるプロセッサは、CPU 106 および GPU 107 のいずれか一方のみであってもよいし、CPU 106 および GPU 107 の両方であってもよい。この例では、演算装置 105 は、CPU 106 および GPU 107 の両方を有する。例えば、演算装置 105 は、1 つまたは複数の ECU (Electronic Control Unit) により構成される。

【0039】

演算装置 105 には、CPU 106 と GPU 107 のうちの少なくとも 1 つが含まれる。本開示では、グリッドコンピューティングの計算・処理に利用可能な資源を「演算資源 109」と称する。演算資源 109 は、車両 10 に搭載された CPU 106、GPU 107 及びストレージ 108 の一部または全部を含む。例えば、後述する図 12 において、マスタ車両 CM には、演算資源として、3 つの CPU 106 と 1 つの GPU 107 と 1 つのストレージ 108 とが搭載されている。同様に、車両 C1 には、1 つの CPU 106 と 2 つの GPU 107 と 1 つのストレージ 108 とが搭載され、車両 C2 には、2 つの CPU 106 と 1 つの GPU 107 と 1 つのストレージ 108 とが搭載され、車両 C3 には、1 つの CPU 106 と 1 つの GPU 107 と 2 つのストレージ 108 とが搭載されている。なお、車両 10 に搭載された CPU 106、GPU 107 及びストレージ 108 のうち、その一部を演算資源 109 としてもよい。すなわち、例えば、CPU 106、GPU 107 及び記憶部 104 に演算資源 109 としての利用ができないものや利用の制限がされて

10

20

30

40

50

いるものが含まれていてもよい。

【 0 0 4 0 】

また、この演算資源 1 0 9 には、E C U 1 1 0 と、後述する M P U (Micro-processin
g unit) 1 1 1 とが含まれる。この E C U 1 1 0 が第 1 演算装置に相当し、M P U 1 1 1
が第 2 演算装置に相当する。E C U 1 1 0 は、主に、車両 1 0 の各部を制御するために動
作する演算資源である。M P U 1 1 1 は、主に、グリッドコンピューティングの計算・処
理を行うために用いられる演算資源である。詳しくは後述するが、M P U 1 1 1 は、E C
U 1 1 0 の計算・処理能力を向上させるために、E C U 1 1 0 に対して増設される演算資
源である。このため、車両 1 0 が走行などを行っていない場合、E C U 1 1 0 はほぼ動作
していないため、E C U 1 1 0 の内部温度の制御を行う必要はないが、M P U 1 1 1 がグ
リッドコンピューティングの計算・処理を行っている場合、M P U 1 1 1 の内部温度の制
御を行う必要が生じる。

10

【 0 0 4 1 】

また、例えば、演算資源 1 0 9 としての利用を許可される時間帯と、演算資源 1 0 9 と
しての利用を制限する時間帯とが分けられていてもよい。すなわち、単一の C P U 1 0 6
が、ある時間帯では演算資源 1 0 9 としてカウントされ、他の時間帯では演算資源 1 0 9
としてカウントされないとしてもよい。G P U 1 0 7 及びストレージ 1 0 8 についても同
様である。

【 0 0 4 2 】

また、C P U 1 0 6 が単一または複数のコアで実現されている場合において、その複数
のコアの一部が演算資源 1 0 9 としてカウントされ、それ以外のコアは演算資源 1 0 9 と
してカウントされないとしてもよい。G P U 1 0 7 についても同様である。同様に、スト
レージ 1 0 8 の記憶領域のうちの一部が演算資源 1 0 9 としてカウントされ、それ以外の
記憶領域は演算資源 1 0 9 としてカウントされないとしてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

〔 ユーザ端末 〕

ユーザ端末 2 0 は、ユーザに所有される。ユーザは、ユーザ端末 2 0 を操作して各種の
機能を利用する。また、ユーザは、ユーザ端末 2 0 を持ち運ぶことができる。このような
ユーザ端末 2 0 の例としては、スマートフォン、タブレット、ノート型パーソナルコンピ
ュータなどが挙げられる。

30

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、ユーザ端末 2 0 は、入力部 2 0 1 と、出力部 2 0 2 と、通信部 2 0
3 と、記憶部 2 0 4 と、制御部 2 0 5 とを備える。

【 0 0 4 5 】

入力部 2 0 1 は、情報やデータを入力する。入力部 2 0 1 の例としては、操作されるこ
とで操作に応じた情報を入力する操作部、情報を示す画像を入力するカメラ、情報を示す
音声を入力するマイクロフォンなどが挙げられる。入力部 1 0 1 に入力された情報は、演
算装置 1 0 5 に送られる。

【 0 0 4 6 】

出力部 2 0 2 は、情報やデータを出力する。出力部 2 0 2 の例としては、情報を示す画
像を出力する表示部、情報を示す音声を出力するスピーカなどが挙げられる。

40

【 0 0 4 7 】

通信部 2 0 3 は、情報やデータを送受信する。通信部 3 0 3 により受信された情報やデ
ータは、制御部 2 0 5 に送られる。

【 0 0 4 8 】

制御部 2 0 5 は、ユーザ端末 2 0 の各部を制御する。制御部 2 0 5 は、プロセッサ、メ
モリなどを有する。メモリは、プロセッサを動作させるためのプログラム、プロセッサの
処理結果を示す情報やデータなどを記憶する。

【 0 0 4 9 】

記憶部 2 0 4 は、情報やデータを記憶する。この例では、記憶部 2 0 4 は、端末情報 D

50

2 1 と、端末状態情報 D 2 2 と、スケジュール情報 D 2 3 とを記憶する。

【 0 0 5 0 】

端末情報

端末情報 D 2 1 は、ユーザ端末 2 0 に関する情報である。例えば、端末情報 D 2 1 は、ユーザ端末 2 0 に設定されたユーザ端末 ID、ユーザ端末 2 0 の性能を示すユーザ端末性能情報などを含む。ユーザ端末 ID は、ユーザ端末 2 0 を識別するユーザ端末識別情報の一例である。

【 0 0 5 1 】

端末状態情報

端末状態情報 D 2 2 は、ユーザ端末 2 0 の状態を示す情報である。端末状態情報 D 2 2 は、ユーザ端末 2 0 の位置を示すユーザ端末位置情報、ユーザ端末 2 0 の通信状態を示すユーザ端末通信状態情報などを含む。

【 0 0 5 2 】

スケジュール情報

スケジュール情報 D 2 3 は、ユーザ端末 2 0 を所有するユーザの行動履歴および行動予定を示す。例えば、スケジュール情報 D 2 3 は、ユーザの位置と滞在期間（または滞在予定期間）とを関連付けて示す。なお、スケジュール情報 D 2 3 は、ユーザ端末 2 0 に搭載されたスケジュール機能により取得可能である。具体的には、ユーザがスケジュール機能を利用して自身の行動履歴および行動予定をユーザ端末 2 0 に入力することで、そのユーザの行動履歴および行動予定を示すスケジュール情報 D 2 3 が得られる。

【 0 0 5 3 】

〔クライアントサーバ〕

クライアント端末 3 0 は、クライアントにより所有される。クライアントは、ジョブデータの計算を依頼する。このようなクライアントの例としては、企業、研究機関、教育機関などが挙げられる。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、クライアント端末 3 0 は、入力部 3 0 1 と、出力部 3 0 2 と、通信部 3 0 3 と、記憶部 3 0 4 と、制御部 3 0 5 とを備える。

【 0 0 5 5 】

入力部 3 0 1 は、情報やデータを入力する。入力部 3 0 1 の例としては、操作されることで操作に応じた情報を入力する操作部、情報を示す画像を入力するカメラ、情報を示す音声を入力するマイクロフォンなどが挙げられる。入力部 3 0 1 に入力された情報やデータは、制御部 3 0 5 に送られる。

【 0 0 5 6 】

出力部 3 0 2 は、情報やデータを出力する。出力部 3 0 2 の例としては、情報を示す画像を出力する表示部、情報を示す音声出力するスピーカなどが挙げられる。

【 0 0 5 7 】

通信部 3 0 3 は、情報やデータを送受信する。通信部 3 0 3 により受信された情報やデータは、制御部 3 0 5 に送られる。

【 0 0 5 8 】

制御部 3 0 5 は、クライアント端末 3 0 の各部を制御する。制御部 3 0 5 は、プロセッサ、メモリなどを有する。メモリは、プロセッサを動作させるためのプログラム、プロセッサの処理結果を示す情報やデータなどを記憶する。

【 0 0 5 9 】

記憶部 3 0 4 は、情報やデータを記憶する。この例では、記憶部 3 0 4 は、クライアント情報 D 3 1 と、ジョブデータ D 1 とを記憶する。

【 0 0 6 0 】

クライアント情報

クライアント情報 D 3 1 は、クライアントに関する情報である。クライアント情報 D 3 1 は、クライアントに設定されたクライアント ID、クライアントにより所有されるクラ

10

20

30

40

50

クライアント端末 30 に設定されたクライアント端末 ID、担当者名、住所、電話番号などを含む。クライアント ID は、クライアントを識別するクライアント識別情報の一例である。クライアントサーバ ID は、クライアント端末 30 を識別するクライアント識別情報の一例である。

【0061】

ジョブデータ

ジョブデータ D1 は、ジョブに対応するデータであり、ジョブの実施のために処理されるデータである。

【0062】

なお、ジョブデータ D1 は、計算タイプにより分類可能である。計算タイプの例としては、CPU 系の計算タイプ、GPU 系の計算タイプなどが挙げられる。CPU 系の計算タイプのジョブデータ D1 では、シミュレーション計算など、条件分岐の多い複雑な計算が要求される傾向にある。GPU 系の計算タイプのジョブデータ D1 では、画像処理や機械学習など、膨大な量の単純計算が要求される傾向にある。

10

【0063】

また、ジョブデータ D1 は、処理条件により分類可能である。処理条件の例としては、常時通信が要求される処理条件、常時通信が要求されない処理条件などが挙げられる。常時通信が要求される処理条件のジョブデータ D1 では、グリッドコンピューティング処理において演算装置 105 が常に通信可能であることが要求される。常時通信が要求されない処理条件のジョブデータ D1 では、グリッドコンピューティング処理において演算装置 105 が常に通信可能であることが要求されない。

20

【0064】

ジョブ情報

なお、記憶部 304 には、ジョブに関するジョブ情報が記憶されてもよい。ジョブ情報は、ジョブの名称を示すジョブ名称情報、ジョブの内容を説明するジョブ内容情報、ジョブに対応するジョブデータに関するジョブデータ情報、ジョブの納期を示すジョブ納期情報などを含む。ジョブデータ情報は、ジョブデータの計算タイプ、処理条件、必要計算能力などを示す。

【0065】

〔施設端末〕

施設端末 40 は、施設により所有される。施設には、ユーザが訪れる。ユーザは、施設への来訪予約を行うことができる。このような施設の例としては、販売店、競技場、劇場、スーパーマーケット、レストラン、宿泊施設などが挙げられる。

30

【0066】

この例では、施設は、車両のメンテナンスが可能に構成された販売店や整備工場であり、施設端末 40 は、その販売店や整備工場に設けられた端末であるものとする。施設端末 40 に代えて、施設に設けられた施設サーバとしてもよい。その場合においても、ブロック構成等は施設端末 40 と同様でよい。

【0067】

図 6 に示すように、施設端末 40 は、入力部 401 と、出力部 402 と、通信部 403 と、記憶部 404 と、制御部 405 とを備える。施設端末 40 の入力部 401、出力部 402、通信部 403、記憶部 404、制御部 405 の構成は、クライアント端末 30 の入力部 301、出力部 302、通信部 303、記憶部 304、制御部 305 の構成と同様である。

40

【0068】

この例では、記憶部 404 は、施設情報 D41 と、施設利用情報 D42 と、演算資源の増設情報 D43 を記憶する。

【0069】

施設情報

施設情報 D41 は、施設に関する情報である。施設情報 D41 は、施設に設定された施

50

設ID、施設により所有される施設端末40に設定された施設端末ID、施設の位置（緯度および経度）を示す施設位置情報、担当者名、住所、電話番号などを含む。施設端末IDは、施設端末40を識別する施設識別情報の一例である。

【0070】

施設利用情報

施設利用情報D42は、販売店や整備工場などの施設の利用履歴情報、メンテナンス情報及び施設の利用予約情報を含む。メンテナンス情報は、各車両のメンテナンスのスケジュール情報、メンテナンスの種別、実施予定のメンテナンス内容、メンテナンスについての問い合わせ情報、メンテナンス時の伝達事項などの情報が含まれる。また、施設利用情報D42には、ユーザの来訪予約日時、演算資源の増設・交換を含む施設への来訪目的が含まれる。また、来訪目的に「演算資源の増設・交換」が含まれる場合には、ユーザ施設利用情報に、後述する演算資源109の増設情報D43が関連付けられている。なお、施設利用情報D42として、施設を訪れるユーザと滞在期間（または滞在予定期間）とを関連付けた情報が含まれてもよい。

10

【0071】

演算資源の増設情報

演算資源109の増設情報D43は、増設の対象となる車両の車両識別情報D11と、増設・交換の対象となる演算資源109の情報とが関連付けされた情報である。

【0072】

演算資源109の増設形態は、特に限定されない。例えば、CPU106、GPU107及びストレージ108が実装されたオールインワンのMPU（Micro-processing unit）ボードであってもよいし、増設したい演算資源（CPU106、GPU107またはストレージ108のうちの1または複数）に特化した単体ボードであってもよい。

20

【0073】

増設・交換の対象となる演算資源109の情報は、例えば、上記のようなボードの名称や識別コードなどであって、施設端末40の利用者や、ボード（演算資源）などの増設を行う作業者がわかりやすい形態で登録される。

【0074】

〔管理サーバ〕

管理サーバ50は、グリッドコンピューティングの運営を管理する。言い換えると、複数の車両10のそれぞれに搭載される演算資源109を活用したグリッドコンピューティングを管理する管理システムは、管理サーバ50を備える。管理サーバ50は、システム1を運営する事業者により所有される。

30

【0075】

図7に示すように、管理サーバ50は、入力部501と、出力部502と、通信部503と、記憶部504と、制御部505とを備える。管理サーバ50の入力部501、出力部502、通信部503の構成は、クライアント端末30の入力部301、出力部302、通信部303の構成と同様である。記憶部504および制御部505は、グリッドコンピューティングを管理する管理システムの構成要素の一例である。

【0076】

40

この例では、制御部505は、グリッドコンピューティングの運営や管理に関する一連の制御及び処理を実行する機能を有する。より具体的には、図9に示す矢印のフローを実現するための制御や処理であったり、図10以降のフロー図内での制御や処理を実行する。なお、以下の説明では、説明の便宜上、管理サーバ50を主体として記載しているが、制御部505がその処理や制御に寄与することで実現される場合がある。例えば、制御部505は、後述する「抽出処理」、「案内処理」、「更新処理」、「計算能力推定処理」、「ジョブ推定処理」、「決定処理」を主体となって実行するように構成される。それぞれの処理については、後ほどフロー図等の図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0077】

制御部505は、プロセッサ、メモリなどを有する。プロセッサの例としては、CPU

50

(Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) などが挙げられる。メモリは、プロセッサを動作させるためのプログラム、プロセッサの処理結果を示す情報やデータなどを記憶する。なお、制御部 505 を実現するためのプロセッサの数は、1 つであってもよいし、複数であってもよい。

【0078】

記憶部 504 は、情報やデータを記憶する。記憶部 104 の具体的な構成は、特に限定されない。例えば、チップに内蔵されたメモリで実現されてもよいし、HDD (Hard disk drive)、SSD (Solid State Drive) で実現されてもよいし、DVD や BD のような光ディスクで実現されてもよい。

【0079】

この例では、記憶部 504 には、ユーザテーブル D51 と、演算資源テーブル D52 と、クライアントテーブル D53 と、ジョブテーブル D54 と、グリッドテーブル D55 と、マッチングテーブル D56 と、ジョブデータ D1 と、計算結果データ D2、ジョブ傾向情報 D9 等の各種データが格納される。

【0080】

ユーザテーブル

ユーザテーブル D51 は、ユーザを管理するためのテーブルである。ユーザテーブル D51 には、ユーザ毎に、そのユーザに設定されたユーザ ID、そのユーザにより所有される車両 10 (以下、所有車両ともいう) に設定された車両 ID (例えば、VIN)、そのユーザにより所有される演算資源 109 に設定された演算資源 ID、そのユーザにより所有されるユーザ端末 20 に設定されたユーザ端末 ID などが登録される。さらに、ユーザテーブル D51 には、そのユーザに関する、販売店や整備工場の利用履歴情報、所有車両の次のメンテナンス期日や定期メンテナンス期日などのメンテナンス期日情報 D3 を含むメンテナンス情報 D4、所有車両のグレード情報、所有車両への演算資源の増設可否の情報などが登録されていてもよい。

【0081】

演算資源テーブル

演算資源テーブル D52 は、演算資源 109 を管理するためのテーブルである。演算資源テーブル D52 には、演算資源 109 毎に、その演算資源 109 に設定された演算資源 ID、その演算資源 109 を所有するユーザに設定されたユーザ ID、その演算資源 109 が搭載される車両 10 に設定された車両 ID などが登録される。

【0082】

また、演算資源テーブル D52 には、演算資源 109 毎に、演算資源 109 の種別、その演算資源 109 のスペック (計算能力、記憶容量など)、その演算資源 109 の稼働状況 (稼働履歴および稼働予定) などが登録される。言い換えると、演算資源テーブル D52 は、複数の演算資源 109 の各々の稼働状況を示す稼働状況情報 D5 と、複数の演算資源 109 の各々の性能を示す演算資源情報 D6 とを含む。

【0083】

演算資源情報 D6 には、演算資源 109 が CPU 106 や GPU 107 の場合には、その演算資源 109 の各々の計算能力を示す計算能力情報 D7 が含まれる。ここでの計算能力には、計算能力の時間変化を含む。言い換えると、計算能力情報 D7 には、計算能力の時間変化も考慮して、所定期間において発揮することができる計算能力という意味が含まれる。

【0084】

また、演算資源 109 がストレージ 108 の場合には、記憶容量、データの書込 / 読出速度、エラーレート等のストレージ 108 の性能を示すストレージ性能情報 D8 が含まれる。ここでのストレージ性能には、ストレージ性能の時間変化を含む。言い換えると、ストレージ性能情報 D8 には、性能の時間変化も考慮して、所定期間において発揮することができるストレージ性能という意味が含まれる。

【0085】

10

20

30

40

50

クライアントテーブル

クライアントテーブルD 5 3は、クライアントを管理するためのテーブルである。クライアントテーブルD 5 3には、クライアント毎に、そのクライアントに設定されたクライアントID、クライアントにより所有されるクライアント端末30に設定されたクライアント端末ID、そのクライアントの担当者名、住所、電話番号などが登録される。

【0086】

ジョブテーブル

ジョブテーブルD 5 4は、クライアントから依頼されたジョブを管理するためのテーブルである。ジョブテーブルD 5 4には、ジョブ毎に、そのジョブに設定された受付番号、そのジョブを依頼したクライアントに設定されたクライアントID、そのジョブの名称および内容などが登録される。また、ジョブテーブルD 5 4には、ジョブ毎に、そのジョブに対応するジョブデータの計算タイプおよび処理条件、そのジョブデータの計算に必要な計算能力である必要計算能力、そのジョブに設定された納期などが登録される。

【0087】

グリッドテーブル

グリッドテーブルD 5 5は、グリッドコンピューティング処理におけるグリッドG及びそれぞれのグリッドGの計算能力を管理するためのテーブルである。

【0088】

グリッドテーブルD 5 5には、グリッドG毎に、そのグリッドGを識別するためのグリッドID、グリッドGを構成する車両の車両識別情報D 1 1、そのグリッドGを構成する演算資源109による計算能力などが登録される。ここでの計算能力には、計算の前提となる基本性能（計算スペック）に加えて、計算能力の時間的変化の予測結果が含まれる。

【0089】

言い換えると、グリッドテーブルD 5 5には、グリッドコンピューティング処理において、所定の期間で考えた場合におけるそのグリッドGで処理が可能と予想されるジョブの概算予測値である実行可能ジョブ情報D 5 9が登録されている。

【0090】

なお、グリッドテーブルD 5 5に、車両識別情報D 1 1に関連付して他の車両情報D 1 0（例えば、リソース情報D 1 4）が登録されていてもよい。

【0091】

マッチングテーブル

マッチングテーブルD 5 6は、後述するマッチング処理の結果を管理するためのテーブルである。マッチングテーブルD 5 6には、ジョブ毎に、そのジョブに設定された受付番号、そのジョブに対応するジョブデータD 1に設定されたジョブデータID、マッチング処理によりそのジョブデータに対して割り当てられたグリッドGのグリッドIDなどが登録される。

【0092】

ジョブデータ

記憶部504に記憶されるジョブデータD 1は、後述するジョブ受付処理により受け付けられたジョブデータD 1である。

【0093】

計算結果データ

記憶部504に記憶される計算結果データD 2は、後述するグリッドコンピューティング処理により実行されたジョブの計算結果のデータである。

【0094】

〔グリッドコンピューティングシステムの動作〕

図9は、施設端末、車両、クライアント端末、及び管理サーバの間で伝達される情報を示す概略図である。また、図10は、管理システムの動作の一例について示したフロー図である。

【0095】

10

20

30

40

50

ステップ S 1

ステップ S 1 において、管理サーバ 5 0 は、各車両 1 0 の計算能力を推定する。

【 0 0 9 6 】

まず、管理サーバ 5 0 は、各車両 1 0 に最新の車両情報 D 1 0 の送信を要請する。管理サーバ 5 0 から車両情報 D 1 0 の送信要請を受けた各車両 1 0 は、参加者情報を管理サーバ 5 0 に送信する。このときに送信される車両情報 D 1 0 は、車両情報 D 1 0 の一部が送信されてもよいし、全ての車両情報 D 1 0 が送信されてもよい。送信される車両情報 D 1 0 には、車両識別情報 D 1 1 とリソース情報 D 1 4 が含まれる。管理サーバ 5 0 では、各車両 1 0 から受信した車両情報 D 1 0 を演算資源テーブル D 5 2 に登録する。なお、すでに管理サーバ 5 0 に車両情報 D 1 0 が登録されている車両 1 0 については、登録されている登録情報との差分情報のうち、必要な情報を車両 1 0 から管理サーバ 5 0 に送信するようにしてもよい。

10

【 0 0 9 7 】

次に、管理サーバ 5 0 では、例えば、演算資源テーブル D 5 2 に登録された車両情報 D 1 0 を参照して、演算資源情報 D 6 を推定する計算能力推定処理を実行する。演算資源情報 D 6 は、各車両の計算能力情報 D 7 とストレージ性能情報 D 8 が含まれる。

【 0 0 9 8 】

計算能力推定処理において、管理サーバ 5 0 が参照する情報は、例えば、各車両 1 0 の車両状態、演算資源 1 0 9 の演算可能量、演算資源 1 0 9 で対応が可能な演算タイプ、または、演算可能時間である。演算可能時間に関しては、例えば、車両 1 0 から具体的なスケジュールを受信してもよいし、記憶部 5 0 4 に保存された車両 1 0 および車両 1 0 の演算装置 1 0 5 の過去の利用傾向を分析して、演算装置 1 0 5 が演算資源として使える時間帯のスケジュールを予測するようにしてもよい。なお、それぞれの車両 1 0 から演算資源情報 D 6 に相当する情報が受信された場合、その情報を利用すればよい。

20

【 0 0 9 9 】

管理サーバ 5 0 は、取得または予測した演算資源情報 D 6 を演算資源テーブル D 5 2 に登録する。

【 0 1 0 0 】

管理サーバ 5 0 は、推定した演算資源情報 D 6 を、各車両 1 0 の車両識別情報 D 1 1 と紐づけて演算資源テーブル D 5 2 に登録する。

30

【 0 1 0 1 】

ステップ S 2

ステップ S 2 において、管理サーバ 5 0 は、グリッドコンピューティング処理を実行するためのグリッド G を編成するグリッド編成処理を実行する。

【 0 1 0 2 】

以下、図 1 3 を参照して、グリッド編成処理について説明する。

【 0 1 0 3 】

- ステップ S 2 1 -

まず、管理サーバ 5 0 は、それぞれのグリッド G を構成する。グリッド G は、各車両 1 0 に搭載された演算装置 1 0 5 及びストレージ 1 0 8 のうち、グリッドコンピューティング処理に利用可能な演算資源 1 0 9 (単に、「演算資源 1 0 9 」ともいう) に基づいて構成される。

40

【 0 1 0 4 】

グリッド G の構成方法は、特に限定されないが、例えば、特定の時間に、所定のエリアに停車している可能性の高い車両同士でグリッド G を構成してもよい。この場合、例えば、ユーザの自宅の位置に基づいてグリッド G を構成してもよいし、ユーザが車で通勤している場合に、その職場や営業所などでグリッド G を構成してもよい。また、例えば、演算資源 1 0 9 に補完関係のある車両同士でグリッド G を構成してもよい。

【 0 1 0 5 】

また、例えば、管理サーバ 5 0 は、 G P U 1 0 7 の利用に特化したジョブを実行できる

50

ようにグリッドGを構成するといったように、依頼されたジョブであったり、依頼される傾向の高いジョブであったり、対応しようとするジョブの難易度などに応じてグリッドGを構成してもよい。

【0106】

また、管理サーバ50は、あらかじめ複数のグリッド候補を作成しておき、ジョブに応じて最終的にグリッドGを確定させるようなグリッドGの構成方法をとってもよい。その場合には、ステップS3からステップS6の間でグリッドGの編成または再編成が行われる。

【0107】

また、管理サーバ50は、後述するグリッドコンピューティング処理の終了後に、グリッドGをいったん解消し、再度新しいグリッドGを組みなおすようにしてもよい。換言すると、後述するステップS3からS8のループ処理の中で、グリッドGの再構築が行われてもよい。なお、以下の説明では、説明の便宜上、ステップS2で編成されたグリッドGが維持され、ステップS3以降の処理が進められるものとする。

【0108】

図11では、複数の車両毎にグルーピングして、グリッドGA, GB, GC, ..., GXを構成した例を示している。

【0109】

なお、管理サーバ50は、後述するクライアント端末30からリクエストされたジョブの傾向や種別などに応じてグリッドGを構成するようにしてもよい。また、リクエストされたジョブに応じて、適宜、グリッドGを構成する車両10の台数や組み合わせを変えるようにしてもよい。

【0110】

また、図12に示すように、管理サーバ50は、グリッドGを構成する車両10の中から、そのグリッドGに対して割り当てられたジョブを管理するマスタ車両CMを決定してもよい。そして、管理サーバ50は、基本的には、そのマスタ車両CMとの間でデータをやり取りするようにしてもよい。この場合、マスタ車両CMは、同じグリッドに所属する他の車両10（例えば、図12の車両C1～C3）を管理する管理機能と、それらの他の車両（例えば、図12の車両C1～C3）と管理サーバ50との間の中継装置としての機能とを備える。マスタ車両CMの選定方法は、特に限定されないが、例えば、グリッドコンピューティング処理の参加率や、搭載された演算資源109の性能などに基づいて選定される。

【0111】

- ステップS22 -

次に、管理サーバ50は、各グリッドGの計算能力及びストレージ性能の推定処理を実行する。

【0112】

具体的には、管理サーバ50は、グリッドGを構成するそれぞれの車両10の演算資源テーブルD52を参照し、それぞれの車両10の演算資源情報D6に基づいて、グリッドGの計算能力及びストレージ性能を推定する。

【0113】

- ステップS23 -

管理サーバ50は、ステップS21においてグリッドGを編成すると、グリッドGを識別するためのグリッドIDと、各車両10の車両情報D10とを関連付けてグリッドテーブルD55に登録する。そのときに、管理サーバ50は、ステップS22において推定したグリッドGの計算能力及びストレージ性能を関連付けて登録する。

【0114】

ステップS3

ステップS3において、管理サーバ50は、ジョブの受付処理を実行する。以下、図14を参照して、ジョブ受付処理について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 5 】

ジョブ受付処理では、管理サーバ 5 0 は、クライアント端末 3 0 からジョブデータ D 1 (ジョブの依頼) が受信される毎に、以下の処理を行う。

【 0 1 1 6 】

- ステップ S 3 1 -

まず、管理サーバ 5 0 は、クライアントからジョブの依頼を受け付ける。具体的には、クライアント端末 3 0 は、クライアントの担当者による操作に 응답して、ジョブ依頼申請を管理サーバ 5 0 に送信する。管理サーバ 5 0 は、その申請に 응답して以下の処理を行う。

【 0 1 1 7 】

管理サーバ 5 0 は、ジョブの受付に必要となる情報 (具体的にはジョブを依頼するクライアントに関するクライアント情報 D 3 1 とジョブに関するジョブ情報) の送信をクライアント端末 3 0 に要求する。この例では、管理サーバ 5 0 は、ジョブ受付画面の画像データをクライアント端末 3 0 に送信する。クライアント端末 3 0 は、その画像データからジョブ受付画面の画像を再生し、その画像を出力部 3 0 2 (表示部) に出力 (表示) させる。

10

【 0 1 1 8 】

図 8 は、クライアントが管理サーバ 5 0 にジョブを依頼するための登録フォーム R 1 0 の一例である。この登録フォーム R 1 0 は、例えば、クライアントが所有する計算機の表示部に入力可能な形式で表示される。登録フォーム R 1 0 の入力情報は、管理サーバ 5 0 が複数の車両で構成されたグリッド G (単に「グリッド G 」ともいう) とジョブとのマッチングをする際に、必要な情報が含まれる。

20

【 0 1 1 9 】

登録フォーム R 1 0 には、例えば、企業 (クライアントに相当) の概要として、企業名称の入力欄 R 1 0 1、担当者名の入力欄 R 1 0 2、企業の住所の入力欄 R 1 0 3、及び電話番号の入力欄 R 1 0 4 がある。登録フォーム R 1 0 には、例えば、ジョブ概要として、ジョブの名称の入力欄 R 1 1 1、ジョブの内容の入力欄 R 1 1 2、ジョブの演算タイプの入力欄 R 1 1 3、ジョブの実行条件の入力欄 R 1 1 4、ジョブの必要計算能力の入力欄 R 1 1 5、及び計算結果の納期 R 1 1 6 などが含まれる。ジョブの内容としては、例えば、ジョブの目的やクライアントにおける当該ジョブの重要度等が入力される。ジョブの演算タイプとしては、例えば、前述の計算能力情報における「計算タイプ」と同様に、CPU 系や GPU 系等の情報が入力される。ジョブの実行条件としては、例えば、クライアント端末 3 0 との常時通信の有無や推奨される通信能力などが入力される。ジョブの必要計算能力としては、例えば、前述の計算能力情報における「計算能力」と同様に、ジョブの実行に必要な計算能力が F L O P S の単位で入力される。計算結果の納期としては、年月日及び時間が入力される。尚、登録フォーム R 1 0 には、これら以外の情報が入力されてもよい。例えば、登録フォーム R 1 0 には、クライアントが希望する計算結果のデータ形式を入力する項目があってもよい。また、登録フォーム R 1 0 にジョブの実行に必要なプログラムを添付する項目が設けられていてもよい。

30

【 0 1 2 0 】

クライアントの担当者は、クライアント端末 3 0 の入力部 3 0 1 (操作部) を操作して、ジョブ受付画面に必要な情報を入力する。これにより、ジョブを依頼するクライアントに関するクライアント情報と、ジョブに関するジョブ情報とが入力される。そして、これらの情報の入力完了すると、クライアントの担当者は、クライアント端末 3 0 の入力部 3 0 1 (操作部) を操作して、ジョブ受付画面の登録ボタン B 1 0 0 を押下する。登録ボタン B 1 0 0 が押下されると、クライアント端末 3 0 は、ジョブ受付画面に入力された情報 (クライアント情報およびジョブ情報) を管理サーバ 5 0 に送信する。管理サーバ 5 0 は、クライアント情報とジョブ情報とを受信する。

40

【 0 1 2 1 】

次に、管理サーバ 5 0 は、依頼されたジョブに対応するジョブデータ D 1 の送信をクライアント端末 3 0 に要求する。クライアント端末 3 0 は、その要求に 응답して、依頼する

50

ジョブに対応するジョブデータ D 1 を管理サーバ 5 0 に送信する。管理サーバ 5 0 は、ジョブデータ D 1 を受信する。

【 0 1 2 2 】

- ステップ S 3 2 -

次に、管理サーバ 5 0 は、ステップ S 3 1 において受信されたジョブデータ D 1 を分析する。具体的には、管理サーバ 5 0 において、ジョブデータ D 1 の計算タイプ、処理条件、必要計算能力などを分析する。管理サーバ 5 0 は、このジョブデータ D 1 の計算タイプ、処理条件、必要計算能力などの分析結果に基づいて、クライアント端末から依頼されるジョブの傾向を推定する。推定されたジョブの傾向は、ジョブ傾向情報 D 9 として記憶部 5 0 4 に記憶される。

10

【 0 1 2 3 】

なお、管理サーバ 5 0 は、必要に応じて、ジョブデータ D 1 の分析の結果に基づいて、ステップ S 3 1 において受信されたジョブ情報を修正してもよい。

【 0 1 2 4 】

- ステップ S 3 3 -

次に、管理サーバ 5 0 では、ステップ S 3 1 において受信されたクライアント情報と、ジョブ情報とを関連付けて、ジョブテーブル D 5 4 に登録して、ジョブテーブル D 5 4 を更新する。さらに、管理サーバ 5 0 では、ステップ S 3 1 において受信されたジョブデータ D 1 が、対応するクライアント情報やジョブ情報に基づいて参照できるような形態で記憶部 5 0 4 に記憶される。ジョブテーブル D 5 4 の更新とジョブデータ D 1 の記憶が完了したらジョブの受付処理が完了する。

20

【 0 1 2 5 】

なお、ジョブデータ D 1 は、グリッドコンピューティング処理の前までに入手できればよいので、例えば、後述するマッチング処理の終了後に、ジョブデータ D 1 の受信をするようにしてもよい。そうすることで、マッチングが不調な場合に、不必要なデータの送受信が行われることを回避できる。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 4

ステップ S 4 において、管理サーバ 5 0 は、マッチング処理を実行する。以下、図 1 5 を参照して、マッチング処理について説明する。

30

【 0 1 2 7 】

- ステップ S 4 1 -

まず、管理サーバ 5 0 は、推定計算能力と受け付けたジョブに必要な計算能力とを比較する。管理サーバ 5 0 は、単純な処理能力の比較だけでなく、提供可能な時間帯とジョブの納期との比較や、提供可能な場所の通信状態とジョブにおける常時通信の要否との比較を行う。

【 0 1 2 8 】

- ステップ S 4 2 -

次に、管理サーバ 5 0 は、現在登録されているジョブに推定計算能力で実行可能なジョブがあるか否かについて判定する。実行可能なジョブが存在する場合 (S 4 2 で Y E S) 、フローはステップ S 4 3 に進む。一方で、推定計算能力で実行可能なジョブがない場合 (S 4 2 で N O) 、フローはステップ S 4 4 に進む。

40

【 0 1 2 9 】

- ステップ S 4 3 -

管理サーバ 5 0 は、実行可能なジョブの中から、実際にそのグリッド G に計算させるジョブを決定する。ジョブが 1 つの場合、そのジョブを対象となるグリッド G に割り当てる。一方で、実行可能なジョブが複数存在する場合には、所定の優先順位に基づいて、対象となるグリッド G に割り当てるジョブを決定する。ここでの優先順位の付け方は、任意に設定することができ、特に限定されない。例えば、納期が近いものの優先順位を高くしたりというように、納期や実行スケジュールに基づいて優先順位を設定することができる。

50

また、例えば、他のグリッドGでも実行が可能か否かというように、ジョブの特殊性や、そのジョブの難易度に基づいて優先順位を設定することができる。

【0130】

- ステップS44 -

管理サーバ50は、ステップS42において、対象グリッドGの推定計算能力で実行可能なジョブがない原因を分析する。具体的には、管理サーバ50は、記憶部504のジョブ傾向情報D9を参照して、クライアント端末30から依頼されるジョブの傾向から対象グリッドGの演算資源109のうちで不足している演算資源を抽出する。

【0131】

言い換えると、管理サーバ50は、クライアントから依頼されるジョブ（需要）と、対象グリッドGの計算能力（供給）との需給バランスを監視する。そして、その監視結果に基づいて、将来の需要動向を予測し、その予測結果に基づいて、対象グリッドGに不足している演算資源109であったり、ステップS2でグリッドGを編成するのにあたって不足しているもしくは不足しがちな演算資源109を抽出する。演算資源109の抽出後、フローは、ステップS45に進む。

【0132】

なお、後述するステップS45の対象車両の抽出処理において、不足しているもしくは不足しがちな演算資源109の情報を使用しない場合、ステップS44を省略してもよい。その場合、ステップS42でのNO判定の後、ステップS45に進む。

【0133】

- ステップS45 -

管理サーバ50は、記憶部504に格納されたリソース情報D14および稼働履歴情報D15を参照して、対象グリッドGを構成する車両10の中から演算資源109を増強する対象となる対象車両10（以下、単に対象車両10ともいう）を抽出する抽出処理を実行する。

【0134】

対象車両10の抽出方法は、特に限定されないが、例えば、ジョブ傾向情報D9に登録されているジョブの傾向と、対象グリッドGの計算能力の推定値とに基づいて、増強対象とする演算資源を特定し、その演算資源が増強可能な車両を対象車両10として抽出する。これにより、依頼を受けているジョブの傾向に即して演算資源109の増強をすることができるので、ジョブのマッチング率をより高めることができるという効果が得られる。

【0135】

また、例えば、ステップS44において不足していると判断された演算資源109の増強が可能な車両10を対象車両10としてもよい。これにより、実際に不足している演算資源109を増強対象とする、すなわち、直近の実需に即した演算資源109の増強ができる。

【0136】

また、例えば、管理サーバ50は、ユーザテーブルD51のメンテナンス期日情報D3を参照して、前述の抽出処理において、対象グリッドGの中で、メンテナンスの期日が近い車両10の優先度を高く設定してもよい。メンテナンスの期日にあわせて増設が設定できるようにすることで、ユーザは、予定されていたメンテナンスにあわせて増設をすることができる。これにより、ユーザの増設を促進することができる。

【0137】

また、例えば、マスタ車両CMを指定している場合に、そのマスタ車両CMまたはマスタ車両にすることを予定している車両10を対象車両10としてもよい。前述のとおり、マスタ車両CMは、自車両でもグリッドコンピューティング処理を実行するとともに、同じ対象グリッドGに所属する他の車両10の管理や、他の車両10と管理サーバ50との間の中継装置としての機能を発揮する。したがって、マスタ車両CMの演算資源109を増強することで、単に、グリッドコンピューティング処理を行う端末としての能力を向上させることにとどまらず、グリッドGとして性能向上や安定性の向上に寄与することがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 4 5 での抽出処理の後、フローはステップ S 4 6 に進む。

【 0 1 3 9 】

- ステップ S 4 6 -

管理サーバ 5 0 は、対象車両 1 0 の所有者に、演算資源 1 0 9 の増強の案内を送信する案内処理を実行する。

【 0 1 4 0 】

具体的には、管理サーバ 5 0 は、ユーザ端末 2 0 に、演算資源 1 0 9 の増設案内と、演算資源 1 0 9 の増設による報酬を提示する。

【 0 1 4 1 】

演算資源 1 0 9 の増設案内は、例えば、販売店や整備工場の予約案内情報（予約フォームの送信など）、入庫案内情報（入庫日時、施設名、施設住所など）等を含む。

【 0 1 4 2 】

管理サーバ 5 0 は、演算資源 1 0 9 の増設案内にあわせて、演算資源 1 0 9 の増強をすることによって、車両 1 0 の使用に際して利用可能となる追加機能や追加サービスを対象車両 1 0 の所有者に案内してもよい。

【 0 1 4 3 】

例えば、演算装置 1 0 5（CPU 1 0 6、GPU 1 0 7 及び / またはストレージ 1 0 8）を増強することは、グリッドコンピューティング処理を実行していない場合、すなわち、日常での走行シーンにおける車両の性能向上にも直結する。そこで、演算資源の増強をすることによる追加機能や追加サービスを対象車両の所有者に案内できるようにすることで、ユーザの増設意欲を高めることができる。

【 0 1 4 4 】

- ステップ S 4 7 -

ステップ S 4 7 では、施設端末 4 0 から管理サーバ 5 0 に増設情報が受信されたか否かが判定される。以下では、施設端末 4 0 から管理サーバ 5 0 に増設情報が受信されるまでの流れについて説明する。

【 0 1 4 5 】

ステップ S 4 6 の案内処理の後、ユーザ端末 2 0 から管理サーバ 5 0 に対して、ユーザに増設意思があることが送信される。そうすると、管理サーバ 5 0 は、施設端末 4 0 に対して、対象車両 1 0 の入庫予約情報と、対象車両 1 0 に増設される演算資源 1 0 9（例えば、MPU ボード）の情報である増設情報 D 4 3 を送信する。

【 0 1 4 6 】

施設端末 4 0 では、増設情報 D 4 3 を受信すると、記憶部 4 0 4 に登録する。そして、施設に実際にユーザが来訪すると、施設のスタッフが、入庫予約情報及び増設情報 D 4 3 に基づいて、増設作業を実施する。例えば、図 9 に示すように、施設では、旧型の MPU - A 1 から新型の MPU - A 2 に交換が実施されたり、空いているスロット等に新しい MPU - A 3 が追加されたりする。

【 0 1 4 7 】

演算資源 1 0 9 の増設作業が完了すると、その情報は、施設端末 4 0 に登録され、管理サーバ 5 0 に送信される。

【 0 1 4 8 】

管理サーバ 5 0 において、増設情報が受信されると、ステップ S 4 7 で YES 判定となり、フローは、次のステップ S 4 8 に進む。

【 0 1 4 9 】

一方で、ユーザが入庫する前の状態であったり、増設を断られた場合には、ステップ S 4 7 で NO 判定となる。そうすると、例えば、ステップ S 4 1 に戻って、グリッド G に対して新しいジョブとのマッチングを図ったり、ステップ S 2 に戻って、グリッド G の組み直しがされる。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 0 】

〔グリッドコンピューティング処理〕

次に、図 1 6 を参照して、ステップ S 5 のグリッドコンピューティング処理について説明する。グリッドコンピューティング処理では、複数の演算装置 1 0 5 のうち利用可能な演算装置 1 0 5 にジョブデータ D 1 を処理させる。管理サーバ 5 0 は、ステップ S 4 のマッチング処理の完了後に、以下の処理を行う。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 5 1

まず、管理サーバ 5 0 は、マッチングテーブル D 5 6 を参照し、グリッドコンピューティング処理の対象となるジョブデータ D 1 を、マッチング処理においてそのジョブデータ D 1 に割り当てられた演算資源 1 0 9 に分配する。具体的には、管理サーバ 5 0 は、ジョブデータ D 1 に割り当てられた演算資源 1 0 9 の各々に、そのジョブデータ D 1 の一部を送信する。これにより、ジョブデータ D 1 は、そのジョブデータ D 1 に割り当てられた演算資源 1 0 9 (C P U 1 0 6 、 G P U 1 0 7) により並列処理される。

10

【 0 1 5 2 】

ステップ S 5 2

次に、演算資源 1 0 9 (C P U 1 0 6 、 G P U 1 0 7) の各々は、その演算資源 1 0 9 に送信されたデータ (ジョブデータ D 1 の一部) の計算が完了すると、その計算により得られた部分計算結果データを管理サーバ 5 0 に送信する。管理サーバ 5 0 は、演算資源 1 0 9 から送信された部分計算結果データを受信し、その部分計算結果データを記憶部 5 0 4 に記憶する。

20

【 0 1 5 3 】

ステップ S 5 3

管理サーバ 5 0 は、ステップ S 5 1 においてジョブデータ D 1 が分配された演算装置 1 0 5 の全てが計算を完了したか否かを判定する。演算装置 1 0 5 の全てが計算を完了している場合には、ステップ S 5 4 の処理が行われ、そうでない場合には、ステップ S 5 2 の処理が行われる。

【 0 1 5 4 】

ステップ S 5 4

演算装置 1 0 5 の全てが計算を完了すると、管理サーバ 5 0 では、記憶部 5 0 4 に記憶された部分計算結果データを結合することで、グリッドコンピューティング処理の対象となるジョブデータ D 1 に対応する計算結果データ D 2 (ジョブデータ D 1 の計算の結果を示す計算結果データ D 2) を生成する。そして、管理サーバ 5 0 は、グリッドコンピューティング処理の対象となるジョブデータ D 1 に対応する計算結果データ D 2 を、そのジョブデータ D 1 の計算を依頼したクライアントのクライアント端末 3 0 に送信する。

30

【 0 1 5 5 】

ステップ S 5 5

次に、グリッドコンピューティング処理に演算装置 1 0 5 の計算能力を提供したユーザに対して、システム 1 を運営する事業者から報酬が付与される。ユーザに付与される報酬の例としては、システム 1 において利用可能なポイント、仮想通貨、商品の割引特典などが挙げられる。例えば、管理サーバ 5 0 は、グリッドコンピューティング処理に演算装置 1 0 5 の計算能力を提供したユーザに対して報酬を付与するための処理を行う。報酬を付与するための処理の例としては、ユーザに設定された「ユーザ ID」とシステム 1 において利用可能な「ポイント」(または仮想通貨)とを関連付けてユーザテーブル D 5 1 に登録する処理、ユーザにより所有されるユーザ端末 2 0 に商品の割引特典を示す情報を送信する処理などが挙げられる。

40

【 0 1 5 6 】

また、グリッドコンピューティング処理に演算装置 1 0 5 の計算能力を提供したユーザに対して、クライアントから報酬が付与されてもよい。例えば、クライアント端末 3 0 は、グリッドコンピューティング処理に演算装置 1 0 5 の計算能力を提供したユーザに対し

50

て報酬を付与するための処理を実行してもよい。

【0157】

次に、実施形態に係る車両の温度制御システムについて説明する。上述したように、本実施形態に係る車両の温度制御システムは、グリッドコンピューティングシステム1の一部として構成されている。

【0158】

図17は実施形態に係る車両の温度制御システムの加熱冷却システムを説明するための車両側面図である。図17に示すように、車両10には、各部を冷却および加熱するための冷却回路600を備えられている。冷却回路600は、車両10の、バッテリー601、インバータ602、モータ603、サブタンク604、熱交換器605、MPU111を冷却する。図17に示すように、MPU111が格納された筐体と、ECU110が格納された筐体とは接触しており、MPU111は、ECU110を介して、冷却される。冷媒回路600は、モータ603、熱交換器605、インバータ602およびサブタンク604を冷却する第1冷却回路と、MPU111およびバッテリー601を冷却する第2冷却回路とを含む。また、冷却回路600は、ポンプ606と、冷媒温度センサ607と、ヒータ608と、チラー609とを備える。なお、図17では、冷媒温度センサ607、ヒータ608およびチラー609を省略して図示している。

10

【0159】

ポンプ606は、冷媒（例えば、冷却水など）を図17の矢印方向に循環させ、冷却回路600内に循環させる冷媒の流量を制御する。具体的に、ポンプ606は、第1冷却回路において、モータ603、熱交換器605、インバータ602、サブタンク604の順に冷媒を循環させる。また、ポンプ606は、第2冷却回路において、MPU111、バッテリー601の順に冷媒を循環させる。冷媒温度センサ607は、冷却回路600内の冷媒の温度を検出し、検出した冷媒の温度をECU110に送信する。ヒータ608は、冷却回路600内の冷媒の温度を上昇させる。チラー609は冷却回路600内の冷媒の温度を低下させる。

20

【0160】

また、車両10には、コンプレッサ610を備えられている。コンプレッサ610は、MPU111に対して空気を吹き付けて、MPU111の内部温度を制御する。例えば、コンプレッサ610は、車両10の外気や温風、冷風をMPU111に吹き付けることにより、MPU111の内部温度を制御する。

30

【0161】

なお、ポンプ606、ヒータ608、チラー609およびコンプレッサ610はバッテリー601と接続されており、バッテリー601から供給される電源を用いて駆動する。

【0162】

図18は実施形態に係る温度制御システムにおける通信構成を例示するブロック図である。図18に示すように、ECU110は、冷媒温度センサ607、日射センサ611および室内温度センサ612と通信可能に構成されている。日射センサ611は、車両10に対する日射量を検出する。室内温度センサ612は、車両10の室内温度を検出する。ECU110は、冷媒温度センサ607、日射センサ611および室内温度センサ612の検出結果を受信する。

40

【0163】

ここで、ECU110は、通信網5を介して、MPU111と通信を行う。MPU111はサービスマンだけでなく、車両10のユーザによって、ECU110に対して増設されることがある。このため、MPU111の内部データを変更することにより、ECU110内のデータが改ざんされるおそれがある。このECU110内のデータ改ざんを防止するため、MPU111からECU110へデータ送信を直接行うことは禁止されている。このため、MPU111の内部温度などの情報を、MPU111からECU110へ直接送信することができない。そこで、本実施形態では、MPU111は、通信網5を介して、ECU110に温度情報を送信する。具体的には、MPU111には、サーミスタな

50

どの温度検出素子が備えられており、この素子の検出結果を温度情報として、ECU110に送信する。これにより、ECU110は、MPU111の内部温度を把握することができる。なお、MPU111からECU110への直接のデータ送信は禁止されているが、ECU110からMPU111への直接のデータ送信は禁止されていない。

【0164】

ECU110は、冷媒温度センサ607、日射センサ611および室内温度センサ612から受信した検出結果、ならびに、通信網5を介して受信した温度情報に基づいて、ポンプ606、ヒータ608、チラー609、コンプレッサ610を動作させる。具体的には、ECU110は、受信した上記情報に基づいて、ヒータ608またはチラー609を動作させて、冷媒の温度を変化させる。また、ECU110は、受信した上記情報に基づいて、ポンプ606の動作を制御して冷媒の流量を制御する。また、ECU110は、受信した上記情報に基づいて、コンプレッサ610の動作を制御して、MPU111に対して車両10の外気、温風または冷風を吹き付ける。これにより、ECU110は、MPU111の内部温度を動作可能範囲内の温度に保つことができる。

10

【0165】

〔温度調整システムの動作〕

図19は温度制御システムの動作を例示するフローチャートである。

【0166】

- ステップS201 -

MPU111は、検出した内部温度を示す温度情報を、通信網5に送信する。

20

【0167】

- ステップS202 -

ECU110は、MPU111が送信した温度情報を、通信網5を介して、受信する。

【0168】

- ステップS203 -

ECU110は、各センサからそれぞれのセンサの検出結果を受信する。具体的には、ECU110は、冷媒温度センサから冷媒の温度の検出結果を受信する。また、ECU110は、日射センサ611から車両10に対する日射量の検出結果を受信する。また、ECU110は、室内温度センサ612から、車両10の室内温度の検出結果を受信する。

【0169】

30

- ステップS204 -

ECU110は、受信した、温度情報および各センサの検出結果に基づいて、MPU111の内部温度を判定する。

【0170】

- ステップS205 -

ECU110は、判定したMPU111の内部温度が目標温度以上であるか否かを判定する。例えば、MPU111の動作可能温度が10度～35度である場合、MPU111の目標温度が15度と設定される。ECU110が、MPU111の内部温度が第1温度未満と判定した場合（ステップS205のYes）、処理を終了する。ECU110が、MPU111の内部温度が第1温度以上であると判定した場合（ステップS205のNo）、ステップS206に進む。

40

【0171】

- ステップS206 -

ECU110は、判定したMPU111の内部温度が第1温度以上であるか否かを判定する。例えば、第1温度は、20度であり、MPU111の目標温度よりも高い温度である。ECU110が、MPU111の内部温度が第1温度未満であると判定した場合（ステップS206のNo）、ステップS207に進む。ECU110が、MPU111の内部温度が第1温度未満であると判定した場合（ステップS206のYes）、ステップS208に進む。

【0172】

50

- ステップ S 2 0 7 -

E C U 1 1 0 は、コンプレッサ 6 1 0 を駆動させ、M P U 1 1 1 を冷却する（第 1 モード）。具体的には、E C U 1 1 0 は、コンプレッサ 6 1 0 を駆動させ、M P U 1 1 1 に対して、車両 1 0 の外気を吹きつけさせる。これにより、E C U 1 1 0 は、M P U 1 1 1 を冷却する。

【 0 1 7 3 】

- ステップ S 2 0 8 -

E C U 1 1 0 は、判定した M P U 1 1 1 の内部温度が第 2 温度以上であるか否かを判定する。例えば、第 2 温度は、2 5 度であり、第 1 温度よりも高い温度である。E C U 1 1 0 が、M P U 1 1 1 の内部温度が第 2 温度未満であると判定した場合（ステップ S 2 0 6 の N o ）、ステップ S 2 0 9 に進む。E C U 1 1 0 が、M P U 1 1 1 の内部温度が第 1 温度以上であると判定した場合（ステップ S 2 0 9 の Y e s ）、ステップ S 2 1 0 に進む。

【 0 1 7 4 】

- ステップ S 2 0 9 -

E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 を駆動させ、M P U 1 1 1 を冷却する（第 2 モード）。具体的には、E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 を駆動させ、冷却回路 6 0 0 内の冷媒の流量を増加させる。これにより、E C U 1 1 0 は、M P U 1 1 1 を冷却する。

【 0 1 7 5 】

- ステップ S 2 1 0 -

E C U 1 1 0 は、判定した M P U 1 1 1 の内部温度が第 3 温度以上であるか否かを判定する。例えば、第 3 温度は、3 0 度であり、第 1 温度および第 2 温度よりも高い温度である。E C U 1 1 0 が、M P U 1 1 1 の内部温度が第 3 温度未満であると判定した場合（ステップ S 2 1 0 の N o ）、ステップ S 2 1 1 に進む。E C U 1 1 0 が、M P U 1 1 1 の内部温度が第 1 温度以上であると判定した場合（ステップ S 2 1 0 の Y e s ）、ステップ S 2 1 2 に進む。

【 0 1 7 6 】

- ステップ S 2 1 1 -

E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 およびチラー 6 0 9 を駆動させ、M P U 1 1 1 を冷却する（第 3 モード）。具体的には、E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 を駆動させ、冷却回路 6 0 0 内の冷媒の流量を増加させる。また、E C U 1 1 0 は、チラー 6 0 9 を駆動させ、冷却回路 6 0 0 内の冷媒の温度を低下させる。これにより、E C U 1 1 0 は、M P U 1 1 1 を冷却する。

【 0 1 7 7 】

- ステップ S 2 1 2 -

E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 、チラー 6 0 9 およびコンプレッサ 6 1 0 を駆動させ、M P U 1 1 1 を冷却する（第 4 モード）。具体的には、E C U 1 1 0 は、ポンプ 6 0 6 を駆動させ、冷却回路 6 0 0 の冷媒の流量を増加させる。また、E C U 1 1 0 は、チラー 6 0 9 を駆動させ、冷却回路 6 0 0 内の冷媒の温度を低下させる。また、これにより、E C U 1 1 0 は、M P U 1 1 1 を冷却する。

【 0 1 7 8 】

ここで、ステップ S 2 1 1 では、ステップ S 2 1 2 と比較すると、E C U 1 1 0 はコンプレッサ 6 1 0 を駆動させていない。また、ステップ S 2 0 9 では、ステップ S 2 1 1 と比較すると、E C U 1 1 0 はチラー 6 0 9 を駆動させていない。また、ステップ S 2 0 7 では、ステップ S 2 0 9 と比較すると、ポンプ 6 0 6 に代えてコンプレッサ 6 1 0 を駆動させている。このため、ステップ S 2 0 7 、ステップ S 2 0 9 、ステップ S 2 1 1 、ステップ S 2 1 2 の順にバッテリーの消費電力量が小さいことが分かる。すなわち、本実施形態では、E C U 1 1 0 は、M P U 1 1 1 の内部温度と目標温度との間の差が小さいほど、バッテリーの消費量が少ない冷却方法で、M P U 1 1 1 を冷却する。したがって、M P U の消費電力量を抑えつつ、M P U 1 1 1 の冷却を行うことができる。

【 0 1 7 9 】

〔実施形態の効果〕

以上のように、本実施形態によると、演算装置 105 は、ECU 110（第 1 演算装置）と、ECU 110 に対して増設される MPU 111（第 2 演算装置）とを備える。車両 10 は、MPU 111 を液冷するポンプ 606 およびチラー 609（液冷機構）と、MPU 111 を空冷するコンプレッサ 610（空冷機構）とを備える。ECU 110 は、MPU 111 の内部温度が、MPU 111 の動作可能な温度の範囲内に設定された目標温度となるとともに、ポンプ 606、チラー 609 およびコンプレッサ 610 の消費電力が小さくなるように、ポンプ 606、チラー 609 およびコンプレッサ 610 の少なくともいずれか一つを駆動させる。すなわち、ECU 110 は、MPU 111 の内部温度が、MPU 111 の動作可能な温度の範囲内に設定された目標温度となり、ポンプ 606、チラー 609 およびコンプレッサ 610 の消費電力が小さくなるように、ポンプ 606、チラー 609 およびコンプレッサ 610 の少なくともいずれか一つを駆動させる。これにより、バッテリーの消費電力量を抑えつつ、MPU を動作可能範囲内の温度に保つことができる。

10

【0180】

（その他の実施形態）

以上の説明では、管理システムの記憶部 504 と制御部 505 とが単一の管理サーバ 50 に集約される場合を例に挙げたが、これに限定されない。例えば、記憶部 504 と制御部 505 は、通信網 5 を経由して互いに通信する複数の管理サーバ 50（図示省略）に分散されてもよい。

【0181】

20

また、以上の説明において、管理システムの記憶部 504 は、単一の記憶装置により構成されてもよいし、複数の記憶装置により構成されてもよい。複数の記憶装置は、単一の管理サーバ 50 に集約されてもよいし、通信網 5 を経由して互いに通信する複数の管理サーバ 50（図示省略）に分散されてもよい。

【0182】

また、以上の説明において、管理システムの制御部 505 は、単一の制御ユニットにより構成されてもよいし、複数の制御ユニットにより構成されてもよい。複数の制御ユニットは、単一の管理サーバ 50 に集約されてもよいし、通信網 5 を経由して互いに通信する複数の管理サーバ 50（図示省略）に分散されてもよい。

【0183】

30

また、以上の説明において、演算装置 105 は、単一の演算ユニットにより構成されてもよいし、複数の演算ユニットにより構成されてもよい。複数の演算ユニットは、単一の管理サーバ 50 に集約されてもよいし、通信網 5 を経由して互いに通信する複数の管理サーバ 50（図示省略）に分散されてもよい。

【0184】

また、以上の説明では、演算装置 105 が車両 10（具体的には自動四輪車）に搭載される場合を例に挙げたが、これに限定されない。例えば、演算装置 105 は、車両 10 ではない他の移動体に搭載されてもよい。このような移動体の例としては、輸送用機械、携帯情報端末などが挙げられる。輸送用機械の例としては、自動二輪車、鉄道車両、船舶、航空機、ドローンなどが挙げられる。車両は、輸送用機械の一例である。携帯情報端末の例としては、ノート型パーソナルコンピュータ、タブレット、スマートフォンなどが挙げられる。

40

【0185】

また、以上の実施形態を適宜組み合わせる実施してもよい。以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、ここに開示する技術、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。すなわち、前述の実施形態は単なる例示に過ぎず、本開示の範囲を限定的に解釈してはならない。本開示の範囲は請求の範囲によって定義され、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本開示の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【0186】

50

以上説明したように、ここに開示する技術は、グリッドコンピューティングを管理する技術として有用である。

【符号の説明】

【 0 1 8 7 】

1 0	車両（移動体）	
1 0 9	演算資源	
1 1 0	E C U（第 1 演算資源）	
1 1 1	M P U（第 2 演算資源）	
6 0 0	冷却回路	
6 0 1	バッテリー	10
6 0 2	インバータ	
6 0 3	モータ	
6 0 4	サブタンク	
6 0 5	熱交換器	
6 0 6	ポンプ	
6 0 7	冷媒温度センサ	
6 0 8	ヒータ	
6 0 9	チラー	
6 1 0	コンプレッサ	
6 1 1	日射センサ	20
6 1 2	室内温度センサ	

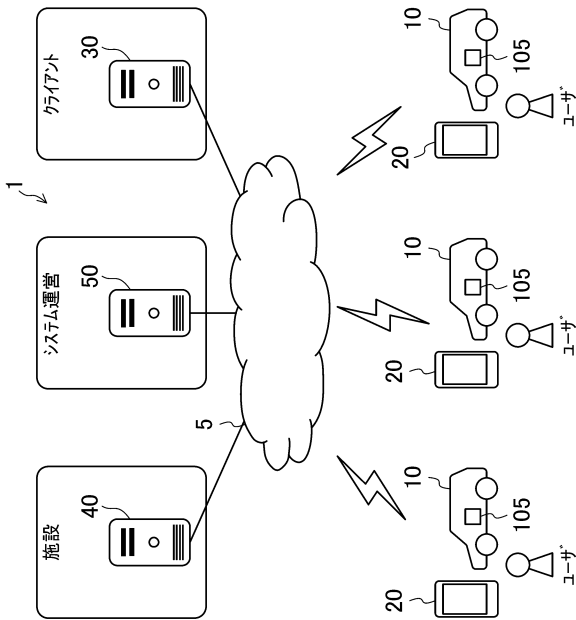
30

40

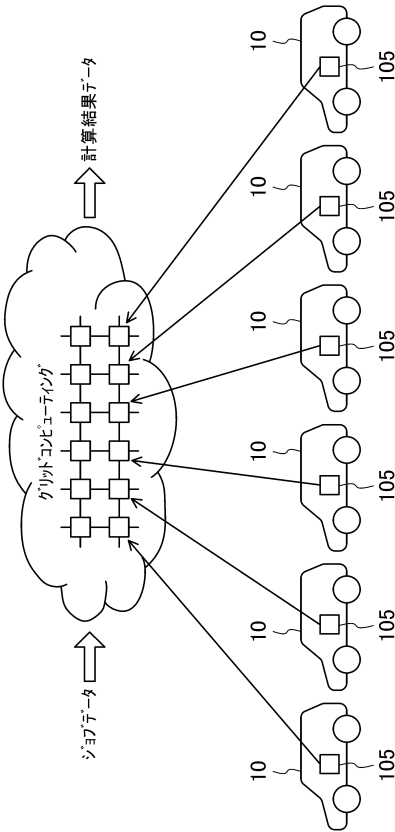
50

【図面】

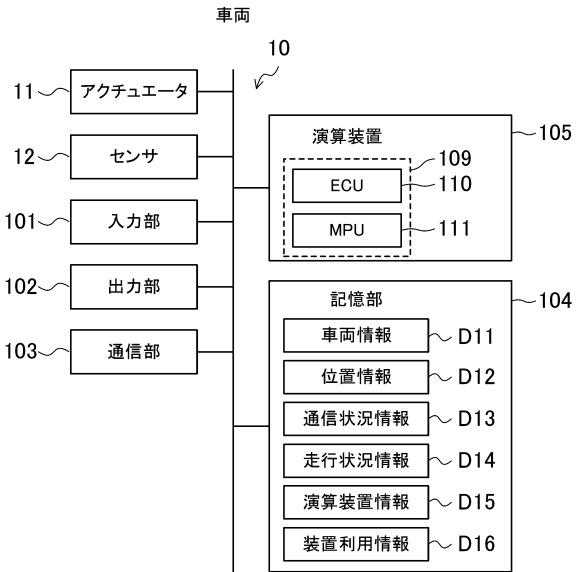
【図 1】



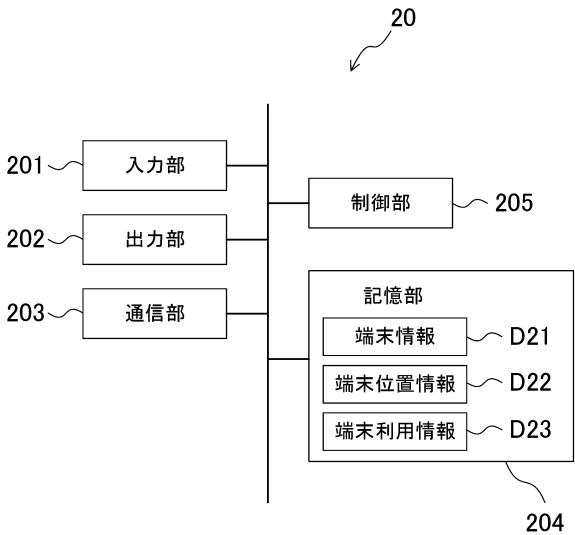
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

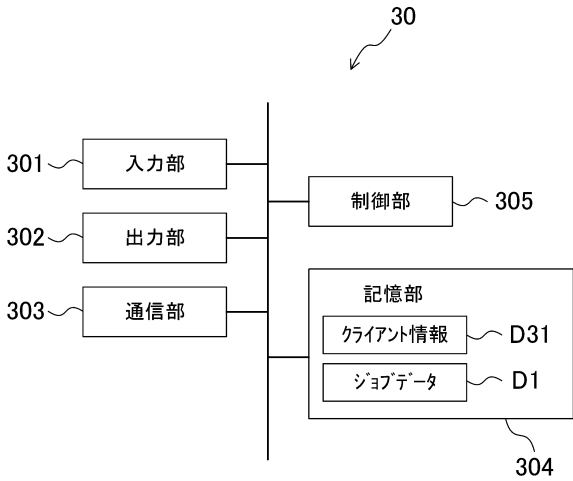
20

30

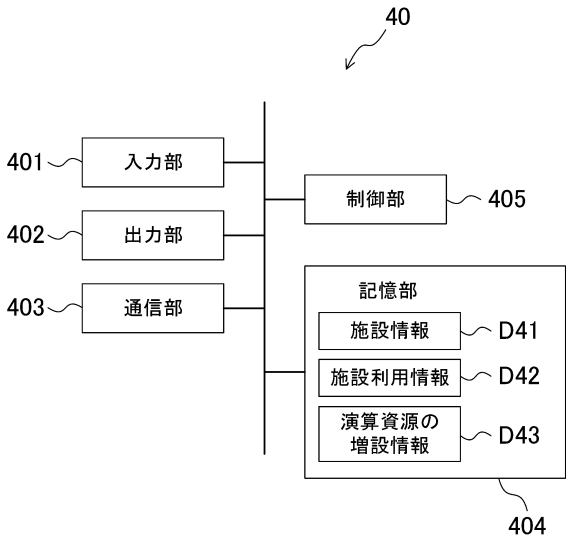
40

50

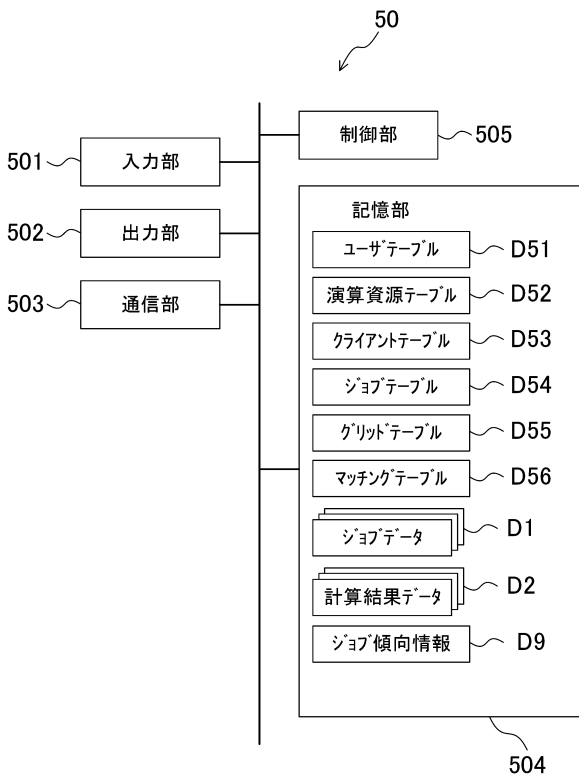
【図 5】



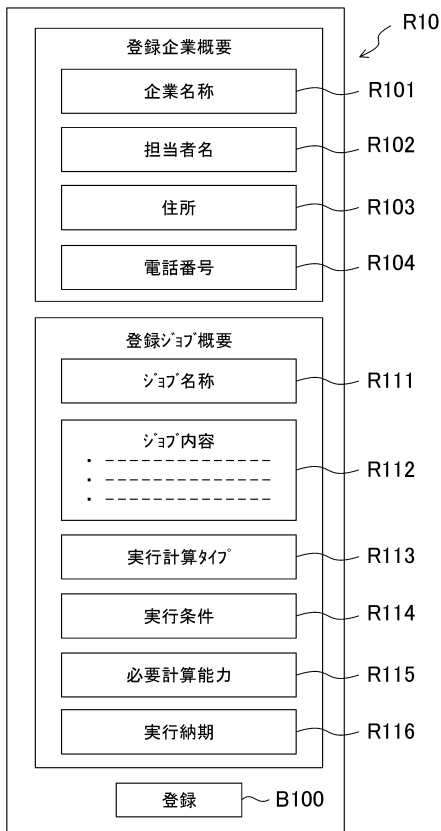
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

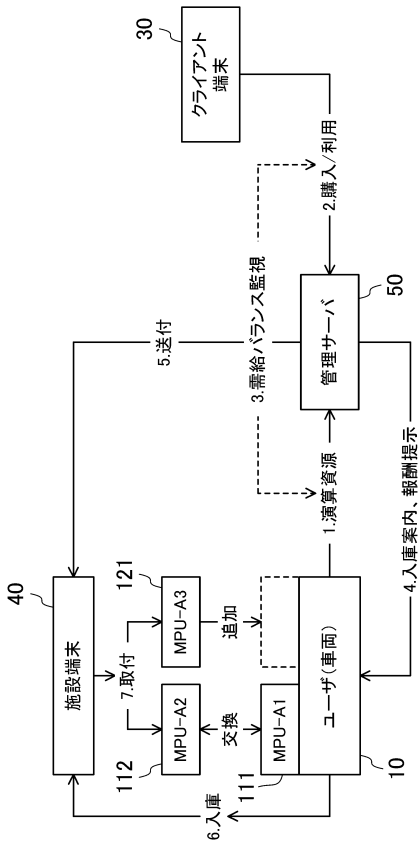
20

30

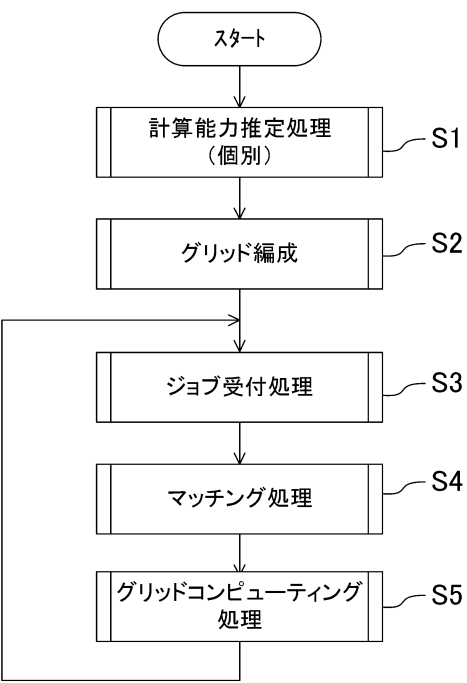
40

50

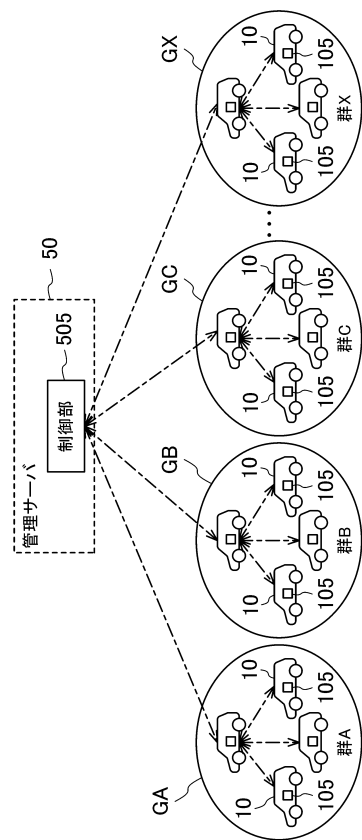
【図 9】



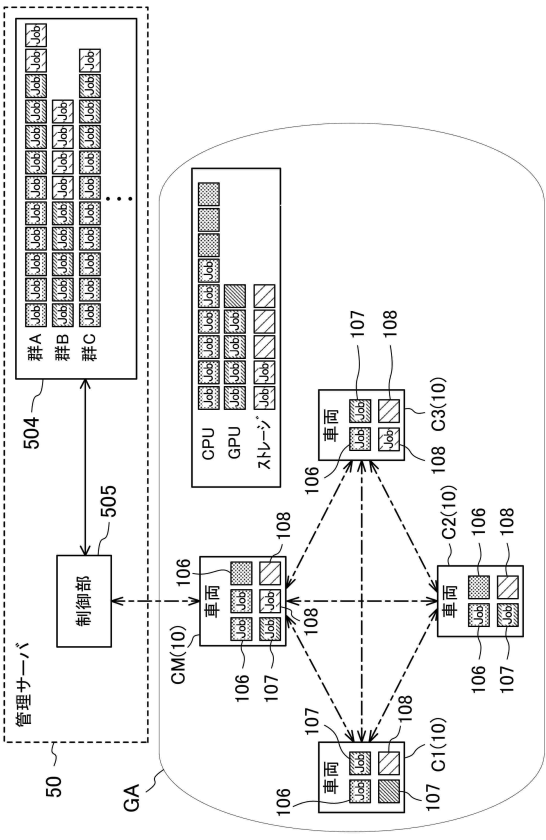
【図 10】



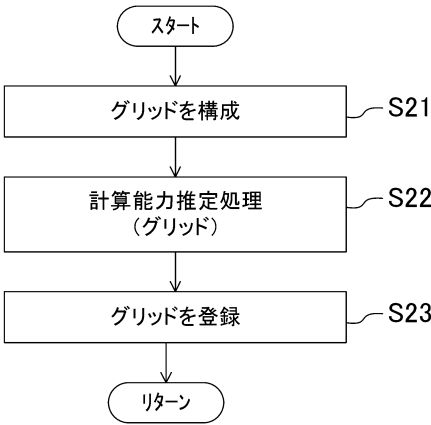
【図 11】



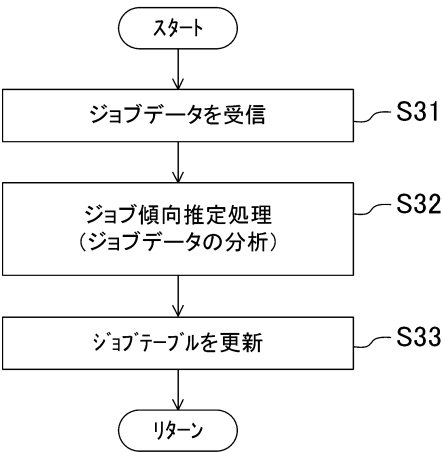
【図 12】



【図 1 3】

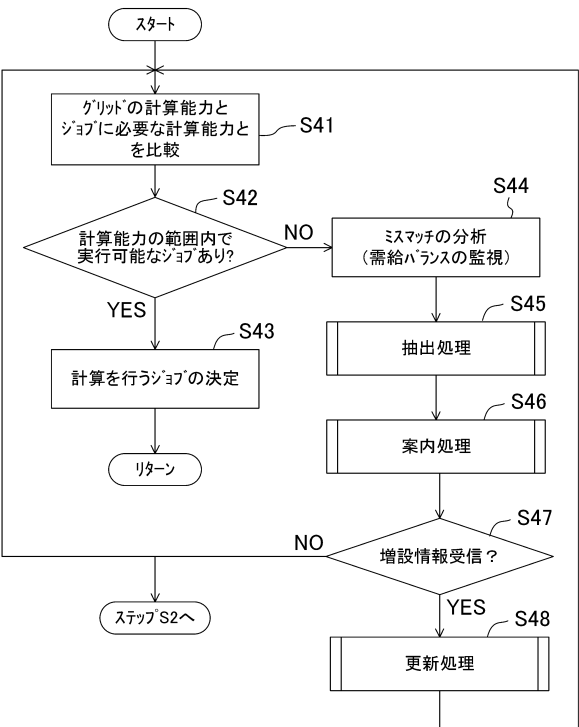


【図 1 4】

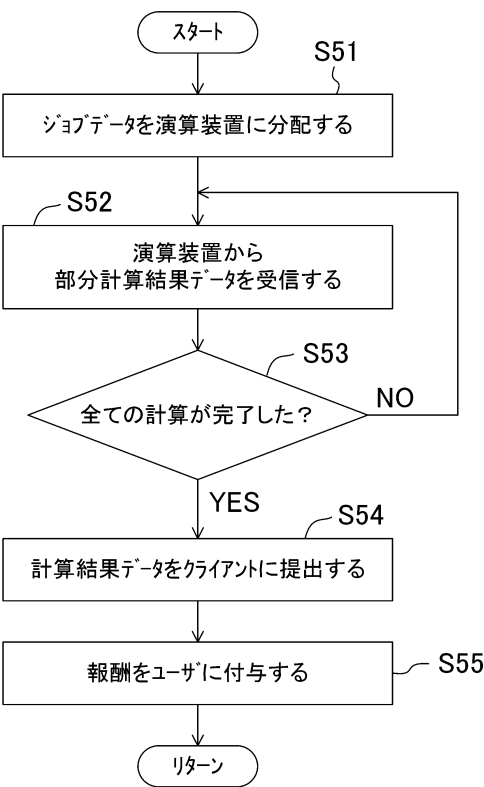


10

【図 1 5】



【図 1 6】



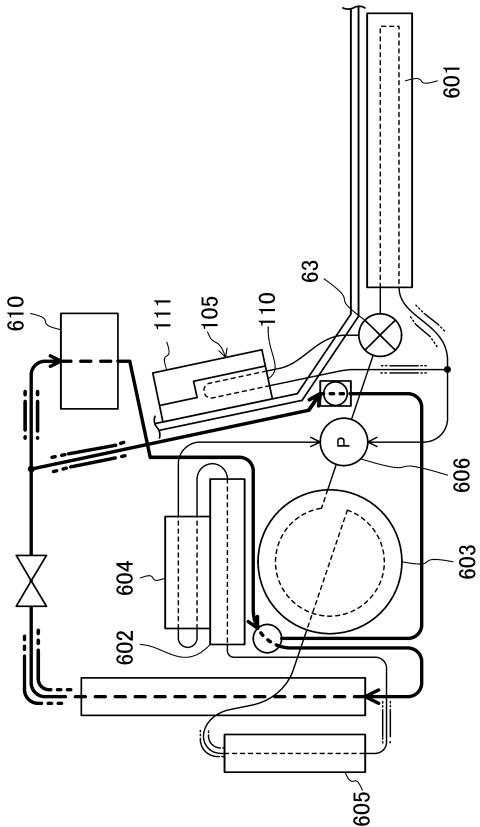
20

30

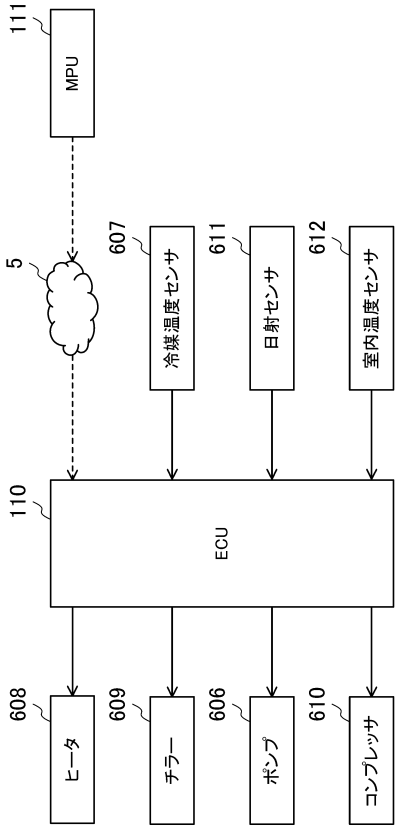
40

50

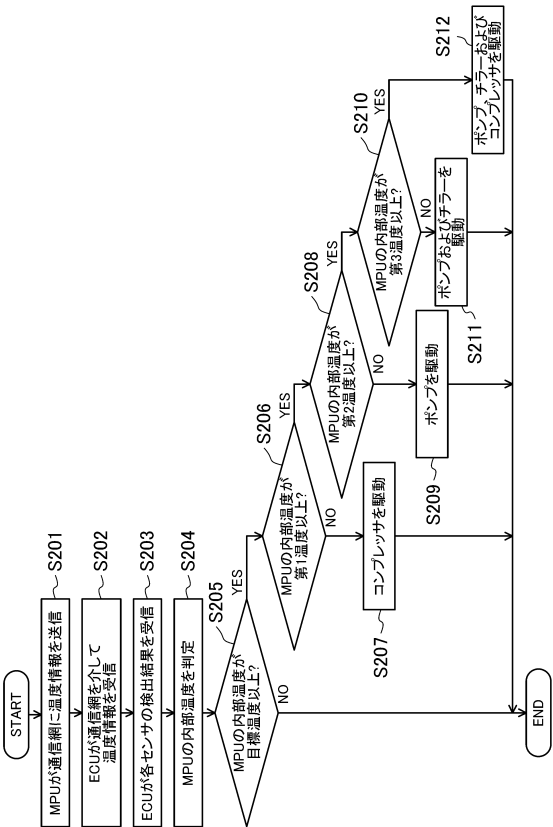
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内
(72)発明者 廣▲瀬▼ 晋吾
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内
(72)発明者 吉田 景太
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内
審査官 中島 亮
(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 8 4 6 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 8 8 1 0 3 (J P , A)
特表 2 0 1 9 - 5 1 0 1 5 8 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 2 0 2 6 1 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 0 6 7 1 5 1 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 0 8 3 4 0 7 4 8 (C N , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 7 / 2 0
G 0 6 F 1 / 2 0
B 6 0 L 3 / 0 0