

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6041908号  
(P6041908)

(45) 発行日 平成28年12月14日(2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月18日(2016.11.18)

|                |             |                  |                |      |         |
|----------------|-------------|------------------|----------------|------|---------|
| (51) Int.Cl.   |             | F I              |                |      |         |
| <b>G 0 6 F</b> | <b>9/50</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 6 F</b> | 9/46 | 4 6 5 A |
| <b>E 0 2 F</b> | <b>9/20</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>E 0 2 F</b> | 9/20 | Q       |
|                |             |                  | <b>E 0 2 F</b> | 9/20 | M       |

請求項の数 9 (全 16 頁)

|            |                                     |           |                                      |
|------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| (21) 出願番号  | 特願2015-5334 (P2015-5334)            | (73) 特許権者 | 000001236                            |
| (22) 出願日   | 平成27年1月14日 (2015.1.14)              |           | 株式会社小松製作所                            |
| (62) 分割の表示 | 特願2013-554506 (P2013-554506)<br>の分割 |           | 東京都港区赤坂二丁目3番6号                       |
| 原出願日       | 平成25年8月20日 (2013.8.20)              | (74) 代理人  | 110002147                            |
| (65) 公開番号  | 特開2015-92401 (P2015-92401A)         |           | 特許業務法人酒井国際特許事務所                      |
| (43) 公開日   | 平成27年5月14日 (2015.5.14)              | (72) 発明者  | 木村 泰典                                |
| 審査請求日      | 平成27年1月14日 (2015.1.14)              |           | 神奈川県平塚市四之宮3-25-1 株式<br>会社小松製作所 開発本部内 |
| 前置審査       |                                     | 審査官       | 大塚 俊範                                |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械用コントローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建設機械用組込オペレーティングシステムで動作する第1基板と、  
 前記第1基板に汎用インターフェースを介して接続され、汎用PCオペレーティングシステムで動作する第2基板と、  
 を備え、  
 前記第2基板は、前記第1基板に比べて遅れて起動するものであり、  
 前記第1基板には建設機械の状態を捉える状態取得部から得られる建設機械情報が入力されるものであって、  
 前記第1基板は、記憶部を有し、  
 前記第1基板は、前記第2基板の起動中に取得した前記建設機械情報を前記記憶部に記憶し、前記入力によって取得した前記建設機械情報に基づいた第1の処理を実行し、前記記憶部に記憶した、前記第2基板の起動中に取得された前記建設機械情報を前記第2基板の起動後に前記第2基板に転送し、前記第2基板は、前記転送により取得した前記建設機械情報に基づき前記第1の処理とは異なる第2の処理を実行することを特徴とする建設機械用コントローラ。

【請求項 2】

前記第1基板は、前記建設機械に備えたキースイッチがキーオンされ前記第1基板が起動した後、前記第2基板の起動が完了するまでに前記建設機械情報を取得し前記記憶部に記憶することを特徴とする請求項1に記載の建設機械用コントローラ。

**【請求項 3】**

前記第 1 基板で実行する第 1 の処理は、前記建設機械情報に基づいて警報を発報する処理であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の建設機械用コントローラ。

**【請求項 4】**

前記第 2 基板で実行する第 2 の処理は、前記建設機械情報に基づいてトレンド解析を実行する処理であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の建設機械用コントローラ。

**【請求項 5】**

前記第 1 基板及び前記第 2 基板の各々には、建設機械の電源から供給された電源電圧を所望の電圧に変換する内部電源回路を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の建設機械用コントローラ。

10

**【請求項 6】**

前記第 1 基板及び前記第 2 基板は、同一筐体内に収容されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の建設機械用コントローラ。

**【請求項 7】**

前記第 1 基板または前記第 2 基板に接続されて所定の処理を行う拡張機能処理基板を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の建設機械用コントローラ。

**【請求項 8】**

前記記憶部に記憶される前記建設機械情報には、タイムスタンプが付与されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の建設機械用コントローラ。

20

**【請求項 9】**

前記記憶部に記憶される前記建設機械情報は、F I F O 機能によって記憶されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の建設機械用コントローラ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、リアルタイム性が求められる処理と並行して処理負荷が大きい処理が可能であって、その処理負荷が大きな機能の追加を容易に行うことができる建設機械用コントローラに関する。

**【背景技術】****【0002】**

30

近年、鉱山機械を含む建設機械の電子化、情報化が進んでいる。建設機械に搭載されたエンジンを状況に応じたエンジン出力で駆動できるように、コントローラを使った電子制御が行われている。また、建設機械の稼働状態を各種センサによって検知し、検知した情報から稼働状態を示す情報を生成し、さらにこの情報の無線通信処理を実行するためのコントローラが用いられている。このような電子制御、情報処理、無線通信処理の高度化、高機能多機能化に伴い、高性能なコントローラが建設機械に搭載されることが求められている。このコントローラの高性能化は、コントローラの演算処理性能を決める数値演算プロセスなどの電子部品の高性能化によって達成することができる。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

40

**【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 53606 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、建設機械に搭載されるコントローラには、従来の建設機械になかった機能が求められている。例えば、ダンプトラックなどで、複数カメラを用いて周辺の障害物の存在を監視する機能が求められることがある。そのような周辺監視システムをダンプトラックに設ける場合、コントローラは、本来の建設機械の制御処理の他に、複数カメラが取得した画像に対する画像処理を行う必要がある。しかし、この画像処理は処理負荷が大きく

50

、高性能な数値演算プロセッサを用いたコントローラであっても、本来の建設機械の制御処理のリアルタイム性を確保できない場合が生じる。

【 0 0 0 5 】

一方、建設機械のコントローラは、建設機械特有の建設機械用組込OS（オペレーティングシステム）を有する。この建設機械用組込OSは、例えばダンプトラックに備えられたベッセルの起伏の制御等に必要な機能をもつOSであり、OS自体も建設機械の開発者が構築するものである。そして、この建設機械用組込OSは、処理時間が一定の範囲内にあることを保証する高いリアルタイム性や、少ないメモリで動作するコンパクト性を実現するとともに、長年の蓄積によって高い信頼性と安定性を有する。このような特殊な建設機械用組込OSが用いられるコントローラに周辺監視システムなどの機能追加が求められた場合に、機能追加に対する技術的な対応が困難な場合が多く、多大な開発時間がかかってしまうという問題があった。

10

【 0 0 0 6 】

なお、特許文献1には、特殊仕様の作業機械の開発効率をも向上する制御システムを有する作業機械が記載されている。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、リアルタイム性が求められる処理と並行して処理負荷が大きい処理が可能であって、その処理負荷が大きな機能の追加を容易に行うことができる建設機械用コントローラ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】

20

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明にかかる建設機械用コントローラは、建設機械用組込オペレーティングシステムで動作する第1基板と、前記第1基板に汎用インターフェースを介して接続され、汎用PCオペレーティングシステムで動作する第2基板と、を備え、前記第2基板は、前記第1基板に比べて遅れて起動するものであり、前記第1基板には建設機械内の状態取得部から得られる建設機械情報が入力されるものであって、前記第1基板は、記憶部を有し、前記第1基板は、前記第2基板の起動中に取得した前記建設機械情報を前記記憶部に記憶し、前記第2基板の起動後に前記記憶部に記憶した前記建設機械情報を前記第2基板に転送することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

30

また、この発明にかかる建設機械用コントローラは、上記の発明において、前記第1基板及び前記第2基板の各々には、建設機械の電源から供給された電源電圧を所望の電圧に変換する内部電源回路を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、この発明にかかる建設機械用コントローラは、上記の発明において、前記第1基板及び前記第2基板は、同一筐体内に収容されることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、この発明にかかる建設機械用コントローラは、上記の発明において、前記第1基板または前記第2基板に接続されて所定の処理を行う拡張機能処理基板を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

また、この発明にかかる建設機械用コントローラは、上記の発明において、前記記憶部に記憶される前記建設機械情報には、タイムスタンプが付与されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、この発明にかかる建設機械用コントローラは、上記の発明において、前記記憶部に記憶される前記建設機械情報は、FIFO機能によって記憶されることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

この発明によれば、建設機械用組込オペレーティングシステムで動作する第1基板と、前記第1基板に汎用インターフェースを介して接続され、汎用PCオペレーティングシス

50

テムで動作する第2基板とに機能分担し、前記第1基板には建設機械内の状態取得部から得られる建設機械情報が入力され、前記第2基板が、前記第1基板に比べて遅れて起動する場合、前記第1基板が、前記第2基板の起動中に取得した前記建設機械情報を記憶部に記憶し、前記第2基板の起動後に前記記憶部に記憶した前記建設機械情報を前記第2基板に転送するようにしているので、前記第2基板が起動中であって前記第1基板の起動完了後に取得された前記建設機械情報を確実に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、建設機械の一つであるダンプトラックに搭載される制御系を示すブロック図である。

10

【図2】図2は、ダンプトラックの車両前側部分を示す側面図である。

【図3】図3は、コントローラの平面図である。

【図4】図4は、コントローラの分解側面図である。

【図5】図5は、コントローラの立上げ時処理手順を示すフローチャートである。

【図6】図6は、コントローラの異常監視処理手順を示すフローチャートである。

【図7】図7は、コントローラの変形例の接続構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、コントローラの変形例の接続構成を示すブロック図である。

【図9】図9は、コントローラの変形例の接続構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

20

以下、添付図面を参照してこの発明の実施の形態について説明する。この実施の形態では、建設機械の一つであるダンプトラックに搭載される建設機械用コントローラについて説明する。

【0017】

[制御系の全体構成]

図1は、建設機械の一つであるダンプトラックに搭載される制御系を示すブロック図である。図1に示すように、建設機械用コントローラであるコントローラ1は、車内ネットワークの一つであるCANに接続される。なお、図1に示すワイヤーハーネスNは、CAN及び通信線、信号線、電源線を含んだ概念として示している。したがって、本実施の形態におけるワイヤーハーネスNには、通信コントローラ2、車体コントローラ3、モニタコントローラ4、レーダ群5、センサ群6、電源7、キースイッチSWが接続される。

30

【0018】

通信コントローラ2は、送受信機2aを介してアンテナ2bに接続され、外部の通信装置と情報の授受を行う。この情報の中には、例えば、ダンプトラックの位置情報や稼働情報といった後述する建設機械情報を含んだ情報などが含まれる。位置情報は、後述するGPS(Global Positioning System)モジュール16により検知されたダンプトラックの位置を示す情報である。

【0019】

車体コントローラ3は、図示しない燃料噴射装置がエンジンへ噴射する燃料を調整し、エンジンの出力を制御する。モニタコントローラ4には、モニタ4aが接続される。モニタコントローラ4は、センサ群6から送信された情報やモニタ4aを介して入力された情報といった各種情報の入出力制御を行い、モニタ4aに各種情報を表示する。モニタ4aは液晶パネル等で構成され、モニタ4aには、例えば、走行速度、燃料の残量、機器の異常などを示す警告情報などを表示することができる。

40

【0020】

レーダ群5は、ダンプトラックの周囲に存在する障害物とダンプトラックとの相対的な位置(相対位置)を検出する。例えば、レーダは、8つ設けられ、ダンプトラックの外周部分に取り付けられる。また、レーダは、例えば方位80度(左右40度)、検出距離が最大15m以上のUWB(Ultra Wide Band)レーダ(超広域帯レーダ)が用いられる。

50

## 【 0 0 2 1 】

センサ群 6 は、各種センサであり、例えば、エンジン回転数、ラジエータの水溫、エンジンオイルの油溫などを検出するセンサである。

## 【 0 0 2 2 】

電源 7 は、例えば、直流 2 4 V の蓄電池である。キースイッチ S W は、図示しないキーの操作によってキーオン状態となって、電源 7 からコントローラ 1 などの電子機器や図示しない前照灯などへの電力供給を許容する。さらに、キーがエンジン始動の位置まで操作されれば、図示しないセルモータが起動しエンジンが始動する。

## 【 0 0 2 3 】

なお、コントローラ 1 には、カメラ群 8、周辺監視モニタ 9、及び G P S アンテナ 1 7 が接続される。カメラ群 8 は、レーダ群 5 と同様に、ダンプトラックの外周部分に取り付けられる。例えば、カメラは、8 つ設けられ、左右方向において 1 2 0 度（左右 6 0 度ずつ）、高さ方向において 9 6 度の視野範囲を有する。カメラとして C C D (Charge-Coupled Device) カメラを用いることができる。

10

## 【 0 0 2 4 】

周辺監視モニタ 9 は、レーダ群 5 による障害物の検出結果と、カメラ群 8 の撮像画像をもとにコントローラ 1 が処理した俯瞰画像とを表示するとともに、レーダ群 5 によって障害物を検出した場合、音を発生したり注意を促すことを表現したマークなどを周辺監視モニタ 9 に表示して警報出力する。

## 【 0 0 2 5 】

20

## [ コントローラの詳細構成 ]

コントローラ 1 は、第 1 基板であるメイン基板 1 0 と、第 2 基板である P C 基板 2 0 と、第 3 基板である拡張機能処理基板 3 0 とを有する。図 1 に示す太線が、メイン基板 1 0、P C 基板 2 0、拡張機能処理基板 3 0 の外形を示している。メイン基板 1 0 は、メイン制御部 1 1 を有する。メイン制御部 1 1 は、建設機械用組込 O S 1 2 と、監視部 1 3 と、記憶部 1 4 とを有する。建設機械用組込 O S 1 2 は、建設機械特有のものであり、建設機械がダンプトラックであるならば、ダンプトラック 4 1 に備えられたベッセル 4 5 (図 2 参照) の起伏の制御等に必要な機能をもつ組込 O S である。コントローラ 1 を油圧ショベルに適用するならば、建設機械用組込 O S 1 2 は、作業機の動作制御等に必要な機能をもつ組込 O S である。また、この O S 自体も開発者が構築するものである。そして、この建設機械用組込 O S 1 2 は、処理時間が一定の範囲内にあることを保証する高いリアルタイム性を実現するとともに、少ないメモリで動作するコンパクト性を実現している。

30

## 【 0 0 2 6 】

一方、P C (パーソナルコンピュータ (Personal Computer)) 基板 2 0 は、P C 制御部 2 1 を有する。P C 制御部 2 1 は、汎用 P C - O S 2 2、監視部 2 3、記憶部 2 4、周辺監視部 2 6 を有する。汎用 P C - O S は、建設機械にとって不要な機能を含めた豊富な機能をもつ汎用 O S である。その不要な機能とは、例えば電子メールの送受信に関連する機能がある。O S 自体は、既存の O S を用いる。具体的な O S は、W i n d o w s (登録商標) である。このため、この O S を活用できる開発者は多く、人的資源が豊富である。また、利用できる既存のアプリケーションも豊富である。また、P C 制御部 2 1 は、リアルタイム性が求められず、処理負荷の大きな機能追加がある場合に、アプリケーションを追加するのみで実現できる。周辺監視部 2 6 は、画像処理アプリケーションの一つである。なお、P C 制御部 2 1 で実行するために追加されるアプリケーションは、処理負荷が小さな機能であってもよい。

40

## 【 0 0 2 7 】

汎用 P C - O S 2 2 は、上述のように豊富な機能を実行可能で汎用性を持たせたソフトウェア設計となっているため、備えている全ての機能を起動させる必要があり、起動に時間がかかる。メイン基板 1 0 の建設機械用組込 O S 1 2 は、上述のように必要な機能に限定したソフトウェア設計となっているため、起動時においては、短時間に起動が完了する。つまり、メイン基板 1 0 に比べて P C 基板 2 0 は遅れて起動することになる。

50

## 【 0 0 2 8 】

拡張機能処理基板 30 は、画像処理部 31 を有する。拡張機能処理基板 30 は、周辺監視部 26 による処理から分岐した画像処理を行うものであり、周辺監視部 26 で行われる画像処理の補助を担う専用基板である。画像処理部 31 は、例えば、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 及びメモリ (例えばVRAM: Video Random Access Memory) 等によって実現される。すなわち、拡張機能処理基板 30 は、カメラ群 8 が撮像する撮像画像の座標変換や重畳処理などを行った画像データをPC基板 20 側に送信する。

## 【 0 0 2 9 】

## [ コントローラの接続構成 ]

ここで、メイン基板 10 は、ワイヤーハーネスNを接続するコネクタC11、PC基板 20 を接続するUSBインターフェースのコネクタC12、拡張機能処理基板 30 を接続するコネクタC13、GPSアンテナ17とGPSモジュール16とを接続するコネクタC14を有する。メイン基板 10 とPC基板 20 との間は、汎用のUSBインターフェースで接続されているため、新規のPC基板への交換が容易になる。また、メイン基板 10 は、USBインターフェースを有するため、外部の汎用PC等との接続が容易になり、メイン基板 10 の開発が容易となる。

10

## 【 0 0 3 0 】

また、PC基板 20 は、メイン基板 10 を接続するUSBインターフェースのコネクタC21、外部と接続するUSBインターフェースのコネクタC22、外部のLANケーブルを接続するコネクタC23、周辺監視モニター9との間のモニターケーブルを接続するコネクタC24を有する。さらに、PC基板 20 は、拡張機能処理基板 30 を接続するために、各種情報を高速転送可能なPCI (Peripheral Components Interconnect) エクスプレス規格のコネクタC25を有する。このPC基板 20 には、USB対応の機器やLANケーブルの接続が可能のため、外部からPC基板 20 へのアクセスが容易になって、デバッグ処理や開発が容易になるとともに、PC基板 20 内の記憶部 24 に記憶された多量のデータのダウンロードが容易になる。また、PC基板 20 は、USB対応の機器やLANケーブルの接続が可能であるため汎用的であり、記憶部 24 に記憶された多量のデータをダウンロードするための専用ツールを必要としない。

20

## 【 0 0 3 1 】

なお、コネクタC22には、無線LANアダプタ18が接続される。この無線LANアダプタ18を介して、PC基板 20 内の記憶部 24 に記憶された多量のデータを外部にダウンロードすることもできる。

30

## 【 0 0 3 2 】

また、拡張機能処理基板 30 は、メイン基板 10 を接続するコネクタC31、PC基板 20 を接続するPCIエクスプレス規格のコネクタC33、カメラ群 8 との間を接続するコネクタC32を有する。PC基板 20 と拡張機能処理基板 30 とは、PCIエクスプレス規格のフラットケーブルを用いて接続が可能となり、各種情報を高速転送処理することが可能となる。このため、拡張機能処理基板 30 は、周辺監視部 26 のアクセラレータとして十分機能する。

40

## 【 0 0 3 3 】

## [ コントローラの電源接続構成 ]

メイン基板 10 には、コネクタC11を介して電源7から直流24Vの電源線が入力される。この電源線は、電源スイッチSW1を介して内部電源回路15に接続される。電源スイッチSW1は、メイン基板 10 に搭載されている。なお、電源スイッチSW1は、MOS (metal-oxide-semiconductor) トランジスタを用いることができる。他の電源スイッチSW2やSW3も同様にMOSトランジスタを用いることができる。つまり、電源スイッチとしてディスクリート部品を用いることができる。内部電源回路15は、例えば、直流5V、直流3.3V、直流1.2Vといった異なる電圧に電圧変換してそれぞれの内部電源を生成する。これらの内部電源は、メイン基板 10 内のメイン制御部11などで利用されるものである。この内部電源回路15による電源供給状態は、監視部13によって

50

監視される。

【 0 0 3 4 】

また、コネクタ C 1 1 を介した直流 2 4 V の電源線は、電源スイッチ S W 2、コネクタ C 1 2、C 2 1 を介して P C 基板 2 0 側にそのまま接続される。電源スイッチ S W 2 は、メイン基板 1 0 に搭載されている。そして、P C 基板 2 0 に入力された電源線は、内部電源回路 2 5 に接続される。内部電源回路 2 5 は、例えば直流 5 V などに電圧変換して内部電源を生成する。この内部電源は、P C 基板 2 0 内の P C 制御部 2 1 などによって利用されるものである。なお、内部電源回路 2 5 の電源供給状態は、監視部 2 3 によって監視される。

【 0 0 3 5 】

さらに、コネクタ C 1 1 を介した直流 2 4 V の電源線は、電源スイッチ S W 3、コネクタ C 1 3、C 3 1 を介して拡張機能処理基板 3 0 に接続される。電源スイッチ S W 3 は、メイン基板 1 0 に搭載されている。そして、拡張機能処理基板 3 0 に入力された電源線は、内部電源回路 3 5 に接続される。内部電源回路 3 5 は、例えば直流 5 V などに電圧変換して内部電源を生成する。この内部電源は、拡張機能処理基板 3 0 内の画像処理部 3 1 などによって利用されるものである。なお、内部電源回路 3 5 の電源供給状態は、監視部 3 3 によって監視される。

【 0 0 3 6 】

メイン基板 1 0、P C 基板 2 0、拡張機能処理基板 3 0 の各々の電源回路間は、電圧変換する前の 2 4 V 電源で接続されており、メイン基板 1 0、P C 基板 2 0、拡張機能処理基板 3 0 のそれぞれに、電源 7 から供給された電源電圧を所望の電圧に変換する内部電源回路 1 5、2 5、3 5 を備えているため、新たな P C 基板 2 0 や拡張機能処理基板 3 0 に変更する場合に、新たな電源インターフェースや電圧変換回路を設ける必要がない。例えば、メイン基板 1 0 にのみ内部電源回路を設け、P C 基板 2 0 や拡張機能処理基板 3 0 の電源回路の機能をそのメイン基板 1 0 の内部電源回路に集約させたとする。この場合、P C 基板 2 0 の更新に伴い P C 基板 2 0 を入れ替える場合、P C 基板 2 0 の使用電圧の変更が生じたならば、メイン基板 1 0 の内部電源回路を、その使用電圧に対応した内部電源回路に変更しなければならなくなり、新たな基板開発や動作確認などが必要となる。よって、本実施の形態のように各基板にそれぞれ内部電源回路 1 5、2 5、3 5 を備えれば、将来の仕様変更に対応できる。

【 0 0 3 7 】

[ 周辺監視処理 ]

このダンブトラックでは、ダンブトラックの外周部分に配置されたレーダ群 5 が検出した障害物に関する情報は、ワイヤーハーネス N からメイン基板 1 0 に送信され、図示しないメイン基板 1 0 内の信号線を介してコネクタ C 1 2、2 1 を経由して P C 基板 2 0 周辺監視部 2 6 に送られる。ここで障害物に関する情報とは、ダンブトラックと障害物との距離を示す情報や障害物の位置を示す情報であり、ダンブトラックと障害物との相対位置に関する情報である。一方、ダンブトラックの外周部分に配置されたカメラ群 8 が撮像した撮像画像は、拡張機能処理基板 3 0 に送られる。画像処理部 3 1 は、ダンブトラックの全周囲を監視することができる俯瞰画像を生成する。例えば、この俯瞰画像は、まず、各撮像画像を、ダンブトラック上方に位置する所定の仮想視点から見た画像に変換する。具体的には、所定の仮想視点から地面に対応する所定の仮想投影面に投影する画像変換を行う。そして、各投影画像を撮像領域に対応して合成することによって、ダンブトラック周囲の俯瞰画像を生成する。その後、画像処理部 3 1 は、この俯瞰画像をコネクタ C 3 3、C 2 5 を経由して周辺監視部 2 6 に順次送出する。周辺監視部 2 6 は、画像処理部 3 1 に対してレーダ群 5 による障害物の検知結果（例えば障害物の位置を示すマーク）を重畳した俯瞰画像を生成するよう指令を出し、その生成された画像データを周辺監視モニター 9 に表示出力する。また、周辺監視部 2 6 は、レーダ群 5 による検知結果から、障害物があると判断した場合、周辺監視モニター 9 から音を発生させたり、注意を促すことを表現したマークを俯瞰画像に表示するなどして警報を出力する。また、周辺監視部 2 6 は、レーダ群 5 による障害物の検知結果から、障害物があると判断された位置を示す情報を含んだ俯瞰画

像を周辺監視モニターに表示させ、障害物の存在とその位置をダンプトラックのオペレータが視認できるようにしている。

#### 【 0 0 3 8 】

この実施の形態では、上記のような周辺監視処理という処理負荷の大きな機能を追加する場合であるが、汎用 P C - O S 2 2 を有する P C 基板 2 0 及び F P G A による高速画像処理が可能な拡張機能処理基板 3 0 を用いることによって、メイン基板 1 0 が実行する処理、すなわちリアルタイム性が要求される処理に影響を与えない。リアルタイム性が要求される処理とは、例えばダンプトラックを稼働させるためにキースイッチ S W をキーオンした直後に発生するような異常をセンサ群 6 が捉え、その異常を警報としてオペレータに報知する処理であったり、ダンプトラックが稼働中においてセンサ群 6 が捉えたエンジンの異常等を警報として速やかにオペレータに報知する処理などである。つまり、メイン基板 1 0 に処理負荷の大きな処理を負担させることなく、メイン基板 1 0 は、処理負荷の小さな処理に対しリアルタイム性を確保して実行する。メイン基板 1 0 と P C 基板 2 0 あるいは拡張機能処理基板 3 0 に対して、処理負荷の大きさに応じた役割を分担している。

#### 【 0 0 3 9 】

##### [ コントローラの配置位置 ]

図 2 は、ダンプトラックの車両前側部分を示す側面図である。ダンプトラック 4 1 の車両前側には、前輪 4 2 の上方に対応した位置にオペレータが乗り込むキャブ 4 3 が設けられている。キャブ 4 3 内には、点線で示したオペレータシート 4 4 のほか、ダンプトラック 4 1 の走行操作や砕石等を積載するためのベッセル 4 5 の起伏操作を行うための図示しない装置類及び機器類が設置されている。さらに、点線で示すように、キャブ 4 3 内部の前部上方に位置して周辺監視モニター 9 が設置されている。周辺監視モニター 9 は、オペレータの視認性を確保できれば、キャブ 4 3 内部の他の場所に設置してもよい。また、キャブ 4 3 内部の後部下方に位置して金属製の取付盤 4 7 が設けられ、この取付盤 4 7 にはコントローラ 1 が取り付けられている。

#### 【 0 0 4 0 】

周辺監視モニター 9 とコントローラ 1 とは、モニターケーブル 9 A で接続されている。コントローラ 1 には、画像信号ケーブル 8 A の一端が接続されている。画像信号ケーブル 8 A の他端は、カメラ群 8 に接続されている。なお、モニターケーブル 9 A と画像信号ケーブル 8 A は、ハーネス 4 8 として一体に構成されている。

#### 【 0 0 4 1 】

##### [ コントローラの収容ケース ]

図 3 は、コントローラ 1 の平面図であり、メイン基板 1 0 、 P C 基板 2 0 、拡張機能処理基板 3 0 などが、コントローラ 1 の筐体となるケース（上部ケース 5 1 、下部カバー 5 2 ）に収容された状態を示している。また、図 4 は、コントローラ 1 の分解側面図であり、図 3 に示した X の方向からみた状態を示している。つまり、図 4 は、コントローラ 1 の筐体を構成するケース（上部ケース 5 1 、下部カバー 5 2 ）の内部に、メイン基板 1 0 等が収容された状態を示す。図 3 及び図 4 に示すように、コントローラ 1 を構成しているメイン基板 1 0 、 P C 基板 2 0 等は、上部ケース 5 1 と下部カバー 5 2 とによって形成される内部空間内に一体収容される。すなわち、メイン基板 1 0 と P C 基板 2 0 とは同一筐体内に収容されている。本実施の形態の場合は、拡張機能処理基板 3 0 も同一筐体内に収容されている。

#### 【 0 0 4 2 】

上部ケース 5 1 と下部カバー 5 2 とは、熱伝導率の良いアルミニウムで形成されている。また、上部ケース 5 1 と下部カバー 5 2 とには、それぞれ放熱フィンが設けられている。

#### 【 0 0 4 3 】

コントローラ 1 は、メイン基板 1 0 の上部に P C 基板 2 0 が設けられ、メイン基板の下部に拡張機能処理基板 3 0 が設けられる。メイン基板 1 0 のコネクタ C 1 2 と P C 基板のコネクタ C 2 1 は、直接コネクタ接続される。メイン基板 1 0 の 2 つのコネクタ C 1 1 、

ＰＣ基板２０の２つのコネクタＣ２３、コネクタＣ２２、コネクタＣ１４、コネクタＣ２４、拡張機能処理基板３０のコネクタＣ３２は、直接、上部ケース５１表面に露出する。なお、コネクタＣ３２は、ケーブルを介して拡張機能処理基板３０に接続される。また、ＰＣ基板２０のコネクタＣ２５と拡張機能処理基板３０のコネクタＣ３３は、上述のようにフラットケーブルを介して接続される。メイン基板１０のコネクタＣ１３と拡張機能処理基板３０のコネクタＣ３１は、ケーブルで接続される。なお、ＰＣ基板２０、メイン基板１０、及び拡張機能処理基板３０の間には、図示しないスペーサが配置されて固定される。

#### 【００４４】

##### [コントローラの立上げ時処理]

次に、図５を参照して、コントローラ１の立上げ時処理手順について説明する。まず、メイン基板１０は、オペレータによりキースイッチＳＷが操作されキーオンがされたか否かを判断する（ステップＳ１０１）。キーオンされると電気信号が信号線を介してキースイッチＳＷからメイン基板１０に送信され、その電気信号を受けたメイン基板１０は、キーオンがされたことを認識する。キーオンされた場合（ステップＳ１０１、Ｙｅｓ）には、メイン基板１０はスイッチＳＷ１をオンにして、メイン基板１０に電源７から電源が供給されメイン基板１０は起動する（ステップＳ１０２）。なお、メイン基板１０、ＰＣ基板２０には、それぞれ図示しないバックアップ電源が接続されている。

#### 【００４５】

その後、メイン基板１０の起動が完了したか否かを判断する（ステップＳ１０３）。メイン基板１０の起動が完了したか否かは、メイン基板１０のスイッチＳＷ２とＳＷ３が順次オンしたかどうかで判断される。メイン基板１０は、スイッチＳＷ１をオンにした後、スイッチＳＷ２、スイッチＳＷ３を順次オンさせる。これらのスイッチがオンされなければ、メイン基板１０の起動は完了していないとの判断（ステップＳ１０３、Ｎｏ）となり、これらのスイッチが順次オンされたことをもって、メイン基板１０の起動が完了したという判断（ステップＳ１０３、Ｙｅｓ）となる。メイン基板１０の起動が完了したと判断された（ステップＳ１０３、Ｙｅｓ）後、上記のようにメイン基板１０はスイッチＳＷ２をオンにしてＰＣ基板２０に電源を投入しＰＣ基板２０を起動させながら、ワイヤーハーネスＮ等を介して入力される各種情報を取得し、この取得した情報を記憶部１４に一時記憶させる（ステップＳ１０４）。この情報とは、建設機械情報であり、図１に示すように、センサ群６やＧＰＳモジュール１６といった状態取得部によって得られる情報であり、コントローラ１にワイヤーハーネスＮを介して接続されたセンサ群６などが検知し送信する情報や通信コントローラ２から送信される位置情報などである。なお、車体コントローラ３等が状態取得部として機能し、車体コントローラ３等が検出した故障情報をワイヤーハーネスＮを介してコントローラ１へ送信し、その故障情報を建設機械情報として記憶部１４に記憶させるようにしてもよい。

#### 【００４６】

建設機械情報は、メイン基板１０の記憶部１４に記憶され、例えば１００ｍｓｅｃ毎の時間間隔で建設機械情報のデータ群に対してタイムスタンプを付与する。メイン基板１０は、タイムスタンプを付与するＦＩＦＯ（Ｆｉｒｓｔ ｉｎ Ｆｉｒｓｔ ｏｕｔ）機能を備えている。タイムスタンプは、メイン基板１０の図示しない時計ＩＣにより取得可能な時刻である。したがって、ＰＣ基板２０が起動完了するまでの間（例えば数十秒間）に複数のデータ群が生成されることになる。上記のように複数のデータ群の各々にタイムスタンプが付与され記憶部１４に記憶される。複数のデータ群は、ＰＣ基板２０の起動が完了した後、コネクタＣ１２、２１を介して、ＰＣ基板２０の記憶部２４に転送される。なお、ＦＩＦＯ機能は、先に保存されたデータ群から順に記憶部１４から取り出されるものであるが、ＰＣ基板２０が起動完了されるまではデータ群は取り出されない。記憶部２４に記憶されたタイムスタンプ付きのデータ群、すなわち建設機械情報は、コネクタＣ２２を介して外部にダウンロードすることができる。建設機械情報には、タイムスタンプが含まれているため、例えば、どのようなエラーがいつ発生したのかといったことがわかり、

10

20

30

40

50

不具合原因の特定などが可能となる。

【 0 0 4 7 】

ＰＣ基板２０側では、上述のように電源投入されてＰＣ基板ＯＳ（汎用ＰＣ－ＯＳ２２）が起動する（ステップＳ２０１）。その後、ＰＣ基板ＯＳの起動が完了したか否かを判断する（ステップＳ２０２）。ＰＣ基板ＯＳの起動が完了した場合（ステップＳ２０２，Ｙｅｓ）、メイン基板１０とＰＣ基板２０との間で、ＵＳＢインターフェースを介した基板間通信を確立する（ステップＳ１０５）。

【 0 0 4 8 】

基板間通信が確立されると、その後、ＰＣ基板２０側では、アプリケーションを起動する（ステップＳ２０３）。ここでは、画像処理アプリケーションである周辺監視部２６を  
10  
起動する。その後、ＰＣ基板２０側では、アプリケーションの起動が完了したか否かを判断する（ステップＳ２０４）。アプリケーションの起動が完了した場合（ステップＳ２０４，Ｙｅｓ）には、メイン基板１０側で一時記憶した建設機械情報等の情報をＰＣ基板２０側に転送する（ステップＳ１０６）。その後は、メイン基板１０及びＰＣ基板２０は、それぞれ固有の処理を行う。なお、初期起動時に限らず、再起動時も上記に述べたステップＳ１０２～Ｓ１０６と同様な処理を行う。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態では、上述のように、先に起動したメイン基板１０側が、ＰＣ基板２０が起動完了するまでの間に取得可能な、建設機械情報といった情報を一時記憶し、ＰＣ基板２０が起動完了した後に一時記憶した情報をＰＣ基板２０側に転送するようにしている  
20  
。この一時記憶される情報は、上記のようにワイヤーハーネスＮ等を介して取得される情報であって、例えばセンサ群６によって検出される情報などである。この結果、ＰＣ基板２０は、ＰＣ基板２０が起動完了するまでの間の情報を確実に得ることができるため、質の高い車両状態のトレンド解析等を行うことができる。例えば、キーオン直後にのみ発生するような異常状態を洩れなく捉えることができる。

【 0 0 5 0 】

[ コントローラの異常監視処理 ]

次に、コントローラ１の異常監視処理について説明する。まず、監視部１３，２３，３３の処理について説明する。メイン基板１０の監視部１３は、電源監視として内部電源回路１５の電源電圧を監視し、電源異常が発生しているか否かを監視する。また、監視部１  
30  
３は、システム監視として、メイン制御部１１の図示していないＣＰＵから出力されるハートビートパルス（ウォッチドッグパルスと呼ぶこともある）が正常に出力されているか否かを監視する。ハートビートパルスとは、ＣＰＵから一定周期で出力されるパルス信号であって、その一定周期でパルス信号が出力されていればＣＰＵは正常に動作していることを示す。そして監視部１３は、電源異常が発生し、あるいはハートビートパルスが正常でない場合、電源スイッチＳＷ１を除く、ＳＷ２，ＳＷ３の２つの電源スイッチを一旦オフにし、ＰＣ基板２０と拡張機能処理基板３０への電源の供給を絶ち、その後、電源スイッチＳＷ２，ＳＷ３をオンにして再起動（リセット）処理を行う。

【 0 0 5 1 】

ＰＣ基板２０の監視部２３は、内部電源回路２５の電源電圧を監視し、電源異常が発生しているか否かを監視する。なお、ＰＣ制御部２１は、メイン基板１０側にハートビートパルスを出力しており、監視部１３は、ハートビートパルスが正常に出力されているか否かを監視する。また、拡張機能処理基板３０の監視部３３は、内部電源回路３５の電源電圧を監視し、電源異常が発生しているか否かを監視し、電源異常が発生した場合には、異常を示す信号を監視部１３に出力する。すなわち、監視部３３は、監視部１３に異常の発生を通知する。監視部２３，３３が電源異常と判断して監視部１３に通知し、あるいは監視部１３が、ＰＣ制御部２１からハートビートパルスが正常に出力されていないと判断した場合、監視部１３は、電源スイッチＳＷ２，ＳＷ３を一旦オフにし、その後、電源スイッチＳＷ２，ＳＷ３をオンにして再起動（リセット）処理を行う。なお、本実施の形態では、拡張機能処理基板３０は、ハートビートパルスを出力する機能は持たないが、拡張機  
40  
50

能処理基板 30 にハートビートパルスを出力する機能を持たせ、拡張機能処理基板 30 が正常に動作していることを監視するようにしてもよい。

【0052】

拡張機能処理基板 30 は、PC 基板 20 側に送る画像データに数値を埋め込むようにしており、画像更新ごとにその数値をカウントアップして埋め込んでいる。そして、監視部 23 は、この送られてくる画像データ内の数値を監視し、数値の更新が停止すると、拡張機能処理基板 30 側にシステム異常が発生したものと判断する。そして、監視部 23 は、システム異常が発生した場合、PC 制御部 21 からメイン基板 10 側に送られるハートビートパルスの出力を停止する。これにより、監視部 13 は、システム異常が発生したものと判断し、監視部 13 は、電源スイッチ SW2, SW3 を一旦オフにし、その後、電源ス

10

【0053】

監視部 13 は、電源スイッチ SW2, SW3 をオンにする再起動が試みられたにもかかわらず再起動が失敗した場合、この再起動を再度実行し、この再起動が予め定めた回数行われても再起動の失敗が発生した場合、再起動を停止する。なお、監視部 13 は、電源異常あるいはシステム異常が発生したと判断したならば、再起動処理を行わずに、SW2 あるいは SW3 の少なくとも一方をオフにして PC 基板 20 あるいは拡張機能処理基板 30 への電源供給を絶ち停止させるようにしてもよい。

【0054】

なお、監視部 13 は、電源異常やシステム異常が発生したことによる再起動中あるいは再起動失敗時に、表示装置である周辺監視モニタ 9 に対して、その異常状態を示す所定の表示を行うための信号を出力するようにしている。そして、周辺監視モニタ 9 は、この信号をもとに、例えば、画面全体を黒くして俯瞰画像などを表示しないようにしたり、ブザーで警告したり、その異常状態の旨を表示する。また、監視部 13 は、電源異常やシステム異常が発生した場合、モニタコントローラ 4 を介して、モニタ 4a の液晶パネルへエラー表示をさせるなどして異常状態の旨を表示するようにしてもよい。なお、キャブ 43 の内部であって、オペレータシート 44 の前方の図示しないダッシュボードに、表示装置としての警報ランプを設けて、電源異常やシステム異常が発生した場合、その警報ランプを点灯あるいは点滅させ異常の発生をオペレータに知らせるようにしてもよい。また、この警報ランプを点灯あるいは点滅させることで、コントローラ 1 が再起動中であることある

20

30

【0055】

次に、図 6 を参照して、コントローラ 1 の異常監視処理手順について説明する。まず、オペレータが、キースイッチ SW をキーオンする（ステップ S301）。すると、メイン基板 10 の起動処理が行われる（ステップ S302）。その後、監視部 13 は、メイン基板 10 の電源監視及びシステム監視の結果が正常であるか否かを判断する（ステップ S303）。一方、メイン基板 10 に対する、電源監視の結果あるいはシステム監視の結果の少なくともいずれか一方が異常である場合（ステップ S303, No）には、ステップ S

40

【0056】

一方、正常である場合（ステップ S303, Yes）には、その後、監視部 13 は、PC 基板 20 及び拡張機能処理基板 30 の起動処理を行う（ステップ S304）。その後、監視部 13 は、PC 基板 20 及び拡張機能処理基板 30 の電源異常の有無（電源監視）及びシステム異常の有無（システム監視）の結果が正常であるか否かを判断する（ステップ S305）。一方、電源監視の結果あるいはシステム監視の結果の少なくともいずれか一方が異常である場合（ステップ S305, No）には、ステップ S304 に移行して、PC 基板 20 及び拡張機能処理基板 30 の再起動処理を行う。なお、監視部 23 においても PC 基板 20 及び拡張機能処理基板 30 の電源異常の有無（電源監視）及びシステム異常

50

の有無（システム監視）の結果が正常であるか否かを示す情報を監視部 13 に送信する。

【 0 0 5 7 】

一方、P C 基板 1 0 及び拡張機能基板 3 0 に対する、電源監視の結果及びシステム監視の結果のいずれも正常である場合（ステップ S 3 0 5 , Y e s ）には、監視部 13 は、コントローラ 1 は正常動作していると判定する（ステップ S 3 0 6 ）。その後、監視部 13 は、メイン基板 1 0 の電源監視及びシステム監視の結果が正常であるか否かを判断する（ステップ S 3 0 7 ）とともに、P C 基板 2 0 及び拡張機能処理基板 3 0 の電源監視及びシステム監視の結果が正常であるか否かを判断する（ステップ S 3 0 8 ）。メイン基板 1 0 の電源監視の結果あるいはシステム監視の結果の少なくともいずれか一方が異常である場合（ステップ S 3 0 7 , N o ）には、ステップ S 3 0 2 に移行して、メイン基板 1 0 の起動処理を行う。また、電源監視及びシステム監視の結果のいずれも正常である場合（ステップ S 3 0 7 , Y e s ）にはステップ S 3 0 6 に移行する。一方、P C 基板 2 0 の電源監視の結果あるいは拡張機能処理基板 3 0 の電源監視の結果、P C 基板 2 0 のシステム監視の結果あるいは拡張機能処理基板 3 0 のシステム監視の結果の少なくともいずれか一つが異常であると監視部 13 が判断する場合（ステップ S 3 0 8 , N o ）には、ステップ S 3 0 4 に移行して、P C 基板 2 0 及び拡張機能処理基板 3 0 の再起動処理を行う。また、P C 基板 2 0 及び拡張機能処理基板 3 0 に対する、電源監視の結果及びシステム監視の結果がいずれも正常である場合（ステップ S 3 0 8 , Y e s ）にはステップ S 3 0 6 に移行する。

10

【 0 0 5 8 】

20

なお、上述した実施の形態では、拡張機能処理基板 3 0 を設けるようにしていたが、これに限らず、拡張機能処理基板 3 0 を削除した構成としてもよい。この場合、P C 基板 2 0 内にカメラ群 8 の撮像画像が入力され、周辺監視部 2 6 が画像処理部 3 1 と同一の処理を行うことになる。また、レーダ群 5 を設けず、周辺監視部 2 6 が、カメラ群 8 が取得した撮像画像のみによって周辺監視処理を行うようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、図 7 に示すように、P C 基板 2 0 及び拡張機能処理基板 3 0 を 1 つの基板 2 0 A として構成してもよい。さらに、図 8 に示すように、メイン基板 1 0 に、複数の P C 基板 2 0 を接続するようにしてもよい。また、図 9 に示すように、P C 基板 2 0 に、新たな P C 基板 2 0 を接続するようにしてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

さらに、上述した実施の形態では、P C 基板 2 0 及び拡張機能処理基板 3 0 が主として、画像処理を行うようにしていたが、これに限らず、たとえば、図示しないエンジンを冷却するための冷却水の水温などのデータを温度センサで取得しトレンドとして所定の記憶部に蓄積し、P C 基板 2 0 がこのトレンド解析を行い、エンジンの負荷状態を求めエンジンが故障に至るか否かを推測する等、他のアプリケーションに関する処理などを行うようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、上述した実施の形態では、建設機械の一例としてダンプトラックを挙げたが、これに限らず、油圧ショベルやホイールローダなどの他の建設機械であってもよい。例えば情報化施工を可能とする油圧ショベルなどの掘削機械に上述した実施の形態のコントローラ 1 を用いることができる。この場合、メイン基板 1 0 が取得する 2 つの G P S アンテナ 1 7 の受信情報や油圧ショベルに備えた傾斜センサやジャイロセンサなどで検出した姿勢情報を P C 基板 2 0 側に送って、油圧ショベルの位置および向き（車両位置情報）を演算する。一方、油圧ショベルの作業機に取り付けられたバケットの刃先の 3 次元位置情報を求めるために、作業機の伸縮位置情報（作業機に取り付けられた油圧シリンダのストローク量）をストロークセンサなどで構成されるセンサ群 6 から取得して P C 基板 2 0 側に送る。そして、上記の車両位置情報、作業機の伸縮位置情報、それらの情報を用いて演算されたバケットの刃先の 3 次元位置情報をもとに、作業機の刃先を自動制御するようにしてもよい。このような情報化施工を可能とする油圧ショベルに、上述した実施の形態で示し

40

50

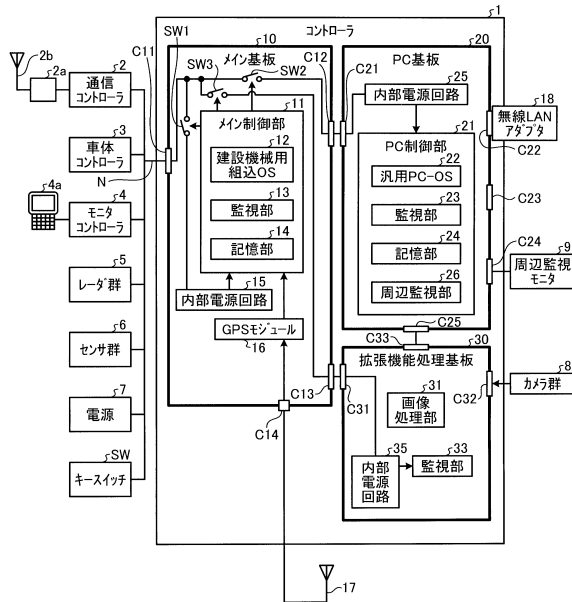
たコントローラ 1 を適用することで、リアルタイム性が求められる処理と並行して処理負荷が大きい処理も確実に実行することができる。また、油圧ショベルに処理負荷が大きな機能を新たに追加することも容易である。

【符号の説明】

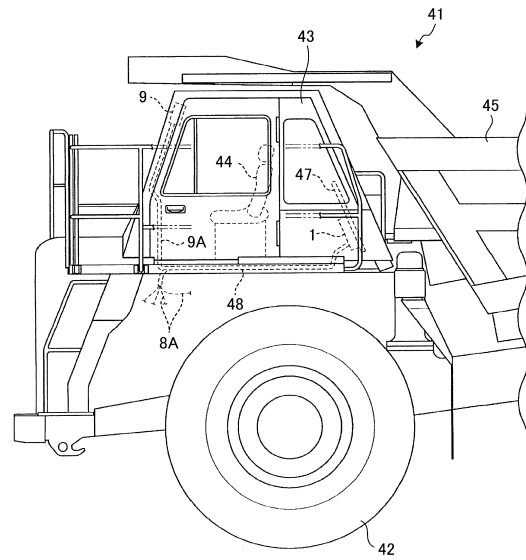
【 0 0 6 2 】

|                                                               |               |    |
|---------------------------------------------------------------|---------------|----|
| 1                                                             | コントローラ        |    |
| 2                                                             | 通信コントローラ      |    |
| 2 b                                                           | アンテナ          |    |
| 2 a                                                           | 送受信機          |    |
| 3                                                             | 車体コントローラ      | 10 |
| 4                                                             | モニタコントローラ     |    |
| 4 a                                                           | モニタ           |    |
| 5                                                             | レーダ群          |    |
| 6                                                             | センサ群          |    |
| 7                                                             | 電源            |    |
| 8                                                             | カメラ群          |    |
| 8 A                                                           | 画像信号ケーブル      |    |
| 9 A                                                           | モニタケーブル       |    |
| 9                                                             | 周辺監視モニタ       |    |
| 1 0                                                           | メイン基板         | 20 |
| 1 1                                                           | メイン制御部        |    |
| 1 2                                                           | 建設機械用組込 O S   |    |
| 1 3 , 2 3 , 3 3                                               | 監視部           |    |
| 1 4 , 2 4                                                     | 記憶部           |    |
| 1 5 , 2 5 , 3 5                                               | 内部電源回路        |    |
| 1 6                                                           | G P S モジュール   |    |
| 1 7                                                           | G P S アンテナ    |    |
| 1 8                                                           | 無線 L A N アダプタ |    |
| 2 0                                                           | P C 基板        |    |
| 2 1                                                           | P C 制御部       | 30 |
| 2 2                                                           | 汎用 P C - O S  |    |
| 2 6                                                           | 周辺監視部         |    |
| 3 0                                                           | 拡張機能処理基板      |    |
| 3 1                                                           | 画像処理部         |    |
| 4 1                                                           | ダンプトラック       |    |
| 4 2                                                           | 前輪            |    |
| 4 3                                                           | キャブ           |    |
| 4 4                                                           | オペレータシート      |    |
| 4 5                                                           | ベッセル          |    |
| 4 7                                                           | 取付盤           | 40 |
| 4 8                                                           | ハーネス          |    |
| 5 1                                                           | 上部ケース         |    |
| 5 2                                                           | 下部カバー         |    |
| C 1 1 , C 1 2 , C 1 4 , C 2 1 ~ C 2 5 , C 1 3 , C 3 1 ~ C 3 3 | コネクタ          |    |
| N                                                             | ワイヤーハーネス      |    |
| S W                                                           | キースイッチ        |    |
| S W 1 , S W 2 , S W 3                                         | 電源スイッチ        |    |

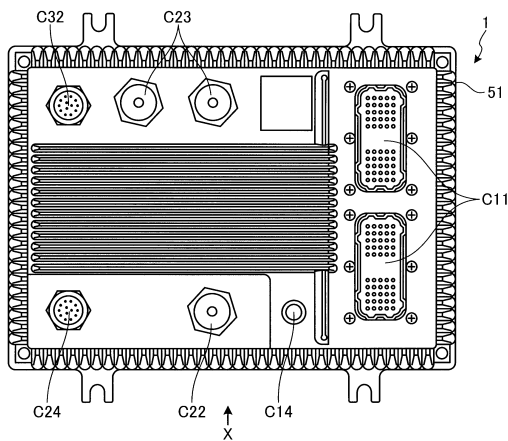
【 図 1 】



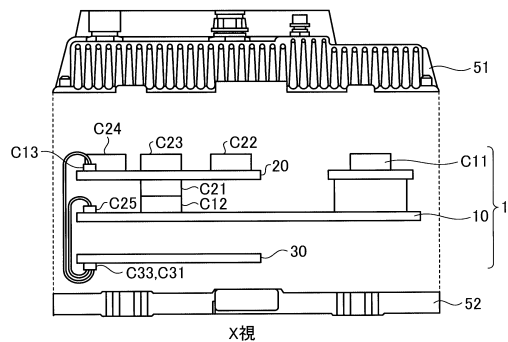
【 図 2 】



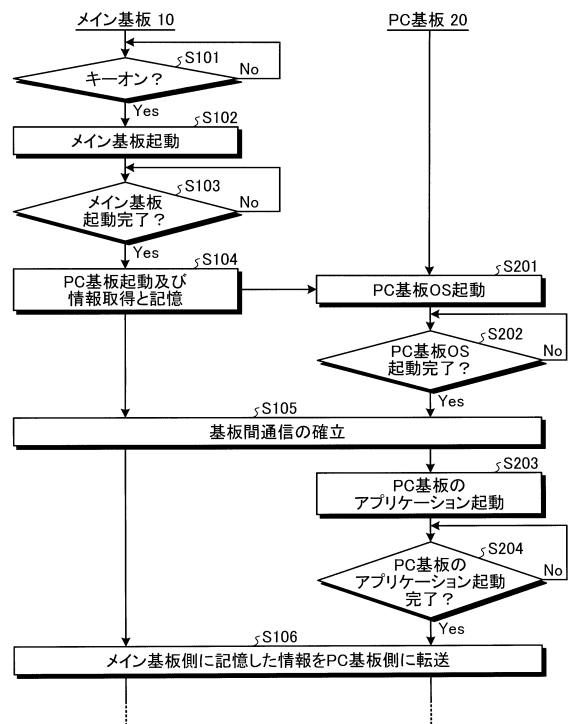
【 図 3 】



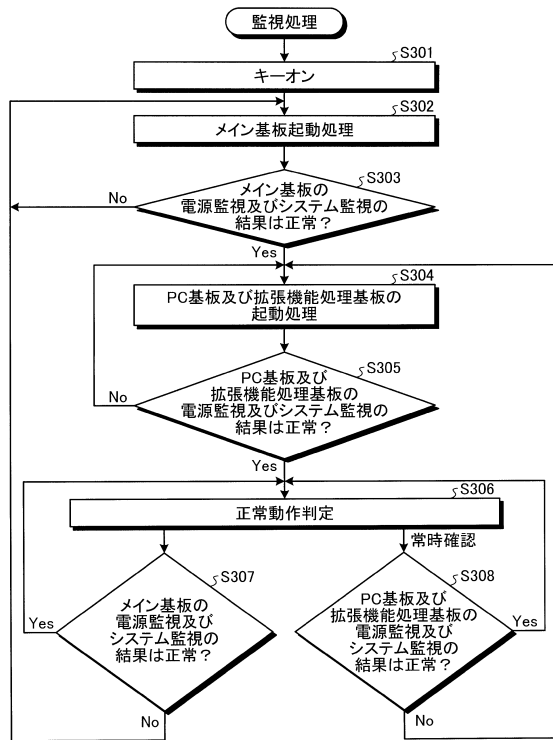
【圖 4】



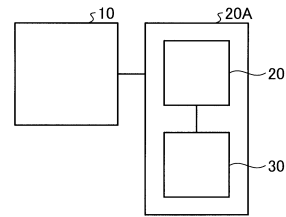
【 図 5 】



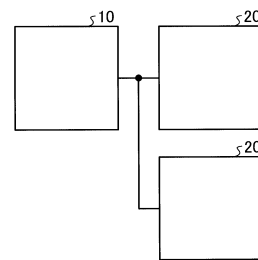
【図 6】



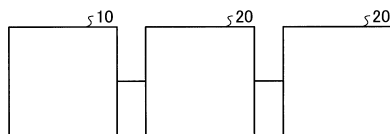
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0077786 (US, A1)

特開2012-201175 (JP, A)

1チップで次世代の車載端末システムを実現するカーナビ・ダッシュボード向けLSI, FIND, 日本, 富士通株式会社, 2007年, Vol.25 No.4, pp.26-29, URL, <http://img.jp.fujitsu.com/downloads/jp/jed/brochures/find/25-4j/26-29.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/50

E02F 9/20