(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/111493 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052802

(22) 国際出願日: 2012 年 2 月 8 日(08.02.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-033105 2011 年 2 月 18 日(18.02.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (Sanyo Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 糀谷　卓也 (KOUJIYA, Takuya) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社 知的財産本部 Osaka (JP). 飯田　崇 (IIDA, Takashi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社　知的財産本部 Osaka (JP). 富永　麗司 (TOMINAGA, Reiji) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社　知的財産本部 Osaka (JP).

(74) 代理人: 境　正寿 (SAKAI, Masatoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島１－９－２０新中島ビル　境特許事務所 Osaka (JP).

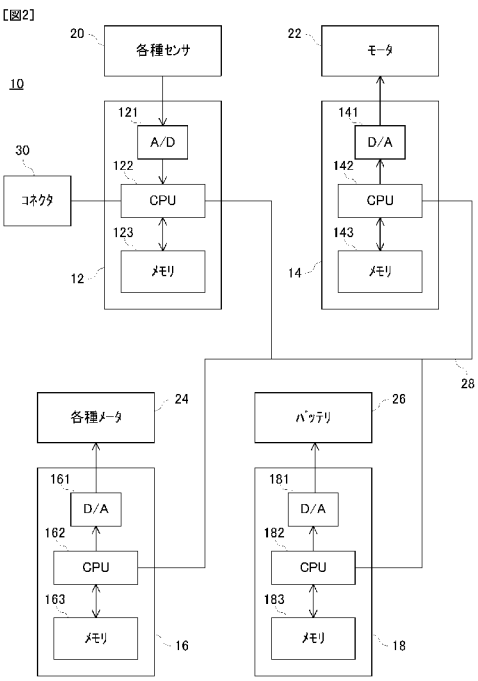
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: FAULT DIAGNOSIS DEVICE

(54) 発明の名称 : 故障診断装置

[図2]



20 VARIOUS SENSORS
22 MOTOR
24 VARIOUS METERS
26 BATTERY
30 CONNECTOR
123, 143, 163, 183 MEMORY

(57) **Abstract**: Each time a power supply is turned on, an ECM (12-18) conducts fault diagnosis of another ECM, and writes fault information indicating a fault detected by the diagnosis into a fault information table created in a memory (123-183). The fault information is stored irrespective of turning on/shutting off of the power supply. Further, the ECM (12-18) receives an update halt request issued by an external PC (36) after the writing process of the fault information, and restores the fault information table (TBL) to the state prior to the writing process of the fault information. The fault information described in the restored fault information table (TBL) is sent to the external PC (36) in response to a fault information request issued thereafter.

(57) 要約:　ＥＣＭ１２～１８は、電源が投入される毎に他のＥＣＭについて故障を診断し、これによって検知された故障を示す故障情報をメモリ１２３～１８３に形成された故障情報テーブルに書き込む。故障情報は、電源の投入／遮断に関係なく保存される。ＥＣＭ１２～１８はまた、外部ＰＣ３６によって発行された更新停止要求を故障情報の書き込み処理の後に受け付け、故障情報テーブルＴＢＬを故障情報の書き込み処理の前の状態に修復する。修復された故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報は、その後の故障情報要求に応答して外部ＰＣ３６に返送される。

WO 2012/111493 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 故障診断装置

技術分野

[0001] この発明は、故障診断装置に関し、特に制御すべき１または２以上の対象物の各々について電源が投入される毎に故障ないしエラーを診断する、故障診断装置に関する。

背景技術

[0002] この種の装置の一例が、特許文献１に開示されている。この背景技術によれば、主制御部，操作表示制御部，通信制御部，画像処理制御部および記憶媒体制御部の各々は、起動時に自己診断を実行する。ただし、自己診断の内容は、起動条件に応じて変更される。これによって、ユーザの使用目的と起動時に画像処理装置がクリアすべき条件との不整合を解消することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－１６７３２５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、背景技術では、各制御部と診断対象との接続がユーザによって意図的に解除されることや、このような接続解除に起因する診断結果の信頼性の低下を想定しておらず、診断性能に限界がある。

[0005] それゆえに、この発明の主たる目的は、診断性能を高めることができる、故障診断装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に従う故障診断装置は、次のものを備える：電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断手段；診断手段によって検知された故障を示す故障情報を電源の投入／遮断に関係なく保

存される態様でメモリに書き込む書き込み手段；外部装置によって発行された修復要求を書き込み手段による書き込み処理の後に受け付ける受け付け手段；受け付け手段によって受け付けられた修復要求に応答してメモリの保存状態を書き込み手段による書き込み処理の前の状態に修復する修復手段；およびメモリに保存された故障情報を書き込み手段による書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信手段を備える。

[0007] 好ましくは、修復手段は、メモリに保存された故障情報を書き込み手段による書き込み処理に先立って退避させる退避手段、および退避手段によって退避された故障情報を修復要求に応答してメモリに上書きする上書き手段を含む。

[0008] さらに好ましくは、修復手段は退避手段によって退避された故障情報と書き込み手段によって書き込まれた故障情報との相違を検出する検出手段をさらに含み、上書き手段は検出手段によって検出された相違に対応して限定的に上書きを実行する。

[0009] 好ましくは、上述の故障診断装置は電気自動車に設けられる。

[0010] この発明に従う故障診断プログラムは、故障診断装置のプロセッサによって実行されるときに非一時的な記録媒体に記録される故障診断プログラムであって、次のステップを故障診断装置に実行させる：電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断ステップ；診断ステップによって検知された故障を示す故障情報を電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリに書き込む書き込みステップ；外部装置によって発行された修復要求を書き込みステップによる書き込み処理の後に受け付ける受け付けステップ；受け付けステップによって受け付けられた修復要求に応答してメモリの保存状態を書き込みステップによる書き込み処理の前の状態に修復する修復ステップ；およびメモリに保存された故障情報を書き込みステップによる書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信ステップ。

[0011] この発明に従う故障診断方法は、故障診断装置によって実行される故障診

断方法であって、つぎのものを備える：電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断ステップ；診断ステップによって検知された故障を示す故障情報を電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリに書き込む書き込みステップ；外部装置によって発行された修復要求を書き込みステップによる書き込み処理の後に受け付ける受け付けステップ；受け付けステップによって受け付けられた修復要求に応答してメモリの保存状態を書き込みステップによる書き込み処理の前の状態に修復する修復ステップ；およびメモリに保存された故障情報を書き込みステップによる書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信ステップ。

[0012] この発明によれば、少なくとも１つの対象物と故障診断装置との接続が解除され、かつ外部装置と故障診断装置との接続が確立された状態で、故障診断装置の電源が投入されると、接続が解除された対象物の故障を示す故障情報がメモリに追加的に書き込まれる。

[0013] ただし、メモリの保存状態は、外部装置から与えられた修復要求に応答して書き込み前の状態に戻される。その後に外部装置から送信要求が与えられると、書き込み前の時点でメモリに保存されている故障情報が外部装置に送信される。これによって、外部装置によって参照される故障情報の信頼性が維持され、診断性能の向上が図られる。

[0014] この発明の上述の目的，その他の目的，特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]この発明の一実施例の基本的構成を示すブロック図である。

[図2]この発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

[図3]図２実施例に適用されるメモリの構成の一例を示す図解図である。

[図4]図２実施例において作成される故障情報テーブルの構成の一例を示す図解図である。

[図5]図２実施例を構成するＥＣＵと外部ＰＣとの接続状態の一例を示す図解

図である。

[図6]図２実施例と外部ＰＣとの接続状態の一例を示す図解図である。

[図7]外部ＰＣとＥＣＵとの間の通信プロトコルの一例を示す図解図である。

[図8]（Ａ）はＥＥＰＲＯＭ上の故障情報テーブルをＲＡＭに退避する動作の一例を示す図解図であり、（Ｂ）はＥＥＰＲＯＭ上の故障情報テーブルを更新する動作の一例を示す図解図であり、（Ｃ）はＥＥＰＲＯＭ上の故障情報テーブルを修復する動作の一例を示す図解図である。

[図9]図２実施例に適用されるＣＰＵの動作の一部を示すフロー図である。

[図10]図２実施例に適用されるＣＰＵの動作の他の一部を示すフロー図である。

[図11]図２実施例に適用されるＣＰＵの動作のその他の一部を示すフロー図である。

[図12]外部ＰＣに設けられたＣＰＵの動作の一部を示すフロー図である。

[図13]外部ＰＣに設けられたＣＰＵの動作の他の一部を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図１を参照して、この実施例の故障診断装置は、基本的に次のように構成される。診断手段１は、電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する。書き込み手段２は、診断手段１によって検知された故障を示す故障情報を電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリ６に書き込む。受け付け手段３は、外部装置によって発行された修復要求を書き込み手段２による書き込み処理の後に受け付ける。修復手段４は、受け付け手段３によって受け付けられた修復要求に応答してメモリ６の保存状態を書き込み手段２による書き込み処理の前の状態に修復する。送信手段５は、メモリ６に保存された故障情報を書き込み手段２による書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する。

[0017] 少なくとも１つの対象物と故障診断装置との接続が解除され、かつ外部装置と故障診断装置との接続が確立された状態で、故障診断装置の電源が投入

されると、接続が解除された対象物の故障を示す故障情報がメモリ６に追加的に書き込まれる。

[0018] ただし、メモリ６の保存状態は、外部装置から与えられた修復要求に応答して書き込み前の状態に戻される。その後に外部装置から送信要求が与えられると、書き込み前の時点でメモリ６に保存されている故障情報が外部装置に送信される。これによって、外部装置によって参照される故障情報の信頼性が維持され、診断性能の向上が図られる。

[0019] 図２を参照して、この実施例の電動二輪車１０は、ＣＡＮバス２８によって互いに接続されたＥＶコントローラ１２，モータ制御回路１４，メータ制御回路１６およびバッテリ制御回路１８を含む。ＥＶコントローラ１２はＡ／Ｄ変換器１２１，ＣＰＵ１２２およびメモリ１２３によって形成され、モータ制御回路１４はＤ／Ａ変換器１４１，ＣＰＵ１４２およびメモリ１４３によって形成される。また、メータ制御回路１６はＤ／Ａ変換器１６１，ＣＰＵ１６２およびメモリ１６３によって形成され、バッテリ制御回路１８はＤ／Ａ変換器１８１，ＣＰＵ１８２およびメモリ１８３によって形成される。

[0020] ＥＶコントローラ１２に接続された各種センサ２０は、モータ２２の回転動作，各種メータ２４の出力動作およびバッテリ２６の出力電圧を検知するとともに、図示しないアクセルグリップおよびブレーキレバーの操作状態を検知する。検知結果は、Ａ／Ｄ変換器１２１を介してＣＰＵ１２２に与えられる。ＣＰＵ１２２は、与えられた検知結果を参照してモータ制御回路１４，メータ制御回路１６およびバッテリ制御回路１８を統合的に制御する。

[0021] モータ制御回路１４に設けられたＣＰＵ１４２は、ＥＶコントローラ１２によって発行された要求をＣＡＮバス２８を介して取り込み、取り込まれた要求に対応する制御信号をＤ／Ａ変換器１４１を通してモータ２２に与える。モータ２２は、ＥＶコントローラ１２の要求に従う態様で回転動作を実行する。

[0022] メータ制御回路１６に設けられたＣＰＵ１６２は、ＥＶコントローラ１２

によって発行された要求をＣＡＮバス２８を介して取り込み、取り込まれた要求に対応する制御信号をＤ／Ａ変換器１６１を通して各種メータ２４に与える。各種メータ２４は、ＥＶコントローラ１２の要求に従う態様で表示動作を実行する。

[0023] バッテリ制御回路１８に設けられたＣＰＵ１８２は、ＥＶコントローラ１２によって発行された要求をＣＡＮバス２８を介して取り込み、取り込まれた要求に対応する制御信号をＤ／Ａ変換器１８１を通してバッテリ２６に与える。バッテリ２６の出力は、ＥＶコントローラ１２の要求に従って調整される。

[0024] 上述のように、モータ２２の回転動作，各種メータ２４の出力動作およびバッテリ２６の出力電圧は各種センサ２０によって検知され、検知結果がＥＶコントローラ１２に与えられる。これによって、モータ２２，各種メータ２４およびバッテリ２６のフィードバック制御が実現される。

[0025] なお、以下では、ＥＶコントローラ１２，モータ制御回路１４，メータ制御回路１６およびバッテリ制御回路１８を、必要に応じてＥＣＵ(Electronic Control Unit)と総称する。

[0026] 図３を参照して、メモリ１２３，１４３，１６３および１８３の各々は、ＲＯＭ３０１，ＥＥＰＲＯＭ３０２およびＲＡＭ３０３を有する。メモリ１２３に設けられたＲＯＭ３０１はＣＰＵ１２２の制御プログラムを記憶し、メモリ１４３に設けられたＲＯＭ３０１はＣＰＵ１４２の制御プログラムを記憶する。また、メモリ１６３に設けられたＲＯＭ３０１はＣＰＵ１６２の制御プログラムを記憶し、メモリ１８３に設けられたＲＯＭ３０１はＣＰＵ１８２の制御プログラムを記憶する。

[0027] メモリ１２３に設けられたＥＥＰＲＯＭ３０２はＣＰＵ１２２の故障診断処理によって作成された故障情報テーブルＴＢＬを記憶し、メモリ１４３に設けられたＥＥＰＲＯＭ３０２はＣＰＵ１４２の故障診断処理によって作成された故障情報テーブルＴＢＬを記憶する。また、メモリ１６３に設けられたＥＥＰＲＯＭ３０２はＣＰＵ１６２の故障診断処理によって作成された故

障情報テーブルＴＢＬを記憶し、メモリ１８３に設けられたＥＥＰＲＯＭ３０２はＣＰＵ１８２の故障診断処理によって作成された故障情報テーブルＴＢＬを記憶する。なお、ＲＡＭ３０３については後述する。

[0028] 故障診断処理は、電源が投入される毎に以下の要領で実行される。ＥＣＵ１２を構成するＣＰＵ１２２は、ＥＣＵ１４，１６および１８の各々と通信処理を実行して故障情報を作成する。作成される故障情報は、通信結果がエラー条件に合致しないとき“０”を示し、通信結果がエラー条件に合致するとき“１”を示す。

[0029] 同様に、ＥＣＵ１４を構成するＣＰＵ１４２はＥＣＵ１２，１６および１８の各々と通信処理を実行して故障情報を作成し、ＥＣＵ１６を構成するＣＰＵ１６２はＥＣＵ１２，１４および１８の各々と通信処理を実行して故障情報を作成し、そしてＥＣＵ１８を構成するＣＰＵ１８２はＥＣＵ１２，１４および１６の各々と通信処理を実行して故障情報を作成する。

[0030] 図４を参照して、故障情報テーブルＴＢＬは、通信先のＥＣＵの数に相当するカラムを有し、上述の要領で作成された故障情報は通信先のＥＣＭに対応するカラムに記述される。ＥＣＵ１２に設けられた故障情報テーブルＴＢＬにおいては、ＥＣＵ１４に関する故障情報が１番目のカラムに記述され、ＥＣＵ１６に関する故障情報が２番目のカラムに記述され、そしてＥＣＵ１８に関する故障情報が３番目のカラムに記述される。ＥＣＵ１４に設けられた故障情報テーブルＴＢＬにおいては、ＥＣＵ１２に関する故障情報が１番目のカラムに記述され、ＥＣＵ１６に関する故障情報が２番目のカラムに記述され、そしてＥＣＵ１８に関する故障情報が３番目のカラムに記述される。

[0031] ＥＣＵ１６に設けられた故障情報テーブルＴＢＬにおいては、ＥＣＵ１２に関する故障情報が１番目のカラムに記述され、ＥＣＵ１４に関する故障情報が２番目のカラムに記述され、そしてＥＣＵ１８に関する故障情報が３番目のカラムに記述される。ＥＣＵ１８に設けられた故障情報テーブルＴＢＬにおいては、ＥＣＵ１２に関する故障情報が１番目のカラムに記述され、Ｅ

ＣＵ１４に関する故障情報が２番目のカラムに記述され、そしてＥＣＵ１６に関する故障情報が３番目のカラムに記述される。

[0032] 故障情報テーブルＴＢＬにこうして記述された故障情報は、定期的または不定期で自動二輪車１０をディーラ側で点検する際に、図５または図６に示す外部ＰＣ３６によって読み出される。読み出された故障情報は、自動二輪車１０のメンテナンス（たとえばファームウェアの更新）のためにモニタ３６ｄに表示される。

[0033] ただし、外部ＰＣ３６が自動二輪車１０から取り外された単独のＥＣＵと接続された場合（図５参照）や、外部ＰＣ３６が自動二輪車１０と接続されたとしても、一部のＥＣＵが自動二輪車１０から欠落している場合（図６参照）は、その後の電源投入時点の故障診断処理によって作成された故障情報テーブルＴＢＬが、通信先のＥＣＵとの通信エラーを反映してしまう。なお、図５および図６のいずれにおいても、ＥＣＵはコネクタ３０～３２およびＩ／Ｆ３４を介して外部ＰＣ３６と接続される。

[0034] 具体的には、図５に示すようにＥＣＵ１２が単独で外部ＰＣ３６と接続されると、ＥＣＵ１２の故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報の全てが、電源投入に応答して“１”に更新される。また、図６に示すようにＥＣＵ１６が欠落した状態で自動二輪車１０が外部ＰＣ３６に接続されると、ＥＣＵ１２，１４および１８の故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報のうちＥＣＵ１６に対応する故障情報が、電源投入に応答して“１”に更新される。このようなタイミングでの故障情報の更新は、自動二輪車のメンテナンスに利用される故障情報の信頼性の低下を引き起こす。

[0035] そこで、この実施例では、互いに接続されたＥＣＵと外部ＰＣ３６との連携によって、以下の要領で故障情報の信頼性を確保するようにしている。図７を参照して、電源が投入されたＥＣＵは、まず故障情報テーブルＴＢＬの退避処理を実行する。ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬは、図８（Ａ）に示す要領でＲＡＭ３０３に退避される。ＥＣＵは続いて、上述した故障診断処理を実行する。ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴ

ＢＬは、新規に作成された故障情報によって更新される（図８（Ｂ）参照）。

[0036] 一方、外部ＰＣ３６は、更新停止要求をＥＣＵに向けて繰り返し発行する。ＥＣＵは、発行された更新停止要求を故障診断処理の完了後に受け付け、ＲＡＭ３０３に退避された故障情報テーブルＴＢＬを参照してＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬを修復する（図８（Ｃ）参照）。修復が完了すると、ＥＣＵから外部ＰＣ３６に向けてＡＣＫ信号が出力される。外部ＰＣ３６は、ＡＣＫ信号によって故障情報テーブルＴＢＬの修復を認識する。

[0037] なお、外部ＰＣ３６は、ＡＣＫ信号を受信した後、故障情報要求をＥＣＵに向けて発行する。ＥＣＵは、修復された故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報を故障情報要求に応答して外部ＰＣ３６に返送し、外部ＰＣ３６は受信した故障情報をモニタ６ｄに表示する。

[0038] ＣＰＵ１２２，１４２，１６２および１８２の各々は、電源が投入されたとき図９～図１１に示すフロー図に従う処理を実行する。なお、ＲＯＭ３０１に記憶された制御プログラムの少なくとも一部が、このフロー図に対応する。

[0039] ステップＳ１ではＥＥＰＲＯＭ３０２に保存された故障情報テーブルＴＢＬをＲＡＭ３０３に退避させ、ステップＳ３では故障診断処理を実行する。ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬの記述は、故障診断処理によって作成された故障情報によって更新される。ステップＳ５では外部ＰＣ３０または他のＥＣＵから更新停止要求が与えられたか否かを判別し、ステップＳ１３では故障情報要求が外部ＰＣ３０または他のＥＣＵから与えられたか否かを判別し、そしてステップＳ１７では他の要求が外部ＰＣ３０または他のＥＣＵから与えられたか否かを判別する。

[0040] ステップＳ５の判別結果がＹＥＳであればステップＳ７に進み、ＲＡＭ３０３とＥＥＰＲＯＭ３０２との間での故障情報テーブルＴＢＬの記述の相違を検出する。ステップＳ９では、検出された相違が解消されるようにＥＥＰ

ＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬの記述を限定的に修正する。具体的には、相違に相当する一部の故障情報をＲＡＭ３０３上の故障情報テーブルＴＢＬから読み出し、読み出された故障情報をＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬの対応するカラムに上書きする。これによって、ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬの記述がステップＳ３の故障検知処理の前の記述に戻される。ステップＳ１１では、ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬの修復が完了したことを通知するべく、ＡＣＫ信号を要求元に返送する。ＡＣＫ信号の返送が完了すると、ステップＳ５に戻る。

[0041] ステップＳ１３の判別結果がＹＥＳであればステップＳ１５に進み、ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報を要求元に返送する。また、ステップＳ１７の判別結果がＹＥＳであれば、対応する処理をステップＳ１９で実行する。ステップＳ１５またはＳ１９の処理が完了すると、ステップＳ５に戻る。

[0042] なお、図６に示すように外部ＰＣ３６がコネクタ３０に接続された場合、ＥＣＵ１４，１６および１８は、外部ＰＣ３６からの更新停止要求または故障情報要求をＥＣＵ１２を介して受信し、故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報をＥＣＵ１２を介して外部ＰＣ３６に返送する。

[0043] このとき、ＥＣＵ１２に設けられたＣＰＵ１２２は、外部ＰＣ３６からＥＣＵ１４，１６または１８に宛てられた更新停止要求および故障情報要求の回送処理、或いはＥＣＵ１４，１６または１８から外部ＰＣ３６に宛てられた故障情報の回送処理をステップＳ１７～Ｓ１９で実行する。

[0044] 図９に示すステップＳ３の故障診断処理は、図１１に示すサブルーチンに従って実行される。まずステップＳ２１で変数Ｋを“１”に設定し、ステップＳ２３でＫ番目のＥＣＵとの間で通信処理を実行する。ステップＳ２５では通信処理の結果がエラー条件に合致するか否かを判別し、判別結果がＹＥＳであればステップＳ２７に進む一方、判別結果がＮＯであればステップＳ２９に進む。

[0045] ステップＳ２７では、“１”を示す故障情報をＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬのＫ番目のカラムに記述する。ステップＳ２９では、“０”を示す故障情報をＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬのＫ番目のカラムに記述する。ステップＳ３１では変数Ｋが最大値Ｋｍａｘ（＝３）に達したか否かを判別し、判別結果がＮＯであればステップＳ３３で変数ＫをインクリメントしてからステップＳ２３に戻る一方、判別結果がＹＥＳであれば上階層のルーチンに復帰する。

[0046] 外部ＰＣ３６に設けられたＣＰＵ３６ｐは、自動二輪車１０または単独のＥＣＵが接続されたとき、図１２～図１３に示すフロー図に従う処理を実行する。なお、これらのフロー図に対応する制御プログラムは、メモリ３６ｍに記憶される。

[0047] ステップＳ４１では変数Ｌを“１”に設定し、ステップＳ４３では更新停止要求を発行し、そしてステップＳ４５では既定時間の待機処理を実行する。ステップＳ４７ではＡＣＫ信号が返送されたか否かを判別し、ステップＳ４９では変数Ｌが最大値Ｌｍａｘ（＝１０）に達したか否かを判別する。ステップＳ４７の判別結果およびステップＳ４９の判別結果のいずれもがＮＯであれば、ステップＳ５１で変数Ｌをインクリメントし、その後にステップＳ４３に戻る。ステップＳ４７の判別結果およびステップＳ４９の判別結果のいずれか一方がＹＥＳであれば、ステップＳ５３で故障情報要求を発行し、ステップＳ５５では故障情報が返送されたか否かを判別する。判別結果がＮＯからＹＥＳに更新されるとステップＳ５７に進み、返送された故障情報をモニタ３０ｄに表示する。

[0048] 以上の説明から分かるように、ＥＣＭ１２～１８は、電源が投入される毎に他のＥＣＭについて故障を診断し(S21～S25,S31～S33)、これによって検知された故障ないしエラーを示す故障情報をＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬに書き込む(S27～S29)。故障情報は、電源の投入／遮断に関係なく保存される。ＥＣＭ１２～１８はまた、外部ＰＣ３６によって発行された更新停止要求を故障情報の書き込み処理の後に受け付け(S5)、ＥＥＰＲ

ＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬを故障情報の書き込み処理の前の状態に修復する(S1,S7～S9)。修復された故障情報テーブルＴＢＬに記述された故障情報は、その後の故障情報要求に応答して外部ＰＣ３６に返送される(S13～S15)。

[0049] 他の少なくとも１つのＥＣＵとの接続が解除され、かつ外部ＰＣ３６との接続が確立された状態で、ＥＣＵの電源が投入されると、接続が解除された他のＥＣＵの故障を示す故障情報が故障情報テーブルＴＢＬに追加的に書き込まれる。

[0050] ただし、故障情報テーブルＴＢＬの保存状態は、外部ＰＣ３６から与えられた更新停止要求に応答して書き込み前の状態に戻される。その後に外部ＰＣ３６から故障情報要求が与えられると、書き込み前の時点で故障情報テーブルＴＢＬに保存されている故障情報が外部ＰＣ３６に送信される。これによって、外部ＰＣ３６によって参照される故障情報の信頼性が維持され、診断性能の向上が図られる。

[0051] なお、この実施例では、ＥＥＰＲＯＭ３０２上の故障情報テーブルＴＢＬをＲＡＭ３０３に退避させるようにしているが、故障情報テーブルＴＢＬの退避先は外部ＰＣ３６に設けられたメモリないしハードディスクであってもよい。さらに、この実施例では、電動二輪車を想定しているが、この発明は電動四輪車にも適用できるし、さらにハイブリッド型の自動車にも適用できる。

[0052] また、この実施例では、他のＥＣＵを診断対象として想定しているが、各種センサ２０，モータ２２，各種メータ２４およびバッテリ２６の少なくとも１つを診断対象に追加するようにしてもよい。

[0053] さらに、この実施例では、電源が投入された時点でのみ故障診断処理を実行するようにしているが、故障診断処理は走行中に繰り返し実行するようにしてもよい。この場合、好ましくは、診断時刻が故障情報に割り当てられる。これによって、走行中に発生した故障やエラーを容易に認識することができる。

[0054] この発明が詳細に説明され図示されたが、それは単なる図解および一例として用いたものであり、限定であると解されるべきではないことは明らかであり、この発明の精神および範囲は添付されたクレームの文言によってのみ限定される。

符号の説明

[0055] １０ …電動二輪車

１２ …ＥＶコントローラ

１４ …モータ制御回路

１６ …メータ制御回路

１８ …バッテリ制御回路

１２２，１４２，１６２，１８２ …ＣＰＵ

３０２ …ＥＥＰＲＯＭ

３０３ …ＲＡＭ

請求の範囲

[請求項1] 故障診断装置であって、次のものを備える：

電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断手段；

前記診断手段によって検知された故障を示す故障情報を前記電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリに書き込む書き込み手段；

外部装置によって発行された修復要求を前記書き込み手段による書き込み処理の後に受け付ける受け付け手段；

前記受け付け手段によって受け付けられた修復要求に応答して前記メモリの保存状態を前記書き込み手段による書き込み処理の前の状態に修復する修復手段；および

前記メモリに保存された故障情報を前記書き込み手段による書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信手段。

[請求項2] クレーム１に従属する故障診断装置であって、前記修復手段は、前記メモリに保存された故障情報を前記書き込み手段による書き込み処理に先立って退避させる退避手段、および前記退避手段によって退避された故障情報を前記修復要求に応答して前記メモリに上書きする上書き手段を含む。

[請求項3] クレーム２に従属する故障診断装置であって、前記修復手段は前記退避手段によって退避された故障情報と前記書き込み手段によって書き込まれた故障情報との相違を検出する検出手段をさらに含み、

前記上書き手段は前記検出手段によって検出された相違に対応して限定的に上書きを実行する。

[請求項4] クレーム１に従属する故障診断装置を備える、電気自動車。

[請求項5] 故障診断装置のプロセッサによって実行されるときに非一時的な記録媒体に記録される故障診断プログラムであって、次のステップを故障診断装置に実行させる：

電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断ステップ；

前記診断ステップによって検知された故障を示す故障情報を前記電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリに書き込む書き込みステップ；

外部装置によって発行された修復要求を前記書き込みステップによる書き込み処理の後に受け付ける受け付けステップ；

前記受け付けステップによって受け付けられた修復要求に応答して前記メモリの保存状態を前記書き込みステップによる書き込み処理の前の状態に修復する修復ステップ；および

前記メモリに保存された故障情報を前記書き込みステップによる書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信ステップ。

［請求項6］ 故障診断装置によって実行される故障診断方法であって、次のものを備える：

電源が投入される毎に１または２以上の対象物の各々について故障を診断する診断ステップ；

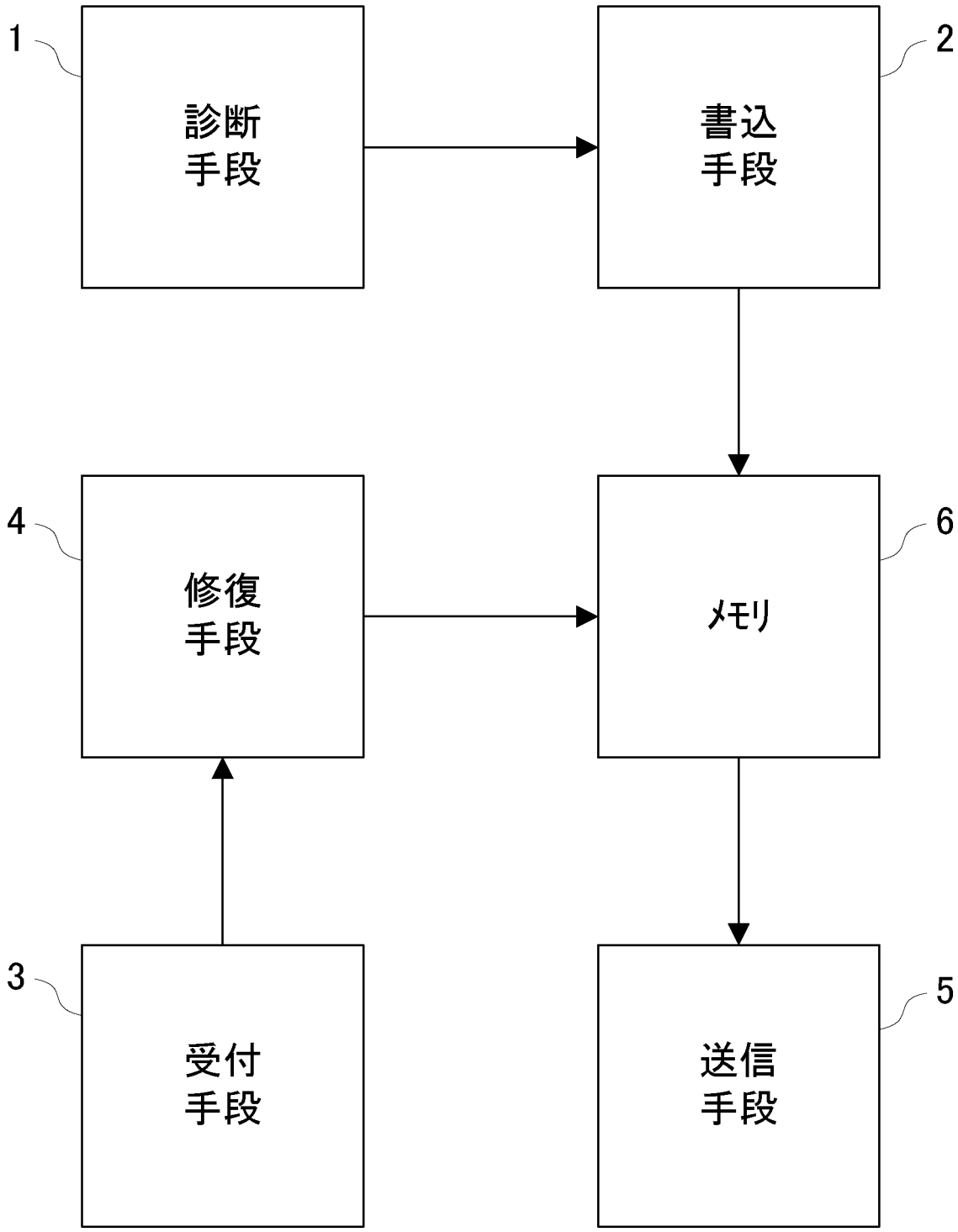
前記診断ステップによって検知された故障を示す故障情報を前記電源の投入／遮断に関係なく保存される態様でメモリに書き込む書き込みステップ；

外部装置によって発行された修復要求を前記書き込みステップによる書き込み処理の後に受け付ける受け付けステップ；

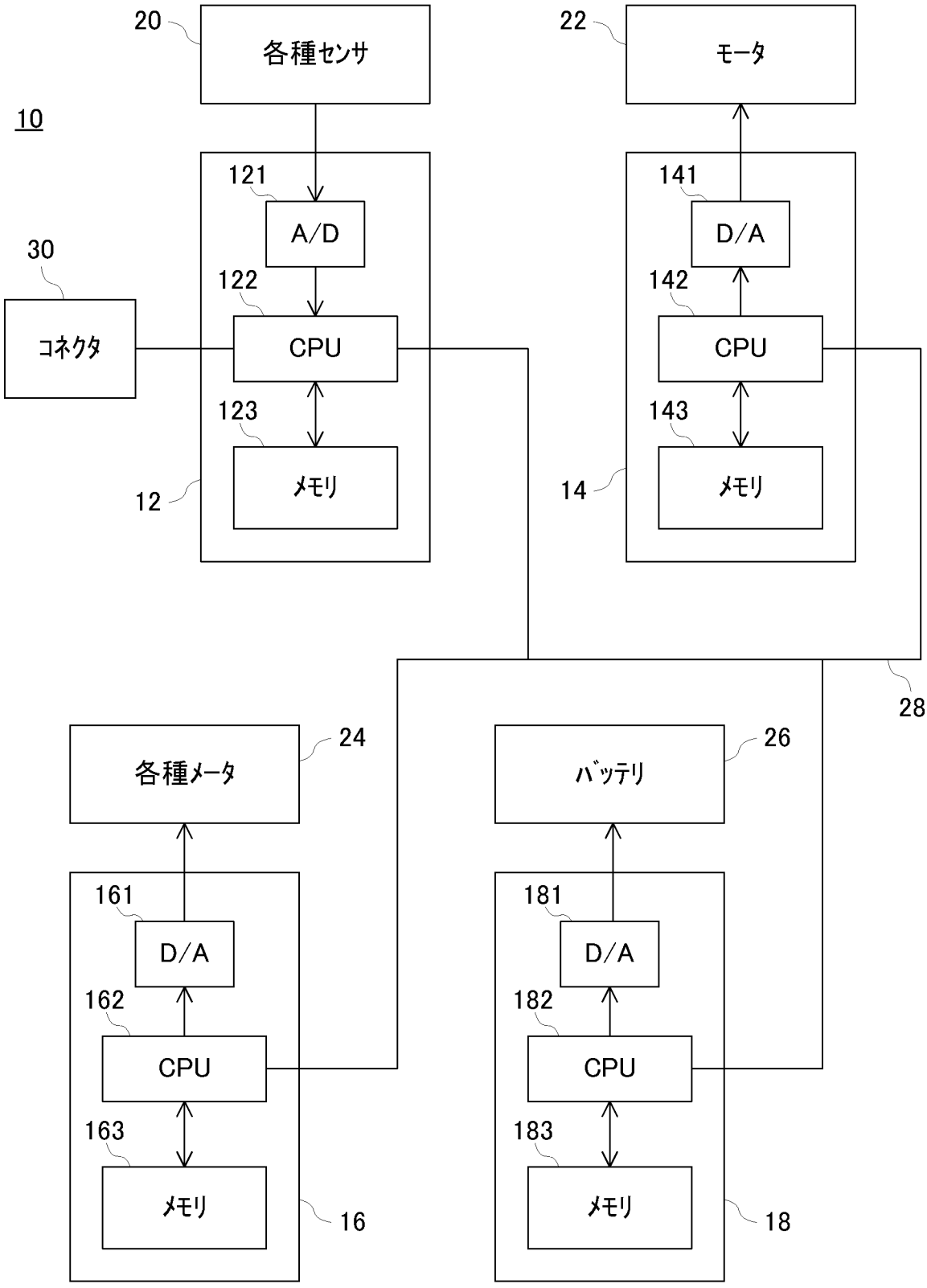
前記受け付けステップによって受け付けられた修復要求に応答して前記メモリの保存状態を前記書き込みステップによる書き込み処理の前の状態に修復する修復ステップ；および

前記メモリに保存された故障情報を前記書き込みステップによる書き込み処理の後の送信要求に応答して要求元に送信する送信ステップ。

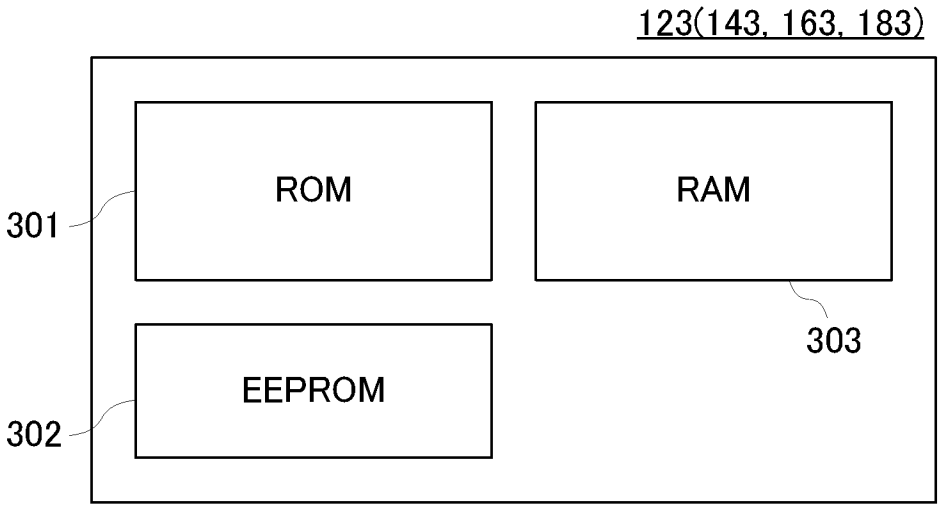
[図1]



[図2]


20
各種センサ
22
モータ
10
121
A/D
141
D/A
30
122
142
コネクタ
CPU
CPU
123
143
メモリ
メモリ
12
14
28
24
各種メータ
26
バッテリ
161
181
D/A
D/A
162
182
CPU
CPU
163
183
メモリ
メモリ
16
18

[図3]

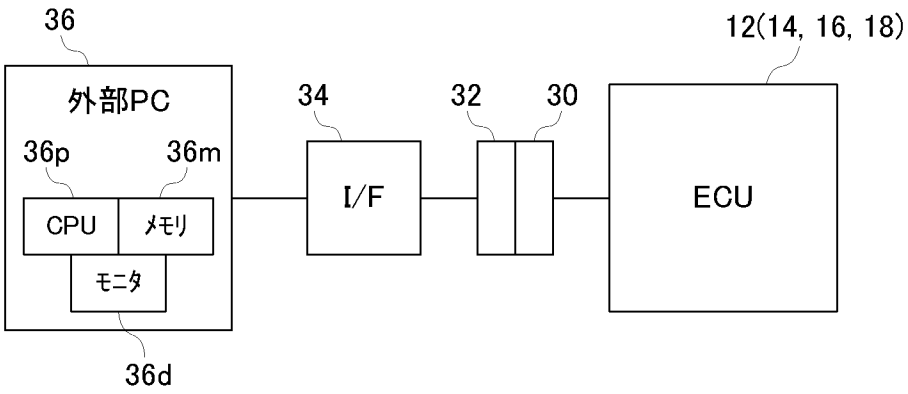


[図4]

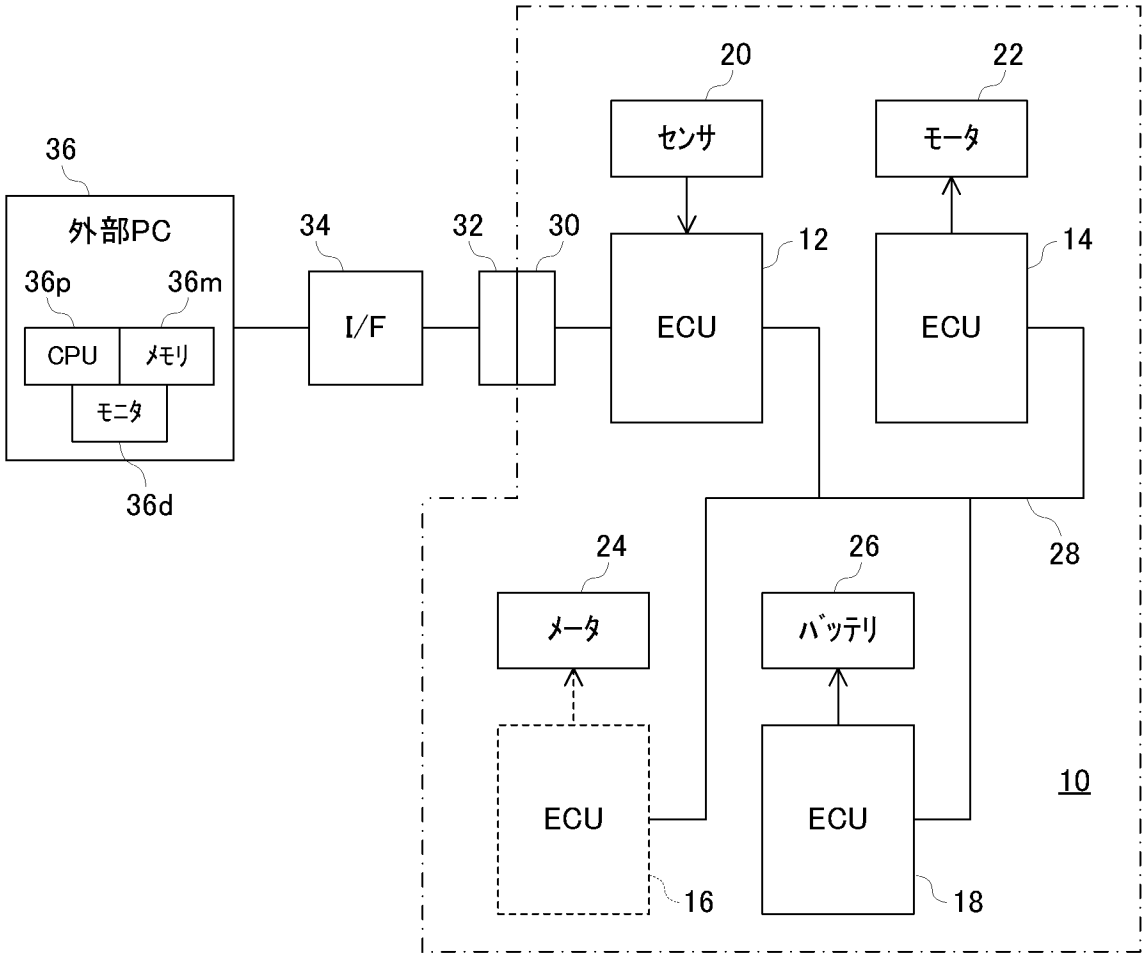
TBL

K	故障情報
1	0 or 1
2	0 or 1
3	0 or 1

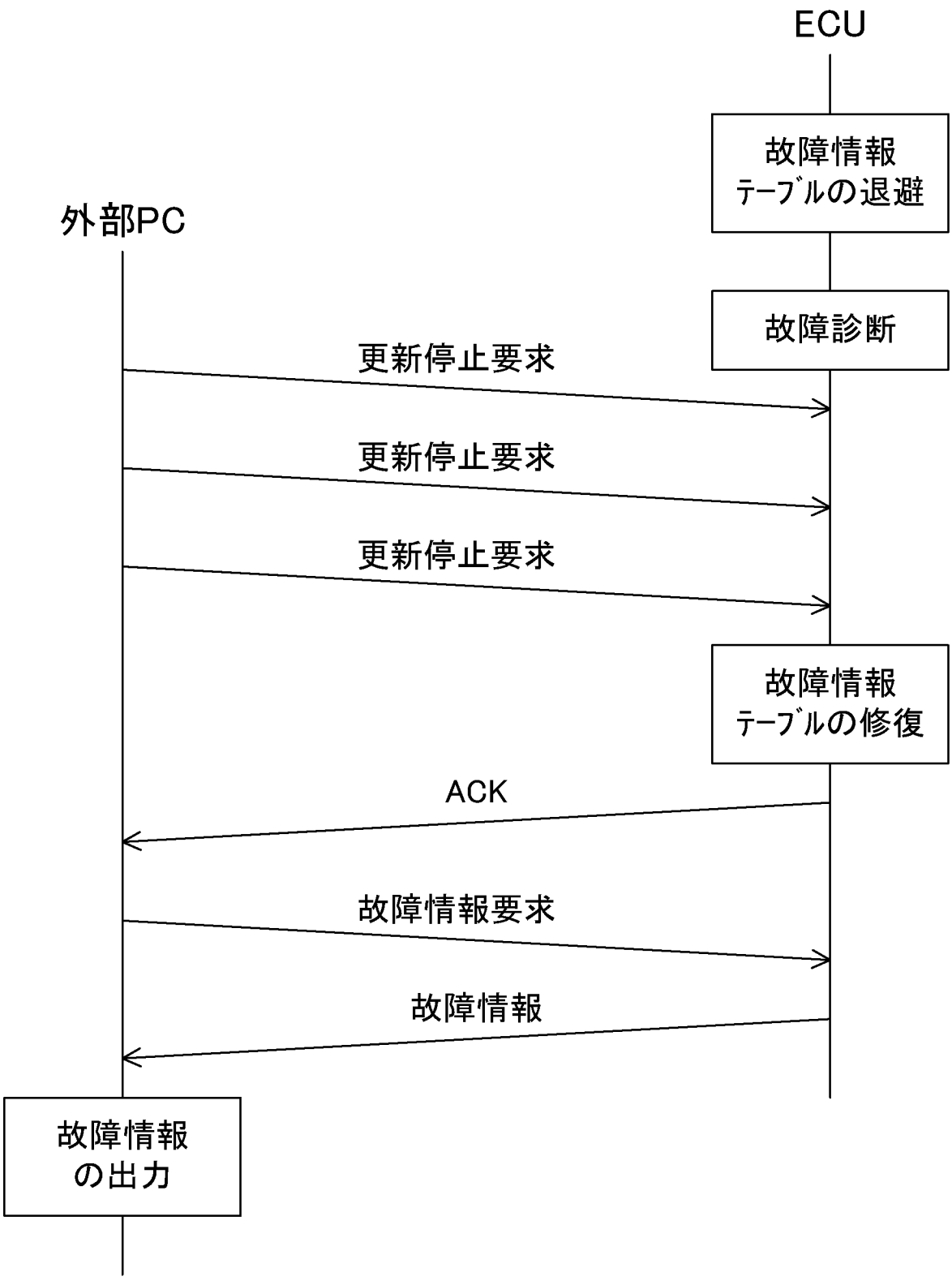
[図5]



[図6]

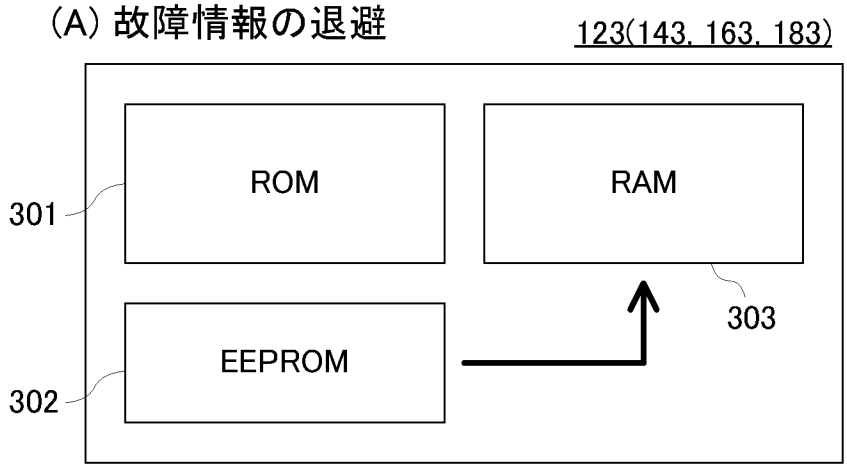

36
外部PC
36p
36m
CPU
メモリ
モニタ
36d
34
I/F
32
30
20
センサ
12
ECU
22
モータ
14
ECU
28
24
メータ
26
バッテリ
ECU
16
ECU
18
10

[図7]

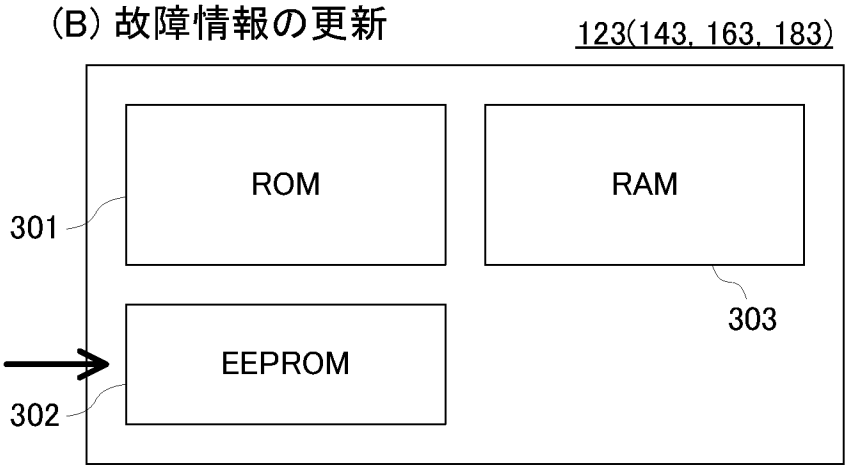

ECU
故障情報
テーブルの退避
外部PC
故障診断
更新停止要求
更新停止要求
更新停止要求
故障情報
テーブルの修復
ACK
故障情報要求
故障情報
故障情報
の出力

[図8]

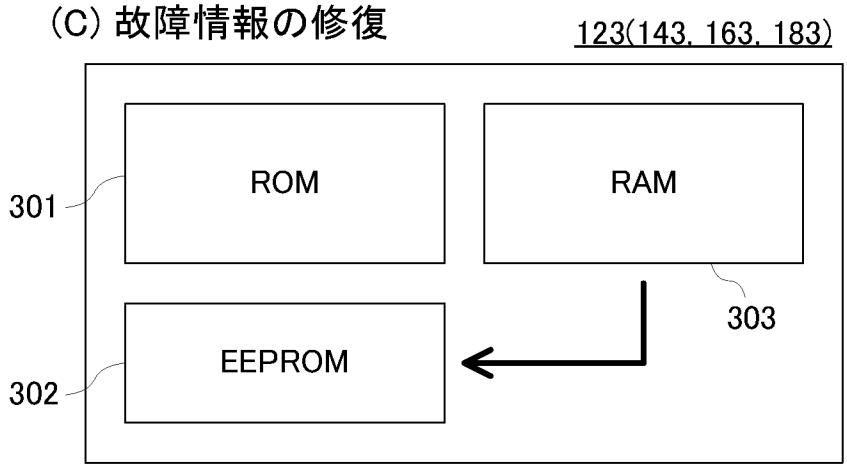
(A) 故障情報の退避



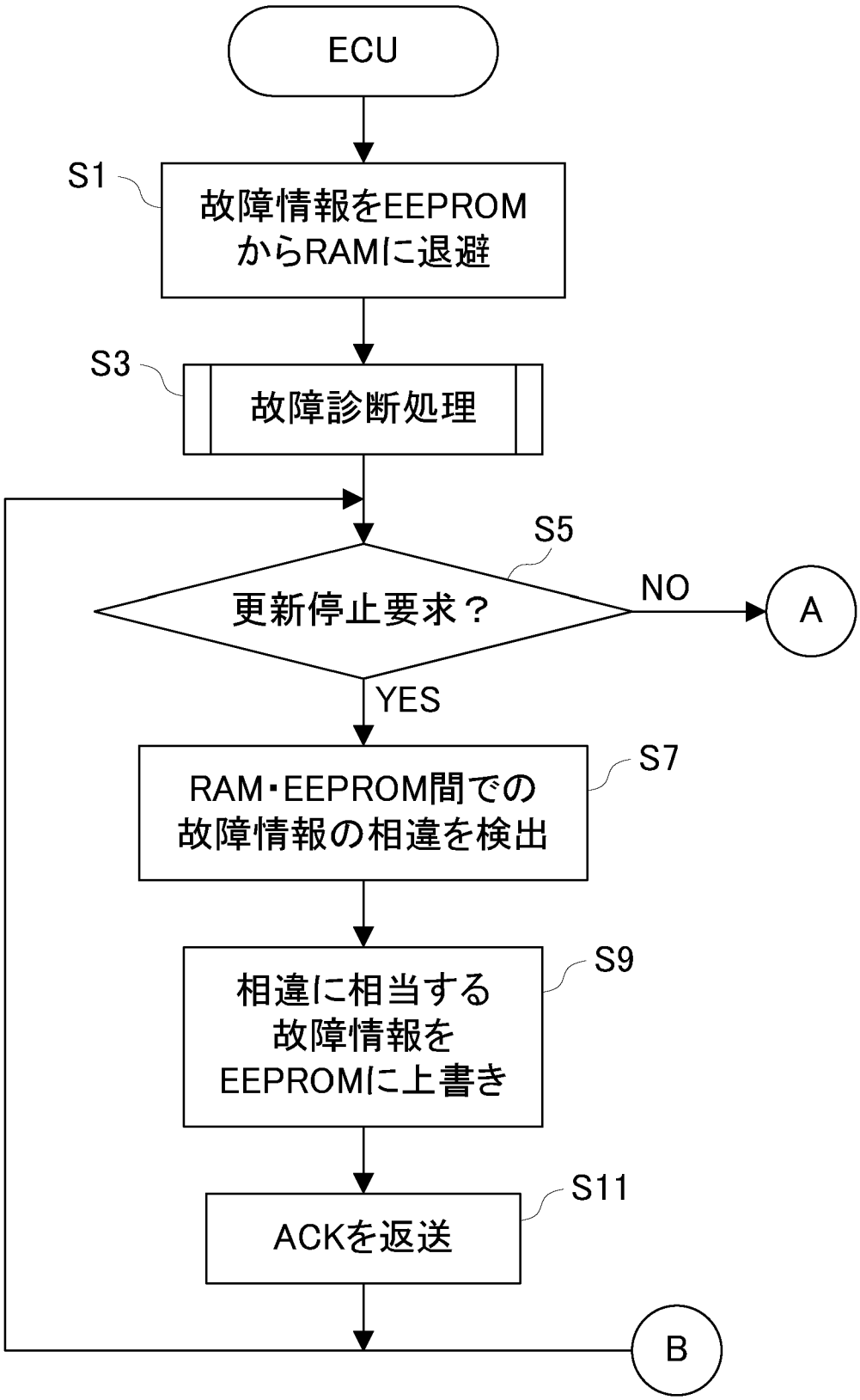
(B) 故障情報の更新



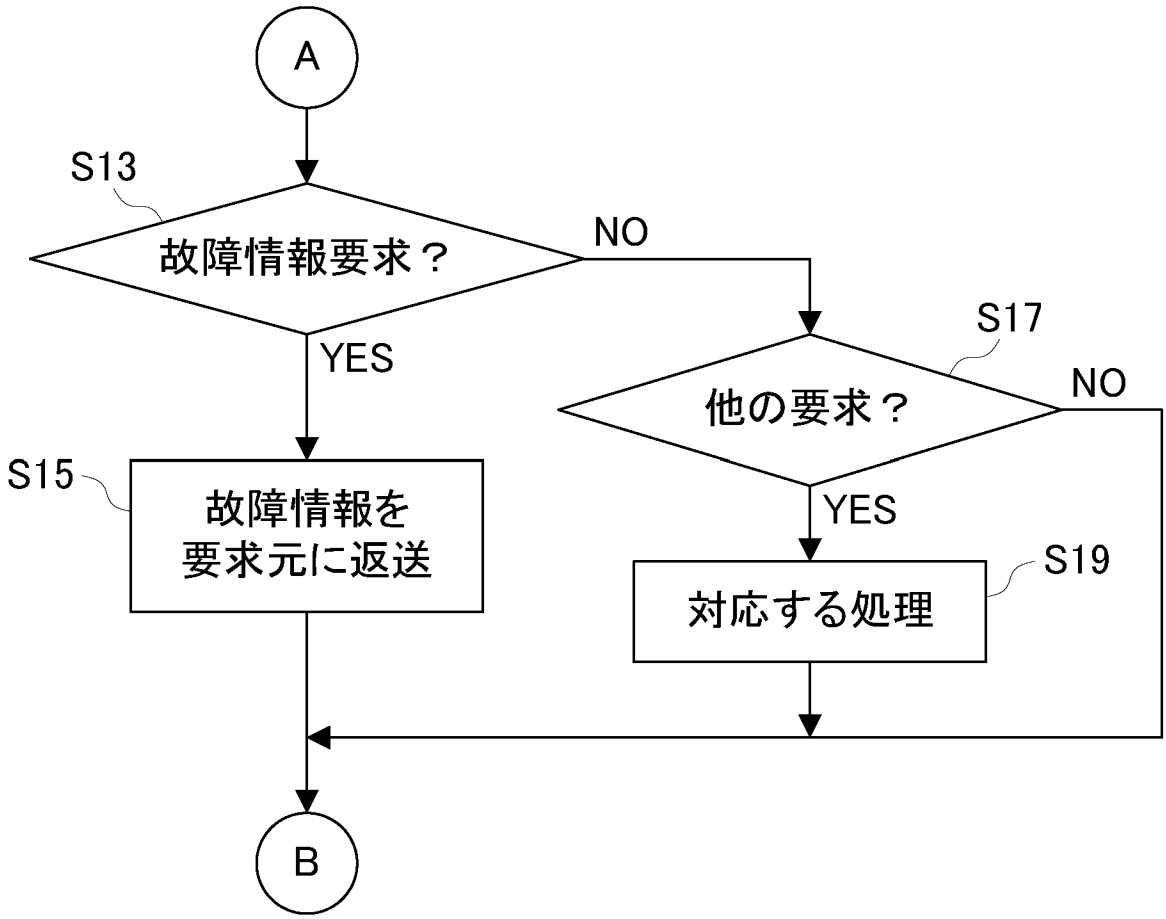
(C) 故障情報の修復



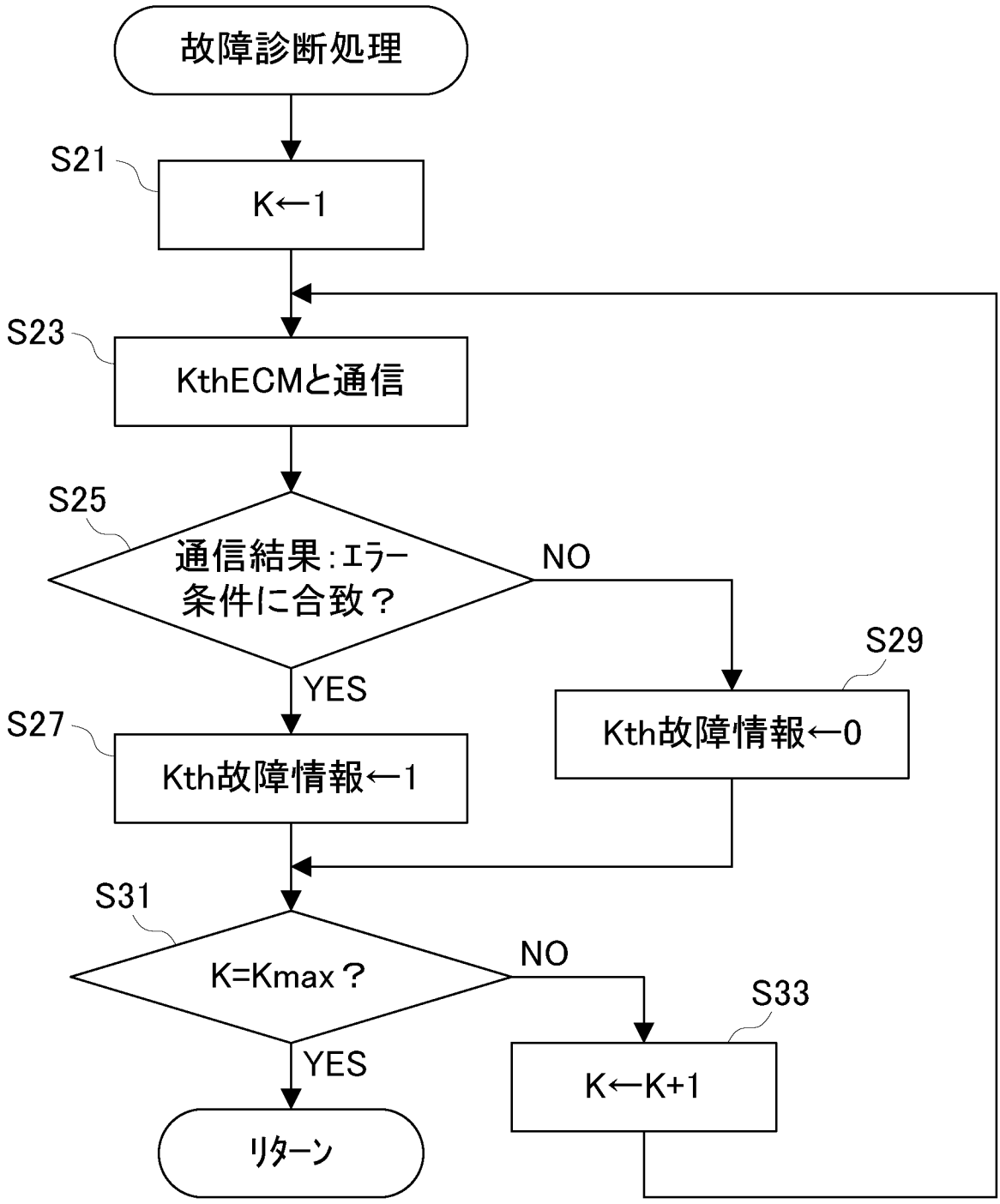
[図9]


ECU
S1
故障情報をEEPROMからRAMに退避
S3
故障診断処理
S5
更新停止要求？
NO
A
YES
S7
RAM・EEPROM間での故障情報の相違を検出
S9
相違に相当する故障情報をEEPROMに上書き
S11
ACKを返送
B

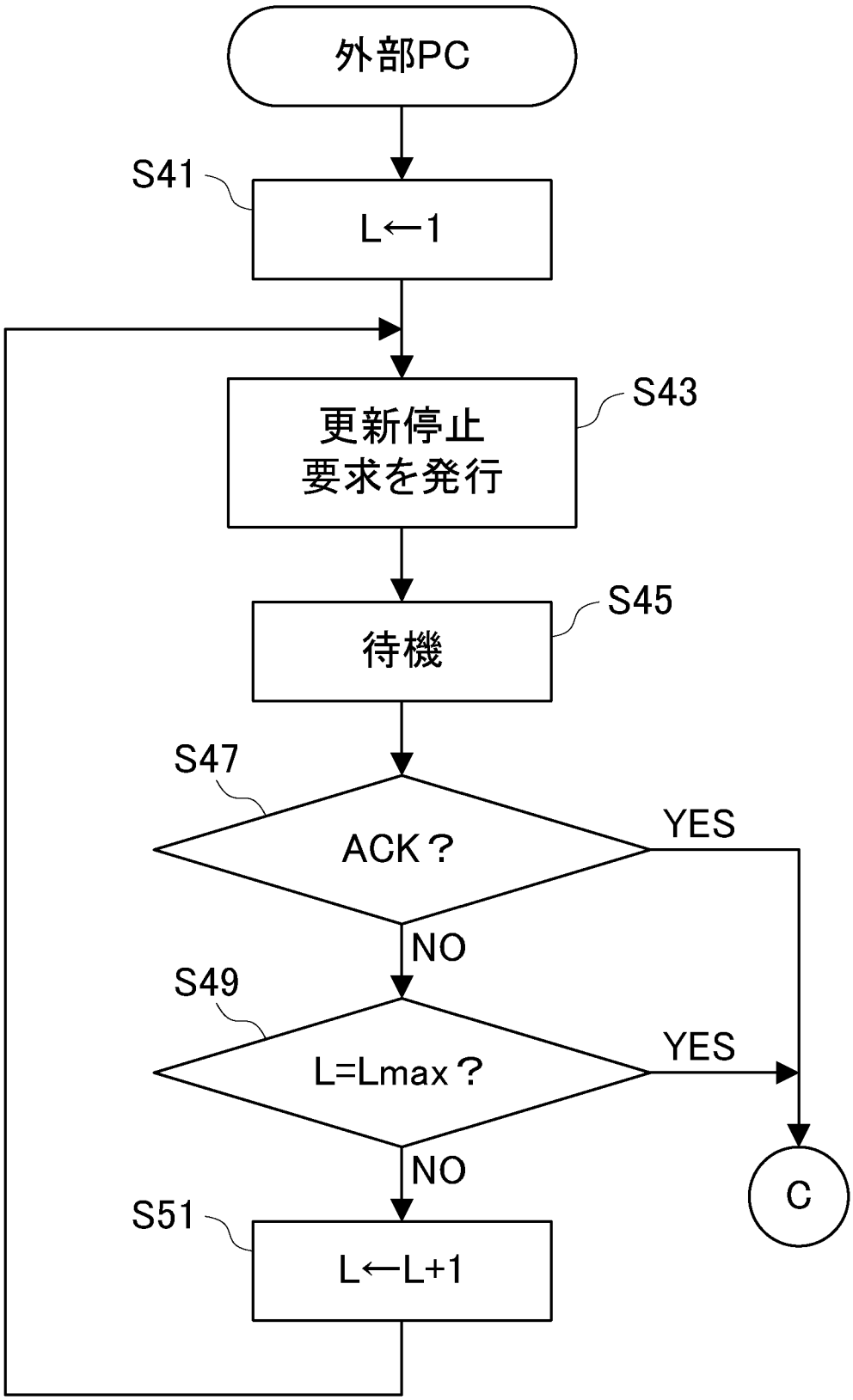
[図10]


A
S13
故障情報要求？
NO
YES
S17
他の要求？
NO
YES
S15
故障情報を
要求元に返送
S19
対応する処理
B

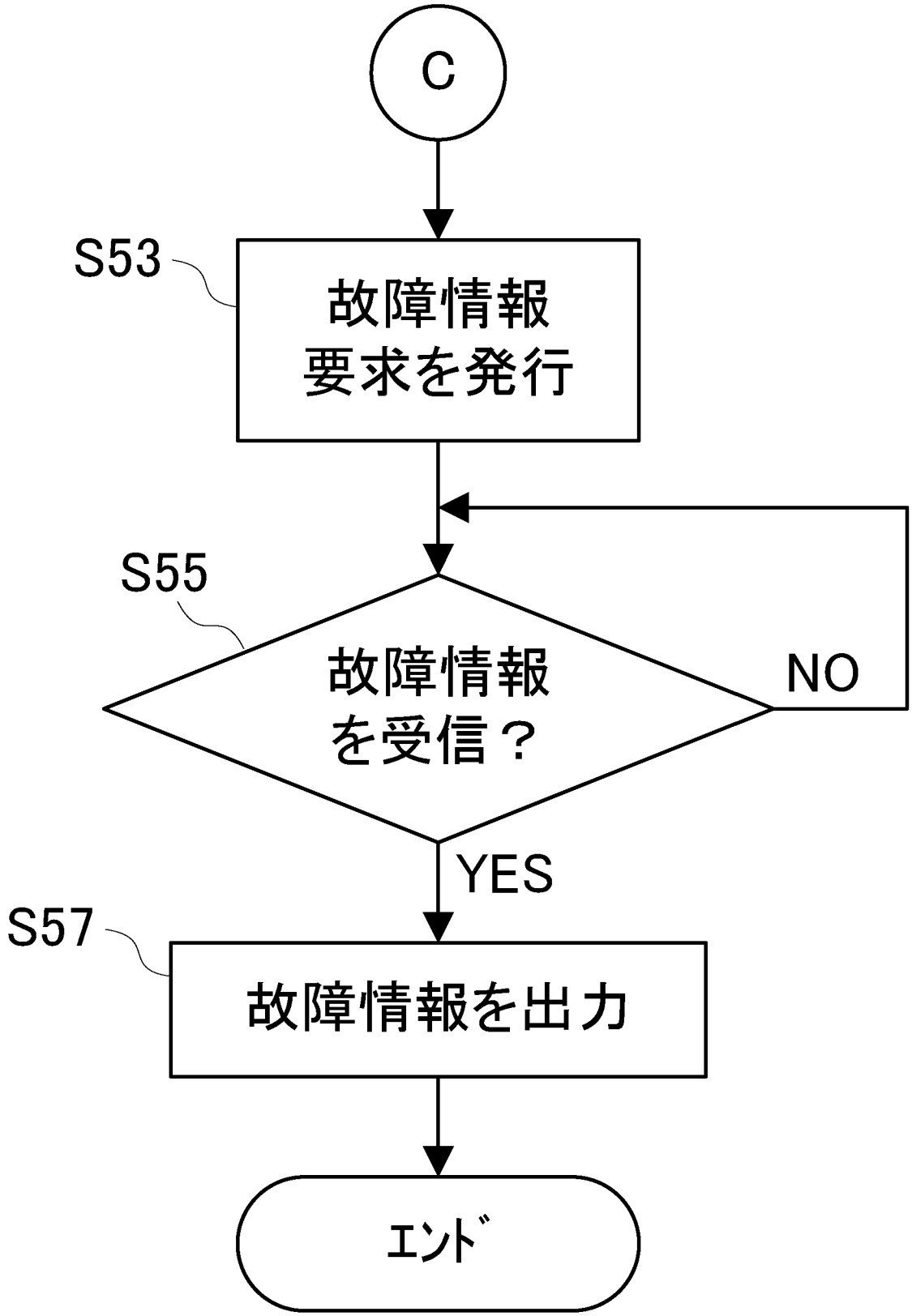
[図11]


故障診断処理
S21
K←1
S23
KthECMと通信
S25
通信結果：エラー
条件に合致？
NO
YES
S29
Kth故障情報←0
S27
Kth故障情報←1
S31
K=Kmax？
NO
YES
S33
K←K+1
リターン

[図12]


外部PC
S41
L←1
S43
更新停止
要求を発行
S45
待機
S47
ACK？
YES
NO
S49
L=Lmax？
YES
NO
C
S51
L←L+1

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/052802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R16/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60R16/02

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 01-267739 A (Hitachi, Ltd.), 25 October 1989 (25.10.1989), entire text (Family: none)	1-6
Y	JP 10-021107 A (NEC Home Electronics Ltd.), 23 January 1998 (23.01.1998), entire text (Family: none)	1-6
Y	JP 09-170931 A (Kabushiki Kaisha Denshi Giken), 30 June 1997 (30.06.1997), entire text (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)	24 April, 2012 (24.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５２８０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60R16/02(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.　B60R16/02

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

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
Y	JP 01-267739 A（株式会社日立製作所）1989.10.25, 全文（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 10-021107 A（日本電気ホームエレクトロニクス株式会社）1998.01.23, 全文（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 09-170931 A（株式会社電子技研）1997.06.30, 全文（ファミリーなし）	4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　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	国際調査報告の発送日
１０．０４．２０１２	２４．０４．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｄ　３７４５
加藤　信秀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１