(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/018183 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 11/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067553

(22) 国際出願日: 2011 年 7 月 29 日(29.07.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小島　数実(KOJIMA, Kazumi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 酒井　宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号　霞が関ビルディング　酒井国際特許事務所 Tokyo (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, RO, RS, RU, 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.

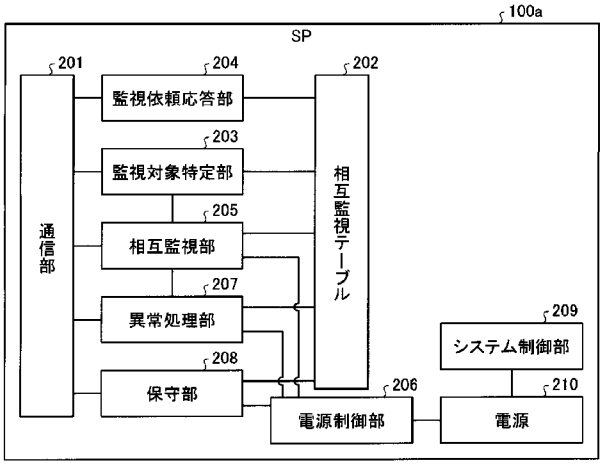
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) **Title**: SYSTEM CONTROL DEVICE, POWER CONTROL DEVICE, AND ELECTRONIC SYSTEM

(54) 発明の名称 : システム制御装置、電力制御方法及び電子システム

[図3]



201 TRANSMISSION UNIT
202 MUTUAL MONITORING TABLE
203 MONITORING OBJECT SPECIFYING UNIT
204 MONITORING REQUEST RESPONSE UNIT
205 MUTUAL MONITORING UNIT
206 POWER CONTROL UNIT
207 MALFUNCTION PROCESSING UNIT
208 CONSERVATION UNIT
209 SYSTEM CONTROL UNIT
210 POWER

(57) **Abstract**: In the present invention, a service processor (SP) (100a), included in an information processing device that is connected to another information processing device via a network, has a mutual monitoring unit (205) and a power control unit (206). The mutual monitoring unit (205) mutually monitors an SP and the existence state of an application system of the other information processing device. The power control unit (206), in a case where the mutual monitoring unit (205) begins to monitor the existence state of the SP of an application system of the other information processing device, turns off the power of another SP of the information processing device.

(57) 要約:　ネットワークを介して他の情報処理装置と接続された情報処理装置に含まれるＳＰ（１００ａ）は、相互監視部（２０５）と、電源制御部（２０６）とを有する。相互監視部（２０５）は、他の情報処理装置が有する運用系のＳＰと生存状態を相互に監視する。電源制御部（２０６）は、相互監視部（２０５）が他の情報処理装置が有する運用系のＳＰの生存状態の監視を開始した場合、情報処理装置が有する他のＳＰの電源をオフに制御する。

WO 2013/018183 A1

(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 ： システム制御装置、電力制御方法及び電子システム

技術分野

[0001] 本発明は、システム制御装置、電力制御方法及び電子システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数の情報処理装置を有するスーパーコンピュータでは、部品の故障が起きてもシステムを停止させずに動作し続けられるように、大部分の部品が二重化または冗長化されている。このようなスーパーコンピュータを構築する技術として、例えば、ＨＰＣ（High Performance Computer：以降、ＨＰＣと記す）がある。

[0003] 例えば、ＨＰＣにおいて、情報処理装置の制御を行うサービスプロセッサ（Service Processor：以降、ＳＰと記す）が二重化されており、情報処理装置は、アクティブ側ＳＰとスタンバイ側ＳＰとを有する。

[0004] アクティブ側ＳＰは、運用系として情報処理装置の制御を行う。一方、スタンバイ側ＳＰは待機系であり、通常時には情報処理装置の制御を行わず待機している。そして、スタンバイ側ＳＰは、アクティブ側ＳＰの生存状態を常時監視し、アクティブ側が故障した場合に、自身をアクティブ側に切り替えることで、情報処理装置の動作を継続させる。

[0005] また、二重化されたＳＰに加えて、監視を専用に行う装置を用いて情報処理装置の生存を監視する技術も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平９－２７４５７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述した従来の技術では、待機系であるシステム制御装置が無駄に電力を消費するという課題がある。

[0008] 具体的には、従来の技術では、スタンバイ側ＳＰは、通常時には待機しているだけであり、システムの制御を実行していない。このため、システムに障害が生じなければ、スタンバイ側ＳＰは無駄に電力を消費するだけであるが、部品が故障した場合のシステムの可用性を想定すると、ＨＰＣは、ＳＰの冗長構成や二重化構成を解除することはできない。このため、スタンバイ側ＳＰの電源は常に入ったままにすることになる。また、監視を専用に行う装置を用いた場合でも同様に電源は常に入ったままである。

[0009] さらに、ＨＰＣは高性能を求められており、データセンター全体として数百台の装置が導入される場合がある。このように多数の装置が導入されると、消費電力は非常に大きくなるので、装置１台あたりの消費電力を減らすことが望まれている。

[0010] 本発明の１つの側面では、待機系であるシステム制御装置の消費電力を削減することができるシステム制御装置、電力制御方法及び電子システム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

[0011] 第１の案では、ネットワークを介して他の電子装置と接続された電子装置に含まれるシステム制御装置である。システム制御装置は、他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置と生存状態を相互に監視する。そして、システム制御装置は、他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の生存状態の監視を開始した場合、電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオフに制御する。

発明の効果

[0012] 本発明の１側面では、待機系であるシステム制御装置の消費電力を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、ＨＰＣのシステム構成例を示す図である。

[図2]図２は、情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図３は、実施例１に係るＳＰの構成を示す機能ブロック図である。

[図4]図４は、相互監視テーブルとして記憶される情報の一例を示す図である。

[図5]図５は、監視対象特定部が送信する種別判定通知の一例を示す図である。

[図6]図６は、監視対象特定部が送信する相互監視対象通知の一例を示す図である。

[図7]図７は、監視依頼応答部により更新される相互監視テーブルの一例を示す図である。

[図8A]図８Ａは、種別判定通知を送信する処理動作を示す図である。

[図8B]図８Ｂは、相互監視対象通知を送信する処理動作を示す図である。

[図8C]図８Ｃは、相互監視を開始後の処理動作を示す図である。

[図9A]図９Ａは、異常発生を検出した場合の処理動作を示す図である。

[図9B]図９Ｂは、異常発生を検出した後の相互監視を要求する処理動作を示す図である。

[図9C]図９Ｃは、相互監視を許可する応答を受信した場合に更新された相互監視テーブルの一例を示す図である。

[図10]図１０は、相互監視相手が存在しない場合の処理動作を示す図である。

[図11]図１１は、保守設定時の処理動作を示す図である。

[図12]図１２は、実施例１に係るＳＰによる処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図13]図１３は、実施例１に係るＳＰによる相互監視を要求する処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図14]図１４は、実施例１に係るＳＰによる異常発生時の処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図15]図１５は、実施例１に係るＳＰによる保守設定時の通知処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図16]図１６は、実施例１に係るＳＰによる相互監視対象通知に対する応答

処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図17]図１７は、保守設定通知に応答する処理の処理手順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

[0014] 以下に、システム制御装置、電力制御方法及び電子システムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。そして、各実施例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

実施例 1

[0015] 実施例１では、システム制御装置の一例として、サービスプロセッサ（Service Processor：以降、ＳＰと記す）を例に挙げて説明する。このＳＰは、複数の情報処理装置を有する、ＨＰＣ（High Performance Computer：以降、ＨＰＣと記す）において、各情報処理装置に設けられる。

[0016] 以下では、図１から図１５を用いて、ＨＰＣのシステム構成例、実施例１に係るＳＰの構成、実施例１に係るＳＰによる処理動作、実施例１に係るＳＰによる処理の処理手順、実施例１の効果を順に説明する。

[0017] ［ＨＰＣのシステム構成例］

図１は、ＨＰＣのシステム構成例を示す図である。図１に示すように、ＨＰＣ１は、情報処理装置９８、９９、１００、１０１、１０２を有する。そして、各情報処理装置は、ネットワークを介して他の情報処理装置と互いに通信可能に接続される。なお、図１に示すＨＰＣのシステム構成例は、あくまで一例であり、情報処理装置の台数はこれに限定されるものではない。

[0018] 情報処理装置９８が有するＳＰ９８ａ及びＳＰ９８ｂは、情報処理装置９８とは独立して動作し、情報処理装置９８の制御を行う。ここで、ＳＰ９８ａ及びＳＰ９８ｂのうち一方が情報処理装置９８の制御を行う運用系として動作し、他方は情報処理装置９８の制御を行わずに待機する待機系である。

[0019] そして、待機系であるＳＰは、運用系であるＳＰが故障した場合に自身を運用系に切り替えて情報処理装置９８を制御する動作を継続する。すなわち

、情報処理装置９８において、ＳＰは、ＳＰ９８ａとＳＰ９８ｂとによって二重化されている。なお、以下の説明では、特記しない限りＳＰ９８ａを運用系、ＳＰ９８ｂを待機系として説明する。

[0020] また、情報処理装置９９、１００、１０１の構成は、情報処理装置９８の構成と同様であるので、情報処理装置９９、１００、１０１の構成については、詳細な説明を省略する。なお、情報処理装置９９が有するＳＰ９９ａを運用系、ＳＰ９９ｂを待機系とし、情報処理装置１００が有するＳＰ１００ａを運用系、ＳＰ１００ｂを待機系とし、情報処理装置１０１が有するＳＰ１０１ａを運用系、ＳＰ１０１ｂを待機系として説明する。

[0021] 情報処理装置１０２は、情報処理装置９８と異なりＳＰ１０２ａのみを有する。すなわち、情報処理装置１０２において、ＳＰは、二重化されていない。なお、ＳＰ１０２ａは常時運用系として動作するが、以下の説明における運用系ＳＰには、ＳＰ１０２ａを含まないものとして説明する。

[0022] また、図１に示すＳＰ９８ａ、ＳＰ９８ｂ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ９９ｂ、ＳＰ１００ａ、ＳＰ１００ｂ、ＳＰ１０１ａ、ＳＰ１０１ｂは、装置タイプがＡであるものとし、ＳＰ１０２ａは装置タイプがＢであるとする。すなわち、ＳＰ９８ａ、ＳＰ９８ｂ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ９９ｂ、ＳＰ１００ａ、ＳＰ１００ｂ、ＳＰ１０１ａ、ＳＰ１０１ｂは、同種の装置である。

[0023] このようなＨＰＣ１において、同種の各運用系ＳＰは、所定のルールに従って選択した他の運用系ＳＰと生存状態を相互に監視する。すなわち、同種の各運用系ＳＰは、他の運用系ＳＰによって二重化される。そして、各運用系ＳＰが他の運用系ＳＰと生存状態を相互監視することで、各待機系ＳＰは、自身に対する運用系ＳＰの監視をしなくてもよくなる。この結果、各待機系ＳＰの電源がオフに制御される。

[0024] ［情報処理装置の構成］

次に、図２を用いて、情報処理装置９８、９９、１００、１０１、１０２の構成を説明する。図２は、情報処理装置の構成を示すブロック図である。図２に示すように、情報処理装置９８は、ＳＰ９８ａ、ＳＰ９８ｂ、システ

ムボード９８ｃ、クロスバボード９８ｄ、ＩＯ（Input Output）ボード９８ｅ、パネル９８ｆ、ファン９８ｇ、電源９８ｈを有する。

[0025] なお、ここでは、情報処理装置９８を例に情報処理装置の構成を説明するが、情報処理装置９９、１００、１０１の構成についても情報処理装置９８の構成と同様である。また、情報処理装置１０２の構成は、ＳＰが二重化されていない点を除けば、情報処理装置９８の構成と同様である。また、ＳＰ９８ａ及びＳＰ９８ｂについては後述するので、ここでは、システムボード９８ｃ、クロスバボード９８ｄ、ＩＯボード９８ｅ、パネル９８ｆ、ファン９８ｇ、電源９８ｈについて説明する。

[0026] システムボード９８ｃは、複数のＣＰＵとＤＩＭＭ（Dual Inline Memory Module）とを有し、各種演算処理を実行する。情報処理装置９８は、このシステムボード９８ｃを複数有し、クロスバボード９８ｄを介して各システムボード間のデータをやり取りする。

[0027] ＩＯ（Input Output）ボード９８ｅは、ＰＣＩ（Peripheral Component Interconnect）スロットを有し、システムボード９８ｃと、ネットワークによって接続される外部のＩＯ装置との間のデータの入出力を制御する。また、ＩＯボード９８ｅは、ハードディスクを内蔵していてもよい。

[0028] パネル９８ｆは、電源９８ｈをオン、オフに制御する操作を利用者から受け付けるインターフェースを提供する。また、パネル９８ｆは、情報処理装置９８の稼動時間など情報処理装置９８内部の情報を利用者が視認可能に出力する。

[0029] ファン９８ｇは、情報処理装置９８が有するシステムボード９８ｃ、クロスバボード９８ｄ、ＩＯボード９８ｅなどの電子機器を冷却する。

[0030] 電源９８ｈは、情報処理装置に電力を供給する。この電源９８ｈは、予備の電源を有していてもよい。

[0031] ［実施例１に係るＳＰの構成］

次に、図３を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、ＳＰ９８ｂ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ９９ｂ、ＳＰ１００ａ、ＳＰ１００ｂ、ＳＰ１０１ａ、ＳＰ１０１

ｂの構成を説明する。ここでは、図１に示すＳＰ１００ａの構成を例にして説明する。図３は、実施例１に係るＳＰの構成を示す機能ブロック図である。なお、ＳＰ９８ａ、ＳＰ９８ｂ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ９９ｂ、ＳＰ１００ｂ、ＳＰ１０１ａ、ＳＰ１０１ｂの構成は、ＳＰ９８ａの構成と同様である。

[0032] 図３に示すように、ＳＰ１００ａは、通信部２０１、相互監視テーブル２０２、監視対象特定部２０３、監視依頼応答部２０４、相互監視部２０５、電源制御部２０６、異常処理部２０７、保守部２０８、システム制御部２０９、電源２１０を有する。ここで、電源制御部２０６は、自装置と同じ情報処理装置内のＳＰ１００ｂが有する電源とバスにより接続される。また、電源２１０は、自装置と同じ情報処理装置内のＳＰ１００ｂが有する電源制御部とバスにより接続される。

[0033] 通信部２０１は、ネットワークを介して接続されるＳＰとの情報のやり取りを制御する。例えば、通信部２０１は、後述する監視対象特定部２０３によって生成されたパケットをＳＰ９９ａに送信する。また、通信部２０１は、ＳＰ９９ａから受信したパケットを後述する監視対象特定部２０３に出力する。

[0034] 相互監視テーブル２０２は、自装置が相互監視しているＳＰなどの情報を記憶する。図４を用いて、相互監視テーブル２０２として記憶される情報の一例を説明する。図４は、相互監視テーブルとして記憶される情報の一例を示す図である。図４に示すように、相互監視テーブル２０２は、「ＩＰアドレス」、「装置の種別」、「相互監視対象」を対応付けて記憶する。

[0035] ここで、相互監視テーブル２０２として記憶される「ＩＰアドレス」は、各ＳＰに割り当てられたＩＰ（Internet Protocol）アドレスを示す。例えば、「ＩＰアドレス」には、「１９２．１６８．１．９８」、「１９２．１６８．１．９９」、「１９２．１６８．１．１００」などが格納される。

[0036] また、相互監視テーブル２０２として記憶される「装置の種別」は、ＩＰアドレスで紐付けられるＳＰが自装置と同種の装置であるか否かを示す。ここでいう「同種の装置」とは、装置タイプが同じ種類であることを示す。例

えば、「装置の種別」には、同種の装置であることを示す「同種の装置」、自装置であることを示す「自装置」などが格納される。

[0037] また、相互監視テーブル２０２として記憶される「相互監視対象」は、ＩＰアドレスで紐付けられるＳＰが相互監視対象であるか否かを示す。ここでいう「相互監視対象」とは、「生存状態を相互に監視する対象となるＳＰ」のことを示す。例えば、「相互監視対象」には、ＩＰアドレスで紐付けられるＳＰが相互監視対象である場合、「１」が格納され、ＩＰアドレスで紐付けられるＳＰが相互監視対象でない場合、「０」が格納される。

[0038] 図４に示す例では、相互監視テーブル２０２は、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９８」であるＳＰは、同種の装置であり、相互監視対象ではないことを示す。また、相互監視テーブル２０２は、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９９」であるＳＰは、同種の装置であり、相互監視対象であることを示す。

[0039] 図３に戻り、監視対象特定部２０３は、自装置とネットワークを介して接続される運用系のＳＰのなかから生存状態を相互に監視する対象となるＳＰを特定する。

[0040] まず、監視対象特定部２０３は、生存状態を相互に監視する対象となるＳＰの候補となり得る同種の装置を特定する。例えば、監視対象特定部２０３は、ＨＰＣ１に含まれるすべてのＳＰに対してブロードキャストで通信を行い、相互監視対象となり得る同種の装置を検出する。ここで、監視対象特定部２０３は、例えば、ＩＰＭＩ（Intelligent Platform Management Interface）を利用して、ＳＮＭＰ（Simple Network Management Protocol）でパケットを送信する。なお、監視対象特定部２０３が送信する、相互監視対象となり得る同種の装置を検出するパケットを「種別判定通知」として説明する。

[0041] 図５を用いて、監視対象特定部２０３が送信する種別判定通知を説明する。図５は、監視対象特定部が送信する種別判定通知の一例を示す図である。図５に示すように、監視対象特定部２０３により送信される種別判定通知は

、２ｂｙｔｅの「コードタイプ」、２ｂｙｔｅの「モデル情報」、２ｂｙｔｅの「ステータス」、２ｂｙｔｅの「モード」のフィールドを有する。

[0042] 「コードタイプ」は、同種の装置を問い合わせるパケットであるか、問い合わせに対する応答パケットであるかを示す情報である。例えば、「コードタイプ」には、同種の装置を問い合わせるパケットであることを示す「０００１」、応答パケットであることを示す「０００２」が格納される。

[0043] また、「モデル情報」は、装置の種別を示す情報である。例えば、「モデル情報」には、装置タイプがＡであることを示す「０００１」、装置タイプがＢであることを示す「０００２」などが格納される。

[0044] また、「ステータス」は、ＳＰの状態を示す情報である。例えば、「ステータス」には、ＳＰが一重化されていることを示す「０００１」、ＳＰが二重化されていることを示す「０００２」、ＳＰが異常状態であることを示す「０００３」などが格納される。

[0045] また、「モード」は、ＳＰの運転状態を示す情報である。例えば、「モード」には、ＳＰが正常に運転していることを示す「００００」、ＳＰが停止中であることを示す「０００１」、ＳＰが保守状態であることを示す「０００２」などが格納される。

[0046] 例えば、監視対象特定部２０３は、図５に示す「コードタイプ」に「０００１」を格納した種別判定通知をネットワーク上のすべてのＳＰに送信する。

[0047] 続いて、監視対象特定部２０３は、同種の装置それぞれから種別判定通知に対する応答を受信し、「モデル情報」を読み出し、同一種別の装置があるか否かを判定する。ここで、監視対象特定部２０３は、同一種別の装置があると判定した場合、全ての同一種別の装置について、種別判定通知に対する応答に含まれるＩＰアドレスを抽出する。そして、監視対象特定部２０３は、抽出した同一種別の装置の一覧をＩＰアドレス順にソートする。

[0048] 図１に示す例において、ＳＰ１００ａの監視対象特定部２０３が種別判定通知に対する応答を受信し、同一種別の装置の一覧をＩＰアドレス順にソー

トした場合を説明する。ここで、各ＳＰに対してＩＰアドレスが以下のように割り当てられているとする。すなわち、ＳＰ９８ａに対してＩＰアドレス「１９２．１６８．１．９８」が割り当てられ、ＳＰ９９ａに対してＩＰアドレス「１９２．１６８．１．９９」が割り当てられる。また、ＳＰ１００ａに対してＩＰアドレス「１９２．１６８．１．１００」が割り当てられ、ＳＰ１０１ａに対してＩＰアドレス「１９２．１６８．１．１０１」が割り当てられる。なお、各ＳＰに対するＩＰアドレスの割り当てはこれに限定されるものではなく、任意に変更可能である。

[0049] 例えば、監視対象特定部２０３は、同種の装置であるＳＰ９８ａ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ１０１ａから種別判定通知に対する応答を受信する。そして、監視対象特定部２０３は、種別判定通知に対する応答を受信した同一種別の装置の一覧をＩＰアドレス順にソートする。一例をあげると、監視対象特定部２０３は、「１９２．１６８．１．９８」、「１９２．１６８．１．９９」、「１９２．１６８．１．１０１」の順にＩＰアドレスをソートする。

[0050] 続いて、監視対象特定部２０３は、予め定められた所定のルールに従って、相互監視対象の候補を選択する。例えば、監視対象特定部２０３は、所定のルールとして、ソートしたＩＰアドレスのうち自装置の前後２つの装置を相互監視対象の候補に選択する。

[0051] 例えば、監視対象特定部２０３は、相互監視対象の候補として、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９９」であるＳＰ９９ａと、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．１０１」であるＳＰ１０１ａとを選択する。なお、本実施例において、前後２つを相互監視対象として説明するが、これに限定されるものではなく、例えば、相互監視対象を１つとしても、３つ以上にしてもよい。

[0052] 監視対象特定部２０３は、選択した相互監視対象の候補に相互監視を要求するパケットを生成し、生成したパケットを相互監視の要求先に送信する。なお、以下では、相互監視を要求するパケットのことを「相互監視対象通知」として適宜記載する。

[0053] 図６を用いて、監視対象特定部２０３が送信する相互監視対象通知を説明する。図６は、監視対象特定部２０３が送信する相互監視対象通知の一例を示す図である。図６に示すように、監視対象特定部２０３により送信される相互監視対象通知は、２ｂｙｔｅの「コードタイプ」、２ｂｙｔｅの「依頼コード」、２ｂｙｔｅの「ポーリング間隔」、２ｂｙｔｅの「リザーブ」のフィールドを有する。

[0054] 「コードタイプ」は、相互監視を要求するパケットであるか、相互監視の要求に対する応答パケットであるかを示す情報である。例えば、「コードタイプ」には、相互監視を要求するパケットであることを示す「０００１」、相互監視の要求に対する応答パケットであることを示す「０００２」が格納される。

[0055] 「依頼コード」は、相互監視対象通知が相互監視を要求するパケットであるか、保守モードを通知するものであるかを示す情報である。例えば、「依頼コード」には、相互監視対象通知が相互監視を要求するパケットであることを示す「０００１」、保守モードを通知するものであることを示す「０００２」が格納される。

[0056] 「ポーリング間隔」は、相互監視する間隔を示す情報である。例えば、５秒間隔で相互監視する場合、「ポーリング間隔」には、「０００５」が格納される。「リザーブ」は、空き領域であり、データを８ｂｙｔｅに揃えるために利用される。

[0057] 例えば、監視対象特定部２０３は、図５に示す「依頼コード」に「０００１」を格納し、「ポーリング間隔」に「０００５」を格納した相互監視対象通知を相互監視対象の候補に送信する。

[0058] 図３に戻り、監視対象特定部２０３は、送信した相互監視対象通知に対する応答を選択した相互監視の要求先から受信し、受信した応答に基づいて、相互監視対象通知が許可されたか否かを判定する。

[0059] 例えば、監視対象特定部２０３は、相互監視の要求先から受信した相互監視対象通知に対する応答に相互監視を許可する旨が含まれているか否かを判

定する。ここで、監視対象特定部２０３は、相互監視を許可する旨が含まれていた場合、相互監視を許可する応答を受信したと判定する。そして、監視対象特定部２０３は、相互監視テーブル２０２を更新して、相互監視を許可した運用系ＳＰを相互監視対象として特定する。

[0060] 一例を示すと、監視対象特定部２０３は、ＳＰ９９ａとＳＰ１０１ａとから相互監視を許可する応答を受信した場合、図４に示すように相互監視テーブル２０２を更新し、ＳＰ９９ａとＳＰ１０１ａとを相互監視対象として特定する。すなわち、ＳＰ９９ａのＩＰアドレス「１９２．１６８．１．９９」に紐付けられる「相互監視対象」に「１」を格納し、ＳＰ１０１ａのＩＰアドレス「１９２．１６８．１．１０１」に紐付けられる「相互監視対象」に「１」を格納する。

[0061] また、監視対象特定部２０３は、相互監視を許可する旨が含まれていない場合、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定する。この結果、監視対象特定部２０３は、新たな相互監視対象の候補を選択し、選択した相互監視対象の候補に相互監視対象通知を送信する。

[0062] 図３に戻り、監視依頼応答部２０４は、自装置とネットワークを介して接続される運用系のＳＰから、生存状態を相互に監視する要求を受付け、生存状態を相互に監視することを許可するか否かを判定する。

[0063] 例えば、監視依頼応答部２０４は、種別判定通知を他の運用系ＳＰから受信した場合、自装置が種別判定通知の送信元ＳＰと同種の装置であるか否かを判定する。監視依頼応答部２０４は、自装置が種別判定通知の送信元ＳＰと同種の装置であると判定した場合、種別判定通知に対する応答パケットを送信する。ここで、監視依頼応答部２０４は、装置の種別、ＳＰが二重化されているか否かを示す情報、相互監視対象として妥当であるか否かを示す情報を含んだパケットを生成し、生成したパケットを種別判定通知に対する応答として種別判定通知の送信元ＳＰに送信する。

[0064] また、監視依頼応答部２０４は、自装置とネットワークを介して接続される運用系のＳＰから相互監視対象通知を受信した場合、受信した相互監視対

象通知の送信元に対して、生存状態を相互に監視することを許可するか否かを判定する。

[0065] 例えば、監視依頼応答部２０４は、相互監視テーブル２０２を更新し、相互監視対象として妥当であるか否かを判定する。図７は、監視依頼応答部によって更新された相互監視テーブルの一例を示す図である。図７において、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９９」であるＳＰ９９ａの監視依頼応答部２０４が、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．１００」であるＳＰ１００ａから相互監視対象通知を受信し、相互監視テーブル２０２を更新した場合を例にする。図７に示すように、ＳＰ９９ａは、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．１００」で紐付けられる「相互監視対象」に「１」を格納する。

[0066] そして、監視依頼応答部２０４は、生存状態を相互に監視することを許可すると判定した場合、相互監視を許可する旨を含んだパケットを生成し、生成したパケットを相互監視対象通知に対する応答として相互監視対象通知の送信元ＳＰに送信する。

[0067] 一方、監視依頼応答部２０４は、生存状態を相互に監視することを許可しないと判定した場合、相互監視を許可しない旨を含んだパケットを生成し、生成したパケットを相互監視対象通知に対する応答として相互監視対象通知の送信元ＳＰに送信する。

[0068] 図３に戻り、相互監視部２０５は、相互監視テーブル２０２を参照して、自装置を有する情報処理装置にネットワークを介して接続される情報処理装置内の運用系のＳＰと生存状態を相互に監視する。

[0069] 例えば、相互監視部２０５は、相互監視対象が特定されたことを監視対象特定部２０３から通知された場合、特定された相互監視対である運用系のＳＰと生存状態を相互に監視する。そして、相互監視部２０５は、相互監視を開始後、相互監視テーブル２０２を参照して、相互監視対象を特定する。すなわち、相互監視部２０５は、相互監視テーブル２０２が更新された場合、更新後の相互監視対象と相互監視を実行する。

[0070] また、相互監視部２０５は、相互監視を開始したことを電源制御部２０６に通知する。この結果、電源制御部２０６は、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオフに制御する。

[0071] 相互監視部２０５は、通信部２０１を介して相互監視対象のＳＰとの通信ができるか否かを判定することで相互監視対象のＳＰの生存状態を監視する。そして、相互監視部２０５は、通信部２０１を介して相互監視対象のＳＰとの通信ができると判定した場合、相互監視対象のＳＰが正常であると判定する。一方、相互監視部２０５は、通信部２０１を介して相互監視対象のＳＰとの通信ができないと判定した場合、相互監視対象のＳＰが異常であると判定する。

[0072] そして、相互監視部２０５は、相互監視対象のＳＰが異常であると判定した場合、相互監視対象との通信ができなくなったことを自装置の異常処理部２０７に通知する。この結果、異常処理部２０７は、後述する異常処理を実行する。

[0073] ここで、相互監視部２０５は、異常処理部２０７によって相互監視対象が更新された場合、更新された相互監視対象と相互監視を実行する。

[0074] 電源制御部２０６は、相互監視部２０５、異常処理部２０７、または保守部２０８から各種の通知を受付けて、電源２１０のオンとオフまたは自装置と同じ情報処理装置内のＳＰ１００ｂが有する電源のオンとオフを制御する。

[0075] 例えば、電源制御部２０６は、相互監視部２０５から、相互監視対象である運用系ＳＰとの相互監視が開始されたことを通知された場合、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオフに制御する。

[0076] また、電源制御部２０６は、後述する異常処理部２０７によって監視対象となる運用系のＳＰを特定できないと判定された場合、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに制御する。

[0077] また、電源制御部２０６は、異常処理部２０７から自装置が有する電源２１０をオンに制御することを通知された場合、電源２１０をオンに制御する

。なお、この制御は、ＳＰ１００ａがＳＰ１００ｂに対して待機系であり、運用系であるＳＰ１００ｂに異常が生じた場合に実行される。

[0078] また、電源制御部２０６は、後述する保守部２０８によって保守設定が受付けられたことを通知された場合、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに制御する。

[0079] また、電源制御部２０６は、保守部２０８から自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに制御することを通知された場合、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに制御する。なお、この制御は、保守部２０８が相互監視対象である運用系ＳＰから保守設定通知を受信した後に、相互監視対象となる運用系のＳＰを特定できないと判定した場合に実行される。なお、保守設定通知については後述する。

[0080] 図３に戻り、異常処理部２０７は、相互監視部２０５から相互監視対象に異常が生じたことを通知された場合、異常処理を実行する。例えば、異常処理部２０７は、相互監視対象のＳＰ９９ａに対して待機系であるＳＰ９９ｂの電源をオンに制御する。

[0081] 一例をあげると、異常処理部２０７は、通信部２０１を介して、ＳＰ９９ｂが有する異常処理部にＳＰ９９ａに異常が生じたことを通知する。この結果、ＳＰ９９ｂが有する異常処理部は、自装置が有する電源をオンに制御するように電源制御部に通知する。

[0082] また、異常処理部２０７は、予め定められた所定のルールに従って、新たな相互監視対象を特定する。なお、ここでいう所定のルールとは、監視対象特定部２０３の説明に用いた所定のルールと同じものである。例えば、異常処理部２０７は、異常が生じたＳＰを相互監視対象から外すように相互監視テーブル２０２を更新し、更新した相互監視テーブル２０２から新たな相互監視対象の候補を特定する。

[0083] 図４に示す相互監視テーブル２０２において、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９９」であるＳＰ９９ａに異常が生じた場合を例に異常処理部２０７の動作を説明する。異常処理部２０７は、ＩＰアドレスが「１９２．

１６８．１．９９」に対応する「相互監視対象」に「０」を格納し、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９８」であるＳＰ９８ａを相互監視対象の候補に特定する。

[0084] そして、異常処理部２０７は、特定した相互監視対象の候補に相互監視を要求する相互監視対象通知を生成し、生成した相互監視対象通知を相互監視の要求先に送信する。なお、異常処理部２０７が送信する相互監視対象通知は、監視対象特定部２０３が送信する相互監視対象通知と同様である。

[0085] また、異常処理部２０７は、送信した相互監視対象通知に対する応答を相互監視対象の候補である運用系のＳＰから受信し、受信した応答に基づいて、相互監視対象通知が許可されたか否かを判定する。

[0086] 例えば、異常処理部２０７は、運用系のＳＰから受信した相互監視対象通知に対する応答に相互監視を許可する旨が含まれているか否かを判定する。ここで、異常処理部２０７は、相互監視を許可する旨が含まれていた場合、相互監視を許可する応答を受信したと判定し、相互監視テーブル２０２を更新し、相互監視対象の候補を新たな相互監視対象として特定する。

[0087] 一例を示すと、異常処理部２０７は、ＳＰ９８ａから相互監視を許可する応答を受信した場合、ＳＰ９８ａのＩＰアドレス「１９２．１６８．１．９８」に対応する「相互監視対象」に「１」を格納する。

[0088] また、異常処理部２０７は、相互監視を許可する旨が含まれていない場合、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定する。この結果、異常処理部２０７は、新たな相互監視対象の候補を特定し、特定した相互監視対象の候補に相互監視対象通知を送信する。

[0089] なお、異常処理部２０７は、相互監視を許可する応答をいずれのＳＰからも受信できなかった場合、電源制御部２０６に、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに制御するように通知する。

[0090] 保守部２０８は、利用者によって保守モードに設定された場合、保守モードに設定されたことを電源制御部２０６に通知する。この結果、電源制御部２０６は、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂが有する電源をオンに

制御する。なお、保守モードとは、ＳＰが、自装置を保守する作業を受けることを示す。

[0091] また、保守部２０８は、自装置が保守モードに設定された場合、生存状態を相互に監視している運用系のＳＰが有する保守部に自装置が保守モードに設定されたことを通知し、自装置を相互監視対象から外すことを要求するパケットを生成して送信する。このような場合、保守部２０８は、相互監視対象通知の「依頼コード」に保守モードを通知するものであることを示す「０００２」を格納して、相互監視対象に送信する。なお、以下では、保守モードに設定されたことを通知するパケットを「保守設定通知」として適宜記載する。

[0092] また、保守部２０８は、ネットワークを介して他の情報処理装置が有するＳＰから保守設定通知を受信した場合、相互監視対象の候補があるか否かを判定する。そして、保守部２０８は、相互監視対象の候補があると判定した場合、相互監視対象の候補に相互監視対象通知を送信する。

[0093] 保守部２０８は、送信した相互監視対象通知に対する応答を相互監視対象の候補である運用系のＳＰから受信し、受信した応答に基づいて、相互監視対象通知が許可されたか否かを判定する。

[0094] 例えば、保守部２０８は、運用系のＳＰから受信した相互監視対象通知に対する応答に相互監視を許可する旨が含まれているか否かを判定する。ここで、保守部２０８は、相互監視を許可する旨が含まれていた場合、相互監視を許可する応答を受信したと判定し、相互監視テーブル２０２を更新し、相互監視対象の候補を新たな相互監視対象として特定する。

[0095] 一方、保守部２０８は、相互監視を許可する旨が含まれていない場合、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定する。この結果、保守部２０８は、新たな相互監視対象の候補を特定し、特定した相互監視対象の候補に相互監視対象通知を送信する。

[0096] なお、保守部２０８は、相互監視を許可する応答をいずれのＳＰからも受信できなかった場合、電源制御部２０６に、自装置に対して待機系であるＳ

Ｐ１００ｂが有する電源をオンに制御するように通知する。

[0097] また、保守部２０８は、保守モードに設定されたことをＳＰ１００ａが有する不揮発性領域に設定する。この不揮発性領域に設定された値は、ＳＰ１００ａがリブートしても消去されずに保持される。

[0098] システム制御部２０９は、情報処理装置１００内の動作状況の監視及び動作履歴を取得することで、情報処理装置１００を制御する。電源２１０は、ＳＰ１００ａの電源であり、電源制御部２０６及びＳＰ１００ｂが有する電源制御部によってオン、オフを制御される。

[0099] なお、監視対象特定部２０３、監視依頼応答部２０４、相互監視部２０５、電源制御部２０６、異常処理部２０７、保守部２０８、システム制御部２０９は、例えば、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）などの集積回路で作成可能である。

[0100] また、電源をオフに制御された待機系のＳＰが有する、通信部、異常処理部及び電源制御部には常時電力が供給される。したがって、他の情報処理装置が有するＳＰから、自装置と同じ情報処理装置内にある運用系のＳＰに異常が生じたことを通知された場合、電源をオフにした待機系のＳＰは、自装置の電源をオンに制御することができる。

[0101] ［実施例１に係るＳＰによる処理動作］

次に、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａの処理動作を説明する。ここでは、図８Ａ～図８Ｃを用いて、相互監視を要求する処理動作を説明し、図９Ａ～図９Ｃを用いて、異常発生時の処理動作を説明し、図１０を用いて、相互監視相手が存在しない場合の処理動作を説明し、図１１を用いて、保守設定時の処理動作を説明する。

[0102] （相互監視を要求する処理動作）

図８Ａは、種別判定通知を送信する処理動作を示す図であり、図８Ｂは、相互監視対象通知を送信する処理動作を示す図であり、図８Ｃは、相互監視を開始後の処理動作を示す図である。

[0103] 図８Ａでは、情報処理装置１００が起動した直後であり、ＳＰ１００ａと

ＳＰ１００ｂとが共に電源がオンである。そして、運用系であるＳＰ１００ａは、情報処理装置９８、９９、１０１、１０２が有する各ＳＰに種別判定通知を送信する（ステップＳ１１）。

[0104] 図８Ｂでは、ＳＰ１００ａが種別判定通知に対する応答を受信し（ステップＳ１２）、受信した応答に基づいて、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａに相互監視対象通知を送信する（ステップＳ１３）。そして、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａから相互監視を許可する応答を受信した場合、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａと相互監視を開始する。

[0105] 図８Ｃでは、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａと相互監視を開始し（ステップＳ１４）、ＳＰ１００ｂに対して電源をオフに制御する（ステップＳ１５）。このように、待機系であるＳＰ１００ｂの電源をオフに制御することによって、ＳＰ１００ａは、待機系の消費電力を削減することができる。

[0106] （異常発生時の処理動作）

図９Ａは、異常発生を検出した場合の処理動作を示す図であり、図９Ｂは、異常発生を検出した後の相互監視を要求する処理動作を示す図であり、図９Ｃは、相互監視を許可する応答を受信した場合に更新された相互監視テーブルの一例を示す図である。

[0107] 図９Ａでは、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａと相互監視しており（ステップＳ１６）、ＳＰ９９ａに異常が生じたことを検出する。そして、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａに対して待機系であるＳＰ９９ｂの電源をオンに制御する（ステップＳ１７）。

[0108] 続いて、図９Ｂでは、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａを相互監視対象から外し（ステップＳ１８）、ＳＰ９８ａに相互監視対象通知を送信する（ステップＳ１９）。そして、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９８ａから相互監視を許可する応答を受信した場合（ステップＳ２０）、図９Ｃに示すように相互監視テーブル２０２を更新する。すなわち、ＳＰ１００ａは、ＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．９８」に紐付けられる「相互監視対象」に「１」を格納す

る（ステップＳ２１）。

[0109]（相互監視相手が存在しない場合の処理動作）

図１０は、相互監視相手が存在しない場合の処理動作を示す図である。図１０では、ＳＰ１００ａが相互監視対象通知を送信したが（ステップＳ２２）、ＳＰ９８ａ、ＳＰ９９ａ、ＳＰ１０１ａのいずれからも相互監視を許可する応答を受信できなかった場合を示す。この場合、ＳＰ１００ａは、ＳＰ１００ｂの電源をオンに制御し（ステップＳ２３）、他の運用系ＳＰと相互監視をすることなく、ＳＰ１００ｂによって二重化される。

[0110]（保守設定時の処理動作）

図１１は、保守設定時の処理動作を示す図である。図１１では、ＳＰ９８ａとＳＰ９９ａとが相互監視し、ＳＰ９９ａとＳＰ１００ａとが相互監視し、ＳＰ１００ａとＳＰ１０１ａとが相互監視している。

[0111] このような状態において、ＳＰ１００ａが保守状態に設定された場合、ＳＰ１００ａは、ＳＰ１００ｂの電源をオンに制御し（ステップＳ２４）、相互監視対象であるＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａに保守設定通知を送信する（ステップＳ２５）。そして、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａから保守設定通知に対する応答を受信した場合、ＳＰ９９ａ及びＳＰ１０１ａによる相互監視対象から外れる。この結果、ＳＰ９９ａとＳＰ１０１ａとが相互監視を開始する（ステップＳ２６）。

[0112]［実施例１に係るＳＰによる処理の処理手順］

次に図１２～１７を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる処理の処理手順を説明する。

[0113]（全体の処理の流れ）

まず、図１２を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる処理を説明する。図１２は、実施例１に係るＳＰによる処理の処理手順を示すフローチャートである。ＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａは、例えば、自装置が起動したことを契機に処理を実行する。また、この場合、自装置に対して待機系であるＳＰの電源も投入されているもの

とする。なお、ここでは、ＳＰ１００ａを例に全体の処理の流れを説明するが、他のＳＰにおいても同様の処理を実行する。

[0114] 図１２に示すように、ＳＰ１００ａは、相互監視する装置を検出する（ステップＳ１０１）。そして、ＳＰ１００ａは、検出した装置と相互監視を実行し（ステップＳ１０２）、相互監視する装置に異常が生じたか否かを判定する（ステップＳ１０３）。

[0115] ここで、ＳＰ１００ａは、相互監視する装置に異常が生じたと判定した場合（ステップＳ１０３、Ｙｅｓ）、異常処理を実行する（ステップＳ１０４）。そして、ＳＰ１００ａは、異常処理の実行後、ステップＳ１０５に移行する。一方、ＳＰ１００ａは、相互監視する装置に異常が生じていないと判定した場合（ステップＳ１０３、Ｎｏ）、ステップＳ１０５に移行する。

[0116] ＳＰ１００ａは、ステップＳ１０５に移行し、保守設定を受付けたか否かを判定する（ステップＳ１０５）。ここで、ＳＰ１００ａは、保守設定を受付けていないと判定した場合（ステップＳ１０５、Ｎｏ）、ステップＳ１０２に移行して相互監視を実行する。

[0117] 一方、ＳＰ１００ａは、保守設定を受付けたと判定した場合（ステップＳ１０５、Ｙｅｓ）、保守処理を実行し（ステップＳ１０６）、処理を終了する。

[0118] （相互監視を要求する処理）

次に、図１３を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる相互監視を要求する処理を説明する。図１３は、実施例１に係るＳＰによる相互監視を要求する処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、この処理は、図１２に示したステップＳ１０１の処理に対応する。また、ここでは、ＳＰ１００ａを例に相互監視を要求する処理を説明するが、他のＳＰにおいても同様の処理を実行する。

[0119] 図１３に示すように、ＳＰ１００ａは、ネットワーク経由で同一種別の装置を検索する（ステップＳ２０１）。そして、ＳＰ１００ａは、同一種別の装置があるか否かを判定する（ステップＳ２０２）。ここで、ＳＰ１００ａ

は、同一種別の装置があると判定した場合（ステップＳ２０２、Ｙｅｓ）、全ての同一種別の装置を抽出する（ステップＳ２０３）。

[0120] そして、ＳＰ１００ａは、抽出した同一種別の装置の一覧をＩＰアドレス順にソートする（ステップＳ２０４）。続いて、ＳＰ１００ａは、所定のルールに従って、相互監視対象を特定し、特定した相互監視対象に相互監視対象通知を送信する（ステップＳ２０５）。その後、ＳＰ１００ａは、相互監視を許可する応答を受信したか否かを判定する（ステップＳ２０６）。

[0121] ここで、ＳＰ１００ａは、相互監視を許可する応答を受信したと判定した場合（ステップＳ２０６、Ｙｅｓ）、相互監視テーブル２０２を更新し（ステップＳ２０７）、相互監視を実行する（ステップＳ２０８）。そして、ＳＰ１００ａは、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂの電源をオフにして（ステップＳ２０９）、相互監視を要求する処理を終了する。

[0122] また、ＳＰ１００ａは、ステップＳ２０２において、同一種別の装置がないと判定した場合（ステップＳ２０２、Ｎｏ）、ＳＰ１００ａは、ＳＰ１００ｂと二重化で動作し（ステップＳ２１０）、生存監視を実行する（ステップＳ２１１）。そして、ＳＰ１００ａは、相互監視を要求する処理を終了する。また、ＳＰ１００ａは、ステップＳ２０６において、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定した場合（ステップＳ２０６、Ｎｏ）、ステップＳ２０５に移行する。

[0123] （異常発生時の処理）

続いて、図１４を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる異常発生時の処理を説明する。図１４は、ＳＰによる異常発生時の処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、この処理は、図１２に示したステップＳ１０４の処理に対応する。また、ここでは、ＳＰ９９ａに異常が生じた場合を例に、ＳＰ１００ａによる異常発生時の処理を説明する。

[0124] 図１４に示すように、ＳＰ１００ａは、通信ができなくなったＳＰ９９ａに対して待機系であるＳＰ９９ｂの状態を確認し（ステップＳ３０１）、電

源がオンであるか否かを判定する（ステップＳ３０２）。ここで、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ｂの電源がオンでないと判定した場合（ステップＳ３０２、Ｎｏ）、ＳＰ９９ａに対して待機系であるＳＰ９９ｂに対して電源をオンにし（ステップＳ３０３）、ステップＳ３０４に移行する。

[0125] 一方、ＳＰ１００ａは、ＳＰ９９ｂの電源がオンであると判定した場合（ステップＳ３０２、Ｙｅｓ）、ステップＳ３０４に移行する。すなわち、ＳＰ１００ａは、相互監視テーブル２０２を更新する（ステップＳ３０４）。

[0126] そして、ＳＰ１００ａは、相互監視対象が存在するか否かを判定する（ステップＳ３０５）。ここで、ＳＰ１００ａは、相互監視対象が存在すると判定した場合（ステップＳ３０５、Ｙｅｓ）、ルールに従って、相互監視対象を特定し、特定した相互監視対象に相互監視対象通知を送信する（ステップＳ３０６）。その後、ＳＰ１００ａは、相互監視を許可する応答を受信したか否かを判定する（ステップＳ３０７）。

[0127] ここで、ＳＰ１００ａは、相互監視を許可する応答を受信したと判定した場合（ステップＳ３０７、Ｙｅｓ）、相互監視テーブル２０２を更新し（ステップＳ３０８）、相互監視を実行する（ステップＳ３０９）。一方、ＳＰ１００ａは、ステップＳ３０７において、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定した場合（ステップＳ３０７、Ｎｏ）、ステップＳ３０６に移行する。

[0128] また、ＳＰ１００ａは、ステップＳ３０５において、相互監視対象が存在しないと判定した場合（ステップＳ３０５、Ｎｏ）、以下の処理を実行する。すなわち、ＳＰ１００ａは、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂに対して電源をオンにし（ステップＳ３１０）、生存を監視する（ステップＳ３１１）。ＳＰ１００ａは、ステップＳ３０９の処理の終了後、またはステップＳ３１１の処理が終了後、異常発生時の処理を終了する。

[0129] （保守設定時の通知処理）

次に、図１５を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる保守設定時の通知処理の処理手順について説明する。図１５

は、ＳＰによる保守設定時の通知処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、この処理は、図１２に示したステップＳ１０６の処理に対応する。また、ここでは、ＳＰ１００ａを例に保守設定時の通知処理を説明するが、他のＳＰにおいても同様の処理を実行する。

[0130] 図１５に示すように、ＳＰ１００ａは、保守設定を受付け（ステップＳ４０１）、自装置に対して待機系であるＳＰ１００ｂの電源をオンにする（ステップＳ４０２）。そして、ＳＰ１００ａは、相互監視対象に保守設定を通知する（ステップＳ４０３）。

[0131] 続いて、ＳＰ１００ａは、相互監視対象から応答を得え、相互監視テーブル２０２を更新し（ステップＳ４０４）、処理を終了する。

[0132] （相互監視対象通知に対する応答処理）

次に、図１６を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる相互監視対象通知に対する応答処理の処理手順を説明する。図１６は、ＳＰによる相互監視対象通知に対する応答処理の処理手順を示すフローチャートである。ＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａは、種別判定通知を受付けたことを契機に処理を実行する。なお、ここでは、ＳＰ９９ａが、ＳＰ１００ａから相互監視対象通知を受信した場合を例に相互監視対象通知に対する応答処理を説明するが、他のＳＰにおいても同様の処理を実行する。

[0133] 図１６に示すように、ＳＰ９９ａは、種別判定通知を受付け（ステップＳ５０１）、受付けた種別判定通知に応答する（ステップＳ５０２）。そして、ＳＰ９９ａは、相互監視対象通知を受信したか否かを判定する（ステップＳ５０３）。ここで、ＳＰ９９ａは、相互監視対象通知を受信していないと判定した場合（ステップＳ５０３、Ｎｏ）、処理を終了する。

[0134] 一方、ＳＰ９９ａは、相互監視対象通知を受信したと判定した場合（ステップＳ５０３、Ｙｅｓ）、相手装置、ＳＰ１００ａが相互監視対象として妥当であるか否かを判定する（ステップＳ５０４）。

[0135] ここで、ＳＰ９９ａは、相手装置が相互監視対象として妥当であると判定

した場合（ステップＳ５０４、Ｙｅｓ）、相互監視テーブル２０２を更新する（ステップＳ５０５）。また、ＳＰ９９ａは、相手装置に相互監視対象として許可することを応答し（ステップＳ５０６）、処理を終了する。

[0136] 一方、ＳＰ９９ａは、相手装置が相互監視対象として妥当でないと判定した場合（ステップＳ５０４、Ｎｏ）、相手装置に相互監視対象として許可しないことを応答し（ステップＳ５０７）、処理を終了する。

[0137] （保守設定通知に応答する処理）

次に、図１７を用いて、実施例１に係るＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａによる保守設定通知に応答する処理の処理手順を説明する。図１７は、保守設定通知に応答する処理の処理手順を示すフローチャートである。ＳＰ９８ａ、９９ａ、１００ａ、１０１ａは、保守設定通知を受付けたことを契機に処理を実行する。なお、ここでは、ＳＰ９９ａが、ＳＰ１００ａから保守設定通知を受信した場合を例に保守設定通知に応答する処理を説明するが、他のＳＰにおいても同様の処理を実行する。

[0138] 図１７に示すように、ＳＰ９９ａは、保守設定通知を受付け（ステップＳ６０１）、相互監視対象が存在するか否かを判定する（ステップＳ６０２）。ここで、ＳＰ９９ａは、相互監視対象が存在すると判定した場合（ステップＳ６０２、Ｙｅｓ）、ルールに従って、相互監視対象を特定し、特定した相互監視対象に相互監視対象通知を送信する（ステップＳ６０３）。その後、ＳＰ９９ａは、相互監視を許可する応答を受信したか否かを判定する（ステップＳ６０４）。

[0139] ここで、ＳＰ９９ａは、相互監視を許可する応答を受信したと判定した場合（ステップＳ６０４、Ｙｅｓ）、相互監視テーブル２０２を更新し（ステップＳ６０５）、相互監視を実行し（ステップＳ６０６）、ステップＳ６１０に移行する。一方、ＳＰ９９ａは、ステップＳ６０４において、相互監視を許可するものではない応答を受信したと判定した場合（ステップＳ６０４、Ｎｏ）、ステップＳ６０３に移行する。

[0140] 一方、ステップＳ６０２において、相互監視対象が存在しないと判定した

場合（ステップＳ６０２、Ｎｏ）、以下の処理を実行する。すなわち、ＳＰ９９ａは、自装置に対して待機系である装置ＳＰ９９ｂに対して電源をオンにし（ステップＳ６０７）、生存を監視する（ステップＳ６０８）。そして、ＳＰ９９ａは、相互監視テーブル２０２を更新し（ステップＳ６０９）、ステップＳ６１０に移行する。

[0141] ステップＳ６１０において、ＳＰ９９ａは、保守設定通知に対する応答を送信して（ステップＳ６１０）、保守設定通知に応答する処理を終了する。

[0142] ［実施例１の効果］

上述してきたように、実施例１に係るＳＰは、他の運用系ＳＰと生存状態を相互に監視するので、待機系ＳＰの電源をオフにすることができ、省電力化を図ることができる。

[0143] また、実施例１に係るＳＰは、相互監視する対象に異常が生じた場合、相互監視対象に対して待機系であるＳＰの電源をオンに制御する。そして、他の情報処理装置が有する運用系ＳＰから相互監視する対象を選択する。このように、実施例１に係るＳＰは、相互監視する対象を自動で検知する。このため、利用者は、相互監視する対象に異常が生じた場合や、新たに情報処理装置をＨＰＣ１に追加することでデータセンターの構成が変わっても、定義変更などの手間を省略することができる。

[0144] また、実施例１に係るＳＰは、相互監視する対象が存在しなくなった場合に、自装置に対して待機系であるＳＰの電源をオンにして二重化で動作する。すなわち、実施例１に係るＳＰは、相互監視対象が存在しなくなるまでは待機系ＳＰの電源をオフにすることができる。この結果、実施例１に係るＳＰを用いた電力制御方法では、高い省電力効果を得ることができる。また、実施例１に係るＳＰは、各ＳＰで相互監視する範囲を限定することによって、ネットワークに余分な負荷をかけることなく省電力化を実現できる。

[0145] また、実施例１に係るＳＰは、自装置が保守される場合、相互監視するＳＰに自装置を相互監視対象から外すように通知する。そして、保守されるＳＰと相互監視をしていたＳＰは、新たな相互監視対象を選択し、選択したＳ

Ｐと相互監視を実行する。この結果、保守される装置を相互監視していたＳＰは、保守されるＳＰや保守されるＳＰを有する情報処理装置の電源をオフにされた場合でも、保守されるＳＰが故障したと誤認識するのを防止できる。

[0146] また、実施例１に係るＳＰは、相互監視対象を選択する所定のルール及び相互監視する間隔を任意に変更することができる。このため、利用者は、データセンターの規模に応じて本願の開示する電力制御方法を適用することができる。

[0147] さらに、本願の開示する電力制御方法は、物理的な部品や装置を新たに追加することなく、現状のハード構成のまま実現できる。このため、利用者は、例えば、データセンターを省電力するにあたり、初期投資にかかる費用を節約できる。

実施例 2

[0148] ところで、本発明は、上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよい。そこで、実施例２では、本発明に含まれる他の実施例について説明する。

[0149] （システム構成等）

実施例１において説明した各処理のうち自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともできる。あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文章中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0150] 実施例１では、二重化されたシステム制御装置を有する情報処理装置をネットワークで接続するコンピュータシステムを例に説明したが、開示の技術は、これに限定されるものではない。例えば、開示の技術は、二重化されたシステム制御装置を有する電子装置にも適用可能である。

[0151] また、実施例１では、システム制御装置の一例としてＳＰを例に用いて説

明したが、これに限定されるものではない。例えば、他の二重化された系統のシステムにおいて、消費電力の削減にも利用可能である。

[0152] また、実施例１では、運用系ＳＰに異常が生じた場合について説明した。このように、運用系ＳＰに異常が生じた場合、異常が生じたＳＰは、正常なＳＰに交換されることになる。開示の技術は、このような場合にも適用可能である。

[0153] 例えば、二重化されたＳＰにおいて、運用系ＳＰに異常が生じた場合、待機系ＳＰが動作する。そして、異常が生じたＳＰを正常なＳＰに交換することによってＳＰの二重化構成が復旧する。そして、運用系ＳＰは、ＳＰの二重化構成が確立した後に、再び相互監視を実行する。この相互監視は、実施例１で説明した処理手順で実行される。この結果、運用系ＳＰは、相互監視が確立した場合、待機系ＳＰの電源をオフに制御できる。すなわち、待機系ＳＰの消費電力を削減することができる。

[0154] 監視対象特定部２０３は、同種の装置であるＳＰから種別判定通知に対する応答を受信し、ＩＰアドレスの順にソートするものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、監視対象特定部２０３は、ＭＡＣ（Media Access Control）アドレスの順にソートするようにしてもよい。

[0155] また、図示した相互監視テーブル２０２が格納する情報は一例に過ぎず、必ずしも図示のごとく情報が格納される必要はない。例えば、相互監視テーブル２０２は、「ＩＰアドレス」と「相互監視対象」とだけを対応付けて記憶するようにしてもよい。

[0156] また、各種の負荷や使用状況などに応じて、各実施例において説明した各処理の各ステップでの処理の順番を変更してもよい。

[0157] また、図示した各構成部は、必ずしも物理的に図示のごとく構成されていることを要しない。例えば、ＳＰ１００ａにおいて、監視対象特定部２０３と監視依頼応答定部２０４とが統合されてもよい。さらに、各装置にて行われる各処理機能は、その全部または任意の一部が、ＣＰＵおよび当該ＣＰＵにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジッ

クによるハードウェアとして実現され得る。

符号の説明

[0158] １　ＨＰＣ

９８、９９、１００、１０１、１０２　情報処理装置

９８ａ、９８ｂ、９９ａ、９９ｂ、１００ａ、１００ｂ、１０１ａ、１０１ｂ、１０２ａ　ＳＰ

２０１　通信部

２０２　相互監視テーブル

２０３　監視対象特定部

２０４　監視依頼応答部

２０５　相互監視部

２０６　電源制御部

２０７　異常処理部

２０８　保守部

２０９　システム制御部

２１０　電源

請求の範囲

[請求項1] ネットワークを介して他の電子装置と接続された電子装置に含まれるシステム制御装置において、

他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置と生存状態を相互に監視する監視部と、

前記監視部が前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の生存状態の監視を開始した場合、前記電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオフに制御する電源制御部と

を有することを特徴とするシステム制御装置。

[請求項2] 前記監視部によって前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の異常が検出された場合、前記他の電子装置が有する待機系システム制御装置の電源をオンに制御し、自装置とネットワークを介して接続される他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置のなかから生存状態を相互に監視するシステム制御装置を特定する異常処理部を更に有し、

前記監視部は、前記異常処理部によって特定された他の電子装置のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する

ことを特徴とする請求項１に記載のシステム制御装置。

[請求項3] 前記異常処理部によって生存状態を相互に監視する他の電子装置のシステム制御装置を特定できないと判定された場合、

前記電源制御部は、前記電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオンに制御し、

前記監視部は、電源がオンに制御された前記他のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する

ことを特徴とする請求項２に記載のシステム制御装置。

[請求項4] 他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置のなかから、生存状態を相互に監視するシステム制御装置を特定する特定部を更に有し、

前記監視部は、前記特定部によって特定されたシステム制御装置と生存状態を相互に監視することを特徴とする請求項１に記載のシステム制御装置。

［請求項5］ 他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置から生存状態を相互に監視する要求を受付け、前記要求を発したシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視することを許可するか否かを判定する判定部を更に有することを特徴とする請求項４に記載のシステム制御装置。

［請求項6］ 前記特定部は、他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の判定部に生存状態を相互に監視することを要求し、該判定部から生存状態を相互に監視することを許可された場合に、前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置を、生存状態を相互に監視するシステム制御装置として特定することを特徴とする請求項５に記載のシステム制御装置。

［請求項7］ 自装置が保守モードに設定されたことを受付け、生存状態を相互に監視している運用系のシステム制御装置に自装置を生存状態の監視対象から外すことを要求する保守部を更に有し、

前記電源制御部は、前記保守部によって自装置が保守モードに設定された場合、前記電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオンに制御することを特徴とする請求項１に記載のシステム制御装置。

［請求項8］ ネットワークを介して他の電子装置と接続された電子装置に含まれるシステム制御装置が、

他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置と生存状態を相互に監視し、

前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の生存状態の監視を開始した場合に、自装置に対して待機系である、前記電子装置が有するシステム制御装置の電源をオフに制御する

処理を実行することを特徴とする電力制御方法。

[請求項9] 前記システム制御装置が、更に

前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の異常を検出した場合、前記他の電子装置が有する待機系システム制御装置の電源をオンに制御し、自装置とネットワークを介して接続される他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置のなかから生存状態を相互に監視するシステム制御装置を特定し、

前記監視する処理は、前記特定された他の電子装置のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する

処理を実行することを特徴とする請求項８に記載の電力制御方法。

[請求項10] 前記特定する処理によって、生存状態を相互に監視する他の電子装置のシステム制御装置を特定できないと判定された場合、

前記電源を制御する処理は、前記電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオンに制御し、

前記監視する処理は、電源がオンに制御された前記他のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する

処理を実行することを特徴とする請求項９に記載の電力制御方法。

[請求項11] 前記システム制御装置が、更に

他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置のなかから、生存状態を相互に監視するシステム制御装置を特定し、

前記監視する処理は、前記特定されたシステム制御装置と生存状態を相互に監視する処理を実行することを特徴とする請求項８に記載の電力制御方法。

[請求項12] 前記システム制御装置が、更に

他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置から生存状態を相互に監視する要求を受付け、前記要求を発したシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視することを許可するか否かを判定する処理を実行することを特徴とする請求項１１に記載の電力制御方法。

[請求項13] 前記特定する処理は、他の電子装置が有する運用系のシステム制御

装置に生存状態を相互に監視することを要求し、生存状態を相互に監視することを許可された場合に、前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置を、生存状態を相互に監視するシステム制御装置として特定する処理を実行することを特徴とする請求項１２に記載の電力制御方法。

［請求項14］ 前記システム制御装置が、更に

自装置が保守モードに設定されたことを受付け、生存状態を相互に監視している運用系のシステム制御装置に自装置を生存状態の監視対象から外すことを要求し、

前記電源を制御する処理は、自装置が保守モードに設定された場合、前記電子装置が有する他のシステム制御装置の電源をオンに制御する処理を実行することを特徴とする請求項８に記載の電力制御方法。

［請求項15］ 運用系と待機系とで冗長化されたシステム制御装置を有する複数の電子装置がネットワークにより接続された電子システムにおいて、

前記電子装置が有するシステム制御装置は、

自装置が運用系に設定された場合に、ネットワークを介して他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する監視部と、

前記監視部によって前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の生存状態の監視が開始された場合に、自装置に対して待機系であるシステム制御装置の電源をオフに制御する電源制御部と

を有する

ことを特徴とする電子システム。

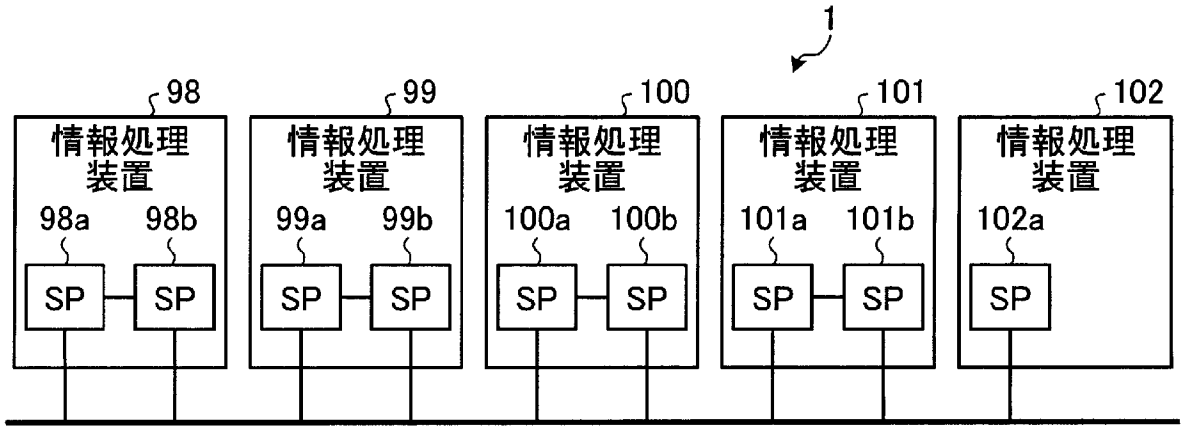
［請求項16］ 前記監視部によって前記他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置の異常が検出された場合、前記他の電子装置が有する待機系システム制御装置の電源をオンに制御し、自装置とネットワークを介して接続される他の電子装置が有する運用系のシステム制御装置のなかから生存状態を相互に監視するシステム制御装置を特定する異常処理

部を更に有し、

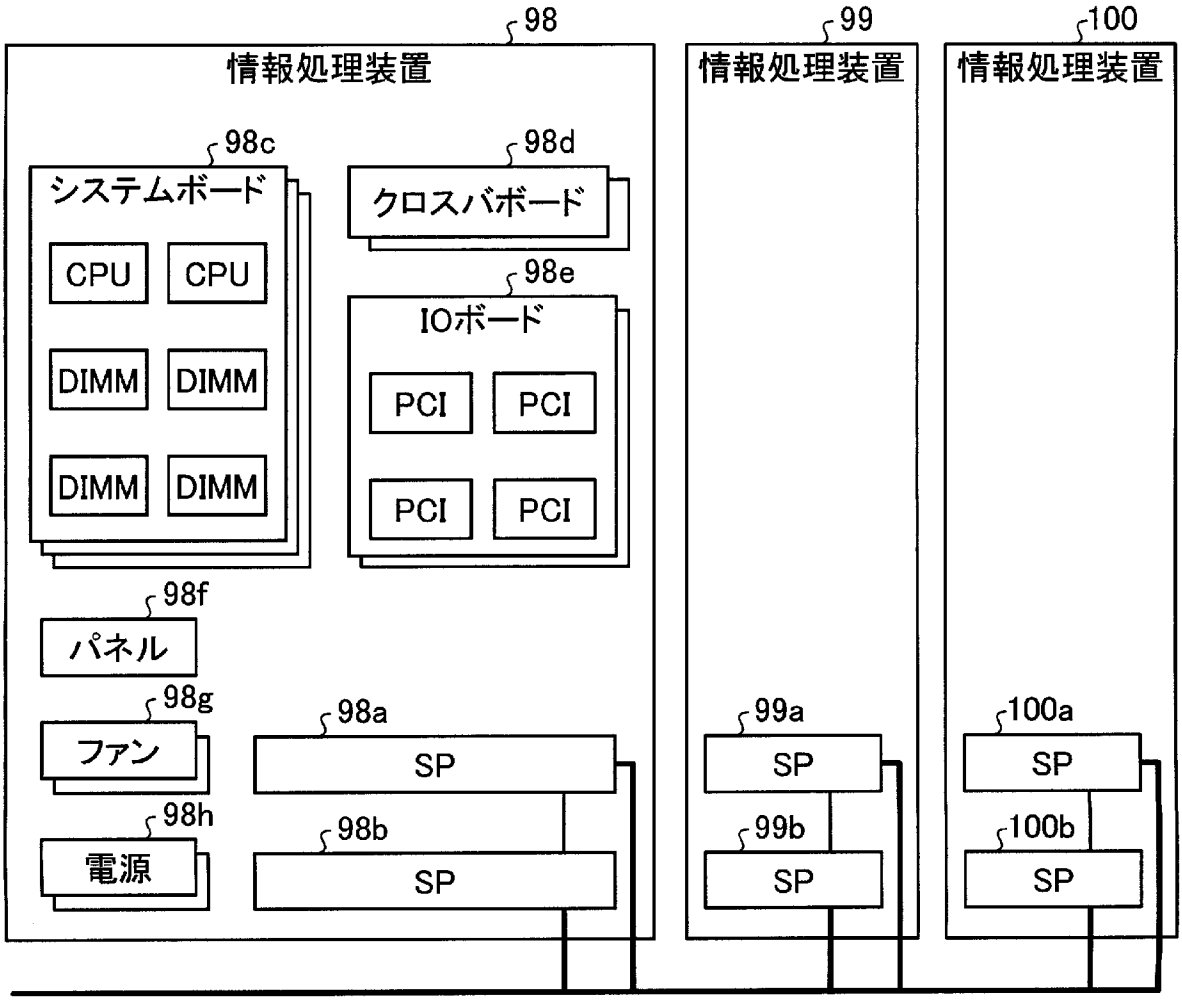
前記監視部は、前記異常処理部によって特定された他の電子装置のシステム制御装置との間で生存状態を相互に監視する

ことを特徴とする請求項１５に記載の電子システム。

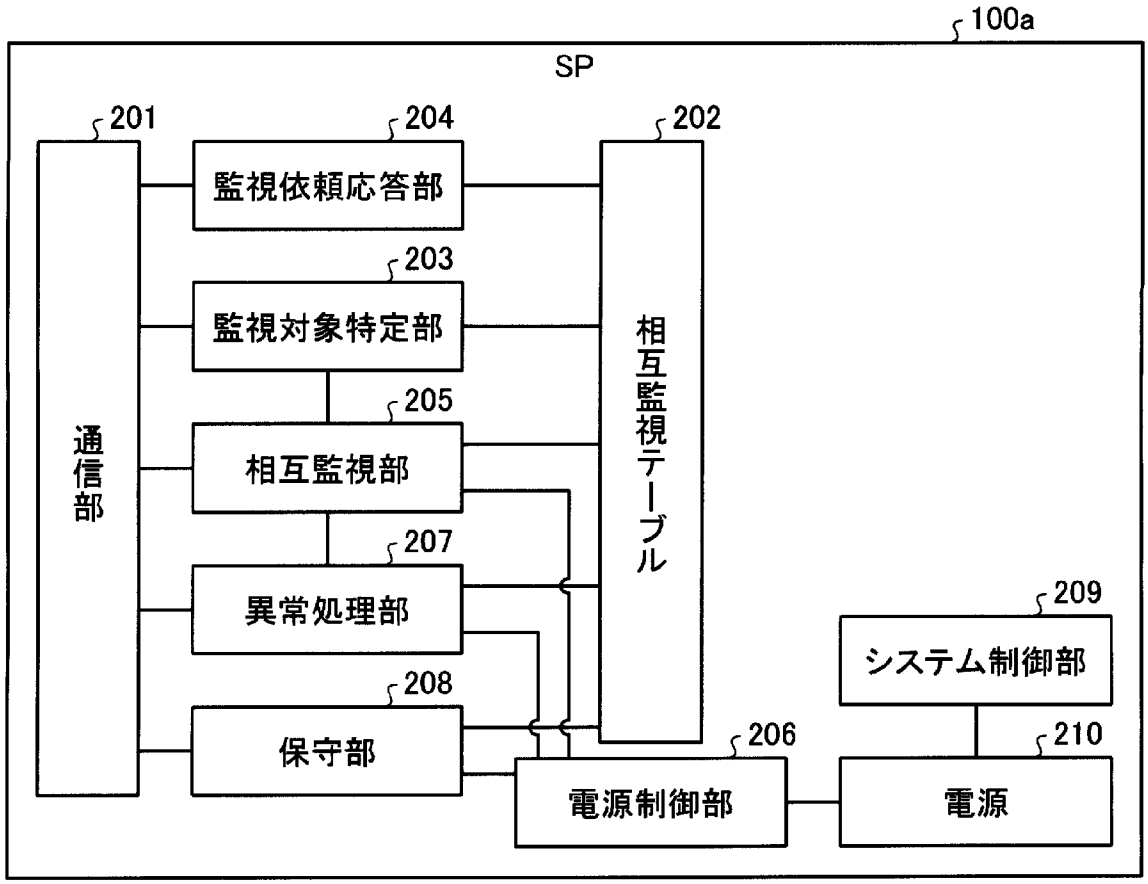
[図1]


1
98
99
100
101
102
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
100b
101a
101b
102a
SP

[図2]


98
99
100
情報処理装置
98c
システムボード
CPU
DIMM
98d
クロスバボード
98e
IOボード
PCI
98f
パネル
98g
ファン
98h
電源
98a
98b
99a
99b
100a
100b
SP

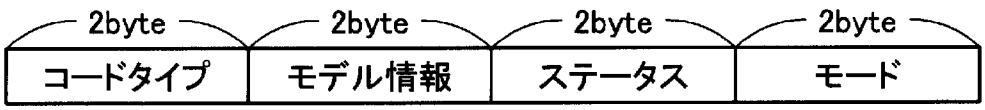
[図3]


100a
SP
201
通信部
204
監視依頼応答部
203
監視対象特定部
205
相互監視部
207
異常処理部
208
保守部
202
相互監視テーブル
206
電源制御部
209
システム制御部
210
電源

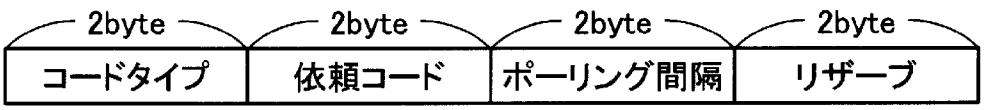
[図4]

IPアドレス	装置の種別	相互監視対象
192.168.1.98	同種の装置	0
192.168.1.99	同種の装置	1
192.168.1.100	自装置	0
192.168.1.101	同種の装置	1

[図5]



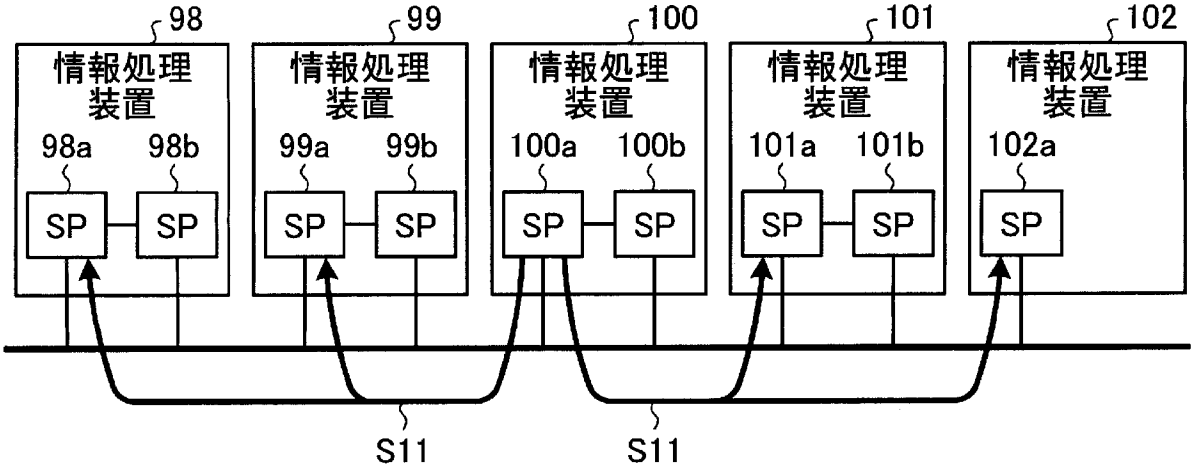
[図6]



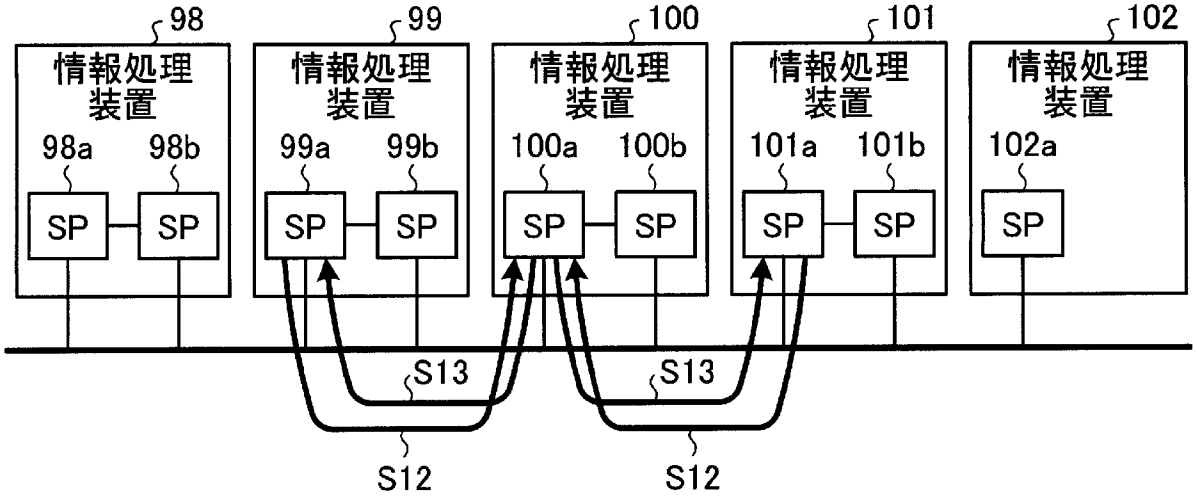
[図7]

IPアドレス	装置の種別	相互監視対象
192.168.1.98	同種の装置	1
192.168.1.99	自装置	0
192.168.1.100	同種の装置	1
192.168.1.101	同種の装置	0

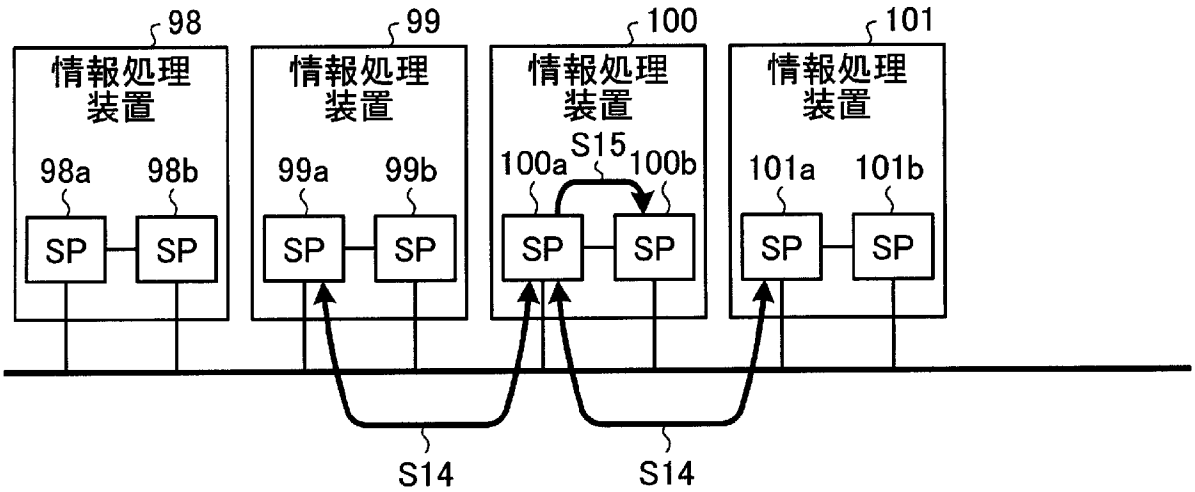
[図8A]


98
99
100
101
102
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
100b
101a
101b
102a
SP
S11
S11

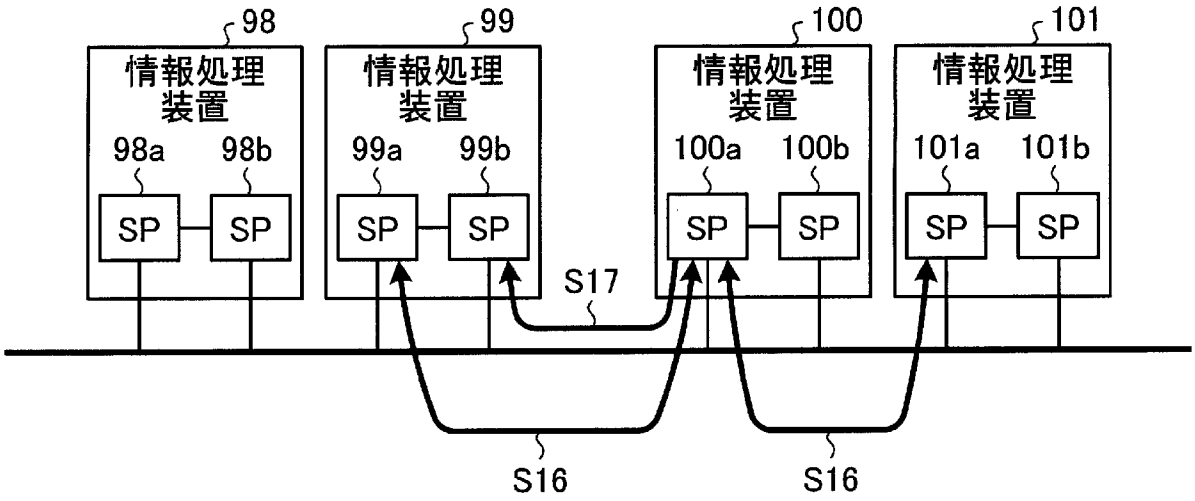
[図8B]


98
99
100
101
102
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
100b
101a
101b
102a
SP
S13
S13
S12
S12

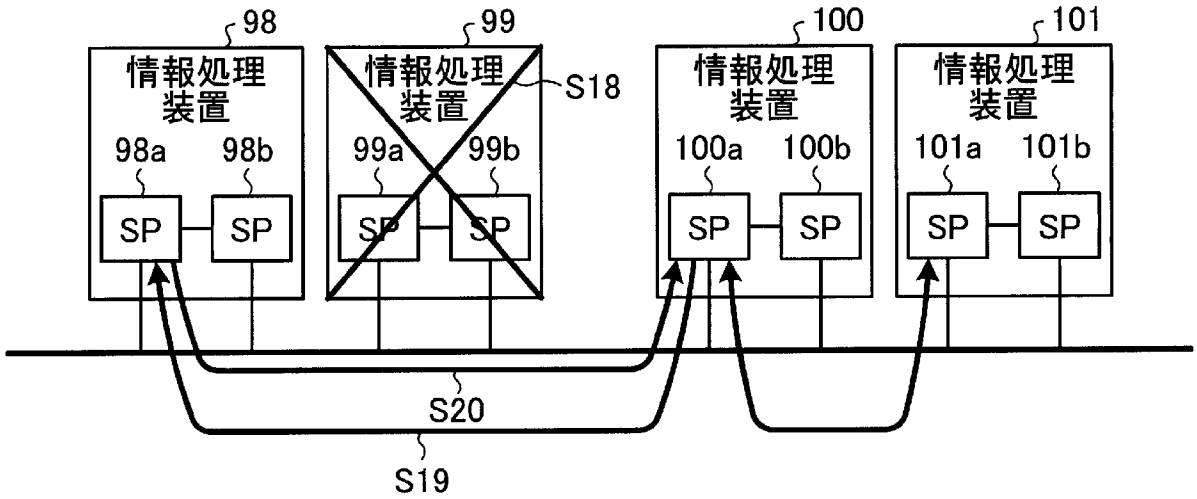
[図8C]


98
99
100
101
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
S15
100b
101a
101b
SP
S14
S14

[図9A]



[図9B]

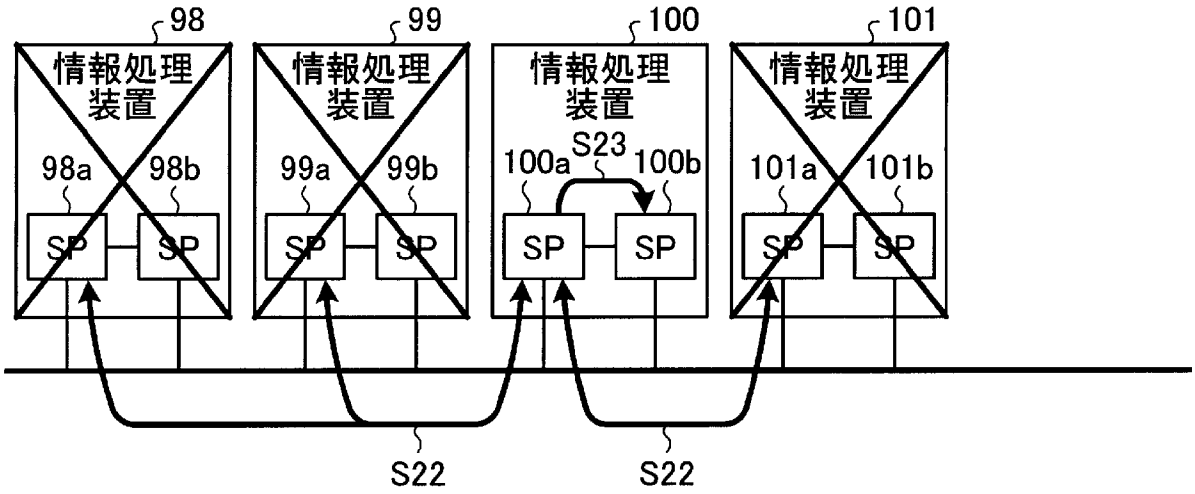


[図9C]

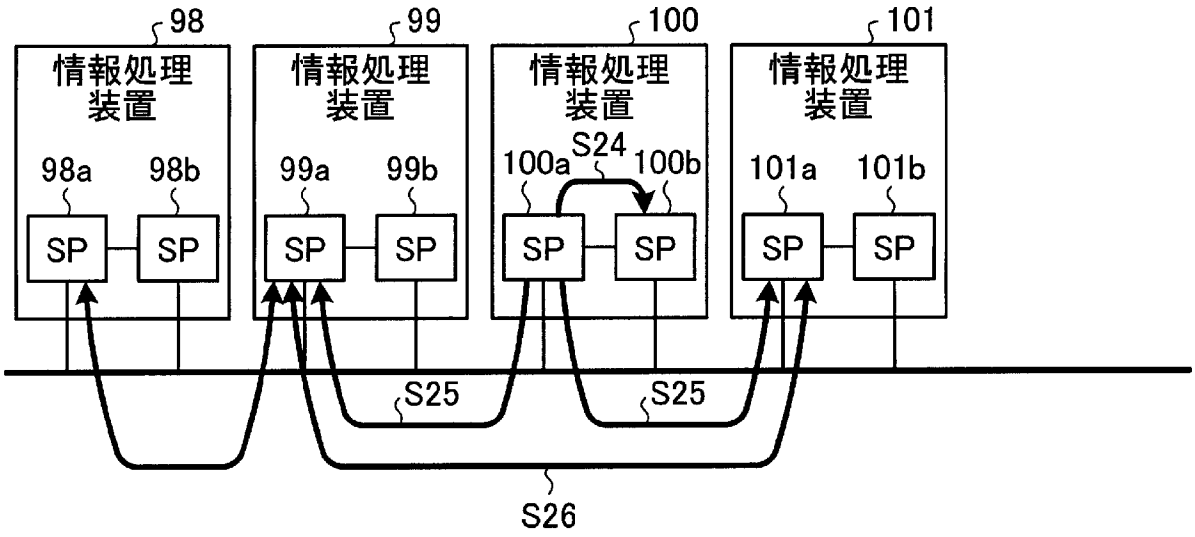
IPアドレス	装置の種別	相互監視対象
192.168.1.98	同種の装置	1
192.168.1.100	自装置	0
192.168.1.101	同種の装置	1

S21

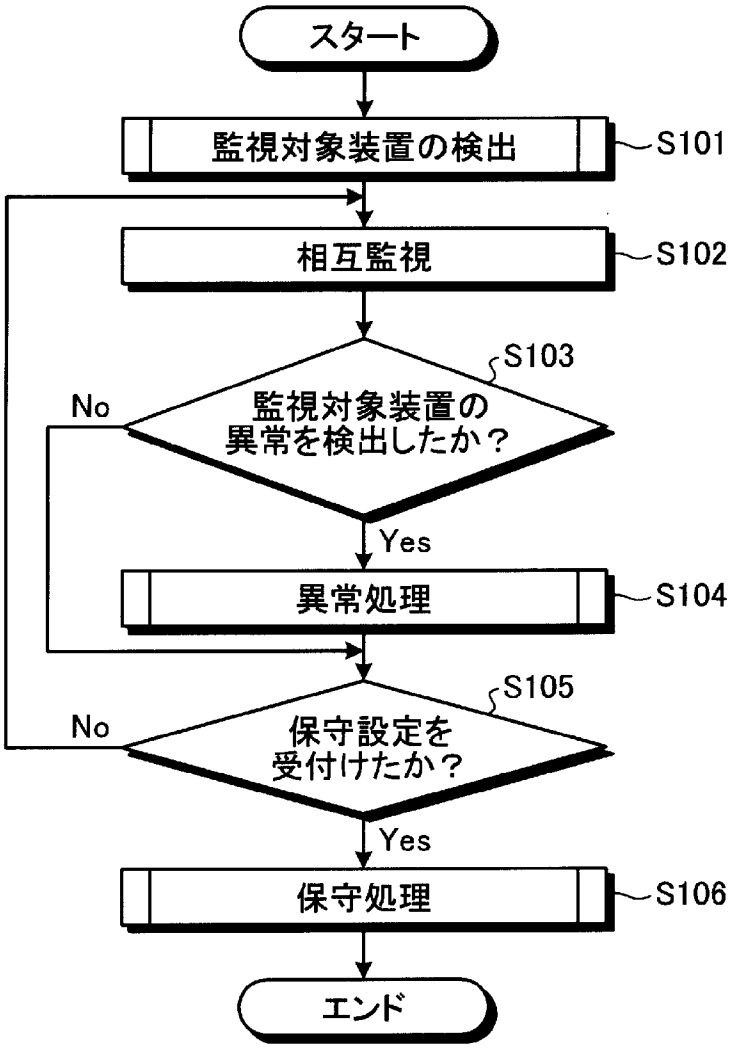
[図10]


98
99
100
101
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
100b
101a
101b
S23
SP
S22
S22

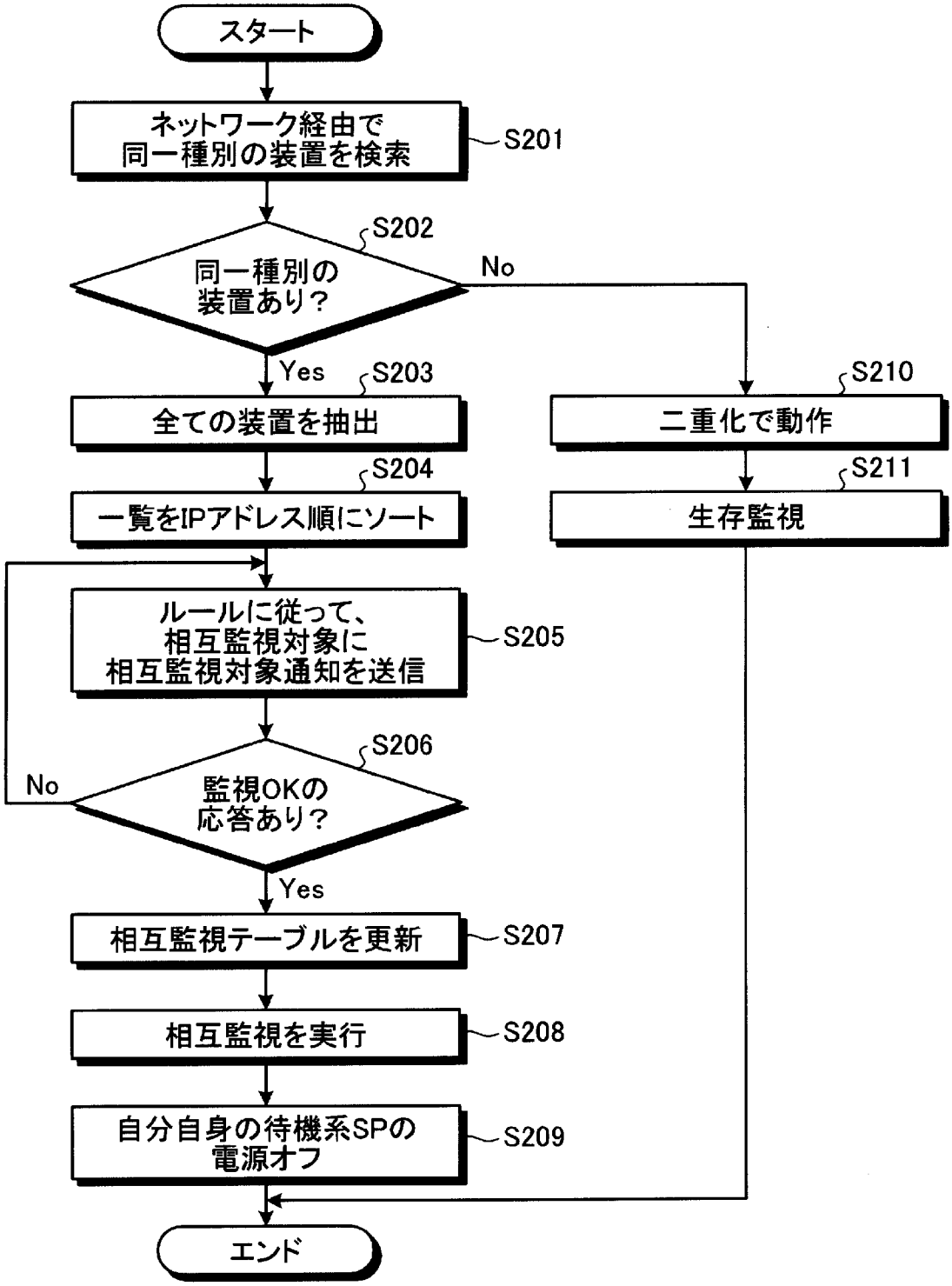
[図11]


98
99
100
101
情報処理装置
98a
98b
99a
99b
100a
100b
101a
101b
S24
SP
S25
S25
S26

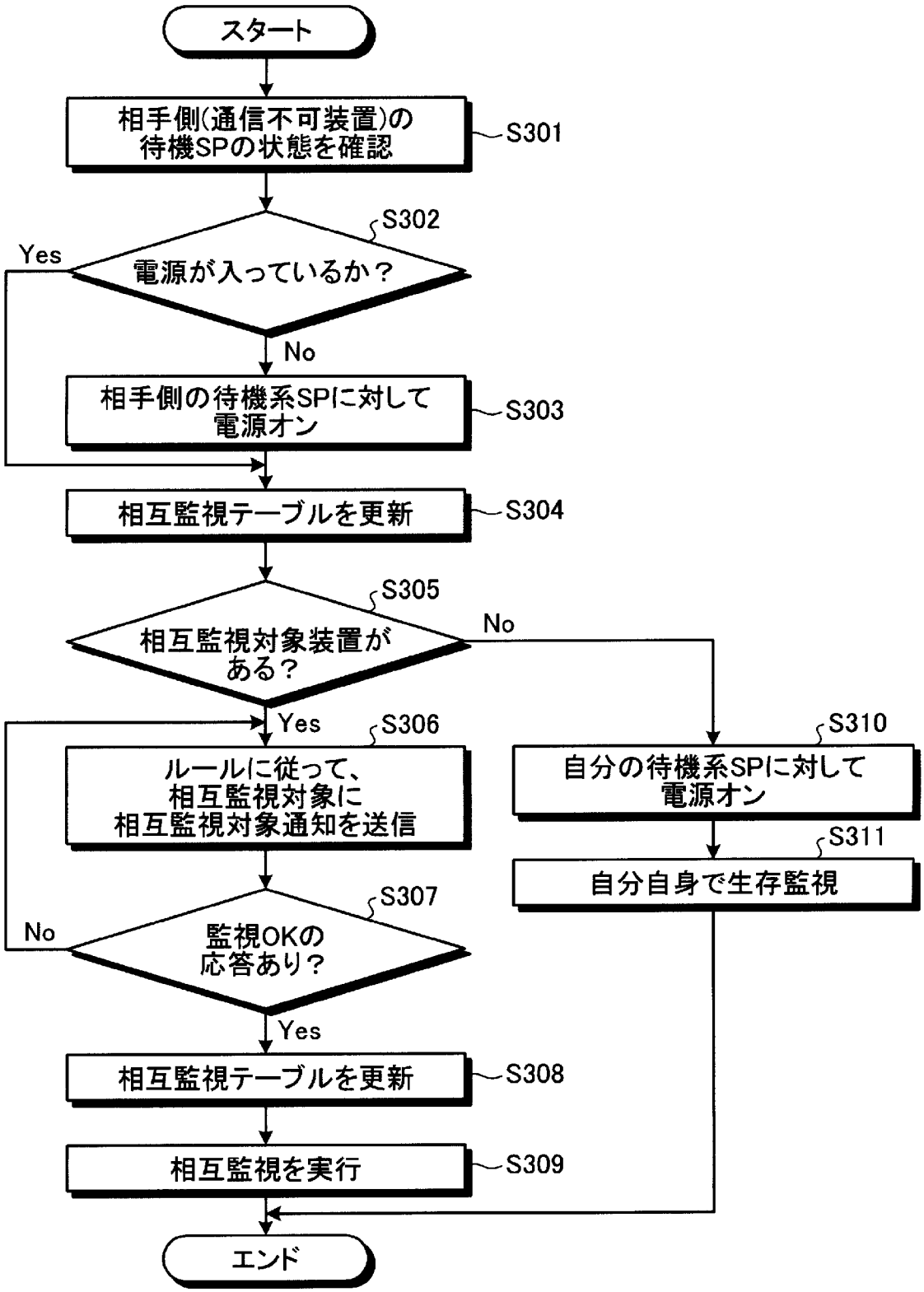
[図12]


スタート
監視対象装置の検出
S101
相互監視
S102
S103
監視対象装置の
異常を検出したか？
No
Yes
異常処理
S104
S105
保守設定を
受付けたか？
No
Yes
保守処理
S106
エンド

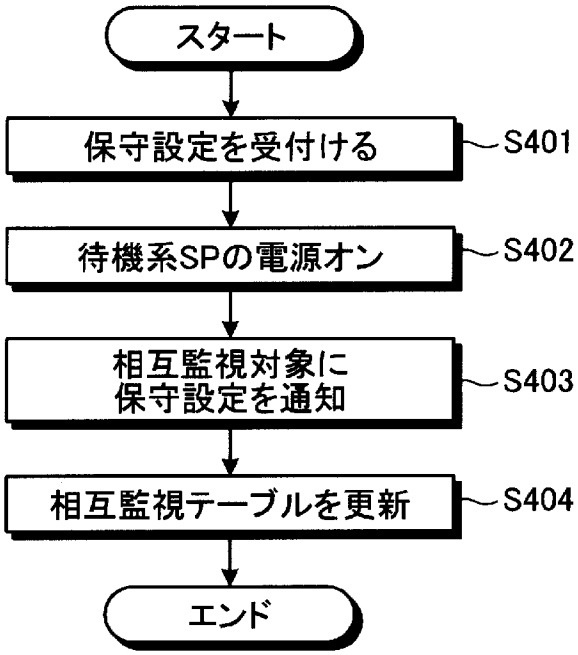
[図13]


スタート
ネットワーク経由で
同一種別の装置を検索
S201
S202
同一種別の
装置あり？
No
Yes
S203
全ての装置を抽出
S204
一覧をIPアドレス順にソート
ルールに従って、
相互監視対象に
相互監視対象通知を送信
S205
S206
No
監視OKの
応答あり？
Yes
相互監視テーブルを更新
S207
相互監視を実行
S208
自分自身の待機系SPの
電源オフ
S209
エンド
S210
二重化で動作
S211
生存監視

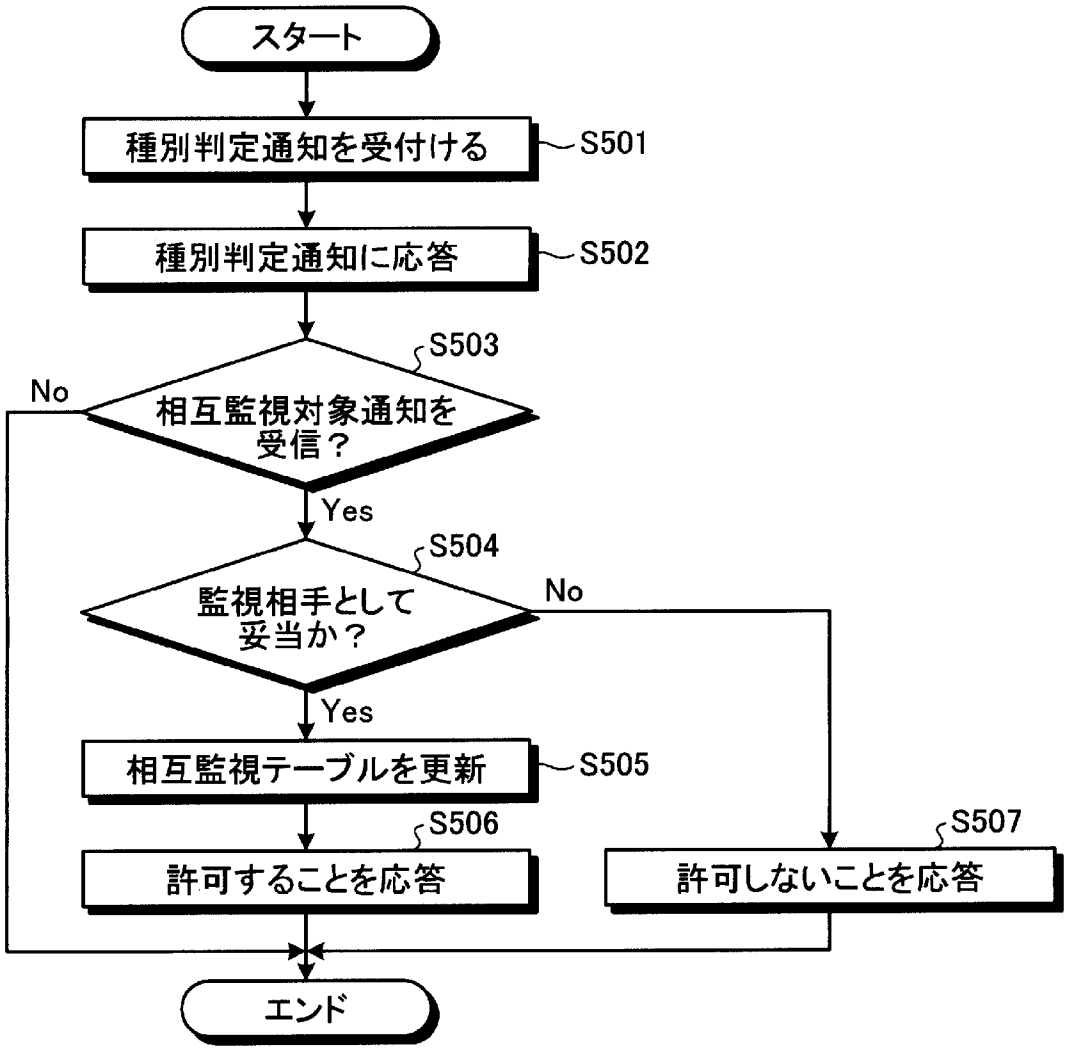
[図14]


スタート
相手側(通信不可装置)の待機SPの状態を確認
S301
S302
電源が入っているか？
Yes
No
相手側の待機系SPに対して電源オン
S303
相互監視テーブルを更新
S304
S305
相互監視対象装置がある？
No
Yes
S306
ルールに従って、相互監視対象に相互監視対象通知を送信
S307
監視OKの応答あり？
No
Yes
相互監視テーブルを更新
S308
相互監視を実行
S309
S310
自分の待機系SPに対して電源オン
S311
自分自身で生存監視
エンド

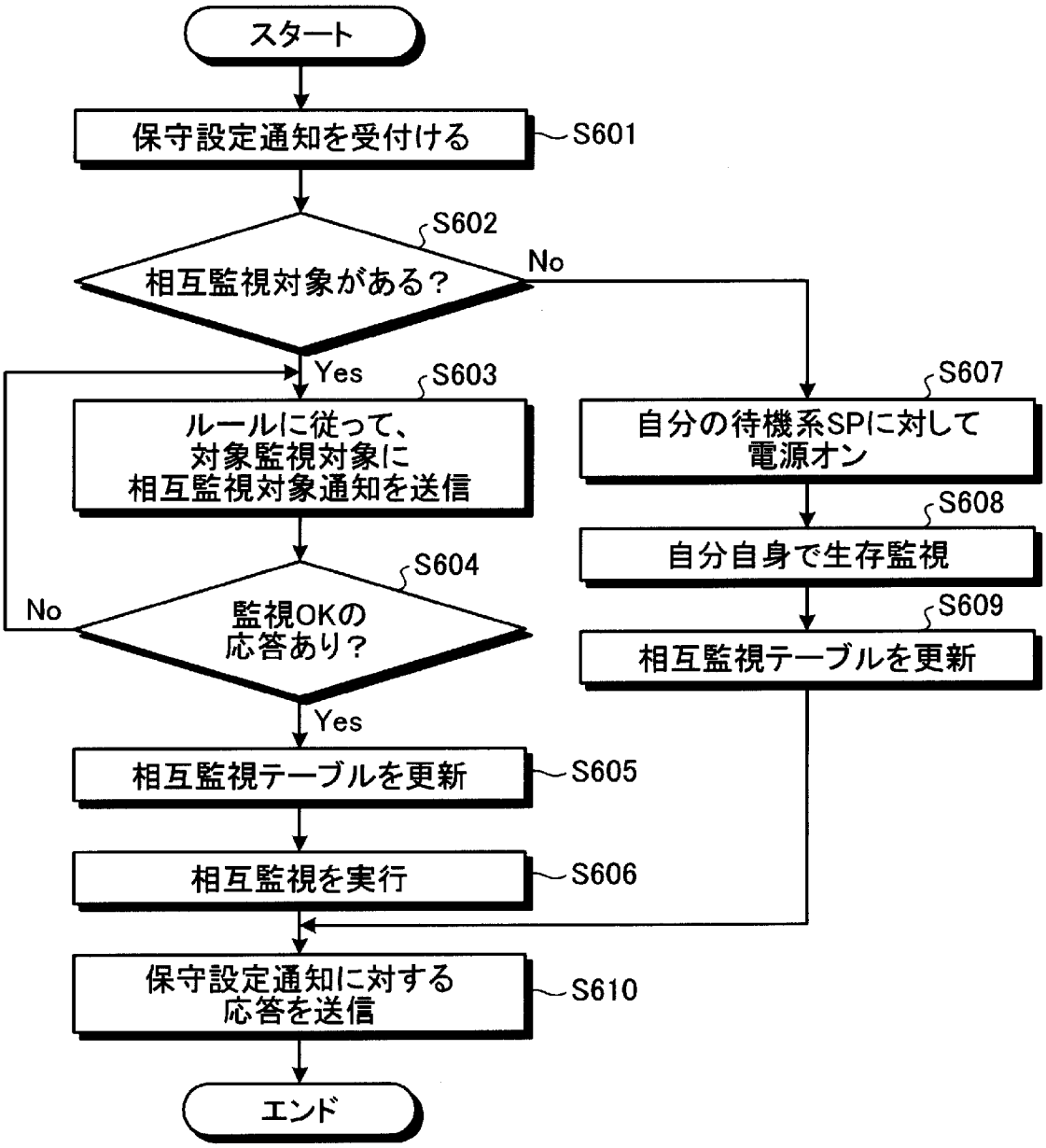
[図15]


スタート
保守設定を受付ける
S401
待機系SPの電源オン
S402
相互監視対象に
保守設定を通知
S403
相互監視テーブルを更新
S404
エンド

[図16]


スタート
種別判定通知を受付ける
S501
種別判定通知に応答
S502
S503
相互監視対象通知を受信？
No
Yes
S504
監視相手として妥当か？
No
Yes
相互監視テーブルを更新
S505
S506
許可することを応答
S507
許可しないことを応答
エンド

[図17]


スタート
保守設定通知を受付ける
S601
S602
相互監視対象がある？
No
Yes
S603
ルールに従って、
対象監視対象に
相互監視対象通知を送信
S604
監視OKの
応答あり？
No
Yes
相互監視テーブルを更新
S605
相互監視を実行
S606
S607
自分の待機系SPに対して
電源オン
S608
自分自身で生存監視
S609
相互監視テーブルを更新
保守設定通知に対する
応答を送信
S610
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F11/16(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)
G06F11/16-11/20, G06F15/16-15/177

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 10-171769 A (Hitachi, Ltd.), 26 June 1998 (26.06.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 07-056761 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 March 1995 (03.03.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 58-214952 A (NEC Corp.), 14 December 1983 (14.12.1983), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

☒ 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
19 October, 2011 (19.10.11)	01 November, 2011 (01.11.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-083657 A (Hitachi, Ltd.), 25 March 1994 (25.03.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2004-246621 A (Fujitsu Ltd.), 02 September 2004 (02.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６７５５３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F11/16(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.　G06F11/16-11/20, G06F15/16-15/177

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
Ａ	ＪＰ　１０－１７１７６９　Ａ（株式会社日立製作所） １９９８．０６．２６，全文，全図（ファミリーなし）	１－１６
Ａ	ＪＰ　０７－０５６７６１　Ａ（三菱電機株式会社） １９９５．０３．０３，全文，全図（ファミリーなし）	１－１６
Ａ	ＪＰ　５８－２１４９５２　Ａ（日本電気株式会社） １９８３．１２．１４，全文，全図（ファミリーなし）	１－１６

☑　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 １９．１０．２０１１	国際調査報告の発送日 ０１．１１．２０１１
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）　５Ｂ　３７８１ ▲高▼橋　正▲徳▼ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	ＪＰ　０６－０８３６５７　Ａ（株式会社日立製作所） １９９４．０３．２５，全文，全図（ファミリーなし）	１－１６
Ａ	ＪＰ　２００４－２４６６２１　Ａ（富士通株式会社） ２００４．０９．０２，全文，全図（ファミリーなし）	１－１６