(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
2011 年 8 月 4 日(04.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/093088 A1

(51) 国際特許分類:
G21C 17/00 (2006.01) *G21C 17/108* (2006.01)
G21C 17/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000463

(22) 国際出願日: 2011 年 1 月 28 日(28.01.2011)

(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 2010-016199 2010 年 1 月 28 日(28.01.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 滝沢 治(TAKIZAWA, Osamu) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 小田川 直人(ODAGAWA, Naoto) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 小泉 敦彦(KOIZUMI, Atsuhiko) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 真杉 剛(MASUGI, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 鈴木 清照(SUZUKI, Kiyoteru) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 菊池 治(KIKUCHI, Osamu); 〒1050013 東京都港区浜松町２丁目１０番４号 理研機器浜松町ビル４階 あおぞら国際特許事務所 Tokyo (JP).

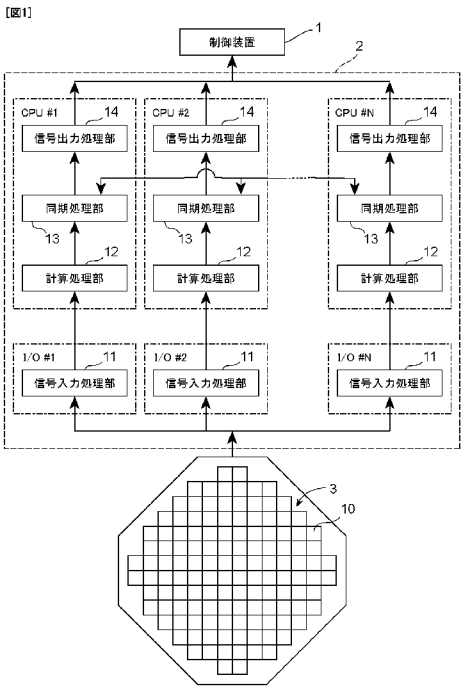
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) **Title**: CORE THERMAL LIMIT MONITORING DEVICE, CORE MONITORING SYSTEM AND METHOD OF MONITORING CORE THERMAL LIMIT

(54) 発明の名称 : 炉心熱的制限値監視装置、炉心監視システムおよび炉心熱的制限値監視方法

[図1]



1 CONTROL UNIT
11 SIGNAL INPUT PROCESSING UNIT
12 COMPUTING UNIT
13 SYNCHRONIZATION PROCESSING UNIT
14 SIGNAL OUTPUT PROCESSING UNIT

(57) **Abstract**: A core thermal limit monitoring device (2), outputting a signal to a control unit (1) while monitoring the thermal state value of a core (3) segmented into a plurality of monitoring areas (10), is provided with a plurality of computing units (12), and signal input processing units (11), synchronization processing units (13) and signal output processing units (14), corresponding to the plurality of computing units (12). A computing unit (12) determines if it is necessary to output a signal to the control unit (1) by calculating the thermal state values of the monitoring areas (10) on the basis of a signal representing the state of the core (3) received by the signal input processing unit (11). A synchronization processing unit (13), if the computing unit (12) determines that it is necessary to output a signal to the control unit (1), transmits a signal-output suspension signal to the other synchronization processing units (13), and if the computing unit (12) determines otherwise, the synchronization processing unit (13) transmits a signal-output suspension-lift signal to the other synchronization processing units (13). The signal output processing unit (14), when the synchronization processing unit (13) does not receive a signal suspension signal, outputs a signal representing the calculation results of the computing unit (12) to the control unit (1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/093088 A1

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 (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)）

実施形態によれば、複数の監視領域（１０）に分割された炉心（３）の熱的状態値を監視して制御装置（１）に信号を出力する炉心熱的制限値監視装置（２）は、複数の計算処理部（１２）と、これらに対応した信号入力処理部（１１）と同期処理部（１３）と出力処理部（１４）とを備える。計算処理部（１２）は、信号入力処理部（１１）が受信した炉心（３）の状態を示す信号に基づいて監視領域（１０）の熱的状態値を算出して制御装置（１）への信号出力の要否を判定する。同期処理部（１３）は、計算処理部（１２）が制御装置（１）への信号出力が必要と判定した場合には他の同期処理部（１３）に対して信号出力停止信号を伝達し、不要と判定したときには他の同期処理部（１３）に対して信号出力停止解除信号を伝達する。出力処理部（１４）は、同期処理部（１３）が信号停止信号を受信していないときに計算処理部（１２）の計算結果の信号を制御装置（１）へ出力する。

明　細　書

発明の名称 ：

炉心熱的制限値監視装置、炉心監視システムおよび炉心熱的制限値監視方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、原子炉の炉心の熱的状態値を監視して原子炉の制御装置に信号を出力する炉心熱的制限値監視装置、炉心監視システムおよび炉心熱的制限値監視方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、沸騰水型原子力発電プラントにおいては、制御棒操作と再循環流量制御による出力制御が行われている。このため、炉心監視システムによる熱的状態値の監視が行われている。このような炉心監視システムとしては、時間のかかる出力分布計算を行う炉心性能計算装置と、相対的に時間の短い炉心熱的制限値監視装置の組み合わせによる監視がある。

[0003] 炉心性能計算装置は、出力分布計算に長い時間を要する。そこで、炉心性能計算装置と炉心熱的制限値監視装置とを組み合わせた炉心監視システムでは、相対的に短い計算時間で結果が得られる炉心熱的制限値監視装置を補完的に用いて、監視を行う。

[0004] 炉心熱的制限値監視装置の計算時間は短い方が望ましいが、炉心の監視対象全領域に対応した計算処理が必要であるため、２００ｍｓ程度の計算周期が限界であった。また、炉心は複数の領域に分けて複数のＣＰＵを備えたコンピュータで監視される（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－２７８９９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 炉心を複数の領域に分けて複数のＣＰＵを備えたコンピュータで監視する場合、制御装置は全ＣＰＵからの信号出力状態を判定する。しかしながら、制御装置側では信号出力が不要なＣＰＵについても信号出力状態を判定しなければならないので、制御装置側では炉心熱的制限値監視装置からの出力信号に従った処理を行うことができず、全体の計算時間を短縮することができない。

[0007] そこで、本発明の課題は、制御装置側で炉心熱的制限値監視装置からの出力信号に従った処理を行い、全体の計算周期を短縮することである。

課題を解決するための手段

[0008] 実施形態によれば、原子炉の炉心の熱的状態値を監視して前記原子炉の制御装置に信号を出力する炉心熱的制限値監視装置は、複数の監視領域に分割された前記炉心の状態を示す信号を受信する複数の信号入力処理部と、前記信号入力処理部のそれぞれに対応して設けられ、対応する前記信号入力処理部が受信した信号に基づいて前記監視領域の熱的状態値を算出して前記制御装置への信号出力の要否を判定する計算処理部と、前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられた同期処理部と、前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられた出力処理部と、を有する。前記同期処理部は、対応する前記計算処理部が前記制御装置への信号出力が必要と判定した場合には他の前記同期処理部に対して信号出力停止信号を伝達し、前記制御装置への信号出力が不要と判定したときには他の前記同期処理部に対して信号出力停止解除信号を伝達し、前記出力処理部は、対応する前記同期処理部が前記信号停止信号を受信していないときに前記信号処理部の計算結果の信号を前記制御装置に出力する。

[0009] また、実施形態によれば、複数のＣＰＵを備えたコンピュータで原子炉の炉心の熱的状態値を監視して前記原子炉の制御装置に信号を出力する炉心熱的制限値監視方法において、前記ＣＰＵのそれぞれが複数の監視領域に分割された前記炉心の状態を示す信号を受信する信号入力処理ステップと、前記

ＣＰＵのそれぞれが受信した信号に基づいて前記監視領域の熱的状態値を算出して前記制御装置への信号出力の要否を判定する計算処理ステップと、前記制御装置への信号出力が必要と判定した場合に他の前記ＣＰＵに対して信号出力停止信号を伝達するステップと、前記制御装置への信号出力が不要と判定した場合に他の前記ＣＰＵに対して信号出力停止解除信号を伝達するステップと、前記制御装置の信号出力が必要と判定した場合であって前記信号停止信号を受信していないときに前記制御装置に計算結果の信号を出力する出力処理ステップと、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明の実施形態によれば、制御装置側で炉心熱的制限値監視装置からの出力に従った処理を行えるので、計算周期を短縮できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第１の実施の形態におけるブロック図である。

[図2]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第１の実施の形態における炉心の領域分割方法を示す模式的横断面図である。

[図3]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第１の実施の形態における炉心熱的制限監視方法のフローチャートである。

[図4]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態におけるブロック図である。

[図5]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態における炉心のパターン１での領域分割方法を示す模式的横断面図である。

[図6]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態における炉心のパターン２での領域分割方法を示す模式的横断面図である。

[図7]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態における炉心のパターンＸでの領域分割方法を示す模式的横断面図である。

[図8]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態における領域定義情報記憶部に記憶される情報の例を示すテーブルである。

[図9]本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態における炉心熱的制限監視方法のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、同一または類似の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0013] ［第１の実施の形態］

図１は、本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第１の実施の形態におけるブロック図である。図２は、本実施の形態における炉心の領域分割方法を示す模式的横断面図である。

[0014] 本実施の形態の炉心熱的制限値監視装置２は、炉心３から局所出力モニター（ＬＰＲＭ：Local Power Range Monitor）などから受信した炉心３の状態を示す信号に基づいて炉心３が熱的制限値を満足していない可能性などを推定して、制御装置１に信号を出力する。炉心３は、Ｍ個の領域に分割されている。同じ番号の領域が離れて存在していてもよい。本実施の形態では、図２に示すように、炉心３の領域分割数Ｍは３２であり、同じ番号の領域が４箇所に離れて存在している。

[0015] 炉心熱的制限値監視装置２は、複数のＩ／Ｏ（入出力装置）およびそれらに対応したＣＰＵを備えている。本実施の形態では、Ｉ／ＯおよびＣＰＵの個数をＮ個とする。また、炉心熱的制限値監視装置２は、＃１から＃ＮまでのＮ個のＩ／Ｏが信号入力処理部１１を備えている。＃１から＃ＮまでのＮ個のそれぞれのＣＰＵに対応して計算処理部１２、同期処理部１３および信号出力処理部１４が設けられている。

[0016] 計算処理部１２は、炉心３の対応する領域の計算を行う。信号出力処理部１４は、制御装置１に対し信号出力を行う。同期処理部１３は、他のＣＰＵと信号出力停止／信号出力停止解除をやり取りする。信号入力処理部１１は、計算処理に必要なデータを入力する。

[0017] 図３は、本実施の形態における炉心熱的制限監視方法のフローチャートで

ある。

[0018] まず、信号入力処理部１１は、対応する炉心３の領域の状態を示す信号を受信して、計算処理部１２に伝達する（ステップＳ１）。ＣＰＵ＃１の計算処理部１２はＩ／Ｏ＃１の信号入力処理部１１から、ＣＰＵ＃２の計算処理部１２はＩ／Ｏ＃２の信号入力処理部１１から、ＣＰＵ＃Ｎの計算処理部１２はＩ／Ｏ＃Ｎの信号入力処理部１１から、データが入力される。

[0019] 計算処理部１２は、炉心３内の対応する割付計算処理番号の領域について必要な計算処理を行って熱的状態値を算出する（ステップＳ２）。ＣＰＵ＃１の計算処理部１２は領域０１、０５、０９、１３、１７、２１、２５、２９の計算を、ＣＰＵ＃２の計算処理部１２は領域０２、０６、１０、１４、１８、２２、２６、３０の計算を、ＣＰＵ＃Ｎの計算処理部１２は領域０４、０８、１２、１６、２０、２４、２８、Ｍの計算を、それぞれ行う。さらに、計算処理部１２は、制御装置１への信号出力が必要か否かを判定する（ステップＳ３）。

[0020] 計算の結果、信号出力が必要と判定したＣＰＵの同期処理部１３は、他のＣＰＵから信号出力停止を受信していなければ、他のＣＰＵの同期処理に対し信号出力停止を指示した上で、信号出力処理部１４を介して信号出力を行う。信号出力を行ったＣＰＵの同期処理部１３は、信号出力が不要になった時点で、他のＣＰＵの同期処理部１３に対し信号出力停止解除を指示する。信号出力停止を同期処理部１３で受けたＣＰＵでは、計算処理部１２の計算の結果、信号出力が必要となっても、信号出力停止解除を受けるまでは信号出力処理部１４を介した信号出力は行わない。

[0021] より具体的には、制御装置１への信号出力が不要の場合、その計算処理部１２に対応する同期処理部１３は、他の同期処理部１３に対して信号出力停止信号を送信済みか否かを確認する（ステップＳ４）。当該同期処理部１３が他の同期処理部１３に対して信号出力停止信号を送信済みの場合、当該同期処理部１３は他の同期処理部１３に対して信号出力停止解除信号を送信する（ステップＳ５）。

[0022] 制御装置１への信号処理が必要である場合、その計算処理部１２に対応する同期処理部１３は、他の同期処理部１３から信号出力停止信号を受信していないかどうかを確認する（ステップＳ６）。当該同期処理部１３が他の同期処理部１３から信号出力停止信号を受信していた場合は、ステップＳ１に戻る。当該同期処理部１３が他の同期処理部１３から信号出力停止信号を受信していない場合、当該同期処理部１３は、他の同期処理部１３に対して信号出力停止信号を送信し（ステップＳ７）、対応する信号出力処理部１４に信号出力処理を指示する。この指示により、当該信号出力処理部１４は、制御装置１に信号を出力する（ステップＳ８）。その後、ステップＳ１に戻る。

[0023] 本実施の形態によれば、必要な計算を複数のＣＰＵの計算処理部１２で分担しているため、一つのＣＰＵの計算処理で全ての領域の計算を行っていた場合に比べて、１つのＣＰＵあたりの計算量を減らし計算時間が短縮できる。また、各ＣＰＵがばらばらに制御装置１に対して信号出力を行うのではなく、同期処理により信号出力が必要なＣＰＵのみが信号出力を行っている。このため、制御装置１側では全ＣＰＵからの信号出力状態を判定することなく、炉心熱的制限値監視装置２からの出力信号に従った処理を行うことができる。したがって、制御装置１に対し矛盾なく信号出力を行いながら、全体の計算時間を短縮することができる。

[0024] ［第２の実施の形態］

図４は、本発明に係る炉心熱的制限値監視装置の第２の実施の形態におけるブロック図である。図５は、本実施の形態における炉心のパターン１での領域分割方法を示す模式的横断面図である。図６は、本実施の形態における炉心のパターン２での領域分割方法を示す模式的横断面図である。図７は、本実施の形態における炉心のパターンＸでの領域分割方法を示す模式的横断面図である。図８は、本実施の形態における領域定義情報記憶部に記憶される情報の例を示すテーブルである。

[0025] 本実施の形態の炉心熱的制限値監視装置２は、炉心３の領域毎に、１～Ｍ

のＭ個の領域番号と、その各領域番号の計算を＃１～＃ＮのどのＣＰＵが担当するかを示す割付計算処理番号を、１～Ｘの複数のパターンについて定義する。このパターンは、たとえば運転サイクル毎の燃料の装荷パターンに対応して設定する。炉心３の領域の位置は、Ｘ座標－Ｙ座標で示される。これらの割付計算処理番号は、たとえば図８に示すテーブルの形で、領域定義情報記憶部４に記憶される。

[0026] 各ＣＰＵに対応して、設定処理部５、領域定義情報テーブル６および読込処理部７が設けられている。設定処理部５は、領域定義情報記憶部４に記憶された情報を各ＣＰＵに設定する。領域定義情報テーブル６は、設定された情報を保持する。読込処理部７は、領域定義情報テーブル６の情報を、計算処理部１２に反映する。

[0027] 図９は、本実施の形態における炉心熱的制限監視方法のフローチャートである。

[0028] まず、Ｘ座標－Ｙ座標で示される領域毎に、１～Ｍの領域番号と、その各領域番号の計算を＃１～＃ＮのどのＣＰＵが担当するかを示す割付計算処理番号を定義して、領域定義情報記憶部４に記憶する（ステップＳ１１）。次に、領域定義情報記憶部４に記憶された当該運転サイクルのパターンの領域定義情報を、設定処理部５を介して各ＣＰＵの領域定義情報テーブル６に設定する（ステップＳ１２）。各ＣＰＵの計算処理部１２は、読込処理部１７を介して領域定義情報テーブルに設定されたパターンを確認する（ステップＳ１３）。

[0029] この後、運転サイクルの切り替え、あるいはパターンの変更が不要な場合は（ステップＳ１４）、繰り返し、第１の実施の形態における一連の処理（ステップＳ１ないしステップＳ８）を行う。これにより、当該運転サイクルに対応したパターンに従って、各ＣＰＵの計算処理部１２に割り付けられた領域の計算が行われ、同期処理、信号出力処理が行われる。運転サイクルの切り替え、あるいはパターンの変更が必要な場合は（ステップＳ１４）、ステップＳ１に戻り、再度パターンの定義、領域定義情報テーブルの設定を行

う。

[0030] 本実施の形態によれば、必要な計算を複数のＣＰＵの計算処理部１２で分担しているため、一つのＣＰＵの計算処理で全ての領域の計算を行っていた場合に比べて、１つのＣＰＵあたりの計算量を減らし計算時間が短縮できる。また、各ＣＰＵがばらばらに制御装置１に対して信号出力を行うのではなく、同期処理により信号出力が必要なＣＰＵのみが信号出力を行っている。このため、制御装置１側では全ＣＰＵからの信号出力状態を判定することなく、炉心熱的制限値監視装置２からの出力信号に従った処理を行うことができる。したがって、制御装置１に対し矛盾なく信号出力を行いながら、全体の計算時間を短縮することができる。さらに、領域定義情報が変更可能であるため、運転サイクルに応じて領域の定義を柔軟に変更することができる。

[0031] ［他の実施の形態］

上述の各実施の形態は単なる例示であり、本発明はこれらに限定されない。また、各実施の形態の特徴を組み合わせて実施することもできる。

符号の説明

[0032] １…制御装置、２…炉心熱的制限値監視装置、３…炉心、４…領域定義情報記憶部、５…設定処理部、６…領域定義情報テーブル、７…読込処理部、１１…信号入力処理部、１２…計算処理部、１３…同期処理部、１４…信号出力処理部

請求の範囲

[請求項1] 原子炉の炉心の熱的状態値を監視して前記原子炉の制御装置に信号を出力する炉心熱的制限値監視装置において、

複数の監視領域に分割された前記炉心の状態を示す信号を受信する複数の信号入力処理部と、

前記信号入力処理部のそれぞれに対応して設けられ、対応する前記信号入力処理部が受信した信号に基づいて前記監視領域の熱的状態値を算出して前記制御装置への信号出力の要否を判定する計算処理部と、

前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられた同期処理部と、

前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられた出力処理部と、

を有し、

前記同期処理部は、対応する前記計算処理部が前記制御装置への信号出力が必要と判定した場合には他の前記同期処理部に対して信号出力停止信号を伝達し、前記制御装置への信号出力が不要と判定したときには他の前記同期処理部に対して信号出力停止解除信号を伝達し、

前記出力処理部は、対応する前記同期処理部が前記信号停止信号を受信していないときに前記計算処理部の計算結果の信号を前記制御装置に出力することを特徴とする炉心熱的制限値監視装置。

[請求項2] 前記監視領域毎に領域番号と割付計算処理番号を複数のパターンについて記憶する領域定義情報記憶部と、

前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられて前記領域定義情報記憶部に記憶された前記パターンを前記計算処理部に設定する設定処理部と、

前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられて前記パターンを保持する領域定義情報テーブルと、

前記計算処理部のそれぞれに対応して設けられて前記領域定義情報テーブルの情報を計算処理部に反映する読込処理部と、

をさらに有することを特徴とする請求項１に記載の炉心熱的制限値監視装置。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載の炉心熱的制限値監視装置と、

出力分布計算を行う炉心性能計算装置と、

を備えたことを特徴とする炉心監視システム。

[請求項4] 複数のＣＰＵを備えたコンピュータで原子炉の炉心の熱的状態値を監視して前記原子炉の制御装置に信号を出力する炉心熱的制限値監視方法において、

前記ＣＰＵのそれぞれが複数の監視領域に分割された前記炉心の状態を示す信号を受信する信号入力処理ステップと、

前記ＣＰＵのそれぞれが受信した信号に基づいて前記監視領域の熱的状態値を算出して前記制御装置への信号出力の要否を判定する計算処理ステップと、

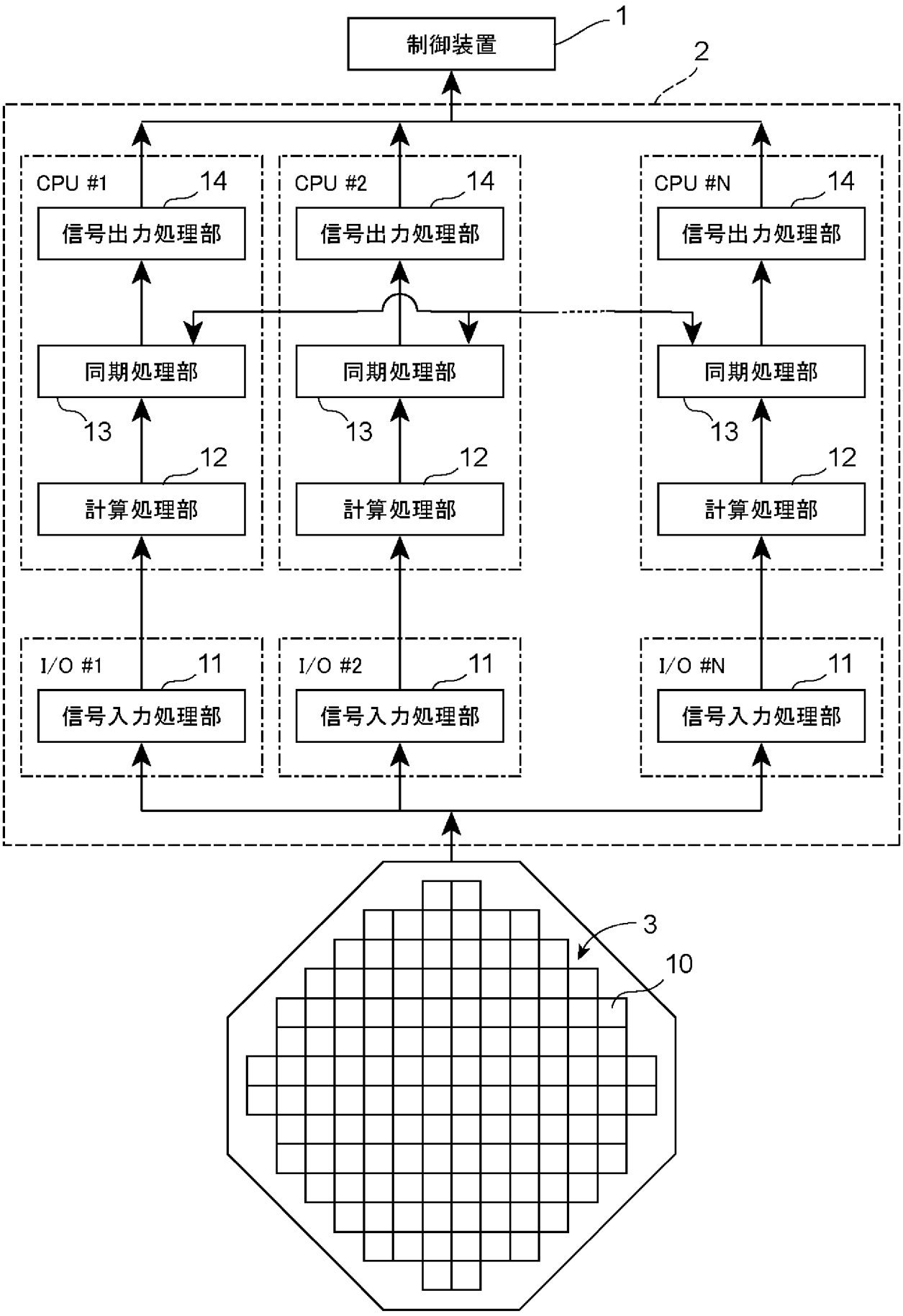
前記制御装置への信号出力が必要と判定した場合に他の前記ＣＰＵに対して信号出力停止信号を伝達するステップと、

前記制御装置への信号出力が不要と判定した場合に他の前記ＣＰＵに対して信号出力停止解除信号を伝達するステップと、

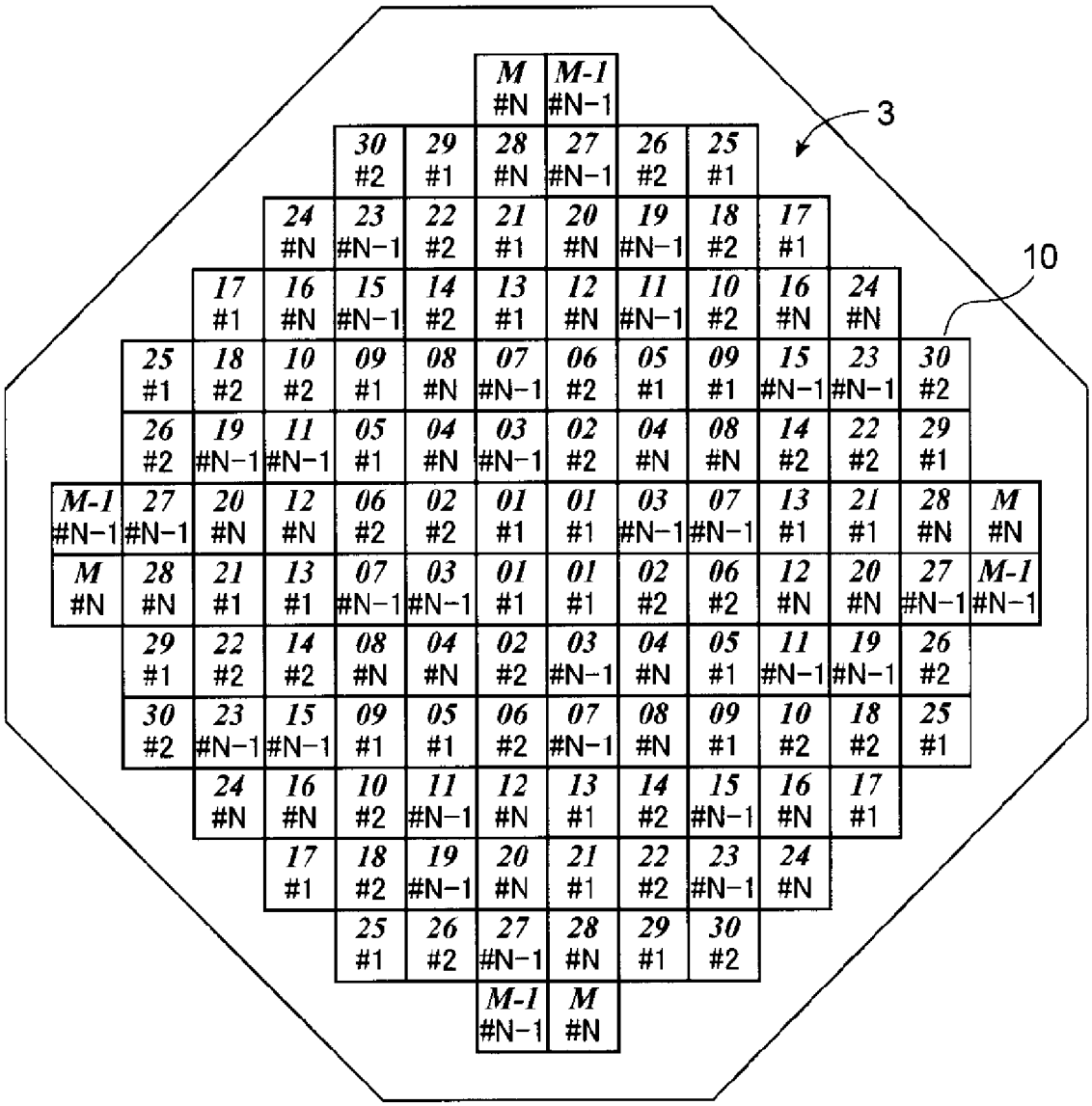
前記制御装置の信号出力が必要と判定した場合であって前記信号停止信号を受信していないときに前記制御装置に計算結果の信号を出力する出力処理ステップと、

を有することを特徴とする炉心熱的制限値監視方法。

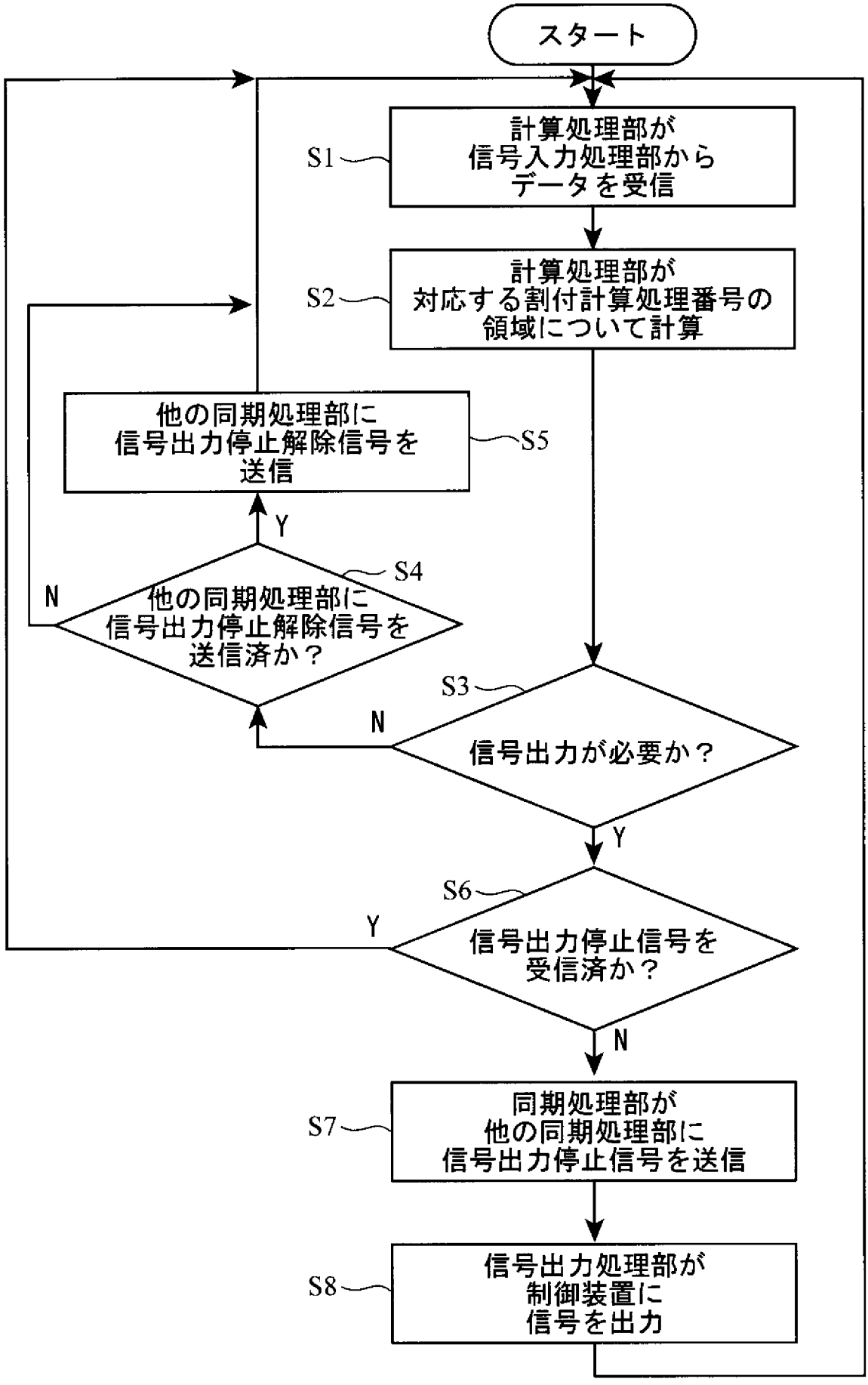
[図1]


制御装置
1
2
CPU #1
14
信号出力処理部
同期処理部
13
12
計算処理部
I/O #1
11
信号入力処理部
CPU #2
14
信号出力処理部
同期処理部
13
12
計算処理部
I/O #2
11
信号入力処理部
CPU #N
14
信号出力処理部
同期処理部
13
12
計算処理部
I/O #N
11
信号入力処理部
3
10

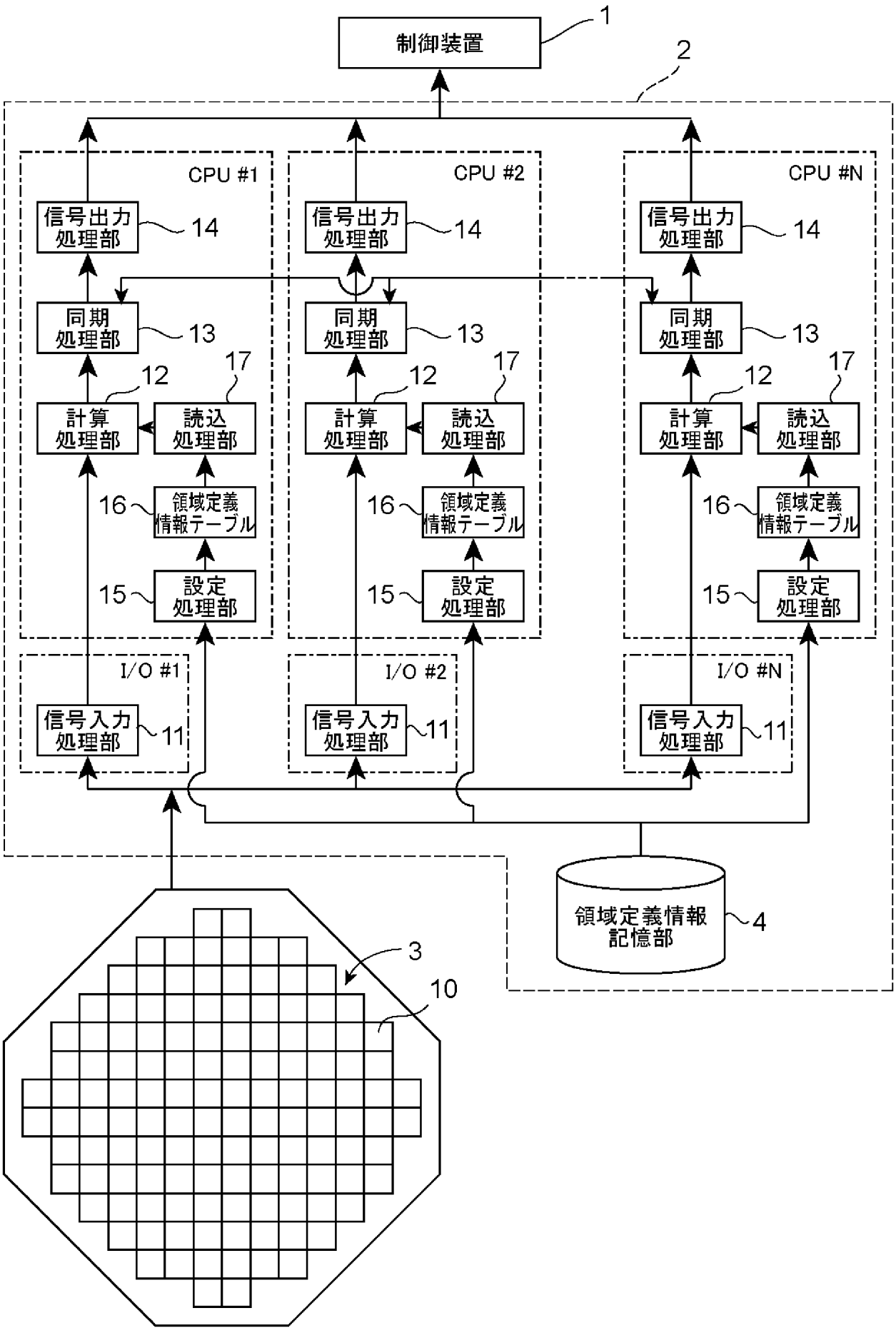
[図2]


3
10
M #N
M-1 #N-1
30 #2
29 #1
28 #N
27 #N-1
26 #2
25 #1
24 #N
23 #N-1
22 #2
21 #1
20 #N
19 #N-1
18 #2
17 #1
17 #1
16 #N
15 #N-1
14 #2
13 #1
12 #N
11 #N-1
10 #2
16 #N
24 #N
25 #1
18 #2
10 #2
09 #1
08 #N
07 #N-1
06 #2
05 #1
09 #1
15 #N-1
23 #N-1
30 #2
26 #2
19 #N-1
11 #N-1
05 #1
04 #N
03 #N-1
02 #2
04 #N
08 #N
14 #2
22 #2
29 #1
M-1 #N-1
27 #N-1
20 #N
12 #N
06 #2
02 #2
01 #1
01 #1
03 #N-1
07 #N-1
13 #1
21 #1
28 #N
M #N
M #N
28 #N
21 #1
13 #1
07 #N-1
03 #N-1
01 #1
01 #1
02 #2
06 #2
12 #N
20 #N
27 #N-1
M-1 #N-1
29 #1
22 #2
14 #2
08 #N
04 #N
02 #2
03 #N-1
04 #N
05 #1
11 #N-1
19 #N-1
26 #2
30 #2
23 #N-1
15 #N-1
09 #1
05 #1
06 #2
07 #N-1
08 #N
09 #1
10 #2
18 #2
25 #1
24 #N
16 #N
10 #2
11 #N-1
12 #N
13 #1
14 #2
15 #N-1
16 #N
17 #1
17 #1
18 #2
19 #N-1
20 #N
21 #1
22 #2
23 #N-1
24 #N
25 #1
26 #2
27 #N-1
28 #N
29 #1
30 #2
M-1 #N-1
M #N

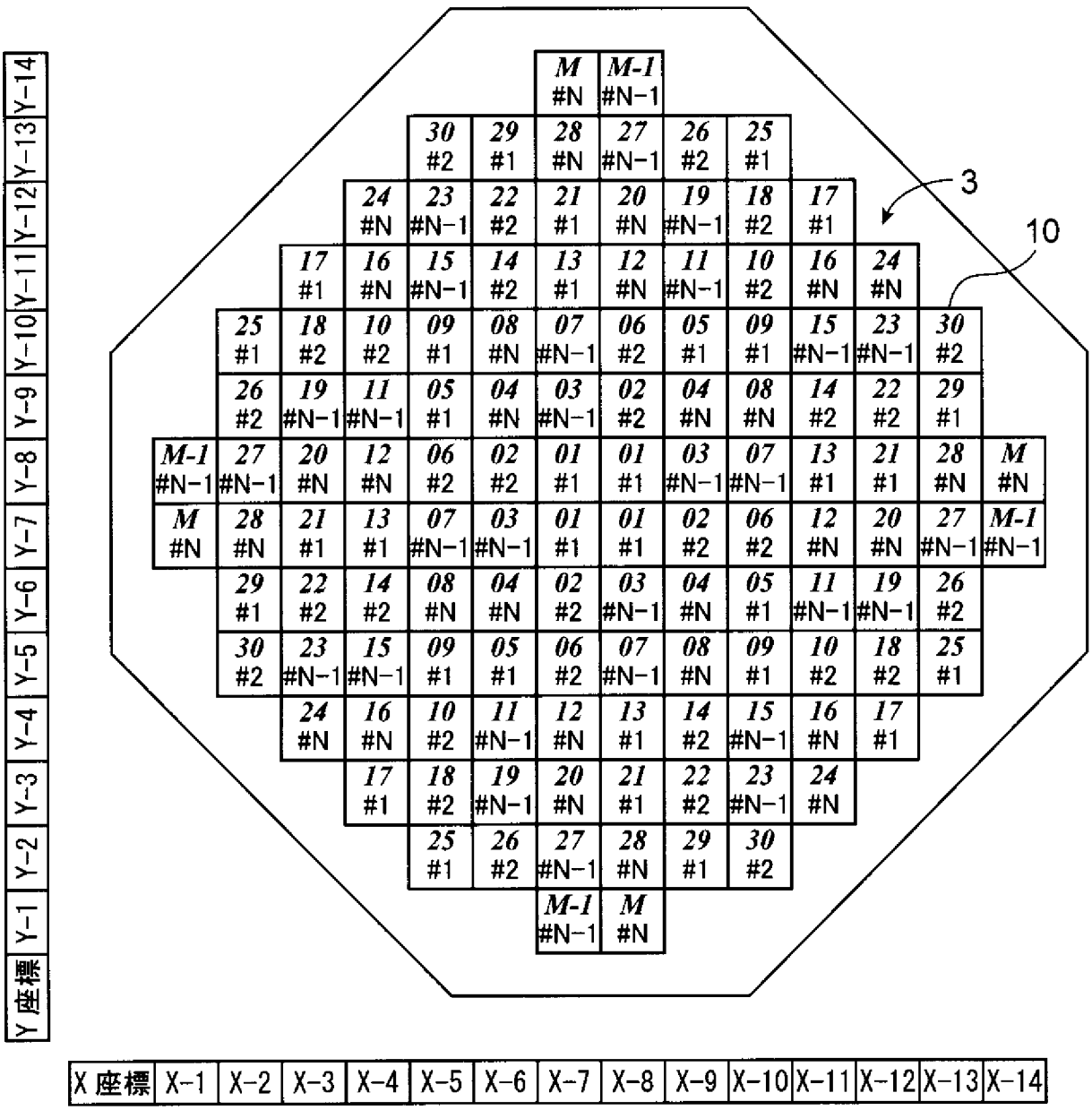
[図3]


スタート
S1
計算処理部が
信号入力処理部から
データを受信
S2
計算処理部が
対応する割付計算処理番号の
領域について計算
S3
信号出力が必要か？
N
Y
S4
他の同期処理部に
信号出力停止解除信号を
送信済か？
N
Y
S5
他の同期処理部に
信号出力停止解除信号を
送信
S6
信号出力停止信号を
受信済か？
Y
N
S7
同期処理部が
他の同期処理部に
信号出力停止信号を送信
S8
信号出力処理部が
制御装置に
信号を出力

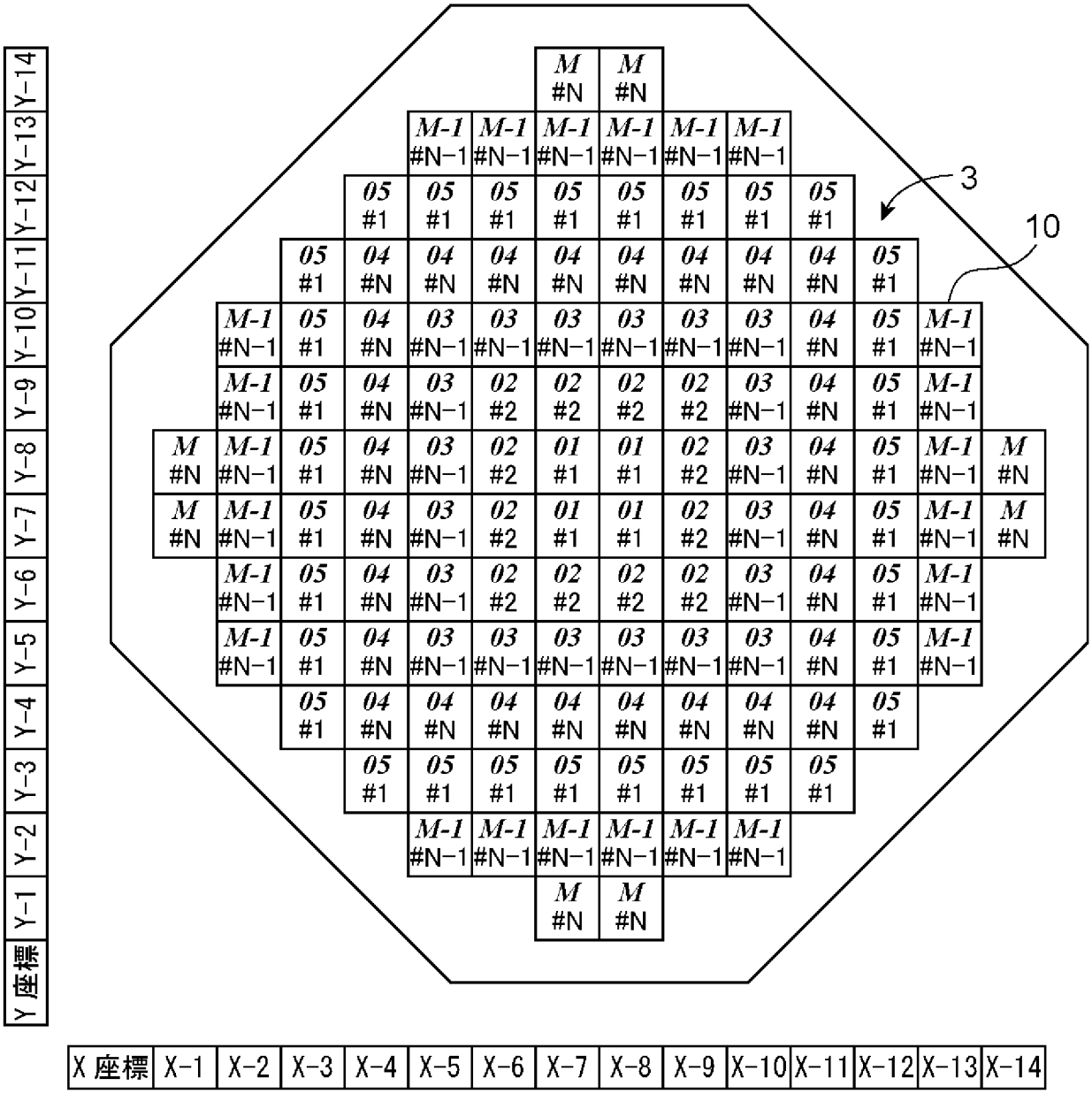
[図4]


制御装置
1
2
CPU #1
CPU #2
CPU #N
信号出力処理部
14
同期処理部
13
計算処理部
12
読込処理部
17
領域定義情報テーブル
16
設定処理部
15
I/O #1
I/O #2
I/O #N
信号入力処理部
11
領域定義情報記憶部
4
3
10

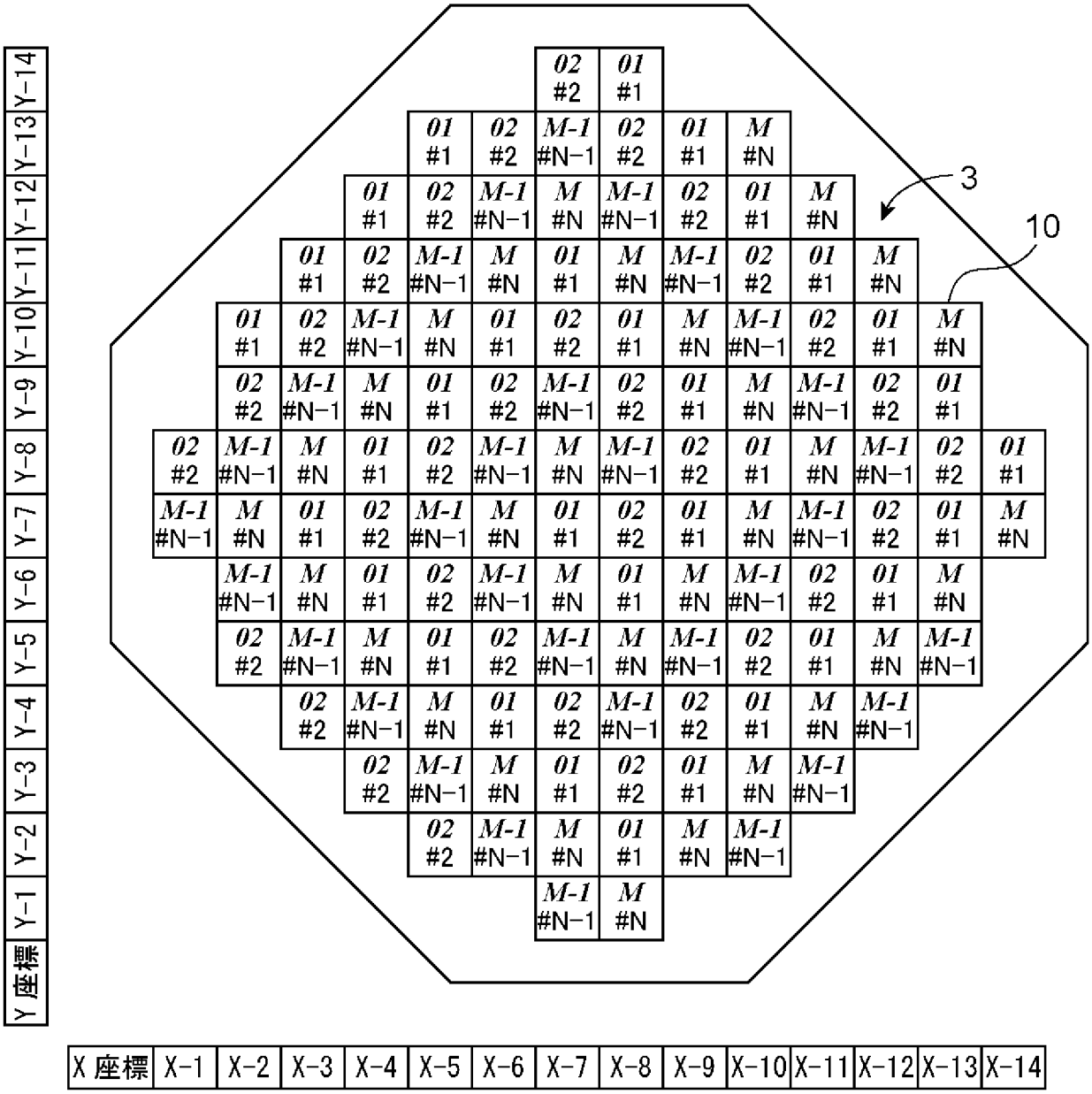
[図5]


3
10
Y座標
Y-1
Y-2
Y-3
Y-4
Y-5
Y-6
Y-7
Y-8
Y-9
Y-10
Y-11
Y-12
Y-13
Y-14
X座標
X-1
X-2
X-3
X-4
X-5
X-6
X-7
X-8
X-9
X-10
X-11
X-12
X-13
X-14

[図6]


3
10
Y座標
Y-14
Y-13
Y-12
Y-11
Y-10
Y-9
Y-8
Y-7
Y-6
Y-5
Y-4
Y-3
Y-2
Y-1
X座標
X-1
X-2
X-3
X-4
X-5
X-6
X-7
X-8
X-9
X-10
X-11
X-12
X-13
X-14

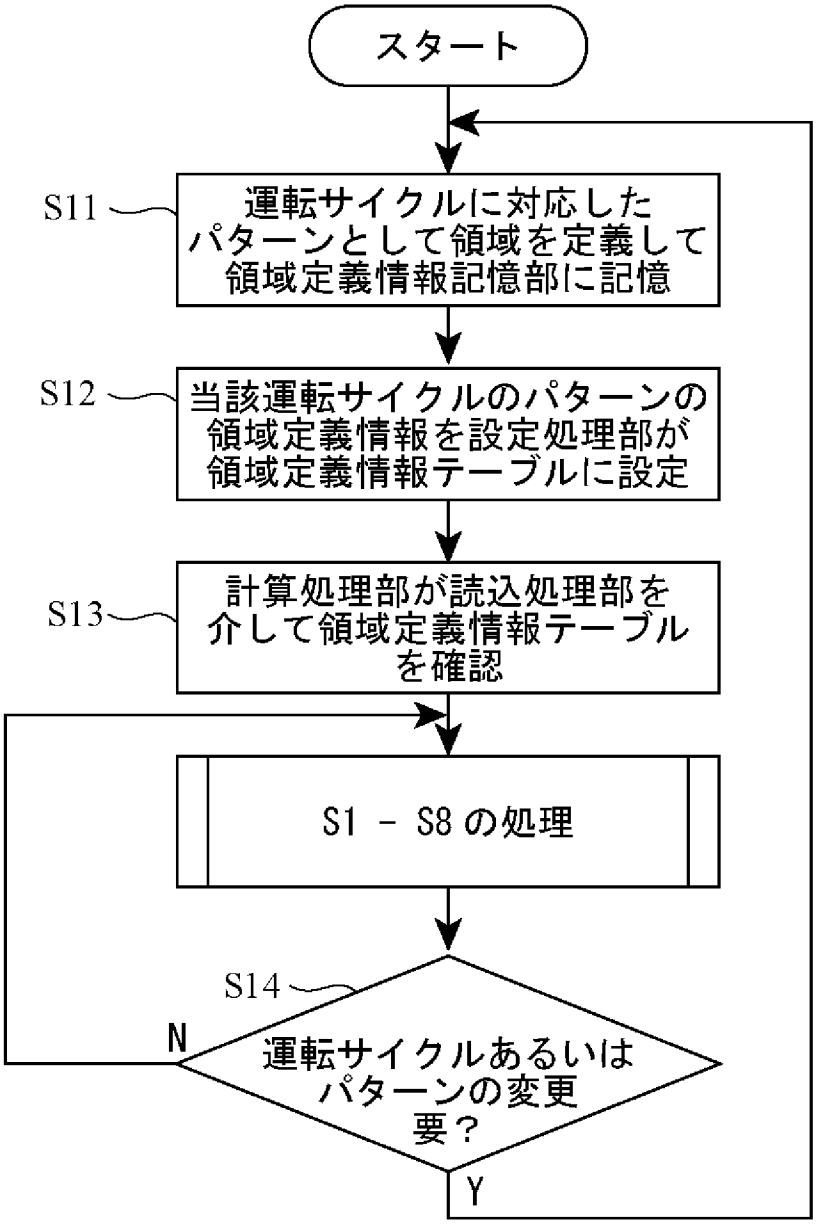
[図7]


3
10
Y座標
Y-14
Y-13
Y-12
Y-11
Y-10
Y-9
Y-8
Y-7
Y-6
Y-5
Y-4
Y-3
Y-2
Y-1
X座標
X-1
X-2
X-3
X-4
X-5
X-6
X-7
X-8
X-9
X-10
X-11
X-12
X-13
X-14

[図8]

パターン	Ｘ座標－Ｙ座標	監視領域番号	割付計算処理番号
１	７－７	０１	＃１
１	７－８	０１	＃１
１	：	：	：
１	１－７	Ｍ	＃Ｎ
２	７－７	０１	＃１
２	７－８	０１	＃１
２	：	：	：
２	１４－８	Ｍ	＃Ｎ
：	：	：	：
Ｘ	７－７	０１	＃１
Ｘ	８－７	０２	＃２
Ｘ	：	：	：
Ｘ	１４－７	Ｍ	＃Ｎ

[図9]


スタート
S11
運転サイクルに対応した
パターンとして領域を定義して
領域定義情報記憶部に記憶
S12
当該運転サイクルのパターンの
領域定義情報を設定処理部が
領域定義情報テーブルに設定
S13
計算処理部が読込処理部を
介して領域定義情報テーブル
を確認
S1 - S8 の処理
S14
運転サイクルあるいは
パターンの変更
要？
N
Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/000463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G21C17/00(2006.01)i, *G21C17/10*(2006.01)i, *G21C17/108*(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)
G21C17/00, G21C17/10, G21C17/108

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)
JSTPlus(JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-116283 A (Toshiba Corp.), 19 April 2002 (19.04.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-222175 A (Toshiba Corp.), 12 August 1994 (12.08.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 7-280984 A (Toshiba Corp.), 27 October 1995 (27.10.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
11 April, 2011 (11.04.11)	19 April, 2011 (19.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/000463

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 2000-275383 A (Toshiba Corp.), 06 October 2000 (06.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-3399 A (Toshiba Corp.), 11 January 2007 (11.01.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2009-192502 A (Hitachi, Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2008-275354 A (Toshiba Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire text; all drawings & US 2009/0315614 A1	1-4
A	JP 10-039082 A (Toshiba Corp.), 13 February 1998 (13.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 59-79897 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 09 May 1984 (09.05.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０００４６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G21C17/00(2006.01)i, G21C17/10(2006.01)i, G21C17/108(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.　G21C17/00, G21C17/10, G21C17/108

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）

JSTPlus(JDreamII)

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 2002-116283 A (株式会社東芝) 2002.04.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 6-222175 A (株式会社東芝) 1994.08.12, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 7-280984 A (株式会社東芝) 1995.10.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4

☑　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
１１．０４．２０１１	１９．０４．２０１１

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）　２Ｉ　３１０４
青木　洋平
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７３

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 2000-275383 A (株式会社東芝) 2000.10.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-3399 A (株式会社東芝) 2007.01.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-192502 A (株式会社日立製作所) 2009.08.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-275354 A (株式会社東芝) 2008.11.13, 全文、全図 & US 2009/0315614 A1	1-4
A	JP 10-039082 A (株式会社東芝) 1998.02.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 59-79897 A (東京芝浦電気株式会社) 1984.05.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4