

(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
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



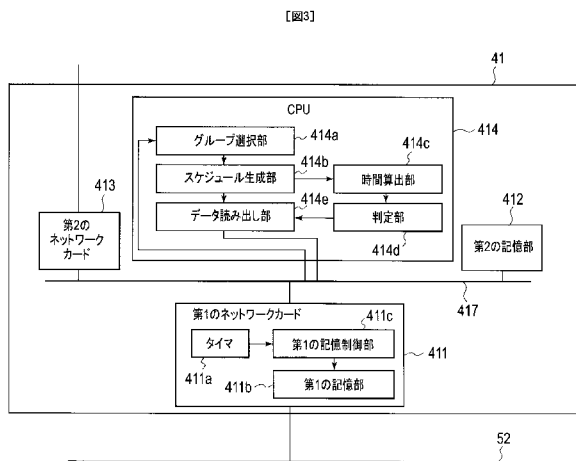
(10) 国際公開番号
WO 2014/002178 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) *G08C 15/00* (2006.01)
G01D 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/066200
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 26 日(26.06.2012)
- (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): 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田三丁目 1 3 番 1 6 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): 野島 章(NOJIMA, Akira) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田三丁目 1 3 番 1 6 号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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.
- (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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: DATA COLLECTION DEVICE AND DATA COLLECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: データ収集装置及びデータ収集プログラム



- 411 First network card
411a Timer
411b First recording unit
411c First recording control unit
412 Second recording unit
413 Second network card
414 CPU
414a Group selection unit
414b Schedule generation unit
414c Time calculation unit
414d Determination unit
414e Data readout unit

(57) Abstract: The present invention is provided with: a first recording unit (411b) that records data that is subjected to scan transmission among a plurality of control devices (21-23); a group selection unit (414a) that divides the recording region of a first recording unit (411b) into a plurality of groups, further divides the group recording regions into a plurality of subgroups, and selects a collection group on the basis of data forwarding speed characteristics; a schedule generation unit (414b) that generates a schedule on the basis of the number of collection groups and a collection cycle; and a data readout unit (414e) that reads out data on the basis of the generated schedule.

(57) 要約: 複数の制御装置(21~23)間でスキャン伝送されるデータを記憶する第1の記憶部(411b)と、第1の記憶部(411b)の記憶領域を複数のグループに分割し、グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、データ転送速度特性に基づいて収集グループを選択するグループ選択部(414a)と、収集グループの数と収集周期とに基づいて、スケジュールを生成するスケジュール生成部(414b)と、生成されたスケジュールに基づいて、データを読み出すデータ読み出し部(414e)とを備える。

(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：データ収集装置及びデータ収集プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、鉄鋼・製紙プラントや自動車産業などの組み立て作業を含むF A分野、化学プラントなどのP A分野、そして上下水道システムや他の公共システムなど、産業用システムの制御に広く使用されている制御装置からデータを収集するデータ収集装置及びデータ収集プログラムに関する。

背景技術

[0002] プラント機器等の制御対象を制御するための一般的な制御システムには、ネットワークを介して接続された複数の制御装置で構成され、このネットワークを介して制御装置間で制御情報の転送を行うことによって、プラント機器を制御するものがある。

[0003] また、このネットワークを介して制御装置からプロセス値などのデータの収集することにより、プラント機器を監視するものもある。

[0004] この制御システムにおいてプラント機器を制御している間のデータを記憶し、例えば、プラント機器に何らかの異常事象が発生した場合、記憶されたデータを解析することにより、発生した異常事象の原因の究明や対策の立案に役立てることが考えられる。そのために、制御装置のデータを迅速に収集する必要がある。

[0005] 特許文献には、制御装置が鉄鋼プラントへ出力した制御情報をバイナリデータで収集し、制御装置が出力した制御情報で制御された鉄鋼プラントのイベント情報をバイナリデータで収集し、同時刻に収集された制御情報のバイナリデータとイベント情報のバイナリデータとに共通のキーを付加し、共通のキーが付加された制御情報のバイナリデータを蓄積するとともに、共通のキーが付加されたイベント情報のバイナリデータを蓄積する鉄鋼プラントシステムのデータ収集装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-271850号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年の制御装置に備えられたネットワークカードには、データ共有するためのメモリを内蔵しており、このメモリに記憶されたデータをDMA (Direct Memory Access) を用いてデータ転送することにより複数の制御装置間で大量のデータを高速に転送するものもある。

[0008] しかしながら、特許文献1に記載のデータ収集装置においてDMAを用いてデータを共有する場合、少量のデータを転送すると、その処理速度が低下する場合があった。

[0009] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、簡易な構成で、データ量にかかわらず、迅速にデータを収集するデータ収集装置及びデータ収集プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に係るデータ収集装置の第1の特徴は、複数の制御装置間でスキャン伝送されるデータを記憶する記憶部と、前記記憶部の記憶領域を複数のグループに分割し、前記グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、前記データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、前記データの読み出し速度を低下させないように、前記分割された1以上のサブグループを前記グループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択するグループ選択部と、前記収集グループとして選択されたサブグループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記記憶部から前記データを読み出すスケジュールを生成するスケジュール生成部と、前記生成されたスケジュールに基づいて、前記記憶部から前記データを読み出すデータ読み出し部と、を備えたことにある。

- [0011] 本発明に係るデータ収集装置の第2の特徴は、前記スケジュール生成部により生成されたスケジュールに基づいて、前記単位時間毎に前記データを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する時間算出部と、前記時間算出部により算出された所要読み出し時間に基づいて、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能か否かを判定する判定部と、を更に備え、前記データ読み出し部は、前記判定部により、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能と判定された場合に、前記記憶部から前記データを読み出すことにある。
- [0012] 本発明に係るデータ収集装置の第3の特徴は、前記時間算出部は、前記スケジュール生成部により生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの前記収集グループ数にデータ転送速度を乗じた値を、前記所要読み出し時間として算出することにある。
- [0013] 本発明に係るデータ収集装置の第4の特徴は、前記判定部は、前記時間算出部により算出された所要読み出し時間が、単位時間から所定の余裕時間だけ減算された閾時間以上である場合、前記単位時間内に前記データの読み出しが不可であると判定し、警告を発報することにある。
- [0014] 本発明に係るデータ収集装置の第5の特徴は、前記スケジュール生成部は、読み出しが要求されたデータが、前記選択されたサブグループに含まれない場合、前記単位時間内における前記収集グループの数が最も少ない時間帯に前記要求されたデータが前記記憶部から読み出されるように、前記スケジュールを再度生成することにある。
- [0015] 上記目的を達成するため、本発明に係るデータ収集プログラムの第1の特徴は、コンピュータに、複数の制御装置間でスキャン伝送されるデータを記憶部に記憶させる記憶ステップと、前記記憶部の記憶領域を複数のグループに分割し、前記グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、前記データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、前記データの読み出し速度を低下させないように、前記分割された1以上のサブグループを前記グループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとし

て選択するグループ選択ステップと、前記収集グループとして選択されたサブグループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記記憶部から前記データを読み出すスケジュールを生成するスケジュール生成ステップと、前記生成されたスケジュールに基づいて、前記記憶部から前記データを読み出すデータ読み出しステップと、を実行させることにある。

[0016] 本発明に係るデータ収集プログラムの第2の特徴は、前記スケジュール生成ステップにより生成されたスケジュールに基づいて、前記単位時間毎に前記データを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する時間算出ステップと、前記時間算出ステップにより算出された所要読み出し時間に基づいて、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能か否かを判定する判定ステップと、を更に実行させ、前記データ読み出しステップは、前記判定ステップにより、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能と判定された場合に、前記記憶部から前記データを読み出すことにある。

[0017] 本発明に係るデータ収集プログラムの第3の特徴は、前記時間算出ステップは、前記スケジュール生成ステップにより生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの前記収集グループ数にデータ転送速度を乗じた値を、前記所要読み出し時間として算出することにある。

[0018] 本発明に係るデータ収集プログラムの第4の特徴は、前記判定ステップは、前記時間算出ステップにより算出された所要読み出し時間が、単位時間から所定の余裕時間だけ減算された閾時間以上である場合、前記単位時間内に前記データの読み出しが不可であると判定し、警告を発報することにある。

[0019] 本発明に係るデータ収集プログラムの第5の特徴は、前記スケジュール生成ステップは、読み出しが要求されたデータが、前記選択されたサブグループに含まれない場合、前記単位時間内における前記収集グループの数が最も少ない時間帯に前記要求されたデータが前記記憶部から読み出されるように、前記スケジュールを再度生成することにある。

発明の効果

[0020] 本発明のデータ収集装置及びデータ収集プログラムによれば、簡易な構成で、データ量にかかわらず、迅速にデータを収集することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムの接続関係を示した図である。

[図2]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムの制御装置及びデータ収集装置が備える共通メモリのスキャン伝送の概念を模式的に示した図である。

[図3]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムが備えるデータ収集装置の構成を示した図である。

[図4]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムのデータ収集装置が備える第1の記憶部の記憶領域を示した図である。

[図5]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムが備えるデータ収集装置が実行する処理の処理手順を示したフローチャートである。

[図6]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムのデータ収集装置が備えるグループ選択部により選択される収集グループのパターンを説明した図である。

[図7]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムのデータ収集装置が備えるスケジュール生成部により生成されたスケジュールの一例を示した図である。

[図8]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムが備えるデータ収集装置において、新たに収集するデータの項目が追加された場合における処理の処理手順を示したフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

<第1の実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムの接続関係を

示した図である。

[0023] 図 1 に示すように、本発明の第 1 の実施形態であるデータ収集システム 1 は、制御装置 2 1 ～ 2 2 と、及びデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 とを備えており、それぞれ制御ネットワーク 5 2 を介して接続されている。また、データ収集システム 1 は、監視装置 6 2 を備えており、上位ネットワーク 5 1 を介してデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 と接続されている。

[0024] 制御装置 2 1 ～ 2 2 は、例えば、P L C (Programmable Logic Controller) に代表される制御用コントローラで構成される。

[0025] データ収集装置 4 1 ～ 4 3 は、制御装置 2 1 ～ 2 2 から供給されるデータを収集する。ここで、データとは、例えば、熱間圧延プラントのプラント機器を制御対象とする場合、製造指示データ、製造実績データ、アラームデータ、ロールデータ、モデル計算データ、モデル学習データ、定数データ、パラメータデータ等の、熱間圧延プラントを運転する上で必要なプラント制御機器に関する様々なデータのことである。

[0026] また、制御ネットワーク 5 2 に接続されているデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 及び制御装置 2 1 ～ 2 2 は、共通メモリを有しており、それぞれの装置間で制御データをスキャン伝送（サイクリック伝送）することでネットワーク装置として機能を果たしている。

[0027] したがって、各共通メモリ内には、各装置間それぞれに割り付けられた送信データ領域と受信データ領域とを設けている。これにより、例えば、制御装置 2 1 の送信データ領域内のデータは、1 回のデータ伝送で、制御ネットワーク 5 2 に接続されている全ての装置内の共通メモリに転送されるようになる。この共通メモリのスキャン伝送の概念については、後述する。

[0028] 表示装置 6 1 は、有機 E L (electroluminescence) ディスプレイや、液晶ディスプレイ等の画像出力装置を備え、監視装置 6 2 と接続されている。表示装置 6 1 は、監視装置 6 2 から供給された出力信号に基づいて、警報等を表示する。

[0029] 監視装置 6 2 は、データ収集装置 4 1 ～ 4 3 から供給されたプロセスデー

タに基づいて、複数のデータを時間軸が一致するようにデータを表示装置 61 に表示させる。

[0030] 図 2 は、本発明の第 1 の実施形態であるデータ収集システム 1 の制御装置 21～22 及びデータ収集装置 41～43 が備える共通メモリのスキャン伝送の概念を模式的に示した図である。

[0031] 図 2 に示すように、この C1 行に示すように、制御装置 21 の送信データ領域内のデータは、制御周期毎に、1 回のデータ伝送で、同一の伝送路に接続されている全ての装置（制御装置 22～23、及びデータ収集装置 41～43）のそれぞれの共通メモリに転送される。同様に、C2 行に示すように、制御装置 22 の送信データ領域内のデータもまた、制御周期毎に、制御装置 21、23、及びデータ収集装置 41～43 のそれぞれの共通メモリに転送される。

[0032] このように、各共通メモリ内に、各装置間それぞれに割り付けられた送信データ領域と受信データ領域とが設けられ、スキャン伝送によりデータを全ての装置内の共通メモリに転送されるので、各装置間で同一のデータを共有することができる。

[0033] 図 3 は、本発明の第 1 の実施形態であるデータ収集システム 1 が備えるデータ収集装置 41 の構成を示した図である。なお、データ収集装置 41～43 は、同一構成を有するので、以下、データ収集装置 41 を例に挙げて説明する。

[0034] 図 3 に示すように、データ収集装置 41 は、第 1 のネットワークカード 411 と、第 2 の記憶部 412 と、第 2 のネットワークカード 413 と、CPU 414 とを備えており、それぞれは、バス 417 を介して接続されている。

[0035] 第 1 のネットワークカード 411 は、制御ネットワーク 52 と接続するためのインタフェースカードであり、自走式で計時するタイマ 411a と、第 1 の記憶部 411b と、第 1 の記憶制御部 411c とを備えている。

[0036] 第 1 の記憶部 411b は、上述した共有メモリであり、制御装置 21～2

2から供給されるデータを記憶する。

[0037] 第1の記憶制御部411cは、第1の記憶部411bの送信データ領域内のデータが書き換えられると、他の装置にスキャン伝送したり、スキャン伝送により、第1の記憶部411bの受信データ領域内のデータを書き換えたりする。

[0038] 第2の記憶部412は、タイマ411aにより計時された時刻と、CPU414の指示に基づき、第1の記憶部411bに記憶されたデータとを関連づけて、プロセスデータとして記憶する。また、第2の記憶部412は、データのサイズに対する転送速度特性に基づいて予め定められた収集グループパターンを記憶する。

[0039] 第2のネットワークカード413は、上位ネットワーク51と接続するためのインタフェースカードである。

[0040] CPU414は、データ収集装置41の中核的な制御を行う。また、CPU414は、グループ選択部414aと、スケジュール生成部414bと、時間算出部414cと、判定部414dと、データ読み出し部414eとを有している。

[0041] グループ選択部414aは、第1の記憶部411bの記憶領域を複数のグループに分割し、グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割する。

[0042] 図4は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システム1のデータ収集装置41が備える第1の記憶部411bの記憶領域を示した図である。

[0043] 図4に示すように、グループ選択部414aは、第1の記憶部411bの記憶領域の先頭から128（バイト）を1つのブロックとして、ブロック101～108の8つのブロックを1サブグループとして記憶領域を分割する。

[0044] そして、グループ選択部414aは、4つのサブグループ、例えば、サブグループ201～204を1つのグループ301とする。

[0045] このように、グループ選択部414aは、階層的に記憶領域を分割してお

り、後述するように、サブグループ単位で読み出しが行われることにより、記憶されたデータを効率よく読み出すことができる。

[0046] そして、グループ選択部414aは、データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、データの読み出し速度を低下させないように、分割された1以上のサブグループをグループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択する。ここで、通信規格やネットワーク設定等によって、データのサイズがデータの転送速度に大きく影響する場合がある。例えば、上述したようにDMAを用いて、データ転送する場合、大量のデータを高速に転送することができるが、記憶部に分散して記憶された少量のデータを転送する場合、DMAを用いることなくデータ転送した方がより高速にデータ転送できる場合がある。このように、転送するデータのサイズに応じてデータの転送速度特性が異なる場合がある。そこで、グループ選択部414aは、データの読み出し速度を低下させないように、即ち、第1の記憶部411bから読み出す速度が低下しないように、連続して読み出す単位である収集グループを選択する。

[0047] スケジュール生成部414bは、収集グループとして選択されたサブグループの数と、データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に第1の記憶部411bからデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0048] また、スケジュール生成部414bは、読み出しが要求されたデータが、選択されたサブグループに含まれない場合、単位時間内における収集グループの数が最も少ない時間帯に要求されたデータが第1の記憶部411bから読み出されるように、スケジュールを再度生成する。

[0049] 時間算出部414cは、スケジュール生成部414bにより生成されたスケジュールに基づいて、単位時間毎にデータを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する。具体的には、時間算出部414cは、スケジュール生成部414bにより生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの収集グループ数にデータ転送速度を乗じた値を、所要読み出し時間として算出する。

- [0050] 判定部414dは、時間算出部414cにより算出された所要読み出し時間に基づいて、単位時間内にデータの読み出しが可能か否かを判定する。具体的には、判定部414dは、時間算出部414cにより算出された所要読み出し時間が、単位時間から所定の余裕時間だけ減算された閾時間以上である場合、単位時間内にデータの読み出しが不可であると判定し、警告を発報する。
- [0051] データ読み出し部414eは、判定部414dにより、単位時間内にデータの読み出しが可能と判定された場合に、記憶部からデータを読み出す。
- [0052] 図5は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システム1が備えるデータ収集装置41が実行する処理の処理手順を示したフローチャートである。
- [0053] 図5に示すように、データ収集が要求されると（ステップS101）、CPU414のグループ選択部414aは、収集グループを選択する（ステップS103）。具体的には、グループ選択部414aは、第1の記憶部411bの記憶領域を複数のグループに分割し、グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割する。そして、グループ選択部414aは、データのサイズに対する転送速度特性に基づいて、データの読み出し速度を低下させないように、分割された1以上のサブグループをグループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択する。
- [0054] 図6は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システム1のデータ収集装置41が備えるグループ選択部414aにより選択される収集グループのパターンを説明した図である。この収集グループのパターンは、データのサイズに対する転送速度特性に基づいて、予め定められており、収集グループパターンとして第2の記憶部412に記憶されている。
- [0055] グループ選択部414aは、第2の記憶部412に記憶された収集グループパターンに基づいて、収集グループを選択する。
- [0056] 図6に示すように、グループパターン501は、サブグループの配列パターンを示している。“■”は、第1の記憶部411bにデータが登録された

サブグループを示しており、“□”は、第1の記憶部411bにデータが登録されていないサブグループを示している。

[0057] 例えば、グループパターン501aは、“■□□□”で示されている。これは、先頭のサブグループ502aにはデータが登録されており、サブグループ502b～502dにはデータが登録されていないことを示している。

[0058] このグループパターン501aの場合、収集グループパターン503aは、“■”として示されている。

[0059] これは、転送速度特性上、サブグループ502a～502dの全てを読み出すより、サブグループ502aのみを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。

[0060] グループパターン501bは、“■■□□”で示されている。これは、先頭のサブグループ502a～502bにはデータが登録されており、サブグループ502c～502dにはデータが登録されていないことを示している。

[0061] このグループパターン501bの場合、収集グループパターン503bは、“■■”として示されている。

[0062] これは、転送速度特性上、サブグループ502a～502dの全てを読み出すより、サブグループ502a～502bを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。

[0063] グループパターン501cは、“■□■□”で示されている。これは、サブグループ502a, 502cにはデータが登録されており、サブグループ502b, 502dにはデータが登録されていないことを示している。

[0064] このグループパターン501cの場合、収集グループパターン503cは、“■□■”として示されている。

[0065] これは、転送速度特性上、サブグループ502a, 502cをそれぞれ読み出すより、サブグループ502aとサブグループ502cとで挟まれたサブグループ502bも合わせて、サブグループ502a～502cを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。

- [0066] グループパターン501dは、“■□□■”で示されている。これは、サブグループ502a, 502dにはデータが登録されており、サブグループ502b, 502cにはデータが登録されていないことを示している。
- [0067] このグループパターン501dの場合、収集グループパターン503dは、“■□□■”として示されている。
- [0068] これは、転送速度特性上、サブグループ502a, 502dをそれぞれ読み出すより、サブグループ502aとサブグループ502dとで挟まれたサブグループ502b, 502cも合わせて、サブグループ502a~502dを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。
- [0069] グループパターン501eは、“■■■□”で示されている。これは、先頭のサブグループ502a~502cにはデータが登録されており、サブグループ502dにはデータが登録されていないことを示している。
- [0070] このグループパターン501eの場合、収集グループパターン503eは、“■■■”として示されている。
- [0071] これは、転送速度特性上、サブグループ502a~502dの全てを読み出すより、サブグループ502a~502cを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。
- [0072] グループパターン501fは、“■■□■”で示されている。これは、サブグループ502a, 502b, 502dにはデータが登録されており、サブグループ502cにはデータが登録されていないことを示している。
- [0073] このグループパターン501fの場合、収集グループパターン503fは、“■■□■”として示されている。
- [0074] これは、転送速度特性上、サブグループ502a, 502b, 502dをそれぞれ読み出すより、サブグループ502cを含むサブグループ502a~502dを読み出した方が、転送速度、即ち読み出しの速度が速いことを示している。
- [0075] グループパターン501gは、“■■■■”で示されている。これは、サ

ブグループ502a～502dの全てにデータが登録されていることを示している。

[0076] このグループパターン501gの場合、収集グループパターン503fは、当然に“■■■■”として示されている。

[0077] このように、データのサイズに対する転送速度特性に基づいて予め定められた収集グループパターンが第2の記憶部412に記憶されており、グループ選択部414aは、この収集グループパターンに基づいて、収集グループとして選択することができる。これにより、グループ選択部414aは、データのサイズに対する転送速度特性に基づいて、データの読み出し速度を低下させないように、分割された1以上のサブグループをグループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択することができる。

[0078] 図5に戻り、CPU414のスケジュール生成部414bは、最適なスケジュールを算出する（ステップS105）。具体的には、スケジュール生成部414bは、グループ選択部414aにより収集グループとして選択されたサブグループの数と、データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間（ここでは、1m秒とする）毎に第1の記憶部411bからデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0079] 例えば、スケジュール生成部414bは、グループ選択部414aにより収集グループの数を、データを収集する収集周期で除算した値に基づいて、収集周期内の単位時間当たりの収集グループの数を整数値として決定する。そして、スケジュール生成部414bは、この決定した値を、単位時間毎に配置することによりスケジュールを生成する。

[0080] 図7は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システム1のデータ収集装置41が備えるスケジュール生成部414bにより生成されたスケジュールの一例を示した図である。なお、ここでは、高速、中速、低速の3種類の収集周期があり、高速収集の場合の収集周期が2m秒であり、中速収集の場合の収集周期が25m秒であり、低速収集の場合の収集周期が200m秒であるとする。また、ここでは、グループ選択部414aによって選択され

た収集グループ数が114であり、高速収集の場合の収集グループ数が“19”、中速収集の場合の収集グループ数が“55”、低速収集の場合の収集グループ数が“40”であるとする。

[0081] 高速収集の場合、スケジュール生成部414bは、グループ選択部414aにより収集グループ数（＝19）を、データを収集する収集周期（＝2）で除算すると、“9.5”であるので、スケジュール生成部414bは、収集周期内の単位時間当たりの収集グループの数を整数値として、10、9として決定する。

[0082] 図7に示した例では、スケジュール生成部414bは、時間1において、単位時間当たりの収集グループの数を“10”、次の単位時間である時間2において、単位時間当たりの収集グループの数を“29”として配置する。これ以降も、同様に、スケジュール生成部414bは、時間3において、単位時間当たりの収集グループの数を“10”、次の単位時間である時間4において、単位時間当たりの収集グループの数を“9”として配置する。

[0083] また、中速収集の場合、スケジュール生成部414bは、グループ選択部414aにより収集グループ数（=55）を、データを収集する収集周期（=25）で除算すると、“2.2”であるので、スケジュール生成部414bは、収集周期内の単位時間当たりの収集グループの数を整数値として、“3”又は“2”として決定する。

[0084] 例えば、スケジュール生成部414bは、先頭から5単位時間の収集グループの数を、“3”、続く20単位時間の収集グループの数を、“2”として、3, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2として決定する。

[0085] 図7に示した例では、スケジュール生成部414bは、時間1～5において、単位時間当たりの収集グループの数を“3”、次の単位時間である時間6～25において、単位時間当たりの収集グループの数を“2”として配置する。これ以降も、同様に、スケジュール生成部414bは、時間26～30において、単位時間当たりの収集グループの数を“3”、次の単位時間で

ある時間 31～50 において、単位時間当たりの収集グループの数を“2”として配置する。

[0086] さらに、低速収集の場合、スケジュール生成部 414b は、グループ選択部 414a により収集グループ数 (=40) を、データを収集する収集周期 (=200) で除算すると、“0.2”であるので、スケジュール生成部 414b は、収集周期内の単位時間当たりの収集グループの数を整数値として、“1”又は“0”として決定する。

[0087] 例えば、スケジュール生成部 414b は、先頭から 40 単位時間の収集グループの数を、“1”、続く 160 単位時間の収集グループの数を、“0”として決定する。

[0088] 図 7 に示した例では、スケジュール生成部 414b は、時間 1～40 において、単位時間当たりの収集グループの数を“1”、次の単位時間である時間 41～200 において、単位時間当たりの収集グループの数を“0”として配置する。これ以降も、同様に、スケジュール生成部 414b は、時間 201～240 において、単位時間当たりの収集グループの数を“1”、次の単位時間である時間 241～400 において、単位時間当たりの収集グループの数を“0”として配置する。

[0089] このようにして、スケジュール生成部 414b は、グループ選択部 414a により収集グループとして選択されたサブグループの数と、データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に第 1 の記憶部 411b からデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0090] 図 5 に戻り、CPU 414 の時間算出部 414c は、スケジュール生成部 414b により生成されたスケジュールに基づいて、単位時間毎にデータを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する（ステップ S107）。具体的には、時間算出部 414c は、スケジュール生成部 414b により生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの収集グループ数を C_g とし、データ転送量に応じたデータ転送速度を V_t として、データ転送量に応じた所要読み出し時間 T_t を、下記の（数式 1）を用いて算出する。

[0091] $T_t = C_g \times V_t \quad \dots$ (数式 1)

ここで、データ転送速度を V_t は、ネットワークカードの転送速度特性等によって異なるので、時間算出部 414c は、ダミーのデータを読み込むことにより、収集グループ数毎のデータ転送速度 V_t を測定する。例えば、4096 バイトのデータを読み出した場合のデータ転送速度が 25μ 秒であったとすると、時間算出部 414c は、収集グループ数が 4 の場合におけるデータ転送速度 V_t を 25μ 秒とする。3072 バイトのデータを読み出した場合のデータ転送速度が 24μ 秒であったとすると、時間算出部 414c は、収集グループ数が 3 の場合におけるデータ転送速度 V_t を 24μ 秒とする。2048 バイトのデータを読み出した場合のデータ転送速度が 22μ 秒であったとすると、時間算出部 414c は、収集グループ数が 2 の場合におけるデータ転送速度 V_t を 22μ 秒とする。1024 バイトのデータを読み出した場合のデータ転送速度が 20μ 秒であったとすると、時間算出部 414c は、収集グループ数が 1 の場合におけるデータ転送速度 V_t を 20μ 秒とする。

[0092] そして、図 7 に示した例では、高速収集の場合における時間 1 に読み出す収集グループ数が、“10”であり、その内訳が、4096 バイトのデータを読み出す収集グループ数が、“4”、3072 バイトのデータを読み出す収集グループ数が、“3”、2048 バイトのデータを読み出す収集グループ数が、“2”、1028 バイトのデータを読み出す収集グループ数が、“1”であるとする、時間算出部 414c は、高速収集における所要読み込み時間 T_h を、(数式 1) を用いて、 236μ 秒 ($= 25 \times 4 + 24 \times 3 + 22 \times 2 + 20 \times 1$) として算出する。

[0093] また、図 7 に示した例では、中速収集の場合における時間 1 に読み出す収集グループ数が、“3”であり、これが全て 4096 バイトのデータを読み出す収集グループであるとする、時間算出部 414c は、中速収集における所要読み込み時間 T_m を、(数式 1) を用いて、 75μ 秒 ($= 25 \times 3$) として算出する。さらに、図 7 に示した例では、低速収集の場合における時

間 1 に読み出す収集グループ数が、“3”であり、これが全て4096バイトのデータを読み出す収集グループであるとする、時間算出部414cは、低速収集における所要読み込み時間 T_l を、(数式1)を用いて、 25μ 秒($=25\times 1$)として算出する。

[0094] そして、時間算出部414cは、高速収集、中速収集、低速収集の場合におけるそれぞれのデータ転送量に応じた所要読み出し時間 T_t (T_h , T_m , T_l)を合計することにより、所要読み出し時間 T を、 336μ 秒($=236+75+25$)として算出する。

[0095] 図5に戻り、次に、CPU414の判定部414dは、時間算出部414cにより算出された所要読み出し時間 T に基づいて、単位時間内にデータの読み出しが可能か否かを判定する(ステップS109)。具体的には、判定部414dは、時間算出部414cにより算出された所要読み出し時間 T が、閾時間以上であるか否かを判定する(ステップS109)。ここで、閾時間 T_b とは、単位時間から所定の余裕時間 T_c だけ減算された時間とする。ここでは、単位時間を1m秒、余裕時間 T_c を 100μ 秒とすると、閾時間 T_b は 900μ 秒である。

[0096] 図7に示した例では、時間1における所要読み出し時間 T は、 336μ 秒であり、閾時間 T_b である 900μ 秒以下であるので、判定部414dは、単位時間内にデータの読み出しが可能であると判定する。

[0097] ステップS109において、単位時間内にデータの読み出しが不可能であると判定された場合(NOの場合)、判定部414dは、データ収集不可の警報を発報する(ステップS111)。具体的には、判定部414dは、監視装置62にデータ収集不可の警報信号を送信し、監視装置62は、表示装置61に警報を表示させると共に、アラーム音を出力させる。

[0098] 一方、ステップS109において、データの読み出しが可能と判定された場合(YES場合)、判定部414dは、負荷計算を実行する(ステップS113)。具体的には、判定部414dは、閾時間から所要読み出し時間を減算することにより、余剰能力を算出する。例えば、図7に示した例では、

閾時間 T_b は 900μ 秒であり、所要読み出し時間 T は 336μ 秒であるので、判定部 414 d は、余剰能力を 564μ 秒として算出する。

[0099] そして、判定部 414 d は、負荷が許容範囲内か否かを判定する（ステップ S115）。具体的には、判定部 414 d は、ステップ S113 において算出した余剰能力が正の値であるとき、負荷が許容範囲内であると判定し、ステップ S113 において算出した余剰能力が 0μ 秒以下となったとき、負荷が許容範囲を越えたと判定する。

[0100] ステップ S115 において、負荷が許容範囲を越えたと判定された場合（NO の場合）、判定部 414 d は、過負荷の警報を発報する（ステップ S117）。具体的には、判定部 414 d は、監視装置 62 に過負荷の警報信号を送信し、監視装置 62 は、表示装置 61 に警報を表示させると共に、アラーム音を出力させる。

[0101] 一方、ステップ S115 において、負荷が許容範囲内であると判定された場合（YES の場合）、データ読み出し部 414 e は、データ収集を開始する（ステップ S119）。具体的には、データ読み出し部 414 e は、スケジュール生成部 414 b により生成されたスケジュールに基づいて、第 1 の記憶部 411 b からデータを読み出し、タイマ 411 a により計時された時刻と、読み出したデータとを関連づけて、プロセスデータとして第 2 の記憶部 412 に記憶させる。

[0102] 以上のように、本発明の第 1 の実施形態であるデータ収集システム 1 が備えるデータ収集装置 41 によれば、複数の制御装置 21～23 間でスキャン伝送されるデータを記憶する第 1 の記憶部 411 b と、第 1 の記憶部 411 b の記憶領域を複数のグループに分割し、グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、データの読み出し速度を低下させないように、分割された 1 以上のサブグループをグループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択するグループ選択部 414 a と、収集グループとして選択されたサブグループの数と、データを収集する収集周期とに基づいて、単位時

間毎に第1の記憶部411bからデータを読み出すスケジュールを生成するスケジュール生成部414bと、生成されたスケジュールに基づいて、第1の記憶部411bからデータを読み出すデータ読み出し部414eとを備えるので、簡易な構成で、データ量にかかわらず、迅速にデータを収集することができる。

[0103] 図8は、本発明の第1の実施形態であるデータ収集システム1が備えるデータ収集装置41において、新たに収集するデータの項目が追加された場合における処理の処理手順を示したフローチャートである。

[0104] 図8に示すように、ユーザ操作により、新たに収集するデータの項目が追加されると、(ステップS201)、スケジュール生成部414bは、追加されたデータ項目のデータが収集グループに含まれるか否かを判定する(ステップS203)。

[0105] ステップS201において、追加されたデータ項目のデータが収集グループに含まれると判定された場合(YESの場合)、追加されたデータ項目のデータは、既にデータ収集の対象となっているので、スケジュール生成部414bは、該当のデータ項目を収集グループに追加する(ステップS205)。

[0106] 一方、ステップS201において、追加されたデータ項目のデータが収集グループに含まれていないと判定された場合(NOの場合)、追加されたデータ項目のデータは、データ収集の対象となっていないので、スケジュールを生成し直す必要がある。

[0107] そこで、スケジュール生成部414bは、収集グループ数の最も少ない時間に、該当のデータ項目を追加する(ステップS207)。図7に示した例において、高速収集として収集グループに含まれていないデータが追加された場合、スケジュール生成部414bは、時間1と時間2のうち、収集グループ数の最も少ない時間である時間2に、追加するデータ項目が含まれる収集グループを追加し、収集グループ数を“9”から“10”へ変更する。同様に、スケジュール生成部414bは、同様に、時間4、6、8・・・につい

ても、収集グループ数を“9”から“10”へ変更する。

[0108] このようにして、スケジュール生成部414bは、単位時間内における収集グループの数が最も少ない時間帯に要求されたデータが第1の記憶部411bから読み出されるように、スケジュールを再度生成する。これにより、データ収集の途中に採取するデータ項目が追加された場合においても、簡易な構成で、データ量にかかわらず、迅速にデータを収集することができる。

[0109] なお、本発明の第1の実施形態では、データ収集装置41は、図6に示した収集グループパターンに基づいて、収集グループを選択したが、収集グループパターンは、図6に示したものに限らない。

[0110] 例えば、本発明の第1の実施形態では、グループパターン501cは、“■□■□”で示されており、この場合、収集グループパターン503cは、“■□■”として示されている。転送速度特性上、サブグループ502aとサブグループ502cとで挟まれたサブグループ502bも合わせて、サブグループ502a～502cを読み出すより、サブグループ502a、502cをそれぞれ読み出した方が転送速度、即ち読み出しの速度が速い場合、収集グループパターン503cを、“■ ■”、即ち、サブグループ502a、502cのみを読み出すようにしてもよい。

[0111] また、データ収集を開始した際に、サブグループ502a～502cを読み出す場合の転送速度と、サブグループ502a、502cをそれぞれ読み出す場合の転送速度とを計測し、いずれか転送速度が速い方を採用するようにしてもよい。

[0112] また、上述した実施形態を、コンピュータにインストールしたデータ収集プログラムを実行させることにより実現することもできる。すなわち、このデータ収集プログラムは、例えば、データ収集プログラムが記憶された記録媒体から読み出され、CPU414で実行されることによりデータ収集装置を構成するようにしてもよいし、通信ネットワークを介して伝送されてインストールされ、CPU414で実行されることによりデータ収集装置を構成するようにしてもよい。

符号の説明

- [0113] 1…データ収集システム
 2 1～2 3…制御装置
 4 1～4 3…データ収集装置
 5 1…上位ネットワーク
 5 2…制御ネットワーク
 6 1…表示装置
 6 2…監視装置
 4 1 1…第1のネットワークカード
 4 1 1 a…タイマ
 4 1 1 b…第1の記憶部
 4 1 1 c…第1の記憶制御部
 4 1 2…第2の記憶部
 4 1 3…第2のネットワークカード
 4 1 4…CPU
 4 1 4 a…グループ選択部
 4 1 4 b…スケジュール生成部
 4 1 4 c…時間算出部
 4 1 4 d…判定部
 4 1 4 e…データ読み出し部

産業上の利用の可能性

- [0114] 本発明は、プラントのデータを収集するデータ収集システム等に適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の制御装置間でスキャン伝送されるデータを記憶する記憶部と、
- 前記記憶部の記憶領域を複数のグループに分割し、前記グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、前記データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、前記データの読み出し速度を低下させないように、前記分割された1以上のサブグループを前記グループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択するグループ選択部と、
- 前記収集グループとして選択されたサブグループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記記憶部から前記データを読み出すスケジュールを生成するスケジュール生成部と、
- 前記生成されたスケジュールに基づいて、前記記憶部から前記データを読み出すデータ読み出し部と、
- を備えたことを特徴とするデータ収集装置。
- [請求項2] 前記スケジュール生成部により生成されたスケジュールに基づいて、前記単位時間毎に前記データを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する時間算出部と、
- 前記時間算出部により算出された所要読み出し時間に基づいて、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能か否かを判定する判定部と、を更に備え、
- 前記データ読み出し部は、
- 前記判定部により、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能と判定された場合に、前記記憶部から前記データを読み出すことを特徴とする請求項1記載のデータ収集装置。
- [請求項3] 前記時間算出部は、
- 前記スケジュール生成部により生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの前記収集グループ数にデータ転送速度を乗じた値を、

前記所要読み出し時間として算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載のデータ収集装置。

[請求項4]

前記判定部は、

前記時間算出部により算出された所要読み出し時間が、単位時間から所定の余裕時間だけ減算された閾時間以上である場合、前記単位時間内に前記データの読み出しが不可であると判定し、警告を発報する

ことを特徴とする請求項 2 記載のデータ収集装置。

[請求項5]

前記スケジュール生成部は、

読み出しが要求されたデータが、前記選択されたサブグループに含まれない場合、前記単位時間内における前記収集グループの数が最も少ない時間帯に前記要求されたデータが前記記憶部から読み出されるように、前記スケジュールを再度生成する

ことを特徴とする請求項 1 記載のデータ収集装置。

[請求項6]

コンピュータに、

複数の制御装置間でスキャン伝送されるデータを記憶部に記憶させる記憶ステップと、

前記記憶部の記憶領域を複数のグループに分割し、前記グループの記憶領域をさらに複数のサブグループに分割し、前記データのサイズに対するデータ転送速度特性に基づいて、前記データの読み出し速度を低下させないように、前記分割された 1 以上のサブグループを前記グループ内でデータを連続して読み出す単位である収集グループとして選択するグループ選択ステップと、

前記収集グループとして選択されたサブグループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記記憶部から前記データを読み出すスケジュールを生成するスケジュール生成ステップと、

前記生成されたスケジュールに基づいて、前記記憶部から前記データを読み出すデータ読み出しステップと、

を実行させることを特徴とするデータ収集プログラム。

[請求項7]

前記スケジュール生成ステップにより生成されたスケジュールに基づいて、前記単位時間毎に前記データを読み出すのに必要な時間を所要読み出し時間として算出する時間算出ステップと、

前記時間算出ステップにより算出された所要読み出し時間に基づいて、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能か否かを判定する判定ステップと、を更に実行させ、

前記データ読み出しステップは、

前記判定ステップにより、前記単位時間内に前記データの読み出しが可能と判定された場合に、前記記憶部から前記データを読み出すことを特徴とする請求項6記載のデータ収集プログラム。

[請求項8]

前記時間算出ステップは、

前記スケジュール生成ステップにより生成されたスケジュールにおける単位時間当たりの前記収集グループ数にデータ転送速度を乗じた値を、前記所要読み出し時間として算出する

ことを特徴とする請求項7記載のデータ収集プログラム。

[請求項9]

前記判定ステップは、

前記時間算出ステップにより算出された所要読み出し時間が、単位時間から所定の余裕時間だけ減算された閾時間以上である場合、前記単位時間内に前記データの読み出しが不可であると判定し、警告を発報する

ことを特徴とする請求項7記載のデータ収集プログラム。

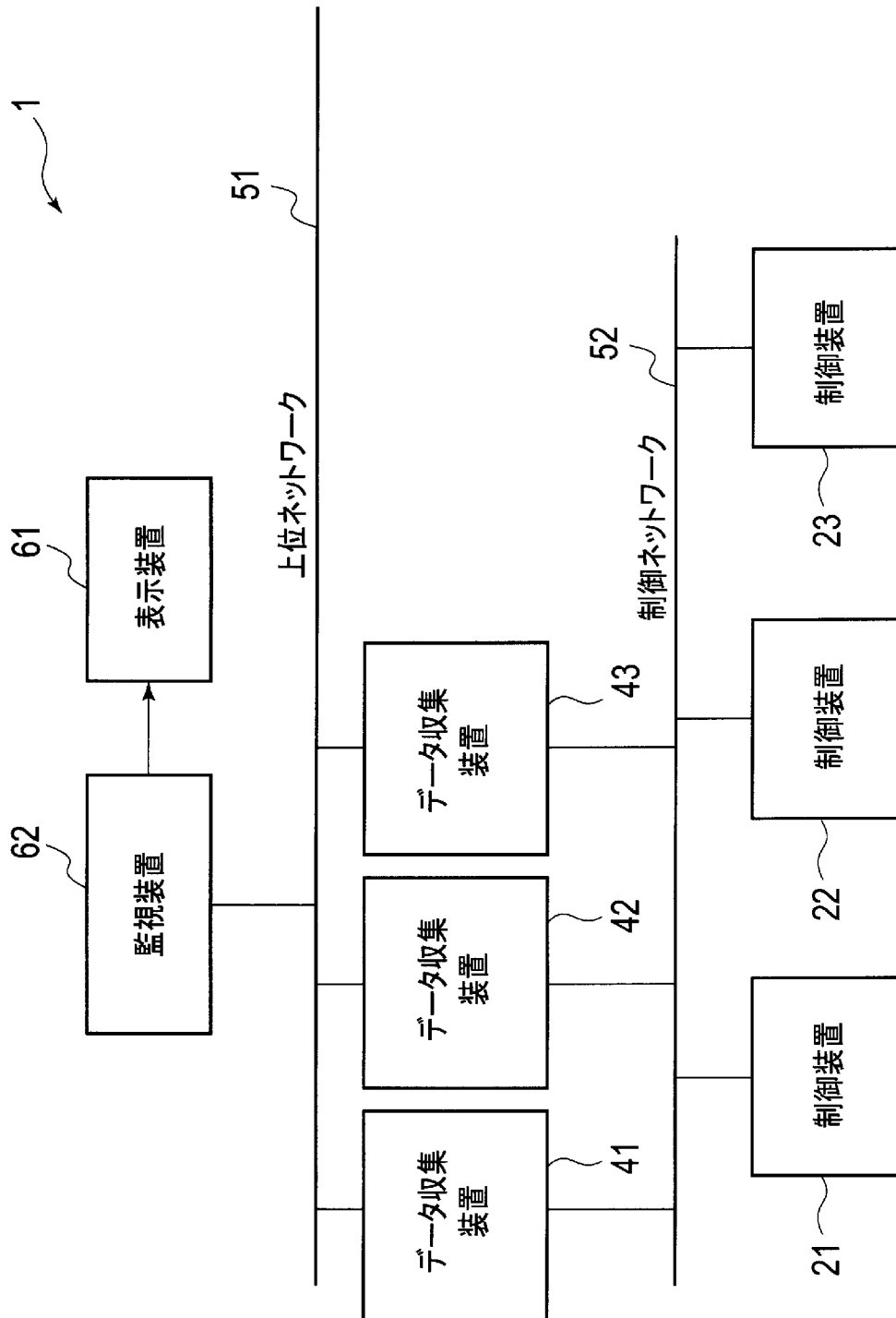
[請求項10]

前記スケジュール生成ステップは、

読み出しが要求されたデータが、前記選択されたサブグループに含まれない場合、前記単位時間内における前記収集グループの数が最も少ない時間帯に前記要求されたデータが前記記憶部から読み出されるように、前記スケジュールを再度生成する

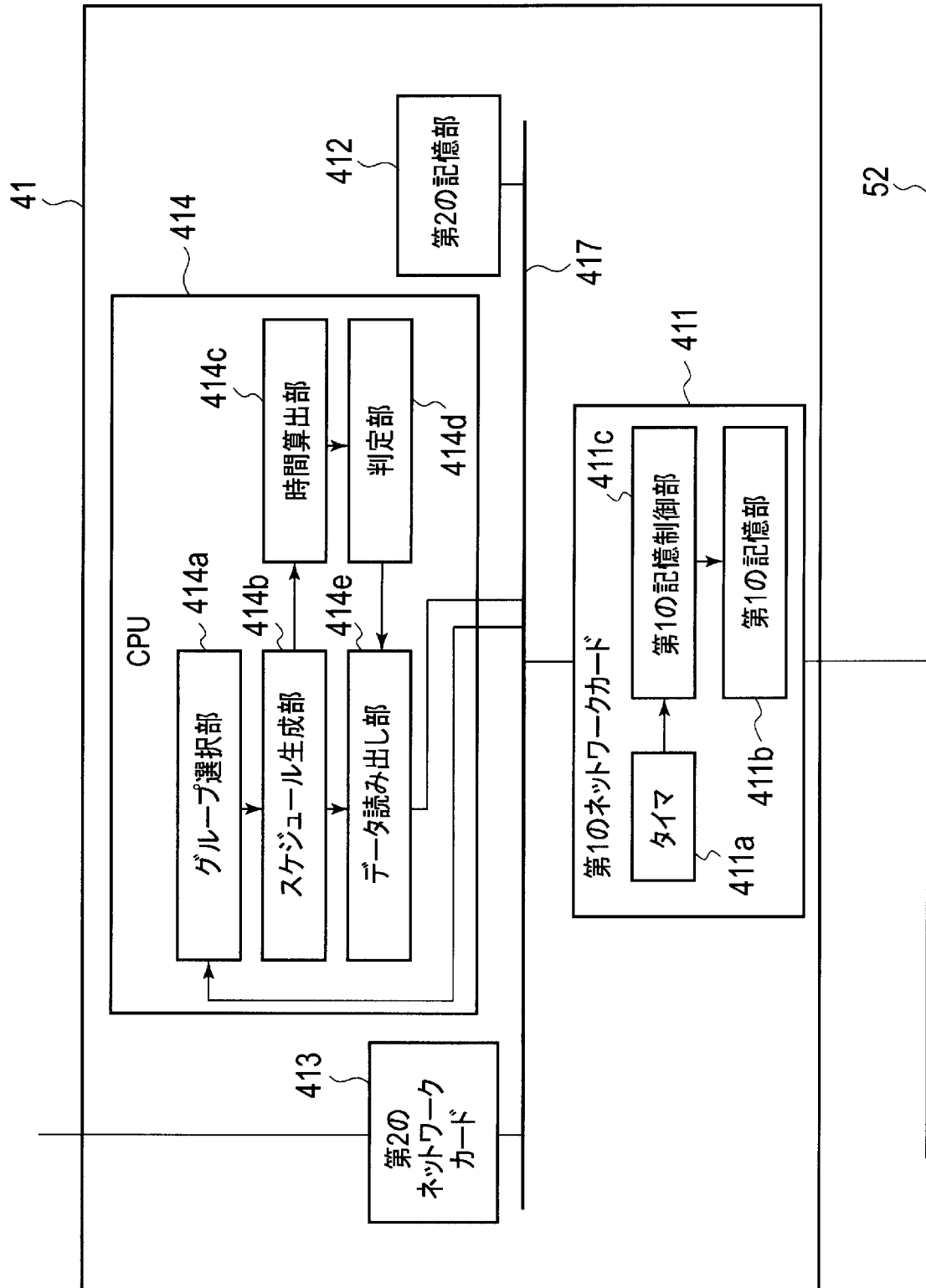
ことを特徴とする請求項6記載のデータ収集プログラム。

[図1]

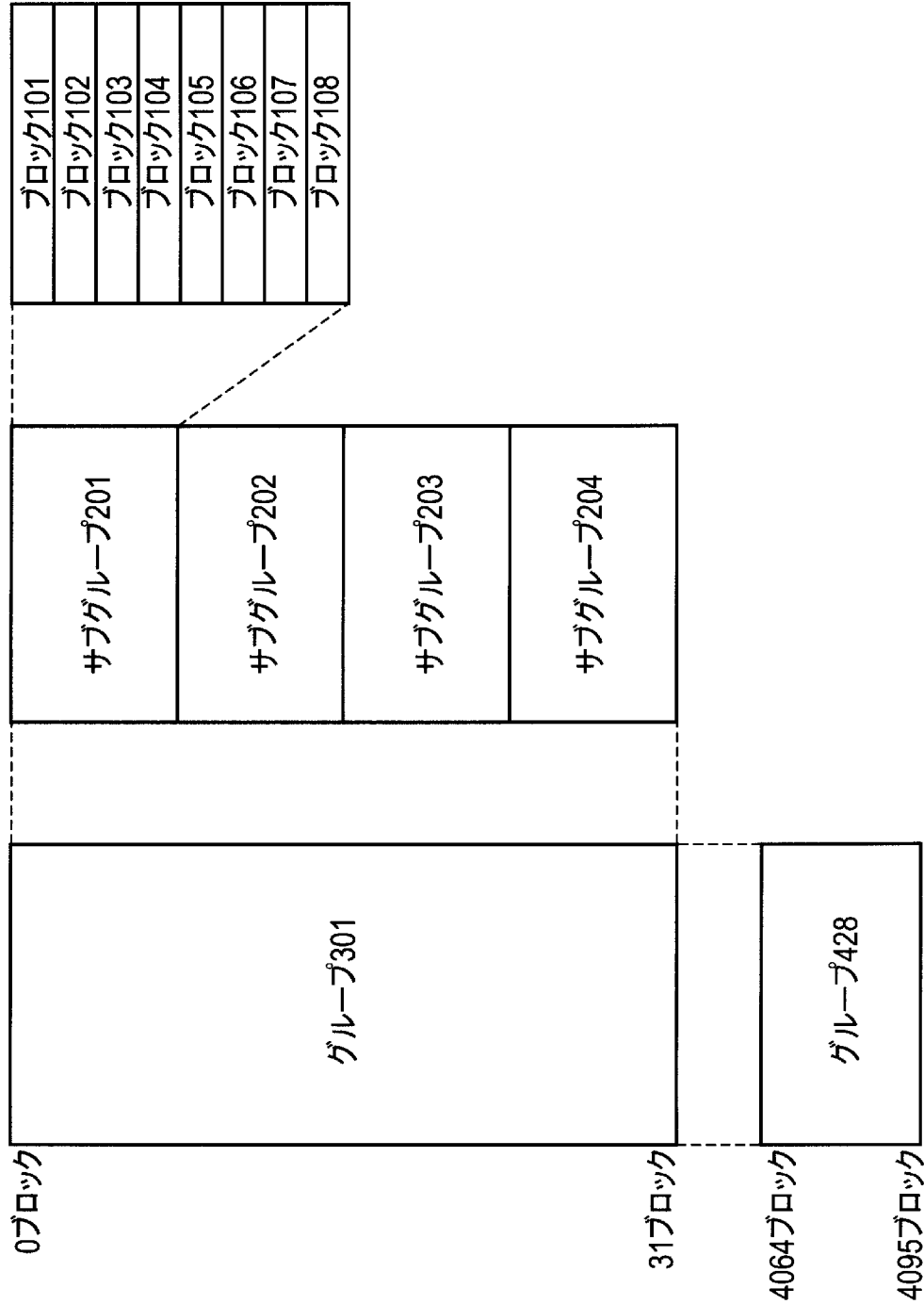


制御装置21の 共有メモリ	↑	制御装置21 からの 受信データ領域	制御装置21の 共有メモリ	↑	制御装置21 からの 受信データ領域	データ 収集装置43の 共有メモリ	データ 収集装置43の 共有メモリ
制御装置22 からの 受信データ領域	↓	制御装置22の 送信データ領域	↑	制御装置21 からの 受信データ領域	↑	データ 収集装置42の 共有メモリ	データ 収集装置42の 共有メモリ
制御装置22 からの 受信データ領域	↓	制御装置22の 送信データ領域	↑	制御装置21 からの 受信データ領域	↑	データ 収集装置41の 共有メモリ	データ 収集装置41の 共有メモリ
制御装置22 からの 受信データ領域	↓	制御装置22の 送信データ領域	↑	制御装置21 からの 受信データ領域	↑	制御装置23の 共有メモリ	データ 収集装置43の 共有メモリ

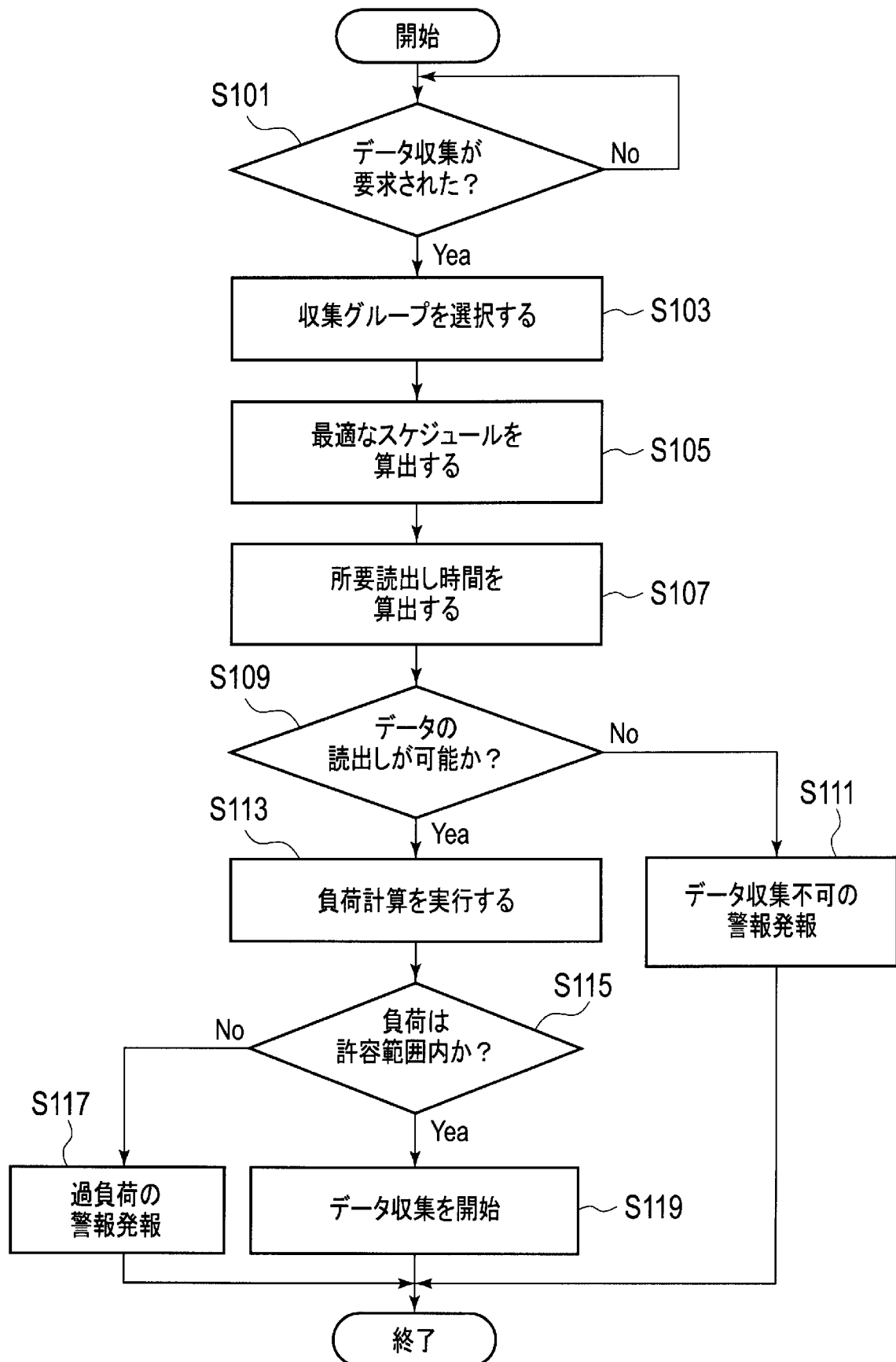
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

501		503
502a	グループパターン	収集グループパターン
501a	502b 502d ■ □ □ □	503a ■
501b	502c ■ ■ □ □	503b ■ ■
501c	■ □ ■ □	503c ■ □ ■
501d	■ □ □ ■	503d ■ □ □ ■
501e	■ ■ ■ □	503e ■ ■ ■
501f	■ ■ □ ■	503f ■ ■ □ ■
501g	■ ■ ■ ■	503g ■ ■ ■ ■

[図7]

時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
高速	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10
中速	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
低速	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

時間	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
高速	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9
中速	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
低速	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

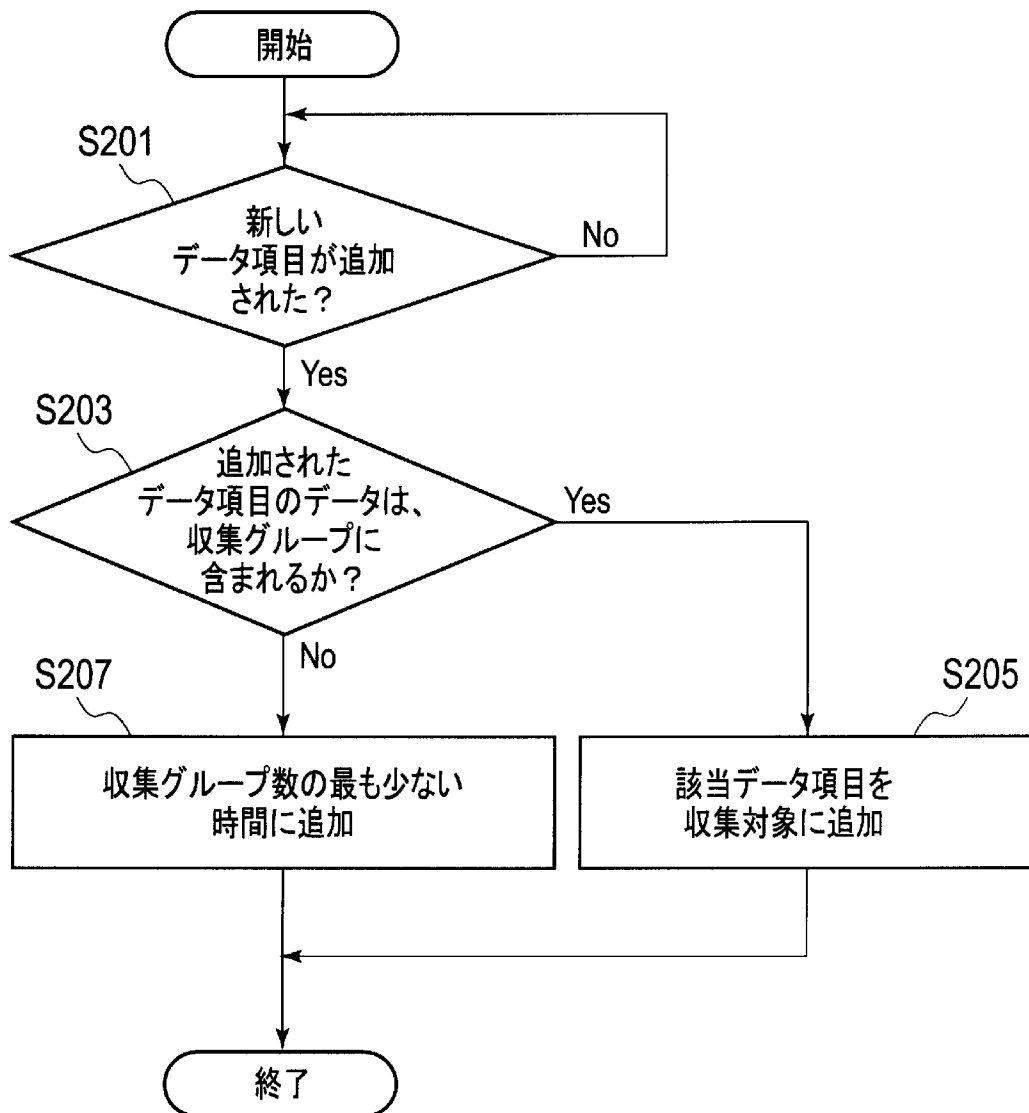
⋮

時間	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
高速	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9
中速	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
低速	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

⋮

時間	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
高速	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9
中速	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
低速	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B23/02(2006.01)i, G01D9/00(2006.01)i, G08C15/00(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)

G05B23/02, G01D9/00, G08C15/00

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.
A	JP 2010-271850 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0012] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
A	JP 2009-205486 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0008] to [0061]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-10
A	JP 2002-163180 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0013] to [0050]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-10



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
14 September, 2012 (14.09.12)

Date of mailing of the international search report
25 September, 2012 (25.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G05B23/02(2006.01)i, G01D9/00(2006.01)i, G08C15/00(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（I P C））

Int.Cl. G05B23/02, G01D9/00, G08C15/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-271850 A（東芝三菱電機産業システム株式会社） 2010.12.02, 段落【0012】－【0036】, 図1－3 (ファミリーなし)	1－10
A	JP 2009-205486 A（三菱電機株式会社）2009.09.10, 段落【0008】－【0061】, 図1－16（ファミリーなし）	1－10
A	JP 2002-163180 A（日産自動車株式会社）2002.06.07, 段落【0013】－【0050】, 図1－16（ファミリーなし）	1－10

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

1 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
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）

稲垣 浩司

3 U

9 5 5 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3324