

(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)



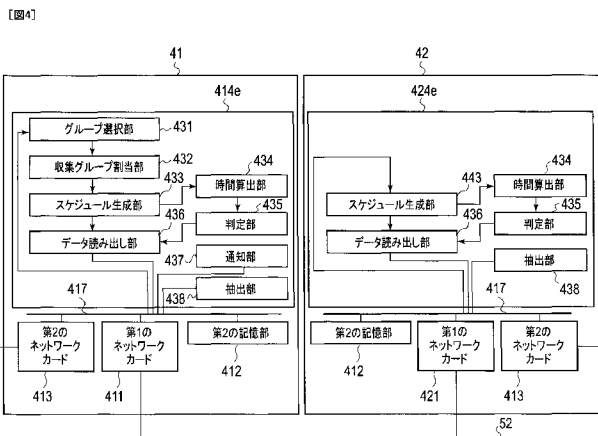
(10) 国際公開番号

WO 2014/002179 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/JP2012/066201
- (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), ユーラシア (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 (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))

(54) Title: DATA COLLECTION SYSTEM AND DATA COLLECTION SYSTEM PROGRAM

(54) 発明の名称: データ収集システム、及びデータ収集システムプログラム



(57) Abstract: The present invention has: a group selection unit (431) that selects collection groups from a plurality of subgroups resulting in dividing the recording region of a first recording unit (411b); a collection group allocation unit (432) that respectively allocates the selected collection groups to data collection devices (41-43) in a manner so that the load when collecting data is distributed; and a schedule generation unit (433) that generates a schedule for reading out data from the first recording unit (411b). Data collection devices (42) and (43) have a schedule generation unit (443) that generates a schedule for reading out data from the first recording unit (411b) on the basis of the collection period and number of collection groups allocated to the relevant data collection device (42).

(57) 要約: 第 1 の記憶部 (411b) の記憶領域を分割した複数のサブグループから収集グループを選択するグループ選択部 (431) と、データを収集する際の負荷を分散させるように、選択された収集グループを、データ収集装置 (41~43) にそれぞれ割り当てる収集グループ割当部 (432) と、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 (433) とを有し、データ収集装置 (42~43) は、当該データ収集装置 (42) に割り当てられた収集グループの数と収集周期とに基づいて、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 (443) を有する。

411, 421 First network card
412 Second recording unit
413 Second network card
431 Group selection unit
432 Collection group allocation unit
433, 443 Schedule generation unit
434 Time calculation unit
435 Determination unit
436 Data readout unit
437 Notification unit
438 Extraction unit

明 細 書

発明の名称：

データ収集システム、及びデータ収集システムプログラム

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システム、及びデータ収集システム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。

[0005] 特許文献1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 2 0 1 0 - 2 7 1 8 5 0 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、例えば、鉄鋼・製紙プラント等の大規模なプラントの場合、記憶するデータが数万点に及ぶこともある。

[0008] このような場合、特許文献 1 に記載されたように、1 台のデータ収集装置を備える構成では、データの収集能力が不足し、データの収集周期内に目的のデータを収集できない場合があった。そこで、ネットワーク上に複数のデータ収集装置を設け、この複数のデータ収集装置で分散してデータを収集することが考えられる。

[0009] しかしながら、データを細かく分割して複数のデータ転送装置で分散して収集した場合、データ転送速度特性によっては、データ転送の処理速度が低下する場合があった。

[0010] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、複数のデータ転送装置で分散して収集した場合においても、データ転送の処理速度を低下させることなく、データを収集するデータ収集システム、及びデータ収集システム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

[0011] 上記目的を達成するため、本発明に係るデータ収集システムの第 1 の特徴は、制御装置とネットワークを介して接続されたデータ収集装置及びマスタデータ収集装置を備えたデータ収集システムであって、前記マスタデータ収集装置は、前記制御装置、前記データ収集装置、及び当該マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータを記憶するマスタスキャンデータ記憶部と、前記マスタスキャンデータ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、前記データ収集装置及び当該マスターデータ収集装置が前記データを収集する際の負荷を分散させるように、前記グループ選択部により選択された収集グループを、前記データ収集装置及び当該マスターデータ収集装置にそれぞれ割り当てる収集グループ割当部と、前記収集グループ割当部により当該マスターデータ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記マスターデータ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マスタースケジュール生成部と、前記マスター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、前記マスターデータ記憶部から前記データを読み出すマスターデータ読み出し部と、前記マスターデータ読み出し部により読み出されたデータを記憶するマスターデータ記憶部と、を有し、前記データ収集装置は、前記制御装置、当該データ収集装置、及び前記マスターデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータを記憶するスキャンデータ記憶部と、前記収集グループ割当部により当該データ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記スキャンデータ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、前記スキャンデータ記憶部から前記データを読み出すデータ読み出し部と、前記データ読み出し部により読み出されたデータを記憶するデータ記憶部と、を有することにある。

[0012] 本発明に係るデータ収集システムの第2の特徴は、前記マスターデータ収集装置に対して、前記データが記憶されている前記データ収集装置の位置情報の送信を要求する位置情報要求部と、前記位置情報要求部の要求に対する応答として前記マスターデータ収集装置から送信された前記位置情報に基づいて、前記位置情報が示すデータ収集装置に対して前記データの送信を要求する

データ要求部と、前記データ要求部の要求に対する前記データ収集装置の応答により送信されたデータを表示部に表示させる表示制御部と、を有する監視装置、を更に備え、前記マスタデータ収集装置は、前記監視装置から、前記データの位置情報の送信が要求された場合に、前記データが含まれる前記収集グループが割り当てられた前記データ収集装置を前記データの位置情報として通知する通知部を、更に有し、前記データ収集装置は、前記監視装置から、前記データの送信が要求された場合に、前記データ記憶部から前記要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを前記監視装置へ送信する抽出部、を更に有することにある。

[0013] 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、制御装置とネットワークを介して接続されたデータ収集装置及びマスタデータ収集装置を備えたデータ収集システムに実行させるデータ収集プログラムであって、前記マスタデータ収集装置に、前記制御装置、前記データ収集装置、及び前記マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータをマスタスキャンデータ記憶部に記憶させるマスタスキャンデータ記憶ステップと、前記マスタスキャンデータ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、前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置が前記データを収集する際の負荷を分散させるように、前記グループ選択ステップにより選択された収集グループを、前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置にそれぞれ割り当てる収集グループ割当ステップと、前記収集グループ割当ステップにより前記マスタデータ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記マスタスキャンデータ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マスタスケジュール生成ステップと、前記マスタ

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、前記マスタスキャンデータ記憶部から前記データを読み出すマスタデータ読み出しステップと、前記マスタデータ読み出しステップにより読み出されたデータをマスタデータ記憶部に記憶させるマスタデータ記憶ステップと、を実行させ、前記データ収集装置に、前記制御装置、前記データ収集装置、及び前記マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータをスキャンデータ記憶部に記憶させるスキャンデータ記憶ステップと、前記収集グループ割当ステップにより前記データ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記スキャンデータ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、前記スキャンデータ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、前記データ読み出しステップにより読み出されたデータをデータ記憶部に記憶させるデータ記憶ステップと、を実行させることにある。

- [0014] 本発明に係るデータ収集プログラムの第2の特徴は、前記データ収集システムは、監視装置を更に備え、前記監視装置に、前記マスタデータ収集装置に対して、前記データが記憶されている前記データ収集装置の位置情報の送信を要求する位置情報要求ステップと、前記位置情報要求ステップの要求に対する応答として前記マスタデータ収集装置から送信された前記位置情報に基づいて、前記位置情報が示すデータ収集装置に対して前記データの送信を要求するデータ要求ステップと、前記データ要求ステップの要求に対する前記データ収集装置の応答により送信されたデータを表示部に表示させる表示制御ステップと、を実行させ、前記マスタデータ収集装置に、前記監視装置から、前記データの位置情報の送信が要求された場合に、前記データが含まれる前記収集グループが割り当てられた前記データ収集装置を前記データの位置情報として通知する通知ステップを、更に実行させ、前記データ収集装置に、前記監視装置から、前記データの送信が要求された場合に、前記デー

タ記憶部から前記要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを前記監視装置へ送信する抽出ステップ、を更に実行させることにある。

発明の効果

[0015] 本発明のデータ収集システム、及びデータ収集システムプログラムによれば、複数のデータ転送装置で分散して収集した場合においても、データ転送の処理速度を低下させることなく、データを収集する。

図面の簡単な説明

[0016] [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が備えるデータ収集装置の構成を詳細に示した図である。

[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6]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マスタデータ収集装置であ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8]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9]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10]本発明の第1の実施形態であるデータ収集システムが実行する処理の処理手順を示したシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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。

[0018] <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。

[0019] 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21～22と、及びデータ収集装置41～43とを備えており、それぞれ制御ネットワーク52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62を備えており、上位ネットワーク51を介してデータ収集装置41～43と接続されている。

[0020] 制御装置21～22は、例えば、PLC (Programmable Logic Controller) に代表される制御用コントローラで構成される。

[0021] データ収集装置41～43は、制御装置21～22から供給されるデータを収集するコンピュータ装置である。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。

[0022] また、制御ネットワーク52に接続されているデータ収集装置41～43は、制御装置21～22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。

[0023] 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。

[0024] 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、グラフ等を表示する。

[0025] 監視装置 6 2 は、データ収集装置 4 1 ~ 4 3 から供給される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 6 1 に表示させる。

[0026] また、監視装置 6 2 は、その機能上、位置情報要求部 6 2 a と、データ要求部 6 2 b と、表示制御部 6 2 c とを備える。

[0027] 位置情報要求部 6 2 a は、マスタデータ収集装置であるデータ収集装置 4 1 に対して、データが記憶されているデータ収集装置 4 1 ~ 4 3 の位置情報の送信を要求する。ここで、マスタデータ収集装置とは、データ収集装置の 1 つであり、制御装置 2 1 ~ 2 2 から供給されるデータを収集すると共に、データ収集装置 4 1 ~ 4 3 においてデータ収集する際の負荷を分散させる機能を有するコンピュータ装置である。

[0028] データ要求部 6 2 b は、位置情報要求部 6 2 a の要求に対する応答としてデータ収集装置 4 1 から送信された位置情報に基づいて、位置情報が示すデータ収集装置 4 1 ~ 4 3 に対してデータの送信を要求する。

[0029] 表示制御部 6 2 c は、データ要求部 6 2 b の要求に対するデータ収集装置 4 1 ~ 4 3 の応答により送信されたデータを表示装置 6 1 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 2 1 ~ 2 2 及びデータ収集装置 4 1 ~ 4 3 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 C 1 行に示すように、制御装置 2 1 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 2 2 ～ 2 3、及びデータ収集装置 4 1 ～ 4 3）のそれぞれの共通メモリに転送される。同様に、C 2 行に示すように、制御装置 2 2 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 2 1、2 3、及びデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 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 4 1 ～ 4 3 の構成を示した図である。

[0034] 図 3 に示すように、データ収集システム 1 は、制御ネットワーク 5 2 を介して接続されたデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 を有している。

[0035] データ収集装置 4 1（マスタデータ収集装置）は、第 1 のネットワークカード 4 1 1 と、第 2 の記憶部 4 1 2 と、第 2 のネットワークカード 4 1 3 と、CPU 4 1 4 とを備えており、それぞれは、バス 4 1 7 を介して接続されている。

[0036] 第 1 のネットワークカード 4 1 1 は、制御ネットワーク 5 2 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 4 1 1 a と、第 1 の記憶部 4 1 1 b と、第 1 の記憶制御部 4 1 1 c と、送信部 4 1 1 d とを備えている。

[0037] 第 1 の記憶部 4 1 1 b は、上述した共有メモリであり、制御装置 2 1 ～ 2 2 から供給されるデータを記憶する。

[0038] 第 1 の記憶制御部 4 1 1 c は、第 1 の記憶部 4 1 1 b 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 4 1 1 b の受信データ領域内のデータを書き換えたりする。

[0039] 送信部 4 1 1 d は、自装置であるデータ収集装置 4 1 のタイマ 4 1 1 a に

て計時された時刻を、例えば、10（m秒）などの所定の間隔で制御ネットワーク52上にマルチキャストする。

[0040] 第2の記憶部412は、タイマ411aにより計時された時刻と、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。

[0041] 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。

[0042] CPU414は、データ収集装置41の中核的な制御を行う。また、CPU414は、4つのマイクロプロセッサコア414a～414dを有している。

[0043] これらのマイクロプロセッサコア414a～414dのうち、マイクロプロセッサコア414dは、タイマ411aにより計時された時刻に基づいてサンプリング周期に達したか否か（単位時間が経過したか否か）を判定する判定処理のみを実行する。例えば、OS（Operating System）に搭載されているAPI（Application Program Interface）等を用いて、判定処理をマイクロプロセッサコア414dのみに割り当てるように設定する。ここで、サンプリング周期は、予め、例えば、1（m秒）に設定されている。

[0044] これにより、CPU414の処理負荷が大きくなったとしても、マイクロプロセッサコア414dは、判定処理のみを実行するので、正確にサンプリング周期に達したか否かを判定することができる。

[0045] 一方、マイクロプロセッサコア414a～414c（以下、これらをCPUコア414eという）は、後述する各種処理を実行する。また、CPUコア414eは、マイクロプロセッサコア414dにより、サンプリング周期に達したと判定されたときに、第1の記憶部411bに記憶されたデータを読み出す。

[0046] データ収集装置42、43は、データ収集装置41と同様に、第2の記憶部412と、第2のネットワークカード413とを備えており、それぞれバ

ス 4 1 7 を介して接続されている。

[0047] また、データ収集装置 4 2, 4 3 は、それぞれ CPU 4 1 4 を備える替わりに、CPU 4 2 4 を有している。CPU 4 1 4 及び CPU 4 2 4 の詳細については、後述する。

[0048] さらに、データ収集装置 4 2, 4 3 は、それぞれ第 1 のネットワークカード 4 1 1 を備える替わりに、第 1 のネットワークカード 4 2 1 を有している。

[0049] 第 1 のネットワークカード 4 2 1 は、制御ネットワーク 5 2 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 4 1 1 a と、第 1 の記憶部 4 1 1 b と、第 1 の記憶制御部 4 1 1 c と、同期部 4 2 1 d とを備えている。これらの構成のうち、タイマ 4 1 1 a と、第 1 の記憶部 4 1 1 b と、第 1 の記憶制御部 4 1 1 c とについては、それぞれ第 1 のネットワークカード 4 1 1 が備えるそれぞれ同一符号が付された構成と同一であるので、説明を省略する。

[0050] 同期部 4 2 1 d は、マスタデータ収集装置であるデータ収集装置 4 1 から、制御ネットワーク 5 2 を介して、送信された時刻に基づいて、自装置が備えるタイマ 4 1 1 a の時刻合わせを行う。

[0051] これにより、データ収集装置 4 2, 4 3 に備えられたタイマ 4 1 1 a の時刻を、データ収集装置 4 1 に備えられたタイマ 4 1 1 a の時刻に合わせることができる。そのため、制御ネットワーク 5 2 上に複数のデータ収集装置を備え、全てのデータ収集装置の時刻を同期させることができる。

[0052] 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 が備えるデータ収集装置 4 1 の構成を詳細に示した図である。

[0053] 上述したように、データ収集装置 4 1 は、第 1 のネットワークカード 4 1 1 と、第 2 の記憶部 4 1 2 と、第 2 のネットワークカード 4 1 3 と、CPU 4 1 4 とを備えており、それぞれは、バス 4 1 7 を介して接続されている。

[0054] CPU コア 4 1 4 e は、CPU 4 1 4 に備えられており、データ収集装置 4 1 の中枢的な制御を行う。また、CPU コア 4 1 4 e は、その機能上、グループ選択部 4 3 1 と、収集グループ割当部 4 3 2 と、スケジュール生成部

4 3 3 と、時間算出部 4 3 4 と、判定部 4 3 5 と、データ読み出し部 4 3 6 と、通知部 4 3 7 と、抽出部 4 3 8 とを有している。

[0055] グループ選択部 4 3 1 は、第 1 の記憶部 4 1 1 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する。

[0056] 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 のデータ収集装置 4 1 が備える第 1 の記憶部 4 1 1 b の記憶領域を示した図である。

[0057] 図 5 に示すように、グループ選択部 4 3 1 は、第 1 の記憶部 4 1 1 b の記憶領域の先頭から 1 2 8 (バイト) を 1 つのブロックとして、ブロック 1 0 1 ~ 1 0 8 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。

[0058] そして、グループ選択部 4 3 1 は、4 つのサブグループ、例えば、サブグループ 2 0 1 ~ 2 0 4 を 1 つのグループ 3 0 1 とする。

[0059] このように、グループ選択部 4 3 1 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。

[0060] そして、グループ選択部 4 3 1 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、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 4 3 1 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 4 1 1 b 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。

- [0061] 収集グループ割当部432は、データ収集装置41～43がデータを収集する際の負荷を分散させるように、グループ選択部431により選択された収集グループを、データ収集装置41～43にそれぞれ割り当てる。
- [0062] スケジュール生成部433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた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。
- [0063] 時間算出部434は、スケジュール生成部433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434は、スケジュール生成部433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。
- [0064] 判定部435は、時間算出部434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435は、時間算出部434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。
- [0065] データ読み出し部436は、判定部435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、第1の記憶部441bからデータを読み出す。
- [0066] 通知部437は、監視装置62から、データの位置情報の送信が要求された場合に、データ収集装置41～43のうち、データが含まれる収集グループが割り当てられたデータ収集装置をデータの位置情報として通知する。
- [0067] 抽出部438は、監視装置62から、データの送信が要求された場合に、第1の記憶部411bから要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを監視装置62へ送信する。
- [0068] データ収集装置42は、第1のネットワークカード421と、第2の記憶

部 4 1 2 と、第 2 のネットワークカード 4 1 3 と、CPU 4 2 4 とを備えており、それぞれは、バス 4 1 7 を介して接続されている。

[0069] CPU コア 4 2 4 e は、CPU 4 2 4 に備えられており、データ収集装置 4 1 の中枢的な制御を行う。また、CPU コア 4 2 4 e は、その機能上、スケジュール生成部 4 4 3 と、時間算出部 4 3 4 と、判定部 4 3 5 と、データ読み出し部 4 3 6 と、抽出部 4 3 8 とを有している。これらの構成のうち、スケジュール生成部 4 4 3 以外の構成については、データ収集装置 4 1 が備えるそれぞれ同一符号が付された構成と同一であるので、説明を省略する。

[0070] スケジュール生成部 4 4 3 は、データ収集装置 4 1 の収集グループ割当部 4 3 2 によりデータ収集装置 4 2 に割り当てられた収集グループの数と、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 4 1 1 b からデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0071] 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 が備えるマスタデータ収集装置であるデータ収集装置 4 1 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。

[0072] 図 6 に示すように、データ収集が要求されると（ステップ S 1 0 1）、CPU 4 1 4 のグループ選択部 4 3 1 は、収集グループを選択する（ステップ S 1 0 3）。具体的には、グループ選択部 4 3 1 は、第 1 の記憶部 4 1 1 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する。そして、グループ選択部 4 3 1 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。

[0073] 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 4 1 が備えるグループ選択部 4 3 1 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 4 1 2 に記憶されている。

- [0074] グループ選択部431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。
- [0075] 図7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。
- [0076] 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。
- [0077] 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。
- [0078] 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。
- [0079] 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。
- [0080] 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。
- [0081] 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。
- [0082] 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。
- [0083] 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。

- [0084] 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。
- [0085] 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。
- [0086] 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。
- [0087] 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。
- [0088] 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。
- [0089] 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。
- [0090] 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。
- [0091] 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。
- [0092] 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。
- [0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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431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431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。

[0097] 図5に戻り、収集グループ割当部432は、収集グループを割り当てる（ステップS104）。具体的には、収集グループ割当部432は、データ収集装置41～43がデータを収集する際の負荷を分散させるように、グループ選択部431により選択された収集グループを、データ収集装置41～43にそれぞれ割り当てる。

[0098] 例えば、グループ選択部431により選択された収集グループの数が、“20”であった場合、データ収集装置41～43によるデータ収集の処理負荷がほぼ均等になるように、データ収集装置41に“7”つの収集グループを割り当て、データ収集装置42に“7”つの収集グループを割り当て、データ収集装置43に“6”つの収集グループを割り当てる。そして、収集グループ割当部432は、データ収集装置42に、割り当てた収集グループの数が“7”であることを通知し、データ収集装置43に、割り当てた収集グループの数が“6”であることを通知する。

[0099] 次に、CPU 414のスケジュール生成部433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433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた収集グループの数と、データを収集する収集周期（ここでは、1m秒とする）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。

[0100] 例えば、スケジュール生成部433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた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433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。

[0101] 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のデータ収集装置41が備えるスケジュール生成部433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1m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、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた収集グループ数が“102”であり、高速収集の場合の収集グループ数が“7”、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。

[0102] 高速収集の場合、スケジュール生成部433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた収集グループ数（=7）を、データを収集する収集周期（=1）で除算すると、“7”であるので、スケジュール生成部433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、“7”として決定する。

[0103] 図8に示した例では、スケジュール生成部433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“7”として配置する。これ以降も、同

様に、スケジュール生成部433は、単位時間当たりの収集グループの数を“7”として配置する。

[0104] また、中速収集の場合、スケジュール生成部433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた収集グループ数(=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433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。

[0105] 例えば、スケジュール生成部433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。

[0106] 図8に示した例では、スケジュール生成部433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433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。

[0107] さらに、低速収集の場合、スケジュール生成部433は、収集グループ割当部432によりデータ収集装置41に割り当てられた収集グループ数(=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433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。

[0108] 例えば、スケジュール生成部433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。

[0109] 図8に示した例では、スケジュール生成部433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

4 1 ～ 2 0 0 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 4 3 3 は、時間 2 0 1 ～ 2 4 0 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 2 4 1 ～ 4 0 0 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。

[0110] このようにして、スケジュール生成部 4 3 3 は、収集グループ割当部 4 3 2 によりデータ収集装置 4 1 に割り当てられた収集グループの数と、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 4 1 1 b からデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0111] 図 6 に戻り、CPU 4 1 4 の時間算出部 4 3 4 は、スケジュール生成部 4 3 3 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 S 1 0 7）。具体的には、時間算出部 4 3 4 は、スケジュール生成部 4 3 3 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。

[0112] $T_t = C_g \times V_t \quad \dots \text{（数式 1）}$

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 4 3 4 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、3 2 ブロック（4 0 9 6 バイト）のデータを読み出した場合のデータ転送速度が 2 5 μ 秒であったとすると、時間算出部 4 3 4 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 2 5 μ 秒とする。2 4 ブロック（3 0 7 2 バイト）のデータを読み出した場合のデータ転送速度が 2 4 μ 秒であったとすると、時間算出部 4 3 4 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 2 4 μ 秒とする。1 6 ブロック（2 0 4 8 バイト）のデータを読み出した場合のデータ転送速度が 2 2 μ 秒であったとすると、時間算出部 4 3 4 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。8ブロック（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434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。

[0113] そして、図8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、“7”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、“3”、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、“1”、1028バイトのデータを読み出す収集グループ数が、“0”であるとする、時間算出部434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、 169μ 秒（ $= 25 \times 3 + 24 \times 3 + 22 \times 1 + 20 \times 0$ ）として算出する。

[0114] また、図8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434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8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、“1”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434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。

[0115] そして、時間算出部434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、 269μ 秒（ $= 169 + 75 + 25$ ）として算出する。

[0116] 図6に戻り、次に、CPU414の判定部435は、時間算出部434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4

35は、時間算出部434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。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。

[0117] 図8に示した例では、時間1における所要読み出し時間Tは、269μ秒であり、閾時間T_bである900μ秒以下であるので、判定部435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。

[0118] 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435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435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。

[0119] 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435は、負荷計算を実行する（ステップS113）。具体的には、判定部435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8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269μ秒であるので、判定部435は、余剰能力を631μ秒として算出する。

[0120] そして、判定部435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435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。

[0121] 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435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435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。

[0122] 一方、ステップS 1 1 5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4 3 6は、データ収集を開始する（ステップS 1 1 9）。具体的には、データ読み出し部4 3 6は、スケジュール生成部4 3 3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4 1 1 bからデータを読み出し、タイマ4 1 1 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4 1 2に記憶させる。

[0123] 図9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4 2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。なお、データ収集装置4 3は、データ収集装置4 2と同一構成を有するので、データ収集装置4 2を代表して説明する。

[0124] 図9に示すように、データ収集が要求されると（ステップS 3 0 1）、ＣＰＵ4 1 4のスケジュール生成部4 4 3は、データ収集装置4 1の収集グループ割当部4 3 2によりデータ収集装置4 2に割り当てられた収集グループの数と、データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎にデータ収集装置4 2の第1の記憶部4 1 1 bからデータを読み出すスケジュールを生成する（ステップS 3 0 3）。

[0125] 具体的には、データ収集装置4 1のスケジュール生成部4 3 3と同様に、スケジュール生成部4 4 3は、データ収集装置4 1の収集グループ割当部4 3 2によりデータ収集装置4 2に割り当てられた収集グループの数と、データを収集する収集周期（ここでは、1 m秒とする）とに基づいて、単位時間（ここでは、1 m秒とする）毎に第1の記憶部4 1 1 bからデータを読み出すスケジュールを生成する。

[0126] 以降、ステップS 1 0 9～S 1 1 9の処理については、図6に示したデータ収集装置4 1が実行する処理の処理手順を示したフローチャートにおけるステップS 1 0 9～S 1 1 9の処理とそれぞれ同一であるので、説明を省略する。

[0127] 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によ

れば、制御装置 2 1 ～ 2 2 と制御ネットワーク 5 2 を介して接続されたデータ収集装置 4 2 ～ 4 3 及びマスタデータ収集装置であるデータ収集装置 4 1 を備えたデータ収集システム 1 であって、データ収集装置 4 1 は、制御装置 2 1 ～ 2 2 及びデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 との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 4 1 1 b と、第 1 の記憶部 4 1 1 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 4 3 1 と、データ収集装置 4 1 ～ 4 3 がデータを収集する際の負荷を分散させるように、グループ選択部 4 3 1 により選択された収集グループを、データ収集装置 4 1 ～ 4 3 にそれぞれ割り当てる収集グループ割当部 4 3 2 と、収集グループ割当部 4 3 2 によりデータ収集装置 4 1 に割り当てられた収集グループの数と、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 4 1 1 b 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 4 3 3 と、スケジュール生成部 4 3 3 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 4 1 1 b からデータを読み出すデータ読み出し部 4 3 6 と、データ読み出し部 4 3 6 により読み出されたデータを記憶する第 2 の記憶部 4 1 2 とを有し、データ収集装置 4 2 ～ 4 3 は、制御装置 2 1 ～ 2 2 及びデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 との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 4 1 1 b と、収集グループ割当部 4 3 2 により当該データ収集装置 4 2 に割り当てられた収集グループの数と、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 4 1 1 b 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 4 4 3 と、スケジュール生成部 4 4 3 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 4 1 1 b からデータを読み出すデータ読み出し部 4 3 6 と、データ読み出し部 4 3 6 により読み出されたデータを記憶する第 2 の記憶部 4 1 2 とを有するので、複数のデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 で分散してデー

タを収集した場合においても、データ転送の処理速度を低下させることなく、データを収集することができる。

[0128] 図10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が実行する処理の処理手順を示したシーケンス図である。

[0129] 図10に示すように、監視装置62の位置情報要求部62aは、マスタデータ装置か否かを問い合わせる信号を制御ネットワーク52に接続された全ての装置にマルチキャストする（ステップS201）。

[0130] ステップS201のマルチキャストに対して、自装置がマスタデータ収集装置として設定されている場合には、自装置がマスタデータ収集装置であることを示す信号を監視装置62に送信する（ステップS203）。ここでは、データ収集装置41がマスタデータ収集装置として設定されているので、データ収集装置41が、マスタデータ収集装置であることを示す信号を監視装置62に送信する。

[0131] 次に、監視装置62の位置情報要求部62aは、データ収集装置41から、マスタデータ収集装置であることを示す信号を受信すると、マスタデータ収集装置であるデータ収集装置41に対して、収集するデータがデータ収集装置41～43のいずれのデータ収集装置に記憶されているかを示す位置情報の送信を要求する（ステップS205）。

[0132] データ収集装置41は、監視装置62から、データの位置情報の送信が要求されると、監視装置62に対して、位置情報を送信する（ステップS207）。具体的には、データ収集装置41の通知部437は、該当のデータが含まれる収集グループが割り当てられたデータ収集装置をデータの位置情報として通知する。ここでは、データ収集装置42が、該当のデータが含まれる収集グループが割り当てられたデータ収集装置であるとする、データ収集装置41の通知部437は、例えば、IPアドレスのようなデータ収集装置42を一意に識別する情報をデータの位置情報として通知する。

[0133] 次に、監視装置62のデータ要求部62bは、位置情報要求部62aの要求に対する応答としてデータ収集装置41から送信された位置情報に基づい

て、データ収集装置 4 2 に対してデータの送信を要求する（ステップ S 2 0 9）。

[0134] データ収集装置 4 2 の抽出部 4 3 8 は、監視装置 6 2 から、データの送信が要求された場合に、第 2 の記憶部 4 1 2 から要求されたデータを抽出し（ステップ S 2 1 1）、読み出されたデータを監視装置 6 2 へ送信する（ステップ S 2 1 3）。

[0135] 監視装置 6 2 の表示制御部 6 2 c は、データ要求部 6 2 b の要求に対するデータ収集装置 4 2 の応答により送信されたデータを表示装置 6 1 に表示させる（ステップ S 2 1 5）。

[0136] 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 によれば、監視装置 6 2 が、データ収集装置 4 1 に対して、データが記憶されているデータ収集装置 4 2 の位置情報の送信を要求する位置情報要求部 6 2 a と、位置情報要求部 6 2 a の要求に対する応答としてデータ収集装置 4 1 から送信された位置情報に基づいて、位置情報が示すデータ収集装置 4 2 に対してデータの送信を要求するデータ要求部 6 2 b と、データ要求部 6 2 b の要求に対するデータ収集装置の応答により送信されたデータを表示装置 6 1 に表示させる表示制御部 6 2 c とを有し、データ収集装置 4 1 が、監視装置 6 2 から、データの位置情報の送信が要求された場合に、データが含まれる収集グループが割り当てられたデータ収集装置 4 2 をデータの位置情報として通知する通知部 4 3 7 を有し、データ収集装置 4 2 が、監視装置 6 2 からデータの送信が要求された場合に、第 2 の記憶部 4 1 2 から要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを監視装置 6 2 へ送信する抽出部 4 3 8 を有するので、データがデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 に分散して記憶されている場合においても、監視装置 6 2 を操作するユーザは、データがデータ収集装置 4 1 ～ 4 3 のいずれに記憶されているかを意識することなく、データを検索したり閲覧したりすることができる。

[0137] なお、本発明の第 1 の実施形態では、データ収集装置 4 1 は、図 7 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 7 に示したものに限らない。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] また、本発明の第 1 の実施形態では、制御装置 21 ～ 22 と、及びデータ収集装置 41 ～ 43 とを備えており、それぞれ制御ネットワーク 52 を介して接続されたデータ収集システム 1 を例に挙げて説明したが、これに限らない。データ収集装置 41 ～ 43 に対して、それぞれデータをバックアップするバックアップ装置を更に備える構成としてもよい。

[0141] 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、CPU 414 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、CPU 414 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。同様に、データ収集システムプログラムが実行されることにより、データ収集装置 41 ～ 43 及び監視装置 62 を構成する。

符号の説明

[0142] 1 …データ収集システム

- 2 1 ～ 2 3 …制御装置
- 4 1 …データ収集装置（マスタデータ収集装置）
- 4 2 ～ 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
 - 6 2 a …位置情報要求部
 - 6 2 b …データ要求部
 - 6 2 c …表示制御部
- 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 1 d …送信部
- 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, 4 2 4 …C P U
 - 4 1 4 a ～ 4 1 4 d …マイクロプロセッサコア
 - 4 1 4 e …C P U コア
- 4 1 7 …バス
- 4 2 1 …第 1 のネットワークカード
 - 4 2 1 d …同期部
- 4 2 4 …C P U
 - 4 2 4 e …C P U コア
- 4 3 1 …グループ選択部
- 4 3 2 …収集グループ割当部
- 4 3 3 …スケジュール生成部

4 3 4 …時間算出部

4 3 5 …判定部

4 3 6 …データ読み出し部

4 3 7 …通知部

4 3 8 …抽出部

4 4 3 …スケジュール生成部

産業上の利用の可能性

[0143] 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] 制御装置とネットワークを介して接続されたデータ収集装置及びマスタデータ収集装置を備えたデータ収集システムであって、
- 前記マスタデータ収集装置は、
- 前記制御装置、前記データ収集装置、及び当該マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータを記憶するマスタスキャンデータ記憶部と、
- 前記マスタスキャンデータ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、
- 前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置が前記データを収集する際の負荷を分散させるように、前記グループ選択部により選択された収集グループを、前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置にそれぞれ割り当てる収集グループ割当部と、
- 前記収集グループ割当部により当該マスタデータ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記マスタスキャンデータ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マスタスケジュール生成部と、
- 前記マスタ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、前記マスタスキャンデータ記憶部から前記データを読み出すマスタデータ読み出し部と、
- 前記マスタデータ読み出し部により読み出されたデータを記憶するマスタデータ記憶部と、を有し、
- 前記データ収集装置は、
- 前記制御装置、当該データ収集装置、及び前記マスタデータ収集装

置の間でスキャン伝送されるデータを記憶するスキャンデータ記憶部と、

前記収集グループ割当部により当該データ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記スキャンデータ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、前記スキャンデータ記憶部から前記データを読み出すデータ読み出し部と、

前記データ読み出し部により読み出されたデータを記憶するデータ記憶部と、を有する

ことを特徴とするデータ収集システム。

[請求項2]

前記マスタデータ収集装置に対して、前記データが記憶されている前記データ収集装置の位置情報の送信を要求する位置情報要求部と、

前記位置情報要求部の要求に対する応答として前記マスタデータ収集装置から送信された前記位置情報に基づいて、前記位置情報が示すデータ収集装置に対して前記データの送信を要求するデータ要求部と、

前記データ要求部の要求に対する前記データ収集装置の応答により送信されたデータを表示部に表示させる表示制御部と、を有する監視装置、を更に備え、

前記マスタデータ収集装置は、

前記監視装置から、前記データの位置情報の送信が要求された場合に、前記データが含まれる前記収集グループが割り当てられた前記データ収集装置を前記データの位置情報として通知する通知部を、更に有し、

前記データ収集装置は、

前記監視装置から、前記データの送信が要求された場合に、前記デ

ータ記憶部から前記要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを前記監視装置へ送信する抽出部、を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 記載のデータ収集システム。

[請求項3]

制御装置とネットワークを介して接続されたデータ収集装置及びマスタデータ収集装置を備えたデータ収集システムに実行させるデータ収集プログラムであって、

前記マスタデータ収集装置に、

前記制御装置、前記データ収集装置、及び前記マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータをマスタスキャンデータ記憶部に記憶させるマスタスキャンデータ記憶ステップと、

前記マスタスキャンデータ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、

前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置が前記データを収集する際の負荷を分散させるように、前記グループ選択ステップにより選択された収集グループを、前記データ収集装置及び当該マスタデータ収集装置にそれぞれ割り当てる収集グループ割当ステップと、

前記収集グループ割当ステップにより前記マスタデータ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記マスタスキャンデータ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マスタスケジュール生成ステップと、

前記マスタ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、前記マスタスキャンデータ記憶部から前記データを読み出すマスタデータ読み出しステップと、

前記マスタデータ読み出しステップにより読み出されたデータをマスタデータ記憶部に記憶させるマスタデータ記憶ステップと、を実行させ、

前記データ収集装置に、

前記制御装置、前記データ収集装置、及び前記マスタデータ収集装置の間でスキャン伝送されるデータをスキャンデータ記憶部に記憶させるスキャンデータ記憶ステップと、

前記収集グループ割当ステップにより前記データ収集装置に割り当てられた収集グループの数と、前記データを収集する収集周期とに基づいて、単位時間毎に前記スキャンデータ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、前記スキャンデータ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、

前記データ読み出しステップにより読み出されたデータをデータ記憶部に記憶させるデータ記憶ステップと、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4]

前記データ収集システムは、監視装置を更に備え、

前記監視装置に、

前記マスタデータ収集装置に対して、前記データが記憶されている前記データ収集装置の位置情報の送信を要求する位置情報要求ステップと、

前記位置情報要求ステップの要求に対する応答として前記マスタデータ収集装置から送信された前記位置情報に基づいて、前記位置情報が示すデータ収集装置に対して前記データの送信を要求するデータ要求ステップと、

前記データ要求ステップの要求に対する前記データ収集装置の応答により送信されたデータを表示部に表示させる表示制御ステップと、

を実行させ、

前記マスタデータ収集装置に、

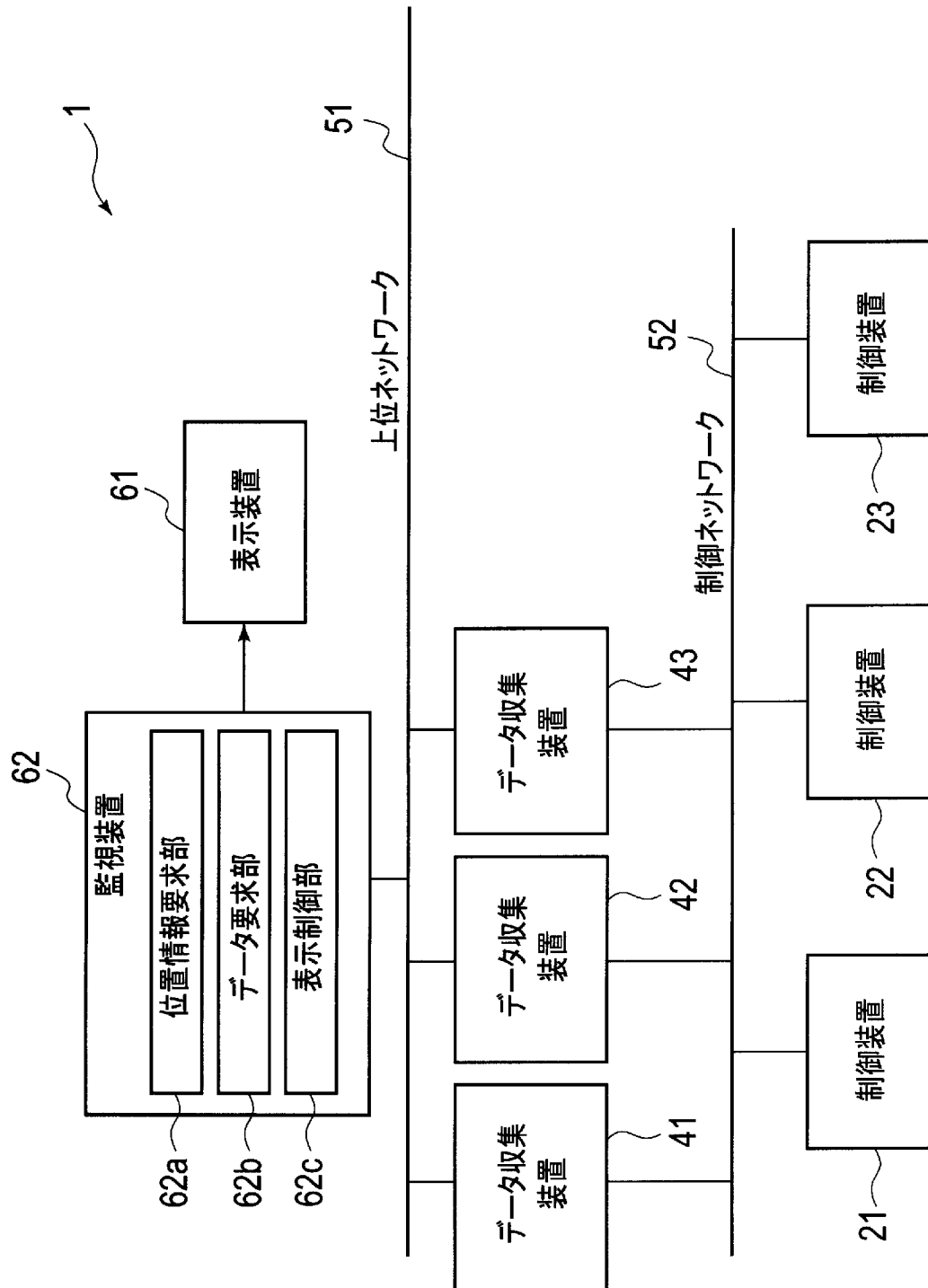
前記監視装置から、前記データの位置情報の送信が要求された場合に、前記データが含まれる前記収集グループが割り当てられた前記データ収集装置を前記データの位置情報として通知する通知ステップを、更に実行させ、

前記データ収集装置に、

前記監視装置から、前記データの送信が要求された場合に、前記データ記憶部から前記要求されたデータを抽出し、読み出されたデータを前記監視装置へ送信する抽出ステップ、を更に実行させる

ことを特徴とする請求項3記載のデータ収集プログラム。

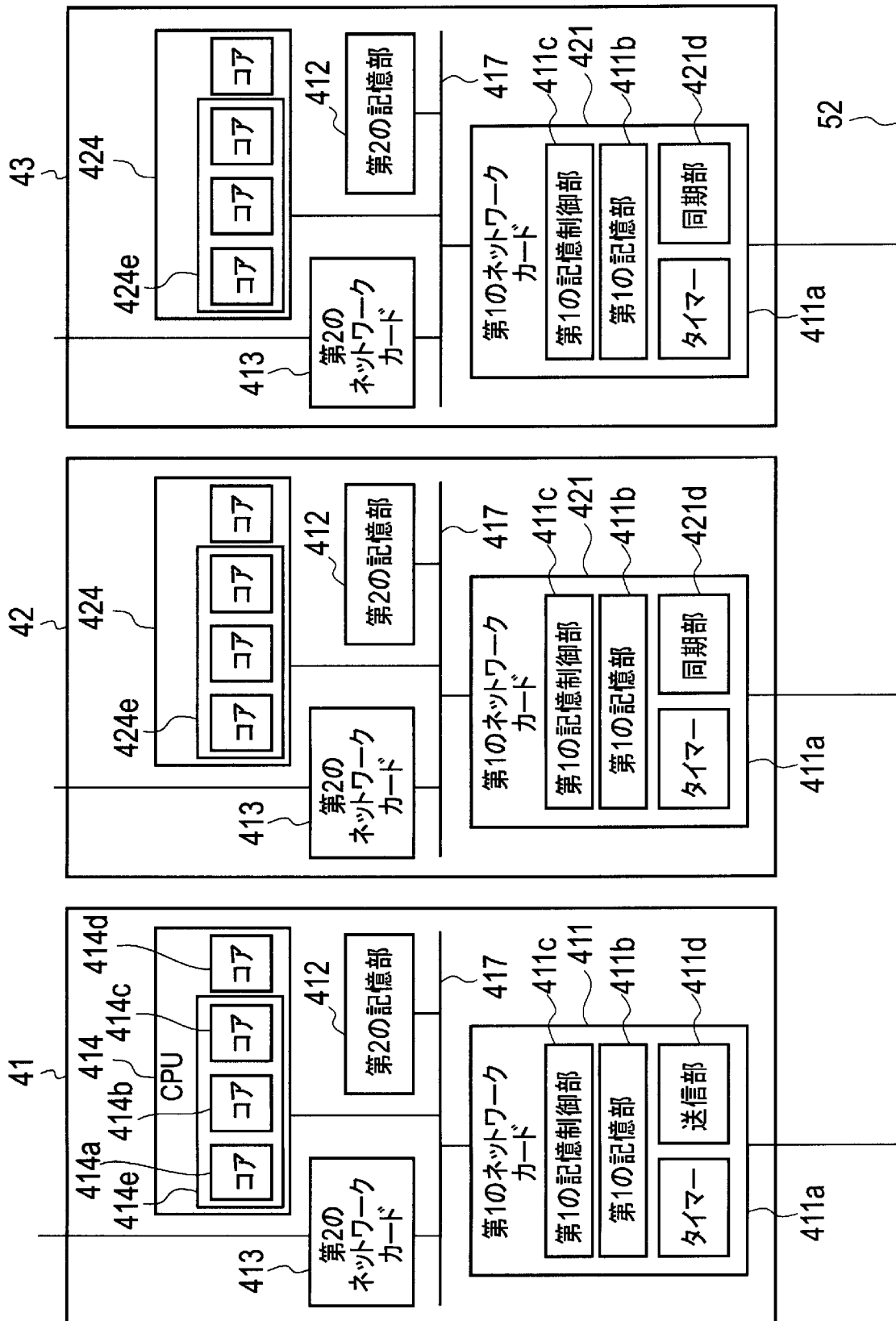
[図1]



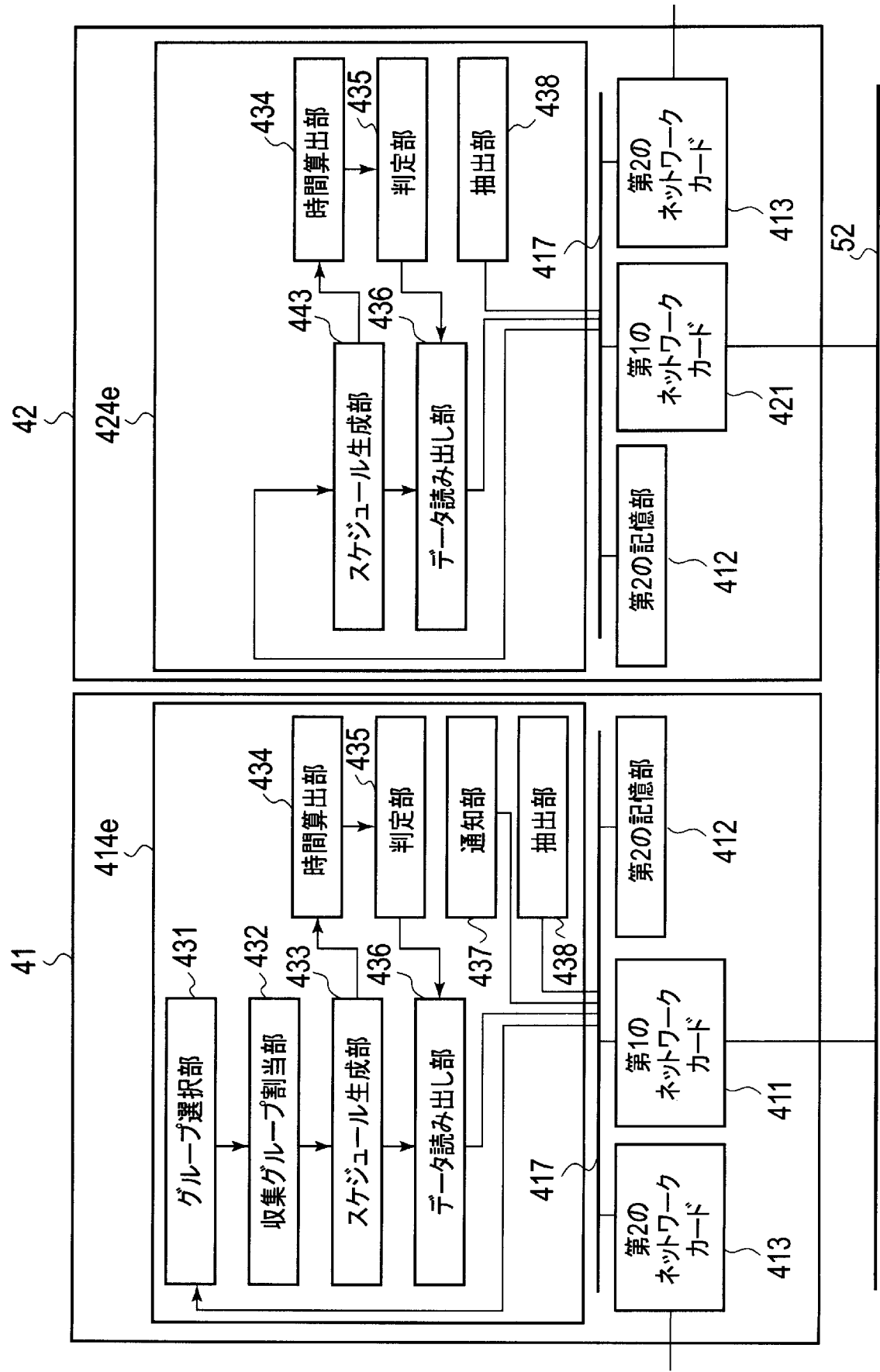
[図2]

制御装置21の 共有メモリ	制御装置22の 共有メモリ	制御装置23の 共有メモリ	データ 収集装置41の 共有メモリ	データ 収集装置42の 共有メモリ	データ 収集装置43の 共有メモリ
↑	↑	↑	↑	↑	↑
制御装置21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21 からの 受信データ領域	制御装置21 からの 受信データ領域	制御装置21 からの 受信データ領域	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22 からの 受信データ領域	制御装置22 からの 受信データ領域	制御装置22 からの 受信データ領域	制御装置22 からの 受信データ領域
C1	C2				

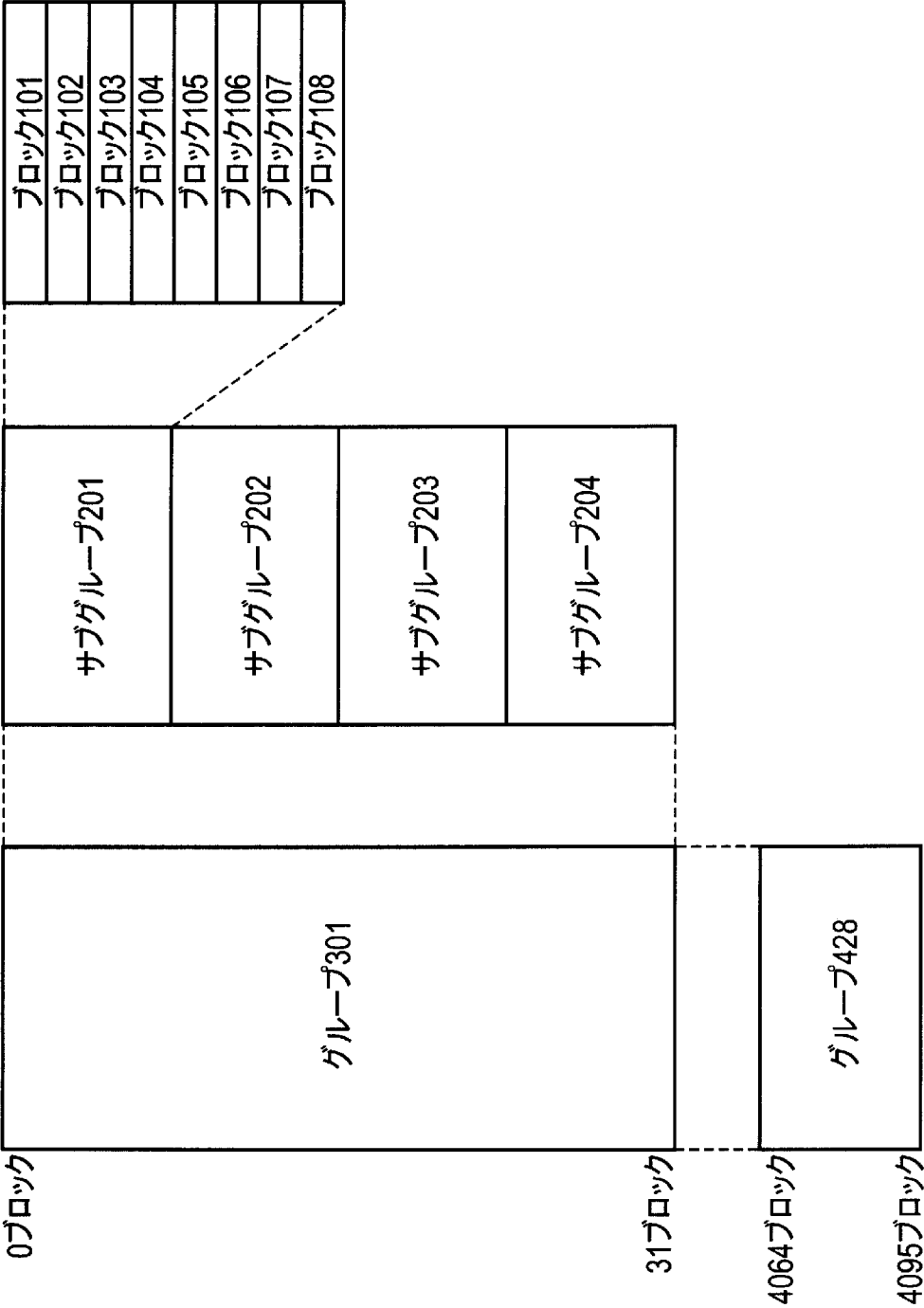
[図3]



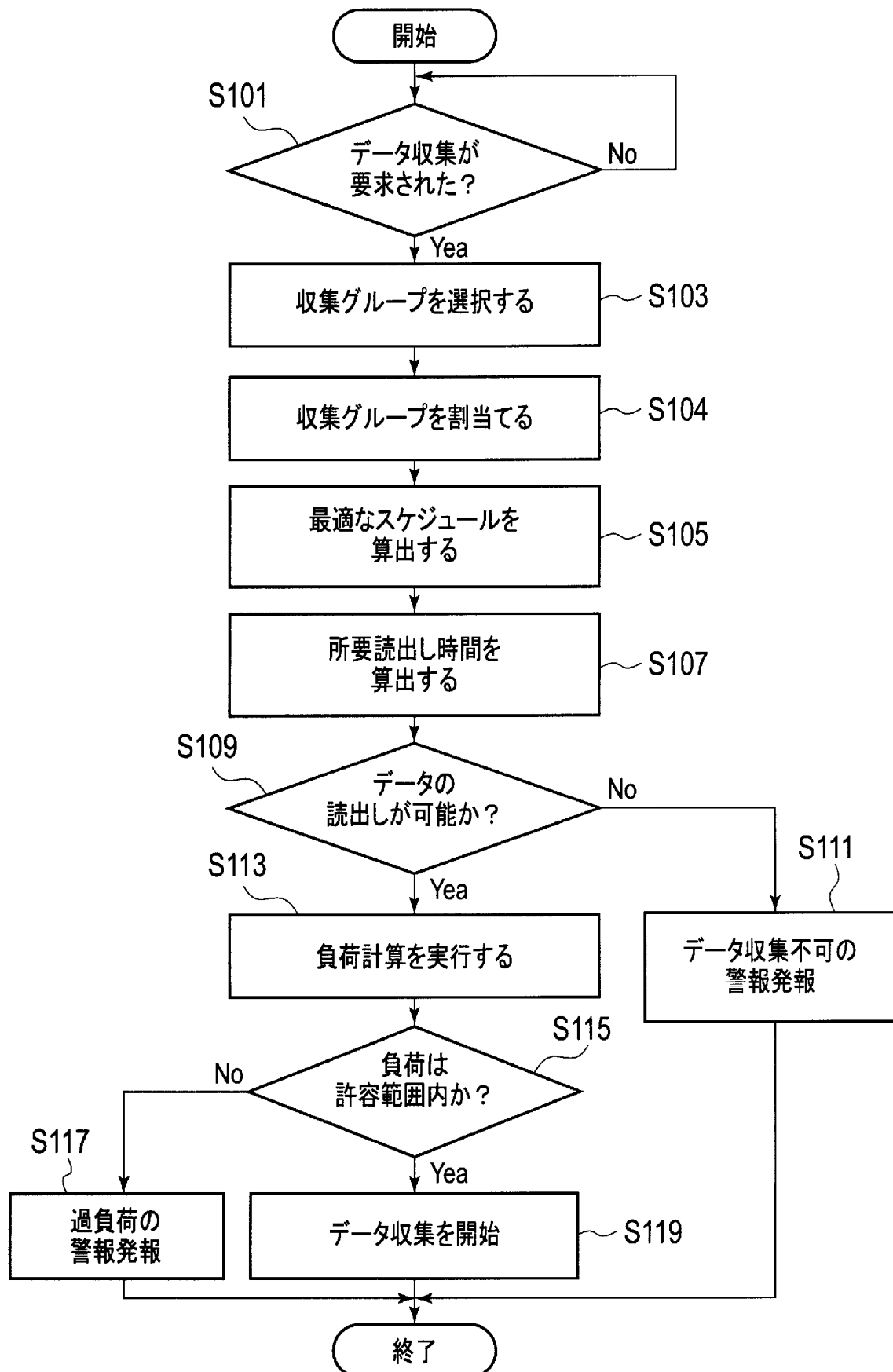
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

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8]

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

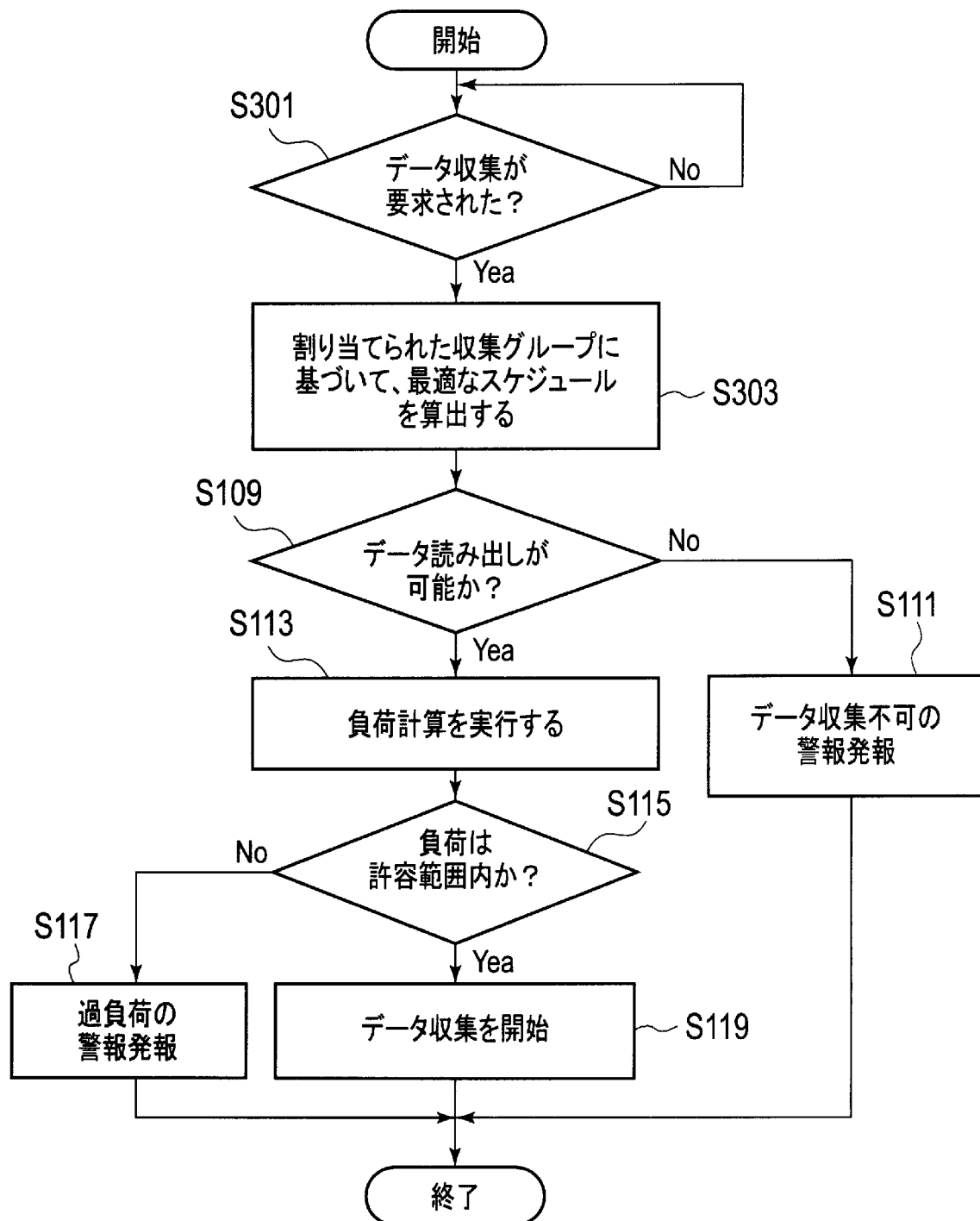
⋮

時間	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
高速	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
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

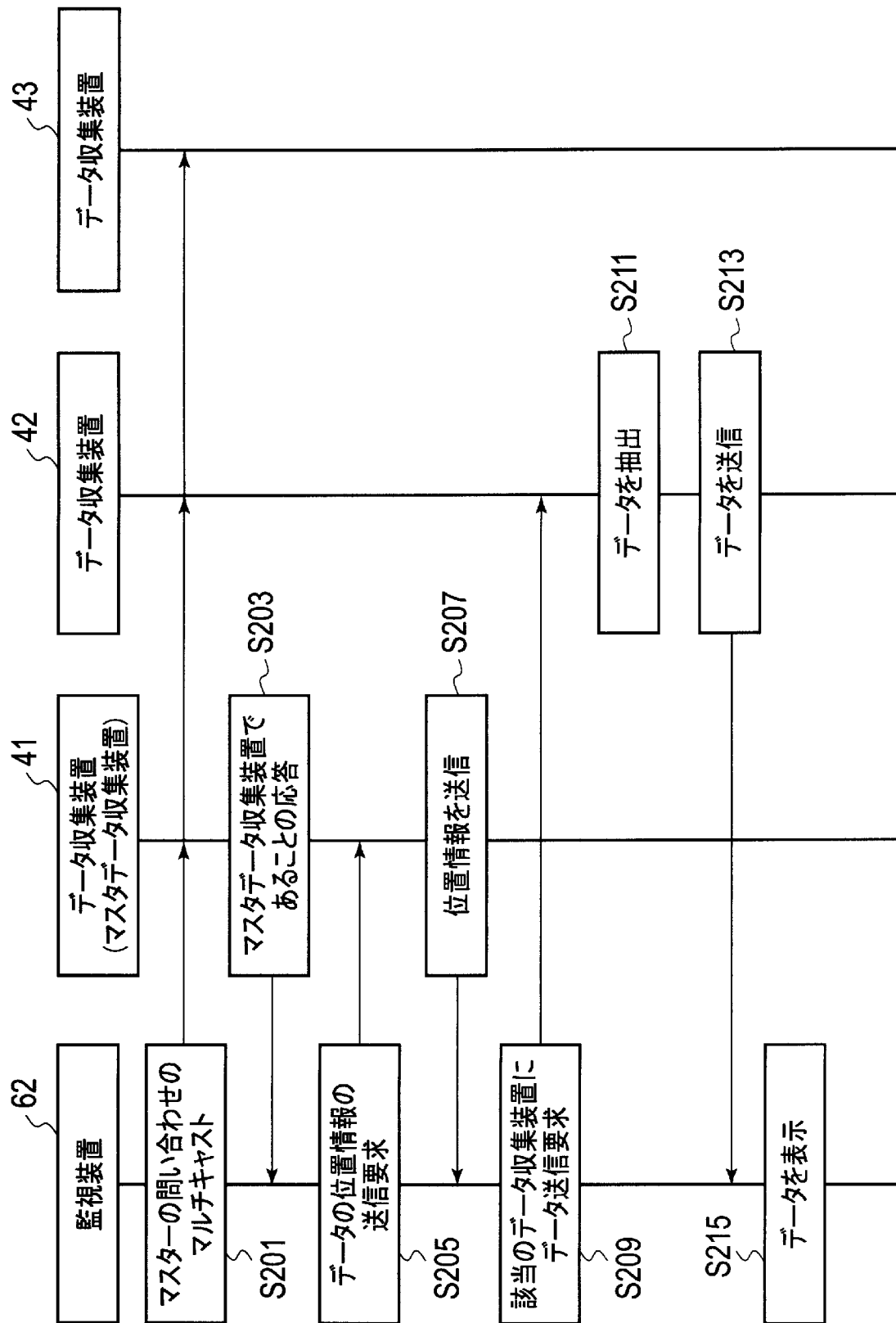
⋮

時間	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
高速	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
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9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066201

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)	1-4
A	JP 2009-205486 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0008] to [0061]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-274201 A (Yaskawa Electric Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0009] to [0018]; fig. 1 to 5 (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
23 July, 2012 (23.07.12)

Date of mailing of the international search report
31 July, 2012 (31.07.12)

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)	1-4
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)	1-4
A	JP 2004-274201 A (株式会社安川電機) 2004.09.30, 段落【0009】-【0018】, 図1-5 (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

2 3 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 7 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5
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 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4