

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4887760号
(P4887760)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl. F I
G06K 17/00 (2006.01) G06K 17/00 F
G06Q 50/28 (2012.01) G06F 17/60 I 14

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2005-347072 (P2005-347072)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成17年11月30日(2005.11.30)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2007-156570 (P2007-156570A)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(43) 公開日	平成19年6月21日(2007.6.21)		
審査請求日	平成20年8月12日(2008.8.12)	(72) 発明者	菅野 博靖 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	松井 一樹 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タグアクセス制御システム、タグアクセス制御方法およびタグアクセス制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ICタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダーライトと、前記複数のアンテナの交信範囲を順に移動する物品に設けられたICタグとのデータ通信を制御するタグアクセス制御システムであって、

前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダーライトに接続されたアンテナの配置を表すリーダーライト情報とを記憶する記録部と、

ICタグにデータを書き込む命令またはICタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付部と、

前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割部と、

前記リーダーライトにおけるアンテナの交信範囲内にあるICタグの識別子を、前記リーダーライトに検出させる検出部と、

前記検出部で検出されたICタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すICタグの移動状況と前記リーダーライト情報が示すアンテナの配置に応じて、前記複数のリーダーライトに順次割り当てるジョブ制御部と、

前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却する返却部とを備えるタグアクセス制御システム。

【請求項2】

10

20

前記分割部は、前記コマンドによって示されるＩＣタグに書き込むべきデータまたはＩＣタグから読み込むべきデータのサイズを複数の分割データサイズに分割し、各分割データサイズについて、ＩＣタグから読み込む分割コマンド、またはＩＣタグへ書き込む分割コマンドを生成することによって、前記複数の分割コマンドを生成する請求項１に記載のタグアクセス制御システム。

【請求項３】

前記ジョブ制御部は、リーダライタのアンテナの発信範囲内にあるＩＣタグの識別子を予め決められた数だけタググループとして検出し、タググループに含まれるそれぞれの識別子を前記ジョブリストと対応付けて前記記録部へ記録し、前記タググループに含まれる識別子のＩＣタグに対応する前記ジョブリストが示す複数の分割コマンドを、前記複数のリーダライタに順次割り当てる請求項１に記載のタグアクセス制御システム。

10

【請求項４】

前記ジョブ制御部は、前記物品の移動経路において先行するアンテナのリーダライタにおける分割コマンドの実行結果に基づいて、実行する分割コマンドを選択し、前記リーダライタ以外のリーダライタに割り当てる請求項１に記載のタグアクセス制御システム。

【請求項５】

前記分割部は、前記物品の移動経路において先行するリーダライタによって実行され成功した分割コマンドを前記ジョブリストから除いて残った分割コマンドが示す、ＩＣタグから読み込むべきデータまたはＩＣタグに書き込むべきデータのサイズを、複数の分割データサイズに分割し、各分割データサイズについて、ＩＣタグから読み込む分割コマンド、またはＩＣタグへ書き込む分割コマンドを生成する請求項２に記載のタグアクセス制御システム。

20

【請求項６】

前記物品の移動速度を測定する速度測定部と、

前記移動速度を用いて、ＩＣタグが前記複数のアンテナの発信範囲内に存在している時間を表す情報を生成して前記移動情報として前記記録部に記録する移動情報生成部とをさらに備える請求項１に記載のタグアクセス制御システム。

【請求項７】

ＩＣタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたＩＣタグとのデータ通信を、コンピュータを用いて制御するタグアクセス制御方法であって、

30

前記コンピュータが、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とを前記コンピュータが備える記録部から読み出す工程と、

前記コンピュータが備えるコマンド受付部が、ＩＣタグにデータを書き込む命令またはＩＣタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付ける工程と、

前記コンピュータが備える分割部が、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する工程と、

40

前記コンピュータが備える検出部が、前記複数のリーダライタのうちいずれか１つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるＩＣタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる工程と、

前記コンピュータが備えるジョブ制御部が、前記検出工程で検出されたＩＣタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置とに基づいて、前記複数のリーダライタに順次割り当てる工程と、

前記コンピュータが備える返却部が、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却す

50

る工程とを含むタグアクセス制御方法。

【請求項 8】

ICタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたICタグとのデータ通信を制御する処理をコンピュータに実行させるタグアクセス制御プログラムであって、

前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とをコンピュータの記録部から読み出す処理と、

ICタグにデータを書き込む命令またはICタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付処理と、

前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割処理と、前記複数のリーダライタのうちいずれか1つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるICタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる検出処理と、

前記検出処理で検出されたICタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すICタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置に応じて、前記複数のリーダライタに順次割り当てるジョブ制御処理と、

前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付処理で受け付けられたコマンドに対する処理結果前記上位システムに返却する返却処理とをコンピュータに実行させるタグアクセス制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動する物品に設けられたICタグと、複数のリーダライタとのデータ通信を制御するタグアクセス制御システム、タグアクセス制御方法およびタグアクセス制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ICタグを使って物品を認識するRFID(Radio Frequency Identification)技術が注目されている。例えば、工場や物流拠点では、ベルトコンベア、フォークリフト、台車等により部品や製品等の物品が移送される。このような物品にICタグを付することによって、移送される物品の識別、管理等を行うことができる。特に、パッシブ型のICタグは電池を必要とせず、小型化・低価格化できるとされ、大量の物品の識別・管理に向くと期待されている。

【0003】

パッシブ型のICタグは、アンテナを備えたリーダライタと無線によりデータの授受を行う。リーダライタが、移送される物品に貼り付けたICタグへのデータ読み書きをする場合、移動中のICタグへのアクセスが求められることがある。しかし、移動するICタグとのデータ通信において、ICタグの移動速度をある一定値以上にすると読み書きに失敗する確率が急速に増大する。そのため、回転率を犠牲にしてもアンテナの通信可能範囲内で物品の移動を一時的に停止させたり、十分に遅い速度で物品を移動させたりする必要があった。このような状況において、タグを貼り付けた物品の移動速度の低下を不要にして全体効率を向上させる技術が必要とされる。

【0004】

従来、少しでも早くデータの読み書きを行うために、ICタグのデータ通信時間や読み書き処理時間を高速化するためのリーダライタ(R/W)やアンテナの技術が開発されてきた。しかし、単独のリーダライタやアンテナでの処理能力には限界がある。

【0005】

そのため、複数のリーダライタによって、記録速度を保ちながらも書き込み失敗率を少

10

20

30

40

50

なくするラベルプリンタが開示されている（例えば、特許文献1参照）。このラベルプリンタでは、一つのリーダライタによるICタグへのデータ書込みが失敗した場合に、他のリーダライタによって再度書き込みが行われる。また、書き込むデータが一定以上の大きさを有する場合は、分割されたデータが、複数のリーダライタによってICタグに書き込まれる。

【特許文献1】特開2004-82432号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1に記載の発明は、同時に最大1枚のタグへのアクセスを前提としている。これに対して、例えば、生産・物流現場においては、複数のICタグが同時に1つのアンテナの発信範囲内に入るような運用が一般的である。そこで、一定の空間領域を占めて移動する複数のICタグのグループを扱う技術が必要となる。

【0007】

そこで、本発明は、物品の移動速度を低下させずに、複数のICタグに対するデータの読み書きの成功率を向上させることができるタグアクセス制御システム、タグアクセス制御方法、タグアクセス制御プログラ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】

【0008】

本発明にかかるタグアクセス制御システムは、ICタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたICタグとのデータ通信を制御するタグアクセス制御システムであって、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とを記憶する記録部と、ICタグにデータを書き込む命令またはICタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付部と、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割部と、前記複数のリーダライタのうちいずれか1つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるICタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる検出部と、前記検出部で検出されたICタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すICタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すリーダライタの配置に応じて、前記複数のリーダライタに順次割り当てるジョブ制御部と、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却する返却部とを備える。

【0009】

本発明にかかるタグアクセス制御方法は、ICタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたICタグとのデータ通信を、コンピュータを用いて制御するタグアクセス制御方法であって、前記コンピュータが、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とを前記コンピュータが備える記録部から読み出す工程と、前記コンピュータが備えるコマンド受付部が、ICタグにデータを書き込む命令またはICタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付ける工程と、前記コンピュータが備える分割部が、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する工程と、前記コンピュータが備える検出部が、前記複数のリーダライタのうちいずれか1つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるICタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる工程と、前記コンピュータが備えるジョブ制御部が、前記検出工程で検出されたICタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマン

10

20

30

40

50

ドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すリーダライタの配置とに基づいて、前記複数のリーダライタに順次割り当てる工程と、前記コンピュータが備える返却部が、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却する工程とを含む。

【 0 0 1 0 】

本発明にかかるタグアクセス制御プログラムは、ＩＣタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたＩＣタグとのデータ通信を制御する処理をコンピュータに実行させるタグアクセス制御プログラムであって、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とをコンピュータの記録部から読み出す処理と、ＩＣタグにデータを書き込む命令またはＩＣタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付処理と、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割処理と、前記複数のリーダライタのうちいずれか１つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるＩＣタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる検出処理と、前記検出処理で検出されたＩＣタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置に応じて、前記複数のリーダライタに順次割り当てるジョブ制御処理と、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付処理で受け付けられたコマンドに対する処理結果前記上位システムに返却する返却処理とをコンピュータに実行させる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、物品の移動速度を低下させずに、複数のＩＣタグに対するデータの読み書きの成功率を向上させることができるタグアクセス制御システム、タグアクセス制御方法、タグアクセス制御プログラムを提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

本発明にかかるタグアクセス制御システムは、ＩＣタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたＩＣタグとのデータ通信を制御するタグアクセス制御システムであって、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とを記憶する記録部と、ＩＣタグにデータを書き込む命令またはＩＣタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付部と、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割部と、前記複数のリーダライタのうちいずれか１つのリーダライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるＩＣタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる検出部と、前記検出部で検出されたＩＣタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置に応じて、前記複数のリーダライタに順次割り当てるジョブ制御部と、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却する返却部とを備える。

【 0 0 1 3 】

前記ジョブ制御部は、前記分割部が生成した複数の分割コマンドを、前記複数のリーダライタに割り当てるので、１つのコマンドを、複数のリーダライタに分散して実行させることができる。前記複数のリーダライタがそれぞれ有するアンテナは、ＩＣタグの移動経

10

20

30

40

50

路に沿って配置されている。そのため、ＩＣタグが設けられた物品が、複数のアンテナの
通信範囲を順に移動する際に、ＩＣタグに対するコマンドを実行するための分割コマンド
がそれぞれのリーダーライトで分散して実行される。前記ジョブ制御部は、ＩＣタグの移動
状況および前記リーダーライトの配置に応じて分割コマンドが割り当てられるので、適切な
タイミングで、適切なリーダーライトに分割コマンドを割り当てることができる。その結果
、物品の移動速度を低下させずに、コマンドの成功率を向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記検出部が検出したＩＣタグの識別子は、前記複数の分割コマンドと対応付け
られてジョブリストに記録されるので、複数のＩＣタグの識別子が検出された場合でも、
それぞれのＩＣタグについて分割コマンドが記録される。前記ジョブ制御部は、前記検出
部が検出したＩＣタグの識別子に対応する分割コマンドを、前記複数のリーダーライトに割
り当てることができる。そのため、複数のＩＣタグに対する処理を、１つのアンテナを介
した通信だけで完了させる必要がなく、複数のリーダーライトに割り当てて、複数のアンテ
ナによる通信で実行することができる。そのため、複数のＩＣタグに対する処理成功率が
向上する。

10

【 0 0 1 5 】

また、ＩＣタグを検出する処理と、ＩＣタグに対してデータを読み書きする処理とは、
前記検出部と、前記ジョブ制御部とが、それぞれリーダーライトに実行させるので、１つの
リーダーライトで検出処理およびデータ読み書きする処理を完了させる必要がない。そのた
め、複数のリーダーライトにこれらの処理を分散させることができるので、コマンドの成功
率が向上する。

20

【 0 0 1 6 】

本発明にかかるタグアクセス制御システムにおいて、前記分割部は、前記コマンドによ
って示されるＩＣタグに書き込むべきデータまたはＩＣタグから読み込むべきデータのサイ
ズを複数の分割データサイズに分割し、各分割データサイズについて、ＩＣタグから読
み込む分割コマンド、またはＩＣタグへ書き込む分割コマンドを生成することによって、
前記複数の分割コマンドを生成することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

分割部は、前記コマンドによって示されるＩＣタグに書き込むべきデータまたはＩＣタ
グから読み込むべきデータサイズをさらに小さく分割した分割データサイズごとの分割コ
マンドを生成するので、前記ジョブ制御部は、分割された分割データサイズごとの書き込
み処理または読み込み処理を、複数のリーダーライトに分散して実行させることができる。
そのため、前記データをＩＣタグに書き込む処理または前記データをＩＣタグから読み込
む処理の成功率が向上する。

30

【 0 0 1 8 】

例えば、処理対象のＩＣタグが１つのリーダーライトが備えるアンテナの通信範囲に存在
している時間が、コマンドが示すデータを書き込む処理を完了させるのに十分でない場合
であっても、そのデータを分割したサイズの分割データについて、複数のリーダーライトに
よって、それぞれ書き込む処理を実行させることにより、そのコマンドの処理を完了させ
ることができる。

40

【 0 0 1 9 】

本発明にかかるタグアクセス制御システムにおいて、前記ジョブ制御部は、リーダーライ
トのアンテナの通信範囲内にあるＩＣタグの識別子を予め決められた数だけタググループ
として検出し、タググループに含まれるそれぞれの識別子を前記ジョブリストと対応付け
て前記記録部へ記録し、前記タググループに含まれる識別子のＩＣタグに対応する前記ジ
ョブデータが示す複数の分割コマンドを、前記複数のリーダーライトに順次割り当てること
が好ましい。

【 0 0 2 0 】

前記ジョブ制御部は、予め決められた数のＩＣタグが設けられた物品群が移動する場合
に、それらの物品群のＩＣタグを、前記タググループとして予め決められた数だけ検出す

50

るので、検出の確実性が向上する。

【0021】

本発明にかかるタグアクセス制御システムにおいて、前記ジョブ制御部は、前記物品の移動経路において先行するアンテナのリーダーライタにおける分割コマンドの実行結果に基づいて、実行する分割コマンドを選択し、前記リーダーライタ以外のリーダーライタに割り当てることが好ましい。

【0022】

これにより、前記ジョブ制御部は、先行する分割コマンドの実行結果に応じて、動的に分割コマンドを割り当てることができる。その結果、コマンドの成功率が向上する。例えば、前記ジョブ制御部は、移動経路において先行するリーダーライタにおける分割コマンドが失敗した場合に、同じ分割コマンドを他のリーダーライタで再実行させることができる。また、先行する分割コマンドが予定より早く完了したために時間に余裕がある場合には、分割コマンドを前倒して実行することもできる。

10

【0023】

本発明にかかるタグアクセス制御システムにおいて、前記分割部は、前記物品の移動経路において先行するリーダーライタによって実行され成功した分割コマンドを前記ジョブリストから除いて残った分割コマンドが示す、ICタグから読み込むべきデータまたはICタグに書き込むべきデータのサイズを、複数の分割データサイズに分割し、各分割データサイズのデータについて、ICタグから読み込む分割コマンド、またはICタグへ書き込む分割コマンドを生成することが好ましい。

20

【0024】

これにより、前記ジョブ制御部は、前記移動経路において先行するリーダーライタで分割コマンドが成功した結果、残された分割コマンドが示す処理について、ICタグから読み込むべきデータまたはICタグに書き込むべきデータのサイズを複数の分割データサイズに分割するので、先行する分割コマンドの実行結果を考慮して前記分割データサイズを生成することができる。

【0025】

本発明にかかるタグアクセス制御システムは、前記物品の移動速度を測定する速度測定部と、前記移動速度を用いて、ICタグが前記複数のアンテナの発信範囲内に存在している時間を表す情報を生成して前記移動情報として前記記録部に記録する移動情報生成部とをさらに備えることが好ましい。

30

【0026】

前記時間情報生成部は、前記速度測定部が測定した物品の移動速度を用いて、ICタグが各リーダーライタのアンテナの発信範囲に存在する時間を表す情報を、前記移動情報として生成するので、実際の物品の移動速度に応じた移動情報が生成される。ジョブ制御部は、移動情報に基づいて前記複数のジョブを前記複数のリーダーライタに割り当てるので、実際の物品の移動速度に適合するように、ジョブを割り当てることができる。

【0027】

本発明にかかるタグアクセス制御方法は、ICタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダーライタと、前記複数のアンテナの発信範囲を順に移動する物品に設けられたICタグとのデータ通信を、コンピュータを用いて制御するタグアクセス制御方法であって、前記コンピュータが、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダーライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダーライタ情報とを前記コンピュータが備える記録部から読み出す工程と、前記コンピュータが備えるコマンド受付部が、ICタグにデータを書き込む命令またはICタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付ける工程と、前記コンピュータが備える分割部が、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する工程と、前記コンピュータが備える検出部が、前記複数のリーダーライタのうちいずれか1つのリーダーライタにおけるアンテナの発信範囲内にあるICタグの識別子を、前記リーダーライタに検出させる工程と、前記コンピュータが備えるジョブ制御部が、前記検出工程

40

50

で検出されたＩＣタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置とに基づいて、前記複数のリーダライタに順次割り当てる工程と、前記コンピュータが備える返却部が、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付部が受け付けたコマンドに対する処理結果を前記上位システムに返却する工程とを含む。

【 0 0 2 8 】

本発明にかかるタグアクセス制御プログラムは、ＩＣタグが設けられた物品の移動経路に沿って設けられた複数のアンテナそれぞれに接続された複数のリーダライタと、前記複数のアンテナの交信範囲を順に移動する物品に設けられたＩＣタグとのデータ通信を制御する処理をコンピュータに実行させるタグアクセス制御プログラムであって、前記物品の移動状況に関する移動情報と、リーダライタに接続されたアンテナの配置を表すリーダライタ情報とをコンピュータの記録部から読み出す処理と、ＩＣタグにデータを書き込む命令またはＩＣタグからデータを読み込む命令を示すコマンドを上位システムから受け付けるコマンド受付処理と、前記コマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する分割処理と、前記複数のリーダライタのうちいずれか１つのリーダライタにおけるアンテナの交信範囲内にあるＩＣタグの識別子を、前記リーダライタに検出させる検出処理と、前記検出処理で検出されたＩＣタグの識別子ごとに、前記複数の分割コマンドが対応付けられて構成されるデータであるジョブリストを生成し、前記ジョブリストに含まれる複数の分割コマンドを、前記移動情報が示すＩＣタグの移動状況と前記リーダライタ情報が示すアンテナの配置に応じて、前記複数のリーダライタに順次割り当てるジョブ制御処理と、前記複数の分割コマンドの実行結果に基づいて、前記コマンド受付処理で受け付けられたコマンドに対する処理結果前記上位システムに返却する返却処理とをコンピュータに実行させる。

【 0 0 2 9 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の一形態を詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施形態におけるタグアクセス制御システムの構成を示す機能ブロック図である。図 1 に示すタグアクセス制御システム 1 は、コンピュータ 1 1 で動作するソフトウェアとして実装される。コンピュータ 1 1 には、センサ 3 1、リーダライタ(以下、R/W と称する。) 2 6 a、2 6 b、2 6 c が接続されている。

【 0 0 3 1 】

R/W は、ＩＣタグにデータを送信し、送信データに対するＩＣタグの応答データを受信することによって、ＩＣタグに記録されたデータの読み取りまたは、ＩＣタグへのデータの書き込みを行う装置である。

【 0 0 3 2 】

R/W 2 6 a にはアンテナ 3 2 a 1、3 2 a 2、R/W 2 6 b にはアンテナ 3 2 b、R/W 2 6 c にはアンテナ 3 2 c がそれぞれ設けられている。R/W 2 6 a は、アンテナ 3 2 a 1、3 2 a 2 の交信範囲にあるＩＣタグと無線によるデータの送受信を行う。R/W 2 6 b、R/W 2 6 c も同様に、それぞれアンテナ 3 2 b、3 2 c の交信範囲にあるＩＣタグと無線によるデータ送受信を行う。

【 0 0 3 3 】

なお、１つの R/W が１つのアンテナを備えてもよいし、２以上の複数のアンテナを備えてもよい。図 1 に示す例では、R/W 2 6 a だけが、２つのアンテナを備える構成であるが、それぞれの R/W が備えるアンテナの数は、図 1 に示す例に限られない。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示す例では、アンテナ 3 2 a 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c は、互いに一定の間隔をおいて、一列に配置されている。アンテナ 3 2 a 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の配置方向に沿って、ベルトコンベア 4 1 が配置されている。これにより、ベルトコ

ンベア 4 1 に載せられた物品 3 3 a は、アンテナ 3 2 a 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の交信範囲を順に通過するように移動する。物品 3 3 a には、IC タグ 3 4 a が付されている。

【 0 0 3 5 】

ベルトコンベア 4 1 の上流側には、センサ 3 1 が設けられている。センサ 3 1 は、ベルトコンベア 4 1 上を移動して、アンテナ 3 2 a - 1 の交信範囲へ入っていく物品の速度を検出する。

【 0 0 3 6 】

コンピュータ 1 1 には、例えば、IC タグとのデータの送受信をするためのコマンドを発行するアプリケーション 1 2 が実装されている。タグアクセス制御システム 1 は、このアプリケーション 1 2 の下位で、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c およびセンサ 3 1 を制御するミドルウェアとして実装される。

【 0 0 3 7 】

アプリケーション 1 2 は、例えば、工程管理、物流管理、生産管理等の処理を行うソフトウェアである。

【 0 0 3 8 】

また、コンピュータ 1 1 には、センサ 3 1 を制御するためのデバイスドライバ 2 4 および、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c それぞれを制御するためのデバイスドライバ 2 5 a、2 5 b、2 5 c が設けられている。タグアクセス制御システム 1 は、デバイスドライバ 2 5 a、2 5 b、2 5 c を介して、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c を制御することができる。

【 0 0 3 9 】

タグアクセス制御システム 1 は、コマンド受付・返却部 2、ジョブ制御部 3、検出部 4、分割部 5、記録部 6、タイマ 2 1、移動情報生成部 2 2、速度測定部 2 3 を備える。

【 0 0 4 0 】

コマンド受付・返却部 2 は、アプリケーション 1 2 とタグアクセス制御システム 1 とのインタフェース部である。コマンド受付・返却部 2 は、アプリケーション 1 2 から、例えば、IC タグにデータを書き込む命令を示すコマンド、または IC タグからデータを読み出す命令を示すコマンドを受け付ける。また、コマンド受付・返却部 2 は、受け付けたコマンドの処理結果を、アプリケーション 1 2 に返却する。

【 0 0 4 1 】

分割部 5 は、コマンド受付・返却部 2 が受け付けたコマンドが示す命令を実行するための複数の分割コマンドを生成する。すなわち、コマンドを、より細かい複数のコマンドに分割する。分割部 5 が生成した分割コマンドは、例えば、ジョブデータ 1 7 として記録部 6 に記録される。

【 0 0 4 2 】

検出部 4 は、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c に、それぞれのアンテナの交信範囲内にある IC タグの識別子（以下、ID と称する）を検出させる。コマンド受付・返却部 2 が受け付けたコマンドは、例えば、検出部 4 が検出した ID の IC タグそれぞれに対して実行される。その場合、検出部 4 が検出した IC タグの識別子と、分割部 5 が生成した複数の分割コマンドとを対応付けたデータが記録部 6 に記録される。また、検出部 4 は、例えば、所定数の IC タグの ID を、タググループ 1 6 として記録部 6 に記録してもよい。

【 0 0 4 3 】

検出部 4 が、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c のうちいずれか 1 つに、アンテナの交信範囲になる IC タグの ID を検出する命令を出すと、命令を受けた R / W は、例えば、アンチコリジョンと呼ばれる技術を利用して、R / W が備えるアンテナの交信範囲にある複数の IC タグの ID を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

ジョブ制御部 3 は、検出部 4 で検出された ID の IC タグに対応する複数の分割コマンドを、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c に順次割り当てて実行させる。ジョブ制御部 3 は、

10

20

30

40

50

複数の分割コマンドを R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c に分散して順次送信する。ジョブ制御部 3 は、2 つのアンテナを有する R / W 2 6 a に分割コマンドを送信する場合は、例えば、交信を行うアンテナを特定する情報を分割コマンドとともに R / W 2 6 a に送信する。R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c と、IC タグとの交信は、例えば、ISO 1 5 6 9 3 や ISO 1 8 0 0 0 - 6 に規定された通信方式により行われる。

【 0 0 4 5 】

速度測定部 2 3 は、センサ 3 1 を用いて、ベルトコンベア 4 1 上を移動する物品 3 3 a の移動速度を測定し、記録部 6 へ記録する（図示せず）。移動情報生成部 2 2 は、速度測定部 2 3 が測定した移動速度を用いて、IC タグがアンテナ 3 2 a 1、3 2 a - 2、3 2 b、3 2 c それぞれの交信範囲内に存在している時間を表す情報を生成して移動情報 1 5 として記録部 6 に記録する。

10

【 0 0 4 6 】

ジョブ制御部 3 は、記録部 6 に記録された移動情報 1 5 と R / W 情報 1 4 と、タイマ 2 1 による現在時刻とを用いて、ベルトコンベア 4 1 上を移動する IC タグの位置と時刻を予測することができる。そのため、ジョブ制御部 3 は、複数の分割コマンドを R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c に割り当てる際に、IC タグの動きに応じた適切な割り当てを行うことができる。

【 0 0 4 7 】

コンピュータ 1 1 には、例えば、パーソナルコンピュータ、サーバ、ワークステーション等の汎用コンピュータを用いることができる。また、コンピュータ 1 1 は、R / W 制御専用のコンピュータであってもよい。コマンド受付・返却部 2、ジョブ制御部 3、検出部 4、分割部 5、移動情報生成部 2 2、速度測定部 2 3 の機能は、コンピュータ 1 1 が備える CPU が、所定のプログラムを実行することによって実現できる。

20

【 0 0 4 8 】

また、記録部 6 には、例えば、コンピュータ 1 1 が備えるハードディスク、フレキシブルディスク、DVD 等の外部記憶装置のほか、CPU が直接読み書きできる RAM や ROM 等の半導体メモリ等を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、タグアクセス制御システム 1 の構成は、図 1 に示す構成に限られない。例えば、タグアクセス制御システム 1 の機能を、複数のコンピュータで分散させることもできる。また、コマンド受付・返却部 2、ジョブ制御部 3、検出部 4、分割部 5、移動情報生成部 2 2、速度測定部 2 3 の機能を実現するためのプログラムを、ネットワークまたは記録媒体を通じてコンピュータ 1 1 へインストールすることによって、タグアクセス制御システム 1 を構築することができる。

30

【 0 0 5 0 】

次に、タグアクセス制御システム 1 が、アプリケーション 1 2 からのコマンドに従って、R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c を制御して IC タグとデータ送受信を行う処理の例を説明する。図 2 は、タグアクセス制御システム 1 が、アプリケーション 1 2 からのコマンドを受け付けて、それに従って処理を行い、処理結果を返却するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

40

【 0 0 5 1 】

図 2 に示す処理では、まず、コマンド受付・返却部 2 が、アプリケーション 1 2 からのコマンドを受け付ける（ステップ S 1）。コマンドは、例えば、IC タグにデータを書き込む命令または IC タグからデータを読み込む命令である。

【 0 0 5 2 】

図 3 (a) は、IC タグからデータを読み出す命令を示すコマンドの例である。図 3 (a) に示すコマンドには、READ 命令と、読み込みを開始する位置を示すオフセットと、読み込むデータの量を示すバイト数とが含まれている。図 3 (a) に示すコマンドは、例えば、IC タグのメモリの先頭 (0) から 1 0 バイト分のデータを読み込む (READ) 命令を示している。

50

【 0 0 5 3 】

図 3 (b) は、 I C タグにデータを書き込む命令を示すコマンドの例である。図 3 (b) に示すコマンドには、 W R I T E 命令と、書き込みを開始する位置を示すオフセットと、書き込むデータの量を示すバイト数とに加えて、書き込むべきデータが含まれている。図 3 (b) に示すコマンドは、例えば、 I C タグのメモリの先頭 (0) から 1 0 バイト分の領域に “ D a t a 1 ” を書き込む (W R I T E) 命令を示している。

【 0 0 5 4 】

以下、コマンド受付・返却部 2 がデータを I C タグから読み出すコマンドを受け付けた場合を例に挙げて説明する。コマンドを受け付けた後、速度測定部 2 3 は、センサ 3 1 を作動させ、センサ 3 1 が物品 3 3 a を検出するまで待機する。速度測定部 2 3 は、センサ 3 1 が移動する物品 3 3 a を検出するとその速度 v を測定する (ステップ S 2) 。

10

【 0 0 5 5 】

速度測定部 2 3 は、センサが物品 3 3 a を検出した時刻 T_0 をタイマ 2 1 により取得して記録部 6 に記録しておくことが好ましい。移動情報生成部 2 2 は、時刻 T_0 、速度 v および記録部 6 に予め記録された R / W 情報 1 4 を用いて、物品 3 3 a が、アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c それぞれの交信範囲内にいる時間を予測することができる。

【 0 0 5 6 】

R / W 情報 1 4 は、例えば、 R / W 2 6 a、2 6 b、2 6 c が有するアンテナの数、各アンテナの位置、アンテナ間の幅、各アンテナの交信範囲の大きさ等を示すデータである。図 4 は、 R / W 情報 1 4 に含まれるデータの例を模式的に示すための図である。図 4 において x 軸は、アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の配置方向の位置を示す。図 4 において、 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 で示される点線は、アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の交信範囲をそれぞれ表している。x 軸上の位置 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_4 は、アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の位置をそれぞれ表す値とすることができる。また、長さ a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 は、各アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の交信範囲の長さを示している。

20

【 0 0 5 7 】

移動情報生成部 2 2 は、図 4 に示す位置 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_4 、長さ a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 および速度測定部 2 3 が測定した時刻 T_0 、速度 v を用いて、 I C タグが前記複数のアンテナの交信範囲内に存在している時間を表す移動情報 1 5 を生成することができる。移動情報 1 5 は記録部 6 へ記録される。移動情報 1 5 は、例えば、物品が各アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の交信範囲に入る時刻 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 および各アンテナ 3 2 a - 1、3 2 a 2、3 2 b、3 2 c の交信範囲に存在している時間 T_{a1} 、 T_{a2} 、 T_{a3} 、 T_{a4} 等を表すデータである。

30

【 0 0 5 8 】

図 5 は、時刻 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 および時間 T_{a1} 、 T_{a2} 、 T_{a3} 、 T_{a4} の例を模式的に表した図である。図 5 において横軸は、時間の遷移を示している。移動情報生成部 2 2 は、図 5 に示すような時刻 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 および時間 T_{a1} 、 T_{a2} 、 T_{a3} 、 T_{a4} を算出し、移動情報 1 5 として記録部 6 に記録する。これらの値は、後述の処理で利用される。

40

【 0 0 5 9 】

物品 3 3 a の速度 v が測定されると、ジョブ制御部 3 は、変数を初期化する (ステップ S 3) 。例えば、アンテナのカウンタ k が 1 に、 I C タグ I D の検出数 N が 0 に設定される。この場合、 $k = 1$ は、現在の処理対象のアンテナは、1 番目のアンテナ (すなわちアンテナ 3 2 a - 1) であることを意味する。 $N = 0$ は、現在検出された I C タグの I D の数が 0 であることを意味する。

【 0 0 6 0 】

次に、ジョブ制御部 3 は、現在検出されている I C タグの I D の数が、タググループの期待タグ枚数 M に達しているか否かを判断する (ステップ S 4) 。タググループの期待タグ枚数 M は、例えば、1 つのコマンドで処理する I C タグの数を表す値である。すなわち

50

、1つタググループに含まれるICタグの数は、1つのコマンドで処理されるICタグの数とすることができる。タググループの期待タグ枚数Mは、予め記録部6に、パラメータ13として記録されている。例えば、物品が4個ずつ梱包されて移動することが予め決まっている場合には、 $M = 4$ と記録される。このように、タググループのタグ枚数は、物品の状態によって決められることが好ましい。

【0061】

現在検出されているICタグのIDの数Nは0であり、期待タグ枚数Mに達していないので($N < M$)、検出部4が、時刻 T_1 に、1番目のアンテナ32a-1を介してタグを検出する(ステップS5)。ここで、時刻 T_1 は、物品が1番目のアンテナの通信範囲内に入ってくる予想時刻であり、移動情報15として記録部6に記録されている。検出部4は、例えば、R/W26aに対して、アンテナ32a-1の通信範囲にあるICタグのIDを検出するための検出コマンドを、予め決められた回数(例えば、R回)だけ発行する。R回は、例えば、パラメータ13として予め記録部6に記録されていてもよい。

10

【0062】

また、検出部4は、期待タグ枚数MのICタグのIDが検出されるまで、繰り返し検出コマンドを発行してもよい。また、検出部4は、検出コマンドを発行してもIDが検出されないことが、所定回数連続して続いた場合は、物品がアンテナ32a-1の通信範囲にないと判断して検出処理を終了してもよい。

【0063】

検出部4は、検出したICタグのIDと、コマンド受付・返却部2が受け付けたコマンドとで構成されるデータの組をジョブリストに追加する(ステップS6)。ジョブリストは、例えば、ICタグのIDと、コマンドとで構成されるデータの組が、複数のIDについて記録されたデータである。コマンドを実行するための処理はジョブと呼ばれるデータで表されるものとする。ジョブリストは、例えば、ジョブデータ17の一部として記録部6に記録される。また、検出部4は、検出したICタグのIDの数をNに加える(ステップS7)。

20

【0064】

図6(a)は、検出部4が検出したICタグのIDが記録されたジョブリストの例を示す図である。図6(a)に示すジョブリスト50aは、例えば、図3(a)に示すコマンドを、コマンド受付・返却部2が受け付けた場合のジョブリストの例である。ジョブリスト50aは、ICタグのIDを表すデータ部分51およびコマンドを表すデータ部分52aからなるデータのリストで構成されている。コマンドを表すデータ部分52aには、図3(a)に示すコマンドと同様に、READ命令と、読み込みを開始する位置を示すオフセットと、読み込むデータの量を示すバイト数とを表すデータが含まれている。図6(a)に示すジョブリストは、検出部4は検出したID(t_1 、 t_2 、 t_3 、 \dots 、 t_i)のICタグについて、それぞれ図3(a)で示されるコマンドが実行されることを表している。

30

【0065】

検出部4は、ジョブリストにすでに追加されているICタグのIDを、再度、検出した場合、そのIDはジョブリストに追加しないようにすることが好ましい。これにより、同じIDが重複して登録されるのが避けられる。

40

【0066】

検出部4による検出処理(ステップS5、S6、S7)の後、ジョブ制御部3は、現在のアンテナ32a-1におけるICタグとの通信が可能な残り時間 T_r を計算する(ステップS8)。時間 T_r は、例えば、タイマ21から得られる現在時刻と、時刻 T_1 とアンテナ32a-1に存在する時間 T_{a1} とを用いて計算することができる。ジョブ制御部3は、残り時間 T_r がまだあるか否かを判断する(ステップS9)。

【0067】

現在のアンテナにおけるICタグとの通信が可能な時間 T_r が0($T_r = 0$)の場合、ジョブ制御部3は、アンテナのカウントkに1を足して、 $k = 2$ とする(ステップS10)。これにより、処理対象のアンテナが2番目のアンテナ32a-2に変わる。残り時間

50

T_r が0でない場合、分割部5は、すべての未処理のジョブの処理に要すると予測される時間 T_J (以下、残ジョブ処理予測時間 T_J と称する)と、残りのアンテナの実行許容時間 $T_L + T_r$ の値を算出する(ステップS11)。

【0068】

残ジョブ処理予測時間 T_J は、例えば、未処理のジョブについて、ジョブ毎に処理に要する時間を算出し、その総和により求められる。また、残りのアンテナの実行許容時間 T_L は、例えば、各アンテナの移動情報15(移動タグの各アンテナにおける存在時間)の総和により求められる。

【0069】

分割部5は、算出した残ジョブ処理予測時間 T_J と、残りのアンテナの実行許容時間 $T_L + T_r$ の値とを比較する(ステップS12)。残ジョブ処理予測時間 T_J が残りのアンテナの実行許容時間 $T_L + T_r$ の値より小さい場合は(ステップS12でYes)、コマンド分割処理(ステップS14)を行う。コマンド分割処理については後述する。

【0070】

残ジョブ処理予測時間 T_J が残りのアンテナの実行許容時間 $T_L + T_r$ の値より大きい場合は(ステップS12でNo)、残りのアンテナですべてのジョブを実行するのが不可能なため、この時点でアプリケーションにアラートを上げる(ステップS13)。実施例によっては、アラートを上げずにできるところまで実行して結果をアプリケーションに戻すことがあってもよい。

【0071】

処理対象のアンテナが2番目のアンテナ32a-2になると、ジョブ制御部3は、再び、検出したICタグのIDの数 N が、期待タグ枚数 M に達しているか否かを判断する(ステップS4)。1番目のアンテナ32a-1で検出したICタグのIDの数 N が、すでに期待タグ枚数 M に達しているすでに達している($N = M$)場合、ステップS5、S6、S7の検出処理は行われぬ。この場合、ステップS8で計算される残り時間 T_r は、通常0でないので、分割部5が、コマンド分割処理(ステップS14)を行う。

【0072】

分割部5は、分割処理において、例えば、ステップS6で、ジョブリストに追加されたICタグのICに対応するコマンドを、さらに複数の分割コマンドに分割して新たなジョブリストを生成する。

【0073】

図6(b)は、分割部5が、図6(a)に示すジョブリスト50aに含まれるコマンドを分割することによって、新たに生成したジョブリスト50bの例を示す図である。分割部5は、例えば、ICタグのIDごとのコマンドを複数の分割コマンドに分割する。例えば、ICタグのID = t_1 のコマンドは、ICタグのメモリの先頭(0)から10バイト分のデータを読み込む命令を示している。分割部5は、このコマンドを例えば、ICタグのメモリの先頭(0)から5バイト分のデータを読み込む分割コマンドと、ICタグのメモリの先頭から5バイト目から5バイト分のデータを読み込む分割コマンドとに分割することができる。

【0074】

例えば、図6(b)に示すICタグのID = t_2 のコマンドは、 m 個の分割コマンド J_1 、 J_2 、 J_3 、 \dots 、 J_m に分割されている。

【0075】

一例として、分割前のコマンドが、ICタグのメモリの先頭より f バイト目から b バイト分のデータを読み込む命令である場合(オフセット = f 、バイト数 = b)、このコマンドを、 m 個の分割コマンドに分割する場合について説明する。 b/m を下回らない最小の整数を s とすると、分割後の分割コマンド J_1 、 J_2 、 J_3 、 \dots 、 J_m を以下のように表すことができる。

【0076】

J_1 : オフセット = f 、バイト数 = s

10

20

30

40

50

J_2 : オフセット = $f + s$ 、バイト数 = s

J_3 : オフセット = $f + 2s$ 、バイト数 = s

...

J_m : オフセット = $f + ms$ 、バイト数 = $b - (m - 1)s$

【0077】

このように、分割部5は、コマンドを示すICタグから読み込むべきデータを、複数のデータに分割して、分割したそれぞれのデータを読み込む複数の分割コマンドを生成することができる。同様に、ICタグにデータを書き込むコマンドを、分割されたデータを書き込む複数の分割コマンドに分割することもできる。

【0078】

ここで、分割数 m は、例えば、分割前のコマンドによって読み込まれるべきデータの量およびICタグと複数のR/W間の交信可能時間等に基づいて決められることが好ましい。分割部5が分割数 m を計算して分割コマンドを生成する処理の詳細について後述する。

【0079】

ジョブ制御部3は、分割部5によって生成された分割コマンドをR/W26aに、現在のアンテナ32a-2 ($k=2$ 番目のアンテナ) を介して実行させる(ステップS15)。例えば、ジョブ制御部3は、図6(b)に示すジョブリスト50bのICタグのID = t_1 の分割コマンドを1つずつ順番にR/W26aに対して、アンテナ32a-2を用いて実行する旨の情報とともに送信し、それぞれの分割コマンドについて処理結果を取得する。同様に、ICタグのID = t_2 、 t_3 、... それぞれに含まれる分割コマンドについても順番に1つずつ分割コマンドを送信し、分割コマンドごとに処理結果を取得する。

【0080】

ジョブ制御部3は、例えば、分割コマンドの処理結果が、所定回数連続で失敗である場合に、現在のアンテナを介した分割コマンド実行処理(ステップS15)を終了してもよい。これにより、現在のアンテナの交信範囲にICタグが存在していて、分割コマンドが失敗しない限り、分割コマンドの実行処理が続けられる。

【0081】

なお、ジョブ制御部3は、一定時間経過後に分割コマンド実行処理(ステップS15)を終了するようにしてもよい。また、ジョブリストの分割コマンドが全て実行された場合も、分割コマンド実行処理(ステップS15)は終了する。

【0082】

ジョブ制御部3は、現在のアンテナを介した分割コマンド実行処理(ステップS15)において処理結果が成功であった分割コマンドを、ジョブリストから削除する(ステップS16)。これにより、ジョブリストには、未実行の分割コマンドが、実行に失敗した分割コマンドだけが残る。結果として、実行する必要がある分割コマンドが選択されてジョブリストに残ることになる。

【0083】

図6(c)は、図6(b)で示したジョブリスト50bから成功した分割コマンドを削除したジョブリストの例である。図6(c)に示すジョブリスト50cでは、ジョブリスト50bに含まれていた分割コマンドのうち、ICタグのID = t_1 の分割コマンドと、ICタグのID = t_2 の分割コマンド J_1 、 J_2 が削除されている。

【0084】

また、分割コマンドの処理結果は、ジョブデータ17の一部として、記録部6に記録されることが好ましい。図7は、分割コマンドの処理結果を表すデータの例を示す図である。図7に示す例では、ICタグのIDごとに、分割数、完了、分割コマンドを表すデータがそれぞれ記録されている。ジョブ制御部3は、例えば、分割コマンドの処理結果が全て成功であるICタグのIDの完了を表すデータを“1”に更新する。これにより、ICタグごとに処理が完了したか否かを示す情報が記録される。

【0085】

また、複数のICタグをまとめたタググループごとの処理結果を示すタググループ16

10

20

30

40

50

が記録部 6 に記録されてもよい。図 8 は、タググループごとの処理結果を表すデータの例を示す図である。図 8 に示す例では、タググループ ID ごとに、完了を表すデータと、タググループ ID のタググループに含まれる IC タグの ID を表すデータとが記録されている。これにより、タググループ単位ごとに処理が完了したか否かを示す情報が記録される。ジョブ制御部 3 は、例えば、IC タグごとの処理結果を基に、タググループごとの処理結果を更新することができる。

【 0 0 8 6 】

例えば、コマンド受付・返却部 2 がアプリケーション 1 2 から受け付けた 1 つのコマンドで処理する IC タグの集合を、1 つのタググループとすることが好ましい。これにより、タググループごとの処理結果は、コマンドごとの処理結果を表すことになる。

10

【 0 0 8 7 】

ジョブ制御部 3 は、現在のアンテナのカウンタ k が、タグアクセス制御システム 1 が制御する全アンテナ数に達しているか否かを判断する (ステップ S 1 7)。

【 0 0 8 8 】

現在のアンテナのカウンタ k が 2 の場合、 k は、全アンテナ数の 4 に達していないので、(ステップ S 1 7 で No)、ジョブ制御部 3 は、再び、ステップ S 4 の処理を行う。ステップ S 4 では、すでに、1 番目のアンテナを介して検出された ID の数 N は、期待タグ枚数 M に達しているので ($N = M$)、ステップ S 5 ~ 7 の処理はされずに、ステップ S 8 で 2 番目のアンテナでの残り時間 T_r が計算される。2 番目のアンテナを介して、すでに、ステップ S 1 5 の分割コマンド実行処理が行われているので、残り時間 $T_r = 0$ である可能性が高い。 $T_r = 0$ の場合、 k がインクリメントされ (ステップ S 1 0)、処理対象のアンテナが 3 番目のアンテナ (すなわち、アンテナ 3 2 b) となる。

20

【 0 0 8 9 】

その後、ジョブ制御部 3 は、ステップ S 4、S 8、S 9、S 1 1、S 1 2 の処理を行い、分割部 5 が、コマンド分割処理 (ステップ S 1 4) を行う。この時、ジョブリストは、例えば、図 6 (c) に示すように、2 番目のアンテナを介して実行された分割コマンドが削除された状態である。分割部 5 は、ジョブリストの分割コマンドをさらに分割することができる。また、分割部 5 は、例えば、ジョブリストに残っている分割コマンドで読み込まれるべきデータの合計量および IC タグと複数の R / W 間の交信可能時間等に基づいて、ジョブリストの分割コマンドをさらに分割するか否かを判断してもよい。判断の結果、コマンド分割を行わないようにしてもよい。

30

【 0 0 9 0 】

ジョブ制御部 3 は、分割コマンドを 3 番目のアンテナを介して R / W 2 6 b に実行させる (ステップ S 1 5)。処理が成功した分割コマンドについては、ジョブリストから削除される (ステップ S 1 6)。ジョブ制御部 3 は、アンテナのカウンタ k が全アンテナ数に達しているか否かを判断する (ステップ S 1 7)。このようにして、 k が全アンテナ数に達するまで、上記の処理が繰り返される。

【 0 0 9 1 】

k が全アンテナ数に達した場合 (ステップ S 1 7 で Yes の場合)、コマンド受付・返却部 2 が、各 IC タグの ID における分割コマンドの処理結果に基づいて、コマンドの処理結果を生成する (ステップ S 1 8)。コマンド受付・返却部 2 は、タググループがコマンドごとに作成された場合には、図 8 に示すようなタググループごとの処理結果を、コマンドの処理結果としてアプリケーション 1 2 へ返却することができる。

40

【 0 0 9 2 】

(分割部 5 が、コマンドまたは分割コマンドを分割する処理の詳細な例)

ここで、ステップ S 1 1 のコマンド分割処理の詳細な例について説明する。図 9 は、分割部 5 が、ジョブリストのコマンドまたは分割コマンドを分割する処理の詳細な例を示すフローチャートである。図 9 に示すように、分割部 5 は、まず、ジョブリスト内に含まれる分割コマンドのうち、扱うデータのバイト数が最大である分割コマンドのバイト数 B を取得する (ステップ S 2 1)。

50

【 0 0 9 3 】

また、分割部 5 は、ジョブリスト内に含まれる分割コマンドの総数 J を求める（ステップ S 2 2）。さらに分割部 5 は、1 つのアンテナにおいて、同一の IC タグと交信可能な時間 $T a$ を求める（ステップ S 2 3）。 $T a$ は、例えば、アンテナの交信範囲の長さ a と、物品の移動速度 v を用いて、 $T a = a / v$ により、求められる。

【 0 0 9 4 】

分割部 5 は、バイト数 B のデータを扱う分割コマンドを実行するのにかかる時間の平均値 $T b$ を求める（ステップ S 2 4）。 $T b$ は、例えば、予め記録部 6 に記録しておくことができる。分割部 5 は、分割数 $d_0 = 1$ にして、 d_0 を初期化する（ステップ S 2 5）。

【 0 0 9 5 】

分割部 5 は、1 アンテナを介して実行できる分割コマンドの数 r および現在のアンテナを介して残りの時間でできる分割コマンドの数 r' とを求める（ステップ S 2 6）。例えば、分割部 5 は、1 アンテナを介して同一の IC タグと交信できる交信可能時間 $T a$ 、分割数 d_0 、バイト数 B の分割コマンドにかかる平均時間 $T b$ を用いて、1 つのアンテナを介して実行できる分割コマンドの数 r を下記（式 1）により求めることができる。

【 0 0 9 6 】

（式 1）

$$r = \text{floor} (T a \times d_0 / T b)$$

【 0 0 9 7 】

上記（式 1）で、 $\text{floor} (X)$ は、 X を超えない最大の整数を表す。

【 0 0 9 8 】

また、分割部 5 は、図 2 のステップ S 8 で計算された現在のアンテナを介する交信が可能な残り時間 $T r$ を用いて、下記（式 2）により、現在のアンテナを介して実行できる分割コマンドの数 r' を求めることができる。

【 0 0 9 9 】

（式 2）

$$r' = \text{floor} (T r \times d_0 / T b)$$

【 0 1 0 0 】

上記（式 2）においても、 $\text{floor} (X)$ は、 X を超えない最大の整数を表す。

【 0 1 0 1 】

次に分割部 5 は、 $r \times$ 残りのアンテナ数に、 r' を足した値（ r ）が $d_0 \times J$ を超えるか否かを判断する（ステップ S 2 7）。ステップ S 2 7 で $N o$ の場合、 d_0 に 1 を加えて（ステップ S 2 8）、再度、 r および r' を計算し（ステップ S 2 6）、 $r \times$ 残りのアンテナ数 + r' が、 $d_0 \times J$ を超えるか否かを判断する（ステップ S 2 7）。 $r \times$ 残りのアンテナ数 + r' が $d_0 \times J$ を超える（ステップ S 2 7 で $Y e s$ ）まで、 d_0 に 1 を加えて r および r' を計算する処理を繰り返す。

【 0 1 0 2 】

$r \times$ 残りのアンテナ数 + r' が $d_0 \times J$ を超える（ステップ S 2 7 で $Y e s$ ）と、分割部 5 は、ループカウンタ n を初期化（ $n := 0$ ）して、コマンド分割処理（ステップ S 3 0、ステップ S 3 1）を行う。

【 0 1 0 3 】

分割部 5 は、ジョブリストの n 番目の ID の分割コマンドまたはコマンドが、すでに d_0 に分割されているか否かを判断し（ステップ S 3 0）、判断結果が $N o$ であるときに、 n 番目の ID の分割コマンドまたはコマンドを d_0 に分割する（ステップ S 3 1）。ステップ S 3 0 の判断結果が $Y e s$ の場合は、その ID の分割コマンドに関しては、分割しない。分割部 5 は、ジョブリスト中にある全ての ID の分割コマンドについて、上記ステップ S 3 0 の判断を行い、判断結果が $N o$ の場合にステップ S 3 1 の分割処理を行う処理を繰り返す。上記ステップ S 3 0 の判断を行うことによって、分割が必要な ID の分割コマンドのみが分割されることになる。

【 0 1 0 4 】

10

20

30

40

50

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、本実施形態に限られるものではない。本実施形態において、速度測定部 23 が、センサ 31 を用いて物品の速度 v を測定しているが、物品の速度 v が略一定である場合は、速度 v を予め記録部 6 に記録しておくこともできる。

【0105】

(実施の形態 2)

図 10 は、実施の形態 2 におけるタグアクセス制御システムの構成を示す機能ブロック図である。本実施形態におけるタグアクセス制御システムの機能は、コンピュータ 28 および複数の R/W 27 a、27 b に分散されている。図 10 に示す構成においては、コンピュータ 28、R/W 27 a、27 b およびセンサ 31 が、ネットワーク 38 を介して互いに接続されている。コンピュータ 28 には、タグアクセス制御システムの機能の一部 1 a としてコマンド受付・返却部 2 と、R/W 情報 14 が記録された記録部 63 が設けられる。コンピュータ 28 は、さらに、コマンドを発行するアプリケーション 12 と、ネットワーク 38 を介して外部とデータ通信を行うための通信部 61 a を備える。

10

【0106】

R/W 27 a には、タグアクセス制御システムの機能の一部 1 a として、ジョブ制御部 3、検出部 4、分割部 5、記録部 6、連携部 62、タイマ 21 が設けられる。R/W 27 b にも、R/W 27 a と同様に、タグアクセス制御システムの機能の一部 1 c が設けられる。R/W 27 b のタグアクセス制御システムの機能の一部 1 c は、R/W 27 a のタグアクセス制御システムの機能の一部 1 b と同様である。また、R/W 27 a の記録部 6 に記録されたパラメータ 13、R/W 情報 14、移動情報 15、ジョブデータ 17 およびタググループ 16 と同じ内容のデータが、R/W 27 b の記録部 6 にも記録される。

20

【0107】

R/W 27 a、27 b は、ネットワーク 38 を介して外部とデータ通信を行うための通信部 61 a、61 c とアンテナ 32 d、32 e、32 f、32 g を制御するアンテナ制御部 29 a、29 b をそれぞれ備える。

【0108】

コマンド受付・返却部 2、ジョブ制御部 3、検出部 4、分割部 5 のそれぞれの機能は、実施の形態 1 と同様である。コマンド受付・返却部 2 とジョブ制御部 3 とのデータ通信は、ネットワーク 38、通信部 61 a、61 b、連携部 62 を介して行われる。

30

【0109】

R/W 27 a のジョブ制御部 3 と、R/W 27 b とのジョブ制御部 (図示せず) とは、連携部 62 および通信部 61 b を介してデータ通信を行う。このデータ通信では、例えば、送信先 R/W の ID、受信元 R/W の ID、ジョブリスト等のデータが送受信される。ジョブリストには各分割コマンドを実行すべき実行時刻が指定されているか、各分割コマンドを実行させるためのトリガとなるセンサ ID が指定されているか、各 R/W にセンサが接続されている場合には明示的にセンサ ID を指定しなくともよい。これにより、例えば、実施の形態 1 と同様に、コンピュータ 28 のコマンド受付・返却部 2 が受け付けたコマンドの処理が、各 R/W 27 a、27 b で複数の分割コマンドに分割されてジョブリストが生成され、ジョブリストに含まれる複数のジョブが示す分割コマンドが R/W 27 a および R/W 27 b に割り当てられる。

40

【0110】

ジョブリストにセンサ ID が指定されている場合、各 R/W 27 a、27 b は、ジョブリストで指定されたセンサの動作を監視し、当該センサが作動した場合に、ジョブリストに含まれるジョブが示す分割コマンドを実行する。

【0111】

各 R/W 27 a、27 b が、指定された実行時刻に同期させてジョブを実行させる場合の R/W 27 a、27 b 間のデータ通信では、分割コマンドを実行するタイミングを同期させるため、起動時の時計合わせと、時刻指定されたジョブリストが必要である。

【0112】

50

例えば、コンピュータ 28 のコマンド受付・返却部 2 が受け付けたコマンドは、トリガとなるセンサ ID とともに R/W 27 a へ通信部 61 a によって送信される。R/W 27 a の通信部 61 a は、コマンドとセンサ ID を指定する情報を受信すると分割部 5 へコマンドとセンサ ID を指定する情報を渡す。分割部 5 は、コマンドを分割して例えば、図 6 (b) に示すようなジョブリストを生成する。ジョブ制御部 3 は、そのジョブリストに含まれるジョブが示す分割コマンドを、指定されたセンサをトリガとして実行する。

【0113】

このとき、例えば、実行が完了しなかった残りのジョブリストを“[job 1、job 2、job 3]”とし、R/W 27 b でこのジョブリストを実行すべき時刻を“time 1”とすると、R/W 27 a のジョブ制御部 3 が通信部 61 b を介して R/W 27 b に向けて送信されるデータは (R/W 27 a、R/W 27 b、[job 1、job 2、job 3]、time 1) のように表される。

10

【0114】

本実施形態では、タグアクセス制御システムの機能を分散させることで、コンピュータ 28 に負荷が集中することを防ぐことができると同時に、並列処理を行うことによってタグアクセスの性能を向上させることができる。

【0115】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 は、実施の形態 1 におけるコンピュータ 11 において、アプリケーション 12 から発行されたコマンドが、IC タグのメモリ上の互いに離れた複数の位置にデータを書き込む命令である場合の例である。

20

【0116】

図 11 は、コマンド受付・返却部 2 が受け付けたコマンドの例を示す図である。図 11 に示すコマンドには、書き込むデータのデータ名と、書き込むデータが含まれている。図 11 に示すコマンドは、例えば、作業 ID のデータとして、“yamada”を、通過時刻 h1 のデータとして、“200511191030”を IC タグへ書き込む命令を示すデータである。

【0117】

図 11 に示すような、データ名とデータで書き込み命令が示されるコマンドが発行される場合、データ名と IC タグへの書き込む位置との対応関係を表すデータが必要になる。図 12 は、データ名と IC タグとの対応関係を表すデータテーブルの例を示す図である。図 12 に示すデータテーブルは、データ名ごとに対応するオフセットとサイズが記録されている。オフセットは、IC タグメモリ上の書き込み開始する位置を示すデータであり、サイズは、書き込むことができるデータのサイズを示すデータである。

30

【0118】

図 13 は、図 12 に示されるデータが書き込まれた IC タグメモリの一例を模式的に示す図である。

【0119】

図 13 に示すように、IC タグメモリ 65 において、作業 ID のデータを書き込む領域 65 a と、通過時刻 h1 のデータを書き込む領域 65 b とが、物理的に互いに離れた位置に存在することがある。IC タグメモリ 65 上の斜線部 65 a が作業 ID のデータの領域であり、斜線部 65 a とは離れた位置にある斜線部 65 b が、通過時刻 h1 のデータの領域を示している。

40

【0120】

図 13 に示す例のように、離れた位置にデータを書き込む場合は、離れた位置のそれぞれのデータを分割単位として、それぞれのデータを書き込む分割コマンドを生成することが好ましい。例えば、検出部 4 が、IC タグの ID を検出し、その IC タグの ID に対応するコマンドをジョブリストに追加する際に、データ名ごとに分割コマンドを生成して追加することができる。

【0121】

50

図14は、検出部4が、ICタグのID = t1を検出した場合に、t1の分割コマンドとして、作業者IDを書き込む分割コマンド(ジョブJ1)および通過時刻h1を書き込む分割コマンド(ジョブJ2)を生成してジョブリストに追加した場合の例を示す図である。ジョブリスト50dには、作業者ID、通過時刻h1それぞれの書き込み位置を示すオフセット、それぞれの書き込むデータサイズおよび書き込むデータが、タグt1と対応付けて記録されている。

【0122】

図14に示すように、離れた位置にデータを書き込むコマンドを、離れた位置それぞれにおいてデータを書き込む複数の分割コマンドとすることによって、分割の手間を省き、複数のR/Wに効率良く分割コマンドを割り当てることができる。

10

【0123】

本発明は、工場などの生産現場や工場・倉庫・卸・小売間での物流の現場において、工程管理や入出庫管理の効率化を目的として、例えば、部材・製品・ケースなどの物品へのICタグ適用が広まりつつある生産・物流分野等で利用され得る。

【産業上の利用可能性】

【0124】

本発明は、リーダライタを制御することによって、移動する物品に付された複数のICタグの移動速度を低くすることなく、確実に送信することができるタグアクセス制御システムとして利用可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【0125】

【図1】本実施形態におけるタグアクセス制御システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図2】タグアクセス制御システム1が、コマンドを受け付けて、処理結果を返却するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

【図3】(a)は、ICタグからデータを読み出す命令を示すコマンドの例である。(b)は、ICタグにデータを書き込む命令を示すコマンドの例である。

【図4】R/W情報14に含まれるデータの例を模式的に示すための図である。

【図5】時刻 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 および時間 T_{a1} 、 T_{a2} 、 T_{a3} 、 T_{a4} の例を模式的に表した図である。

30

【図6】(a)は、検出部4が検出してICタグのIDが記録されたジョブリストの例を示す図である。(b)は、分割部5が、新たに生成したジョブリスト50bの例を示す図である。(c)は、ジョブリスト50bから成功した分割コマンドを削除したジョブリストの例である。

【図7】分割コマンドの処理結果を表すデータの例を示す図である。

【図8】タググループごとの処理結果を表すデータの例を示す図である。

【図9】分割部5が、ジョブリストのコマンドまたは分割コマンドを分割する処理の詳細な例を示すフローチャートである。

【図10】実施の形態2におけるタグアクセス制御システムの構成を示す機能ブロック図である。

40

【図11】コマンド受付・返却部2が受け付けたコマンドの例を示す図である。

【図12】データ名とICタグとの対応関係を表すデータテーブルの例を示す図である。

【図13】ICタグメモリの一例を模式的に示す図である。

【図14】検出部4が、作業者IDを書き込む分割コマンド、通過時刻h1を書き込む分割コマンドを生成してジョブリストに追加した場合の例を示す図である。

【符号の説明】

【0126】

- 1 タグアクセス制御システム
- 2 コマンド受付・返却部
- 3 ジョブ制御部

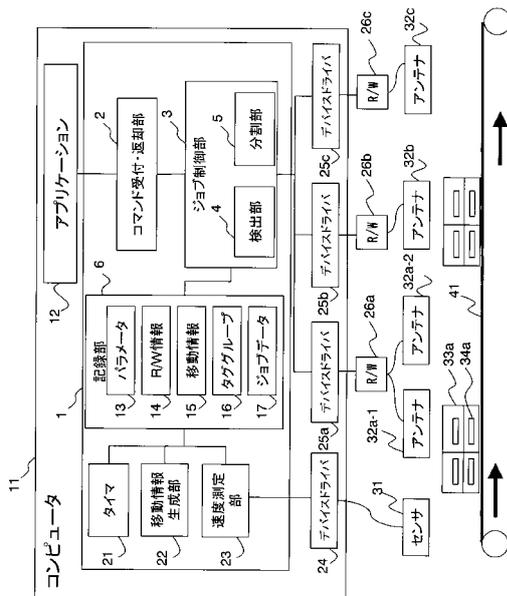
50

- 4 検出部
- 5 分割部
- 6、63 記録部
- 11、28 コンピュータ
- 12 アプリケーション
- 13 パラメータ
- 15 移動情報
- 17 ジョブデータ
- 21 タイマ
- 22 移動情報生成部
- 23 速度計測部
- 24、25a、25b、25c デバイスドライバ
- 26a、26b、26c リーダライタ
- 29a アンテナ制御部
- 31 センサ
- 32a 1、32a-2、32b、32c アンテナ
- 33a 物品
- 34a ICタグ
- 38 ネットワーク
- 41 ベルトコンベア
- 49a、49b、65a、65b コマンド
- 50a、50b、50c、50d ジョブリスト
- 61a、61b、61c 通信部
- 62 連携部
- 65 タグメモリ

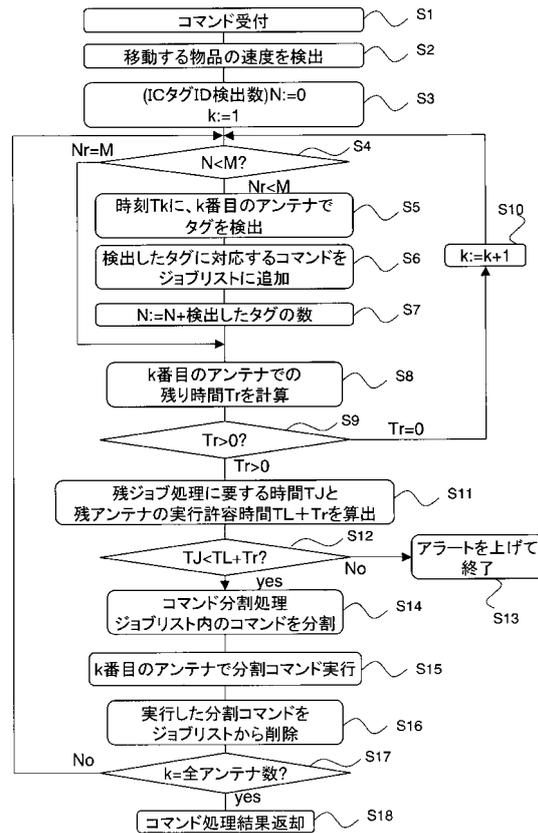
10

20

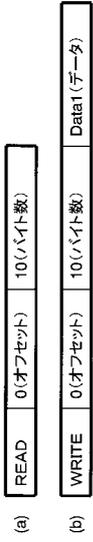
【図1】



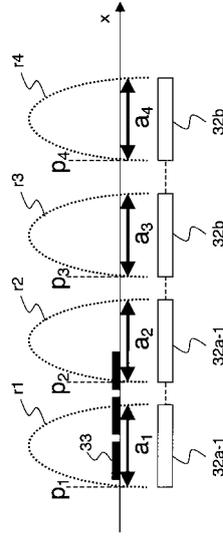
【図2】



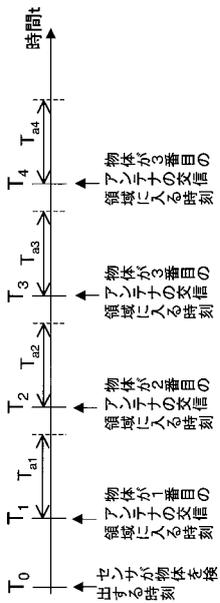
【図3】



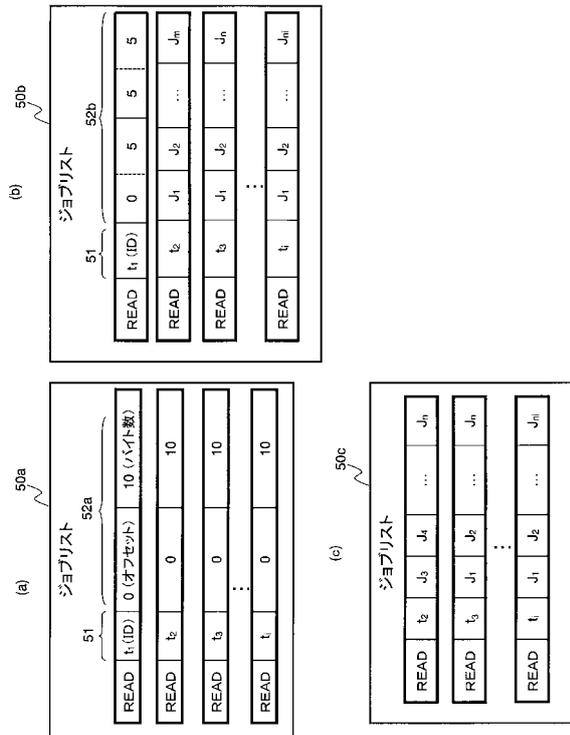
【図4】



【図5】



【図6】



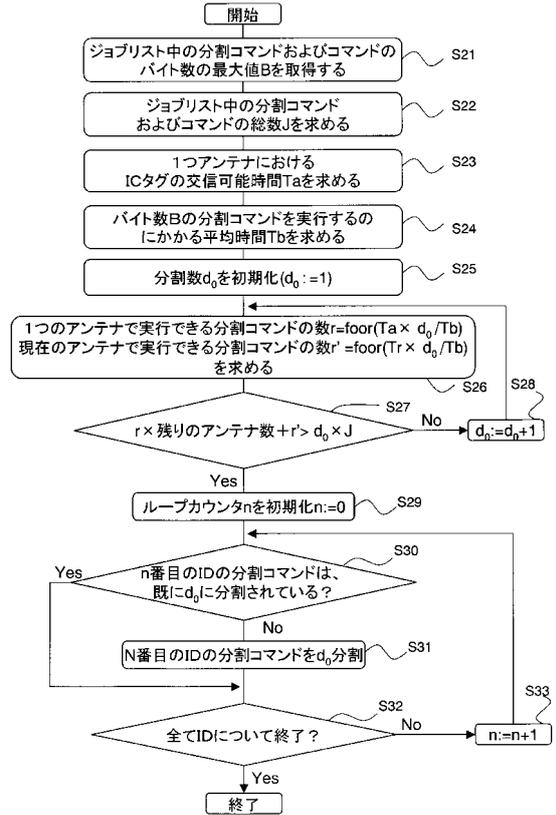
【図7】

ID	分割数	完了	分割コマンド
t ₁	m	1	-
t ₂	n	0	J ₁ J ₂ ... J _n
t ₃	n	0	J ₁ J ₂ ... J _n
...			
t _i		1	-
...			

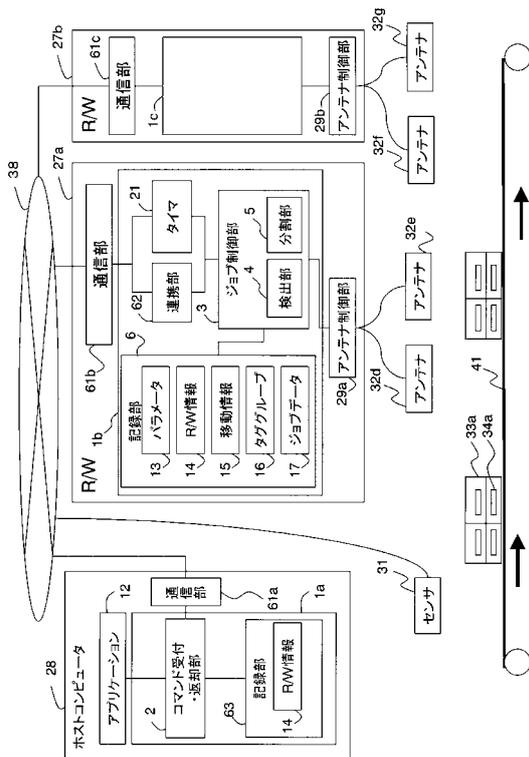
【図8】

グループID	完了	メンバーICタグのID
G ₁	1	
G ₂	0	t ₁ t ₂ ... t _i
...		
G _i	1	

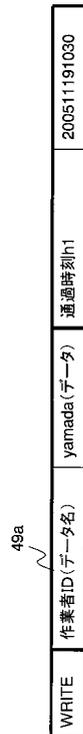
【図9】



【図10】



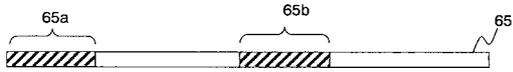
【図11】



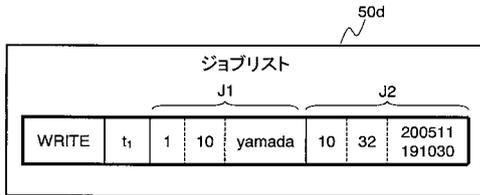
【図12】

データ名	オフセット	サイズ
作業者ID	0	10
通過時刻h1	32	15

【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (72)発明者 木原 英人
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 岩山 登
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 山本 雅士

- (56)参考文献 特開2005-259054(JP,A)
特開2004-082432(JP,A)
特開2004-348234(JP,A)
特開2003-283367(JP,A)
特開2004-258914(JP,A)
特開2005-255282(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| G06Q | 10/00 - 50/00 |
| G06K | 17/00 |