

(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

2016年3月24日(24.03.2016)

(10) 国際公開番号

WO 2016/042385 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/761 (2013.01) *H04W 4/06* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2015/001645
- (22) 国際出願日: 2015年9月18日(18.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-190338 2014年9月18日(18.09.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 阪口 敬司 (SAKAGUCHI, Keiji); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 第一特許法人(FIRSTLAW P.C.); 〒06775 ソウル特別市瑞草区マバン路60 Seoul (KR).
- (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

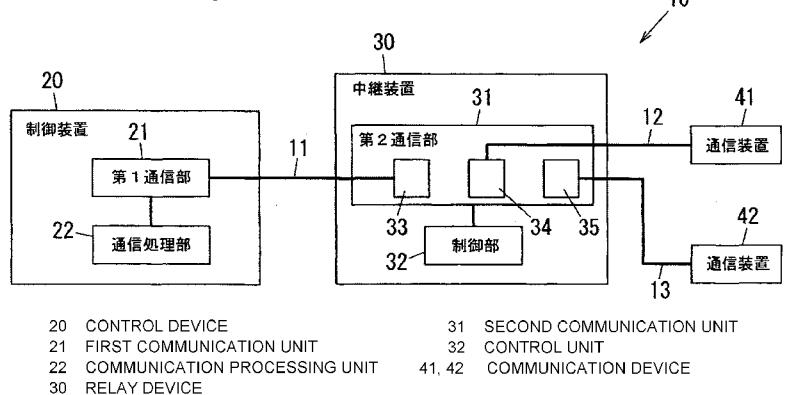
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CONTROL DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 制御装置およびプログラム

図 1 / Fig. 1



(57) **Abstract:** Provided is a control device capable of multicast communication while preventing degradation in the reliability of the entire system. A control device 20 communicates with communication devices 41, 42 to be controlled via a relay device 30, and controls the communication devices 41, 42. During a period from the reception of request information requesting transfer of data transmitted by multicasting to the end of a multicast transfer period, the relay device 30 permits a communication path which has received the request information to transfer the data. The control device 20 is provided with a first communication unit 21 which performs communication with the relay device 30 and communication with one or more communication devices 41, 42 via the relay device 30, and a communication processing unit 22 which causes the first communication unit 21 to transmit the request information within the multicast transfer period.

(57) 要約: システム全体の信頼性の低下を防ぎつつ、マルチキャストの通信ができる制御装置を提供する。制御装置20は、中継装置30を介して、制御対象である通信装置41, 42と通信し、通信装置41, 42の制御を行う。中継装置30は、マルチキャストで送信されたデータの転送を依頼する依頼情報を受信してからマルチキャスト転送期間が終了するまでの間は依頼情報を受信した通信経路に対してデータの転送を許可する。制御装置20は、中継装置30との通信、および中継装置30を介した1つ以上の通信装置41, 42との通信を行う第1通信部21と、依頼情報をマルチキャスト転送期間内に第1通信部21に送信させる通信処理部22とを備える。

明細書

制御装置およびプログラム

技術分野

本発明は、一般に制御装置およびプログラム、より詳細にはマルチキャストによる通信を行う制御装置およびプログラムに関する発明である。

背景技術

近年、マルチキャストでの通信、例えば多宛先メッセージを送信するための技術が開示されている（日本国特許第3895685号明細書参照）。

マルチキャストとは、複数の装置に対して、1回の送信で複数の装置にデータを到達させるための技術である。

マルチキャストでは、装置間に介在するルータに、多宛先メッセージの転送を要求するための情報を送信する。

特許文献1では、複数の装置からなるグループ（多宛先グループ）の代表装置が、多宛先メッセージの転送を要求するための情報に相当する存在信号を、中継装置（ルータ）に相当するグループ制御ユニットに定期的に送信している。そして、多宛先メッセージがグループ制御ユニットで受信されると、多宛先メッセージが、グループに属する全ての装置に転送される。

発明の概要

特許文献1で記載された技術では、多宛先グループの代表装置として、多宛先グループの他の装置と比べて性能が低い装置が割り当てられる場合がある。

性能が低い装置が、代表装置に割り当てられると、当該装置が本来実行すべき処理に加えて、存在信号を一定の周期で送信するという処理も行わなければならない。そうすると、当該装置の処理負荷が高くなり、システム全体としての信頼性が低下する。

そこで、本発明は、上記事由に鑑みてなされており、その目的は、システム全体の信頼性の低下を防ぎつつ、マルチキャストの通信ができる制御装置および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

本発明の制御装置は、マルチキャストで送信されたデータの転送を依頼する依頼情報を受けたからマルチキャスト転送期間が終了するまでの間は当該依頼情報を受信した通信経路に対して前記データの転送を許可する中継装置を介して、制御対象である1つ以上の通信装置と通信し、前記1つ以上の通信装置の制御を行う制御装置であって、前記中継装置との通信、および前記中継装置を介した前記1つ以上の通信装置との通信を行う通信部と、通信処理部とを備え、前記通信処理部は、前記依頼情報を前記マルチキャスト転送期間内に前記通信部に送信させることを特徴とする。

また、本発明のプログラムは、コンピュータを、上記制御装置として機能させるためのプログラムである。

発明の効果

本発明は、システム全体の信頼性の低下を防ぎつつ、マルチキャストの通信ができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- 【図1】実施形態1の制御システムおよび制御装置の構成を説明する図である。
- 【図2】実施形態1の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図3】実施形態1の制御装置の動作を説明する流れ図である。
- 【図4】実施形態2の制御システムおよび制御装置の構成を説明する図である。
- 【図5】実施形態2の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図6】実施形態2の制御装置の動作を説明する流れ図である。
- 【図7】実施形態3の制御システムおよび制御装置の構成を説明する図である。
- 【図8】実施形態4の制御システムおよび制御装置の構成を説明する図である。
- 【図9】実施形態4の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図10】実施形態4の制御装置の動作を説明する流れ図である。

- 【図 11】実施形態 5 の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図 12】実施形態 5 の制御装置の動作を説明する流れ図である。
- 【図 13】実施形態 6 の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図 14】実施形態 6 の制御装置の動作を説明する流れ図である。
- 【図 15】実施形態 8 の制御システムの動作概要を説明するシーケンス図である。
- 【図 16】実施形態 8 の制御装置の動作を説明する流れ図である。

発明を実施するための形態

1 実施形態 1

本実施形態の制御システム 10 は、図 1 に示すように、制御装置 20、中継装置 30 および通信装置 41、42 を備える。

制御システム 10 では、Ethernet (登録商標) 規格のケーブル、また IEEE 802.11 規格の無線等の通信メディア 11 から 13 により、制御装置 20 と中継装置とが、中継装置 30 と通信装置 41、42 とが、それぞれ接続されている。

制御装置 20 は、中継装置 30 と通信、および中継装置 30 を介して通信装置 41、42 とマルチキャストで通信する装置である。以下において、マルチキャストで送信されるデータをマルチキャストデータという。

中継装置 30 は、例えば IGMP Snooping に対応したルータである。

IGMP (インターネット管理プロトコル) は、インターネットエンジニアリングタスクフォース (IETF) で規定され、IP ネットワーク上でマルチキャストでの通信を行うために、マルチキャストグループへの参加、離脱を管理するプロトコルである。IGMP は、異なるネットワークから送信されたマルチキャストデータを自身が管理するネットワークに転送するか否かを判断する。

IGMP Snooping とは、IGMP を応用した機能であり、制御装置 20 が送信した依頼情報 (IGMP Report) を盗聴して、通信ポート毎にマルチキャストデータの転送可否を判断する OSI 参照モデルにおけるレイヤ 2 の機能である。ここで、依頼情報とは、制御装置 20 が中継装置 30 に対して特定のマルチキャストアドレスグループのデータ (マルチキャストデータ) の転送を要求する情報であり、制御装置 20 が受信したいマルチキャストアドレスを含んでいる。IGMP Snooping を有する中継装置 30 は、通信ポートごとにマルチキャストによる転送の許否を判断している。この機能を搭載した中継装置 30 は、依頼情報を受信すると、受信してから予め定められた期間が終了するまでの間は当該依頼情報を受信した通信ポートに対してマルチキャストによる転送を許可する。これにより、中継装置 30 は、通信ポートごとに、マルチキャストの転送期間を管理することができる。

中継装置 30 は、IGMP Snooping を用いて、制御装置 20 が送信した

依頼情報を盗聴し、依頼情報から制御装置 20 が転送を要求するマルチキャストアドレスを識別し、管理する。

中継装置 30 は、制御装置 20 が転送を要求するマルチキャストアドレスグループのデータ（マルチキャストデータ）を受信した場合、制御装置 20 と接続された通信ポート 33 にマルチキャストデータを転送し、他の通信ポートは転送しないように制御する。

また、中継装置 30 はマルチキャストデータの転送を要求する通信ポートごとに、マルチキャストデータの転送を許可する期間（マルチキャスト転送期間）を管理する。例えば、制御装置 20 の依頼情報を受信してからマルチキャスト転送期間の時間長を超過して、通信装置 41 から依頼情報と一致したマルチキャストアドレスグループ宛のマルチキャストデータを中継装置 30 が受信する。この場合、中継装置 30 は、該データを制御装置 20 と接続された通信ポートには転送しない。ここで、マルチキャスト転送期間の時間長は、例えば 5 分である。

通信装置 41, 42 は、マルチキャストデータを扱う装置であり、例えばエアコン、照明器具、パーソナルコンピュータ、タブレット端末等であり、プロセッサやメモリを有している。通信装置 41, 42 の機能は、メモリに記憶されているプログラムをプロセッサが実行することにより実現される。

以下、制御装置 20 および中継装置 30 の構成について説明する。ただし、以下に説明する構成は、本発明の一例に過ぎず、本発明は、下記実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

（1）制御装置 20

制御装置 20 は、図 1 に示すように、第 1 通信部 21（通信部）と通信処理部 22 とを備える。制御装置 20 は、プロセッサやメモリを有しており、通信処理部 22 の機能は、メモリに記憶されているプログラムをプロセッサが実行することにより実現される。また、制御装置 20 が有するプロセッサは、通信装置 41, 42 が有するプロセッサよりも性能が高いプロセッサである。

第 1 通信部 21 は、通信メディア 11 を介して、中継装置 30 と通信を行う。また、第 1 通信部 21 は、通信メディア 11 および中継装置 30 を介して、通信装置 41, 42 と通信を行う。

第 1 通信部 21 は、後述する通信処理部 22 の制御により、依頼情報を定期的に送信する。

また、第 1 通信部 21 は、通信装置 41, 42 に対して、状態の設定変更を要求するための要求情報（Set 要求）を、中継装置 30 を介して送信する。要求情報を送信後、第 1 通信部 21 は、要求情報を受信したことを表す応答情報（Set 応答）を通信装置 41, 42 から受信する。さらに、第 1 通信部 21 は、設定変更後の状態を表すマルチキャストデータを通信装置 41, 42 から受信する。これにより、制御裝

置20は、通信装置41、42の制御が可能となる。

通信処理部22は、制御装置20の全体動作を制御する。通信処理部22は、依頼情報を定期的に第1通信部21に送信させる。また、通信処理部22は、第1通信部21に要求情報を送信させ、応答情報およびマルチキャストデータを受信させる。

(2) 中継装置30

中継装置30は、図1に示すように、第2通信部31(通信経路)と制御部32とを備える。中継装置30は、プロセッサやメモリを有しており、制御部32の機能は、メモリに記憶されているプログラムをプロセッサが実行することにより実現される。

第2通信部31は、複数の通信ポート(通信経路)を備えている。なお、本実施形態では、中継装置30は、3つの通信ポート33から35を備えている。

通信ポート33は、制御装置20の第1通信部21と通信メディア11を介して接続されている。また、通信ポート34は、通信装置41と通信メディア12を介して接続されて、通信ポート35は、通信装置42と通信メディア13を介して接続されている。

通信ポート33から35は、接続先の装置から送信されたデータ(例えば依頼情報およびマルチキャストデータ)を受信すると、受信したデータを制御部32へ出力する。

制御部32は、中継装置30の全体動作を制御する。

制御部32は、中継装置30が管理する通信ポートごとにマルチキャストデータの転送可否を判断する第1管理テーブルを有している。第1管理テーブルでは、制御装置20及び通信装置41、通信装置42からの依頼情報から、通信ポート、転送するマルチキャストグループアドレス、及び有効期限等が対応づけられている。有効期限とは、マルチキャスト転送期間が終了する時刻である。制御部32は、有効期限までに、その有効期限に対応付けられたネットワークアドレスから再度依頼情報を受け取らない場合には、第1管理テーブルから削除する。

制御部32は、制御装置20および通信装置41、42からマルチキャストデータを受信した場合、受信したマルチキャストデータのマルチキャストグループアドレスと一致するマルチキャストグループアドレスが第1管理テーブルに存在するか確認する。第1管理テーブルに存在すると判断した場合、制御部32は、受信したマルチキャストデータを、該マルチキャストデータのマルチキャストグループアドレスに該当する通信ポートに転送する。

制御部32は、制御装置20から要求情報を受信した場合、受信した要求情報の宛先である通信装置が接続された通信ポートに転送する。

(3) 通信装置41、42

通信装置41、42は、同じ機能を有しているので、ここでは、通信装置41について説明する。

通信装置41は、制御装置20から中継装置30を介して、要求情報を受信すると、

応答情報を、中継装置30を介して制御装置20へ送信する。そして、通信装置41は、受信した要求情報の内容に基づいて、状態の設定の変更を行う。例えば、通信装置41がエアコンである場合には、要求情報の内容が「設定温度を1度下げる」という要求であれば、通信装置は、設定温度を1度下げる。通信装置41は、設定変更後の状態を表すマルチキャストデータを送信する。

また、通信装置41は、付属のリモコン等の操作で状態の設定変更がされると、設定変更後の状態を表すマルチキャストデータを送信する。

1. 2 動作

(1) 動作概要

ここでは、制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報を送信する動作について、図2に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20は、起動時に依頼情報を送信する（ステップS5）。

制御装置20は、ステップS5で依頼情報を送信した後、定期的（例えば3分ごと）に、依頼情報を送信する（ステップS10～ステップS20）。ここでは、依頼情報の送信周期を3分としているが、送信周期は、マルチキャスト転送期間の時間長以下であればよい。

中継装置30は、通信装置41から送信されたマルチキャストデータを受信すると、マルチキャストデータを要求する制御装置20へ送信する（ステップS25, S30）。

制御装置20は、マルチキャストデータの受信後も、定期的に（例えば3分ごと）に、依頼情報を送信する（ステップS35）。

これにより、制御装置20は、中継装置30のマルチキャスト転送期間内に前記依頼情報を送信する事で、通信装置41、42から送信されるマルチキャストデータを中継装置30を介して受信することができる。

(2) 制御装置20の動作

ここでは、制御装置20の動作、特に依頼情報を送信する動作について、図3に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、起動時に第1通信部21に依頼情報を送信させる（ステップS100）。

通信処理部22は、所定時間（例えば3分）が経過したか否かを判断する（ステップS105）。

所定時間が経過したと判断する場合（ステップS105における「Y e s」）、通信処理部22は、依頼情報を第1通信部21に送信させる（ステップS110）。依頼情報が送信された後、処理はステップS105へ戻る。

所定時間が経過していないと判断する場合（ステップS105における「N o」）、処理は、所定時間の経過待ちとなる。

本実施形態では、制御装置20は、3分ごとに依頼情報を送信している。また、中継装置30で管理するマルチキャスト転送期間の時間長は5分である。そのため、制

御装置20は、マルチキャスト転送期間内に必ず依頼情報を送信している。つまり、中継装置30の通信ポート管理テーブルでは、制御装置20と接続される通信ポートでのマルチキャスト転送期間の有効期限が常に更新されるので、マルチキャストによる通信可能な期間が途切れる事はない。

このため、制御装置20は、中継装置がマルチキャストデータの転送期間を管理する中継装置であっても、マルチキャストデータを受信することができる。また、通常、他の装置（通信装置41、42）の制御は、該他の装置よりも処理性能が高い装置（制御装置20）が行う。そこで、制御装置20が、依頼情報の送信を定期的に行っても、他の装置が行う場合と比較して、その処理負荷は低い。つまり、システム全体として、マルチキャストデータの送受信に対する確実性および信頼性は向上する。

2 実施形態2

実施形態1では、中継装置30は、IGMP Snoopingに対応した中継装置であったが、中継装置30は、IGMPに対応した中継装置であり、かつ自装置とは異なるIPネットワークを管理する中継装置50と接続されている点が異なる。

以下、本実施形態では、実施形態1と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

図4に示す本実施形態の制御システム10は、制御装置20、中継装置30、50および通信装置41、42を備える。中継装置30と中継装置50は異なるIPネットワークを管理するルータであり、IGMPに対応したルータである。通信ポート33、34、35は、中継装置30が管理するIPネットワークと通信するための通信ポートである。通信ポート36（通信経路）は異なるIPネットワークと通信するための通信ポートである。中継装置50は、通信メディア14により通信ポート36と接続されている。

第1通信部21は、中継装置30から問合せ情報を受信すると、受信した問合せ情報を通信処理部22へ出力し、通信処理部22の制御により依頼情報を中継装置30へ送信する。問合せ情報とは、マルチキャストデータの受信を希望するか否かを問い合わせる情報であり、例えばIGMP Queryである。

通信処理部22は、第1通信部21を介して中継装置30から問合せ情報を受け取ると、その応答として依頼情報を第1通信部21に送信させ、その後の依頼情報の定期的な送信を停止するように、第1通信部21を制御する。

中継装置30は、上述したように、例えばIGMPに対応したルータである。中継装置30は、中継装置30が管理するIPネットワークにマルチキャストデータの受信を希望する装置が存在するか確認するためのクエリである問合せ情報（IGMP Query）を定期的（例えば5分）に送信する。特定グループ宛のマルチキャストデータの受信を希望する装置は、問合せ情報を受信すると、受信を希望するマルチキャストアドレスを中継装置30に通知する。これにより、中継装置30は、マルチキャストで送信されたデータを受信すると、マルチキャストデータの転送を要求するネッ

トワークに、受信したマルチキャストデータを送信する。

また、中継装置30は、マルチキャストデータの転送を要求するネットワークごとに、マルチキャスト転送期間を管理している。マルチキャスト転送期間内に、管理対象のネットワークから依頼情報が受信されない場合には、マルチキャスト転送期間の経過後はマルチキャストで送信されたデータはそのネットワークに転送されない。

制御部32は、中継装置30が管理するネットワークごとにマルチキャストデータの転送可否を判断する第2管理テーブルを有している。第2管理テーブルでは、制御装置20及び通信装置41、通信装置42からの依頼情報から、転送先のネットワークアドレス、転送するマルチキャストグループアドレス、及び有効期限等が対応づけられている。有効期限とは、マルチキャスト転送期間が終了する時刻である。制御部32は、定期的に問い合わせ情報を送信し、第2通信部31から依頼情報を受け取ると、第2管理テーブルに、転送先のネットワークアドレス、転送するマルチキャストグループアドレス、及び有効期限等を登録する。

制御部32は、有効期限までに、その有効期限に対応付けられたネットワークアドレスから再度依頼情報を受け取らない場合には、第2管理テーブルから削除する。

制御部32は、制御装置20および通信装置41、42からマルチキャストデータを受信した場合、送信されたマルチキャストデータのマルチキャストグループアドレスが、第2管理テーブルで管理されているアドレスであるか確認する。制御部32は、該当するマルチキャストアドレスグループであると判断した場合、受信したマルチキャストデータを該当するネットワークに転送する。

中継装置50は、中継装置30が管理するIPネットワークと異なるIPネットワークを管理する点が中継装置30と異なるだけであり、その構成は、中継装置30と同様であるので、ここでの説明は省略する。

制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報を送信する動作について、図5に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20は、起動時に依頼情報を送信する（ステップS200）。

制御装置20は、ステップS200で依頼情報を送信した後、定期的（例えば1分ごと）に、依頼情報を送信する（ステップS205～ステップS215）。

中継装置30は、制御装置20および通信装置41、42へ問合せ情報を送信する（ステップS220からステップS230）。

制御装置20および通信装置41、42のそれぞれは、問合せ情報に対する応答として、依頼情報を送信する（ステップS235～ステップS245）。

制御装置20および通信装置41、42のそれぞれは、問合せ情報に対する応答として、依頼情報を送信した後は、定期的に送信される問合せ情報に応答することで、マルチキャスト通信が可能となる。

本実施形態では、制御装置20は、問合せ情報を受信するまでは1分ごとに依頼情報を送信している。また、中継装置30で管理するマルチキャスト転送期間の時間長

は5分である。そのため、制御装置20は、マルチキャスト転送期間内に必ず依頼情報を送信している。つまり、中継装置30の通信ポート管理テーブルでは、制御装置20と接続される通信ポートでのマルチキャスト転送期間の有効期限が常に更新されるので、問合せ情報による管理が開始されるまでは、マルチキャストによる通信の期間が途切れる事はない。

また、本実施形態では、中継装置の問い合わせ情報を受信した後、制御装置20は依頼情報の定期的な送信を止めるため、無駄なトラフィックを抑制することができる。

次に、制御装置20の動作、特に依頼情報を送信する動作について、図6に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、起動時に第1通信部21に依頼情報を送信させる（ステップS300）。

通信処理部22は、所定時間（例えば1分）が経過したか否かを判断する（ステップS305）。

所定時間を経過したと判断する場合（ステップS305における「Yes」）、通信処理部22は、依頼情報を第1通信部21に送信させる（ステップS310）。依頼情報が送信された後、処理はステップS305へ戻る。

所定時間が経過していないと判断する場合（ステップS305における「No」）、通信処理部22は、第1通信部21が問合せ情報を中継装置30から受信したか否かを判断する（ステップS315）。

問合せ情報を受信していないと判断する場合（ステップS315における「No」）、処理はステップS305へ戻る。

問合せ情報を受信したと判断する場合（ステップS315における「Yes」）、通信処理部22は、問合せ情報に対する応答として、依頼情報を第1通信部21に送信させ（ステップS320）、処理を終了する。

以上説明したように、制御装置20では、問合せ情報を受信し、その応答として依頼情報を送信した後は、処理は終了している。これにより、ステップS305およびステップS310で行われる第1通信部21による定期的（1分ごと）に依頼情報を送信することを停止させていることが分かる。

本実施形態では、制御装置20は、問合せ情報を受信するまでは1分ごとに依頼情報を送信している。また、中継装置30で管理するマルチキャスト転送期間は5分である。そのため、制御装置20は、マルチキャスト転送期間内に必ず依頼情報を送信している。つまり、中継装置30の通信ポート管理テーブルでは、制御装置20と接続される通信ポートでのマルチキャスト転送期間の有効期限が常に更新されるので、問合せ情報による管理が開始されるまでは、マルチキャストによる通信の期間が途切れる事はない。

3 実施形態3

実施形態1では、中継装置30が具備する通信ポート毎に1台ずつ装置を接続して

いたが、本実施形態では、中継装置30の1つの通信ポートに複数の装置が接続される点が異なる。例えば、無線の通信ポートに複数の装置が接続された場合、及びEthernet（登録商標）等の通信ポートにスイッチングハブ等を接続し、複数の装置が接続する場合等である。

以下、本実施形態では、実施形態1と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

本実施形態の制御システム10は、図7に示すように、制御装置20、中継装置30および通信装置41～44を備える。

制御装置20と中継装置30とは無線で通信を行う。また、制御装置20と通信装置41、42とは、中継装置30を介して無線で通信を行う。なお、制御装置20と中継装置30との間の無線通信、および制御装置20と通信装置41、42との間の中継装置30を介した無線通信では、第1の周波数帯域が使用される。

また、中継装置30と、通信装置43、44とは、無線で通信を行う。なお、中継装置30と通信装置43、44との間の無線通信では、第1の周波数帯域とは異なる第2の周波数帯域が使用される。

図7に示す本実施形態の制御装置20の第1通信部21は、中継装置30との間で第1の周波数帯域を使用して無線通信を行う。また、第1通信部21は、中継装置30を介して、通信装置41、42との間で第1の周波数帯域を使用して無線通信を行う。

具体的には、本実施形態の第1通信部21は、通信処理部22の制御により、依頼情報を定期的（3分ごと）に無線で送信する。

中継装置30は、実施形態1と同様に、IGMP Snoopingに対応した中継装置である。

中継装置30は、実施形態1と同様に、マルチキャストデータを要求する装置に対するマルチキャスト転送期間（例えば、5分）を管理している。マルチキャスト転送期間内に、管理対象の装置から送信された依頼情報が盗聴（受信）されない場合には、マルチキャストで送信されたデータはその装置が接続された通信ポートには転送されない。

本実施形態の中継装置30の第2通信部31は、図7に示すように、第1送受信部37（通信経路）と第2送受信部38（通信経路）とを備えている。

第1送受信部37は、第1の周波数帯域を使用して、アンテナ37aを介して、制御装置20および通信装置41、42と無線通信を行う。具体的には、第1送受信部37は、IGMP Snoopingを用いて、第1の周波数帯域を使用して無線で送信された依頼情報を盗聴（受信）すると、盗聴（受信）した依頼情報を制御部32へ出力する。第1送受信部37は、制御装置20からマルチキャストで送信されたマルチキャストデータ（第1データ）を受信すると、受信した第1データを制御部32へ出力する。第1送受信部37は、通信装置41、42からマルチキャストで送信さ

れたマルチキャストデータ（第2データ）を受信すると、受信した第2データを制御部32へ出力する。

第2送受信部38は、第2の周波数帯域を使用して、アンテナ38aを介して、通信装置43, 44と無線通信を行う。具体的には、第2送受信部38は、IGMP Snoopingを用いて、第2の周波数帯域を使用して無線で送信された依頼情報を盗聴（受信）すると、盗聴（受信）した依頼情報を制御部32へ出力する。第2送受信部38は、通信装置43, 44からマルチキャストで送信されたマルチキャストデータ（第3データ）を受信すると、受信した第3データを制御部32へ出力する。

なお、以降の説明において、第1送受信部37と第2送受信部38とを区別する必要がない場合には、送受信部39と記述する。

本実施形態の制御部32は、中継装置30の全体動作を制御する。

制御部32は、無線に使用する周波数帯域ごとにマルチキャストの転送可否を判断する周波数帯域管理テーブルを有している。周波数帯域管理テーブルでは、第1送受信部37および第2送受信部38のうちマルチキャストの転送が可能な周波数帯域を識別する帯域識別子と、有効期限とが対応付けられている。有効期限とは、マルチキャスト転送期間が終了する時刻である。

制御部32は、依頼情報を受け取ると、受け取った時にマルチキャスト転送期間である時間（例えば5分）を加算し、有効期限を算出する。さらに、制御部32は、第2通信部31から依頼情報を受け取ると、受け取った依頼情報の出力元が第1送受信部37および第2送受信部38のいずれであるかを特定する。制御部32は、特定した送受信部39（第1送受信部37または第2送受信部38）が使用する周波数帯域を識別する帯域識別子が周波数帯域管理テーブルに登録されているか否かを判断する。登録されていなければ、特定した送受信部39が使用する周波数帯域の帯域識別子と、有効期限とを対応付けて周波数帯域管理テーブルに登録する。登録されていれば、その帯域識別子に対応付けられている有効期限を、算出された有効期限に更新する。

制御部32は、有効期限までに、その有効期限に対応付けられた送受信部39から再度依頼情報を受け取らない場合には、その帯域識別子および有効期限を、周波数帯域管理テーブルから削除する。

制御部32は、第1送受信部37がマルチキャストデータ（第1データおよび第2データのいずれかのデータ）を受信すると、周波数帯域管理テーブルを用いて、マルチキャストデータの転送が可能な1つ以上の送受信部39を特定する。また、制御部32は、第2送受信部38がマルチキャストデータ（第3データ）を受信すると、周波数帯域管理テーブルを用いて、マルチキャストデータの転送が可能な1つ以上の送受信部39を特定する。制御部32は、特定した1つ以上の送受信部39にマルチキャストデータを送信させる。また、制御部32は、第1～第3データのいずれでもないデータを受信、つまりマルチキャスト転送の管理外のマルチキャストアドレスグル

ープのデータを受信すると、該データの転送は行わない。

本実施形態の制御部32は、上述したように、無線通信に使用される周波数帯域ごとに、マルチキャスト通信の可否を判断している。つまり、周波数帯域を、実施形態1で説明したケーブルと接続される通信ポートと同様の概念と捉えることができる。

本実施形態の制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報を送信する動作は、実施形態1と比較して、中継装置30が具備する1つの通信ポートに対して複数の装置が接続された点が異なるのみであり、処理内容としては、変更がない。そのため、本実施形態の制御システム10の全体の動作概要についての説明は、省略する。

また、本実施形態の制御装置20の動作、特に依頼情報を送信する動作についても、中継装置30が具備する1つの通信ポートに対して複数の装置が接続された点が実施形態1と異なるのみであり、処理内容としては、変更がない。そのため、本実施形態の制御装置20の動作についての説明も省略する。

以上説明したように、本実施形態の制御システム10では、無線で通信を行っている。そして、中継装置30は、無線通信に使用される周波数帯域ごとに、マルチキャスト通信の可否を判断している。そのため、中継装置30は、一の周波数帯域を使用する制御装置（例えば制御装置20）から依頼情報を受信すると、一の周波数帯域を使用する他の装置（ここでは、通信装置41、42）に対してもマルチキャストの通信を可能とする。つまり、制御装置20と通信装置41、42との間で双方向のマルチキャスト通信が可能となる。

4 実施形態4

実施形態1では、中継装置30が管理するマルチキャスト転送期間は一律に5分であるとしたが、本実施形態では、中継装置30の機種（製造元）ごとにマルチキャスト転送期間が異なっている点が異なる。

以下、本実施形態では、実施形態1と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

本実施形態の制御装置20は、中継装置30のMACアドレスを用いて、中継装置30が管理するマルチキャスト転送期間の情報を取得し、取得したマルチキャスト転送期間の情報に基づいて、依頼情報を送信する送信周期を決定する。

本実施形態の制御装置20は、図8に示すように、さらに記憶部23を有している。

記憶部23は、中継装置の製造元と、該中継装置で管理するマルチキャスト転送期間とを対応付けた転送期間管理テーブルを記憶している。また、MACアドレスは、16進数を使って12桁で表される。そして、12桁のうち前半の6桁は、製造元を表している。そこで、記憶部23は、製造元と、MACアドレスの前半6桁とを対応付けた製造元管理テーブルも記憶している。

第1通信部21は、通信処理部22の制御により、MACアドレスを要求するアドレス要求を中継装置30に送信し、その後、中継装置30からMACアドレスを受信する。

通信処理部22は、第1通信部21がアドレス要求を送信し、MACアドレスを受信するように、第1通信部21を制御する。通信処理部22は、第1通信部21がMACアドレスを受信すると、該MACアドレス、製造元管理テーブルおよび転送期間管理テーブルを用いて、中継装置30が管理するマルチキャスト転送期間を特定する。通信処理部22は、特定したマルチキャスト転送期間の時間長を、またはその時間長よりも短い時間長を送信周期として、依頼情報を送信するように第1通信部21を制御する。

本実施形態の制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報の送信周期を決定する動作について、図9に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20の第1通信部21は、例えば管理プロトコルを含むデータを中継装置30から受信する（ステップS400）。

制御装置20の通信処理部22は、受信したデータに含まれるMACアドレスから中継装置30の製造元を特定する（ステップS405）。具体的には、通信処理部22は、記憶部23で記憶された製造元管理テーブルから、受信したデータに含まれるMACアドレスの前半6桁の数値と一致する数値を検索する。一致する数値が存在する場合には、その数値に対応付けられた製造元の情報を取得する。

通信処理部22は、特定した製造元から中継装置30が管理するマルチキャスト転送期間を特定する（ステップS410）。具体的には、通信処理部22は、記憶部23で記憶された転送期間管理テーブルから、特定した製造元と一致する製造元を検索する。一致する製造元が存在する場合には、その製造元に対応付けられたマルチキャスト転送期間を特定する。

通信処理部22は、特定したマルチキャスト転送期間の時間長を、またはその時間長よりも短い時間長を依頼情報の送信周期として決定する（ステップS415）。

第1通信部21は、決定された送信周期で依頼情報を送信する（ステップS420, S425）。

次に、制御装置20の動作、特に依頼情報の送信周期を決定して、依頼情報を送信する動作について、図10に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、第1通信部21が受信したデータに含まれるMACアドレスを取得する（ステップS500）。

通信処理部22は、取得したMACアドレスと製造元管理テーブルとを用いて、中継装置30の製造元を特定する（ステップS505）。

通信処理部22は、特定した製造元と転送期間管理テーブルとを用いて、中継装置30が管理するマルチキャスト転送期間を特定する（ステップS510）。

通信処理部22は、特定したマルチキャスト転送期間の時間長と同一の時間長を、またはその時間長よりも短い時間長を送信周期として決定する（ステップS515）。

通信処理部22は、第1通信部21に依頼情報を送信させる（ステップS520）。

通信処理部22は、決定した送信周期が経過したか否かを判断する（ステップS5

25)。

経過したと判断する場合（ステップS525における「Yes」）、通信処理部22は、依頼情報を第1通信部21に送信させる（ステップS530）。依頼情報が送信された後、処理はステップS525へ戻る。

送信周期が経過していないと判断する場合（ステップS525における「No」）、通信処理部22は、処理は、送信周期の経過待ちとなる。

これにより、制御装置20は、中継装置30の製造元ごとにマルチキャスト転送時間が異なる場合であっても、マルチキャストによる通信が可能な期間が途切れることがないように、依頼情報を定期的に送信することができる。

本実施形態では、マルチキャスト転送期間と中継装置30の製造元とを対応付けて記憶したが、これに限定されない。マルチキャスト転送期間と中継装置30の型番を対応付けて記憶してもよい。つまり、制御装置20は、マルチキャスト転送期間と、中継装置30を識別する情報を対応付けて記憶していればよい。

なお、記憶部23は、制御装置20が備えるとしたが、これに限定されない。例えば、記憶部23は、ネットワークを介して制御装置20と接続されてもよい。

また、実施形態2～実施形態4の構成は、互いに組み合わせても適用可能である。

5 実施形態5

実施形態1では、依頼情報を送信する送信周期は固定（例えば3分）としたが、本実施形態では、依頼情報の送信周期を動的に短縮できる点が異なる。

以下、本実施形態では、実施形態1と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

以下、中継装置30が管理するマルチキャストの転送の許否の情報を管理情報という。

通信処理部22は、予め定められた送信周期で依頼情報を送信する。通信処理部22は、中継装置30を介して通信装置41、42とデータの送受信を行うことで、送信周期の短縮の必要の有無を決定する。ここで、送受信されるデータは、例えば、ECHONET LiteのGet要求、Get応答、INF要求およびINF応答である。

送信周期の短縮が必要であると判断する場合には、通信処理部22は、現在決定している送信周期を、より短い送信周期に決定する。

次に、本実施形態の制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報の送信周期の短縮する動作について、図11に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20は、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS600）。

制御装置20は、ステップS600で依頼情報が送信されてから所定時間T0（T01）が経過すると、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS605）。具体的には、制御装置20は、ユニキャストで送信されるデータ（ユニキャストデータ）を要求するGet要求（Get_Request）を中継装置30を介して通信装置

4 1へ送信する（ステップS 6 1 0, S 6 1 5）。制御装置2 0は、通信装置4 1が送信したGet応答（Get_Response）を中継装置3 0を介して受信する（ステップS 6 2 0, S 6 2 5）。制御装置2 0は、マルチキャストデータを要求するINF要求（INF_Request）を中継装置3 0を介して通信装置4 1へ送信する（ステップS 6 3 0, S 6

3 5）。制御装置2 0は、通信装置4 1が送信したINF応答（INF）を中継装置3 0を介して受信する（ステップS 6 4 0, S 6 4 5）。ここで、GET要求、GET応答およびINF要求は、ユニキャストデータであり、INF応答は、マルチキャストデータである。ここで、Get要求がユニキャストデータ要求情報に相当し、INF要求がマルチキャストデータ要求情報に相当する。また、所定時間T 0は、送信周期T 1から、マルチキャスト転送検出処理の処理時間長△Tを減算した時間である。

制御装置2 0は、INF応答を受信後、ステップS 6 0 0で依頼情報を送信してから所定時間T 1（T 1 1）が経過したと判断する場合に、依頼情報を中継装置3 0に送信する（ステップS 6 5 0）。

ここで、中継装置3 0は、自装置が管理するマルチキャスト転送期間の時間長（転送許可時間）が短縮されたとする（ステップS 6 5 5）。短縮後の転送許可時間T 2は、送信周期T 1より短い時間とする。中継装置3 0は、短縮後の転送許可時間T 2で依頼情報を受信しない場合には、管理情報を破棄する（ステップS 6 6 0）。

ステップS 6 5 0で依頼情報を送信してから所定時間T 0（T 0 2）が経過すると、制御装置2 0は、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS 6 6 5）。具体的には、上述したように、制御装置2 0は、Get要求の送信、Get応答の受信、およびINF要求の送信を行う（ステップS 6 7 0～ステップS 6 9 5）。中継装置3 0が管理情報を破棄しているので、マルチキャストデータの転送は行われない。そのため、ステップS 7 0 0で通信装置4 1が送信したINF応答を受信することができない。

制御装置2 0は、ステップS 6 6 5で行われたマルチキャスト転送検出処理でINF応答を受信しないので、依頼情報の送信周期を短縮し（ステップS 7 0 5）、依頼情報を中継装置3 0に送信する（ステップS 7 1 0）。制御装置2 0は、ステップS 7 1 0で依頼情報を送信してから所定時間T 4が経過すると、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS 7 1 5）。ここで、所定時間T 4は、短縮後の送信周期T 3から△Tを減算した時間である。

制御装置2 0は、マルチキャスト転送検出処理の結果に応じた送信周期で、依頼情報を中継装置3 0に送信する（ステップS 7 2 0）。

なお、図11において、送信周期T 1 1と送信周期T 1 2は、説明の都合上、これらの周期は異なっているように描かれているが、実際には同一の周期である。また、所定時間T 0 1とT 0 2、転送許可時間T 2 1とT 2 2、図面上、異なっているよう

に描かれているが、実際には同一の時間長である。また、図11に記載されている各△Tも同様に、説明の都合上、これらの時間長も異なっているように描かれているが、実際には同一の時間長である。

次に、本実施形態の制御装置20の動作、特に依頼情報の送信周期を短縮する動作について、図12に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、起動時に第1通信部21に依頼情報を送信させる（ステップS750）。

通信処理部22は、所定時間が経過したか否かを判断する（ステップS755）。ここで、所定時間とは、上述したように、依頼情報の送信周期からマルチキャスト転送検出処理の処理時間長△Tを減算した時間である。

依頼情報を送信してから所定時間が経過したと判断する場合（ステップS755における「Yes」）、通信処理部22は、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS760）。具体的には、通信処理部22は、Get要求を送信し、その応答としてユニキャストデータ（Get応答）を受信したか否かを判断する（ステップS765）。

ユニキャストデータを受信したと判断する場合（ステップS765における「Yes」）、通信処理部22は、INF要求を送信し、その応答としてマルチキャストデータ（INF応答）を受信したか否かを判断する（ステップS770）。

マルチキャストデータを受信していないと判断する場合（ステップS770における「No」）、通信処理部22は、依頼情報の送信周期を短縮する（ステップS775）。マルチキャストデータが受信されない場合には、現時点でマルチキャスト転送期間の時間長（転送許可時間）が経過し、中継装置30において管理情報が破棄されていることが考えられる。そこで、制御装置20は、管理情報が破棄されていることを防止するため、依頼情報の送信周期を短縮する。

ユニキャストデータを受信していないと判断する場合（ステップS765における「No」）、通信処理部22は、処理を終了する。

マルチキャストデータを受信したと判断する場合（ステップS770における「Yes」）、通信処理部22は、先の依頼情報を送信してから送信周期が経過したと判断すると依頼情報を第1通信部21に送信させる（ステップS780）。依頼情報が送信された後、処理はステップS755へ戻る。

また、依頼情報の送信周期を短縮した後、通信処理部22は、依頼情報を第1通信部21に送信させる（ステップS780）。依頼情報が送信された後、処理はステップS755へ戻る。この場合、通信処理部22は、短縮した送信周期で依頼情報の送信を行うよう第1通信部21を制御する。

所定時間が経過していないと判断する場合（ステップS755における「No」）、処理は、所定時間の経過待ちとなる。

これにより、制御装置20は、中継装置30のマルチキャスト転送期間の時間長が

短縮された場合であっても、マルチキャストによる通信が可能な期間が途切れることがないように、依頼情報を定期的に送信することができる。

また、ユーザが中継装置30のマルチキャスト転送期間を知らない場合でも、制御装置20は、マルチキャスト転送検出処理を繰り返すことで、管理情報が破棄されるところがない最適な送信周期で依頼情報を送信することができる。つまり、制御装置20は、中継装置30のマルチキャスト転送期間の時間長（転送許可時間）と同一の時間長、または転送許可時間よりも短い時間長を送信周期として依頼情報を送信することができる。

ここで、通信処理部22が、第1通信部21に依頼情報を送信させる機能、およびマルチキャスト転送検出処理を行う機能の組み合わせが、応答検出処理に相当する。

通常、中継装置30によるマルチキャストデータの転送の制御に関わらず、ユニキャストデータの送受信は行われる。そのため、もし、ユニキャストデータの送受信ができない場合には、例えば中継装置30の通信ポートの物理的な不具合が考えられる。そのため、本実施形態では、ユニキャストデータを受信しない場合には、処理を終了している。なお、この場合、制御装置20は、中継装置30に不具合が生じているエラーメッセージをユーザに通知してもよい。

なお、本実施形態では、依頼情報の送信周期ごとに、マルチキャスト転送検出処理を行っているが、これに限定されない。

マルチキャスト転送検出処理により、制御装置20でマルチキャストデータ（IN F応答）が受信されると、以降のマルチキャスト転送検出処理を、依頼情報の送信の度に行う必要はない。マルチキャスト転送検出処理により、制御装置20でマルチキャストデータ（IN F応答）が受信されると、その後のマルチキャスト転送検出処理は、1日後、1週間後、または1か月後といった単位で行ってもよい。マルチキャスト転送検出処理により、制御装置20でマルチキャストデータが受信されない場合には、制御装置20は、依頼情報の送信周期を短縮して、マルチキャストデータが受信されるまで依頼情報を送信する度にマルチキャスト転送検出処理を繰り返す。そして、マルチキャストデータが受信されると、制御装置20は、以降のマルチキャスト転送検出処理を、依頼情報の送信の度には行わず、1日後、1週間後、または1か月後といった単位で行う。

本実施形態では、マルチキャスト転送検出処理は、通信装置41のみを用いて行っているが、通信装置が複数台存在する場合には、各通信装置に対してマルチキャスト転送検出処理を行うとしてもよい。

なお、本実施形態では、Get要求（ユニキャストデータ要求情報）はユニキャストで送信されるデータであるとしたが、これに限定されない。

Get要求は、ブロードキャストで送信されてもよい。

Get要求がブロードキャストで送信される場合には、Get要求が全ての通信装置41、42に受信されるという保証がないという短所がある。また複数の通信装置

41, 42から一斉にGet応答が返信されるため、制御装置20が全てのGet応答を受信しきれない虞があるという短所もある。しかし、単発の送信で複数の通信装置41, 42宛にGet要求を届けられるという長所がある。

Get要求がユニキャストで送信される場合には、長所および短所がブロードキャストによる送信とは逆になる。すなわち、ユニキャストで送信されたGet要求は通信装置41, 42のそれぞれに確実に送信されるが、送信先の通信装置の数のユニキャスト通信を行う必要がある。

または、制御装置20は、Get要求を送信する通信装置の台数に応じて、ユニキャストによる送信およびブロードキャストによる送信を切り替えてよい。この場合、制御装置20は、通信対象となる通信装置の台数を記憶している。通信処理部22は、記憶している通信装置の台数が閾値未満であれば、ユニキャストによる送信を選択し、記憶している通信装置の台数が閾値以上であれば、ブロードキャストによる送信を選択する。または、通信処理部22は、ユーザ操作によって、ユニキャストによる送信またはブロードキャストによる送信を選択してもよい。

また、通信処理部22は、ブロードキャストによる送信を選択した場合には、Get要求の送信を複数回繰り返して第1通信部21に行わせてもよい。例えば、制御装置20と通信装置41, 42とが、中継装置30を介して無線で通信を行っている場合、電波状況によっては、Get応答が受信できない通信装置や、Get応答が中継装置30に到達しない通信装置が存在する可能性がある。そこで、通信処理部22は、第1通信部21にGet要求をブロードキャストで複数回送信させることで、ブロードキャストで送信されたGet要求に対するGet応答の確認の精度を向上させることができる。

また、通信処理部22は、第1通信部21にINF要求（マルチキャストデータ要求情報）をマルチキャストで複数回繰り返し送信させてもよい。これにより、マルチキャストで送信されたINF要求に対するINF応答の確認の精度を向上させることができる。

また、実施形態2～実施形態5の構成は、互いに組み合わせても適用可能である。

6 実施形態6

実施形態5では、依頼情報を定期的に送信する通常の処理内に、マルチキャストデータ転送検出処理を含めて、依頼情報の送信周期を決定している。本実施形態では、通常の処理とは別に依頼情報の送信周期を決定する処理を行う点が実施形態5と異なる。

以下、本実施形態では、実施形態5と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態5と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

通信処理部22は、起動時に依頼情報を第1通信部21に送信させ、依頼情報の送信から所定時間が経過すると、上述したマルチキャスト転送検出処理を行う。ここで、所定時間とは、例えば現時点で設定されている送信周期である。通信処理部22は、

マルチキャスト転送検出処理において、マルチキャストデータ（INF応答）が受信されない場合には、所定時間を短縮する。通信処理部22は、マルチキャストデータ（INF応答）が受信されるまでの間、上述した依頼情報の送信、マルチキャスト転送検出処理を行う。

通信処理部22は、マルチキャストデータが受信されると、その時点で設定されている所定時間を送信周期とする。通信処理部22は、決定した送信周期で依頼情報を送信するように、第1通信部21を制御する。

また、通信処理部22は、通信装置41、42からのマルチデータの受信の可否を定期的に判断する処理（判断処理）を行っており、該判断処理でマルチデータの受信ができないと判断すると、起動時と同様に、送信周期を決定する。

次に、本実施形態の制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報の送信周期を短縮する動作について、図13に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20は、起動時に依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS800）。

制御装置20は、ステップS600で依頼情報が送信されてから所定時間T5が経過すると、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS805）。具体的には、制御装置20は、ユニキャストデータを要求するGet要求（Get_Request）を中継装置30を介して通信装置41へ送信するよう第1通信部を制御する（ステップS810、S815）。制御装置20は、通信装置41が送信したGet応答（Get_Response）を中継装置30を介して受信するよう第1通信部21を制御する（ステップS820、S825）。制御装置20は、マルチキャストデータを要求するINF要求（INF_Request）を中継装置30を介して通信装置41へ送信するよう第1通信部21を制御する（ステップS830、S835）。ここで、Get要求がユニキャストデータ要求情報に相当し、INF要求がマルチキャストデータ要求情報に相当する。

ここでは、制御装置20は、通信装置41からのINF応答（INF）を受信できないとする（ステップS840）。

制御装置20は、通信装置41からのINF応答を受信できない場合には、所定時間T5を短縮する（ステップS845）。なお、短縮後の所定時間をT6と記述する。マルチキャストデータが受信されない場合には、現時点でマルチキャスト転送期間の時間長（転送許可時間）が経過し、中継装置30において管理情報が破棄されていることが考えられる。そこで、制御装置20は、管理情報が破棄されていることを防止するため、依頼情報の送信周期を短縮する。

制御装置20は、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS850）。

ステップS600で依頼情報を送信してから所定時間T6が経過すると、制御装置20は、マルチキャスト転送検出処理を行う（ステップS855）。具体的には、上述したように、制御装置20は、Get要求の送信、Get応答の受信、およびINF要求の送信を行うように第1通信部を制御する（ステップS860～ステップS8

90)。

ここでは、所定時間の短縮により、制御装置20は、通信装置41からのINF応答を受信する(ステップS890, S895)。

次に、本実施形態の制御装置20の動作、特に送信周期を短縮する動作について、図14に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、起動時に第1通信部21に依頼情報を送信させる(ステップS900)。

通信処理部22は、所定時間(T5)が経過したか否かを判断する(ステップS905)。

依頼情報を送信してから所定時間が経過したと判断する場合(ステップS905における「Yes」)、通信処理部22は、マルチキャスト転送検出処理を行う(ステップS910)。具体的には、通信処理部22は、Get要求を第1通信部21に送信させ、その応答としてユニキャストデータ(Get応答)を第1通信部21が受信したか否かを判断する(ステップS915)。

ユニキャストデータが受信されたと判断する場合(ステップS915における「Yes」)、通信処理部22は、INF要求を第1通信部21に送信させ、その応答としてマルチキャストデータ(INF応答)を受信したか否かを判断する(ステップS920)。

マルチキャストデータを受信したと判断する場合(ステップS920における「Yes」)、通信処理部22は、現時点で設定されている所定時間を送信周期として決定する(ステップS925)。通信処理部22は、決定された送信周期で依頼情報を送信するように第1通信部21を制御する。

マルチキャストデータが受信されていないと判断する場合(ステップS920における「No」)、通信処理部22は、所定時間を短縮し(ステップS930)、依頼情報を第1通信部21に送信させる(ステップS935)。依頼情報が送信された後、処理はステップS905へ戻る。この場合、ステップS905での判定処理は、短縮された所定時間を用いて行われる。

所定時間が経過していないと判断する場合(ステップS905における「No」)、処理は、所定時間の経過待ちとなる。

図13、14では、制御装置20は、起動時に送信周期の決定を行っている。しかしながら、上述した判断処理によりマルチキャストデータが受信できないことを検出した場合も、制御装置20は、同様の処理の流れで送信周期を決定することができる。

これにより、制御装置20は、マルチキャストによる通信可能な期間が途切れることがないように、依頼情報を送信周期を決定することができる。

本実施形態においても、実施形態5と同様に、ユニキャストデータの送受信ができない場合には、制御装置20は、中継装置30に不具合が生じているエラーメッセージをユーザに通知してもよい。

また、本実施形態においても、実施形態5と同様に、Get要求は、ブロードキャストで送信されてもよい。

7 実施形態7

本実施形態では、実施形態5と実施形態6とを組み合わせた制御システム10について説明する。

まず、本実施形態の制御システム10に新規に中継装置30が設置される、または既存の中継装置を新規の中継装置30に置き換える場合について説明する。

この場合、制御装置20は、新規の中継装置30について何ら情報を取得していないため、中継装置30で設定されているマルチキャスト転送期間の情報も取得していない。そのため、制御装置20は、制御装置20は、依頼情報の定期的な送信を行う前に、依頼情報の送信周期が新規の中継装置30のマルチキャスト転送期間の時間長以下となるように送信周期を決定する必要がある。

そこで、本実施形態では、制御装置20は、依頼情報の定期的な送信を行う前に、実施形態6で説明した依頼情報の送信周期を決定する処理（決定処理）を行う。

具体的には、制御装置20の通信処理部22は、まず図14のステップS900で示されるように依頼情報を第1通信部21に送信させる。通信処理部22は、制御装置20で予め記憶されている所定時間が経過すると、マルチキャスト転送検出処理を行う（図14のステップS910参照）。

通信処理部22は、マルチキャスト転送検出処理でマルチキャストデータ（INF要求）が受信されない場合には、所定時間を短縮し、再度依頼情報を第1通信部21に送信させる（図14のステップS930, S935参照）。

通信処理部22は、マルチキャスト転送検出処理でマルチキャストデータが受信された場合には、その時点で設定されている所定時間を送信周期として決定する。

これにより、制御装置20は、新規の中継装置30で設定されたマルチキャスト転送期間の情報を取得していない場合であっても、中継装置30のマルチキャスト転送期間の時間長以下となるように送信周期を決定することができる。

次に本実施形態において、制御装置20が、上述した決定処理で決定された送信周期で依頼情報を送信する場合について説明する。

本実施形態では、通信処理部22は、決定処理で送信周期が決定されると、図12で示す処理に基づいて、依頼情報を定期的に第1通信部21に送信させる。

具体的には、通信処理部22は、まず図12のステップS750で示されるように依頼情報を第1通信部21に送信させる。依頼情報の送信後、通信処理部22は、所定時間が経過すると、マルチキャスト転送検出処理を行う。ここでの所定時間は、実施形態5で説明したように、送信周期（例えばT1）からマルチキャスト転送検出処理の処理時間長（例えば△T）を減算した時間である。

マルチキャスト転送検出処理でマルチキャストデータ（INF要求）が受信されない場合には、送信周期を短縮し、再度依頼情報を第1通信部21に送信させる（図1

2のステップS775, S780参照)。

通信処理部22は、マルチキャスト転送検出処理でマルチキャストデータが受信された場合には、その時点で設定されている送信周期で、以降の依頼情報の送信を第1通信部21に行わせる。

これにより、制御装置20は、決定処理で送信周期が決定された後でも、送信周期を短縮することができる。

また、実施形態5で説明したように、本実施形態においても、依頼情報の送信周期ごとに、マルチキャスト転送検出処理を行う必要はない。例えば、実施形態5で説明したように、マルチキャスト転送検出処理により、制御装置20でマルチキャストデータ(INF応答)が受信されると、その後のマルチキャスト転送検出処理は、1日後、1週間後、または1か月後といった単位で行ってもよい。マルチキャスト転送検出処理により、制御装置20でマルチキャストデータが受信されない場合には、制御装置20は、依頼情報の送信周期を短縮して、マルチキャストデータが受信されるまで依頼情報を送信する度にマルチキャスト転送検出処理繰り返す。そして、マルチキャストデータが受信されると、制御装置20は、以降のマルチキャスト転送検出処理を、依頼情報の送信の度には行わず、1日後、1週間後、または1か月後といった単位で行う。

また、本実施形態においても、実施形態5, 6と同様に、Get要求は、ブロードキャストで送信されてもよい。

8 実施形態8

実施形態1では、制御装置20は、依頼情報を定期的に送信するましたが、本実施形態で、依頼情報の他、依頼情報を中継装置30へ送信するように要求するために問合せ情報も定期的に送信する点が異なる。問合せ情報とは、上述したように、例えばIGMPQueryである。

以下、本実施形態では、実施形態1と異なる点を中心に説明する。なお、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

本実施形態の第1通信部21は、通信処理部22の制御により、中継装置30を介して通信装置41、42に問合せ情報を送信する。問合せ情報の送信のタイミングは、依頼情報を中継装置30へ送信するタイミングと同一であってもよいし、異なるタイミングであってもよい。

通信処理部22は、問合せ情報(IGMPQuery)をマルチキャストで送信するように、第1通信部21を制御する。ここで、IGMPQueryについては、マルチキャストデータの転送が許可されていない通信ポートに対してもマルチキャストの転送が中継装置において行われるようにIGMPの規格で規定されている。そのため、本実施形態では、中継装置30は、問合せ情報(IGMPQuery)を送信すると、受信した問合せ情報を通信装置41, 42が接続された通信ポート34, 35に転送される。これにより、通信装置41, 42は、問合せ情報を受信すること

ができる。

通信装置41、42は、問合せ情報を受信すると、特定グループ宛のマルチキャストデータの受信を希望する場合には、受信を希望するマルチキャストアドレスを含む依頼情報（IGMP Report）を制御装置20に中継装置30を介して通知する。

中継装置30の制御部32は、問合せ情報を受信すると、通信装置41、42へ送信する。制御部32は、IGMP Snoopingにより依頼情報に含まれるマルチキャストアドレスを取得すると、依頼情報を受信した通信ポートに対してマルチキャスト転送期間が経過するまでの間、マルチキャストデータの転送を許可する。

次に、本実施形態の制御システム10の全体の動作概要、特に依頼情報および問合せ情報を送信する動作について、図15に示すシーケンス図を用いて説明する。

制御装置20は、起動時に問合せ情報を、中継装置30を介して通信装置41、42に送信する（ステップS1000～ステップS1010）。

問合せ情報を受信した通信装置41、42は、特定グループ宛のマルチキャストデータの受信を希望する場合には、問合せ情報の応答として依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1015、S1020）。

制御装置20は、問合せ情報を送信した後、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1025）。

送信周期T1（T15）が終了すると、次の送信周期T1（T16）において、制御装置20は、問合せ情報を、中継装置30を介して通信装置41、42に送信する（ステップS1030～ステップS1040）。

問合せ情報を受信した通信装置41、42は、特定グループ宛のマルチキャストデータの受信を希望する場合には、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1045、S1050）。

制御装置20は、問合せ情報を送信した後、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1055）。

送信周期T1（T16）が終了すると、次の送信周期T1（T17）において、制御装置20は、問合せ情報を、中継装置30を介して通信装置41、42に送信する（ステップS1060～ステップS1070）。

問合せ情報を受信した通信装置41、42は、特定グループ宛のマルチキャストデータの受信を希望する場合には、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1075、S1080）。

制御装置20は、問合せ情報を送信した後、依頼情報を中継装置30に送信する（ステップS1085）。

次に、本実施形態の制御装置20の動作、特に依頼情報および問合せ情報を送信する動作について、図16に示す流れ図を用いて説明する。

制御装置20の通信処理部22は、起動時に第1通信部21に問合せ情報および依

頼情報を送信させる（ステップS1100, S1105）。

通信処理部22は、所定時間が経過したか否かを判断する（ステップS1110）。ここでの所定時間は、依頼情報の送信周期である。

所定時間を経過したと判断する場合（ステップS1110における「Yes」）、通信処理部22は、第1通信部21に問合せ情報および依頼情報を送信させる（ステップS1115, S1120）。問合せ情報および依頼情報が送信された後、処理はステップS1110へ戻る。

所定時間が経過していないと判断する場合（ステップS1110における「No」）、処理は、所定時間の経過待ちとなる。

以上説明したように、制御装置20は、問合せ情報を定期的に送信することで、中継装置30において異なる通信ポートに接続された通信装置41, 42に、依頼情報を送信させる。そのため、中継装置30は、制御装置20だけでなく通信装置41, 42、にもマルチキャストデータを転送させることができる。

なお、制御装置20は、問合せ情報をマルチキャストデータとして送信したが、通信装置41, 42のアドレスの情報を取得している場合には、ユニキャストデータとして送信してもよい。または、制御装置20は、問合せ情報をブロードキャストにより送信してもよい。

9 その他の変形例

以上、実施形態1～6に基づいて本発明について説明したが、本発明は上述した実施形態に限られない。例えば、以下のような変形例が考えられる。

(1) 上記各実施形態において、制御装置20のみが依頼情報を送信するとしたが、これに限定されない。通信装置41, 42も定期的に依頼情報を送信してもよい。

(2) 上記実施形態1において、通信ポート33から35のそれぞれは、1台の装置（制御装置20、通信装置41, 42）と接続されたが、これに限定されない。

通信ポート33から35のうち少なくとも1つは、他の中継装置と接続されてもよい。この場合、中継装置30は、マルチキャストデータを他の中継装置の配下に接続された1つ以上の装置に送信することができる。

(3) 上記実施形態1において、通信ポートの数が3つとしたが、これに限定されない。通信ポートの数は、2以上であればよい。

また、実施形態2において、無線通信に使用する周波数帯域は、第1の周波数帯域および第2の周波数帯域の2つとしたが、これに限定されない。無線通信に使用する周波数帯域は、1つ以上であればよい。

この場合、第2通信部31は、例えば無線通信に使用する周波数帯域の数に応じた送受信部を備える。

(4) 上記実施形態2において、制御装置20は、依頼情報の定期的な送信を起動時に開始したが、これに限定されない。

制御装置20の通信処理部22は、問合せ情報を受信した後、所定時間内（例えば

5分内)に次の問合せ情報を受信しない場合に、依頼情報の定期的な送信を開始してもよい。

(5) 上記実施形態1において、中継装置30は、問合せ情報(IGMP Queue)を定期的に出力してもよい。

この場合、制御装置20は、中継装置30から問合せ情報を受信するまでは、実施形態1と同様に、定期的(例えば3分ごと)に依頼情報を中継装置30に送信している。制御装置20は、問合せ情報を受信すると、依頼情報を中継装置30に送信し、その後依頼情報を定期的に送信することを停止する。

(6) 上記実施形態および変形例を組み合わせてもよい。

10 まとめ

以上説明したように、制御装置20は、中継装置30を介して、制御対象である1つ以上の通信装置41, 42と通信し、1つ以上の通信装置41, 42の制御を行う。中継装置30は、マルチキャストで送信されたデータの転送を依頼する依頼情報を受信してからマルチキャスト転送期間が終了するまでの間は当該依頼情報を受信した通信経路に対してデータの転送を許可する。ここで、通信経路は、例えば通信ポート33～35、第1送受信部37および第2送受信部38である。制御装置20は、中継装置30との通信、および中継装置30を介した1つ以上の通信装置41, 42との通信を行う第1通信部21(通信部)と、通信処理部22とを備える。通信処理部22は、依頼情報をマルチキャスト転送期間内に第1通信部21に送信させる。

この構成によると、制御装置20は、マルチキャスト転送期間内に依頼情報を送信している。通常、他の装置(通信装置41, 42)よりも処理性能が高い装置(制御装置20)が、当該他の装置を制御する。そこで、制御装置20が、マルチキャスト転送期間内に依頼情報を送信することを定期的に行っても、他の装置が行う場合と比較して、その処理負荷は低い。つまり、制御装置20は、システム全体の信頼性の低下を防ぎつつ、マルチキャストの通信ができる。

ここで、制御装置20は、中継装置30を識別する識別情報と、マルチキャスト転送期間とを対応付けて記憶する記憶部を備えることが好ましい。第1通信部21は、中継装置30を識別する識別情報(MACアドレスの前半6桁の数値)を受信する。通信処理部22は、第1通信部21が受信した識別情報に対応するマルチキャスト転送期間を特定し、依頼情報を特定したマルチキャスト転送期間内に第1通信部21に送信させる。

この構成によると、制御装置20は、中継装置30ごとにマルチキャスト転送期間が異なる場合であっても、マルチキャストによる通信の期間が途切れることがないように、依頼情報を定期的に送信することができる。

ここで、通信処理部22は、応答検出処理を行う。応答検出処理は、依頼情報を第1通信部21に送信させて、所定時間が経過すると、1つ以上の通信装置41, 42のうち少なくとも1つの通信装置に、マルチキャストデータの送信を要求するマルチ

キャストデータ要求情報を第1通信部に送信させる処理である。通信処理部22は、第1通信部21がマルチキャストデータを受信しない場合には、所定時間を短縮して、応答検出処理を行う。通信処理部22は、マルチキャストデータを受信した場合には、その時点で設定されている所定時間に応じた送信周期で、依頼情報を送信するように第1通信部21を制御する。

この構成によると、制御装置20は、依頼情報の送信周期を動的に短縮するので、中継装置30のマルチキャスト転送期間に応じて、マルチキャストによる通信の期間が途切れることがないように依頼情報を定期的に送信することができる。

ここで、通信処理部22は、応答検出処理において、1つ以上の通信装置41、42のうち少なくとも1つの通信装置に、ユニキャストデータの送信を要求するユニキャストデータ要求情報を第1通信部21に送信させる。通信処理部22は、第1通信部21が、ユニキャストデータを受信し、かつマルチキャストデータを受信しない場合には、所定時間を短縮する。

この構成によると、制御装置20は、中継装置30が通信経路に対してマルチキャストで送信されたデータの転送を制御している場合にのみ、送信周期を短縮することができる。なぜなら、通常、制御装置20が、ユニキャストデータおよびマルチキャストデータの双方とも受信できない場合には、中継装置30自体の不具合が考えられるからである。

ここで、通信処理部22は、さらに、依頼情報を中継装置30へ送信するように要求する問合せ情報を、1つ以上の通信装置41、42へマルチキャスト転送期間内に第1通信部21に送信させることが好ましい。

この構成によると、制御装置20は、自装置だけでなく、マルチキャストデータの転送を要求する他の装置（通信装置41、42）に対してもマルチキャストデータの転送を可能とすることができる。

ここで、第1通信部21は、中継装置30との通信、および中継装置30を介した1つ以上の通信装置41、42との通信を、周波数帯域を用いた無線通信で行うことが好ましい。中継装置30は、周波数帯域を用いた無線経路を通信経路としてマルチキャストで送信されたデータの転送を制御する。

この構成によると、制御装置20は、依頼情報を中継装置30に無線通信で送信することができる。そのため、中継装置30は、制御装置20が無線通信で使用する周波数帯域と同一の周波数帯域を使用する通信装置41、42に対してもマルチキャストデータの転送を可能とする。つまり、制御装置20と通信装置41、42との間で双方向のマルチキャストの通信が可能となる。

また本願のプログラムは、コンピュータを、上記いずれかの制御装置20として機能させるためのプログラムである。

このプログラムによると、システム全体の信頼性の低下を防ぎつつ、マルチキャストの通信ができる。

特許請求の範囲

【請求項 1】

マルチキャストで送信されたデータの転送を依頼する依頼情報を受信してからマルチキャスト転送期間が終了するまでの間は当該依頼情報を受信した通信経路に対して前記データの転送を許可する中継装置を介して、制御対象である 1 つ以上の通信装置と通信し、前記 1 つ以上の通信装置の制御を行う制御装置であって、

前記中継装置との通信、および前記中継装置を介した前記 1 つ以上の通信装置との通信を行う通信部と、

通信処理部とを備え、

前記通信処理部は、

前記依頼情報を前記マルチキャスト転送期間内に前記通信部に送信させる
ことを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記中継装置は複数個設けられており、

前記中継装置を識別する識別情報と、前記マルチキャスト転送期間とを対応付けて記憶する記憶部を備え、

前記通信部は、前記中継装置を識別する識別情報を受信し、

前記通信処理部は、前記通信部が受信した前記識別情報に対応する前記マルチキャスト転送期間を特定し、前記依頼情報を特定した前記マルチキャスト転送期間内に前記通信部に送信させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記通信処理部は、

前記依頼情報を前記通信部に送信させて、所定時間が経過すると、前記 1 つ以上の通信装置のうち少なくとも 1 つの通信装置に、マルチキャストデータの送信を要求するマルチキャストデータ要求情報を前記通信部に送信させる応答検出処理を行い、前記通信部がマルチキャストデータを受信しない場合には、前記所定時間を短縮して、前記応答検出処理を行い、

前記マルチキャストデータを受信した場合には、その時点で設定されている前記所定時間に応じた送信周期で、前記依頼情報を送信するように前記通信部を制御する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記通信処理部は、前記応答検出処理において、前記少なくとも 1 つの通信装置に、ユニキャストデータの送信を要求するユニキャストデータ要求情報を前記通信部に送信させ、前記通信部が、ユニキャストデータを受信し、かつ前記マルチキャストデータを受信しない場合には、前記所定時間を短縮する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記通信処理部は、さらに、依頼情報を前記中継装置へ送信するように要求する問合せ情報を、前記 1 つ以上の通信装置へ前記マルチキャスト転送期間内に前記通信部に送信させる

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記通信部は、

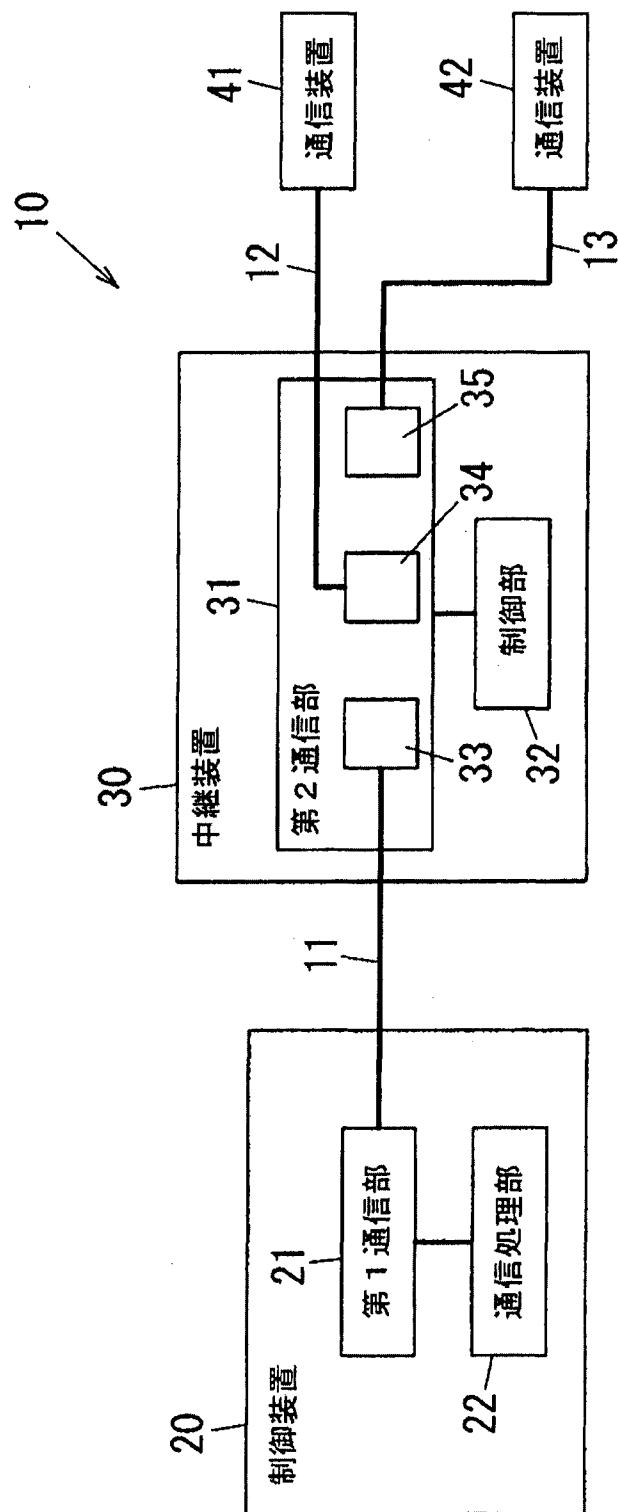
周波数帯域を用いた無線経路を前記通信経路としてマルチキャストで送信された前記データの転送を制御する前記中継装置との通信、および前記中継装置を介した前記 1 つ以上の通信装置との通信を、前記周波数帯域を用いた無線通信で行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 7】

コンピュータを、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置として機能させるためのプログラム。

図 1



2/16

図 2

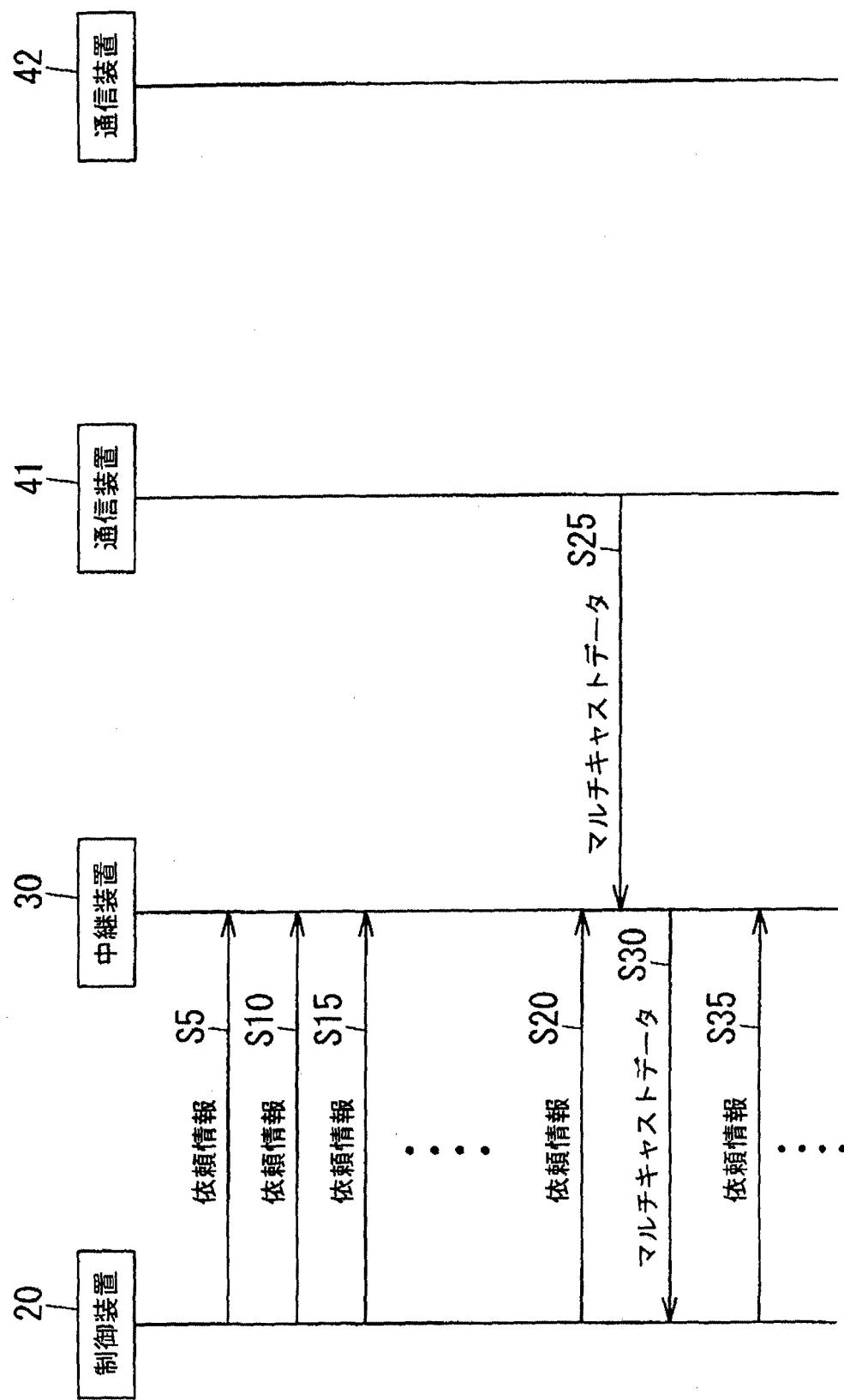


図 3

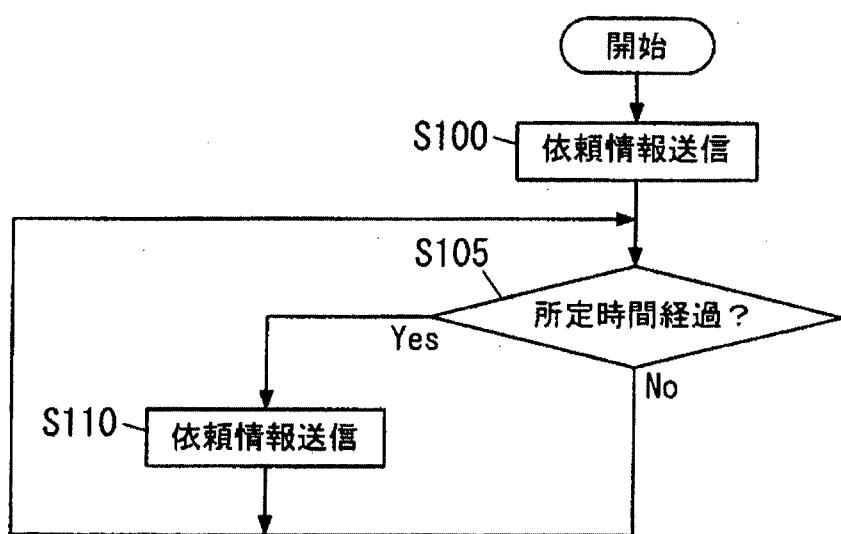


図 4

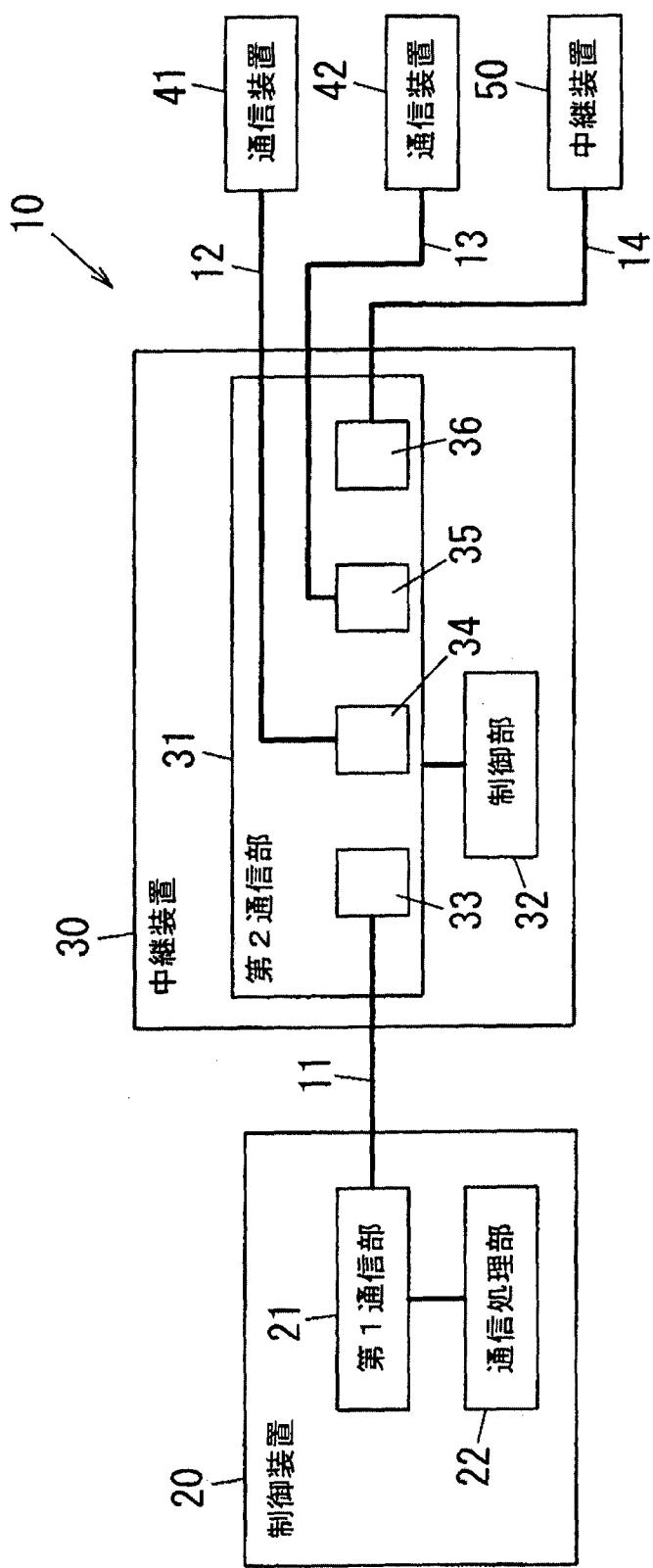
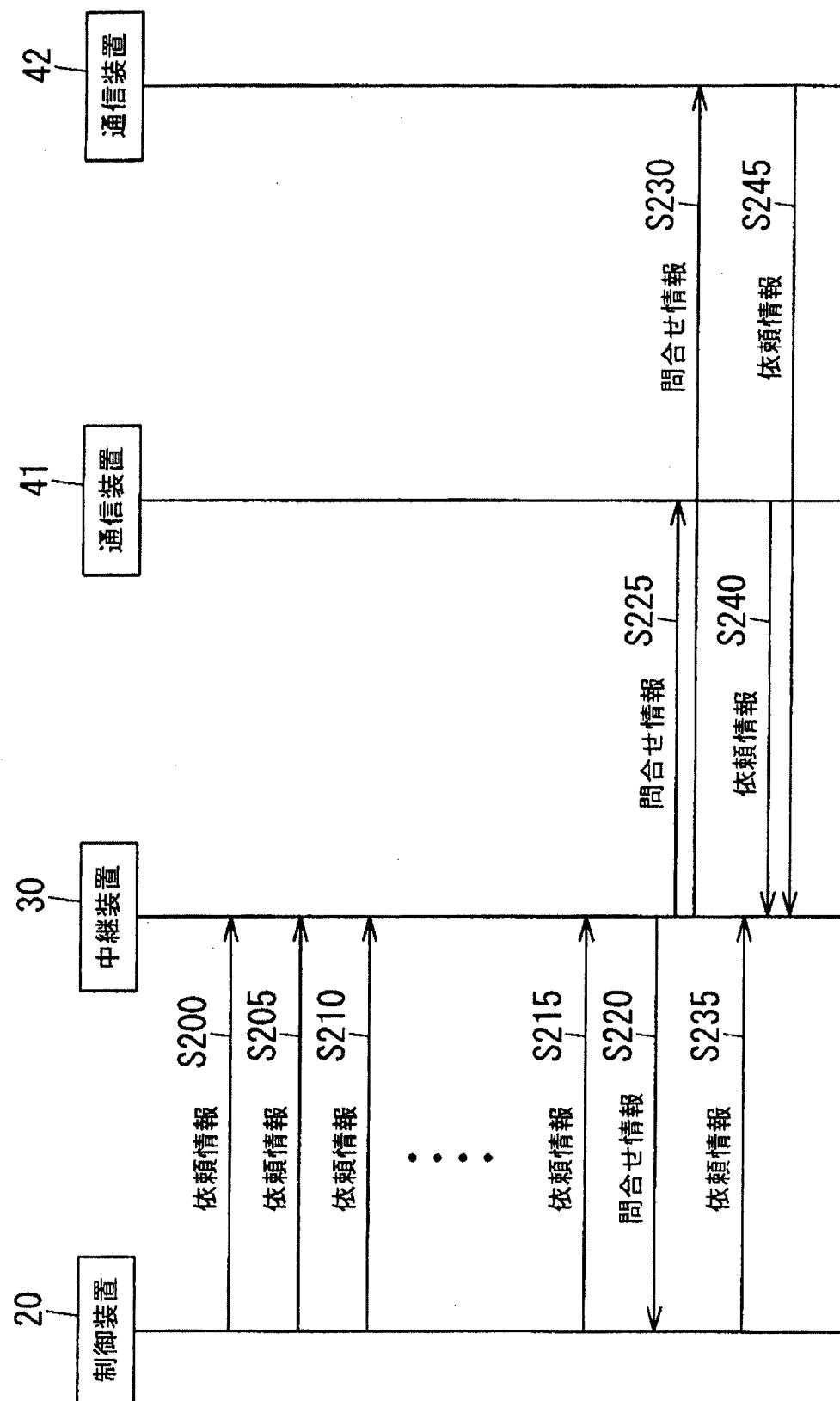
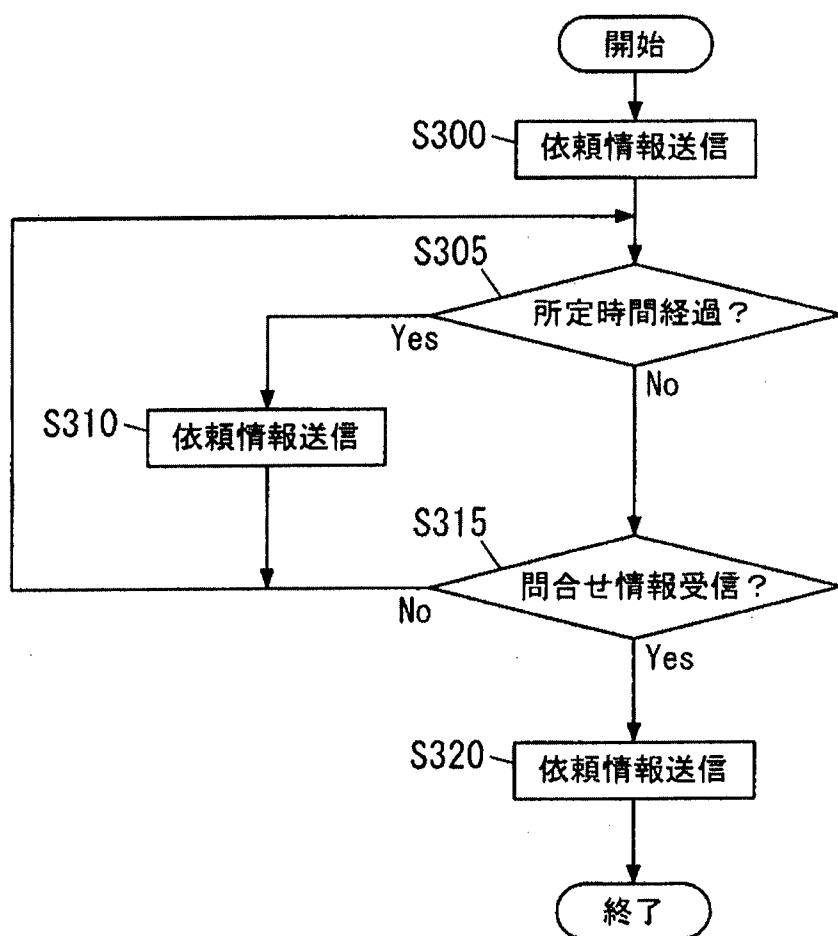


図 5



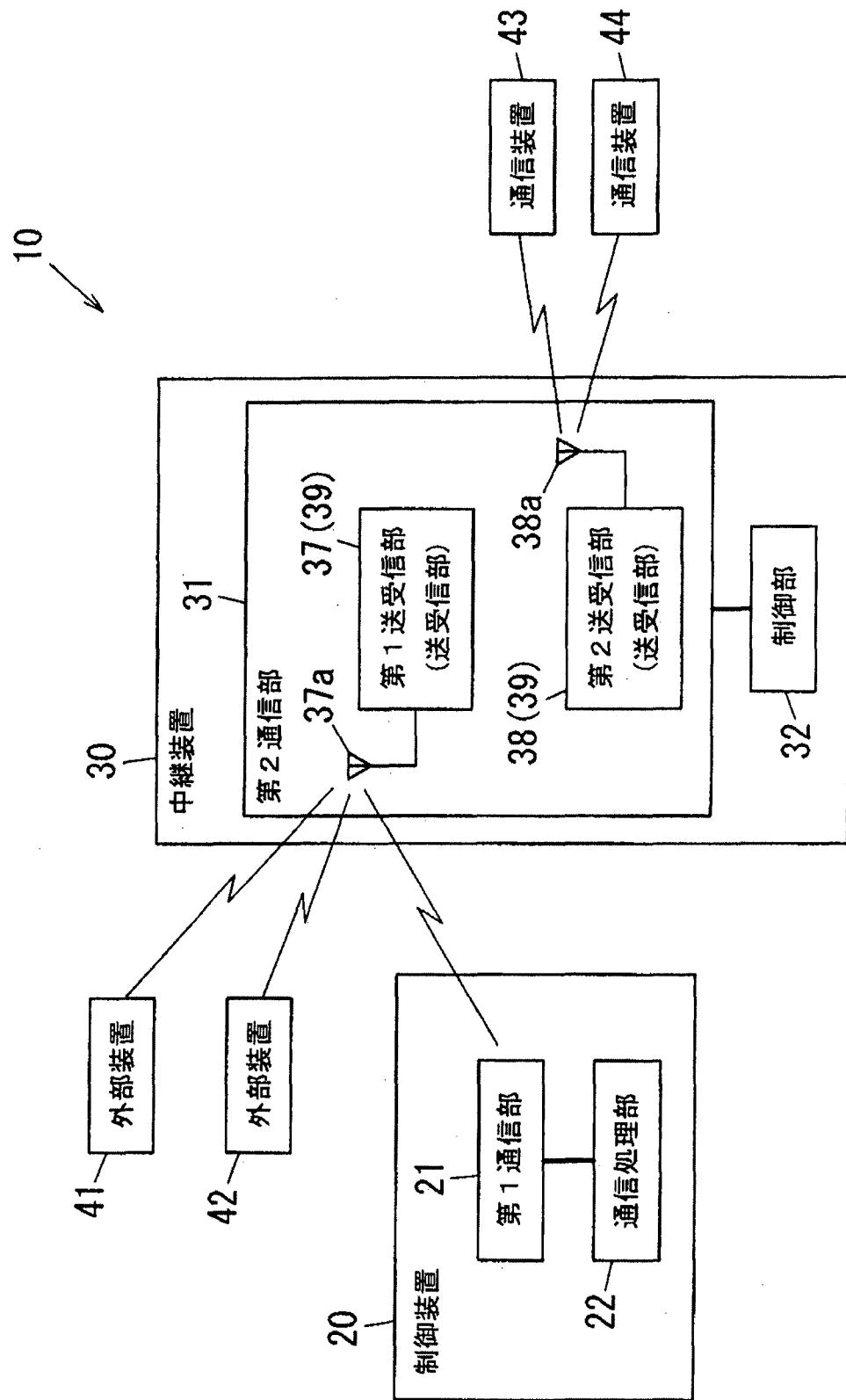
6/16

図 6



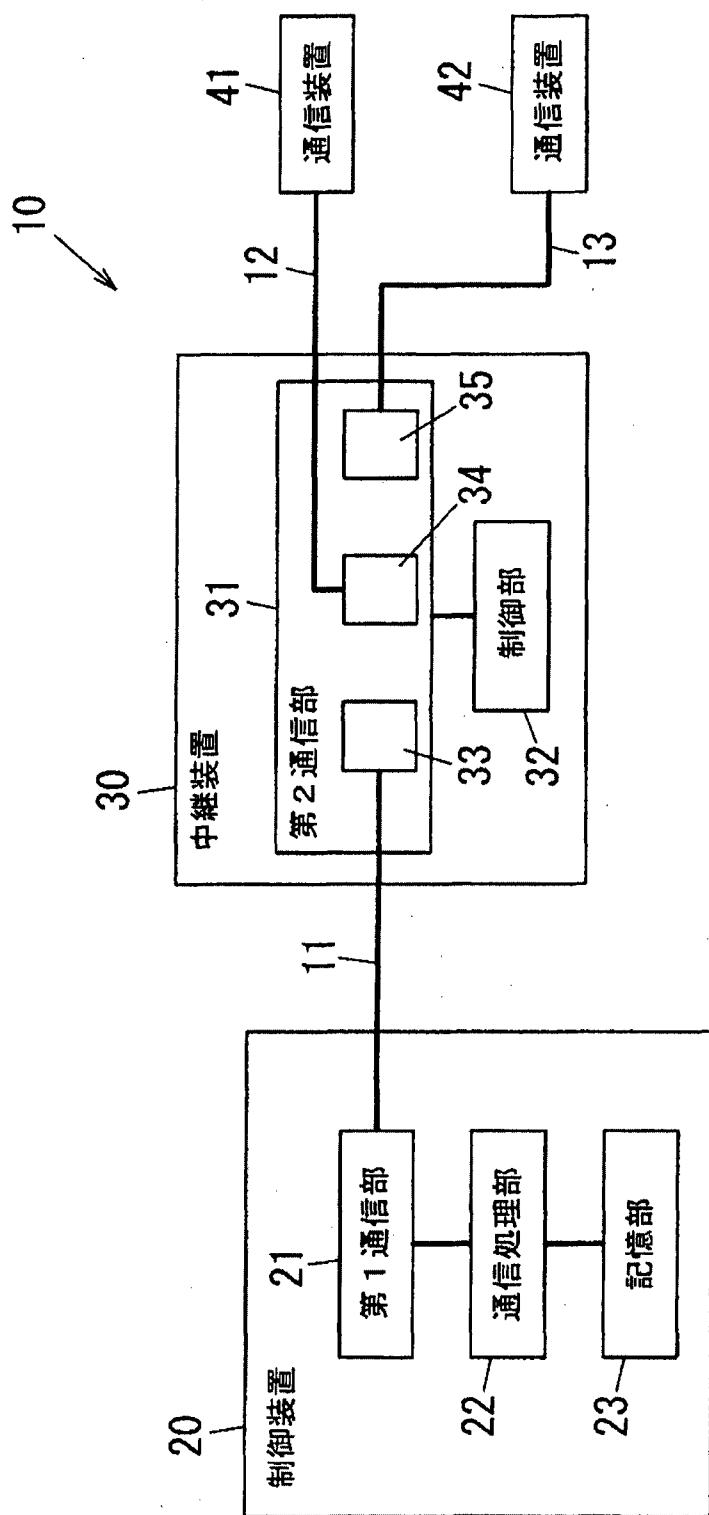
7/16

图 7



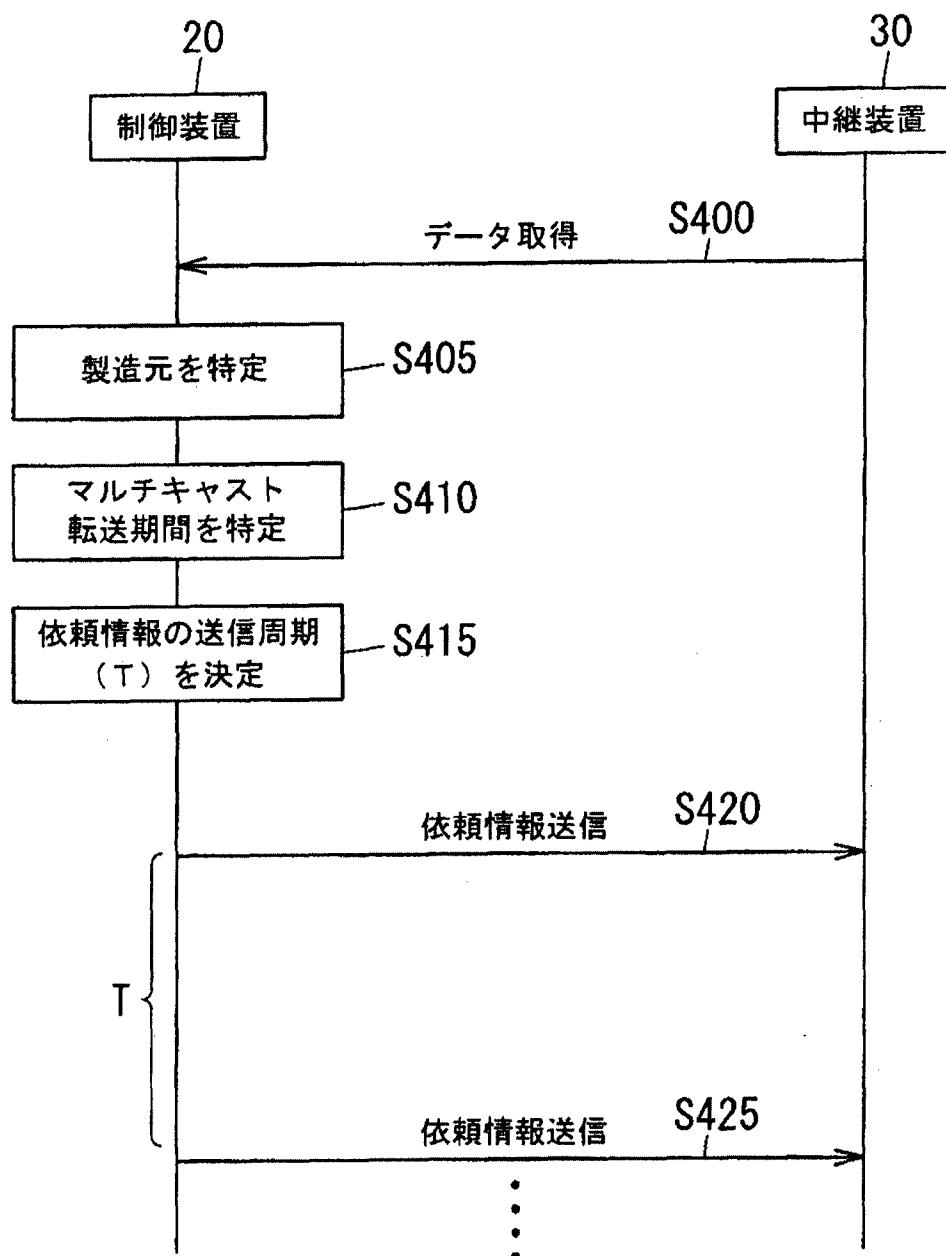
8/16

图 8



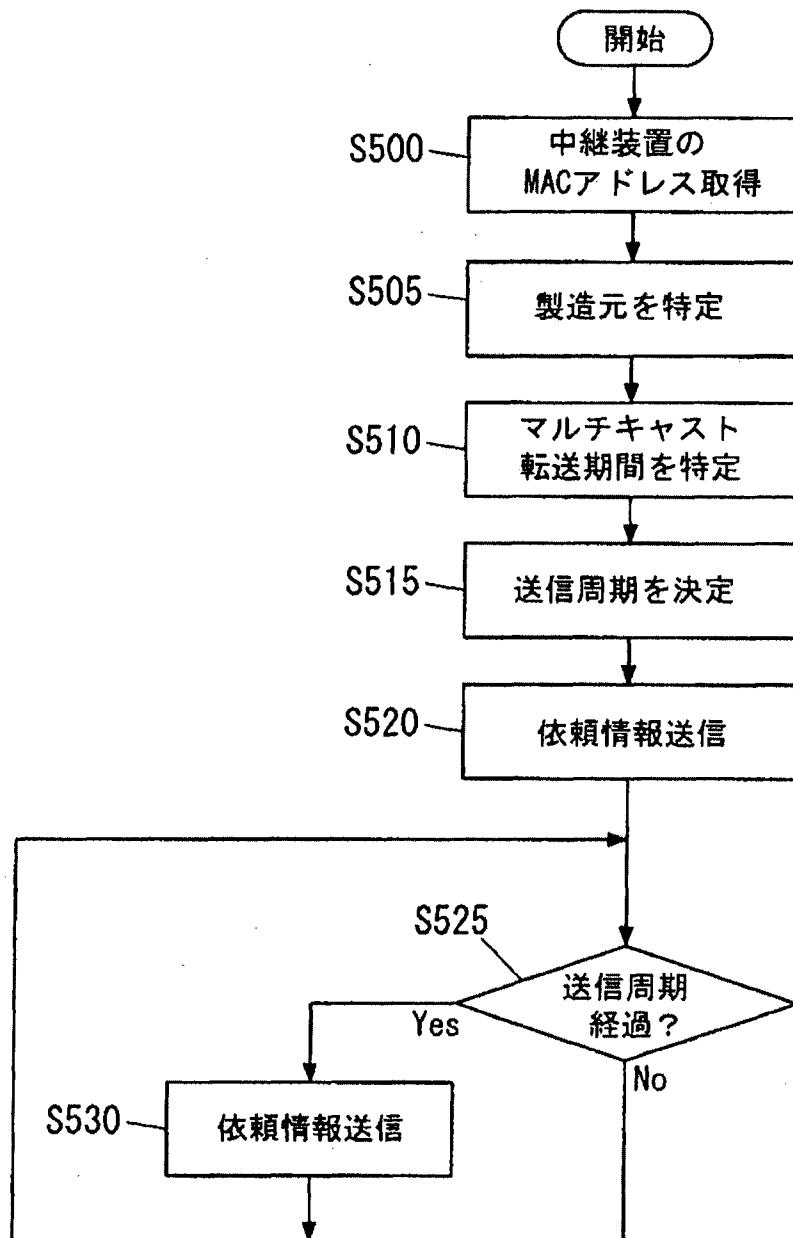
9/16

図 9



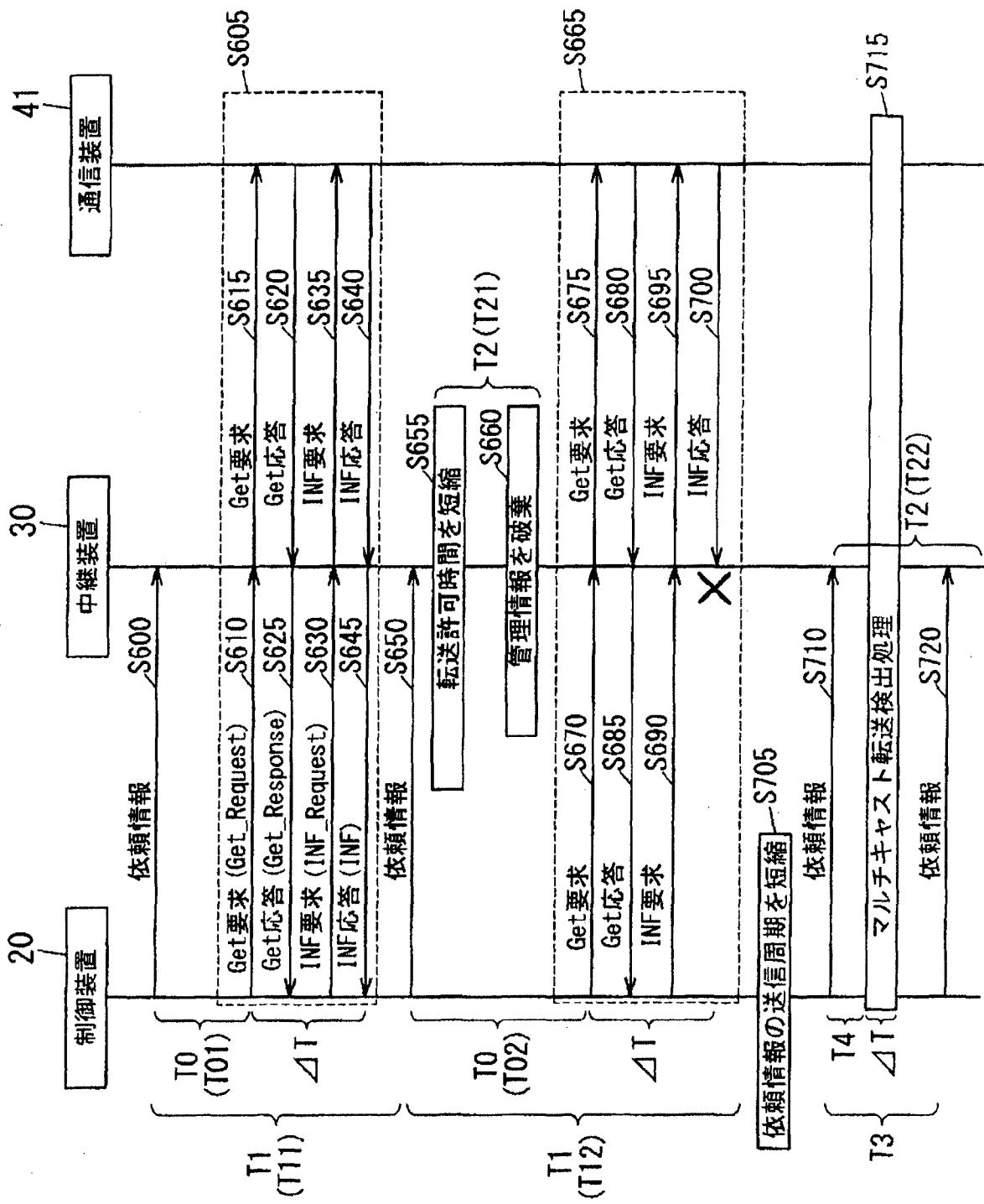
10/16

図 10



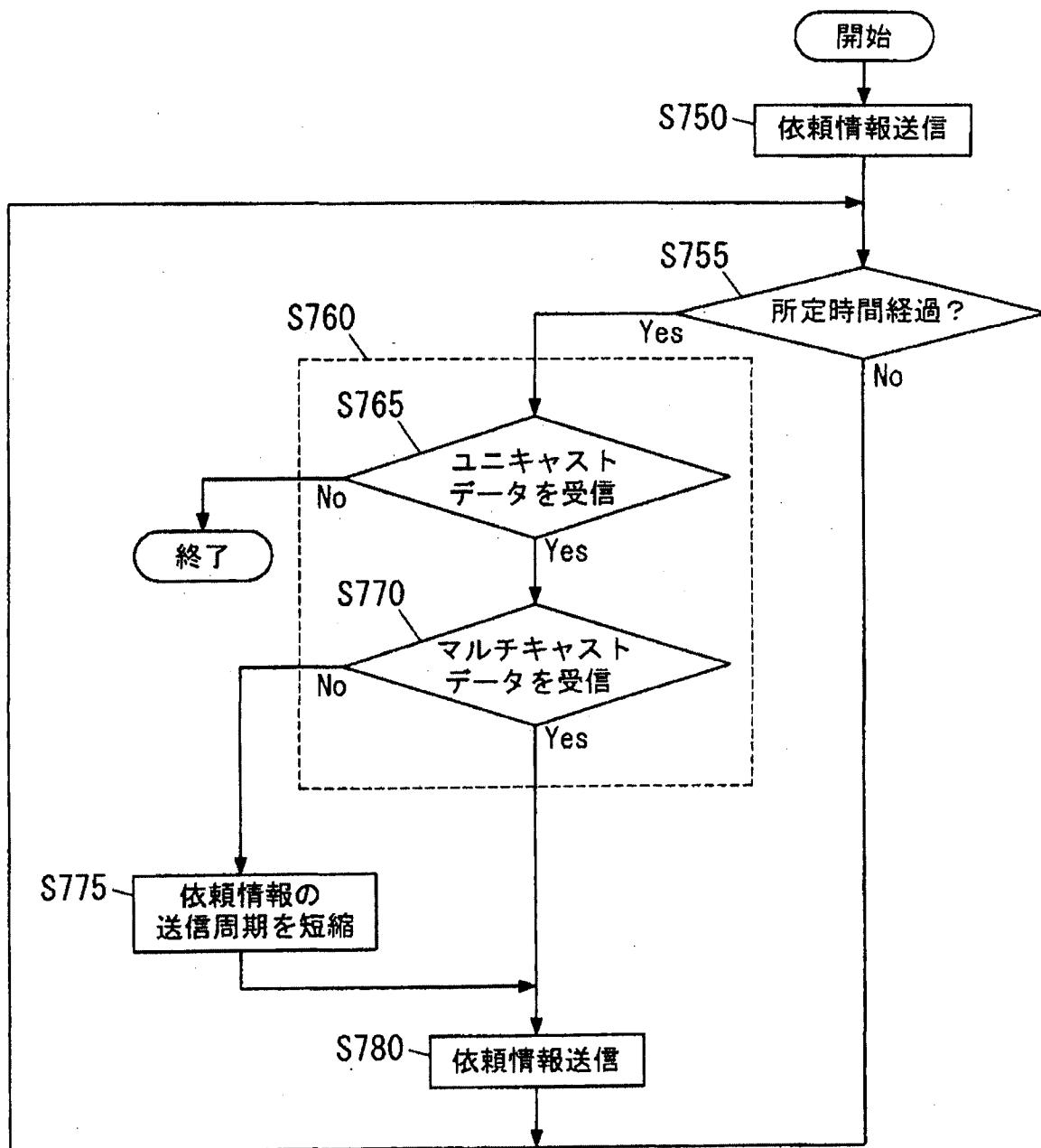
11/16

図 11



12/16

図 12



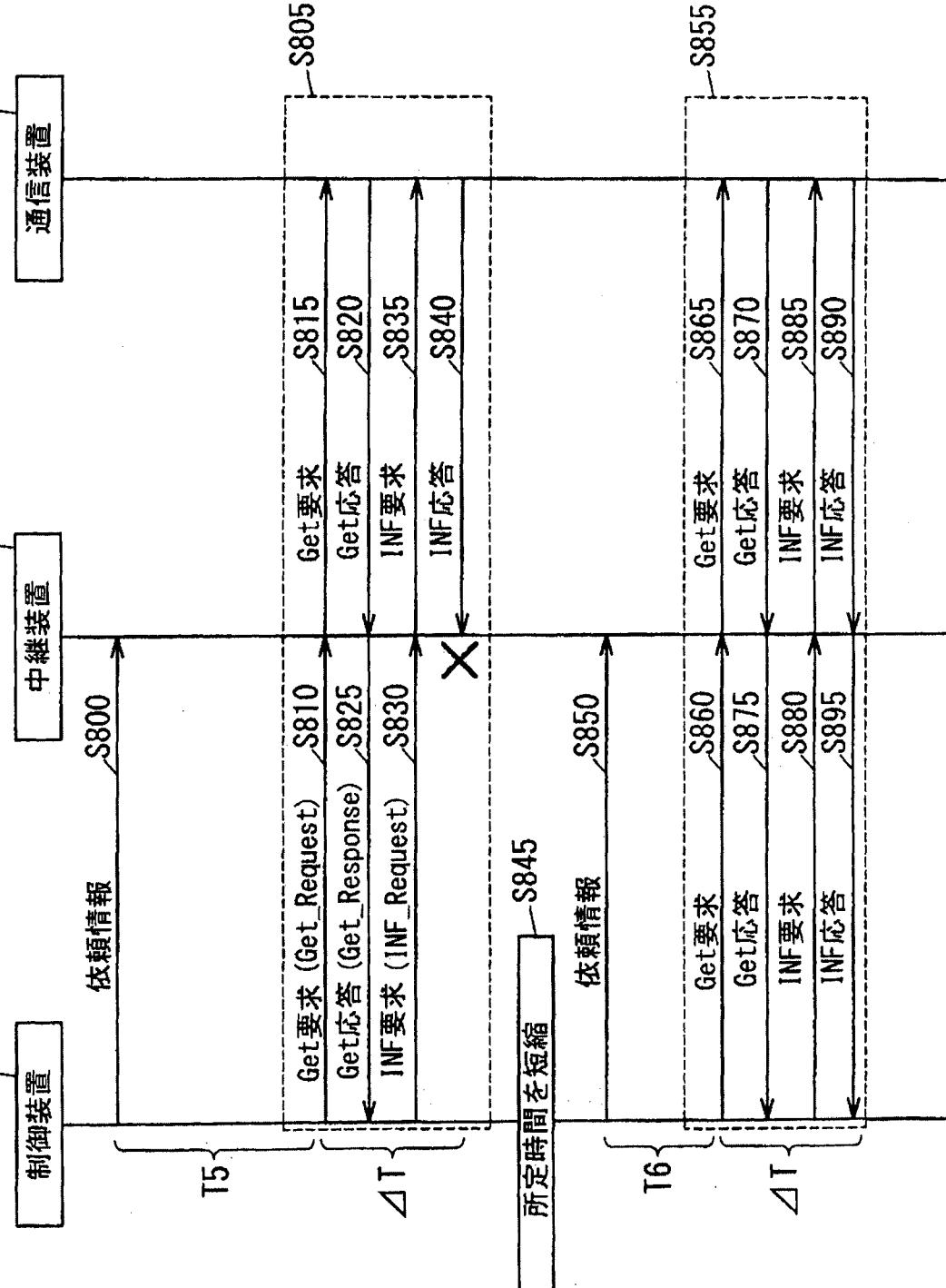
13/16

図 13

20

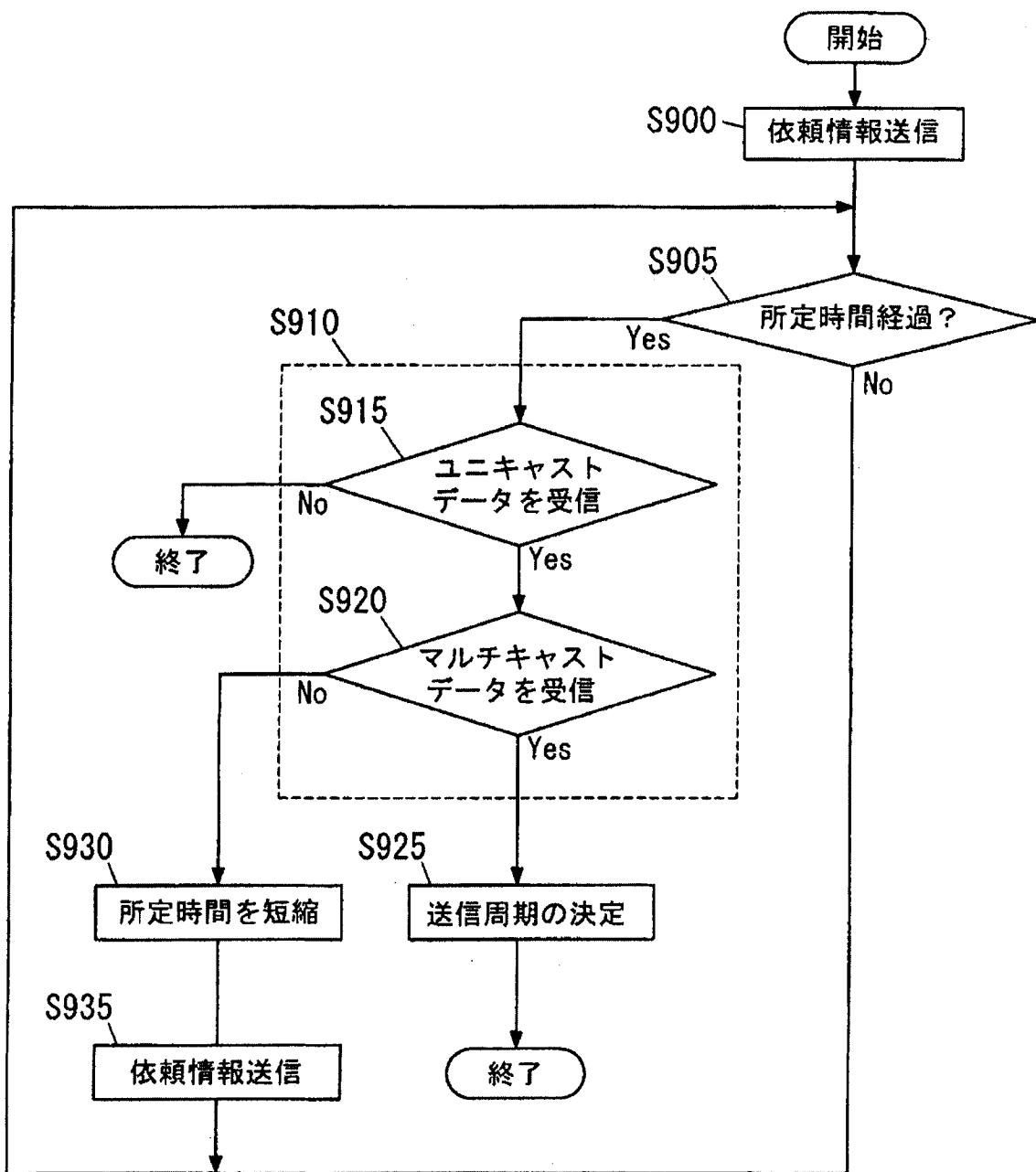
30

41

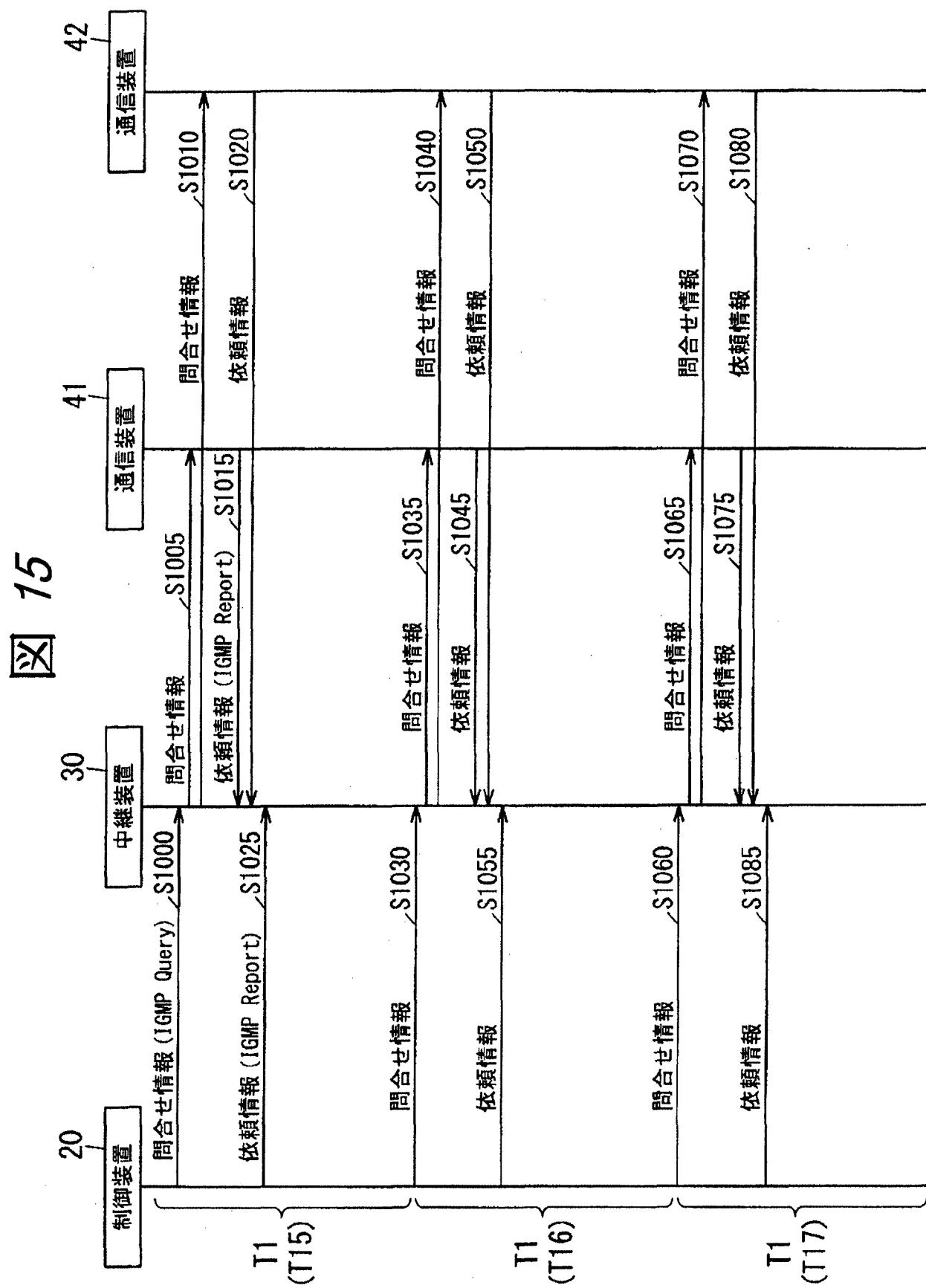


14/16

図 14

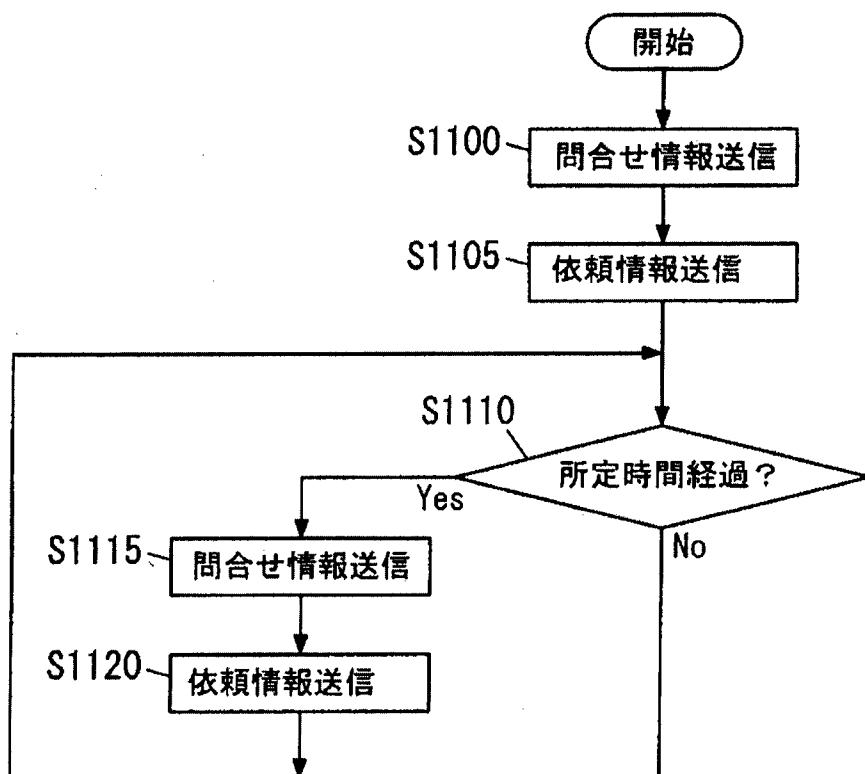


15/16



16/16

図 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2015/001645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/761(2013.01)i, H04W4/06(2009.01)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)
H04L12/761, H04W4/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	WO 2014/199924 A1 (NEC Corp.), 18 December 2014 (18.12.2014), paragraphs [0092] to [0095] (Family: none)	1-2, 5-7 3-4
A	WO 2015/108106 A1 (NEC Corp.), 23 July 2015 (23.07.2015), paragraphs [0073] to [0090] (Family: none)	1-7

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
30 November 2015 (30.11.15)

Date of mailing of the international search report
08 December 2015 (08.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/761(2013.01)i, H04W4/06(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/761, H04W4/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X	WO 2014/199924 A1 (日本電気株式会社) 2014.12.18, 段落 [009 2] から [0095] (ファミリーなし)	1-2,5-7
A	WO 2015/108106 A1 (日本電気株式会社) 2015.07.23, 段落 [007 3] から [0090] (ファミリーなし)	3-4
A		1-7

□ 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

30.11.2015

国際調査報告の発送日

08.12.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大石 博見

5X 4185

電話番号 03-3581-1101 内線 3596