

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/036711 A1

(43) 国際公開日

2011年3月31日(31.03.2011)

PCT

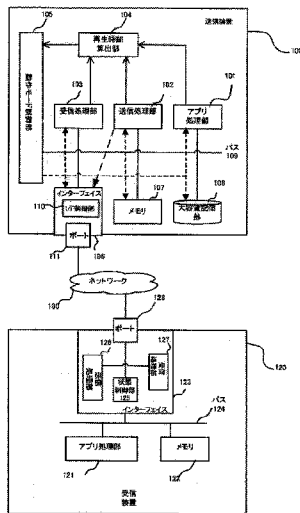
- (51) 国際特許分類:  
H04L 29/00 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)  
H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004831
- (22) 国際出願日: 2009年9月24日(24.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石原文士 (ISHIHARA, Takeshi). 菅沢延彦 (SUGASAWA, Nobuhiko). 山口健作 (YAMAGUCHI, Kensaku). 山浦隆博 (YAMAURA, Takahiro). 大山裕一郎 (OYAMA, Yuichiro).
- (74) 代理人: 砂井 正之(SAGOI Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝テクノセンター 株式会社内 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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,

[続葉有]

(54) Title: TRANSMITTER APPARATUS AND SYSTEM

(54) 発明の名称: 送信装置、システム

[図1]



- 100 TRANSMITTER APPARATUS
- 105 OPERATION MODE CONTROL UNIT
- 104 REPRODUCTION TIME CALCULATING UNIT
- 103, 127 RECEPTION PROCESSING UNIT
- 102, 126 TRANSMISSION PROCESSING UNIT
- 101 APPLICATION PROCESSING UNIT
- 108, 124 BUS
- 106 INTERFACE
- 107 MEMORY
- 108 LARGE-CAPACITY STORAGE UNIT
- 110 I/F CONTROL UNIT
- 111, 126 PORT
- 130 NETWORK
- 120 RECEIVER APPARATUS
- 125 STATE CONTROL UNIT
- 123 INTERFACE
- 121 APPLICATION PROCESSING UNIT
- 122 MEMORY

(57) Abstract: A transmitter apparatus (100) comprises: a large-capacity storage unit (108) that is operative to store contents to be transmitted to a receiver apparatus (120); a transmission processing unit (102) that is operative to generate packets from contents stored by the large-capacity storage unit (108); a reproduction time calculating unit (104) that is operative to calculate, from the packets generated by the transmission processing unit (102), a predicted first reproduction time in which the receiver apparatus (120) reproduces non-reproduced contents and further operative to calculate a first power-saving-state maintenance time from both the first reproduction time and a buffer amount that is required for the receiver apparatus (120) not to stop the content reproduction; and an operation mode control unit (105) that is operative to establish, when the first reproduction time exceeds a first time, a first power-saving state in which the transmission processing unit (102) exhibits a power-saving state and further operative to maintain the first power-saving state for the first power-saving-state maintenance time.

(57) 要約: 送信装置100は、受信装置120に送信するためのコンテンツを記憶する大容量記憶部108と、大容量記憶部108が記憶するコンテンツからパケットを生成する送信処理部102と、送信処理部102が生成したパケットから、受信装置120が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第1の再生時間を算出し、当該第1の再生時間と受信装置120がコンテンツ再生を停止させたいためのバッファ量と~第1の省電力状態維持時間を算出する再生時間算出部104と、第1の再生時間が第1の時間を上回った場合に、送信処理部102を省電力状態とする第1の省電力状態とし、第1の省電力状態維持時間の間、第1の省電力状態を維持する動作モード制御部105とを備える。

WO 2011/036711 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:  
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**：送信装置、システム

### 技術分野

[0001] 本発明は送信装置、システムに関する。

### 背景技術

[0002] サーバとクライアントを備える通信システムにおいて、サーバが記憶するコンテンツをネットワークを介してクライアントに送信し、受信したクライアントがそのコンテンツをメモリにバッファし、バッファしたコンテンツを再生する通信システムがある。

[0003] このような通信システムにおいて、例えば、サーバからクライアントにコンテンツを送信し終えた状態等、クライアントが、バッファしたコンテンツを再生する動作のみを行い、サーバとクライアントが通信を行っていない状態がある。このような場合において、クライアント端末及びサーバは、通信を行っていないにも関わらず、通信に用いる部分（例えば、通信インターフェース）を省電力状態に移行せず、動作状態（通信を行っている状態と電圧等が同じ状態。）から変化させずにいた。このため、電力を無駄に消費していた。

[0004] 従来、クライアントがメモリにバッファする量をサーバに通知し、その通知を受けたサーバが、当該バッファ量に基づいて、サーバの通信インターフェースを省電力モードに遷移する技術があった（特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-244269号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、この従来技術では、サーバが、省電力モードを維持する時間が規定されていないため、クライアントのバッファ量が切れて、クライア

ントのコンテンツの再生が停止する可能性があった。

[0007] また、この従来技術には、クライアントが動作状態から省電力状態に切り替わることは記載されていない。

[0008] 本発明は、サーバ（送信装置）からクライアント（受信装置）にコンテンツが配信される通信システムにおいて、クライアント（受信装置）のコンテンツの再生を停止させることなく、かつ通信システムの消費電力低減を達成することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の一実施形態に係る送信装置は、受信装置に送信するコンテンツを記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶するコンテンツからパケットを生成する送信処理部と、前記送信処理部が生成したパケットから、前記受信装置が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第1の再生時間を算出し、前記第1の再生時間と前記受信装置がコンテンツ再生を停止させないためのバッファ量とから第1の省電力維持時間を算出する算出部と、前記第1の再生時間が前記第1の時間を上回った場合に、前記送信処理部を前記第1の省電力状態維持時間、省電力状態とする第1の省電力状態を維持する制御部とを備える。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、サーバ（送信装置）からクライアント（受信装置）にコンテンツが配信される通信システムにおいて、クライアント（受信装置）のコンテンツの再生を停止させることなく、かつ通信システムの消費電力低減を達成することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]通信システムを示すブロック図。

[図2]送信装置の再生時間算出部が管理する情報を示す図。

[図3]送信装置の動作を示すシーケンス図。

[図4]送信装置の動作を示すシーケンス図。

[図5]実施例2の受信装置の動作を示すシーケンス図。

[図6]実施例2の受信装置の動作を示すシーケンス図。

[図7]実施例3の受信装置のブロック図。

[図8]実施例3の受信装置の情報取得部のブロック図。

[図9]実施例3の受信装置の動作を示すフローチャート。

[図10]実施例3の受信装置の動作を示すフローチャート。

[図11]実施例3の受信装置の不揮発性記憶部が記憶する情報を示す図。

[図12]実施例3の受信装置の不揮発性記憶部が記憶する情報を示す図。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。

#### 実施例 1

[0013] 図1は、本実施例の通信システム1を示すブロック図である。

[0014] 通信システム1は、コンテンツを配信する送信装置100と、ネットワーク130を介して送信装置100から配信されたコンテンツを受信して再生する受信装置120とを備える。

[0015] 送信装置100は、受信装置120に対してコンテンツをパケットにして送信し、当該パケットを送信する毎に、受信装置120が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される再生時間を算出し、当該未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される再生時間が一定の時間を上回った場合に、省電力状態に移行する。また、送信装置100は、当該未再生のコンテンツ全てを再生するためにかかると予測される再生時間をもとに算出する省電力状態維持時間(省電力状態を維持する時間)、省電力状態を維持し、かつパケット送信を停止する装置である。また、受信装置120は、送信装置100からパケットを受信する毎に、受信装置120自身が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される再生時間を算出し、その時間が一定時間を上回った場合に、省電力状態に移行し、未再生コンテンツを再生するためにかかると予測される再生時間を基に算出する省電力状態維持時間、省電力状態を維持し、パケット受信を停止する装置である。パケット受信を停止した受信装置120は、受信装置120が記憶するコンテンツ再

生の動作は継続する。送信装置 100、受信装置 120 は、通信を行わない場合、省電力状態に遷移するため、通信システム 1 全体として消費電力低減を達成することができる。また、省電力状態維持時間は、当該期間、パケットの送受信を停止しても、受信装置 120 がコンテンツ再生を維持できるように算出された時間である。

[0016] 実施例 1 では、通信システム 1 のうち、省電力状態に遷移可能な送信装置 100 について説明する。

[0017] 送信装置 100 の大容量記憶部 108 は、受信装置 120 に配信するコンテンツを記憶する。

[0018] 受信処理部 103 は、受信装置 120 からのコンテンツ要求命令をインターフェース 106 を介して受信する。受信処理部 103 は、コンテンツ要求命令を受信すると、アプリ処理部 101 にコンテンツ取得要求をする。

[0019] アプリ処理部 101 は、コンテンツ提供アプリケーションを処理する。コンテンツ提供アプリケーションは、受信装置 120 から要求されたコンテンツ取得要求に係るコンテンツを大容量記憶部 108 から読み出し、メモリ 107 に記憶する。また、後述する送信処理部 102 に対して、コンテンツを送信することを指示する。また、アプリ処理部 101 は、コンテンツ提供アプリケーションが読み出したコンテンツの再生時間情報（例えば、コンテンツのビットレート）を読み出し、後述する再生時間算出部 104 に、再生時間情報を伝達する。

[0020] 送信処理部 102 は、メモリ 107 に記憶されたコンテンツに対応するパケットを生成するなどの送信処理を行う。また、送信処理部 102 は、生成されたパケットに含まれるコンテンツのデータサイズを後述する再生時間算出部 104 に通知する。

[0021] インターフェース 106 は、送信処理部 102 が生成したパケットをネットワーク 130 を介して受信装置 120 に送信する。尚、インターフェース 106 は、I/F 制御部 110 とポート 111 とを備える。

[0022] 再生時間算出部 104 は、送信処理部 102 から通知されたパケットに含

まれるコンテンツのデータサイズとアプリケーション処理部101のコンテンツ提供アプリケーションが読み出した当該コンテンツの再生時間情報（例えば、コンテンツのビットレート）から、受信装置120が送信装置100から受信したコンテンツであって未再生のコンテンツを全て再生するためにかかると予測される再生時間を算出する。そして、再生時間算出部104は、当該再生時間から、送信装置100を省電力状態に遷移させるか否かを判定し（以下、状態遷移判断処理とする。）省電力状態に遷移させると判定した場合に、当該省電力状態維持時間を算出する（以下、省電力状態維持時間算出処理とする。）。

[0023] 動作モード制御部105は、再生時間算出部104の状態遷移判断処理の結果、省電力状態に遷移させると指示された場合には、送信装置100を省電力状態（第1の省電力状態、又は第2の省電力状態）にする。ここで、省電力状態とは、通常の通信を行っている状態より消費電力が少ない状態である。消費電力が少ない状態としては、例えば、各構成要素の電源を切る、電圧を下げる、クロックを止める状態等いくつかの状態がある。尚、省電力状態として、各構成要素により、どの状態をとるかを変更しても良い。また、再生時間により、省電力状態を、どの状態を取るかを変更しても良い。例えば、再生時間算出部104が算出する省電力状態維持時間が所定の値より大きい場合に電源を切り、当該所定の値より小さく、かつ再生時間が省電力状態に遷移させるための条件を満たす場合には、電圧を下げるだけにとどめるようにしても良い。

[0024] バス109は、アプリ処理部101と送信処理部102と受信処理部103と再生時間算出部104と動作モード制御部105とインターフェース106とメモリ107と大容量記憶部108とを接続する。

[0025] 次に、再生時間算出部104が、再生時間を算出する方法について具体的に説明する。再生時間算出部104は、図2に示す情報を管理する。即ち、再生時間算出部104は、実行中の通信を識別する通信IDと、送信されたコンテンツのデータサイズの累積である送信済み累積サイズと、送信済み累

積サイズから算出される当該コンテンツを全て再生するためにかかると予測される時間である送信済み累積再生時間、受信処理部 103 により受信装置 120 から受信する受信確認済み応答のデータサイズの累積である受信確認済み累積サイズと、受信確認済み累積サイズから算出される当該コンテンツを全て再生するための受信確認済み累積再生時間、通信特性、通信開始からの経過時間、再生時間情報を管理する。ここで、例えば、通信 ID は、受信装置 120 の IP アドレスやポート番号、及び送信装置 100 の IP アドレスやポート番号である。再生時間情報は、例えば、コンテンツのビットレートである。尚、再生時間情報は、コンテンツのビットレートに限られず、コンテンツのデータサイズから当該コンテンツの再生時間を予測することができる情報であれば良い。例えば、再生時間そのものであっても良い。送信済み累積サイズは、送信処理部 102 がコンテンツからパケットを生成して、インターフェース 106 を介してパケットを送信する毎に、送信したコンテンツのデータサイズを足して更新する。受信確認済み累積サイズは、受信処理部 103 が受信確認応答を受信する毎に受信確認済みサイズを足して更新する。そして、送信済み累積再生時間は、当該送信済み累積サイズと再生時間情報とから算出することができる。また、受信確認済み累積再生時間は、受信確認済み累積サイズと再生時間情報とから算出することができる。通信特性は、往復遅延時間 (RTT)、ネットワーク 130 の伝送速度である。通信特性は、アプリ処理部 101、送信処理部 102、受信処理部 103 により行った通信のなかで得られる情報 (例えば、TCP のタイムスタンプオプション、RTP ヘッダに含まれる情報) を用いることにより特定することができる。経過時間は、通信 ID により特定される通信が開始されてからの時間である。通信が開始されてからの時間とは、例えば、TCP コネクションが確立した時からの時間である。尚、通信が開始されてからの時間とは、これに限られず、コンテンツを伴う最初の送信要求が発生した時からの時間であっても良い。尚、再生時間算出部 104 は、タイマー (図示せず) を保持し、経過時間は、当該タイマによりカウントされる。



[0026] 次に、再生時間算出部 104 が行う状態遷移判断処理と省電力状態維持時間算出処理について説明する。

[0027] まず、状態遷移判断処理と省電力状態維持時間算出処理を行い、パケット送信にのみ関する構成要素（送信処理部 102、アプリ処理部 101、大容量記憶部 108）を省電力状態（第 1 の省電力状態）にするか否か判定する方法について説明する。

[0028] 状態遷移判断処理は、以下の数式（1）の条件を満たす場合には、送信装置 100 を省電力状態に遷移すると判定し、満たさない場合には、省電力状態に遷移しないと判定する。

[0029]  $L_s(t) - P(t) > m + S \dots (1)$

ここで、 $t$  は、状態遷移判断処理を行う時刻である。

[0030] ここで、数式（1）の各記号は、以下の意味を持つ。

[0031]  $L_s(t)$  : 時刻  $t$  における送信済み累積再生時間（秒）

$P(t)$  : 時刻  $t$  における推定再生位置（秒）

$m$  : 省電力状態最短持続時間（秒）

$S$  : 受信装置 120 に期待する最小バッファ量（秒）

ここで、 $P(t)$ （時刻  $t$  における推定再生位置）とは、送信装置 100 が受信装置 120 に対して送ったコンテンツを受信装置 120 がどこまで再生したかを示す時間を、推定したものである。 $P(t)$  は、例えば、前述した経過時間を  $A(t)$ 、RTT を  $R$  とすると、 $P(t) = (A - R / 2)$  で表すことができる。尚、 $P(t)$  は、上述した式に限られない。例えば、受信装置 120 から早送りや巻き戻ししたとの情報が送られてきた場合、その情報を反映した値となる。

[0032]  $S$ （受信装置 120 に期待する最小バッファ量）とは、受信装置 120 のコンテンツの再生停止を防ぐ目的で、受信装置 120 が最低限バッファしていると期待している時間である。

[0033] また、 $m$ （省電力状態最短持続時間）とは、送信装置 100 を省電力状態に遷移させた場合に、消費電力低減につなげるために、最低限省電力状態を

維持すべき最短の時間である。

[0034] 尚、S（受信装置120に期待する最小バッファ量）とm（省電力状態最短持続時間）は、再生時間算出部104のメモリ（図示せず）に記憶しているものとする。

[0035] （1）式は、状態遷移判断処理では、送信装置100から受信装置120に送信済みのコンテンツであって、受信装置120が未再生のコンテンツ（ $L_s(t) - P(t)$ ）が、受信装置120が期待する最小バッファ量と省電力状態最短持続時間との和（ $m + S$ ）を上回ることが、省電力状態に遷移するための条件となっている。省電力状態に遷移する際に、（1）式の条件を満たせば、受信装置120がコンテンツ再生を停止させないためのコンテンツのバッファ量（S）を最低限維持し、かつ送信装置100を省電力状態に切り替えることにより効果的に省電力を達成するための省電力を維持する時間（m）を確保することができる。

[0036] また、省電力状態維持時間算出処理によって省電力状態維持時間T1は、以下の数式によって算出される。

[0037]  $T1 = L_s(t) - P(t) - S \dots (2)$

（2）式は、送信装置100から受信装置120に送信済みのコンテンツであって、受信装置120が未再生のコンテンツ（ $L_s(t) - P(t)$ ）から受信装置120がコンテンツ再生を停止させないためのコンテンツのバッファ量（S）を引いた値である。したがって、（2）式の条件を満たせば、受信装置120のコンテンツ再生を停止させず、かつ効果的に消費電力低減を達成することができる。

[0038] 次に、状態遷移判断処理と省電力状態維持時間算出処理を行い、受信確認応答を受信するための構成要素（インターフェース106、受信処理部103）を省電力状態（第2の省電力状態）にするか否か判定する方法について説明する。

[0039] 状態遷移判断処理は、以下の数式（3）の条件を満たす場合には、送信装置100を省電力状態に遷移すると判定し、満たさない場合には、省電力状

態に遷移しないと判定する。

$$[0040] \quad L a ( t ' ) - P ( t ' ) > m + S \quad \dots \quad (3)$$

ここで、 $t'$  は、状態遷移判断処理を行う時刻である。 $t' > t$  とする。

[0041] また、 $L a ( t ' )$  : 時刻  $t'$  における受信確認済み累積再生時間 (秒) である。

[0042] また、省電力状態維持時間算出処理によって省電力状態維持時間  $T 2$  は、以下の数式によって算出される。

$$[0043] \quad T 2 = L a ( t ' ) - P ( t ' ) - S \quad \dots \quad (4)$$

ここで、 $t + T 1 > t' + T 2$  である場合、送信にのみ関する構成要素 (送信処理部 102、アプリ処理部 101、大容量記憶部 108) を省電力状態にする持続時間を  $T 2$  にする。

[0044] 次に、送信装置 100 の動作方法を説明する。以下の動作では、コンテンツをパケットとして送信する際のプロトコルとして、受信確認応答を伴うプロトコル (例えば、TCP) を用いるものとする。図 3、図 4 は、送信装置 100 の動作方法を示すシーケンス図である。

[0045] 送信装置 100 は、受信装置 120 からコンテンツ取得要求を受けると、コンテンツの取得要求は、メモリ 107 に保存され、受信処理部 103 によって処理される (S701 から S707)。受信処理部 103 によってコンテンツ取得要求の受信処理が完了すると、アプリ処理部 101 にコンテンツ取得要求が通知される (S708)。

[0046] アプリ処理部 101 のコンテンツ提供アプリケーションは、コンテンツ取得要求に対応するコンテンツを大容量記憶部 108 から読み出し、読み出したコンテンツをメモリ 107 に記憶する (S709 ~ S711)。次に、コンテンツ提供アプリケーションは、送信処理部 102 に対してコンテンツの送信を指示する (S712)。また、コンテンツ提供アプリケーションは、読み出したコンテンツの再生時間情報 (コンテンツのビットレート) を再生時間算出部 104 に通知する。送信指示された送信処理部 102 は、メモリ 107 からコンテンツを読み出し、コンテンツを含むパケットを生成し、イ

インターフェース 106 を介してパケットを送信する (S713~S718)。  
。

[0047] 次に、送信処理部 102 は、送信したコンテンツのデータサイズを再生時間算出部 104 に通知する (S719)。再生時間算出部 104 は、また、通知されたコンテンツのデータサイズから、送信済みのコンテンツのデータサイズ (送信済み累積サイズ) を更新する。再生時間算出部 104 は、更新された送信済み累積サイズとコンテンツ提供アプリケーションが読み出したコンテンツの再生時間情報 (コンテンツのビットレート) とから、当該コンテンツ全てを再生するための時間 (送信済み累積再生時間) を算出する (S720~S721)。再生時間算出部 104 は、状態遷移判断処理を行い、送信装置 100 を省電力状態に遷移させるか否かを判定する (S722)。また、再生時間算出部 104 は、省電力状態維持時間算出処理を行い、省電力状態を持続する時間を算出する。再生時間算出処理部 104 が、状態遷移判断処理にて遷移させると判定した場合、パケット送信にのみ関する構成要素 (送信処理部 102、アプリ処理部 101、大容量記憶部 108) を省電力状態に遷移させるように、動作モード制御部 105 に指示を出す (S723)。動作モード制御部 105 は、パケット送信にのみ関する構成要素 (送信処理部 102、アプリ処理部 101、大容量記憶部 108) を省電力状態に設定する (S724)。

[0048] 次に、送信装置 100 の受信処理部 103 は、受信装置 120 からインターフェース 106 を介して受信確認応答を受信する (S801~S807)。受信確認応答は、受信装置 120 が受信したコンテンツの受信確認済みサイズを含む情報である。次に、受信処理部 103 は、受信確認済みサイズを再生時間算出部 104 に通知する (S808)。

[0049] 再生時間算出部 104 は、受信確認済みサイズを受信処理部 103 から通知されると、受信済み確認済み累積サイズを更新し、そのサイズのコンテンツを全て再生するためにかかると予測される再生時間 (受信確認済み累積再生時間) を更新する (S809~S810)。そして、再生時間算出部 10

4は、状態遷移判断処理を行い、送信装置100を第2の省電力状態に遷移させるか否かを判定する(S811)。また、再生時間算出部104は、省電力状態維持時間算出処理を行い、省電力状態を維持する時間を算出する。再生時間算出部104が状態遷移判断処理にて省電力状態に遷移させると判定した場合に、動作モード制御部105に対して、受信確認応答の受信に関する構成要素(インターフェース106、受信処理部103)を、省電力状態にするように通知する(S812)。

[0050] 動作モード制御部105は、再生時間算出部104から上述した指示を受けると、受信確認応答の受信に関する構成要素(インターフェース106、受信処理部103)を省電力状態に遷移させる(S813)。

[0051] 次に、省電力状態維持時間が経過した場合、動作モード制御部105は、送信装置100の省電力状態にある各構成要素(送信処理部102、大容量記憶部108、アプリ処理部101、インターフェース106、受信処理部103)が動作状態に復帰するように指示を出す(S814~S816)。各構成要素が動作状態に復帰した送信装置100は、送信処理を再開する(S817~S819)。

[0052] 本実施例によれば、送信装置100から受信装置120にコンテンツが配信される通信システム1において、状態遷移判断処理にて所定の条件を満たした場合に、送信装置100の構成要素を省電力状態にすることができるため、送信装置100の消費電力低減を達成することができる。また、送信装置100は、省電力状態維持時間算出処理にて、受信装置120のコンテンツの再生を停止させることがないような省電力維持時間を決定するため、受信装置120のコンテンツの再生を停止させることなく、送信装置100の消費電力低減を達成することができる。

[0053] 本実施例によれば、送信装置100の構成要素のうち、パケットの送信処理にのみ関連する構成要素(送信処理部102、大容量記憶部108、アプリ処理部101)と、受信確認応答の受信に関する構成要素(インターフェース106、受信処理部103)とを省電力状態にするタイミングを異なる

タイミングとしている。その結果、パケットの送信にのみ関連する構成要素をより長い省電力状態に保つことが可能となる。したがって、効果的に省電力効果を達成することができる。

[0054] 尚、本実施例の動作では、コンテンツをパケットとして送信する際のプロトコルとして、受信確認応答を伴うプロトコル（例えば、TCP）を用いるものとして説明したが、受信確認応答を伴わないプロトコルに用いても良い。この場合、送信装置100は、S724で、受信確認応答の受信処理に関連する要素（インターフェース106、受信処理部103）を送信処理のみに関連する要素と合わせて省電力状態として、S801～S813の動作を行わなくてもよい。

[0055] また、本実施例の送信装置100の構成要素は、送信処理部102と受信処理部103をアプリ処理部101とは異なる構成要素として示したが、同じプロセッサ上で実行されるソフトウェアとして実現しても良い。また、動作モード制御部105をインターフェース106内にて実現するようにしてもよい。

[0056] また、本実施例においては、第1の省電力状態においては、パケット送信にのみ関する構成要素として送信処理部102、アプリ処理部101、大容量記憶部108を省電力状態にするものとし、第2の省電力状態においては、第1の省電力状態において省電力状態にした構成要素に加えて、受信確認応答の受信処理に関する構成要素として受信処理部103、インターフェース106を省電力状態にするものとした。しかしながら、第1の省電力状態、第2の省電力状態、それぞれ省電力状態にする構成要素はそれぞれこれに限られない。例えば、第1の省電力状態では、パケット送信のみに関する構成要素を省電力状態とせず、第2の省電力状態となるタイミングで、パケット送信にのみ関する構成要素と受信確認応答の受信処理に関する構成要素両方全てを省電力状態としても良い。また、送信装置100が、一度再生したコンテンツを再送する機能を備えている場合、再送に必要なコンテンツがメモリ107に格納されておりアプリ処理部101の動作が不要となる場合が

ある。この場合、第1の省電力状態において、まずアプリ処理部101と大容量記憶部108を省電力状態とし、後から送信処理部102を省電力状態に遷移させるという動作も可能である。

[0057] また、本実施例において、アプリ処理部101が読みだしたコンテンツの再生時間情報を再生時間算出部104に通知するものとした。しかしながら、例えば、アプリ処理部101が、送信するコンテンツの識別子を再生時間算出部104に通知して、再生時間算出部104がメモリ107や大容量記憶部108のコンテンツであってコンテンツ識別子に対応するコンテンツの再生時間情報を取得しても良い。また、コンテンツの再生時間情報は、送信処理に合わせてリアルタイムに取得しても良いし、事前に取得しても良い。また、再生時間情報は、コンテンツの位置により変動する可能性がある。この場合、例えば、単位時間当たりで平均化した値を再生時間情報として使用し、コンテンツの位置と関連付けた値として扱う。

[0058] また、本実施例の送信装置100は、状態遷移判断処理にて、省電力状態に遷移させる条件として、数式(1)、又は(3)の条件を満たす場合としたがこれに限られない。また、省電力状態維持時間算出処理にて算出する省電力維持時間は、数式(2)、又は(4)を満たす時間としたが、これに限られない。即ち、省電力状態に遷移させる条件、省電力維持時間は、それぞれ送信装置100から受信装置120に送信したコンテンツであって、受信装置120が未再生のコンテンツが、省電力状態に切り替えた場合に省電力効果を達成でき、かつ省電力状態とした場合に、受信装置120のコンテンツ再生停止を防ぐ条件であれば良い。

[0059] なお、本実施形態にかかる送信装置100は、汎用のコンピュータ装置を基本ハードウェアとして用いることでも実現することが可能である。即ち、アプリ処理部101、送信処理部102、受信処理部103、再生時間算出部104、動作モード制御部105、インターフェース106、メモリ107、大容量記憶部108、バス109は、上記のコンピュータ装置に搭載されたプロセッサにプログラムを実行することにより実現することができる。

このとき、送信装置 100 は、上記のプログラムを実行させることにより実現することができる。このとき、送信装置 100 は、上記のプログラムをコンピュータ装置にあらかじめインストールすることで実現しても良いし、CD-ROM などの記憶媒体に記憶して、あるいはネットワークを介して上記のプログラムを配布して、このプログラムをコンピュータ装置に適宜インストールすることで実現しても良い。また、メモリ 107、大容量記憶部 108 は、上記のコンピュータ装置に内蔵あるいは外付けされたメモリ、ハードディスク若しくは CD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-R などの記憶媒体などを適宜利用して実現することができる。

## 実施例 2

- [0060] 次に、図 1 の通信システム 1 のうち、受信装置 120 について説明する。
- [0061] 受信装置 120 のメモリ 122 は、送信装置 100 から受信したコンテンツを記憶する。
- [0062] アプリ処理部 121 は、コンテンツ再生アプリケーションを処理する。コンテンツ再生アプリケーションは、メモリ 122 に記憶したコンテンツを再生する。また、アプリ処理部 121 は、コンテンツ再生アプリケーションが再生した当該コンテンツの再生時間情報（例えば、コンテンツのビットレート）を後述する状態制御部 125 に通知する。
- [0063] インターフェース 123 は、送信処理部 126 と受信処理部 127 と状態制御部 125 とポート 128 とを備える。
- [0064] ポート 128 は、送信装置 100 から送信されたパケットを受信する。
- [0065] 受信処理部 127 は、ポート 128 を介して送信装置 100 から受信したパケットからコンテンツを取り出す。受信処理部 127 は、受信したパケットから取り出したコンテンツのデータサイズを後述する状態制御部 125 に通知する。
- [0066] 送信処理部 126 は、受信装置 120 を省電力状態に遷移させる場合に、ポート 128 を介して送信処理部 126 のコンテンツの送信を停止するように指示する制御命令を送信する。制御命令を受信した送信装置 100 は、パ



ケット送信を停止する。ここで、受信ウィンドウサイズとは、受信装置 120 が受信可能なコンテンツのデータサイズを示す情報である。

[0067] 状態制御部 125 は、受信処理部 127 から通知されたコンテンツのデータサイズと、アプリ処理部 121 から通知された再生時間情報とから受信装置 120 が未再生のコンテンツ全てを再生するためにかかると予測される再生時間を算出する。そして、当該再生時間から、受信装置 120 を省電力状態に遷移させるか否かを判定し（以下、状態遷移判断処理とする。）、省電力状態に遷移させると判定した場合に、当該省電力状態維持時間を算出（以下、省電力状態維持時間算出処理）し、当該省電力状態維持時間、受信装置 120 を省電力状態にする。

[0068] 状態制御部 125 は、メモリ 122 がバッファしている送信装置 100 から受信済みコンテンツの量（使用済みバッファサイズ）と、当該バッファしているコンテンツを全て再生するための再生時間（受信済みコンテンツ累積再生時間）を管理する。状態制御部 125 は、実施例 1 の送信装置 100 の再生時間算出部 104 と同様に、通信 ID、使用済みバッファサイズ、受信済みコンテンツ累積再生時間、通信特性、経過時間、再生時間情報を管理する。通信 ID、通信特性、経過時間、再生時間情報は、実施例 1 の送信装置 100 の再生時間算出部 104 で管理する情報と同様の情報である。

[0069] バス 124 は、アプリ処理部 121 とインターフェース 123 とメモリ 122 とを接続する。

[0070] 次に、受信装置 120 の動作方法について説明する。図 5、図 6 は、受信装置 120 の動作方法を示すシーケンス図である。

[0071] まず、受信装置 120 が、送信装置 100 からパケットを受信すると、受信処理部 127 は、受信したパケットからコンテンツを取り出して、当該コンテンツをメモリ 122 に記憶する。（S901～S904）。また、受信処理部 127 は、アプリ処理部 121 に対してコンテンツを受信したことを通知する（S905）。受信処理部 127 は、又、当該コンテンツのデータサイズを状態制御部 125 に通知する（S906）。次に、状態制御部 12

5は、受信処理部127から受信したコンテンツのデータサイズを通知されると、使用済みバッファサイズと受信済みコンテンツ累積再生時間を更新する(S907)。尚、状態制御部125は、受信済みコンテンツ累積再生時間を更新するための算出の際、当該コンテンツの再生時間情報を用いる。当該コンテンツの再生時間情報は、アプリ処理部121により状態制御部125に対して定期的に通知されるものとする。尚、コンテンツが可変ビットレートである場合、当該コンテンツの位置とサイズの対応関係が通知される。(例えば、対応関係としては、先頭からLバイト~Mバイトの再生時間がT秒。)

次に、状態制御部125は、更新したコンテンツ累積再生時間に基づき後述する状態遷移判断処理を行い、受信装置120を省電力状態に遷移させるか否かを判定する(S908)。

[0072] 以下では、状態遷移判断処理で、受信装置120を省電力状態に遷移しないと判定した場合を説明する。

[0073] アプリ処理部121のコンテンツ再生アプリケーションがメモリ122に記憶したコンテンツを再生すると、メモリ122に記憶されたコンテンツが解放される。アプリ処理部121は、解放したコンテンツのデータサイズを状態制御部125へ通知する。状態制御部125は、解放したコンテンツのデータサイズから使用済みバッファサイズと、受信済みコンテンツ累積再生時間を更新する(S909)。アプリ処理部121からの通知前の使用済みバッファサイズから解放したコンテンツのデータサイズを引き、それに対応する受信済みコンテンツ累積再生時間を更新する。なお、アプリ処理部121のコンテンツ再生アプリケーションが、メモリ122に記憶したコンテンツを再生した場合に、メモリ122に記憶されたコンテンツを解放しなくても良い。例えば、巻戻しがあった場合に、再生したコンテンツを再度再生することがあるからである。この場合、アプリ処理部121は、再生したコンテンツのデータサイズを、状態制御部125へ通知し、状態制御部125は、そのデータサイズにもとづきと受信済みコンテンツ累積再生時間を更新す

る。

[0074] 次に、状態制御部 125 は、更新したコンテンツ累積再生時間に基づき後述する状態遷移判断処理を行い、受信装置 120 を省電力状態に遷移させるか否かを判定する (S910)。

[0075] 以下では、S910 の状態遷移判断処理で、受信装置 120 を省電力状態に遷移しないと判定した場合を説明する。

[0076] 次に、受信装置 120 が、送信装置 100 からパケットを再度受信すると、S901~S906 と同様の処理を行い、状態制御部 125 は、使用済みバッファサイズと受信済みコンテンツ累積再生時間を更新し、状態制御部 125 は、更新したコンテンツ累積再生時間に基づき後述する状態遷移判断処理を行い、受信装置 120 を省電力状態に遷移させるか否かを判定する (S911)。

以下では、S911 の状態遷移判断処理で、受信装置 120 を省電力状態に遷移すると判定した場合を説明する。

[0077] 次に、状態制御部 125 は、送信処理部 126 が S911 以前に送信装置 100 に対して送信した受信ウィンドウサイズを取得する (S912~S913) とともに、送信処理部 126 を介して送信装置 100 に対してコンテンツの送信停止要求を送る (S914~S916)。この送信停止要求は、例えば、TCP を用いた通信を行っている場合には、受信ウィンドウサイズをゼロにした ACK を送信することにより要求できる。ここで、受信ウィンドウサイズは、受信装置 120 が受信可能なコンテンツのデータサイズを示す情報である。例えば、メモリ 122 の空き容量 (コンテンツが記憶されていない容量) を示す情報である。

[0078] 状態制御部 125 は、取得した受信ウィンドウサイズから、送信装置 100 から受信装置 120 へ送信されるコンテンツのうち受信装置 120 が未受信のコンテンツのデータサイズとそれを全て受信するまでの予想時間を算出する (S917)。状態制御部 125 は、当該予想時間をタイマーにより管理する (S918)。

- [0079] 次に、受信装置 120 が、送信装置 100 が送信したパケットを受信すると、S901～S907と同様の処理を行い、状態制御部 125 は、使用済みバッファサイズと受信済みコンテンツ累積再生時間を更新する（S1001～S1007）。また、S917で算出した未受信のコンテンツのデータサイズから、S1001～S1007で受信したコンテンツのデータサイズを減算することにより、未受信データサイズを更新する（S1008）。未受信データサイズが更新された結果、未受信データサイズが0となった場合、状態制御部 125 は、S1007で更新した受信済みコンテンツ累積再生時間から省電力状態維持時間算出処理を行い、省電力状態維持時間を算出し、省電力状態維持時間を状態制御部 125 に付随したタイマーにセットしたうえで、受信装置 120 を省電力状態に遷移させる（S1009～S1011）。例えば、状態制御部 125 は、ポート 128 と受信処理部 127 と送信処理部 126 を省電力状態に遷移させる。
- [0080] 尚、S1008で、未受信データサイズを更新した結果、未受信データサイズが0となる以前に、S917で算出した全ての未受信データを受信するための予想時間を経過した場合にも、状態制御部 125 は、S1007で更新したコンテンツ累積再生時間から省電力状態維持時間を算出し、当該省電力状態維持時間を状態制御部 125 に付随したタイマーにセットしたうえで、受信装置 120 を省電力状態に遷移させる。
- [0081] 受信装置 120 が省電力状態に遷移した場合においても、アプリ処理部 121 のコンテンツ再生アプリケーションのコンテンツの再生処理は継続する。即ち、アプリ処理部 121 のコンテンツ再生アプリケーションがメモリ 122 に記憶したコンテンツを再生し、状態制御部 125 は、状態制御部 125 が管理する使用済みバッファサイズと、受信済みコンテンツ累積再生時間を更新する（S1012～S1013）。
- [0082] 前記タイマーにセットした省電力状態維持時間が経過すると、状態制御部 125 は、省電力状態に遷移していたポート 128 と受信処理部 127 と送信処理部 126 とを動作状態に復帰させる（S1014～S1015）。次

に、送信処理部 126 を介して送信装置 100 に送信開始要求を送る (S1016 ~ S1018)。この送信開始要求は、例えば、TCP を用いた通信を行っている場合であれば、ゼロ以外の値の受信ウィンドウサイズとする ACK パケットを生成して送信する。

[0083] 次に、状態制御部 125 が行う状態遷移判断処理 (即ち、省電力状態への遷移)、未受信データサイズを全て受信するまでの予想時間 (省電力状態への遷移をすると判定後、未受信データを全て受信するまでの予想時間)、及び省電力状態維持時間の算出方法について説明する。

[0084] まず、状態遷移判断処理について説明する。

[0085] 状態遷移判断処理において、状態制御部 125 は、メモリ 122 に記憶したコンテンツ (使用済みバッファサイズ) が以下の 2 つの条件を満たしている場合に省電力状態に遷移すると判定する。1. 再生するコンテンツのビットレートが、使用するネットワーク 130 の伝送速度より小さい。2. 状態制御部 125 が更新した受信済み累積コンテンツ再生時間が、省電力状態最低時間よりも長い。

[0086] 上記 1 の条件は、式 (5) で表すことができる。

[0087]  $B_n > B_c \dots (5)$

また、上記 2 の条件は、式 (6) で表すことができる。

[0088]  $L_r(t) + (R \times B_n / B_c) - R \geq m \dots (6)$

ここで、数式 (5)、(6) の各記号は、以下の通りの意味を持つ。

[0089]  $B_n$  : ネットワーク 130 の伝送速度 (bps)

$B_c$  : コンテンツのビットレート (bps)

$R$  : ネットワーク 130 の RTT (秒)

$L_r(t)$  : 時刻  $t$  における受信済みコンテンツのデータの再生可能な時間 (受信済み累積コンテンツ再生時間) (秒)

次に、状態制御部 125 が、省電力状態への遷移をすると判定後、受信ウィンドウサイズから未受信データを全て受信するまでの予想時間を算出する方法について説明する。

[0090] ここで、時刻  $t$ （省電力状態に遷移すると判定した時間）に直前に受信装置 120 が送信した受信ウィンドウの受信ウィンドウサイズを  $W$  バイトとし、当該ウィンドウを送信後であって、時刻  $t$  以前に送信装置 100 から受信したコンテンツのデータサイズが  $M$  バイトである場合、未受信データを全て受信するための予想時間は、以下の式（7）で表すことができる。

[0091]  $8 \times (W - M) / B_n \dots (7)$

状態制御部 125 は、受信ウィンドウサイズ  $W$  を、送信処理部 126 から受信ウィンドウを取得することにより取得可能である。また、時刻  $t$  以前に送信装置 100 から受信したコンテンツのデータサイズ  $M$  バイトは、状態制御部 125 で使用済みバッファサイズとして管理している情報と、受信ウィンドウサイズを送信した時刻とを関連づけることで算出することができる。また、時刻  $t$  以前に送信装置 100 から受信したコンテンツのデータサイズ  $M$  バイトは、送信処理部 126 が受信ウィンドウサイズとその時に合わせて通知した受信バイト数を用いて算出しても良い。

[0092] 次に、省電力状態維持時間算出方法について説明する。

[0093] 省電力状態維持時間  $T_3$  の条件は、以下の式（8）、（9）で表すことができる。

[0094]  $T_3 = L_r(t') - R \dots (8)$

$T_3 \geq m \dots (9)$

ここで、 $t' (> t)$  は、省電力状態に遷移させる時刻である。

[0095] なお、省電力状態維持時間  $T_3$  は時刻  $t$  に算出するように設計することも可能である。その場合、状態制御部 125 にタイマーを追加し、前述した未受信データを全て受信するまでの予想時間と省電力状態維持時間の両方をセットにすれば良い。

[0096] 本実施例によれば、送信装置 100 から受信装置 120 にコンテンツが配信される通信システム 1 において、状態遷移判断処理にて所定の条件を満たした場合、受信装置 120 の構成要素を省電力状態にすることができるため、受信装置 120 の消費電力低減を達成することができる。また、受信装

置 120 は、省電力状態維持時間算出処理にて、受信装置 120 のコンテンツの再生を停止させることがないような省電力維持時間を決定するため、受信装置 120 のコンテンツの再生を停止させることなく、送信装置 100 の消費電力低減を達成することができる。

[0097] 本実施例の受信装置 120 においては、送信処理部 126、受信処理部 127、状態制御部 125 をインターフェース 123 内に設けたが、送信処理部 126、受信処理部 127、状態制御部 125 はそれぞれインターフェース 123 内に設けなくても良い。

[0098] また、本実施例においては、省電力状態とした際に、受信装置 120 の構成要素のうち、ポート 128、送信処理部 126、受信処理部 127 を省電力状態とするとした。しかしながら、省電力状態にする構成要素はこれらに限られない。これら構成要素のうち一部を省電力状態にしても良いし、他の構成要素と合わせて省電力状態にしても良い。

[0099] また、本実施例の送信装置 100 は、状態遷移判断処理にて、省電力状態に遷移させる条件として、数式 (5)、(6) の条件を満たす場合としたがこれに限られない。また、省電力状態維持時間算出処理にて算出する省電力維持時間は、数式 (8)、(9) を満たす時間としたが、これに限られない。即ち、省電力状態に遷移させる条件、省電力維持時間は、それぞれ受信装置 120 が記憶した受信装置 120 が未再生のコンテンツが、省電力状態に切り替えた場合に省電力効果を達成でき、かつ省電力状態とした場合に、受信装置 120 のコンテンツ再生停止を防ぐ条件であれば良い。

[0100] なお、本実施形態にかかる受信装置 120 は、汎用のコンピュータ装置を基本ハードウェアとして用いることでも実現することが可能である。即ち、アプリ処理部 121、インターフェース 123 (送信処理部 126、受信処理部 127、状態制御部 125、ポート 128)、メモリ 122、バス 124 は、上記のコンピュータ装置に搭載されたプロセッサにプログラムを実行することにより実現することができる。このとき、受信装置 120 は、上記のプログラムを実行させることにより実現することができる。このとき、受

信装置 120 は、上記のプログラムをコンピュータ装置にあらかじめインストールすることで実現しても良いし、CD-ROMなどの記憶媒体に記憶して、あるいはネットワークを介して上記のプログラムを配布して、このプログラムをコンピュータ装置に適宜インストールすることで実現しても良い。また、メモリ 122 は、上記のコンピュータ装置に内蔵あるいは外付けされたメモリ、ハードディスク若しくはCD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-Rなどの記憶媒体などを適宜利用して実現することができる。

### 実施例 3

- [0101] 実施例 3 の受信装置 300 は、省電力状態から動作状態に遷移させるタイミングと同期して、DHCPサーバからIPアドレスを取得する装置である。
- [0102] 実施例 3 の受信装置 300 は、実施例 2 の受信装置 120 の構成と、インターフェース 301 の構成が異なる。即ち、図 7 に示されるように、インターフェース 301 は、実施例 2 の受信装置 120 のインターフェースの構成に加えて、更に情報取得部 302 を備える。
- [0103] 情報取得部 302 は、図 8 に示されるように、DHCP処理部 401 と、リース期間算出部 402 と、記憶部 403 と、不揮発性記憶部 404 と、リアルタイムクロック（図にはRTC 405 と記載。以下、RTC 405 と記載。）とバス 406 を備える。
- [0104] DHCP処理部 401 は、ポート 128 を介してDHCPサーバからIPアドレスを取得する。又、DHCP処理部 401 は、当該IPアドレスのリース期間を算出する。
- [0105] 記憶部 403 は、DHCP処理部 401 が利用するためのワーキングメモリである。
- [0106] 不揮発性記憶部 404 は、DHCP処理部 401 が取得したIPアドレス、当該IPアドレスに対応するリース期間、受信装置 300 が省電力状態から動作状態に遷移する処理の実行間隔とを記憶する。
- [0107] リース期間算出部 402 は、不揮発性記憶部 404 で記憶したリース期間と



実行間隔とから実行間隔に同期するリース期間とリニューアル期間を算出する。

- [0108] RTC 405は、自装置が動作する時刻を管理する。
- [0109] バス124は、DHCP処理部401と記憶部403と不揮発性記憶部404とリース期間算出部402とRTC405とを接続する。
- [0110] 受信装置300の動作方法について説明する。図9、図10に本受信装置300の動作を示すフローチャートを示す。
- [0111] 受信装置300が動作を開始すると、DHCP処理部401が初期化される。次に、DHCP処理部401は、不揮発性記憶部404にIPアドレスが記憶されているか否かを確認する(S1)。もし、不揮発性記憶部404にIPアドレスが記憶されている場合、DHCP処理部401は、不揮発性記憶部403からIPアドレスを読み出し(S2)、状態制御部125を介して送信処理部126及び受信処理部127に対してIPアドレスを通知する(S3)。送信処理部126及び受信処理部127は、通知されたIPアドレスを設定し、又、デフォルトゲートウェイなどを設定する(S4)。
- [0112] 一方、不揮発性記憶部404にIPアドレスが記憶されていない場合、DHCP処理部401は、まず、DHCPサーバがリース可能な最大時間を検出する(S5)。DHCPサーバがリース可能な最大時間を検出する動作方法を図10に示す。具体的には、例えば、DHCP処理部401は、初期リース期間を含むDHCP DISCOVERメッセージをDHCPサーバに対して送信する(S51、S52)。そして、DHCP処理部401は、DHCPサーバから当該初期リース期間を含むDHCP OFFERメッセージを受信した場合に、記憶部403に記憶し、当該初期リース期間より長いリース期間を含むDHCP DISCOVERメッセージを送信する(S53、S54、S55、S56、S52)。次に、そのDHCP DISCOVERメッセージに対するDHCP OFFERメッセージを受信するとさらに長いリース期間を含むDHCP DISCOVERメッセージを送信する。このように、DHCP OFFERメッセージを受信する毎に、そのメ

ッセージに対応するリース期間より長いリース期間を含むDHCP DISCOVERメッセージを送信し、DHCP OFFERメッセージを受信できなかった場合に、記憶部403に記憶されたリース期間を見ることにより、最後に受信したDHCP OFFERメッセージに対応するDHCP DISCOVERメッセージに含まれるリース期間を最大リース期間として決定する（S57、S58）。DHCP処理部401は、決定した最大リース期間を不揮発性記憶部404に記憶する。

[0113] 一方、DHCP処理部401は、実施例2の受信装置300から受信装置300の実行間隔L（省電力状態から動作状態に移り変わるタイミングの実行間隔）を取得し、不揮発性記憶部404に記憶する。ここで、実行間隔Lは、たとえば、状態制御部125が算出した省電力状態維持時間T3と受信装置300が動作状態であった時間の和により求めることができる。図11に不揮発性記憶部404が記憶する実行間隔Lと次実行時刻とを対応づけて記憶した表である。ここで、次実行時刻とは、次に省電力状態から動作状態に切り替わる時刻である。

[0114] 次に、リース期間算出部402は、不揮発性記憶部404に記憶した持続時間Lと最大リース期間からリース期間を算出する（S6）。リース期間算出部402は、実行間隔Lが、リニューアル期間と同期し、かつそのリニューアル期間に対応するリース期間が最も大きくなるようなリース期間とリニューアル期間とを算出する。リース期間とリニューアル期間は下記の式で算出することができる。

[0115] 
$$\text{リニューアル期間 } T_4 = T + L \times \left[ \left\{ \frac{1 - (T \times m)}{L \times m} \right\} \right] \cdot \dots \quad (10)$$

$$\text{リース期間 } T_5 = T_4 \times m \cdot \dots \quad (11)$$

ここで、上記（10）式及び（11）式に用いられるパラメータは下記の通りである。

[0116] 現在時刻（秒）：t

動作状態に遷移する実行間隔（秒）：L

次に、省電力状態から動作状態に遷移する時刻（秒）：T

最大リース期間（秒）：I

係数：m

尚、(10)式において、記号[X]は、X以下の最大の整数を示す。

)

次に、DHCP処理部401は、DHCPサーバに対して、リース期間算出部402が算出したリース期間を含むDHCP DISCOVERメッセージを送信し、当該メッセージに対するDHCP OFFERメッセージを受信することにより、そのメッセージに含まれるIPアドレスを取得する(S7)。DHCP処理部401は、取得したIPアドレスと、そのリース期間及びリニューアル期間を不揮発性記憶部404に記憶させるとともに(S8)、状態制御部125を介して送信処理部126、受信処理部127に通知され(S3)、適切なIPアドレスの設定が行われる(S4)。

[0117] 図12に不揮発性記憶部404が記憶するリース期間、リニューアル期間、それら期間に対応するIPアドレス(図12の表では、[Info]と示す。)の内容の一例を示す。図12では、リース期間、リニューアル期間それぞれに現在時刻tを加算したリース期限、リニューアル期限を記憶する。

[0118] 時刻がリニューアル期限に達すると、リース期間算出部402は、前述の方法に従って、再度リース期間、リニューアル期間を算出し、DHCP処理部401は、IPアドレスを取得し、状態制御部125を介して送信処理部126、受信処理部127に通知し、IPアドレスの設定を行う。これら動作を繰り返すことにより、IPアドレス、リース期間、リニューアル期間の更新を繰り返し行う。

[0119] 実施例3の受信装置300によれば、省電力状態から動作状態に遷移するタイミングで、DHCPサーバからIPアドレスを取得するため、受信装置300の消費電力低減を達成することができる。すなわち、DHCPサーバから取得したIPアドレスを送信処理部126、受信処理部127に設定する際に、送信処理部126と受信処理部127が動作状態であるため、受信

処理部 127 と送信処理部 126 を別途動作状態に遷移させる必要がないため、消費電力低減を達成することができる。

[0120] 本実施例においては、省電力状態から動作状態に遷移させるタイミングと同期して DHCP サーバから IP アドレスを取得する受信装置 300 について説明した。受信装置 300 は、情報取得部 302 を備えることにより、上述した機能を備える。しかしながら、これらの機能を備える装置は、受信装置 300 に限られない。たとえば、実施例 1 の送信装置 100 に情報取得部 302 を設けることにより、省電力状態から動作状態に遷移させるタイミングとして DHCP サーバから IP アドレスを取得する機能を有する送信装置 100 を構成することができる。

[0121] また、リニューアル期間に同期させる実行間隔の対象となる動作は、省電力状態から動作状態に切り替わるタイミングに限られない。たとえば、受信装置 300 がテレビ放送の録画機能を備えている場合に、同放送の番組表を取得する間隔を実行間隔としてもよい。また、受信装置 300 が電子メールの到着を定期的に確認する機能を具備しているならば、その間隔と同期してもよい。このように定期的もしくは事前に期間が分かるものと同期することができる。

[0122] また、実施例 3 の受信装置 300 は、情報取得部 302 をインターフェース 301 内部に備えるものとしたが、インターフェース 301 外部に備えるものであってもよい。

[0123] また、実施例 3 の受信装置 300 は、DHCP サーバから取得する情報は IP アドレスとしたが、IP アドレス以外の情報も取得できる。例えば、ネットマスクである。即ち、受信装置 300 は、DHCP サーバから送信処理部 126、受信処理部 127 のネットワーク設定に必要な情報を取得する。

[0124] なお、本実施形態にかかる受信装置 300 は、汎用のコンピュータ装置を基本ハードウェアとして用いることでも実現することが可能である。即ち、アプリ処理部 121、インターフェース 123 {送信処理部 126、受信処理部 127、状態制御部 125、ポート 128、情報取得部 302 (DHCP

P処理部401、リース期間算出部402、記憶部403、不揮発性記憶部404、RTC405、バス406)、メモリ122、バス124は、上記のコンピュータ装置に搭載されたプロセッサにプログラムを実行することにより実現することができる。このとき、受信装置300は、上記のプログラムを実行させることにより実現することができる。このとき、受信装置300は、上記のプログラムをコンピュータ装置にあらかじめインストールすることで実現しても良いし、CD-ROMなどの記憶媒体に記憶して、あるいはネットワークを介して上記のプログラムを配布して、このプログラムをコンピュータ装置に適宜インストールすることで実現しても良い。また、メモリ122、不揮発性記憶部404、記憶部403は、上記のコンピュータ装置に内蔵あるいは外付けされたメモリ、ハードディスク若しくはCD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-Rなどの記憶媒体などを適宜利用して実現することができる。

[0125] なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

## 符号の説明

[0126] 1・・・通信システム、100・・・送信装置、101、121・・・アプリ処理部、102、126・・・送信処理部、103、127・・・受信処理部、104・・・再生時間算出部、105・・・動作モード制御部、106、123、301・・・インターフェース、107、122・・・メモリ、108・・・大容量記憶部、109、124、406・・・バス、110・・・I/F制御部、111、128・・・ポート、120、300・・・受信装置、125・・・状態制御部、130・・・ネットワーク、302・・・情報取得部、401・・・DHCP処理部、402・・・リース期間算

出部、403・・・記憶部、404・・・不揮発性記憶部、405・・・R  
TC

## 請求の範囲

[請求項1]

受信装置に送信するコンテンツを記憶する記憶部と、  
前記記憶部が記憶するコンテンツからパケットを生成する送信処理部と、

前記送信処理部が生成したパケットから、前記受信装置が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第1の再生時間を算出し、前記第1の再生時間と前記受信装置がコンテンツ再生を停止させないためのバッファ量とから第1の省電力維持時間を算出する算出部と、

前記第1の再生時間が前記第1の時間を上回った場合に、前記第1の省電力維持時間、前記送信処理部を省電力状態とする第1の省電力状態を維持する制御部と

を備える送信装置。

[請求項2]

前記パケットを前記受信装置に送信するインターフェースと、  
前記インターフェースを介して、前記受信装置が前記パケットを受信したことを示す受信確認応答を受信する受信処理部とを更に備え、

前記算出部は、前記受信確認応答から、前記受信装置が未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第2の再生時間を算出し、前記第2の再生時間と前記受信装置がコンテンツの再生を停止させないためのバッファ量とから第2の省電力維持時間を算出し、

前記制御部は、前記第2の再生時間が第2の時間を上回った場合に、前記第2の省電力維持時間、前記受信処理部を省電力状態とする前記第2の省電力状態を維持する

請求項1記載の送信装置。

[請求項3]

前記第1の省電力状態は、自装置の構成要素のうち前記パケットを前記受信装置に送信するために必要な第1の構成要素を省電力状態にする状態であり、

前記第2の省電力状態は、自装置の構成要素のうち前記受信確認応

答を前記受信装置から受信するための第2の構成要素を省電力状態にする状態であることを特徴とする

請求項2記載の送信装置。

[請求項4]

前記第1の構成要素は、前記記憶部および前記送信処理部を含み、  
前記第2の構成要素は、前記インターフェースおよび前記受信処理部を含む

請求項3記載の送信装置。

[請求項5]

請求項4記載の送信装置と受信装置とを備えるシステムであって、  
前記受信装置は、  
前記送信装置からパケットを受信するインターフェースと、  
前記受信したパケットからコンテンツを取り出す受信処理部と、  
前記受信処理部が取り出したコンテンツを記憶する記憶部と、  
前記記憶部が記憶したコンテンツを再生するアプリケーション処理部と、

前記受信処理部が受信したパケットから、前記送信装置から受信したコンテンツであって前記アプリケーション処理部により未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第3の再生時間を算出し前記第3の再生時間が前記第3の時間より大きい場合に、省電力状態に遷移させる制御部を備えることを特徴とする

システム。

[請求項6]

前記受信装置は、  
受信可能なデータ量を含む情報を前記送信装置に対して送信し、前記制御部が省電力状態に遷移する場合に前記送信装置に対してパケットの送信停止を指示する制御命令を送信する送信処理部を更に備え

前記制御部は、省電力状態に遷移する場合に、遷移する前に前記送信した受信可能なデータ量を含む情報から、前記送信装置が受信装置に対して送信可能なコンテンツのデータサイズを算出し、当該データサイズのコンテンツを全て受信するまでにかかると予測される時間を



算出し、当該予測される時間が経過後に自装置を省電力状態に遷移させることを特徴とする

請求項5記載のシステム。

[請求項7]

前記受信装置の前記制御部は、前記予測される時間が経過時点で未再生のコンテンツを再生するためにかかると予測される第4の再生時間と往復遅延時間とから第2の省電力維持時間を算出し、前記第2の省電力維持時間、自装置を省電力状態に維持することを特徴とする

請求項6記載のシステム。

[請求項8]

前記受信装置は、

ネットワークを介してDHCPサーバから当該DHCPサーバが管理するIPアドレスの第1のリース期間を検出するDHCP処理部と、

前記DHCP処理部が検出する第1のリース期間と自装置の省電力状態から動作状態に遷移する処理の実行間隔とを記憶する第2の記憶部と、

前記第1のリース期間と前記実行間隔とに基づき前記実行間隔と同期する第2のリース期間及びリニューアル期間を算出するリース期間算出部とを備え、

前記DHCP処理部は、前記リース期間算出部が算出した第2のリース期間に対応するIPアドレスをDHCPサーバから取得し、

前記送信処理部と前記受信処理部は、当該リース期間算出部が算出した第2のリース期間に対応するIPアドレスを設定し、

前記リース期間算出部が算出したリニューアル期間経過時に、前記リース期間算出部は、再度前記第2の記憶部が記憶する第1のリース期間と実行間隔とに基づき当該実行間隔と同期する第2のリース期間とリニューアル期間とを算出し、

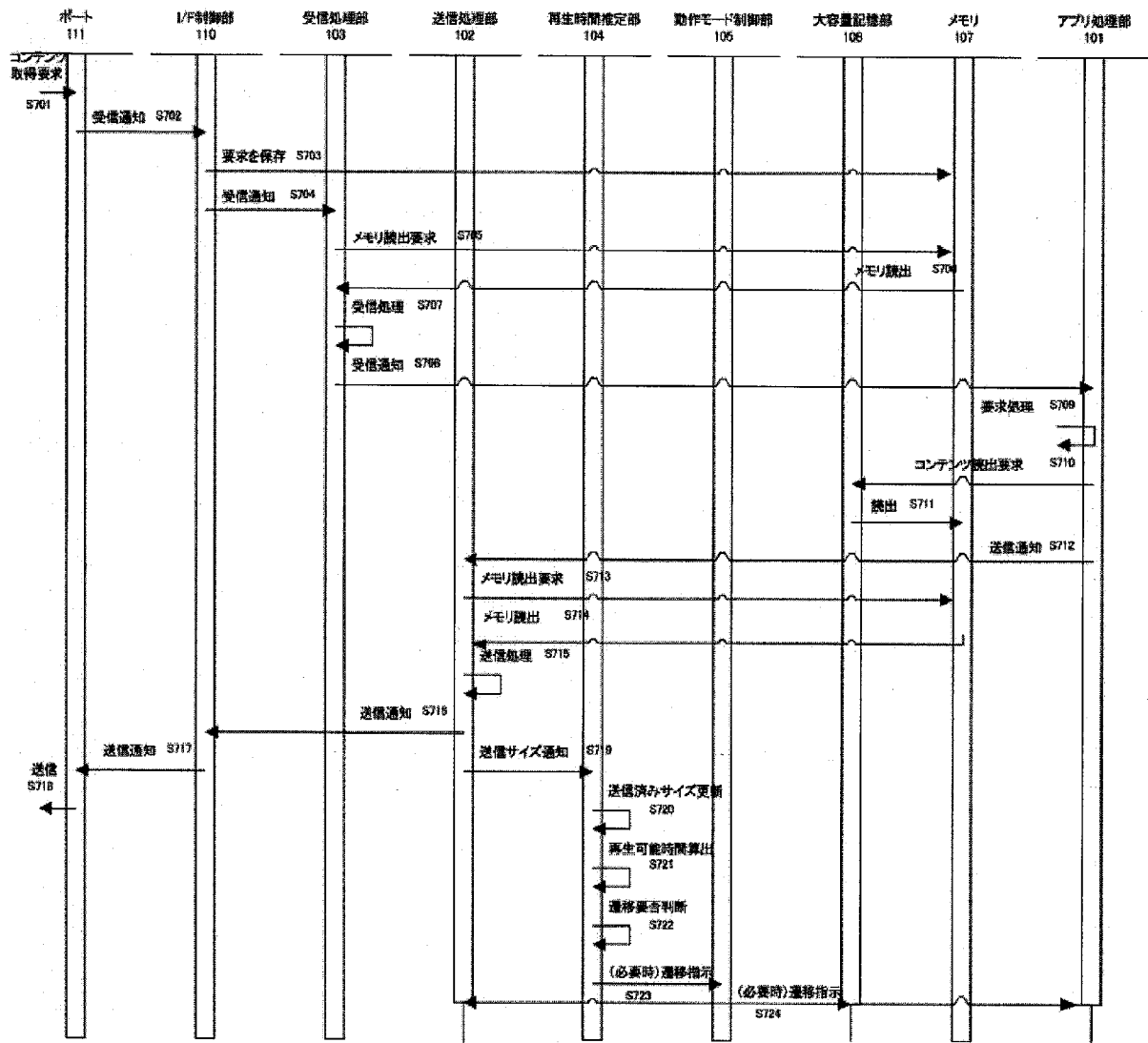
前記DHCP処理部は、前記リース期間算出部が算出した第2のリース期間に対応するIPアドレスをDHCPサーバから取得し、

前記送信処理部と前記受信処理部は、前記リース期間算出部が算出した第2のリース期間に対応するIPアドレスを設定することを特徴とする

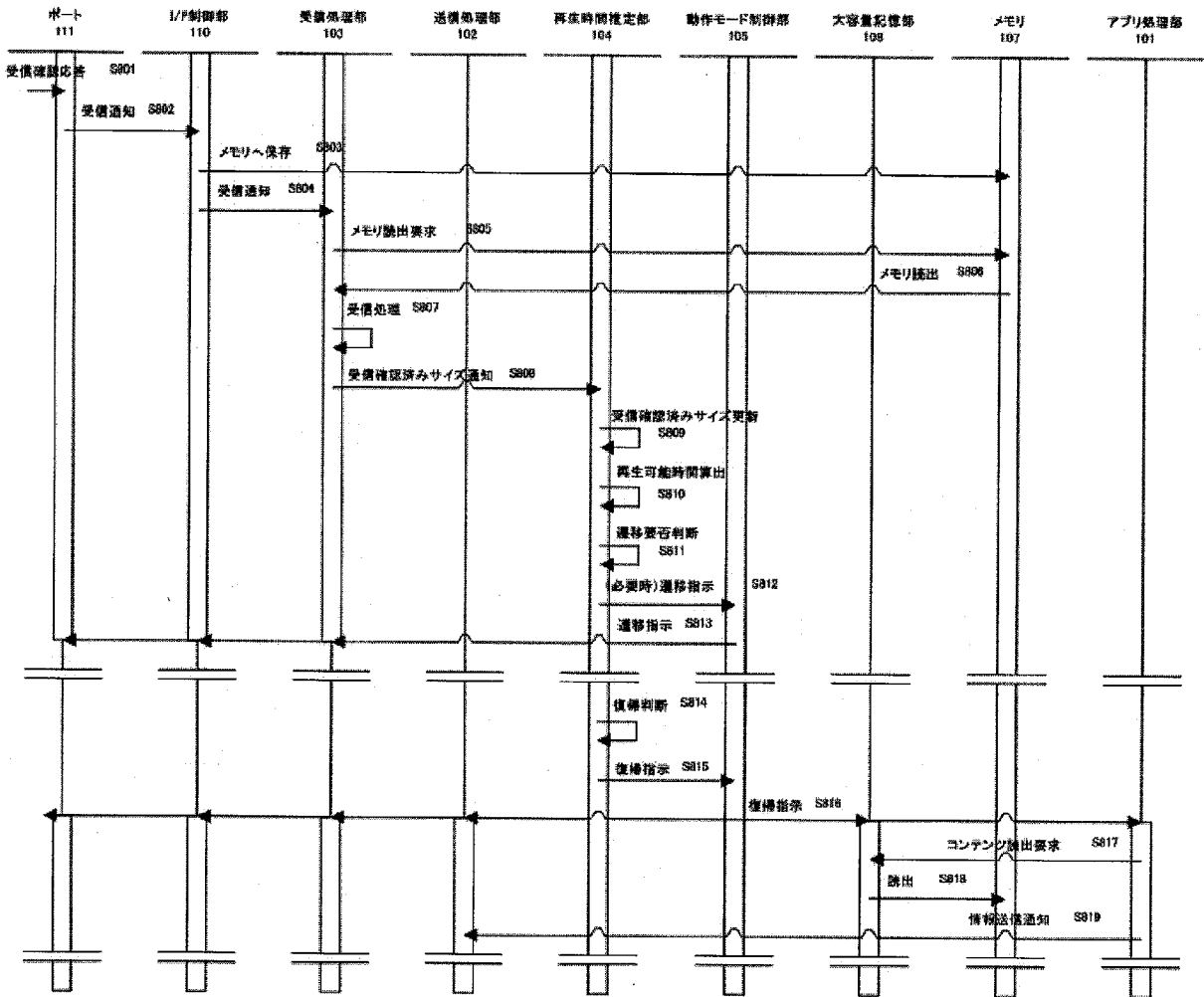
請求項7記載のシステム。



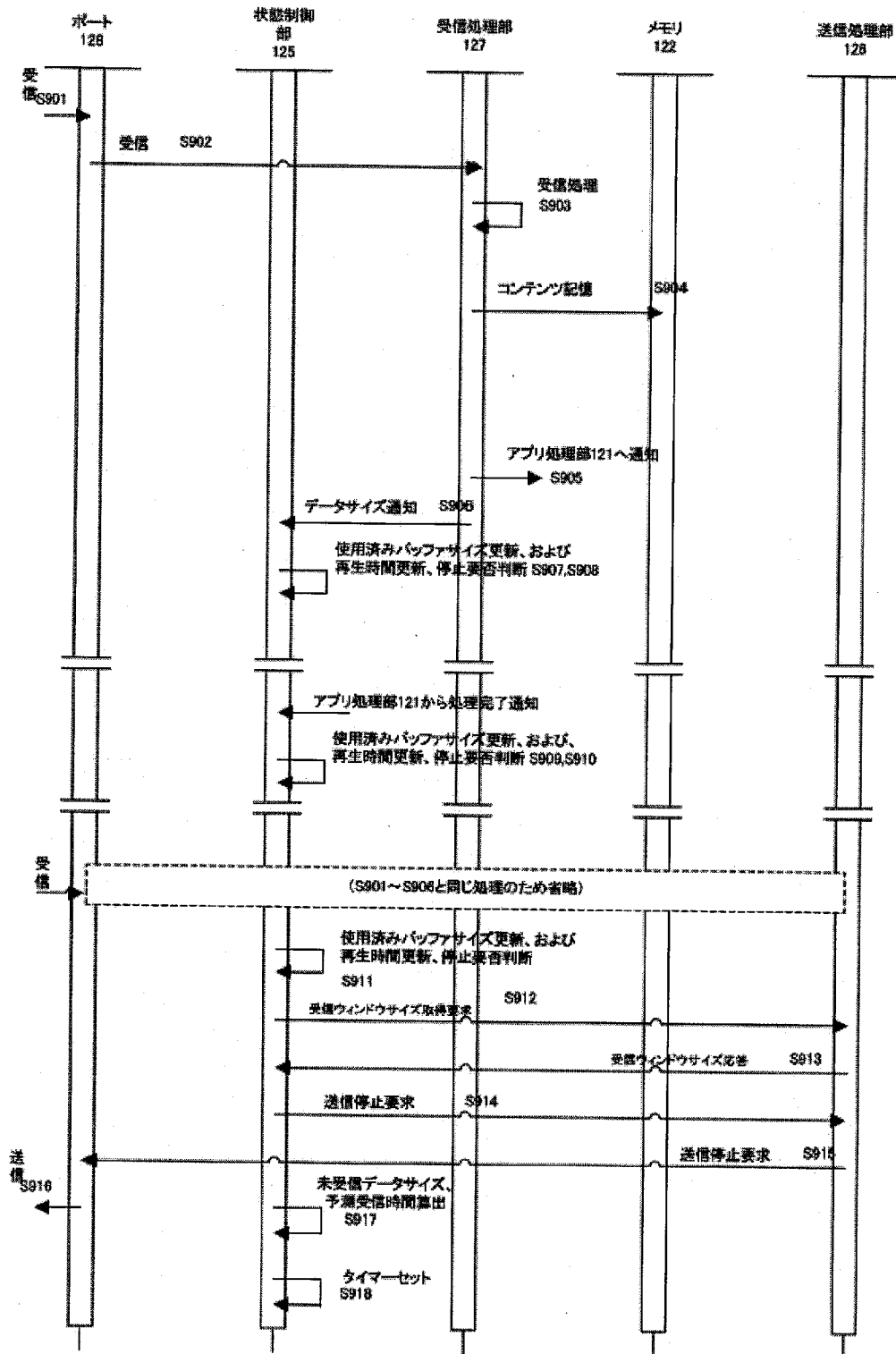
[図3]



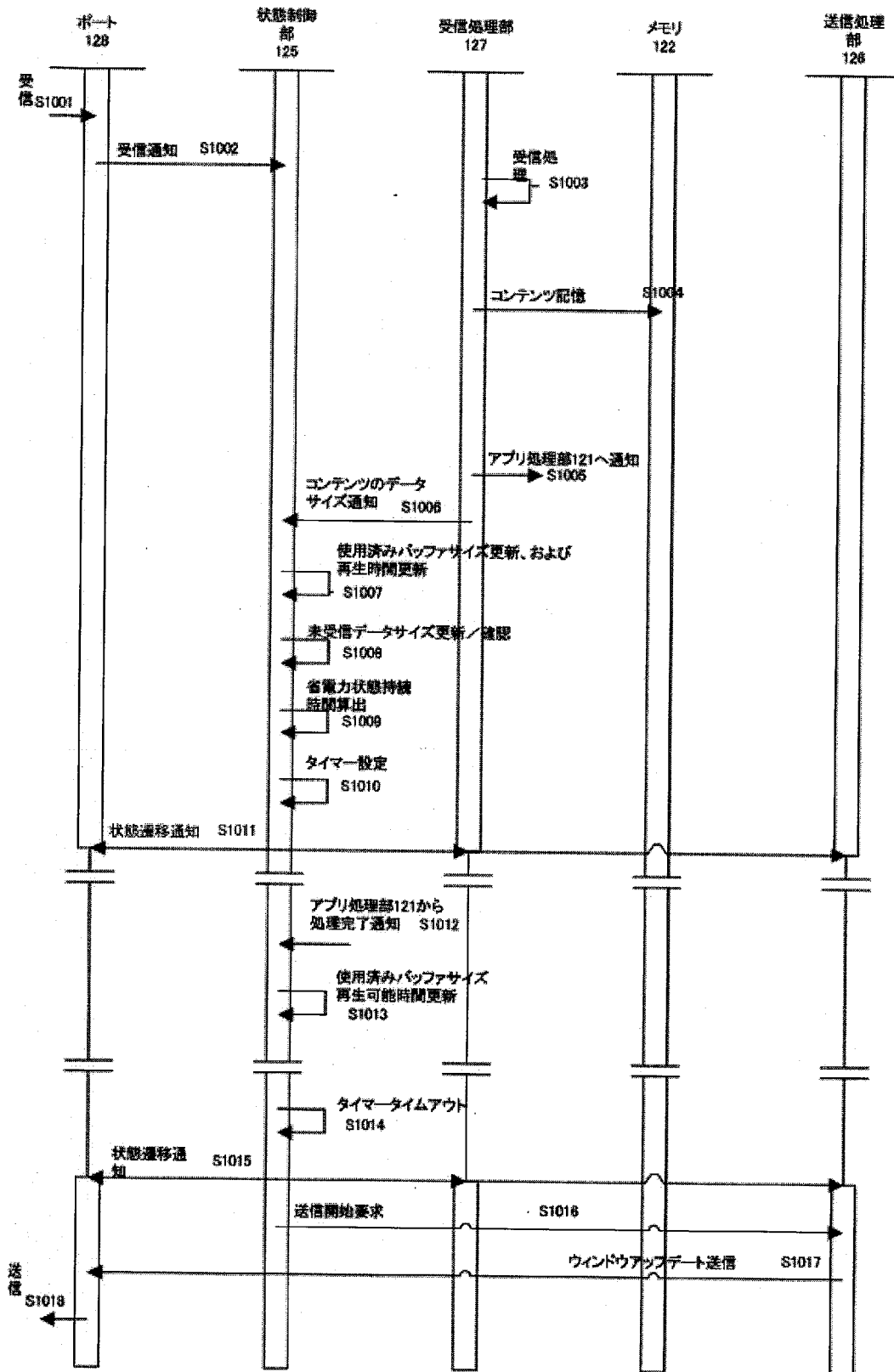
[図4]



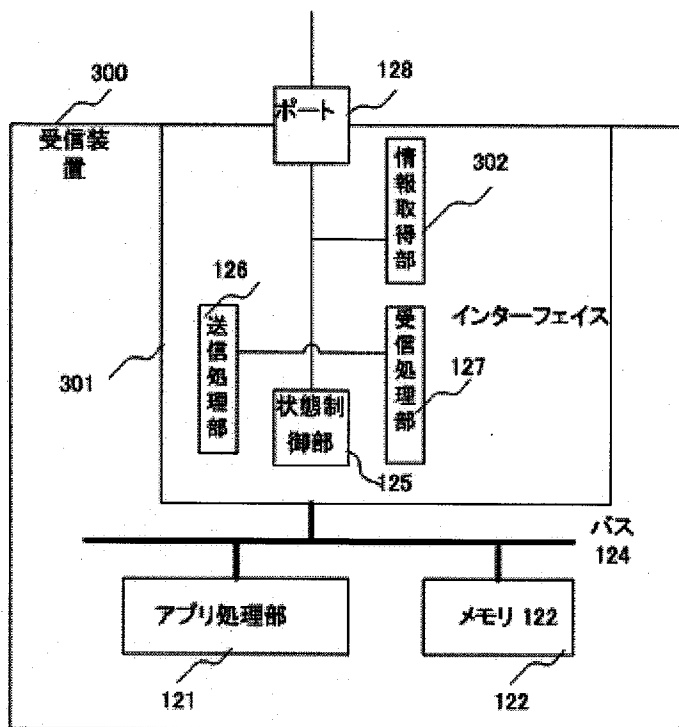
[図5]



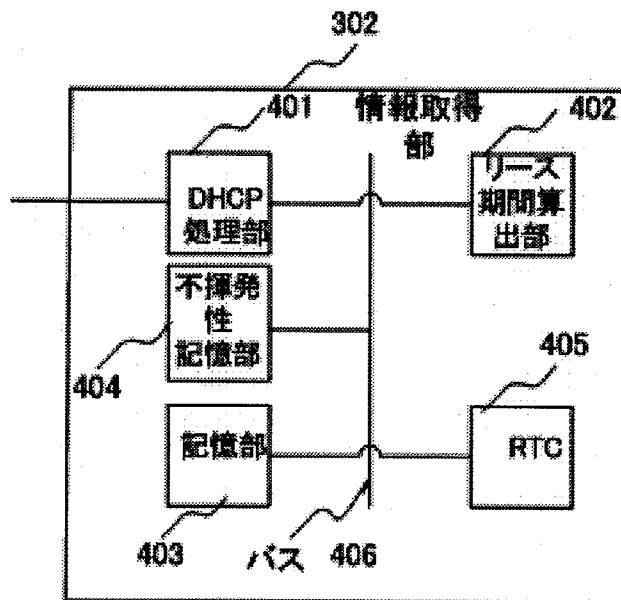
[図6]



[図7]

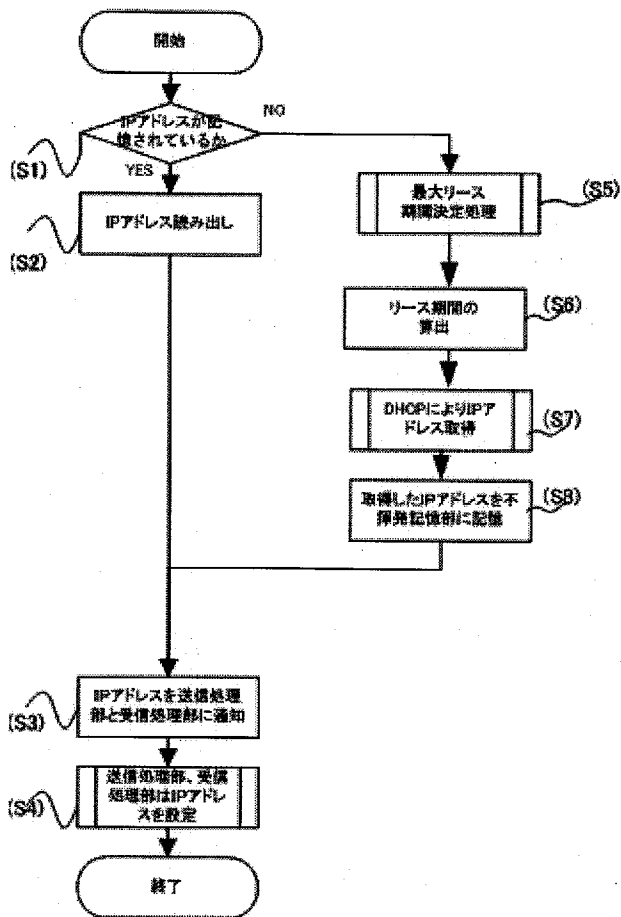


[図8]

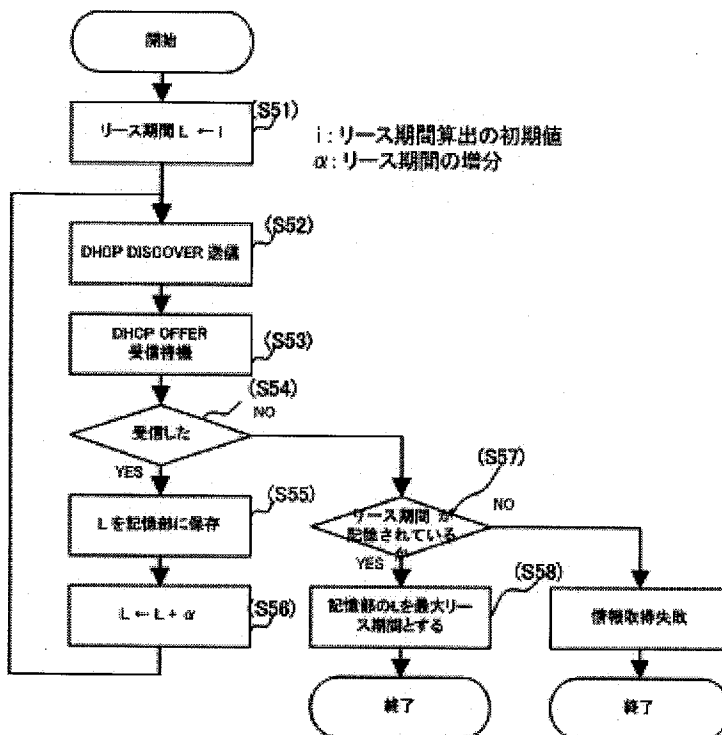




[図9]



[図10]



[図11]

index	実行間隔	次実行時刻
1	I1	T1
2	I2	T2
...	...	...

[図12]

リニューアル 期限	リース期限	取得した IPアドレス
t+T4	t+T5	[Info]

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L29/00(2006.01) i, H04L12/28(2006.01) i, H04L12/56(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) H04L29/00, H04L12/28, H04L12/56		
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 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
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 2005-244269 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 September 2005 (08.09.2005), entire text (Family: none)	1-8
A	WO 2004/019521 A1 (Sharp Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), entire text & JP 2009-89404 A & US 2005/0286422 A1 & EP 1526659 A1 & CN 1685639 A	1-8
A	JP 2007-202018 A (Kyocera Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text (Family: none)	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 09 February, 2010 (09.02.10)		Date of mailing of the international search report 23 February, 2010 (23.02.10)
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 (IPC)) Int.Cl. H04L29/00(2006.01)i, H04L12/28(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04L29/00, H04L12/28, H04L12/56		
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 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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 2005-244269 A (松下電器産業株式会社) 2005.09.08, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2004/019521 A1 (シャープ株式会社) 2004.03.04, 全文 & JP 2009-89404 A & US 2005/0286422 A1 & EP 1526659 A1 & CN 1685639 A	1-8
A	JP 2007-202018 A (京セラ株式会社) 2007.08.09, 全文 (ファミリーなし)	1-8
☐ 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 09.02.2010	国際調査報告の発送日 23.02.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 阿部 弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5K 9382