

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/252768 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013538

(22) 国際出願日: 2024年4月2日(02.04.2024)

(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:
PCT/JP2023/020851 2023年6月5日(05.06.2023) JP

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 坂上 佑介 (SAKAGAMI, Yusuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

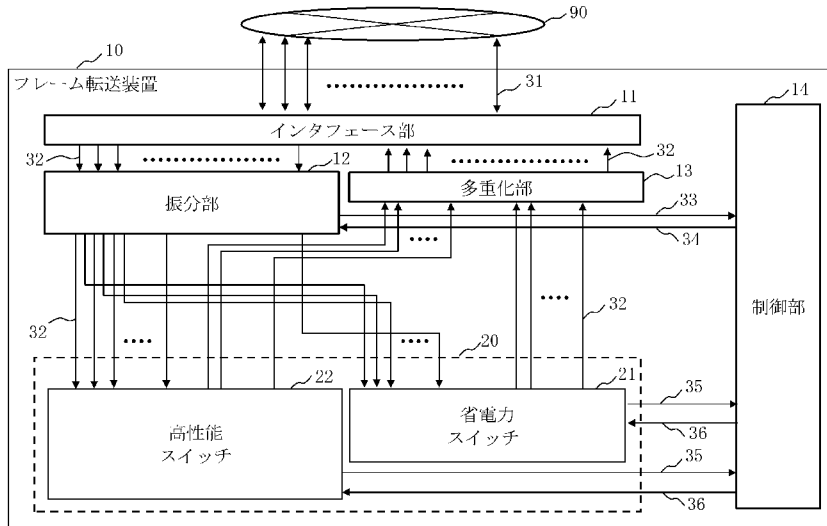
(74) 代理人: 弁理士法人クロスボーダー特許事務所 (CROSS-BORDER PATENT FIRM); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: FRAME TRANSFER DEVICE, CONTROL METHOD, AND CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: フレーム転送装置、制御方法及び制御プログラム

図1



10 Frame transfer device

11 Interface unit

12 Distribution unit

13 Multiplexing unit

14 Control unit

21 Power-saving switch

22 High-performance switch

(57) Abstract: A frame transfer device (10) is provided with switches (20) consisting of a power-saving switch (21) and a high-performance switch (22) having higher power consumption and higher performance than the power-saving switch (21). A control unit (14) activates one switch (20) out of the power-saving switch (21) and the high-performance switch (22) and inactivates the other switch (20) according to a network load. A distribution unit (12) distributes a received frame to the switch (20) activated by the control unit (14).

[続葉有]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: フレーム転送装置 (10) は、省電力スイッチ (21) と、省電力スイッチ (21) よりも消費電力量が多く高性能な高性能スイッチ (22) とのスイッチ (20) を備える。制御部 (14) は、ネットワーク負荷に応じて、省電力スイッチ (21) と高性能スイッチ (22) との一方のスイッチ (20) を活性化し、他方のスイッチ (20) を不活性化する。振分部 (12) は、制御部 (14) によって活性化されたスイッチ (20) に対して受信したフレームを振り分ける。

明 細 書

発明の名称： フレーム転送装置、制御方法及び制御プログラム
技術分野

[0001] 本開示は、フレーム転送装置の省電力化に関する。

背景技術

[0002] 通信機器の分野では、通信速度及び転送速度が年々向上し、消費電力量が増加している。一方で、デバイスのプロセス微細化又は機器の電力制御等によって省電力化が図られている。2050年までに温室効果ガス排出ゼロとするカーボンニュートラルの達成を目標とした省電力化が各分野において求められている。

[0003] 特許文献1には、通信機器の内部に処理性能の異なる複数のパケット処理回路を実装し、一定時間内に入力されたデータ量に対して最適な処理回路を選択して使用することが記載されている。処理性能の異なる複数のパケット処理回路は、例えば、高速回路と、中速回路と、低速回路とである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-97319号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、デバイスに実装された処理回路はデータを処理しない場合であっても一定以上の電力を消費する。そのため、特許文献1に記載されているように、データ量に最適な処理回路を選択して使用するだけでは、消費電力の削減効果は十分ではない。

本開示は、フレーム転送装置の省電力化を実現可能にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るフレーム転送装置は、

省電力スイッチと、前記省電力スイッチよりも消費電力量が多く高性能な高性能スイッチとのスイッチと、

ネットワーク負荷に応じて、前記省電力スイッチと前記高性能スイッチとの一方のスイッチを活性化し、他方のスイッチを不活性化する制御部と、

前記制御部によって活性化されたスイッチに対して受信したフレームを振り分ける振分部と
を備える。

発明の効果

[0007] 本開示では、ネットワーク負荷に応じて一方のスイッチを活性化し、他方のスイッチを不活性化する。他方のスイッチを不活性化することにより、フレーム転送装置全体としての省電力化を実現可能である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係るフレーム転送装置10の構成図。

[図2]実施の形態1に係るインタフェース部11と振分部12と多重化部13との構成の説明図。

[図3]実施の形態1に係るフレーム転送装置10の転送処理のフローチャート。

[図4]実施の形態1に係るスイッチ制御処理のフローチャート。

[図5]実施の形態1に係る活性化状態にあるスイッチ20を省電力スイッチ21から高性能スイッチ22に切り替える処理のフローチャート。

[図6]実施の形態1に係る活性化状態にあるスイッチ20を省電力スイッチ21から高性能スイッチ22に切り替える処理の説明図。

[図7]実施の形態1に係る活性化状態にあるスイッチ20を高性能スイッチ22から省電力スイッチ21に切り替える処理のフローチャート。

[図8]実施の形態1に係る活性化状態にあるスイッチ20を高性能スイッチ22から省電力スイッチ21に切り替える処理の説明図。

[図9]実施の形態1に係るスイッチ20の状態遷移図。

[図10]実施の形態2に係るフレーム転送装置10の構成図。

[図11]実施の形態2に係るスイッチ20の状態遷移図。

[図12]実施の形態3に係る活性化状態にあるスイッチ20を省電力スイッチ21から高性能スイッチ22に切り替える処理のフローチャート。

[図13]実施の形態3に係る活性化状態にあるスイッチ20を高性能スイッチ22から省電力スイッチ21に切り替える処理のフローチャート。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

構成の説明

図1を参照して、実施の形態1に係るフレーム転送装置10の構成を説明する。

フレーム転送装置10は、インタフェース部11と、振分部12と、多重化部13と、制御部14と、省電力スイッチ21及び高性能スイッチ22のスイッチ20とを備えるコンピュータである。

インタフェース部11と振分部12と多重化部13と制御部14とは、LSI等の電子回路によって実現される。LSIは、Large-Scale Integrationの略である。インタフェース部11と振分部12と多重化部13と制御部14との少なくとも一部は、ソフトウェアによって実現されてもよい。省電力スイッチ21と高性能スイッチ22とは、それぞれLSI等の電子回路によって実現される。あるいは、省電力スイッチ21と高性能スイッチ22とは、それぞれ単体で動作可能な機器であってもよい。

[0010] スwitch20は、事前に定められたルール又は優先順位に従った順に通信フレームの転送を行う機能を有する。スイッチ20は、順序制御を行うに当たり、フレームバッファが必要になる。フレームバッファの容量が大きければ、多くの通信フレームを受信する処理に長い時間耐えられる。つまり、フレームバッファの容量が大きければ、高性能である。一方、フレームバッファの容量が大きいと、フレームバッファによる消費電力量が多くなるとともに、フレームバッファを制御するための消費電力量も多くなる。つまり、フ

レームバッファの容量が大きければ、消費電力量も多くなる。

ここで、高性能スイッチ 22 は、省電力スイッチ 21 よりも消費電力量が多く高性能なスイッチ 20 である。

[0011] インタフェース部 11 は、フレーム転送装置 10 と外部のネットワーク 90 とのネットワークインタフェースである。つまり、インタフェース部 11 によってフレーム転送装置 10 は外部のネットワーク 90 と接続される。ネットワークインタフェースには様々な規格及び通信媒体が存在するが、ここではその種類は問わない。

[0012] 図 2 を参照して、実施の形態 1 に係るインタフェース部 11 と振分部 12 と多重化部 13 との構成を説明する。

インタフェース部 11 と振分部 12 と多重化部 13 とは、複数のネットワーク 90 それぞれに対応して設けられる。図 2 では、ネットワーク 90-1 からネットワーク 90-n の n 個のネットワーク 90 が存在することが想定されている。インタフェース部 11 と振分部 12 と多重化部 13 とは、ネットワーク 90-1 からネットワーク 90-n のそれぞれのネットワーク 90 に対応して設けられる。

ネットワーク 90 から受信したフレームは、対応するインタフェース部 11 と振分部 12 と多重化部 13 とによって処理される。例えば、ネットワーク 90-1 から受信したフレームは、インタフェース部 11-1 と振分部 12-1 と多重化部 13-1 とによって処理される。

[0013] ***動作の説明***

図 3 から図 9 を参照して、実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の動作を説明する。

実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の動作手順は、実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の制御方法に相当する。また、実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の動作を実現するプログラムは、実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の制御プログラムに相当する。

[0014] 実施の形態 1 に係るフレーム転送装置 10 の動作には、転送処理と、スイ

ッチ制御処理とが含まれる。転送処理と、スイッチ制御処理とは、並列に実行される。

[0015] 図3を参照して、実施の形態1に係るフレーム転送装置10の転送処理を説明する。

(ステップS11：受信処理)

インタフェース部11は、ネットワーク90から通信用電気信号又は光信号といった通信信号31を受信する。インタフェース部11は、通信信号31から通信フレーム32を再生し、通信フレーム32を振分部12に入力する。インタフェース部11は、通信信号31から通信フレーム32を再生する機能をネットワーク90毎に持つ。

[0016] (ステップS12：振分処理)

振分部12は、スイッチ制御処理で制御部14から伝達された振分指示情報34に従って、通信フレーム32を省電力スイッチ21又は高性能スイッチ22に振り分けて入力する。

[0017] (ステップS13：スイッチ処理)

省電力スイッチ21又は高性能スイッチ22は、入力された通信フレーム32を、事前に定められたルール又は優先順位に従った順に多重化部13に入力する。これにより、通信フレーム32が事前に定められたルール又は優先順位に従った順に転送されることになる。

[0018] (ステップS14：多重化処理)

多重化部13は、省電力スイッチ21又は高性能スイッチ22によって同一のネットワーク90に対応したインタフェース部11を対象として出力された通信フレーム32の衝突を回避するために多重化を行う。これにより、多重化部13は、入力された順序に従って通信フレーム32を1本化した上で、インタフェース部11に入力する。

[0019] (ステップS15：転送処理)

インタフェース部11は、多重化部13によって入力された通信フレーム32を通信信号31に変換した上で、ネットワーク90に出力する。

[0020] 図4を参照して、実施の形態1に係るスイッチ制御処理を説明する。

(ステップS21：情報伝達処理)

振分部12は、定期的に、インタフェース部11から入力された通信フレーム32の単位時間あたりの流量を特定する。そして、振分部12は、特定された流量を示すトラヒック状況情報33を制御部14に伝達する。

省電力スイッチ21及び高性能スイッチ22は、それぞれ内部のトラヒックカウンタ情報と転送数と廃棄数といった統計情報と、フレームバッファ使用状況と、MAC学習結果情報と等を、スイッチ内部情報35として制御部14に伝達する。MACは、Media

Access Control addressの略である。なお、制御部14がスイッチ内部情報35を取得してもよい。スイッチ内部情報35の伝達の方法は、スイッチ20の機能に準じた方法が使用される。例えば、スイッチ内部情報35の伝達の方法としては、スイッチ20からの割り込み処理と、制御部14によるポーリング処理とがある。

[0021] (ステップS22：制御処理)

制御部14は、ネットワーク負荷に応じて、省電力スイッチ21と高性能スイッチ22との一方のスイッチ20を活性化し、他方のスイッチ20を不活性化する。この際、制御部14は、トラヒック状況情報33及びスイッチ内部情報35を用いて、省電力スイッチ21と高性能スイッチ22とのどちらのスイッチ20を活性化するか決定する。そして、制御部14は、省電力スイッチ21と高性能スイッチ22とに制御信号36を送信することにより、一方のスイッチ20を活性化し、他方のスイッチ20を不活性化する。また、制御部14は、活性化状態にあるスイッチ20を入力先として示す振分指示情報34を振分部12に伝達する。

なお、制御部14は、省電力効果を最大化するため、フレーム転送装置10の起動時には、初期状態として省電力スイッチ21を活性化し、高性能スイッチ22を不活性化した状態にする。

[0022] ここで、省電力スイッチ21及び高性能スイッチ22はそれぞれ、制御部

14からの制御によって活性化状態と不活性化状態とを遷移する。活性化状態のスイッチ20には振分部12からの通信フレーム32が入力され、不活性化状態のスイッチ20には振分部12から通信フレーム32は入力されないように制御される。

[0023] 図5から図8を参照して、実施の形態1に係る制御処理（図4のステップS22）を説明する。

図5及び図6を参照して、活性化状態にあるスイッチ20を省電力スイッチ21から高性能スイッチ22に切り替える処理を説明する。

[0024] （ステップS101：負荷監視処理）

制御部14は、ネットワーク負荷を監視する。ここでは、制御部14は、基準時間後のネットワーク負荷である予測負荷を計算し、予測負荷と第1閾値とを比較する。

具体的には、制御部14は、省電力スイッチ21のフレームバッファの予測使用率を予測負荷として計算する。制御部14は、トラヒック状況情報33と、省電力スイッチ21から伝達されたスイッチ内部情報35を用いて、フレームバッファの使用率の増減曲線を計算する。制御部14は、基準時間後の予測使用率を増減曲線から特定する。そして、制御部14は、予測使用率と第1閾値とを比較する。

例えば、制御部14は、スイッチ内部情報35が示す直近のフレームバッファ使用状況と、将来の各時点において入力が予想されるトラヒック量とから、各時点におけるフレームバッファ使用率を予測する。これにより、フレームバッファの使用率の増減曲線が特定される。制御部14は、各時点において入力が予想されるトラヒック量については、過去のトラヒック状況情報33から予測する。制御部14は、過去のトラヒック状況情報33が示す流量の変化を学習することにより、各時点において入力が予想されるトラヒック量を予測する。これにより、運用期間が長くなり学習が進むにつれ、トラヒック量の予測精度が高くなる。その結果、フレームバッファの使用率の増減曲線も精度よく予測される。

[0025] (ステップS 1 0 2 : 第 1 判定処理)

制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高いか否かを判定する。

制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高い場合には、処理をステップS 1 0 3に進める。一方、制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高くない場合には、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0026] (ステップS 1 0 3 : 待機処理)

制御部 1 4 は、ステップS 1 0 2の判定が行われた第 1 確認時点から、切替判断期間だけ経過するまで待機する。切替判断期間は事前に設定される。

[0027] (ステップS 1 0 4 : 第 2 判定処理)

制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高いか否かを判定する。

制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高い場合には、処理をステップS 1 0 5に進める。一方、制御部 1 4 は、予測使用率が第 1 閾値よりも高くない場合には、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0028] (ステップS 1 0 5 : 活性化処理)

制御部 1 4 は、制御信号 3 6 を送信して、高性能スイッチ 2 2 を活性化する。活性化には、コールドブートとウォームブートとがある。コールドブートは、高性能スイッチ 2 2 に電力供給した上で起動することである。ウォームブートは、高性能スイッチ 2 2 の停止状態を解除することである。停止状態は、スリープ状態とサスペンド状態とのいずれかである。

制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 が不活性状態の間に省電力スイッチ 2 1 によって更新されたMAC学習結果等の通信フレーム 3 2 の転送に必要な情報を、高性能スイッチ 2 2 に設定する。MAC学習結果はスイッチ内部情報 3 5 に含まれる情報である。これにより、高性能スイッチ 2 2 の状態を省電力スイッチ 2 1 の状態に同期させる。

[0029] (ステップS 1 0 6 : 状態監視処理)

制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 の状態を監視する。例えば、高性能スイッチ 2 2 からの割り込み処理、又は、制御部 1 4 によるポーリング処理により、高性能スイッチ 2 2 の状態に関する情報を取得する。

[0030] (ステップS 1 0 7 : 状態判定処理)

制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 が不活性状態から活性状態への遷移が完了したか否かを判定する。

制御部 1 4 は、遷移が完了し、安定動作に入った場合には、処理をステップS 1 0 8に進める。一方、制御部 1 4 は、遷移が完了しておらず、安定動作に入っていない場合には、処理をステップS 1 0 6に戻す。

[0031] (ステップS 1 0 8 : 振分指示処理)

制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 を入力先として示す振分指示情報 3 4 を振分部 1 2 に伝達する。つまり、制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 が活性状態への遷移が完了し安定動作に入ると、高性能スイッチ 2 2 を入力先とするように振分部 1 2 に指示する。すなわち、制御部 1 4 は、高性能スイッチ 2 2 が活性状態への遷移が完了し安定動作に入るまでは、省電力スイッチ 2 1 を入力先とした状態を維持する。

[0032] (ステップS 1 0 9 : 使用監視処理)

制御部 1 4 は、省電力スイッチ 2 1 から伝達されるスイッチ内部情報 3 5 に含まれるフレームバッファ使用状況を監視する。

[0033] (ステップS 1 1 0 : 使用判定処理)

制御部 1 4 は、省電力スイッチ 2 1 のフレームバッファ使用率がゼロになったか否かを判定する。フレームバッファ使用率がゼロになったことは、省電力スイッチ 2 1 からの出力フレームが無い状態になったことを意味する。

制御部 1 4 は、フレームバッファ使用率がゼロになった場合には、処理をステップS 1 1 1に進める。一方、制御部 1 4 は、フレームバッファ使用率がゼロになっていない場合には、処理をステップS 1 0 9に戻す。

[0034] (ステップS 1 1 1 : 不活性化処理)

制御部 1 4 は、制御信号 3 6 を送信して、省電力スイッチ 2 1 を不活性化する。後述するステップS 2 0 5 で活性化がコールドブートの場合には、不活性化は省電力スイッチ 2 1 をシャットダウンした上で電力供給を遮断する

ことである。後述するステップS 2 0 5で活性化がウォームブートの場合には、不活性化は省電力スイッチ2 1を停止状態にすることである。

[0035] ステップS 1 0 1からステップS 1 0 4では、制御部1 4は、第1確認時点において予測負荷が第1閾値よりも高く、かつ、第1確認時点の切替判断期間だけ後の第2確認時点において予測負荷が第1閾値よりも高いかを判定する。

図6における時刻T 1 1では、予測負荷が第1閾値よりも高い。しかし、時刻T 1 1の切替判断期間だけ後の時刻T 1 2では、予測負荷が第1閾値よりも低い。そのため、このケースでは、制御部1 4は、高性能スイッチ2 2を活性化させるという判断はせず、省電力スイッチ2 1を活性化状態のまま維持する。

図6における時刻T 1 3では、予測負荷が第1閾値よりも高い。また、時刻T 1 3の切替判断期間だけ後の時刻T 1 4でも、予測負荷が第1閾値よりも高い。そのため、このケースでは、時刻T 1 4において制御部1 4は、高性能スイッチ2 2を活性化させるという判断をする。

[0036] 第1閾値は、適用するネットワークの構成と、混雑時間帯等の一般的に予想されるトラヒック変動情報と、フレーム転送装置1 0で学習されたトラヒック変動の統計情報と等を元に決定される。第1閾値は、事前に設定されるか、あるいは学習結果に従って最適な値が自動で反映される。第1閾値は、高性能スイッチ2 2の活性化処理から安定動作に遷移するまでの時間は省電力スイッチ2 1が選択される事を踏まえた値が設定されるものとする。

[0037] 図7及び図8を参照して、活性化状態にあるスイッチ2 0を高性能スイッチ2 2から省電力スイッチ2 1に切り替える処理を説明する。

[0038] (ステップS 2 0 1：負荷監視処理)

制御部1 4は、ネットワーク負荷を監視する。ここでは、制御部1 4は、基準時間後のネットワーク負荷である予測負荷を計算し、予測負荷と第2閾値とを比較する。

具体的には、制御部1 4は、高性能スイッチ2 2のフレームバッファの予

測使用率を予測負荷として計算する。制御部 14 は、トラヒック状況情報 33 と、高性能スイッチ 22 から伝達されたスイッチ内部情報 35 を用いて、フレームバッファの使用率の増減曲線を計算する。制御部 14 は、基準時間後の予測使用率を増減曲線から特定する。そして、制御部 14 は、予測使用率と第 2 閾値とを比較する。

[0039] (ステップ S 202 : 第 1 判定処理)

制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低いか否かを判定する。

制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低い場合には、処理をステップ S 203 に進める。一方、制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低くない場合には、処理をステップ S 201 に戻す。

[0040] (ステップ S 203 : 待機処理)

制御部 14 は、ステップ S 202 の判定が行われた第 1 確認時点から、切替判断期間だけ経過するまで待機する。

[0041] (ステップ S 204 : 第 2 判定処理)

制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低いか否かを判定する。

制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低い場合には、処理をステップ S 205 に進める。一方、制御部 14 は、予測使用率が第 2 閾値よりも低くない場合には、処理をステップ S 201 に戻す。

[0042] (ステップ S 205 : 活性化処理)

制御部 14 は、制御信号 36 を送信して、省電力スイッチ 21 を活性化する。活性化には、コールドブートとウォームブートとがある。コールドブートは、省電力スイッチ 21 に電力供給した上で起動することである。ウォームブートは、省電力スイッチ 21 の停止状態を解除することである。

制御部 14 は、省電力スイッチ 21 が不活性状態の間に高性能スイッチ 22 によって更新された MAC 学習結果等の通信フレーム 32 の転送に必要な情報を、高性能スイッチ 22 に設定する。これにより、省電力スイッチ 21 の状態を高性能スイッチ 22 の状態に同期させる。

[0043] (ステップ S 206 : 状態監視処理)

制御部 14 は、省電力スイッチ 21 の状態を監視する。例えば、省電力スイッチ 21 からの割り込み処理、又は、制御部 14 によるポーリング処理により、省電力スイッチ 21 の状態に関する情報を取得する。

[0044] (ステップ S 207 : 状態判定処理)

制御部 14 は、省電力スイッチ 21 が不活性状態から活性状態への遷移が完了したか否かを判定する。

制御部 14 は、遷移が完了し、安定動作に入った場合には、処理をステップ S 208 に進める。一方、制御部 14 は、遷移が完了しておらず、安定動作に入っていない場合には、処理をステップ S 206 に戻す。

[0045] (ステップ S 208 : 振分指示処理)

制御部 14 は、省電力スイッチ 21 を入力先として示す振分指示情報 34 を振分部 12 に伝達する。つまり、制御部 14 は、省電力スイッチ 21 が活性状態への遷移が完了し安定動作に入ると、省電力スイッチ 21 を入力先とするように振分部 12 に指示する。すなわち、制御部 14 は、省電力スイッチ 21 が活性状態への遷移が完了し安定動作に入るまでは、高性能スイッチ 22 を入力先とした状態を維持する。

[0046] (ステップ S 209 : 使用監視処理)

制御部 14 は、高性能スイッチ 22 から伝達されるスイッチ内部情報 35 に含まれるフレームバッファ使用状況を監視する。

[0047] (ステップ S 210 : 使用判定処理)

制御部 14 は、高性能スイッチ 22 のフレームバッファ使用率がゼロになったか否かを判定する。フレームバッファ使用率がゼロになったことは、高性能スイッチ 22 からの出力フレームが無い状態になったことを意味する。

制御部 14 は、フレームバッファ使用率がゼロになった場合には、処理をステップ S 211 に進める。一方、制御部 14 は、フレームバッファ使用率がゼロになっていない場合には、処理をステップ S 209 に戻す。

[0048] (ステップ S 211 : 不活性化処理)

制御部 14 は、制御信号 36 を送信して、高性能スイッチ 22 を不活性化

する。上述したステップS 1 0 5で活性化がコールドブートの場合には、不活性化は高性能スイッチ2 2をシャットダウンした上で電力供給を遮断することである。上述したステップS 1 0 5で活性化がウォームブートの場合には、不活性化は高性能スイッチ2 2を停止状態にすることである。

[0049] ステップS 2 0 1からステップS 2 0 4では、制御部1 4は、第1確認時点において予測負荷が第2閾値よりも低く、かつ、第1確認時点の切替判断期間だけ後の第2確認時点において予測負荷が第2閾値よりも低いかを判定する。

図8における時刻T 2 1では、予測負荷が第2閾値よりも低い。しかし、時刻T 2 1の切替判断期間だけ後の時刻T 2 2では、予測負荷が第2閾値よりも高い。そのため、このケースでは、制御部1 4は、省電力スイッチ2 1を活性化させるという判断はせず、高性能スイッチ2 2を活性化状態のまま維持する。

図8における時刻T 2 3では、予測負荷が第2閾値よりも低い。また、時刻T 2 3の切替判断期間だけ後の時刻T 2 4でも、予測負荷が第2閾値よりも低い。そのため、このケースでは、時刻T 2 4において制御部1 4は、省電力スイッチ2 1を活性化させるという判断をする。

[0050] 第2閾値は、適用するネットワークの構成と、混雑時間帯等の一般的に予想されるトラヒック変動情報と、フレーム転送装置1 0で学習されたトラヒック変動の統計情報と等を元に決定される。第2閾値は、事前に設定されるか、あるいは学習結果に従って最適な値が自動で反映される。第2閾値は、省電力スイッチ2 1のフレームバッファサイズを考慮して、活性化状態にするスイッチ2 0が短い間隔で繰り返し切り替えされないように余裕を持って設定される。

[0051] 図9を参照して、実施の形態1に係るスイッチ2 0の状態遷移を説明する。

フレーム転送装置1 0が起動する。すると、省電力スイッチ2 1は活性化状態（S 3 0 1）が維持され、通信負荷の増大によって省電力スイッチ2 1

の性能では処理ができなくなると判断された場合に高性能スイッチ 22 の活性化が行われる (S 302)。高性能スイッチ 22 の安定動作を待って、省電力スイッチ 21 の不活性化が行われ、高性能スイッチ 22 のみ活性化状態が維持される (S 303)。通信負荷が減少し、省電力スイッチ 21 の性能で処理が可能と判断された場合に省電力スイッチ 21 の活性化が行われる (S 304)。省電力スイッチ 21 の安定動作を待って、高性能スイッチ 22 の不活性化が行われ、省電力スイッチ 21 のみ活性化状態が維持される (S 301)。

[0052] フレームを多重化する場合、過渡的あるいは定常的に、フレーム多重対象である入力側の入力量が、フレーム多重結果である出力側の出力量を上回る場合がある。

実施の形態 1 では、スイッチ制御処理におけるスイッチ 20 を切り替えている過渡状態において、高性能スイッチ 22 及び省電力スイッチ 20 の両方から多重化部 13 に対してフレーム入力が発生する。過渡状態が継続する期間には、多重化部 13 では入力量が出力量を上回る可能性がある。具体的には、過渡状態は、次の (1) (2) の期間に発生する。(1) の期間は、図 5 のステップ S 108 で高性能スイッチ 22 が入力先として選択されるようになってから、ステップ S 110 で省電力スイッチ 21 のフレームバッファ使用率がゼロになるまでの期間である。(2) の期間は、図 7 のステップ S 208 で省電力スイッチ 21 が入力先として選択されるようになってから、ステップ S 210 で高性能スイッチ 22 のフレームバッファ使用率がゼロになるまでの期間である。

実施の形態 1 では、多重化部 13 は、フレームバッファを有している。そして、多重化部 13 は、省電力スイッチ 21 及び高性能スイッチ 22 から出力された通信フレーム 32 を一時的にフレームバッファに保存しておき、順に多重化してインタフェース部 11 に入力する。これにより、入力量が出力量を上回る場合であっても、通信フレーム 32 を欠落することなく、多重化することが可能である。

[0053] ***実施の形態１の効果***

以上のように、実施の形態１に係るフレーム転送装置１０は、ネットワーク負荷に応じて一方のスイッチ２０を活性化し、他方のスイッチ２０を不活性化する。これにより、フレーム転送装置１０全体としての省電力化を実現可能である。

[0054] 実施の形態１に係るフレーム転送装置１０は、第１確認時点だけでなく、第１確認時点の切替判断期間だけ後の第２確認時点において、閾値との比較を行い、活性化状態にするスイッチ２０を切り替えるか否かを判定する。これにより、短い期間に繰り返し活性化状態にするスイッチ２０が切り替えられることが防止される。その結果、切替に伴う電力消費を抑えられる。

[0055] 実施の形態２．

実施の形態２は、スイッチ２０が３種類以上である点が実施の形態１と異なる。実施の形態２では、この異なる点を説明して、同一の点については説明を省略する。

[0056] 実施の形態１では、フレーム転送装置１０は、省電力スイッチ２１と高性能スイッチ２２との２種類の性能を有するスイッチ２０を備えた。しかし、フレーム転送装置１０は、３種類以上の性能を有するスイッチ２０を備えてもよい。

例えば、図１０に示すように、フレーム転送装置１０は、スイッチ２０として、省電力スイッチ２１と高性能スイッチ２２とに加えて、中性能スイッチ２３を備えてもよい。中性能スイッチ２３は、省電力スイッチ２１よりも消費電力量が多く高性能であり、高性能スイッチ２２よりも消費電力が少なく低性能なスイッチ２０である。

[0057] 図１１を参照して、実施の形態２に係るスイッチ２０の状態遷移を説明する。

フレーム転送装置１０が起動する。すると、省電力スイッチ２１は活性化状態（Ｓ４０１）が維持され、通信負荷の増大によって省電力スイッチ２１の性能では処理ができなくなると判断された場合にまず中性能スイッチ２３

の活性化が行われる（S 4 0 2）。中性能スイッチ 2 3 の安定動作を待って、省電力スイッチ 2 1 の不活性化が行われ、中性能スイッチ 2 3 のみ活性化状態が維持される（S 4 0 3）。通信負荷がさらに増大し、中性能スイッチ 2 3 の性能では処理できなくなると判断された場合に高性能スイッチ 2 2 の活性化が行われる（S 4 0 4）。高性能スイッチ 2 2 の安定動作を待って、中性能スイッチ 2 3 の不活性化が行われ、高性能スイッチ 2 2 のみ活性化状態が維持される（S 4 0 5）。

S 4 0 3 の状態から通信負荷が減少し、省電力スイッチ 2 1 の性能で処理が可能と判断された場合に省電力スイッチ 2 1 の活性化が行われる（S 4 0 8）。省電力スイッチ 2 1 の安定動作を待って、中性能スイッチ 2 3 の不活性化が行われ、省電力スイッチ 2 1 のみ活性化状態が維持される（S 4 0 1）

S 4 0 5 の状態から通信負荷が減少し、中性能スイッチ 2 3 の性能で処理が可能と判断された場合に中性能スイッチ 2 3 の活性化が行われる（S 4 0 6）。中性能スイッチ 2 3 の安定動作を待って、高性能スイッチ 2 2 の不活性化が行われ、中性能スイッチ 2 3 のみ活性化状態が維持される（S 4 0 7）。S 4 0 7 の状態も S 4 0 3 の状態と同様に、通信負荷が増加した場合には S 4 0 4 へ、通信負荷が減少した場合には S 4 0 1 へと遷移する。

[0058] ***実施の形態 2 の効果***

以上のように、実施の形態 2 に係るフレーム転送装置 1 0 は、3 種類以上のスイッチ 2

0 を備える。この場合においても、ネットワーク負荷に応じて 1 つのスイッチ 2 0 を活性化状態にしつつ、他のスイッチ 2 0 を不活性状態にする。これにより、フレーム転送装置 1 0 全体としての省電力化を実現可能である。

[0059] 実施の形態 3.

実施の形態 3 は、多重化部 1 3 がフレーム多重化用のフレームバッファを有していない点が実施の形態 1, 2 と異なる。実施の形態 3 では、この異なる点を説明して、同一の点については説明を省略する。

実施の形態３では、実施の形態１に変更を加えた場合について説明する。
しかし、実施の形態２に変更を加えることも可能である。

[0060] 実施の形態３では、多重化部１３のフレームバッファを省略しつつ、スイッチ制御処理においてフレーム多重化時のフレーム欠落を防ぐ手順でスイッチ２０を切り替える。

[0061] 図１２を参照して、実施の形態３に係る、活性化状態にあるスイッチ２０を省電力スイッチ２１から高性能スイッチ２２に切り替える処理を説明する。ステップＳ５０１からＳ５０７までの処理は、図５のステップＳ１０１からＳ１０７までの処理と同じである。

[0062] (ステップＳ５０８：出力禁止設定処理)

高性能スイッチ２２が安定動作、つまりは起動完了となり、各種設定を受け付ける状態となった後、制御部１４は、高性能スイッチ２２の出力機能を一時的に停止する操作を行う。ここでは、制御部１４は、高性能スイッチ２２の出力ポートを閉塞する。

これにより、高性能スイッチ２２は、通信フレーム３２を振分部１２から受信すると、多重化部１３へ送信せずに高性能スイッチ２２のフレームバッファに蓄積する状態になる。

[0063] ステップＳ５０９からステップＳ５１１までの処理は、図５のステップＳ１０８からＳ１１０までの処理と同じである。

[0064] (ステップＳ５１２：出力許可設定処理)

省電力スイッチ２１のバッファ使用率がゼロとなった後、つまり省電力スイッチ２１からの出力フレームが無い状態に遷移した後、制御部１４は高性能スイッチ２２に対して一時的に設定していた出力禁止設定を解除する。ここでは、制御部１４は、高性能スイッチ２２の出力ポートを開放する。

これにより、高性能スイッチ２２は、フレームバッファに蓄積したフレームを、多重化部１３に対して出力し始める。

[0065] ステップＳ５１３の処理は、図５のステップＳ１１１の処理と同じである。

[0066] 図13を参照して、実施の形態3に係る、活性化状態にあるスイッチ20を高性能スイッチ22から省電力スイッチ21に切り替える処理を説明する。ステップS601からS607までの処理は、図7のステップS201からS207までの処理と同じである。

[0067] (ステップS608：出力禁止設定処理)

省電力スイッチ21が安定動作、つまりは起動完了となり、各種設定を受け付ける状態となった後、制御部14は、省電力スイッチ21の出力機能を一時的に停止する操作を行う。ここでは、制御部14は、省電力スイッチ21の出力ポートを閉塞する。

これにより、省電力スイッチ21は、通信フレーム32を振分部12から受信すると、多重化部13へ送信せずに省電力スイッチ21のフレームバッファに蓄積する状態になる。

[0068] ステップS609からステップS611までの処理は、図7のステップS208からS210までの処理と同じである。

[0069] (ステップS612：出力許可設定処理)

高性能スイッチ22のバッファ使用率がゼロとなった後、つまり高性能スイッチ22からの出力フレームが無い状態に遷移した後、制御部14は省電力スイッチ21に対して一時的に設定していた出力禁止設定を解除する。ここでは、制御部14は、省電力スイッチ21の出力ポートを開放する。

これにより、省電力スイッチ21は、フレームバッファに蓄積したフレームを、多重化部13に対して出力し始める。

[0070] ステップS613の処理は、図7のステップS211の処理と同じである。

[0071] ***実施の形態3の効果***

以上のように、実施の形態3に係るフレーム転送装置10は、省電力スイッチ21と高性能スイッチ22とからの通信フレーム32が同時に多重化部13に入力されることがない。そのため、最大の入力速度が出力速度を超過することがなく、通信フレーム32の多重化のためのフレームバッファが不

要になる。その結果、多重化部 13、引いてはフレーム転送装置 10 の省機能化、小規模化及び省電力化を実現可能である。

[0072] なお、以上の説明における「部」を、「回路」、「工程」、「手順」、「処理」又は「処理回路」に読み替えてもよい。

[0073] 以上、本開示の実施の形態及び変形例について説明した。これらの実施の形態及び変形例のうち、いくつかを組み合わせ実施してもよい。また、いずれか 1 つ又はいくつかを部分的に実施してもよい。なお、本開示は、以上の実施の形態及び変形例に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

符号の説明

[0074] 10 フレーム転送装置、11 インタフェース部、12 振分部、13 多重化部、14 制御部、20 スイッチ、21 省電力スイッチ、22 高性能スイッチ、23 中性能スイッチ、31 通信信号、32 通信フレーム、33 トラヒック状況情報、34 振分指示情報、35 スイッチ内部情報、36 制御信号、90 ネットワーク。

請求の範囲

- [請求項1] 省電力スイッチと、前記省電力スイッチよりも消費電力量が多く高性能な高性能スイッチとのスイッチと、
- ネットワーク負荷に応じて、前記省電力スイッチと前記高性能スイッチとの一方のスイッチを活性化し、他方のスイッチを不活性化する制御部と、
- 前記制御部によって活性化されたスイッチに対して受信したフレームを振り分ける振分部と
- を備えるフレーム転送装置。
- [請求項2] 前記制御部は、基準時間後のネットワーク負荷である予測負荷を計算し、前記予測負荷と閾値とを比較することにより、前記省電力スイッチと前記高性能スイッチとのどちらのスイッチを活性化するかを判定する
- 請求項1に記載のフレーム転送装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記省電力スイッチが活性化されている場合に、前記予測負荷が第1閾値よりも高くなると、前記高性能スイッチを活性化し、前記省電力スイッチを不活性化する
- 請求項2に記載のフレーム転送装置。
- [請求項4] 前記制御部は、第1確認時点において前記予測負荷が前記第1閾値よりも高く、かつ、前記第1確認時点の切替判断期間だけ後の第2確認時点において前記予測負荷が前記第1閾値よりも高いと、前記高性能スイッチを活性化し、前記省電力スイッチを不活性化する請求項3に記載のフレーム転送装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記高性能スイッチが活性化されている場合に、前記予測負荷が第2閾値よりも低くなると、前記省電力スイッチを活性化し、前記高性能スイッチを不活性化する
- 請求項2に記載のフレーム転送装置。
- [請求項6] 前記制御部は、第1確認時点において前記予測負荷が前記第2閾値

よりも低く、かつ、前記第1確認時点の切替判断期間だけ後の第2確認時点において前記予測負荷が前記第2閾値よりも低いと、前記省電力スイッチを活性化し、前記高性能スイッチを不活性化する請求項5に記載のフレーム転送装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記一方のスイッチが活性化した後に、前記他方のスイッチを不活性化する

請求項1から6までのいずれか1項に記載のフレーム転送装置。

[請求項8] スwitchを不活性化するとは、スイッチをシャットダウンした上で電力供給を遮断することであり、

スイッチを活性化するとは、スイッチに電力供給した上で起動することである

請求項1から7までのいずれか1項に記載のフレーム転送装置。

[請求項9] スwitchを不活性化するとは、スイッチをスリープ状態とサスペンド状態とのいずれかである停止状態にすることであり、

スイッチを活性化するとは、スイッチの前記停止状態を解除することである

請求項1から7までのいずれか1項に記載のフレーム転送装置。

[請求項10] 前記フレーム転送装置は、さらに、

前記スイッチから出力されたフレームを多重化する多重化部であって、前記スイッチから出力されたフレームを一時的に保存するフレームバッファを有する多重化部

を備える請求項1から9までのいずれか1項に記載のフレーム転送装置。

[請求項11] 前記フレーム転送装置は、さらに、

前記スイッチから出力されたフレームを多重化する多重化部を備え、

前記制御部は、前記一方のスイッチを活性化した後、前記他方のスイッチから前記多重化部への出力フレームが無い状態になってから、

前記一方のスイッチから前記多重化部へのフレームの出力を許可する請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載のフレーム転送装置。

[請求項12]

省電力スイッチと、前記省電力スイッチよりも消費電力量が多く高性能な高性能スイッチとのスイッチとを備えるフレーム転送装置の制御方法であり、

コンピュータが、ネットワーク負荷に応じて、前記省電力スイッチと前記高性能スイッチとの一方のスイッチを活性化し、他方のスイッチを不活性化し、

コンピュータが、活性化されたスイッチに対して受信したフレームを振り分ける制御方法。

[請求項13]

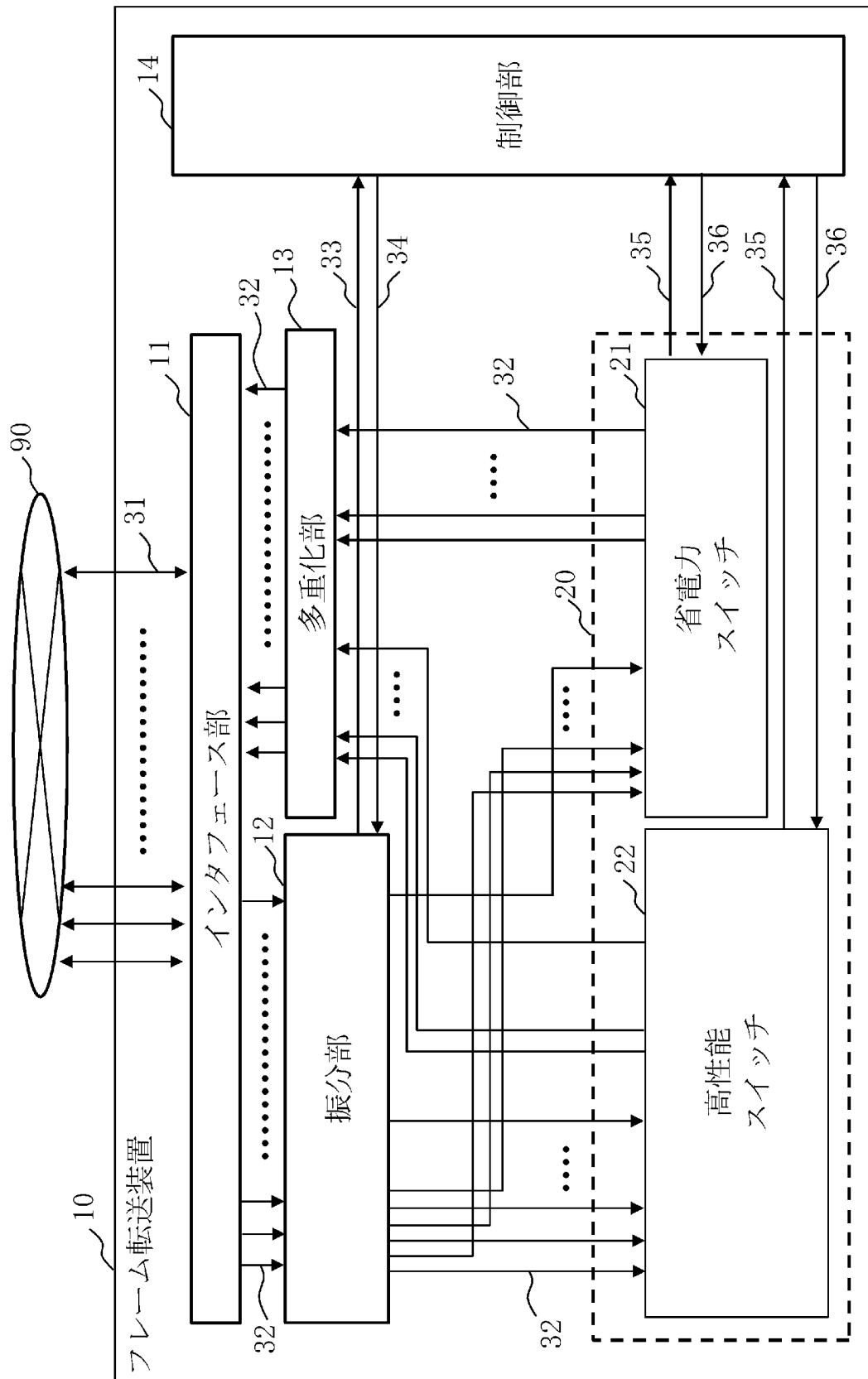
省電力スイッチと、前記省電力スイッチよりも消費電力量が多く高性能な高性能スイッチとのスイッチを備えるフレーム転送装置を制御する制御プログラムであり、

ネットワーク負荷に応じて、前記省電力スイッチと前記高性能スイッチとの一方のスイッチを活性化し、他方のスイッチを不活性化する制御処理と、

前記制御処理によって活性化されたスイッチに対して受信したフレームを振り分ける振分処理とをコンピュータに実行させる制御プログラム。

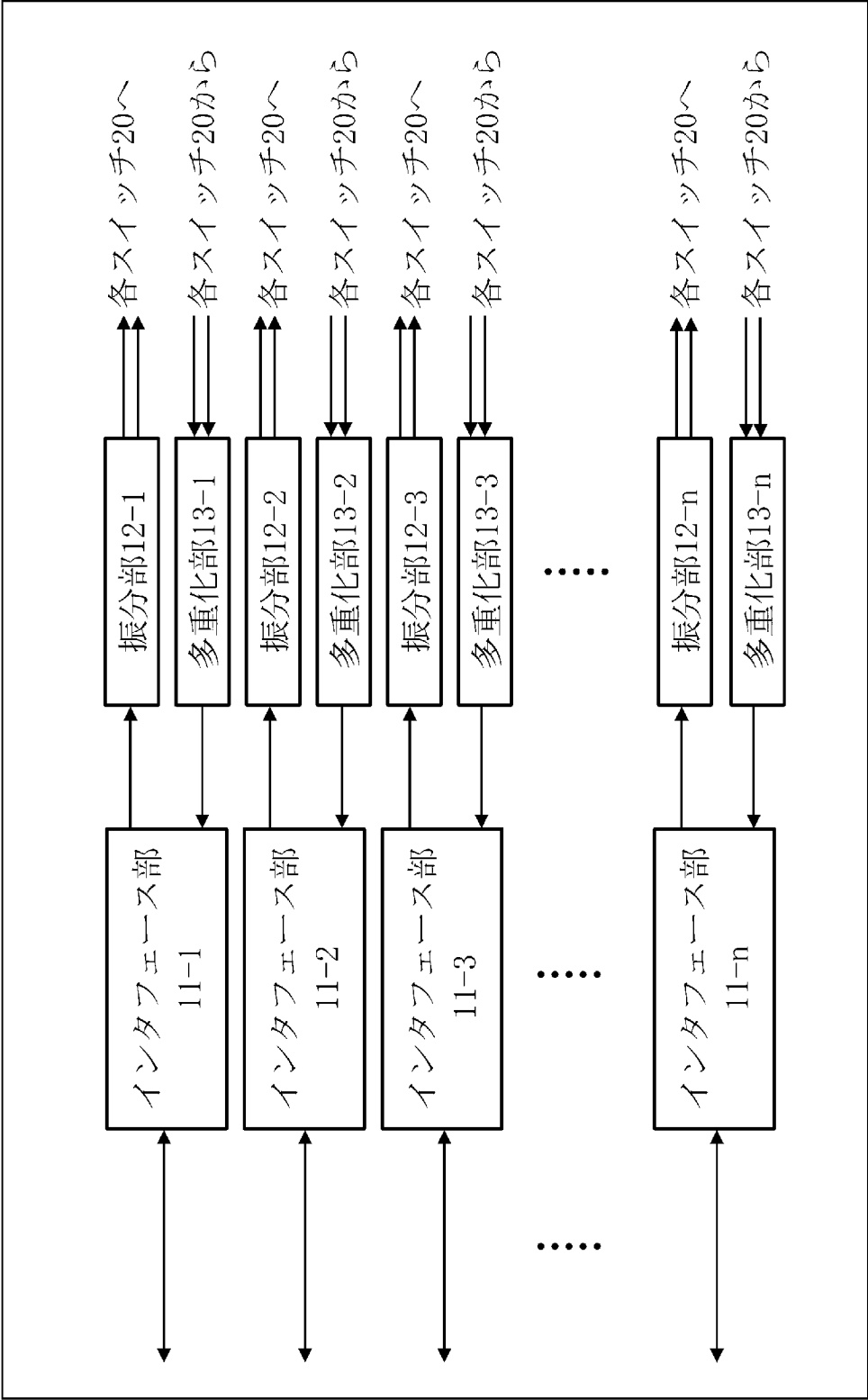
[図1]

図1



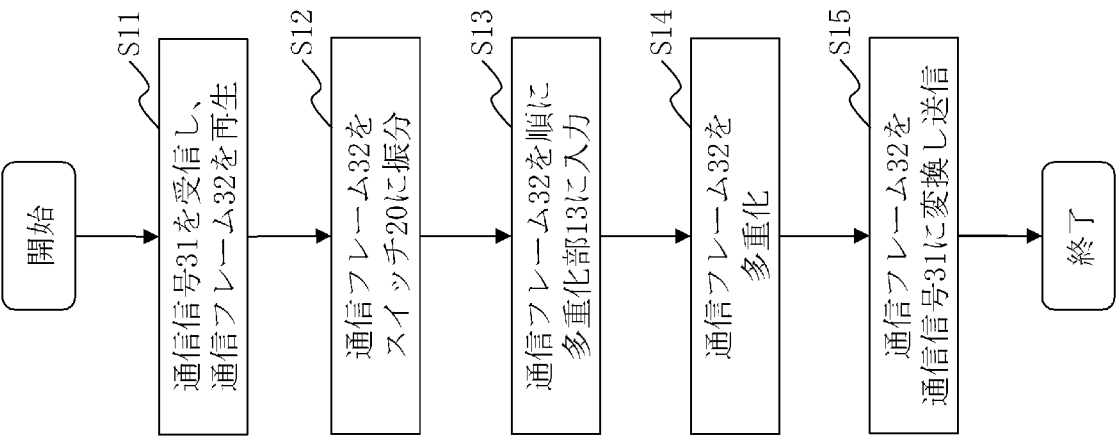
[図2]

図2



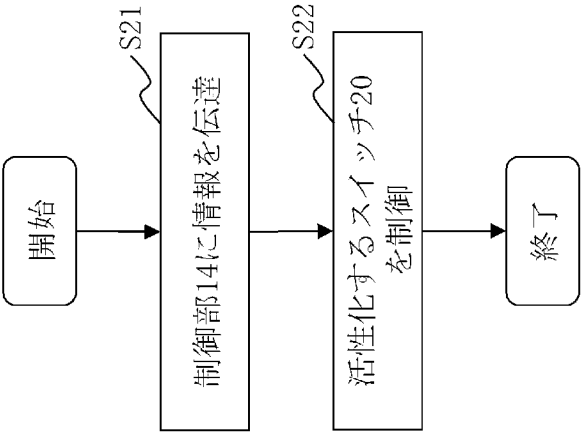
[図3]

図3



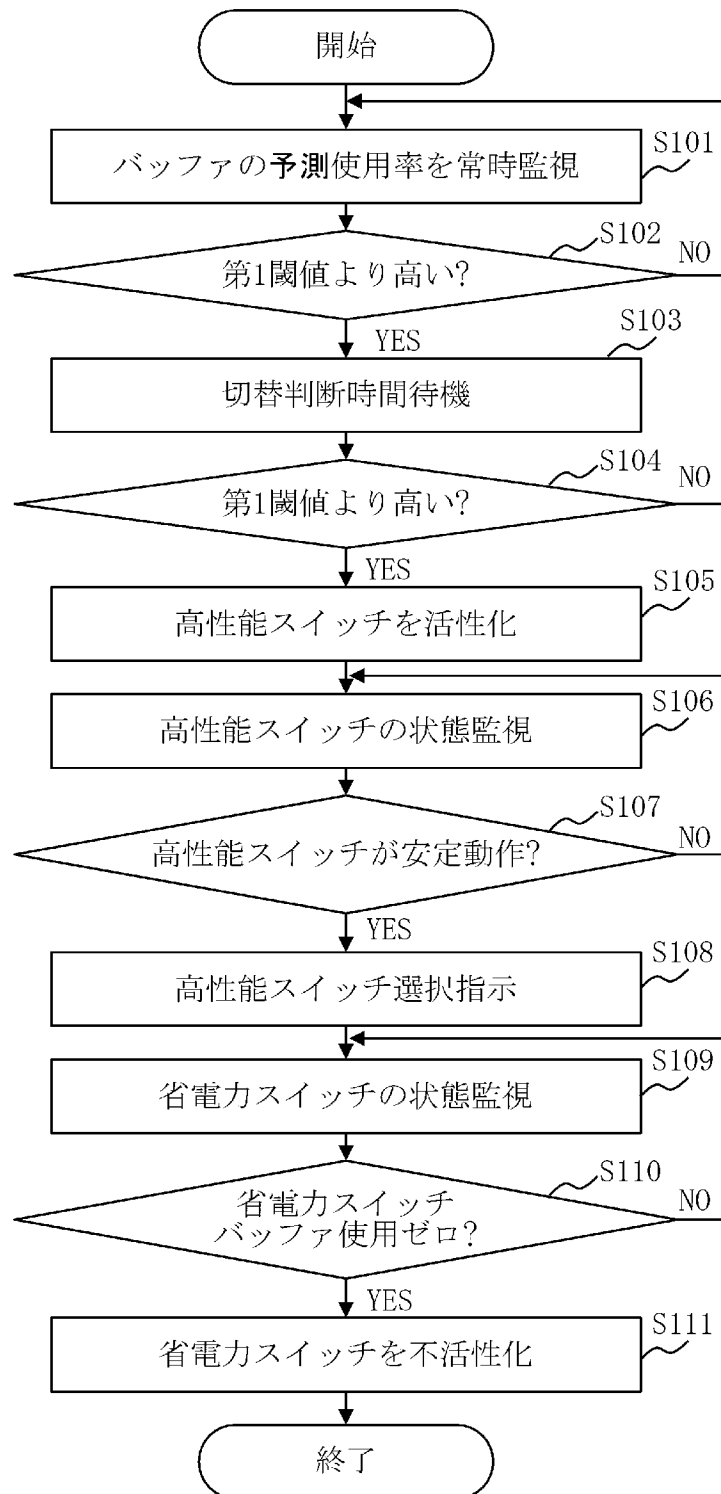
[図4]

図4



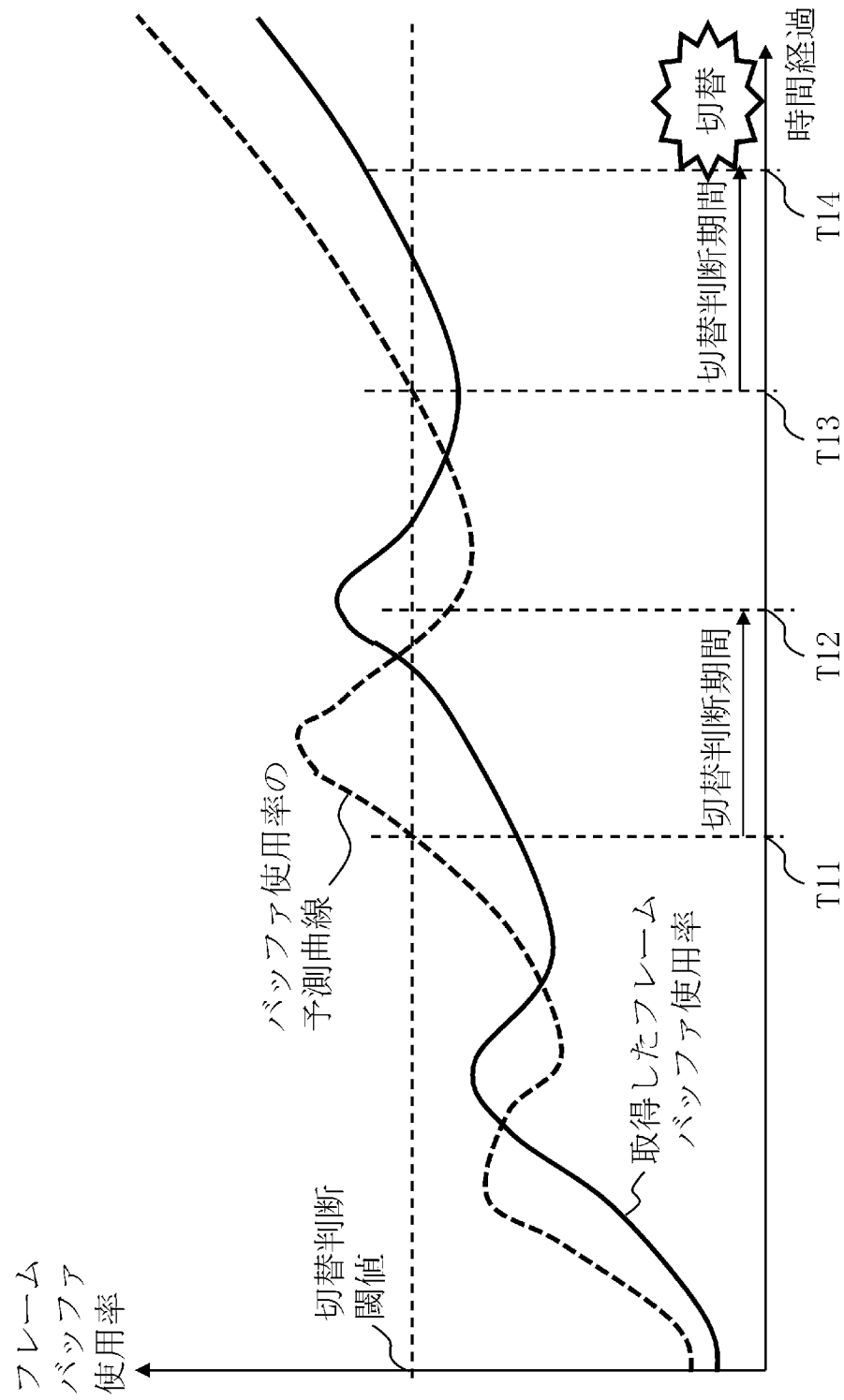
[図5]

図5



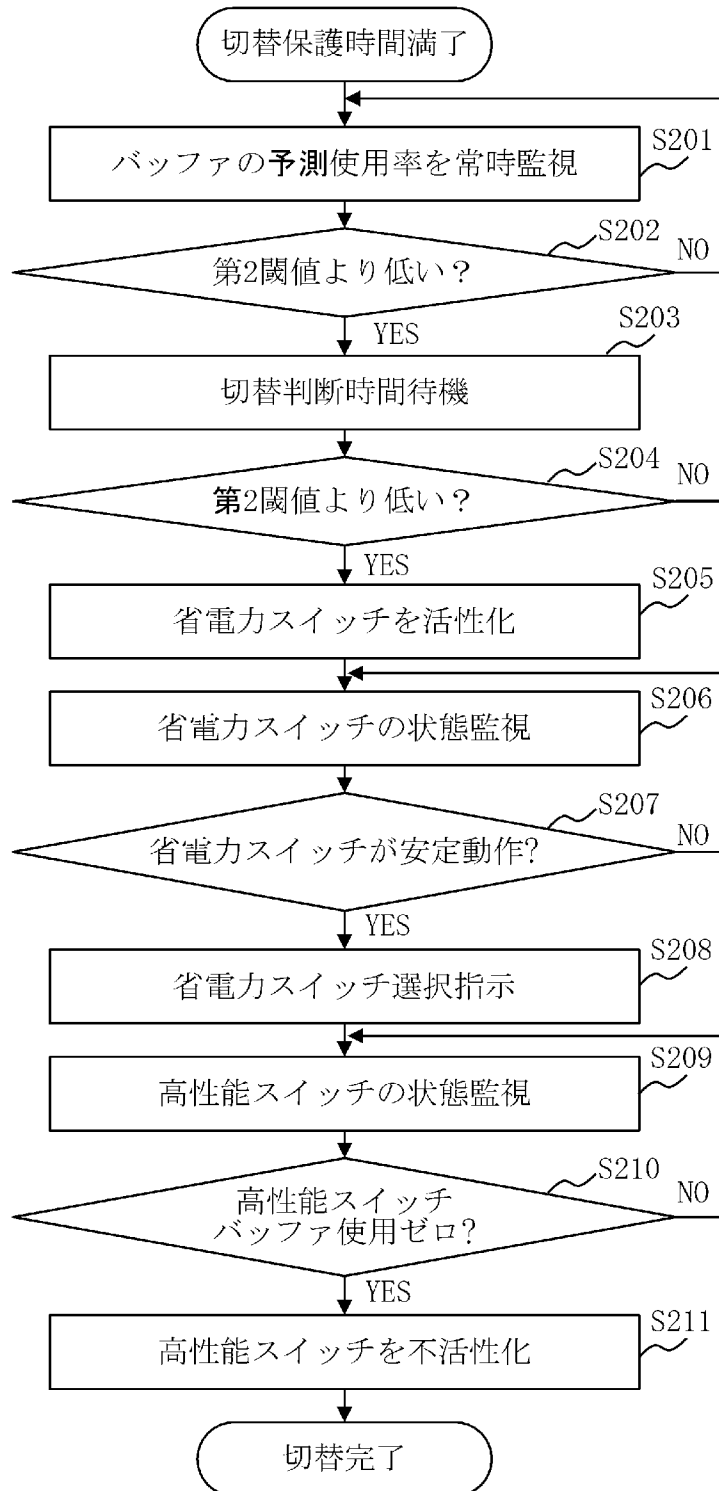
[図6]

図6



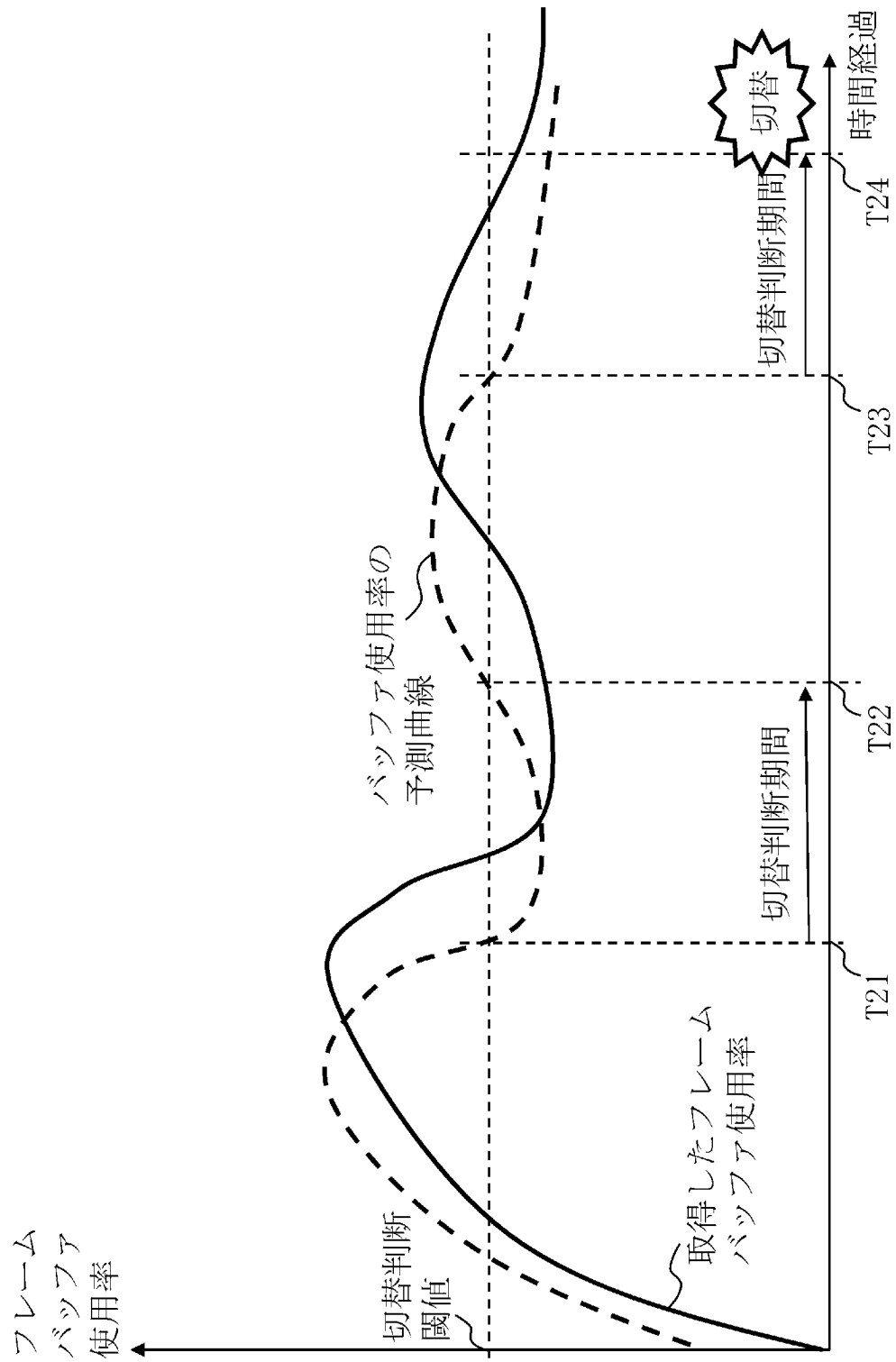
[図7]

図7



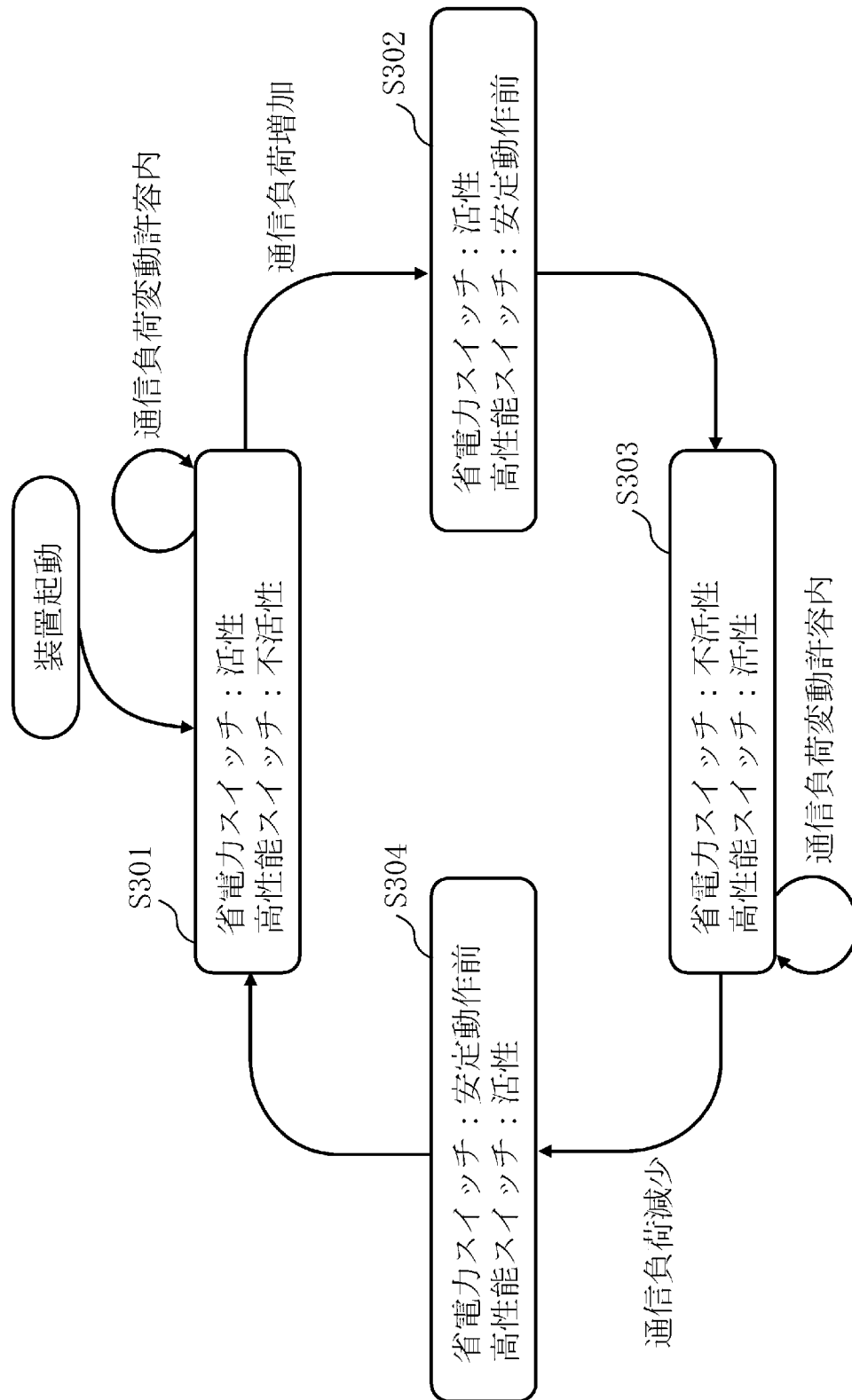
[図8]

図8



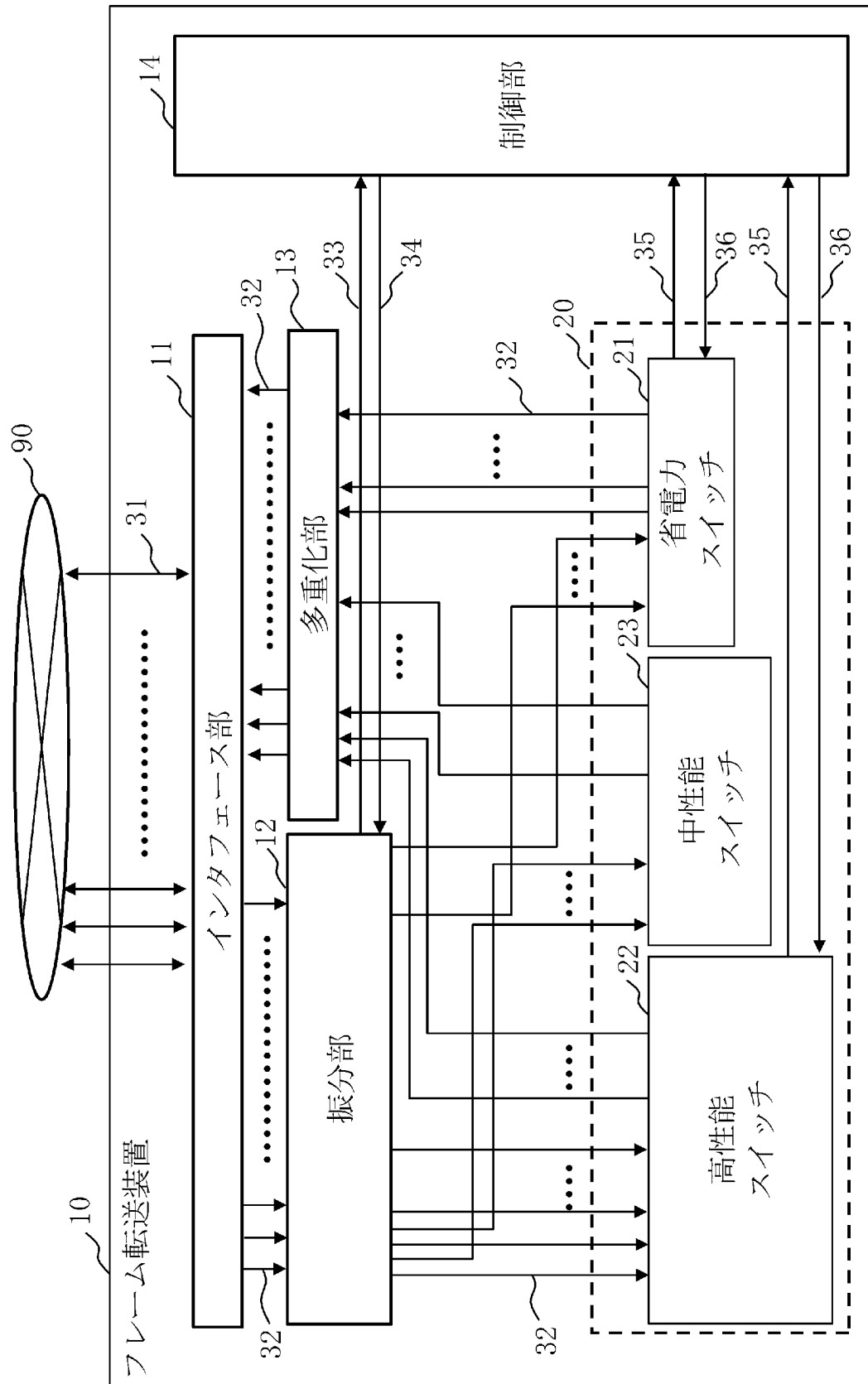
[図9]

図9



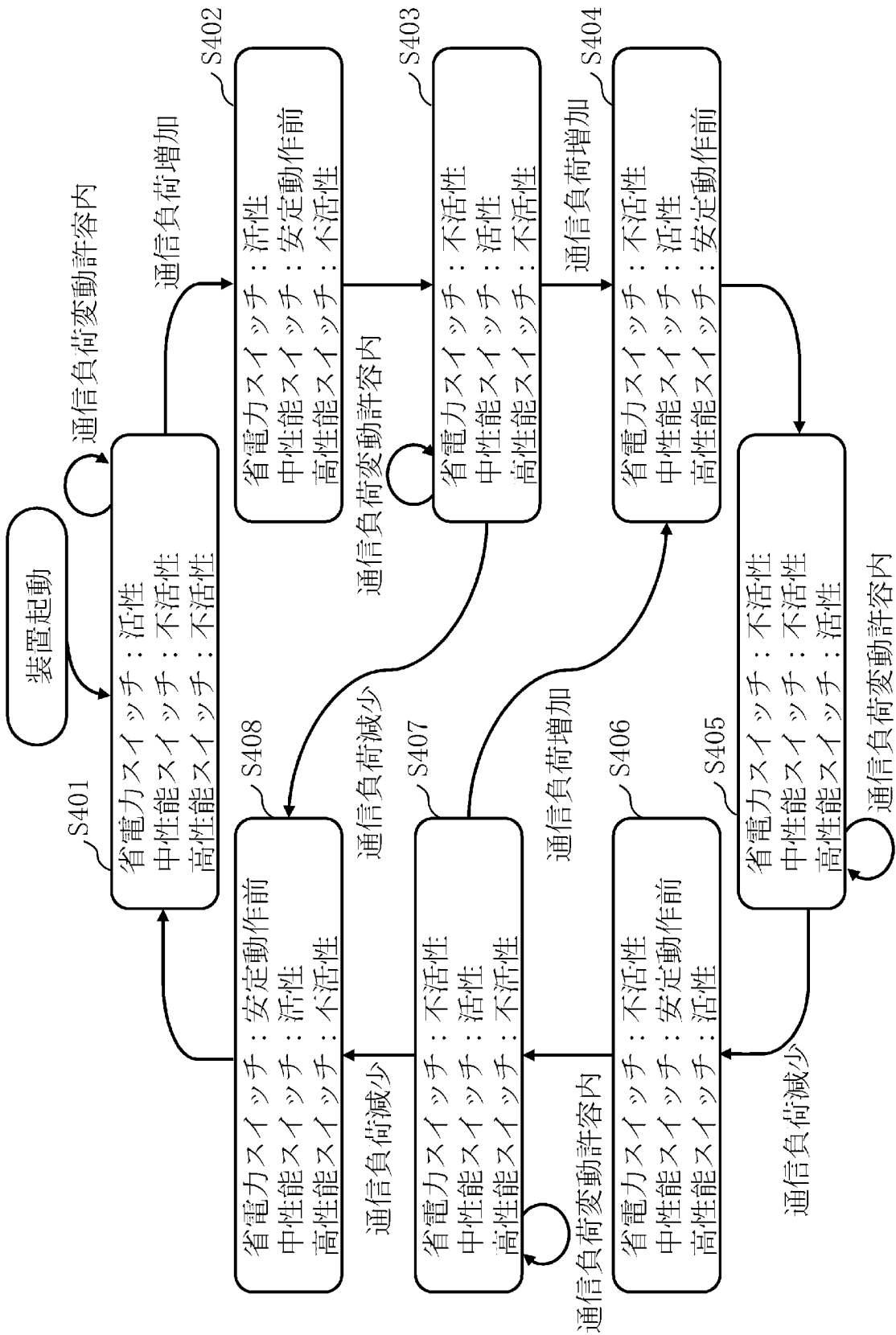
[図10]

図10



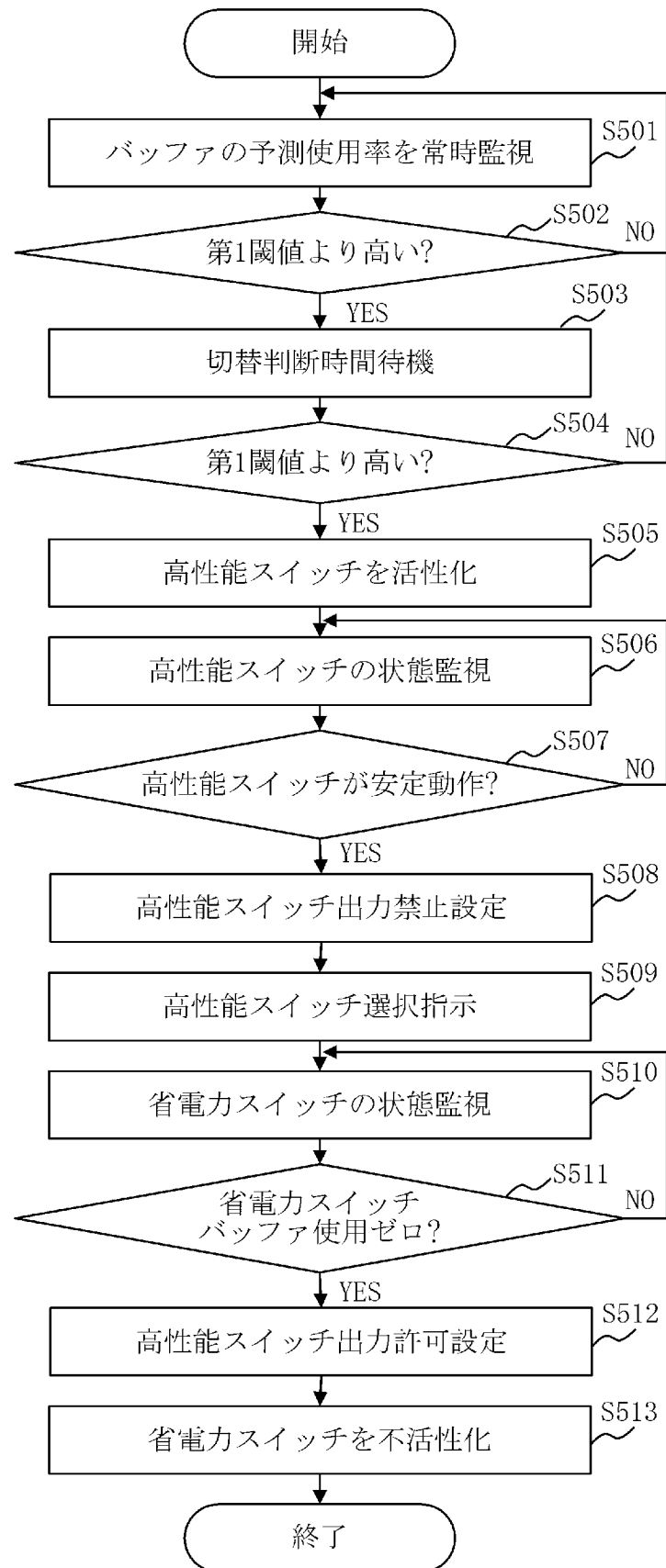
[図11]

図11



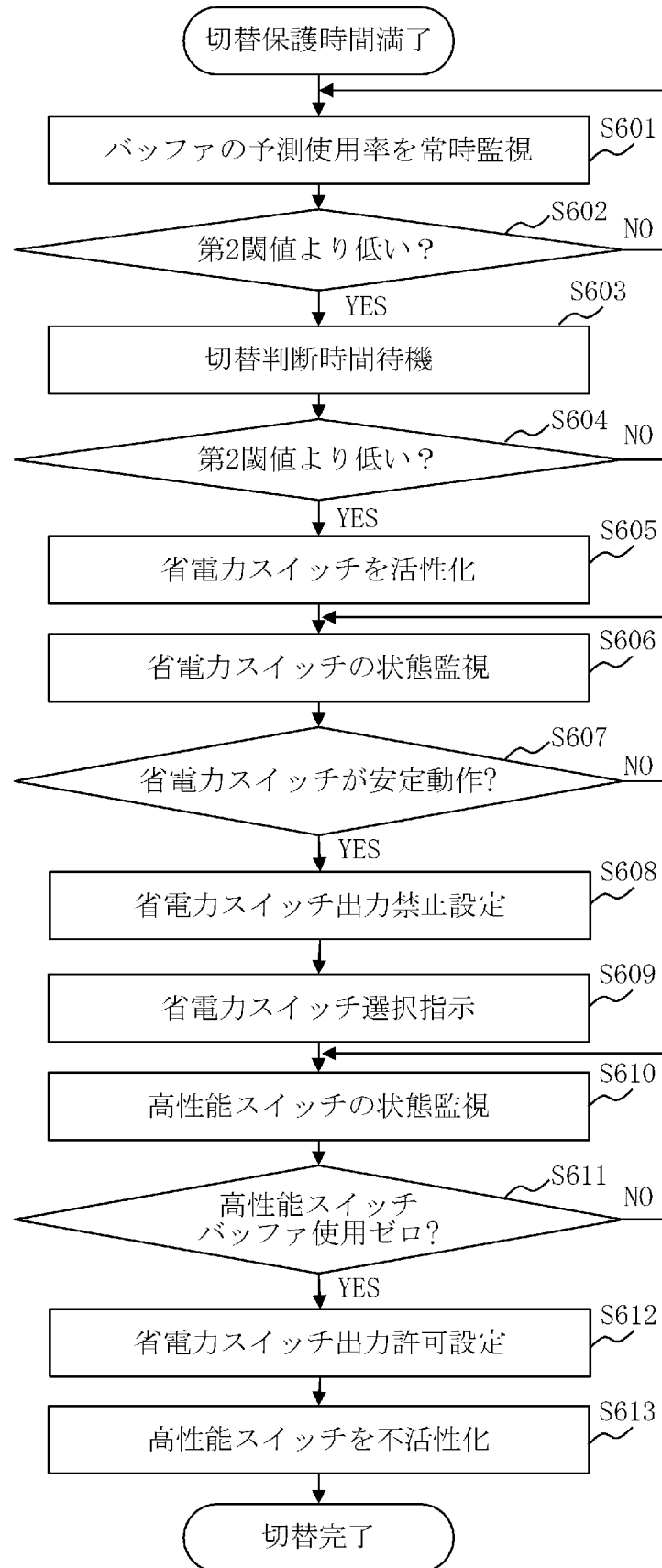
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/40 (2006.01)i FI: H04L12/40 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) H04L12/40 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 2012-120085 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraphs [0014]-[0019], [0027]-[0039], [0057]-[0062], [0064]-[0069]	1, 7-9, 12, 13
Y		2, 10
A		3-6, 11
Y	JP 2014-135533 A (HITACHI, LTD.) 24 July 2014 (2014-07-24) paragraphs [0014]-[0018], [0030], [0045]-[0069], [0074]-[0083]	2
A		3-6
Y	JP 2000-83062 A (HITACHI, LTD.) 21 March 2000 (2000-03-21) paragraph [0214]	10
A		11
A	JP 2009-33691 A (ALAXALA NETWORKS CORP.) 12 February 2009 (2009-02-12) paragraphs [0032]-[0047]	3-6
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 10 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/013538

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-120085	A	21 June 2012	(Family: none)	
JP	2014-135533	A	24 July 2014	US 2014/0192647 A1 paragraphs [0026]-[0030], [0042], [0057]-[0081], [0086]- [0095]	
JP	2000-83062	A	21 March 2000	(Family: none)	
JP	2009-33691	A	12 February 2009	US 2008/0320488 A1 paragraphs [0081]-[0096]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04L 12/40(2006.01)i

FI: H04L12/40

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））

H04L12/40

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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	JP 2012-120085 A（三菱電機株式会社） 21.06.2012（2012 - 06 - 21） 段落[0014]-[0019], [0027]-[0039], [0057]-[0062], [0064]-[0069]	1, 7-9, 12, 13
Y		2, 10
A		3-6, 11
Y	JP 2014-135533 A（株式会社日立製作所） 24.07.2014（2014 - 07 - 24） 段落[0014]-[0018], [0030], [0045]-[0069], [0074]-[0083]	2
A		3-6
Y	JP 2000-83062 A（株式会社日立製作所） 21.03.2000（2000 - 03 - 21） 段落[0214]	10
A		11
A	JP 2009-33691 A（アラクスラネットワークス株式会社） 12.02.2009（2009 - 02 - 12） 段落[0032]-[0047]	3-6

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

10.06.2024

国際調査報告の発送日

18.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

小林 義晴 5X 9572

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/013538

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-120085	A	21.06.2012	(ファミリーなし)	
JP	2014-135533	A	24.07.2014	US 2014/0192647 A1	
				段落[0026]-[0030], [0042],	
				[0057]-[0081], [0086]-	
				[0095]	
JP	2000-83062	A	21.03.2000	(ファミリーなし)	
JP	2009-33691	A	12.02.2009	US 2008/0320488 A1	
				段落[0081]-[0096]	