

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-47289

(P2019-47289A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 84/20 (2009.01)	H O 4 W 84/20	5 K O 6 7
H O 4 W 8/22 (2009.01)	H O 4 W 8/22	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-167770 (P2017-167770)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成29年8月31日 (2017.8.31)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

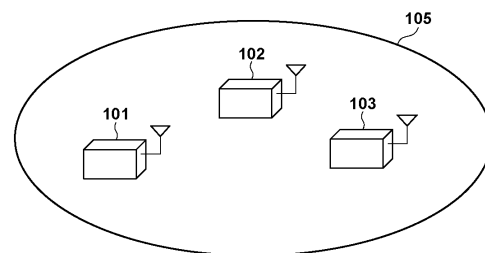
(54) 【発明の名称】 通信装置、その制御方法、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 Proxy ClientがProxy Serverによる代理サービスの能力に関する情報を把握する。

【解決手段】 他の通信装置を代理して所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを行うことが可能な通信装置は、周期的に到来する所定の期間において、該他の通信装置による外所定の無線信号の受信の送信の少なくともいずれかを代理して行うことができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を通知する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

他の通信装置を代理して所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを行うことが可能な通信装置であって、

周期的に到来する所定の期間において、前記他の通信装置による前記所定の無線信号の受信の送信の少なくともいずれかを代理して行うことができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を通知する通知手段と、
を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記所定の無線信号の受信または送信を行うことを 1 つのサービスとした場合に、前記通知手段は、前記能力の許容量を、前記サービスの単位を用いて通知することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記通知手段は、前記能力の許容量を、前記通信装置が一度に送信できるパケットのサイズの単位を用いて通知することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記通知手段は、前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを代理して行うことができることを示す信号に、前記能力に関する情報を含めて通知することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記通知手段は、前記他の通信装置から、前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかの代理の依頼を受けた場合に、前記能力に関する情報を通知することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記通知手段は、前記他の通信装置から前記能力に関する情報に対する要求を受けた場合に、前記能力に関する情報を通知することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記他の通信装置から、前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかの代理の依頼を受けた場合に、前記能力に関する情報に基づいて、前記依頼を受け入れるか否かを判定する判定手段を更に有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

前記判定手段により前記依頼を受け入れると判定された場合に、前記依頼を登録することを示す信号を送信し、前記判定手段により前記依頼を受け入れないと判定された場合に、前記依頼を拒絶することを示す信号を送信する送信手段を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の通信装置。

【請求項 9】

1 つ以上の他の通信装置に、所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかの代理を依頼することが可能な通信装置であって、

周期的に到来する所定の時間において、前記 1 つ以上の他の通信装置から、前記 1 つ以上の他の通信装置が前記通信装置による前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを代理することができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を受信する受信手段と、

前記受信した前記能力の許容量に基づいて、前記 1 つ以上の他の通信装置の中から前記代理を依頼する通信装置を選択する選択手段と、
を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 10】

前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを行うことを 1 つのサービスとした場合に、前記受信手段は、前記サービスの単位により前記能力の許容量を受信するこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする請求項 1 1 に記載の通信装置。

【請求項 1 1】

前記受信手段は、前記 1 つ以上の他の通信装置が一度に送信できるパケットのサイズの単位により前記能力の許容量を受信することを特徴とする請求項 1 1 に記載の通信装置。

【請求項 1 2】

前記 1 つ以上の他の通信装置に対して前記能力に関する情報に対する要求を送信する送信手段を更に有し、

前記送信手段により前記要求を送信したことの応答として、前記受信手段は、前記能力に関する情報を受信することを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 1 3】

前記 1 つ以上の他の通信装置に対して前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかの代理の依頼を送信する送信手段を更に有し、

前記送信手段により前記依頼を送信したことの応答として、前記受信手段は、前記能力に関する情報を受信することを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 1 4】

前記通信装置は、NAN (Neighbor Awareness Networking) に準拠する通信装置であることを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 1 5】

他の通信装置を代理して所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを行うことが可能な通信装置の制御方法であって、

周期的に到来する所定の期間において、前記他の通信装置による前記所定の無線信号の受信の送信の少なくともいずれかを代理して行うことができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を通知する通知工程と、
を有することを特徴とする通信装置の制御方法。

【請求項 1 6】

1 つ以上の他の通信装置に、所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかの代理を依頼することが可能な通信装置の制御方法であって、

周期的に到来する所定の時間において、前記 1 つ以上の他の通信装置から、前記 1 つ以上の他の通信装置が前記通信装置による前記所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを代理することができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を受信する受信工程と、

前記受信した前記能力の許容量に基づいて、前記 1 つ以上の他の通信装置の中から前記代理を依頼する通信装置を選択する選択工程と、
を有することを特徴とする通信装置の制御方法。

【請求項 1 7】

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

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置、その制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE802.11に代表される無線LAN (Local Area Network) システムが広く利用されるようになっている。無線LANでは、アクセスポイント (AP) と呼ばれる基地局によってネットワークが制御される。このAPと、APの電波到達範囲内に存在し、無線接続状態であるステーション (STA) とによって、無線ネットワークが構成される。近年、このような従来型のAPとSTAによる単純な無線ネットワーク構成だけでなく、さまざまな無線LANネットワ

10

20

30

40

50

ーク形態の製品および仕様規格が登場している。

【 0 0 0 3 】

省電力で通信装置や該通信装置が提供するサービスなどを発見するための通信の規格として、Wi-Fi AllianceによってNeighbor Awareness Networking (NAN) が規定されている (特許文献1) 。 NANでは、NANを構成する各通信装置 (以降、NANデバイスと称す) が情報交換する期間を同期する。これにより、無線RFを有効にする時間を短くすることができ、省電力を実現することができる。 NANでは、この同期のための期間 (同期期間) を、Discovery Window (DW) と呼ぶ。また、所定の同期期間が共有されたNANデバイスの集合を、NANクラスタと呼ぶ。

【 0 0 0 4 】

NANデバイスは、NANクラスタ内で、Master、Non-Master Sync、Non-Master Non-Syncという役割のいずれかを担って動作することができる。 MasterおよびNon-Master Syncとして動作するNANデバイスは、DW期間にSynchronization Beacon (以降、Sync Beaconと称す) を送信する。 Sync Beaconは、同じNANクラスタの各NANデバイスが同期をとれるようにするための信号である。 NANクラスタに参加するNANデバイスは、Sync Beaconにしたがって、所定期間ごとのDW期間に同期し、DW期間においてサービス情報を通信する。 具体的には、各NANデバイスは、DW期間にサービスを発見するための信号であるSubscribeメッセージや、サービスを提供していることを通知するための信号であるPublishメッセージを互いに通信する。 さらに、各NANデバイスは、DW期間にサービスに関する追加情報を交換するためのFollow-upメッセージをやり取りすることができる。 なお、Publish、Subscribe、Follow-upといったメッセージを総称してService Discovery Frame (SDF) と呼ぶ。 各NANデバイスは、SDFをやり取りすることで、サービスの広告または検出を行うことができる。

【 0 0 0 5 】

DW期間のうち、どのくらいの頻度のDW期間で無線信号を受信するかは、各NANデバイスに依存するが、NANクラスタに参加するすべてのNANデバイスは、DW0と呼ばれる特別なDW期間では必ず無線信号を受信できる状態である必要がある。 なお、以降の説明において、NANデバイスが無線信号を受信できる状態を、AWAKE状態と称す。 DW0は、16回のDW期間に対して1回の周期で到来するDW期間である。 また、DW0は、NANクラスタが同期に用いるカウンタタイマであるTSF (Time Synchronization Function) の下位32bitが0x0である時刻から始まるDW期間である。 また、MasterとNon-Master Syncとして動作するNANデバイスは、DW期間ごとにSync Beaconを送信する必要があるため、すべてのDW期間で無線信号を受信することとなる。

【 0 0 0 6 】

一方で、DW期間ごとにSync Beaconを送信しないNANデバイスは、Non-Master Non-Syncとして動作し、すべてのDW期間でAWAKE状態である必要はなく、DW0でのみAWAKE状態であればよい。 すなわち、そのようなNANデバイスは、DW0以外のDW期間で無線信号を受信しなくともよい。 なお、以降の説明において、無線信号を受信しない状態を、DOZE状態と称す。

【 0 0 0 7 】

上述のように、DOZE状態であるNANデバイスは、DW期間においても、無線信号を送受信しない状態となって、消費電力を抑制することができる。 一方で、そのようなNANデバイスは、DOZE状態となっているDW期間においては、SubscribeメッセージおよびPublishメッセージの送受信を行うことができない。 このため、DOZE状態にあるNANデバイスが提供するサービスを他のNANデバイスが発見するまでの期間が長期化し得る。

【 0 0 0 8 】

これに対して、SubscribeメッセージおよびPublishメッセージの送信といった、サービスの検索および報知を、他のNANデバイスに依頼する方法が提案されている (特許文献2) 。 依頼される側のNANデバイスをProxy Serverと呼び、依頼する側のNANデバイスをProxy Clientと呼ぶ。 Proxy Serverは、Proxy Clientから、サービス情報 (Publishメッセー

10

20

30

40

50

ジやSubscribeメッセージ)の代理送信を依頼された場合、Proxy Clientのサービス情報を代理して送信する。Proxy Serverが、サービスの検索および報知をProxy Clientの代わりに実行することによって、Proxy Clientは、より多くの期間にわたってDOZE状態に入ることができる。それにより、大幅に消費電力を削減することができる。また、Proxy Clientが提供しているサービスを検索しているNANデバイスにとっては、Proxy ClientがDOZE状態のときにSubscribeメッセージを送信しても、Proxy Clientに代わってProxy Serverが応答可能な場合がある。このため、サービスを検索しているNANデバイスは、Proxy ClientがDOZE状態であっても、Proxy Serverが代理で応答することによってProxy Clientが提供するサービスを発見できる可能性が高まる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許出願公開第2014/0302787号公報

【特許文献2】米国特許出願公開第2015/0081840号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、実装上は、Proxy Serverが代理で行うサービス(代理サービス)の能力(例えば、送受信できるサービス情報の量)には限度がある。一方で、Proxy Clientは、Proxy Serverによる代理サービスの能力についての情報を知る術はなかった。よって、送受信できるサービス情報の量が上限に達した場合には、Proxy Serverは、Proxy Clientから新たなサービス情報の送受信の代理依頼を受け入れることができない。すなわち、Proxy Clientによる、新たな代理サービス依頼に関わる情報の送受信が無駄になる可能性がある。

【0011】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、Proxy ClientがProxy Serverによる代理サービスの能力に関する情報を把握するための技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するための一手段として、本発明の通信装置は以下の構成を有する。すなわち、他の通信装置を代理して所定の無線信号の受信と送信の少なくともいずれかを行うことが可能な通信装置であって、周期的に到来する所定の期間において、前記他の通信装置による前記所定の無線信号の受信の送信の少なくともいずれかを代理して行うことができる能力に関する情報として、前記能力の許容量を通知する通知手段と、を有する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、Proxy ClientがProxy Serverによる代理サービスの能力に関する情報を把握することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態における無線ネットワーク構成を示す図である。

【図2】実施形態におけるNANデバイスの機能構成を示す図である。

【図3】実施形態におけるNANデバイスのハードウェア構成を示す図である。

【図4】実施形態1におけるProxy Server動作のフローチャートである。

【図5】実施形態1におけるProxy Client動作のフローチャートである。

【図6】実施形態1における処理シーケンス図である。

【図7】実施形態におけるPublishメッセージのフレーム構成例である。

【図8】実施形態2におけるProxy Server動作のフローチャートである。

【図9】実施形態2におけるProxy Client動作のフローチャートである。

【図10】実施形態2における処理のシーケンス図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】実施形態2における代理サービスに関する要求フレーム構成例である。

【図 1 2】実施形態2における代理サービスに関する応答フレーム構成例である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付の図面を参照して、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下では各通信装置は、IEEE802.11規格シリーズに準拠する無線LANの通信機能を有する端末であるものとするが、これに限られない。また、以下に説明する各通信装置は、Wi-Fi Alliance によるNeighbor Awareness Networking (NAN) に準拠し、他の通信装置およびその提供するサービスを発見可能なNANデバイスとするが、これに限られない。すなわち、以下の各説明では、所定の規格に対応する専門用語が用いられているが、同種のほかの規格においても以下の各議論を提供することが可能である。

10

【0016】

まず、NANについて、より詳細に説明する。NANクラスタに属する各通信装置 (NANデバイス) は、Master、Non-Master SyncおよびNon-Master Non-Syncのうちのいずれかの役割を担って動作する。Masterとして動作するNANデバイスは、各NANデバイスが、周期的に到来する所定の期間であるDWを識別し、同期するためのビーコンであるSync Beaconを送信する。また、Masterとして動作するNANデバイスは、NANクラスタに属していない端末に当該NANクラスタを認識させるための信号であるDiscovery Beaconを送信する。Discovery Beaconは例えば100TU (Time Unit、1TUは1024 μ 秒) ごとに、DWの期間外でも送信される。なお、各NANクラスタにおいて、少なくとも1台のNANデバイスは、Masterとして動作する。Non-Master Syncとして動作するNANデバイスは、Sync Beaconを送信するが、Discovery Beaconを送信しない。Non-Master Non-Syncとして動作するNANデバイスは、Sync BeaconもDiscovery Beaconも送信しない。

20

【0017】

NANクラスタにおけるMaster、Non-Master Sync、Non-Master non-Syncのそれぞれへのなりやすさは、NAN規格で規定されているMaster Rankで決定される。具体的には、Master Rankは、NANデバイスごとに設定されるMaster Preferenceとランダム値であるRandom Factor、インターフェイスアドレスのMACから次の式によって決定される。 $Master Rank = Master Preference * 2^{56} + Random Factor * 2^{48} + MAC[5] * 2^{40} + \dots + MAC[0]$ 。Master Rankが高い NAN デバイスほどMasterの役割になりやすく、Master Rankが低いNANデバイスほどNon-Master Non-Syncになりやすい。特に、NANクラスタ内でMaster Rankが最も高いNANデバイスは、Anchor Masterと呼ばれ、NANクラスタにおける時刻の基準となるデバイスである。NAN規格において、NANクラスタ内に安定的に参加しているNANデバイス、例えば、電源で駆動しており場所を移動しないようなNANデバイスは、Master Rankを大きくすることが推奨されている。また、バッテリー駆動であるNANデバイスや、モバイル端末のようにNANクラスタに安定的には存在しない可能性があるNANデバイスは、Master Rankを小さくすることが推奨されている。安定的に存在するNANデバイスがMasterとなり同期信号を送信することによって、NANクラスタを安定的に維持することができる。

30

【0018】

本実施形態では、Proxy Serverによる代理サービスの能力に関する情報を、Proxy Clientが把握するために、Proxy Serverが当該情報を事前に報知する形態を考える。本実施形態では、Proxy Serverは、代理サービスの能力に関する情報として、サービス情報 (無線信号) の受信と送信の少なくともいずれかを行うことを代理することができる能力の許容量 (以下、代理サービスの許容量 (余裕量)) を通知する。Proxy Serverは、代理サービスの許容量に達するまで、Proxy Clientから依頼された代理サービスを登録することが可能である。代理サービスの許容量を報知することで、Proxy Clientは、代理サービスの登録依頼を適切に行うことが可能となる。また、Proxy Clientは、複数のProxy Serverから代理可能な旨を受信した際に、どちらかのProxy Serverを選択する材料となる。すなわち、本実施形態では、Proxy Serverが代理サービスの許容量を報知し、それをもとにProxy Clientが複数のProxy Serverから代理を依頼するProxy Serverを選択できるようにする。

40

50

【 0 0 1 9 】

以下では、各実施形態に共通の無線通信システムおよび通信装置の構成について説明し、それに続いて、各実施形態にかわる処理の流れについて説明する。

【 0 0 2 0 】

(無線通信システムの構成)

まず、本実施形態の無線通信システムの構成例について、図1を用いて説明する。本実施形態の無線通信システムは、それぞれがNAN規格に従う通信装置であるNANデバイス101～NANデバイス103を含んで構成され、NANデバイス101～103は、NANクラスタ105に参加している。NANクラスタ105に参加しているNANデバイス（NANデバイス101～103）は、周波数チャンネル6（6ch）でネットワークを構築している。ここで、NANクラスタ105は、DW期間の長さが16TUであり、また、DW期間の開始タイミングから次のDW期間の開始タイミングまでの時間間隔が512TUのNANクラスタである。また、DW期間はDW0～DW15の16個のDW期間を1つの周期とする期間であり、DWn（nは0から15の整数）の16個後のDW期間もまたDWnである。NANクラスタ105に参加しているすべてのNANデバイスは、DW0で必ず無線信号を受信するものとする。なお、NANの無線チャンネルとDWの構成は、これらに限定されない。

【 0 0 2 1 】

NANデバイス101とNANデバイス103は、NAN規格に基づいて、周囲の通信装置およびそれらが提供するサービスを発見し、自身が提供可能なサービスの情報を提供することができる。また、NANデバイス101とNANデバイス103は、他のNANデバイスのサービスの探索および報知を代理で実行することができるProxy Serverとして動作することができる。また、NANデバイス101とNANデバイス103は、すべてのDWで無線通信可能であり、すべてのDWにおいて、自身がProxy Serverとしての機能を有していることを示すためのPublishメッセージを送信する。NANデバイス101は、NANクラスタ105に、Masterとして参加しているものとする。NANデバイス103は、NANクラスタ105に、Non-Master Non-Syncとして参加しているものとする。また、NANデバイス101は、NANデバイス103よりもMaster Rankが高いものとする。

【 0 0 2 2 】

NANデバイス102は、Non-Master Non-SyncとしてNANクラスタ105に参加する通信装置である。NANデバイス102は、他のNANデバイスにサービスの探索および報知を依頼するProxy Clientとして動作しているものとする。例えば、NANデバイス102は、プリンタとしての機能を有する場合、プリンタサービスの報知を他のNANデバイスに依頼することができる。

【 0 0 2 3 】

(NANデバイス101の機能構成)

図2（a）に、NANデバイス101の機能構成を示す。なお、NANデバイス103の機能構成は、NANデバイス101と同様である。NANデバイス101は、その機能構成の一例として、無線LAN制御部201、NAN制御部202、NAN Proxy Server制御部203、代理許容量管理部204、およびUI制御部205を有する。

【 0 0 2 4 】

無線LAN制御部201は、他の無線LAN装置との間での無線信号の送受信を制御する。無線LAN制御部201は、IEEE802.11規格シリーズに従って、無線LANの通信制御を実行する。NAN制御部202は、NAN規格に従う制御を行う。例えば、NAN制御部202は、通信部306（図3）を介して、NAN規格に従う通信制御を行う。NAN Proxy Server制御部203は、NAN制御部202を制御して、他のNANデバイスからのサービスの検索および報知の代理実行を行うProxy機能を実現する。代理許容量管理部204は、NAN制御部202により受信した情報に基づいて、代理サービスの許容量を管理する。UI制御部205は、NANデバイス101のユーザにより入力部304（図3）に対して行われた操作を管理し、必要な信号を他の制御部201～204へ伝達する。

【 0 0 2 5 】

(NANデバイス102の機能構成)

図2(b)に、NANデバイス102の構成を示す。NANデバイス102は、その機能構成の一例として、無線LAN制御部211、NAN制御部212、NAN Proxy Client制御部213、Proxy Server選択部214、およびUI制御部215を有する。無線LAN制御部211、NAN制御部212、およびUI制御部215は、NANデバイス101の構成である図2(a)の無線LAN制御部201、NAN制御部202、およびUI制御部205と同様であり、説明を省略する。NAN Proxy Client制御部213は、NAN制御部212を制御して、他のNANデバイスに対してサービスの検索および報知の代理を依頼するClient機能を実現する。Proxy Server選択部214は、NAN制御部212により受信された情報に基づいて、代理サービスを依頼するProxy Serverを選択する。

【0026】

(NANデバイス101~103のハードウェア構成)

図3に、NANデバイス101のハードウェア構成を示す。なお、NANデバイス102、103のハードウェア構成は、NANデバイス101と同様である。NANデバイス101は、そのハードウェア構成の一例として、記憶部301、制御部302、機能部303、入力部304、出力部305、通信部306およびアンテナ307を有する。

【0027】

記憶部301は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)の両方、もしくは、いずれか一方により構成され、後述する各種動作を行うためのプログラムや、無線通信のための通信パラメータ等の各種情報を記憶する。なお、記憶部301として、ROM、RAM等のメモリの他に、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、DVDなどの記憶媒体を用いてもよい。

【0028】

制御部302は、CPU(Central Processing Unit)、または、MPU(Micro Processing Unit)により構成され、記憶部301に記憶されたプログラムを実行することによりNANデバイス101全体を制御する。なお、制御部302は、記憶部301に記憶されたプログラムとOS(Operating System)との協働によりNANデバイス101全体を制御するようにしてもよい。また、制御部302は、機能部303を制御して、撮像や印刷、投影等の所定の処理を実行する。

【0029】

機能部303は、NANデバイス101が所定の処理を実行するためのハードウェアである。例えば、NANデバイス101がカメラである場合、機能部303は撮像部であり、撮像処理を行う。また、例えば、NANデバイス101がプリンタである場合、機能部303は印刷部であり、印刷処理を行う。また、例えば、NANデバイス101がプロジェクタである場合、機能部303は投影部であり、投影処理を行う。機能部303が処理するデータは、記憶部301に記憶されているデータであってもよいし、後述する通信部306を介して他のNANデバイスと通信したデータであってもよい。

【0030】

入力部304は、ユーザからの各種操作の受付を行う。出力部305は、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部305による出力とは、画面上への表示や、スピーカーによる音声出力、振動出力等の少なくとも1つを含む。なお、タッチパネルのように入力部304と出力部305の両方を1つのモジュールで実現するようにしてもよい。

【0031】

通信部306は、IEEE802.11シリーズに準拠した無線通信や、IP(Internet Protocol)通信を行う。また、通信部306は、アンテナ307を制御して、無線通信のための無線信号の送受信を行う。NANデバイス101は、通信部306を介して、画像データや文書データ、映像データ等のコンテンツを他のNANデバイスと通信し得る。

【0032】

(処理の流れ)

続いて、上述のようなNANデバイス101が実行する処理の流れ、無線通信システムにおけるシーケンスなどの、いくつかの実施形態について説明する。

【0033】

10

20

30

40

50

< 実施形態 1 >

本実施形態では、NANデバイス101がProxy Serverの機能を有していることを示すためのPublishメッセージに、代理サービスの許容量（Proxy Serverが登録可能なサービスの量）を含めて送信する。これにより、Proxy Clientは、複数のProxy ServerそれぞれからPublishメッセージを受け取ったときに、どのProxy Serverに代理依頼を行うかを適切に決定できるようになる。

【0034】

本実施形態では、NANデバイス101は、代理サービスの許容量をサービス（サービス情報の受信と送信の少なくともいずれかを行うこと）の単位で管理し、あといくつかのサービスを登録可能か、という形で報知する。NANデバイス101は、サービスの単位と別の単位で、代理サービスの許容量を管理してもよい。例えば、NANデバイス101は、サービス情報を含む、一度に送信できるパケットのサイズ（例えば、バイト）を単位として、パケットのサイズの余裕量を、代理サービスの許容量として送信してもよい。これにより、パケット占有量が可変なサービスであっても、NANデバイス101は、臨機応変に代理サービスの許容量を変更できる。

【0035】

[Proxy serverの動作]

図4に、本実施形態における、NANデバイス101（Proxy Server）の動作のフローチャートを示す。具体的には、図4は、NANデバイス101が代理サービスの許容量を管理し、周囲に報知する際の処理を示す。

【0036】

図4に示すフローチャートは、NANデバイス101の制御部302が記憶部301に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算および加工ならびに各ハードウェアの制御を実行することにより実現される。なお、図4に示すフローチャートに示すステップの一部または全部をたとえばASIC等のハードウェアで実現する構成としてもよい。本処理は、NANデバイス101が、NANクラスタ105に参加し、Proxy Serverとして動作を開始した時点で開始され得る。以下、NANデバイス101の処理として説明するが、NANデバイス103も同様の処理を行うことができる。

【0037】

まず、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、自身の代理サービスの許容量を確認する（S401）。ここでは、代理サービスの許容量を5とする。これは、例えば、NANデバイス101は、あと5つのサービスを代理で探索（Subscribe）もしくは報知（Publish）できることを意味する。次のDWになるまで待った後（S402）、NANデバイス101のNAN制御部202は、Publishメッセージにおいて、自身がProxy Serverとして動作可能であること（すなわち、Proxy Serverの機能を有していること）を周囲に報知する（S403）。このとき、一例として、NANデバイス101は、図7に示す構成を有するフレームを使用する。

【0038】

図7は、NANデバイスが送信するSDFであるPublishメッセージのフレーム構成例を示す。なお、図7に示すフレーム構成に含まれる情報は、Publishメッセージ以外の、別の信号（タイミング）で送信されていてもよい。たとえば、NANデバイス101がMasterとして動作している場合、Sync BeaconやDiscovery Beaconにおいて、これらの情報を送信してもよい。もしくは、SDFである、Follow upメッセージやNANデータリンク確立後のデータ送信時に使用するフレームが利用されてもよい。

【0039】

本例では、SDFとして、IEEE802.11規格のPublic Action Frameを用いる。SDFは、Public Action Frameの一部で規定される情報を含めるためのNAN Attributes 701を含む。複数のAttribute 702のうち一つは、探索するサービスの詳細を示すService Descriptor Attributeが含まれる。なお、他ネットワークに参加していることを示すために、他のAttributeを用いてもよいし、組み合わせて用いてもよい。例えば、図7では、Service Descriptor Attributeを一部変更した形を示している。Service Descriptor AttributeのService C

10

20

30

40

50

ontrol field 703にて、Sub-attributeを付与することを示す。なお、Sub-attributeがあることを示すために、現在使用されていない7bit目が用いられる (Sub-attribute present 708)。これに基づき、Service Descriptor AttributeにSub-Attributeが付与される (704 ~ 707)。

【 0 0 4 0 】

Sub-attribute ID 704は、Sub-attributeがProxy Serverの登録することのできる代理サービスの許容量を示していることを示すためのIDである。例えば、Sub-attribute IDには、0x07が記述される。Length 705は、Sub-Attributeの長さを示す。例えば、Length 705には、Register availability number (publish) 706とRegister availability number (subscribe) 707の長さを合わせた0x4が記述される。Register availability number (publish) 706は、代理サービスの許容量のうち、Publish (サービスの報知) として代理可能なサービスの許容量を記述する。例えば、Register availability number (publish) 706には、0x05が記述される。Register availability number (subscribe) 707には、代理サービスの許容量のうち、Subscribe (サービスの検索) として代理サービスの許容量を記述する。例えば、Register availability number (subscribe) 707には、0x00が記述される。なお、ここで示す許容量の示し方は一例である。例えば、PublishとSubscribeをあわせた代理サービスの許容量を記述してもよい。もしくは、別のAttributeを用意し、そちらに代理サービスの許容量を示してもよい。

【 0 0 4 1 】

送信するPublishメッセージには、図7に示す情報以外に、Further NAN Service Discovery AttributeなどのDW外のチャネルや期間を指定するAttributeが追加されてもよい。また、ここで追加したチャネルと期間にて、以下で説明する代理サービスの依頼や応答の送受信が行われてもよい。

【 0 0 4 2 】

図4に戻る。S403において、NANデバイス101のNAN制御部202は、S401で確認した代理サービスの許容量をPublishメッセージに含めて送信する。これにより、Publishメッセージを受信したProxy Clientは、どのProxy Serverに代理サービスを依頼するかを選択することが可能となる。また、NANデバイス101は、Publishメッセージにおいて、代理サービス依頼の処理を行う期間 (以下、代理サービス登録期間と称す) や周波数チャネルを指定することもできる。本実施形態では、DW内で登録処理を行うとするが、NANデバイス101は、DW外の代理サービス登録期間を指定してもよい。また、代理サービス登録期間と周波数チャネルは、別の方法で指定されてもよい。例えば、NANデバイス102は、Publishメッセージの受信に対しての返信であるFollow Upメッセージにおいて、代理サービス登録期間と周波数チャネルを指定してもよい。もしくは、NANデバイス101は、Proxy Clientから送信されたSubscribeメッセージやFollow Upメッセージに応答するPublishメッセージもしくはFollow Upメッセージで、代理サービス登録期間と周波数チャネルを指定してもよい。

【 0 0 4 3 】

続いて、NANデバイス101は、Proxy ClientからProxy Serviceを探索していることを示すSubscribeメッセージを受信したかどうかを判定する (S404)。なお、本工程は省略してもよい。Publishメッセージを送信すると、(S404を経る場合は、更にSubscribeメッセージを受信すると、) NANデバイス101は、Publishメッセージにおいて指定した代理サービス登録期間まで待つ (S405)。なお、NANデバイス101は、Publishメッセージにおいてチャネルと代理サービス登録期間を指定していない場合は、次のDWまで待つ。また、指定した代理サービス登録期間が次のDWより後ろであれば、NANデバイス101は、次のDWでS403の処理を行ってもよい。

【 0 0 4 4 】

NANデバイス101のNAN制御部202は、指定した代理サービス登録期間になるまで待機すると、代理サービスの依頼を受信したかどうかを判定する (S406)。代理サービスの依頼を受信した場合 (S406でYes)、NANデバイス101のNAN Proxy Server制御部203は、依頼内容を解析し、当該サービスを受け入れて登録可能か否かを判断する。すなわち、NANデバイ

ス101は、代理で探索もしくは報知が可能かを判断する（S407）。登録可能であれば（S407でYes）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、代理サービスを登録し（S408）、NAN制御部202は、登録した旨を応答として送信する（S409）。登録できなければ（S407でNo）、NANデバイス101のNAN制御部202は、登録できなかった旨を応答として送信する（S410）。

【0045】

次に、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、登録している代理サービスのうち、期限切れなどで登録解除するものが存在するかを確認する（S411）。登録解除する代理サービスがある場合は（S411でYes）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、代理サービスの登録を解除する（S412）。登録解除する代理サービスがなければ（S411でNo）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、再び、代理サービスの許容量を確認し（S401）、NAN制御部202は、確認した代理サービスの許容量を含めてPublishメッセージで送信する（S403）。この一連の処理で、新たに1つ代理サービスが登録された場合は、代理サービスの許容量は、例えば5から4に減少する。逆に、登録解除する代理サービスが1つあった場合は、代理サービスの許容量は、例えば5から6に増加することとなる。

【0046】

[Proxy clientの動作]

図5に、本実施形態における、NANデバイス102（Proxy Client）の動作のフローチャートを示す。具体的には、図5には、NANデバイス102がNANデバイス101およびNANデバイス103から代理サービスの許容量を受け取り、代理を依頼するProxy Serverを選択することに関する処理を示す。なお、ここではNANデバイス101の代理サービスの許容量はPublishが5、Subscribeが5とする。一方で、NANデバイス103の代理サービスの許容量はPublishが3、Subscribeが2とする。また、図5の説明にあたり、NANデバイス102は、自身が所有するサービスであるプリンタサービスの報知（Publish）を代理で依頼するものとする。

【0047】

図5に示すフローチャートは、NANデバイス102の制御部302が記憶部301に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算および加工ならびに各ハードウェアの制御を実行することにより実現される。なお、図5に示すフローチャートに示すステップの一部または全部をたとえばASIC等のハードウェアで実現する構成としてもよい。本処理は、NANデバイス102が、NANクラスタ105に参加し、Proxy Clientとして動作を開始した時点で処理を開始する。

【0048】

まず、NANデバイス102のNAN制御部212は、DWまで待った後（S501）、自身が代理としてサービスの探索もしくは報知を依頼したいこと（すなわち、Proxy Serverを検索していること）をSubscribeメッセージにて意思表示する（S502）。なお、本工程は省略してもよい。次に、NANデバイス102のNAN制御部212は、Proxy Serverの機能を有していることを示すPublishメッセージを受信したかどうかを確認する（S503）。このPublishメッセージには、一例として、上述した図7に従って、代理サービスの許容量が記述されている。

【0049】

次に、NANデバイス102のNAN制御部212は、複数のNANデバイスからProxy Serverの機能を有していることを示すPublishメッセージを受信しているかを判断する（S504）。複数のNANデバイスからPublishメッセージを受信した場合には（S504でYes）、NANデバイス102のProxy Server選択部214は、Proxy Serverの選択処理を行う（S505）。具体的には、NANデバイス102のProxy Server選択部214は、受信したメッセージ（例えば図7の形式のフレーム）を分析し、各Proxy Serverにおける代理サービス許容量が大きいProxy Serverを選択する。本例では、NANデバイス102は、プリンタサービスのPublishを代理で依頼する。そのため、NANデバイス102のProxy Server選択部214は、Publishの代理サービスの許容量がより大きいNANデバイス101に依頼することを決定する。

【0050】

次に、NANデバイス101のNAN Proxy Client制御部213は、S505で選択したProxy Server

に代理サービスの許容量が十分あるかの判断を行う。例えば、代理で依頼したいサービスが3つあるのに対し、選択したProxy Serverが提供可能な代理サービスが1つであった場合、代理サービスの許容量が十分とは言えない。逆に、選択Proxy Serverが提供可能な代理サービスが5つであれば、代理サービスの許容量が十分であるといえる。代理サービスの許容量が十分でなければ（S506でNo）、適切なProxy Serverを発見するために、処理は再度S501に戻る。

【0051】

本実施形態では、代理サービスの許容量が十分でない場合に（S506でNo）、他のProxy Serverを探索するように説明するが、これに限られない。例えば、NANデバイス102は、代理で依頼したいサービスに優先順位をつけておき、優先順位の高いものから順に依頼できるだけ依頼してもよい。例えば、NANデバイス102が代理で依頼したいサービスが3つあり、Proxy Serverが提供可能な代理サービスが1つである場合を考える。NANデバイス102が優先順位をつけておけば、最優先のサービスのみをProxy Serverに依頼してもよい。もしくは、NANデバイス102が複数のProxy ServerからPublishメッセージを受信した場合、個別に依頼するサービスを分けることが考えられる。例えば、NANデバイス102がNANデバイス101とNANデバイス103からPublishメッセージを受信した場合、NANデバイス101には依頼するサービスのうち2つ、NANデバイス103には依頼するサービスのうち、NANデバイス101に依頼していない1つを依頼してもよい。これにより、NANデバイス102は、代理を依頼したいすべてのサービスを依頼することが可能となる。また、このときに依頼するサービスに優先順位をつけておけば、優先度の高いサービスはより高い電波受信度を持つProxy Serverに依頼する、という処理が可能となる。これにより、より近い位置関係にあるか、より強い電波を発するProxy Serverに優先度が高いサービスを依頼することができるようになる。

【0052】

図5の説明に戻る。Proxy Serverに代理サービスの許容量があると判断した場合（S506でYes）、NANデバイス102のNAN制御部212は、Proxy Serverが指定する代理サービス登録期間まで待つ（S507）。代理サービス登録期間が指定されていない場合は、NANデバイス102のNAN制御部212は、次のDWを指定された期間と判断し、次のDWまで待つ。指定する期間まで待った後、NANデバイス102のNAN制御部212は、（指定されていれば、指定された周波数チャンネルで、）代理サービスの依頼（登録依頼）を送信する（S508）。

【0053】

代理サービスの依頼を送信した後、NANデバイス102のNAN制御部212は、応答を受信したかを確認する（S509）。一定時間待っても応答がこない場合は（S509でNo）、処理はS501に戻り、NANデバイス102は、再び新たなProxy Serverを探索する。応答を受信した場合（S509でYes）、NANデバイス102のNAN制御部212は、応答の内容を解析し、当該応答が登録完了を示すかどうかを判断する（S510）。応答が登録完了を示す場合、NANデバイス102のNAN制御部212は、代理依頼が完了したものと判断し、受信待ちするDW（AWAKE状態であるDW）を、より限定させる（S511）。なお、この工程は省略してもよい。また、NANデバイス102が、S508で依頼したいサービスの一部のみ登録依頼した場合は、再びProxy Serverを探索する処理に移行してもよい。

【0054】

S510で応答が登録完了を示さない場合（応答が登録拒絶を示す場合）（S510でNo）は、処理S501に戻り、NANデバイス102は、再びProxy Serverの探索を開始する。このとき、NANデバイス102は、探索する対象から、拒絶通知を受信したProxy Serverをはずしてもよい。また、NANデバイス102は、Proxy Serverを複数発見していた場合は、その時点で他のProxy Serverに対して代理サービスの依頼を送信してもよい。また、NANデバイス102は、応答の内容を解析した結果、拒絶応答の理由によっては再び同じProxy Serverに代理サービスの依頼を送信してもよい。例えば、登録拒絶の理由が、「処理待ちのため時間が必要」のようなものであれば、NANデバイス102は、一定時間経過後に再び代理サービスの依頼を送信してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

[処理シーケンス]

図4および図5で示した処理にて代理依頼を完了するまでのシーケンスを図6に示す。まず、NANデバイス101、NANデバイス103がProxy Serverとしての動作を開始し、NANデバイス102はProxy Clientとしての動作を開始する（S601～S603）。DW期間になると、Masterとして動作するNANデバイス101は、Sync Beaconを送信する（S604）。

【 0 0 5 6 】

次に、NANデバイス101とNANデバイス103はそれぞれ、自身がProxy Serverとしての機能を提供できることを示すPublishメッセージ（例えば図7のフレーム構成）を送信する。なお、ここで、Publishメッセージには、代理サービス登録期間は指定されていないものとする。一方でNANデバイス102は、自身がProxy ClientとしてProxy Serverを探索していることを示すSubscribeメッセージを送信する（S607）。NANデバイス102は、複数のProxy ServerからPublishメッセージを受信したため、Proxy Serverを選択する処理を行う（S608）。ここで、NANデバイス101の方がPublishの代理サービスの許容量が大きいいため、NANデバイス102はProxy ServerとしてNANデバイス101を選択する。Publishメッセージにて代理サービス登録期間が指定されていないため、NANデバイス102は、次のDWまで待った後、代理サービスの依頼（登録依頼）を送信する（S612）。これに対し、NANデバイス101は内部で登録可能か判断し、代理サービスを登録したら登録完了の旨を応答として送信する（S613）。

【 0 0 5 7 】

なお、Proxy ServerとProxy Clientはそれぞれ、PublishメッセージとSubscribeメッセージをすべてのDWで送信する必要はない。また、Proxy Serverが送信するPublishメッセージは、Proxy Clientの送信するSubscribeメッセージに応答する形で送信してもよい。これにより、通信帯域を代理処理で占有してしまうことを抑えることができる。

【 0 0 5 8 】

このように、本実施形態では、Proxy Serverが代理でサービス探索や報知可能であることを示すPublishメッセージを送信する際に、代理サービスに関する能力に関する情報として、代理サービスの許容量（例えば登録可能な代理サービスの数）を報知する。これにより、Proxy Clientは、Proxy Serverを選択する材料を得ることができる。また、Proxy Clientは、代理サービスを依頼する前に、Proxy Serverにおける代理サービスの許容量を知ることができ、例えば、Proxy Clientが依頼したい代理サービスの量が多くても依頼できる可能性が高まる。結果として、送信する最低限必要なフレームの数を抑えることができるため、Proxy ServerおよびProxy Clientはより省電力で動作可能となり、また、通信帯域を占有するリスクも低減できる。

【 0 0 5 9 】

< 実施形態 2 >

本実施形態では、NANデバイス101が代理サービスの許容量を管理し、NANデバイス102の要求に応じて応答する際の処理を示す。

【 0 0 6 0 】

[Proxy Serverの動作]

図8に、本実施形態における、NANデバイス101（Proxy Server）の動作のフローチャートを示す。図8に示すフローチャートは、NANデバイス101の制御部302が記憶部301に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算および加工ならびに各ハードウェアの制御を実行することにより実現される。なお、図8に示すフローチャートに示すステップの一部または全部をたとえばASIC等のハードウェアで実現する構成としてもよい。本処理は、NANデバイス101が、NANクラスタ105に参加し、Proxy Serverとして動作を開始した時点で処理を開始する。以下、NANデバイス101の処理として説明するが、NANデバイス103も同様の処理を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

まず、NANデバイス101のNAN制御部202は、次のDWになるまで待った後（S801）、Publis

hメッセージにて自身がProxy Serverとして動作可能であることを周囲に報知する（S802）。このとき、NANデバイス101は、図7に示すフレームを使用してもよいし、図7に示すフレームからSub-Attributeを抜いたものを報知してもよい。

【0062】

次に、Publishメッセージにおいて、要求を受信するための期間（以下、要求受信期間と称す）を指定している場合、NANデバイス101は、その期間、なければ次のDWまで待つ（S803）。なお、要求受信期間の指定の手法は、実施形態1において説明した代理サービス登録期間の指定の手法と同様であるため、説明を省略する。続いて、NANデバイス101のNAN制御部202は、要求受信期間にProxy Clientから要求を受信したかどうかを判断する（S804）。NANデバイス101が要求を受信していなかった場合は（S804でNo）、処理はS808に移る。ここで、S804でNoの場合は、処理はS813に移ってもよい。また、実施形態1で説明した図4のS404と同様に、NANデバイス101は、Subscribeメッセージの受信の有無を確認してもよい。

10

【0063】

要求を受信した場合（S804でYes）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、自身の代理サービスの許容量を確認する（S805）。次に、NANデバイス101のNAN制御部202は、応答に代理サービスの許容量を記入し、送信する（S806）。このとき、NANデバイス101は、応答に、他の情報を記入してもよい。例えば、NANデバイス101は、他端末から依頼された代理サービスに関する情報や他の代理している端末の数を送信してもよい。もしくは、NANデバイス101は、Proxy Clientから要求された代理サービスの登録状況を送信してもよい。NANデバイス101は、この際に図12に示すフレームを使用することができる。

20

【0064】

図12は、NANデバイス101が送信する代理サービスに関する応答フレーム構成例を示す。なお、図12に示される情報は、別の信号（タイミング）で送信されてもよい。例えば、NANデバイス101がMasterとして動作している場合、Sync BeaconやDiscovery Beaconにおいて、これらの情報を送信してもよい。もしくは、SDFであるPublishメッセージ、Follow upメッセージやNANデータリンク確立後のデータ送信時に使用するフレームが利用されてもよい。もしくは、代理サービスの登録完了通知や登録依頼などに使用するフレームが利用されてもよい。

30

【0065】

SDFは、IEEE802.11規格のPublic Action Frameを用いる。SDFは、Public Action Frameの一部で規定される情報を含めるためのNAN Attributes 1201を含む。複数のAttribute 1202のうち一つは、探索するサービスの詳細を示すService Descriptor Attributeを拡張したService Descriptor Extension Attributeが含まれる。なお、他ネットワークに参加していることを示すために、他のAttributeを用いてもよいし、組み合わせて用いてもよい。図12の例では、Service Descriptor Extension AttributeのService Control field 1203にて、Sub-attributeを付与することを示す。なお、Sub-attributeがあることを示すために、例えば10bit目が用いられる（Sub-attribute present 1208）。これに基づき、Service Descriptor Extension AttributeにSub-Attributeが付与される（1204～1207）。Sub-Attributeは図7に示すフレーム内部のものと同様であるため説明を省略する。

40

【0066】

なお、このフレームについても図7に示したフレームと同様に、期間を指定したAttributeを追加で付与してもよい。付与しない場合は指定する期間に変更がないことが示され得る。新たに付与した場合でも、期間の変更は強制されない。

【0067】

図8に戻る。応答を送信した後（S806）は、NANデバイス101のNAN制御部202は、Publishメッセージやその他の方法で指定した代理サービス登録期間になるまで待つ。次に、NANデバイス101のNAN制御部202は、代理サービスの依頼（登録依頼）を受信したかどうかを判断する（S808）。代理サービスの依頼を受信しない場合は（S808でNo）、処理はS813に移る。代理サービスの依頼を受信した場合（S808でYes）、NANデバイス101のNAN Proxy

50

server制御部203は、依頼内容を解析し、当該サービスを受け入れて登録可能か否かを判断する。すなわち、NANデバイス101は、代理で探索もしくは報知が可能かを判断する（S809）。登録可能であれば（S809でYes）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、代理サービスを登録し（S810）、NAN制御部202は、登録した旨を応答として送信する（S811）。登録できなければ（S809でNo）、NANデバイス101のNAN制御部202は、登録できなかった旨を応答として送信する（S812）。

【0068】

次に、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、登録している代理サービスのうち、期限切れなどで登録解除するものが存在するかを確認する（S813）。登録解除する代理サービスがある場合は（S813でYes）、NANデバイス101の代理許容量管理部204は、代理サービスの登録を解除する（S814）。登録解除する代理サービスがなければ（S813でNo）、処理はS801に戻り、NANデバイス101は、再びProxy Clientに対するサービスの報知を開始する。この一連の処理で、新たに1つ代理サービスが登録された場合は、例えば、余裕量は5から4に減少する。逆に、登録解除する代理サービスが1つあった場合は、例えば、余裕量は5から6に増加することとなる。

【0069】

[Proxy clientの動作]

図9に、本実施形態における、NANデバイス102（Proxy Client）の動作のフローチャートを示す。具体的には、図9には、NANデバイス102がNANデバイス101およびNANデバイス103から代理サービスの許容量を受け取り、代理を依頼するProxy Serverを選択することに関する処理を示す。なお、ここではNANデバイス101の代理サービス余裕量はPublishが5、Subscribeが5とする。一方で、NANデバイス103の代理サービス余裕量はPublishが3、Subscribeが2とする。また、NANデバイス102は自身が所有するサービスであるプリンタサービスの報知を代理で依頼するものとする。

【0070】

図9に示すフローチャートは、NANデバイス102の制御部302が記憶部301に記憶されている制御プログラムを実行し、情報の演算および加工ならびに各ハードウェアの制御を実行することにより実現される。なお、図9に示すフローチャートに示すステップの一部または全部をたとえばASIC等のハードウェアで実現する構成としてもよい。本処理は、NANデバイス102が、NANクラスタ105に参加し、Proxy Clientとして動作を開始した時点で処理を開始する。

【0071】

まず、NANデバイス102のNAN制御部212は、DWまで待った後（S901）、自身が代理としてサービスの探索もしくは報知を依頼したいこと（すなわち、Proxy Serverを検索していること）をSubscribeメッセージにて意思表示する（S902）。なお、本工程は省略してもよい。次に、NANデバイスのNAN制御部212は、Proxy Serverの機能を有していることを示すPublishメッセージを受信したかどうかを確認する（S903）。次に、NANデバイス102のNAN制御部212は、複数のNANデバイスからProxy Server機能を有していることを示すPublishメッセージを受信しているかを判断する（S904）。なお、本工程は省略してもよい。複数のProxy Server（NANデバイス101、103）からPublishメッセージを受信した場合には（S904でYes）、NANデバイス102のNAN Proxy Client制御部213は、Proxy Serverの代理サービスの許容量を確認するために、Proxy Serverの能力に関する要求を行う。ここで、当該要求には、例えば、図11に示すフレームが使用される。

【0072】

図11は、NANデバイスが送信する代理サービスに関する要求フレーム構成例を示す。ここで示される情報は、別の信号（タイミング）で送信されてもよい。例えば、NANデバイス102がMasterとして動作している場合、Sync BeaconやDiscovery Beaconにおいて、これらの情報を送信してもよい。もしくは、SDFであるSubscribe、Follow upやNANデータリンク確立後のデータ送信時に使用するフレームが利用されてもよい。もしくは、代理サービスの登録完了通知や登録依頼などに使用するフレームが利用されてもよい。

【 0 0 7 3 】

図11に示す要求フレームの主な構成は、図7、図12に示した構成と重複するため、説明を省略する。ただし、図11では、Sub-Attributeにかかわる内容（1104～1106）が異なる。Sub-attribute ID 1104は、Proxy Serverの機能を要求することを示すIDが記述される。例えば、Sub-attribute ID 1104には、0x06が記述される。Length 1105は、Sub-Attributeの長さが記述される。Length 1105には、例えば、続くRequest Valueの長さである0x02が記述される。Request value 1106には、次にどの値をRequestするのかが記述される。Request value 1106は、ビットごとに管理される。例えば、1bit目が1の場合、publishの代理サービス余裕量を要求することを意味する。同様に、2bit目はsubscribeの代理サービス余裕量、3bit目は登録端末数、4bit目は登録サービス、5bit目は自端末の代理サービス登録状況、などが指定される。この要求に合わせて、Proxy Serverは応答を送信することとなる（図8のS806）。

10

【 0 0 7 4 】

図9に戻る。S904において、複数のProxy Serverから応答をもらった場合、NANデバイス102のProxy Server選択部214は、Proxy Serverの選択処理を行う（S907）。具体的には、Proxy Server選択部214は、受信した図12の構成フレームを分析し、各Proxy Serverにおける代理サービスの許容量がもっとも大きいProxy Serverを選択する。また、本例では、NANデバイス102は、プリンタサービスのPublishを代理で依頼するため、Publishの代理サービスの許容量がより大きいNANデバイス101に依頼することとなる。この後の処理は実施形態1の図5で示した処理と同様であるため、説明を省略する。

20

【 0 0 7 5 】

[処理シーケンス]

次に、図8および図9で示した処理にて代理依頼を完了するまでのシーケンスを図10に示す。S1010までは実施形態1における図6と同様であるため、説明を省略する。NANデバイス102は、複数のNANデバイスからPublishメッセージを受信したため、それぞれに対して代理サービスの許容量を要求する（S1011）。当該要求には、例えば図11で示した構成のフレームが使用される。ここで、NANデバイス102は、当該要求をNANデバイス101とNANデバイス103ごとに1回ずつ送信してもよいし、MulticastやBroadcastの形でまとめて送信してもよい。送信した要求に対して、NANデバイス101、NANデバイス103のそれぞれが応答を返す（S1012、S1013）。複数から応答があったため、NANデバイス102は、これらの応答に基づいて、代理サービスを依頼するProxy Serverを選択する処理を行う（S1014）。ここで、NANデバイス101の方がPublishの代理サービス余裕量が多いため、NANデバイス102は、Proxy ServerとしてNANデバイス101を選択する。Publishメッセージにて代理サービス登録期間が指定されていないため、次のDWまで待った後、NANデバイス102は代理サービスの依頼（登録依頼）を送信する（S1018）。これに対し、NANデバイス101は内部で登録可能か判断し、代理サービスを登録したら登録完了の旨を応答として送信する（S1019）。なお、代理サービスの許容量の要求および応答は、DW期間外で行われてもよい。また、登録依頼および応答も、DW期間外で行われてもよい。

30

【 0 0 7 6 】

このように本実施形態によれば、Proxy Clientは、必要なときにProxy Serverにおける代理サービスの能力に関する情報として、代理サービスの許容量を確認することができる。また、Proxy Clientは、代理サービスの許容量のほかに必要な情報があったときに、当該情報を合わせて確認することができる。例えば、Proxy Serverが代理で探索もしくは報知する代理サービスは他に何があるのか、また、その代理サービスの数が考えられる。これにより、サービス名が同じ代理サービスをProxy Serverが登録していた場合は、Proxy Clientは、まとめてサービスの報知を依頼することが可能になる。また、Proxy Clientは、現在Proxy Serverに登録されている代理サービスの数を取得することができる。これにより、例えば登録されているサービスの数の多いProxy Serverは、多くのサービスを代理することのでき、信頼性があると仮定すると、Proxy Clientは、より信頼性の高いProxy Serverへの代理登録を選択することができるようになる。

40

50

【 0 0 7 7 】

なお、本実施形態では、Publishメッセージもしくは要求に対する応答において、代理サービスの許容量が通知されたが、これに限られない。例えば、Proxy Serverは、登録依頼に対する応答の際に、代理サービスの許容量を通知してもよい。これにより、Proxy Clientは、代理サービスの登録後、新たに代理サービスを登録したいときに、有効に代理サービスの許容量の情報を利用することができる。もしくは、Proxy Serverは、代理サービスの許容量を、登録拒絶の理由とともに通知することで、Proxy Clientは、登録拒絶の理由の解析に役立つ情報となる。

【 0 0 7 8 】

また、Proxy Serverが処理可能な代理サービスの最大許容量を通知するようにしてもよい。これにより、例えばProxy Clientは、代理サービスの最大許容量に基づき、登録依頼を行うことができる。即ち、Proxy Serverの代理サービスの処理能力に基づいて登録依頼を行うことができる。

10

【 0 0 7 9 】

また、代理サービスの許容量の情報と共に最大許容量の情報を通知することで、Proxy Clientは、Proxy Serverの処理負荷を鑑みて登録依頼を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

また、代理サービスの許容量は、Proxy Serverが処理可能な代理サービスの最大許容量と、既にProxy Serverが処理している代理サービスの量とを通知することによっても通知することができる。Proxy Clientは、最大許容量から既にProxy Serverが処理している代理サービスの量を減算することによって、代理サービスの許容量を知ることができるためである。

20

【 0 0 8 1 】

< その他の実施形態 >

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【 符号の説明 】

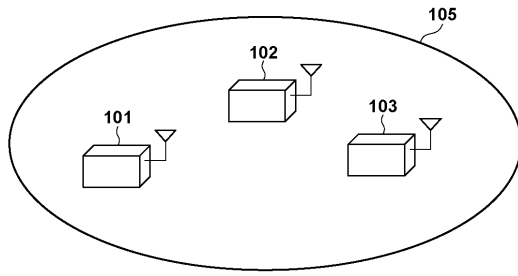
【 0 0 8 2 】

30

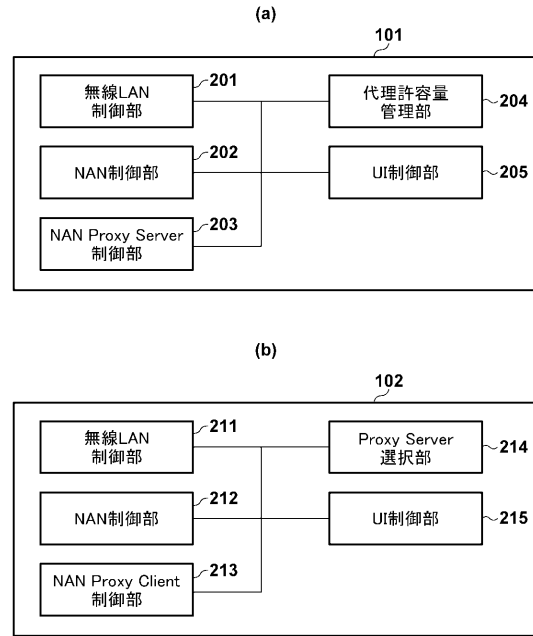
101、102、103 NANデバイス

105 NANクラスタ

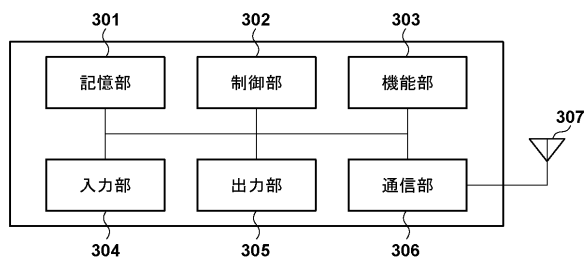
【図 1】



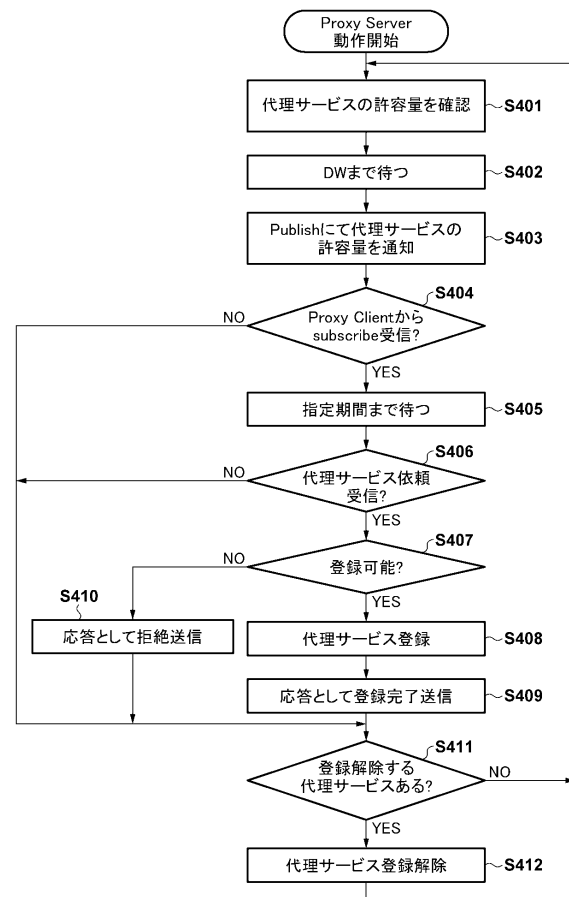
【図 2】



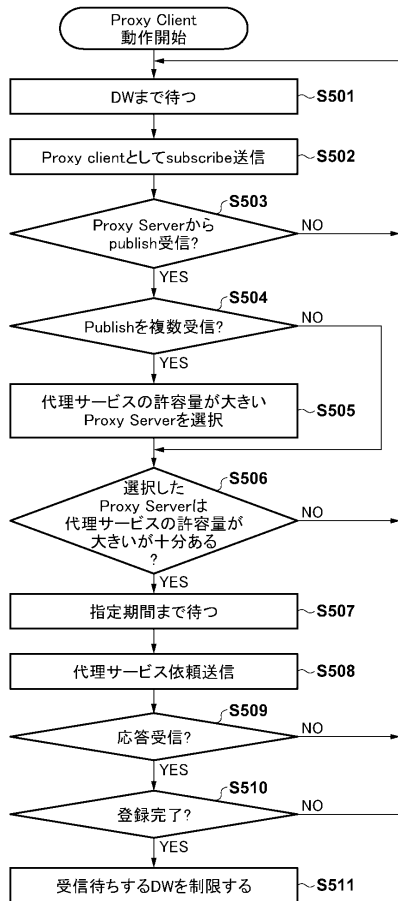
【図 3】



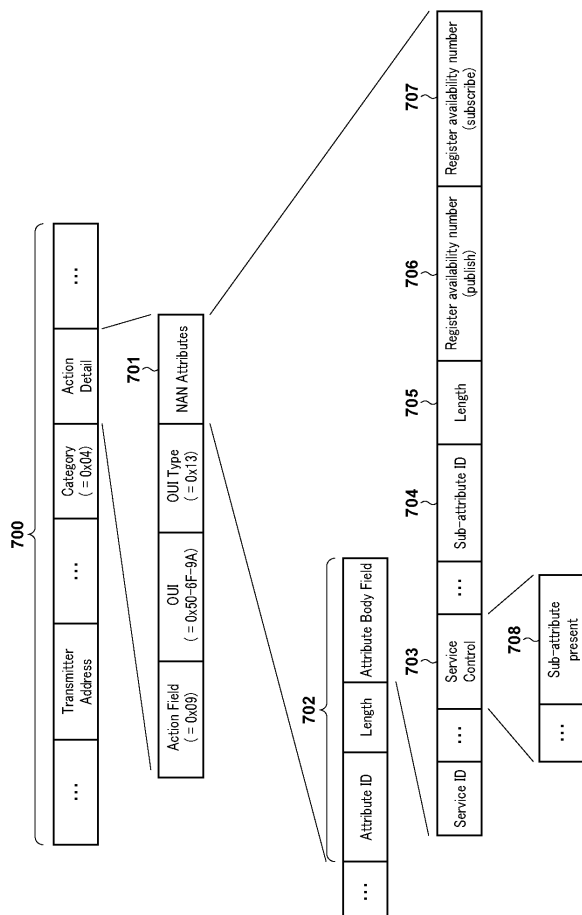
【図 4】



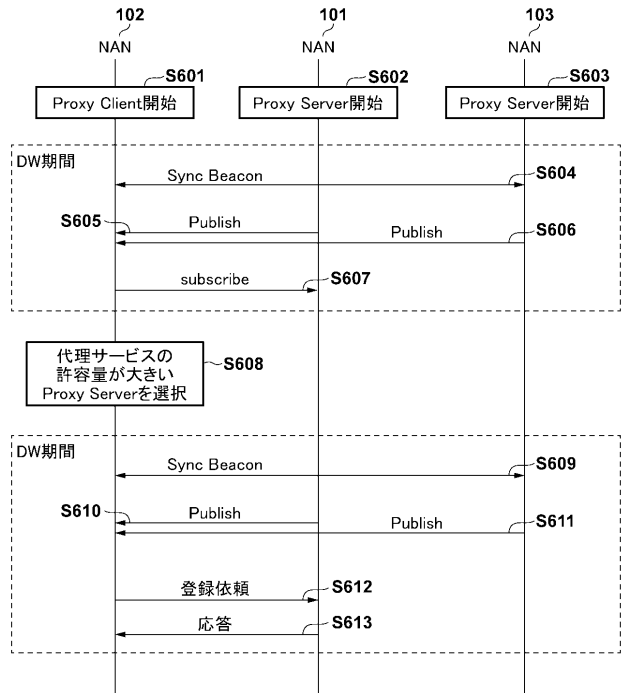
【図 5】



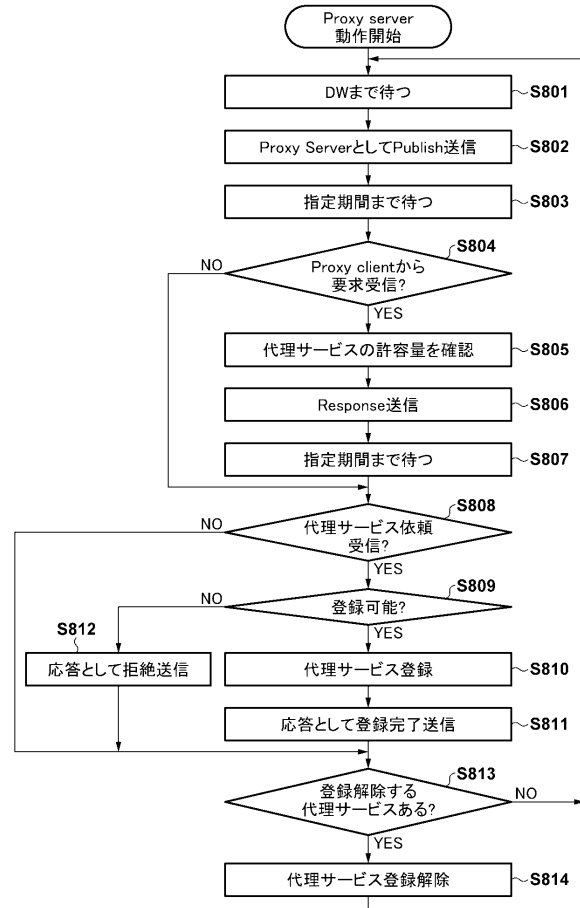
【図 7】



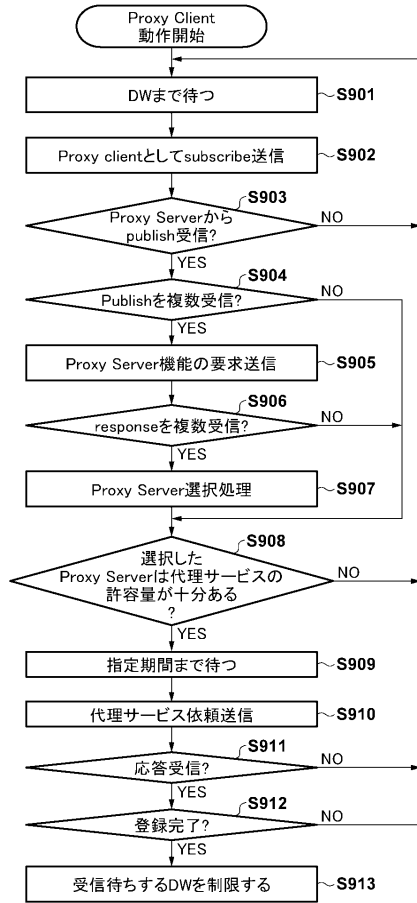
【図 6】



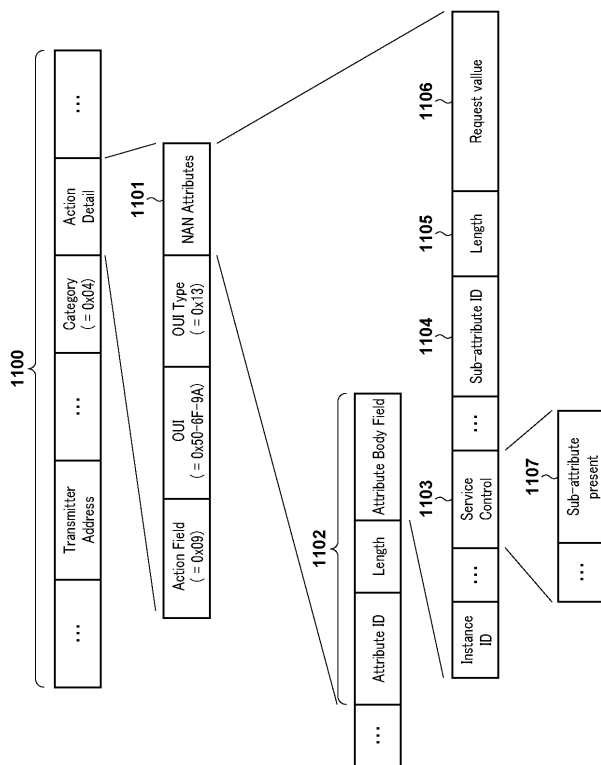
【図 8】



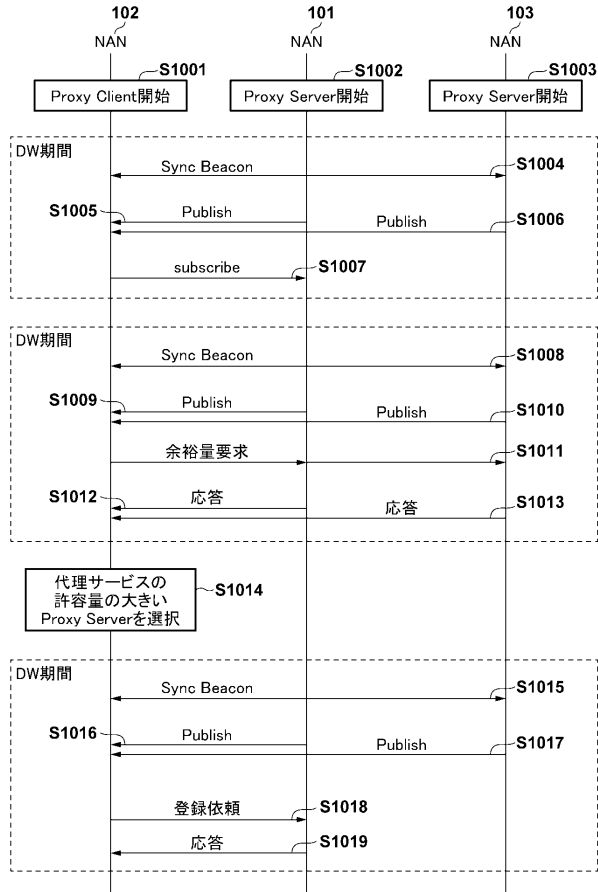
【図 9】



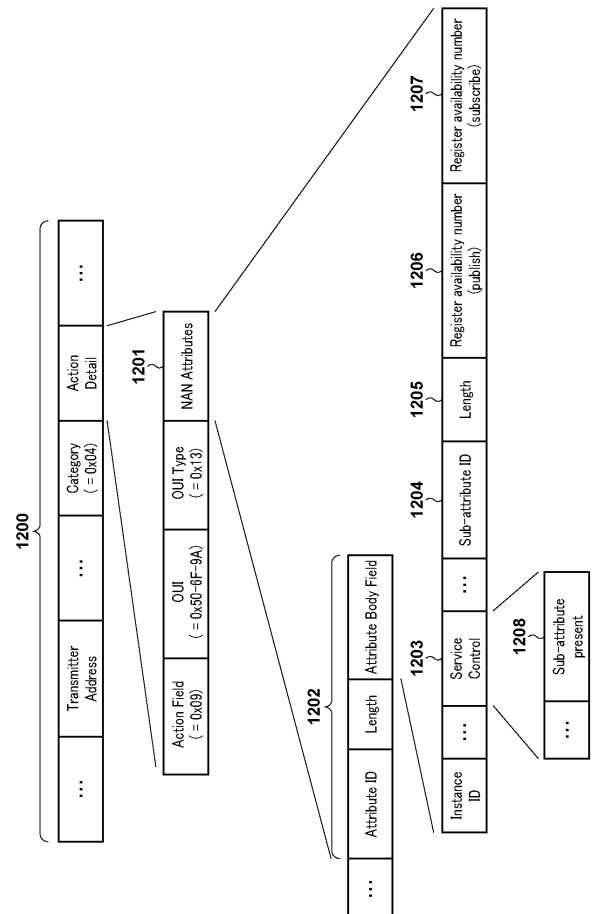
【図 1 1】



【図 1 0】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 吉川 佑生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA34 EE03 EE41 FF02