

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-523867
(P2024-523867A)

(43)公表日 令和6年7月2日(2024.7.2)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H O 4 W 4/06 (2009.01) H O 4 W 4/06

H O 4 W 8/22 (2009.01) H O 4 W 8/22

H O 4 W 84/18 (2009.01) H O 4 W 84/18

5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全27頁)

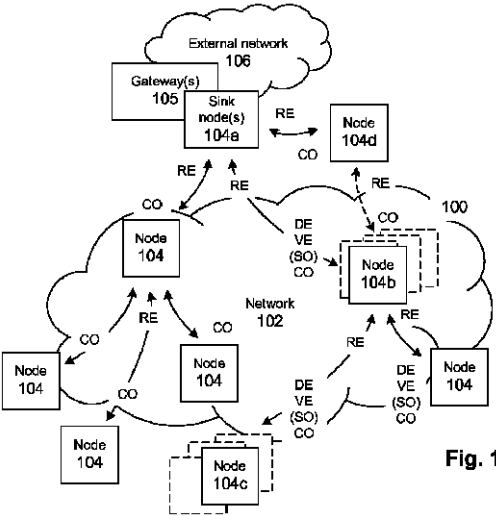
(21)出願番号	特願2023-577237(P2023-577237)	(71)出願人	518245157
(86)(22)出願日	令和4年6月14日(2022.6.14)		ワイヤパス オイ
(85)翻訳文提出日	令和5年12月13日(2023.12.13)		フィンランド国 3 3 7 2 0 タンペレ
(86)国際出願番号	PCT/FI2022/050411		ヴィシオカトゥ 4
(87)国際公開番号	WO2022/263719	(74)代理人	110001519
(87)国際公開日	令和4年12月22日(2022.12.22)		弁理士法人太陽国際特許事務所
(31)優先権主張番号	202157110	(72)発明者	カセヴァ、ヴィツレ
(32)優先日	令和3年6月16日(2021.6.16)		フィンランド国 3 3 7 2 0 タンペレ
(33)優先権主張国・地域又は機関	フィンランド(FI)		ヴァリマンカトゥ 1 0 エー 2
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR, GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(72)発明者	ユヴェン、ヴィツレ
			フィンランド国 3 3 5 6 0 タンペレ
		(72)発明者	ポルティッカトゥ 1 シー 4 1
			ヒルヴィ、ハンヌ
		(72)発明者	フィンランド国 3 3 8 2 0 タンペレ
			ニルヴァンカトゥ 3 8

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信ネットワークのための構成システム

(57)【要約】

本出願は、少なくとも1つの第1の通信デバイス（104b）と、少なくとも1つの第2の通信デバイス（104c）と、を備える、ワイヤレス通信ネットワーク（102）のための構成システム（100）に関する。少なくとも1つの第1及び第2の通信デバイス（104b、104c）は、複数の通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）に属する。複数の通信デバイスの各通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）は、複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するように構成された無線ノードデバイスである。複数の通信デバイスに属する通信デバイス（104a）からネットワーク永続的構成データ（CO）のコンテンツを受信（220）し、構成データの受信したコンテンツを記憶（222）した後、各第1の通信デバイス（104b）は、構成データのバージョン識別子（VE）を含む構成データ記述（DE）を、バージョン識別子に合致する構成データの記憶されたコンテンツを要求に応じて送信（228）する当該第1の通信デバイスの能力を示すため



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信ネットワーク（102）のための構成システム（100）であって、
少なくとも1つの第1の通信デバイス（104b）と、
少なくとも1つの第2の通信デバイス（104c）と、を備え、

前記少なくとも1つの第1及び第2の通信デバイス（104b、104c）が、複数の通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）に属し、

前記複数の通信デバイスの各通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）が、前記複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するように構成された無線ノードデバイスであり、

前記複数の通信デバイスに属する通信デバイス（104a）からネットワーク永続的構成データ（C0）のコンテンツを受信（220）し、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶（222）した後、各第1の通信デバイス（104b）が、前記構成データのバージョン識別子（VE）を含む構成データ記述（DE）を、前記バージョン識別子に合致する前記構成データの前記記憶されたコンテンツを要求に応じて送信（228）する前記第1の通信デバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内に定期的にブロードキャスト（224）するように構成される、

システム。

【請求項 2】

前記通信デバイスから構成データの前記コンテンツを受信する前に、前記少なくとも1つの第1の通信デバイスが、前記ブロードキャストされた構成データ記述を前記通信デバイスから受信（214）するように構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記通信デバイスが、シンクデバイス（104a）であり、前記ネットワークの外部から前記構成データの前記コンテンツを受信した後、前記シンクデバイスが、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶（210）するように、かつ前記ネットワーク内の前記構成データのソースとして動作するように構成される、請求項1又は請求項2の何れか1項に記載のシステム。

【請求項 4】

前記シンクデバイス及び複数のシンクデバイスからの少なくとも1つの他のシンクデバイス（104a）が前記構成データのソースとして動作するように、前記シンクデバイスが、前記ネットワーク内の前記複数のシンクデバイス（104a）に属する、請求項3に記載のシステム。

【請求項 5】

前記ネットワークの外部から別のネットワーク永続的構成データ（C0）のコンテンツを受信し、前記別の構成データの前記受信したコンテンツを記憶した後、各シンクデバイス（104a）が、前記別の構成データのバージョン識別子（VE）を含む別の構成データ記述（DE）を、前記構成データの前記コンテンツとは異なる前記別の構成データの前記記憶されたコンテンツを前記複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つからの要求に応じて送信する（214）前記シンクデバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内で定期的にブロードキャスト（212）するように構成される、請求項3又は請求項4に記載のシステム。

【請求項 6】

前記少なくとも1つの第2の通信デバイス（104、104c）が、前記少なくとも1つの第1の通信デバイスのうちの1つから前記ブロードキャストされた構成データ記述を受信（224）するように構成される、請求項1～請求項5の何れか1項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記構成データ記述を受信した後、前記少なくとも1つの第1の通信デバイス又は前記少なくとも1つの第2の通信デバイスが、前記構成データの前記バージョン識別子又はソ

10

20

30

40

50

ース識別子（SO）が、前記ソース識別子が前記構成データ記述内に存在する場合、欠落しているかどうか、又は前記バージョン識別子又は前記ソース識別子が、前記ソース識別子が前記構成データ記述内に存在する場合、変更されたかどうかを識別（215、224）するように構成される、請求項1～請求項6の何れか1項に記載のシステム。

【請求項8】

前記少なくとも1つの第1の通信デバイスが、前記通信デバイスにネットワーク永続的構成データ要求（RE）を送信（218）するように構成されるか、又は前記少なくとも1つの第2の通信デバイスが、前記ソース識別子が前記受信した構成データ記述内に存在する場合、前記構成データの前記バージョン識別子又は前記ソース識別子が欠落していること、又は前記ソース識別子が前記受信した構成データ記述内に存在する場合、前記バージョン識別子又は前記ソース識別子が変更されたことを前記識別が示した後に、前記構成データ要求を前記少なくとも1つの第1の通信デバイスのうちの1つに送信（227）するように構成される、請求項1～請求項7の何れか1項に記載のシステム。

10

【請求項9】

前記少なくとも1つの第1の通信デバイス又は第2の通信デバイスが、前記ネットワークへの関連付けに従って、関連付け手順に属するメッセージの一部として構成データ要求（RE）を送信（218、227）するように構成される、請求項1～請求項8の何れか1項に記載のシステム。

【請求項10】

前記ネットワークへの前記関連付けの完了に従って、前記関連付け手順に属する応答メッセージの一部として前記構成データコンテンツを、前記少なくとも1つの第1の通信デバイスが前記構成データ要求を送信したとき、前記通信デバイスが、前記少なくとも1つの第1の通信デバイスに送信（220）するように構成され、又は前記少なくとも1つの第2の通信デバイスが前記構成データ要求を送信したとき、前記少なくとも1つの第1の通信デバイスが、前記第2のデバイスに送信（228）するように構成される、請求項8に記載のシステム。

20

【請求項11】

前記少なくとも1つの第1の通信デバイスのうちの1つから前記構成データの前記コンテンツを受信し、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶した後、各第2の通信デバイスが、構成データ記述（DE）を、前記構成データの前記記憶されたコンテンツを要求に応じて送信する前記第2の通信デバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内に定期的にブロードキャストするように構成される、請求項1～請求項10の何れか1項に記載のシステム。

30

【請求項12】

前記ネットワークが、デジタル欧州コードレス電気通信2020ベースのネットワーク、ワイヤレスマルチホップネットワーク、ワイヤレスメッシュネットワーク、ワイヤレスローカルエリアネットワーク、セルラーベースのローカルエリアネットワーク、低電力ワイドエリアネットワーク、セルラーネットワーク、ワイヤレスブルートゥース低エネルギーベースの無線ネットワーク、ジグビーネットワーク、スレッドネットワーク、又はパブリックランドモバイルネットワークである、請求項1～請求項11の何れか1項に記載のシステム。

40

【請求項13】

前記構成データが、インターネットプロトコルバージョン6構成情報、低電力ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク上のIPv6構成情報、動的ホスト構成プロトコル情報、ドメイン名システム情報、サービス及びサーバ情報のうちの少なくとも1つ、少なくとも1つの公開鍵又はデジタル証明書、ソフトウェア更新制御情報、少なくとも1つのソフトウェア画像、及びソフトウェア関連メタデータのうちの少なくとも1つ、少なくとも1つのセキュリティ鍵、少なくとも1つのセキュリティ鍵リスト、及びセキュリティ鍵関連メタデータのうちの少なくとも1つ、又は通信デバイス関連通信プロトコル、通信デバイス関連アプリケーション、又は他の内部通信デバイス関連コンポーネントによって使用さ

50

れるように構成された他の構成情報を含む、請求項 1～請求項 12 の何れか 1 項に記載のシステム。

【請求項 14】

ワイヤレス通信ネットワーク（102）のための構成方法（208）であって、無線ノードデバイスとして動作する複数の通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）に属する少なくとも 1 つの第 1 の通信デバイス（104b）及び少なくとも 1 つの第 2 の通信デバイス（104c）を提示するステップと、

前記複数の通信デバイスの各通信デバイス（104、104a、104b、104c、104d）によって、前記複数の通信デバイスのうちの少なくとも 1 つとの双方向無線通信を提供するステップと、

前記複数の通信デバイスに属する通信デバイス（104a）からネットワーク永続的構成データ（CO）のコンテンツを受信（220）し、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶（222）した後、各第 1 の通信デバイス（104b）によって、前記構成データのバージョン識別子（VE）を含む構成データ記述（DE）を、前記バージョン識別子に合致する前記構成データの前記記憶されたコンテンツを要求に応じて送信（228）する前記第 1 の通信デバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内に定期的にブロードキャスト（224）するステップと、

を含む、方法。

【請求項 15】

ワイヤレス通信ネットワーク（102）内で構成データ（CO）を配布するためのワイヤレス通信デバイス（104b）であって、

コントローラ（430）と、

無線ノードデバイスとして動作するための無線通信部（436）と、を備え、

前記無線通信部が、複数の前記通信デバイス（104、104a、104c、104d）のうちの少なくとも 1 つとの双方向無線通信を提供するように構成され、

前記複数の通信デバイスに属する他の通信デバイス（104a）からネットワーク永続的構成データ（CO）のコンテンツを受信（220）し、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶（222）した後、前記無線通信部が、前記構成データのバージョン識別子（VE）を含む構成データ記述（DE）を、前記バージョン識別子に合致する前記構成データの前記記憶されたコンテンツを要求に応じて送信（228）する前記通信デバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内に定期的にブロードキャスト（224）するように構成される、

無線通信デバイス。

【請求項 16】

ワイヤレス通信ネットワーク（102）内に構成データ（CO）を配布するための構成方法（208）であって、

無線ノードデバイスとして動作するワイヤレス通信デバイス（104b）の無線通信部（436）によって、複数の前記通信デバイス（104、104a、104c、104d）のうちの少なくとも 1 つとの双方向無線通信を提供するステップと、

前記複数の通信デバイスに属する他の通信デバイス（104a）からネットワーク永続的構成データ（CO）のコンテンツを受信（220）し、前記構成データの前記受信したコンテンツを記憶（222）した後、前記無線通信部によって、前記構成データのバージョン識別子（VE）を含む構成データ記述（DE）を、前記バージョン識別子に合致する前記構成データの前記記憶されたコンテンツを要求に応じて送信（228）する前記通信デバイスの能力を示すために、前記ネットワーク内に定期的にブロードキャスト（224）するステップと、

を含む、方法。

【請求項 17】

命令を含むコンピュータプログラム（446）であって、前記命令が、前記コンピュータプログラムがコンピュータ（104b）によって実行されるときに、前記コンピュータ

10

20

30

40

50

に、少なくとも請求項 16 に記載の方法の前記ステップを実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のコンピュータプログラム（446）を含む、有形の不揮発性コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、概して、ワイヤレス通信ネットワークのための構成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレスメッシュネットワークは、デバイス及び接続管理データなどの様々なネットワーク全体の構成データを必要とする。構成データは、例えば、通信プロトコル、アプリケーション層、又はその両方を構成するために使用される。構成データは、メッシュネットワークの外部から発信され、一般に、メッシュネットワークの外部に位置するバックエンドシステムから構成される。

【0003】

構成データは、ゲートウェイデバイス及びそのメッシュインターフェイスを介してメッシュネットワークに要請されていないプッシュメッセージとして送信することができる。ルーテッドアプローチ又はブロードキャストアプローチを使用することによって、メッシュネットワーク内で通信することが可能であり、各ノードは、構成データを含むメッセージを何度も繰り返す。

【0004】

要請されていないプッシュ方法は、例えば、不良なリンクのために、メッセージがマルチホップパスにおいて喪失する可能性があり、ゲートウェイデバイスがそのような喪失を認識する可能性がないなど、特定の欠点を有する。この不良なリンクの欠点は、エンドツーエンドの確認応答メッセージ及び再伝送によって緩和することができる。加えて、ノードは、例えば、リンク切断、再ルーティング、又は他のネットワークメンテナンスタスクに起因する接続性の一時的な喪失に起因して、常に接続されていない場合があり、それによって、これは、これらのノードについてのダウンリンクメッセージの喪失をもたらす。この接続性の欠点は、メッセージ及びエンドツーエンドの確認応答メッセージ及び再伝送のための長いバッファリング時間によって緩和され得る。

【0005】

構成データはまた、要請されたポーリングメッセージを介して構成することも可能であり、ノードは、要請されたマルチホップポーリング方法でゲートウェイデバイスに、又は要請されたシングルホップポーリング方法で隣接ノードに構成データを要求する。ゲートウェイデバイス又は隣接ノードは、構成データを含むメッセージで応答する。ゲートウェイデバイスは、バックエンドに構成データを求め得るか、又は要請されたマルチホップ方法でメッシュネットワークからの要求に応じるために構成データのローカルに記憶されたコピーを使用し得る。

【0006】

要請されていないプッシュ方法及び要請されたポーリング方法は、通常、組み合わせて使用され、例えば、要請されていないプッシュ方法は、構成がメッシュネットワーク内のノードに更新されるときに使用され、要請されたポーリング方法は、メッシュネットワークに關与する新しいノードが構成データを取得するとき使用される。

【0007】

要請されたマルチホップポーリング方法は、マルチホップルーティングパスにおいて、電力及びメッシュネットワーク内の複数のノードの帯域幅リソースを消費するマルチホップ通信を必要とし、ネットワークの大規模な範囲で負荷を引き起こすなどの欠点を有する。一方、要請されたシングルホップポーリング方法は、構成データを更新するために、要

10

20

30

40

50

請されていないブッシュ方法を必要とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、既知の構成ソリューションの上記の欠点を取り除き、ワイヤレスメッシュネットワーク内のノードデバイスに構成データを配布するための効率的かつ堅牢な方法を提供することである。加えて、この多用途で信頼性のある方法は、構成データの配布された実際のコンテンツには関係ない。

【0009】

本発明の目的は、独立請求項に記載の構成システム、ワイヤレス通信デバイス、構成方法、コンピュータプログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体を提供することによって達成される。

【0010】

本発明の実施形態は、独立請求項に記載の構成システム、ワイヤレス通信デバイス、構成方法、コンピュータプログラム、及びコンピュータ可読媒体によって指定される。

【課題を解決するための手段】

【0011】

ワイヤレス通信ネットワークのための構成システムは、少なくとも1つの第1の通信デバイスと、少なくとも1つの第2の通信デバイスと、を備える。少なくとも1つの第1及び第2の通信デバイスは、複数の通信デバイスに属する。複数の通信デバイスの各通信デバイスは、複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するように構成された無線ノードデバイスである。複数の通信デバイスに属する通信デバイスからネットワーク永続的構成データのコンテンツを受信し、構成データの受信したコンテンツを記憶した後、各第1の通信デバイスは、構成データのバージョン識別子を含む構成データ記述を、バージョン識別子に合致する構成データの記憶されたコンテンツを要求に応じて送信する第1の通信デバイスの能力を示すために、ネットワーク内に定期的にブロードキャストするように構成される。

【0012】

ワイヤレス通信ネットワークのための第1の構成方法は、無線ノードデバイスとして動作する複数の通信デバイスに属する少なくとも1つの第1の通信デバイス及び少なくとも1つの第2の通信デバイスを提示するステップを含む。方法は、複数の前記通信デバイスの各通信デバイスによって、複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するステップを更に含む。方法は、複数の前記通信デバイスに属する通信デバイスからネットワーク永続的構成データのコンテンツを受信し、構成データの受信したコンテンツを記憶した後、各第1の通信デバイスによって、構成データのバージョン識別子を含む構成データ記述を、バージョン識別子に合致する構成データの記憶されたコンテンツを要求に応じて送信する当該第1の通信デバイスの能力を示すために、ネットワーク内に定期的にブロードキャストするステップを更に含む。

【0013】

ワイヤレス通信ネットワーク内で構成データを配布するためのワイヤレス通信デバイスは、コントローラと、上記の構成システム内で無線ノードデバイスとして動作するための無線通信部と、を備える。無線通信部は、複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するように構成される。複数の通信デバイスに属する他の通信デバイスからネットワーク永続的構成データのコンテンツを受信し、構成データの受信したコンテンツを記憶した後、無線通信部は、構成データのバージョン識別子を含む構成データ記述を、バージョン識別子に合致する構成データの記憶されたコンテンツを要求に応じて送信する当該通信デバイスの能力を示すために、ネットワーク内に定期的にブロードキャストするように構成される。

【0014】

ワイヤレス通信ネットワーク内で構成データを配布するための第2の構成方法は、無線

10

20

30

40

50

ノードデバイスとして動作するワイヤレス通信デバイスの無線通信部によって、複数の通信デバイスのうちの少なくとも1つとの双方向無線通信を提供するステップを含む。方法は、複数の通信デバイスに属する他の通信デバイスからネットワーク永続的構成データのコンテンツを受信し、構成データの受信したコンテンツを記憶した後、無線通信部によって、構成データのバージョン識別子を含む構成データ記述を、バージョン識別子に合致する構成データの記憶されたコンテンツを要求に応じて送信する当該通信デバイスの能力を示すために、ネットワーク内に定期的にブロードキャストするステップを更に含む。

【0015】

コンピュータプログラムは、命令を含み、命令は、コンピュータプログラムが上記のデバイスに合致するコンピュータによって実行されるときに、コンピュータに、少なくとも上記の第2の方法のステップを実行させる。

10

【0016】

有形の不揮発性コンピュータ可読媒体は、上記のコンピュータプログラムに合致するプログラムを含む。

【0017】

実施形態は、以下の図面を参照して以下で説明される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ワイヤレス通信環境における構成システムを提示する。

【図2A】構成方法のフローチャートを提示する。

20

【図2B】構成方法のフローチャートを提示する。

【図3A】構成データ記述及びコンテンツメッセージのための情報要素の例示的なフォーマットを提示する。

【図3B】構成データ記述及びコンテンツメッセージのための情報要素の例示的なフォーマットを提示する。

【図3C】構成データ記述及びコンテンツメッセージのための情報要素の例示的なフォーマットを示す。

【図4】ワイヤレス無線通信デバイスの動作部分を提示する。

【発明を実施するための形態】

【0019】

30

図1は、ワイヤレス通信環境で動作する構成システム100を提示する。

【0020】

環境は、複数のワイヤレス無線通信デバイス（ノード）104を備えるワイヤレス無線通信ネットワーク（システム）102を備える。デバイス104は、例えば、提示された環境内で、同じ地理的領域において同じスペクトル上で動作する。同じスペクトルの使用は、ネットワーク102内のデバイス104間の双方向無線通信を可能にし、それにより、1つのデバイス104によって伝送された無線伝送は、別のデバイス104によって受信され得、その逆もまた同様であり得る。

【0021】

システム100は、通信においてパケット伝送で使用する任意のワイヤレス無線通信ネットワーク102に適用され得る。システム100は、デジタル欧州コードレス電気通信（DECT-2020）規格に準拠するワイヤレス通信ネットワーク102に適用され得る。システム100が適用され得るいくつかの非限定的な例は、限定されないが、ブルートゥース低エネルギー（BLE）メッシュネットワーク、ジグビーネットワーク、スレッドネットワーク、パブリックランドモバイルネットワーク（PLMN）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）、低電力ワイドエリアネットワーク（LPWAN）、セルラーベースのローカルエリアネットワーク、セルラーネットワーク、ワイヤレスマルチホップネットワーク、又はワイヤレスメッシュネットワーク、例えば、ワイヤレスセンサネットワーク、及び／又は任意の他のワイヤレスネットワークを含み得る。

40

【0022】

50

デバイス104は、1つの無線技術、例えば、BLE伝送又はWLAN伝送を用いて伝送を受信することが可能であり、これらの全ての伝送は、同じネットワーク102からのものである。しかしながら、デバイス104のうちの少なくとも1つ、例えば、1つ、2つ、3つ、4つ、又はそれ以上のデバイスは、少なくとも2つの無線技術、例えば、全ての伝送が同じネットワーク102からのものであるBLE伝送及びWLAN伝送を用いて伝送を受信することが可能であり得る。

【0023】

デバイス104のうちのいくつかは、デバイス104間のシングルホップ及びマルチホップ通信を明示的に説明するために、後述ではデバイス104a、104b、104c、104dと称される。しかしながら、これらのデバイス104a、104b、104c、104dは、デバイス104に対応する。

10

【0024】

DECT-2020規格は、ETSIが開発した無線アクセス技術である。DECT-2020は、大規模な機械型通信(mMTC)と超信頼性の低遅延通信(URLLC)をサポートする。物理(PHY)レイヤーでは、DECT-2020の主要な技術コンポーネントは、直交周波数分割多重(OFDM)、適応変調及び符号化スキーム(MCS)、モダンチャネル符号化方法(Turbo、LDPC、畳み込み符号化)、スケジュールされた伝送と競合ベースの伝送の両方のHARQ、及び異なるマルチ入力及びマルチ出力(MIMO)ストリームを使用したマルチアンテナ伝送のサポートである。媒体アクセス(MAC)層上及びシステムの態様から、DECT-2020の主要な技術コンポーネントは、多数のモノのインターネット(IoT)センサ、アクチュエータ、及び他の産業用アプリケーションのサポート、メッシュネットワークトポロジのサポート、遅延が非常に短URLLC通信のサポート(典型的なアプリケーションは、ワイヤレスマイクであり得る)、ライセンス免除される周波数での動作、及び複数のネットワーク間でスペクトルリソースを共有するためのコグニティブ無線能力を有する複数の重複した非調整型ネットワークのサポートである。

20

【0025】

システム100は、ネットワーク102内のデバイス104内の異なる構成及び管理エンティティのためのデータアイテムを含む、ネットワーク永続的構成データ(ネットワーク永続的データ(NPD)、構成データ)COを取得し、配布(普及)するために使用される。

30

【0026】

システム100は、主に、システム100に属し、ネットワーク102内で動作し、デバイス104a、104b、104cのグループを形成する、3つのデバイス104a、104b、104cを使用して説明される。ネットワーク102はまた、複数の他のデバイス104を備え得、これらはまた、当該グループの形成に関与し、そこで、グループは、デバイス104、104a、104b、104cを備える。

【0027】

上記で説明したように、各デバイス104は、その無線通信部436によって、少なくとも1つの他のデバイス104との双方向無線通信を提供することができる。これは、各デバイス104が、少なくとも1つのメッセージDE、RE、COをネットワーク102内の他のデバイス104に伝送し、少なくとも1つのメッセージDE、RE、COを他のデバイス104から受信することが可能であるとき、各デバイス104が、送信機として、受信機として、又は送受信機として動作し得ることを意味する。

40

【0028】

システム100はまた、少なくとも1つのゲートウェイデバイス105、例えば、1つ、2つ、3つ、4つ、又はそれ以上のゲートウェイデバイスを備える。各ゲートウェイデバイス105は、ネットワーク102と他の外部ネットワーク106(例えば、インターネット)との間のゲートウェイとして動作し、ネットワーク102内に及びネットワーク102からデータを配信する。各ゲートウェイデバイス105は、少なくとも1つのシン

50

クデバイス（ノード）１０４ a、例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、又はそれ以上のシンクデバイスと通信し、各シンクデバイス１０４ aは、ネットワーク１０２内のゲートウェイデバイス１０５のための無線インタフェースとして動作する。各シンクデバイス１０４ aは、ゲートウェイデバイス１０５に物理的に接続して、又はネットワーク１０２の異なる部分に別個に位置し得る。ゲートウェイ１０５がいくつかのシンクデバイス１０４ aを備える場合、１つは、ゲートウェイデバイス１０５に接続して、他は、ネットワーク１０２の異なる部分に別個に位置し得る。

【００２９】

シンクデバイス１０４ aは、固定ルータデバイス（ルータ）であるが、他のノードデバイス１０４は、ネットワーク１０２において異なる固定又は非固定の役割で動作することができる。システム１００内の他のデバイス１０４は、デバイス１０４がデータ転送に関与する必要があるかどうかに応じて、ルータデバイス及び非ルータデバイス（非ルータ）である。ルータ及び非ルータの役割を選択するための１つの方法は、例えば、米国特許公開第１０，４９９，２６４号に説明されている方法に従い得る。

【００３０】

各ルータデバイス１０４は、システム１００の接続性を維持し、必要なときに、他のデバイス１０４のデータをルーティング（転送）する。各非ルータノード１０４は、それ自体のデータを伝送し、シンク及びルータデバイス１０４と同様に自身に向けられたデータを受信するために、双方向通信を提供することができるが、非ルータデバイス１０４は、他のデバイス１０４のデータをルーティングしない。デバイス１０４の各々は、少なくともルータ又は非ルータデバイスとして動作することができる。

【００３１】

システム１００は、デバイス１０４を備え、そのため、デバイス１０４間の広範な距離と、制限された無線範囲と、に起因して、全てのデバイス１０４がシンクデバイス１０４（ゲートウェイデバイス１０５）と直接通信することができるのではなく、それにより、各デバイス１０４とシンクデバイス１０４との間のマルチリンク（マルチホップ）通信を使用する必要がある。

【００３２】

図２ Aは、上記の説明されたシステム１００における（第１の）構成データＣＯを取得及び配布するための構成方法２０８を提示する。方法２０８は、１つのゲートウェイデバイス１０５を有する１つのバックエンドシステム（デバイス）及び１つのシンクデバイス１０４ aを有する当該１つのゲートウェイデバイス１０５を使用して説明されるが、システム１００は、加えて、少なくとも１つの他のバックエンドシステム、例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、又はそれ以上の他のバックエンドシステムを有し得、各バックエンドシステムは、当該１つのゲートウェイデバイス１０５を含む少なくとも１つのゲートウェイデバイス１０５と通信し得る。システム１００は、加えて、少なくとも１つの他のゲートウェイデバイス１０５、例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、又はそれ以上の他のゲートウェイデバイスを備え得、各ゲートウェイデバイス１０５は、少なくとも１つのシンクデバイス１０４ a、例えば、当該１つのシンクデバイス１０４ aを含む、１つ、２つ、３つ、４つ、又はそれ以上のシンクデバイスを備え得る。

【００３３】

バックエンドシステムは、外部の制御システム、監視システム、又はその両方であり、高計算能力コンピュータに実装され得る。代替的に、バックエンドシステムは、ネットワーク１０２の無線インタフェース又は別の無線インタフェース、例えば、ネットワーク１０２に構成データＣＯのコンテンツを配信するためのＢＬＥ又は無線周波数識別（ＲＦＩＤ）インタフェースを使用することによって、ゲートウェイデバイス１０５と通信するか、又はデバイス１０４、１０４ a、１０４ b、１０４ dのうちの１つと直接通信するモバイルデバイス（電話）内に軽く実装され得る。そのような配置の場合、モバイルデバイスはまた、高計算能力コンピュータへの接続を有し得、それによってゲートウェイデバイス１０５として動作する。

【0034】

ステップ210において、システム100内のゲートウェイデバイス105は、ネットワーク102の外部から、構成データCOのコンテンツを含むメッセージを受信する。構成データCOは、外部ネットワーク106内にあるシステム100のバックエンドシステムによって構成される。システム100がいくつかのバックエンドシステムを有する場合、各バックエンドシステムは、ネットワーク102の専用操作又は専用アプリケーションを管理し、操作又はアプリケーション関連構成データCOをネットワーク102に送信する。

【0035】

構成データCOは、例えば、インターネットプロトコルバージョン6（IPv6）構成情報、低電力ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク上のIPv6（6LoWPAN）構成情報、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）情報、ドメイン名システム（DNS）情報、サービス、サーバ、又はその両方の情報、公開鍵又はデジタル証明書、ソフトウェア更新制御情報、ソフトウェア画像、又はソフトウェア関連メタデータ、セキュリティ鍵、セキュリティ鍵リスト、又はセキュリティ鍵関連メタデータ、又は通信プロトコル（スタック）によって使用される他の構成又は管理情報、例えば、ネットワーク102内の最大許容伝送（TX）電力などの伝送構成情報、アプリケーション、又は通信デバイス104の他の内部コンポーネントを含み得る。

【0036】

IPv6構成情報は、例えば、可変長の少なくとも1つのIPv6ネットワーク又はサブネットのプレフィックスを含む。プレフィックス情報は、ネットワーク102（オンライン又はオンメッシュのプレフィックス）で使用されるプレフィックス及びIPv6スタートレスアドレス自動構成（SLAAC）のために使用されるプレフィックスの情報を通信デバイス104に提供する。プレフィックスの情報は、オンラインフラグ、自律アドレス構成フラグ、有効なライフタイムフィールド、及びプレフィックスに関連する好ましいライフタイムフィールドのうちの少なくとも1つで拡張され得る。IPv6構成は、例えば、インターネットプロトコル（IP）層によって使用されるべき最大伝送ユニット（MTU）に関する情報を更に含み得る。

【0037】

6LoWPAN構成情報は、例えば、少なくとも1つのIPv6ヘッダ圧縮コンテキストを含み、単一のコンテキストは、可変長のIPv6ネットワーク又はサブネットのプレフィックス、又は完全なIPv6アドレスであり得る、コンテキスト識別子（CID）及びコンテキストプレフィックスを含む。加えて、コンテキストは、圧縮フラグ、特定のCID及びプレフィックスに関連する有効なライフタイムフィールド、又はその両方を含み得る。

【0038】

DHCP情報は、例えば、少なくとも1つのDHCPサーバアドレス、DHCP（マネージドアドレス構成フラグ）を介したIPv6アドレスの可用性情報、DHCP（他の構成フラグ）を介した他の構成情報の可用性情報、又は他のDHCP関連情報を含む。

【0039】

DNS情報は、例えば、少なくとも1つのDNSサーバアドレス、ホスト名をIPv6アドレスにマッピングする少なくとも1つのDNS AAAAレコード、及び他のDNS関連コンテンツ又はレコードのうちの少なくとも1つを含む。

【0040】

IPv6構成、6LoWPAN構成、DHCP、及びDNSの情報は、関連するインターネット標準及びコメント要求（RFC）で指定されたフォーマット、又は他のフォーマット、例えば、サイズ最適化されたフォーマットである。

【0041】

公開鍵又はデジタル証明書は、例えば、少なくとも1つのルート又は認証局（CA）証明書、少なくとも1つの中間証明書又は証明書チェーン、及び少なくとも1つのリーフ証

10

20

30

40

50

明書、例えば、D T L Sクライアント、T L Sクライアント、サーバ証明書、及びコード署名証明書のうちの少なくとも1つ、のうちの少なくとも1つ含む。情報は、関連するインターネット標準及びコメント要求（R F C）、例えば、X . 5 0 9、で指定されたフォーマット、又はサイズ最適化されたフォーマットなどの他のフォーマットである。

【0042】

サービス及びサーバ情報は、例えば、少なくとも1つのサーバアドレス、少なくとも1つのホスト名、少なくとも1つのサービスU D Pポート、少なくとも1つのT C Pポート、少なくとも1つのサービス識別子（I D）、例えば、アプリケーションサーバ及びサービスのうちの少なくとも1つを識別するための少なくとも1つの名前、並びにデバイス管理サーバ及びサービスを含む。

【0043】

ソフトウェア更新制御情報は、例えば、ネットワーク102及び通信デバイス104において、ソフトウェア又はファームウェアを配布することを可能にする場合、使用することを可能にする場合、又はその両方の場合、ネットワーク102で配布されるソフトウェア又はファームウェアのバージョンのうちの少なくとも1つ、新しいソフトウェア又はファームウェアを使用する必要がある時間、及びソフトウェア又はファームウェアの他の識別子、例えば、巡回冗長検査（C R C）又はメッセージ整合性コード（M I C）を含み得る。

【0044】

ソフトウェア画像は、例えば、ネットワーク102に配布され、ネットワーク102内である時点で使用されるべき少なくとも1つのソフトウェア又はファームウェア画像を含む。加えて、ソフトウェア画像は、平文又は暗号化されたフォーマットのソフトウェア又は少なくとも1つの画像、及びメタデータ、例えば、ソフトウェア又はファームウェアのバージョン、暗号化方法、ソフトウェア署名方法及び署名、及びM I Cのうちの少なくとも1つを含み得る。加えて、ソフトウェア画像は、アプリケーション、通信プロトコル、及び通信デバイス104内の他のコンポーネントのうちの少なくとも1つのためのソフトウェア又はファームウェアを含み得る。

【0045】

セキュリティ鍵又はセキュリティ鍵リストは、例えば、ネットワーク102内のネットワーク通信を保護するための少なくとも1つのセキュリティ鍵、例えば、通信デバイス104から外部バックエンドシステムへのエンドツーエンド通信を保護するための少なくとも1つのセキュリティ鍵、少なくとも1つのアプリケーションセキュリティ鍵、及びメタデータ、例えば、少なくとも1つの鍵インデックス、鍵ローテーションポリシー、又は新しい鍵を使用する時間のうちの少なくとも1つ、及び鍵失効情報を含む。

【0046】

構成データC Oは、平文であるか、暗号化されているか、又は部分的に平文でありかつ部分的に暗号化されており、少なくとも1つのデジタル署名、少なくとも1つのM I C、又はその両方によって保護され得る。

【0047】

バックエンドシステムは、ゲートウェイデバイス105から、デバイス104、104 a、104 b、104 dのうちの1つからゲートウェイデバイス105を介して、又はデバイス104、104 a、104 b、104 dのうちの1つから直接、いかなる要求もなしに構成データC Oを未要請送信する。代替的に、バックエンドシステムは、ゲートウェイデバイス105によって、デバイス104、104 a、104 b、104 dのうちの1つによってゲートウェイデバイス105を介して、又はデバイス104、104 a、104 dのうちの1つによって直接、送信された要求メッセージへの応答として、構成データC Oを要請送信し得る。

【0048】

ステップ212において、構成データC Oの受信後、シンクデバイス104 aは、そのコントローラ430によって、構成データC Oのコンテンツをそのメモリ434に記憶し

10

20

30

40

50

、記憶された構成データＣＯを要求に応じて配布することができるようにする。次いで、シンクデバイス１０４ aは、そのコントローラ４３０によって、受信した構成データＣＯのコンテンツが、そのための関連するペイロード（部品）を完全に含むかどうか、部分的に含むかどうか、又は全く含まないかどうかを識別し、そのコントローラ４３０によって、受信した構成データＣＯの識別された関連するペイロードが存在する場合、それを採用する。

【００４９】

加えて、ゲートウェイデバイス１０５は、ネットワーク１０２の外部の別のバックエンドシステムから、別の構成データＣＯのコンテンツを含む別の（第２の）メッセージを受信し得る。構成データＣＯ及び別の構成データＣＯのコンテンツは、異なる目的に関連する。別の構成データＣＯの受信後、シンクデバイス１０４ aは、そのコントローラ４３０によって、別の構成データＣＯのコンテンツを、要求に応じて配布するために、メモリ４３４に記憶し、そのコントローラ４３０によって、別の構成データＣＯのコンテンツが、関連するペイロードを完全に含むか、部分的に含むか、又は全く含まないかを識別する。次いで、シンクデバイス１０４ aは、そのコントローラ４３０によって、別の構成データＣＯの識別された関連するペイロードが存在する場合、それを採用する。シンクデバイス１０４ aは、異なる目的のための複数の異なる構成データＣＯを受信する場合、以下に説明されているように、方法２０８の関連するステップ２１２、２１４、２１５、２１６、２１７、２１８、２２０における単一の構成データＣＯの場合と同様に動作し、それにより、システム１００は、各シンクデバイス１０４ a（ローカルソース）から複数の異なる構成データＣＯを並列に配布し得る。

【００５０】

加えて、ゲートウェイデバイス１０５は、シンクデバイス１０４ a及び別のシンクデバイス１０４ aと同様に、ネットワーク内に異なる（第３の）構成データのコンテンツを配布するように構成された、少なくとも１つの他のシンクデバイス１０４ aを備え得る。

【００５１】

次に、シンクデバイス１０４ aは、そのコントローラ４３０によって、構成データＣＯの可用性を示すために、構成データＣＯの（新しい）バージョンを識別するバージョン識別子ＶＥを含む、構成データＣＯの記述ＤＥを生成する。

【００５２】

加えて、生成した構成データ記述ＤＥは、構成データＣＯのソース、例えば、構成データを配布するシンクデバイス１０４ aのアドレスを識別する構成データＣＯのソース識別子ＳＯを含み得る。ソース識別子ＳＯは、例えば、シンクデバイス１０４ aのデバイスアドレスによって、構成データＣＯをネットワーク１０２に配布する、各シンクデバイス１０４ aをローカルに指定し得る。

【００５３】

加えて、シンクデバイス１０４ aは、そのコントローラ４３０によって、構成データ記述ＤＥをビーコンメッセージの一部として含む。

【００５４】

ビーコンメッセージは、ネットワーク１０２内のデバイス１０４の情報を含み、典型的には、無線範囲内の全てのデバイス１０４に対してブロードキャストされる。この方法２０８では、シンクデバイス又はルータデバイスとして動作する各デバイス１０４は、ビーコンメッセージを送信するように構成される。

【００５５】

図３ A及び図３ Bは、この方法及び以下の関連する方法のステップにおいてビーコンメッセージに含まれる、構成データ記述ＤＥのための情報要素ＩＥの例示的なフォーマットを提示する。

【００５６】

情報要素ＩＥは、少なくとも、情報要素のタイプ、この場合、構成データ記述ＤＥを識別するヘッダフィールド、及び少なくとも、構成データ記述ＤＥの受信側デバイス１０４

が構成データＣＯの新しいコンテンツを構成データ記述ＤＥの送信側デバイス１０４に要求すべきかどうかを識別するバージョン識別子ＶＥを識別するペイロードフィールドを備える。バージョン識別子ＶＥは、例えば、シーケンス番号、シーケンス識別子、又は構成データＣＯのバージョンを識別する他の識別子であり得る。また、ペイロードフィールドは、構成データＣＯのコンテンツのソース（発信元、ソースアドレス、ソースデバイス）を識別するソース識別子ＳＯを識別し得る。

【００５７】

次いで、ステップ２１２において、例では（ローカル）ソースとして動作するシンクデバイス１０４ａは、記憶された構成データＣＯが利用可能であることをシステム１００内に要求に応じて通知（公表）するために、及び必要なときに、同時に、他のデバイス１０４、１０４ｂ、１０４ｃ、１０４ｄとの関連付けを要求に応じて開始するために、その無線通信部４３６によって、構成データ記述ＤＥを含むビーコンメッセージを定期的にブロードキャスト（送信）する。

10

【００５８】

ステップ２１４において、この例ではルータデバイスとして動作する（第１の）デバイス１０４ｂは、その無線通信部４３６によって、ブロードキャストされたビーコンメッセージを受信する。構成データ記述ＤＥはまた、ネットワーク１０２内の他のデバイス１０４によって受信され得、それにより、デバイス１０４ｂは、単なる受信機ではなく、複数の受信側デバイス１０４のうちの１つである。どちらの場合も、ルータデバイスである各受信側デバイス１０４、１０４ｂは、デバイス１０４ａ、１０４ｂ間の以下の通信に従って、独立して、かつ同様に動作する。非ルータデバイス１０４、１０４ｂの動作は、後で説明される。

20

【００５９】

ステップ２１５において、デバイス１０４ｂは、そのコントローラ４３０によって、受信した構成データ記述ＤＥから、デバイス１０４ｂが記憶されたバージョン識別子ＶＥを欠いているかどうかを識別し、これは、デバイス１０４ｂが構成データＣＯを有しないことを意味するか、又はその記憶されたバージョン識別子ＶＥがビーコンメッセージ内のバージョン識別子ＶＥと異なることを意味し、これは、デバイス１０４ｂが構成データＣＯの古いバージョンを有することを意味する。加えて、受信したメッセージがソース識別子ＳＯを含む場合、デバイス１０４ｂはまた、そのコントローラ４３０によって、デバイス１０４ｂが記憶されたソース識別子ＳＯを欠いているかどうかを識別し、これは、デバイス１０４ｂが記憶された構成データＣＯを有しないことを意味するか、又は記憶されたソース識別子ＳＯがビーコンメッセージ内のソース識別子ＳＯと異なることを意味する。識別は、デバイス１０４ｂが記憶されたそれぞれの識別子ＶＥ、ＳＯを有する場合、デバイス１０４ｂのメモリ４３４内の記憶されたそれぞれの識別子ＶＥ、ＳＯを、受信した識別子ＶＥ、ＳＯと比較することによって実行される。

30

【００６０】

バージョン識別子ＶＥが変更されていない場合、又はビーコンメッセージがソース識別子ＳＯも含むときに、両方の識別子ＶＥ、ＳＯが識別に基づいて変更されていない場合、デバイス１０４ｂはその構成データＣＯを更新する必要がなく、ステップ２１４において上記のように動作し続ける。

40

【００６１】

ステップ２１５における識別が、バージョン識別子ＶＥが変更又は欠落していることを示す場合、又はビーコンメッセージがソース識別子ＳＯも含むときに、識別子ＶＥ、ＳＯのうちの少なくとも１つが変更又は欠落していることを示す場合、方法２０８は、デバイス１０４ｂがネットワーク１０２の一部であるかどうか、及び構成データ配布が関連付け通信（手順）に含まれる（統合される）かどうかに応じて、ステップ２１６又はステップ２１８において続行する。

【００６２】

ステップ２１６において、デバイス１０４ｂがネットワーク１０２の一部ではなく、関

50

連付け通信と配布通信とが別個である場合、デバイス 104b は、そのコントローラ 430 によって、ネットワーク 102（及びシンクデバイス 104a）への関連付けを要求するために、関連付け要求（メッセージ）を生成し、その無線通信部 436 によって、関連付け要求をシンクデバイス 104a に送信する。

【0063】

ステップ 217 において、シンクデバイス 104a は、その無線通信部 436 によって、関連付け要求を受信し、そのコントローラ 430 によって、関連付け確認応答（メッセージ）を生成する。次いで、シンクデバイス 104a は、デバイス 104a、104b 間の関連付けを完了するために、その無線通信部 436 によって、生成した応答をデバイス 104b に送信する。

10

【0064】

代替的に、デバイス 104a、104b 間の関連付け手順は、関連付け手順が完了したときに、上記で説明したものよりも多くの通信を含み得る。これはまた、後で説明する他の関連付け手順にも関係する。

【0065】

ステップ 218 において、デバイス 104b が既にネットワーク 102 の一部である場合、構成データ CO を欠いている、構成データ CO の古いバージョンを有する、又は異なるソース識別子 SO を有するデバイス 104b は、そのコントローラ 430 によって、利用可能な構成データ CO の実際のコンテンツをシンクデバイス 104a に要求するために、構成データ要求 RE を生成する。代替的に、構成データ配布は、関連付け通信に含まれ得、それにより、ステップ 218 において、デバイス 104b がネットワーク 102 の一部でない場合、デバイス 104b は、そのコントローラ 430 によって、生成した構成データ要求 RE を関連付け要求の一部として含み得る。

20

【0066】

次いで、デバイス 104b は、その無線通信部 436 によって、ステップ 218 において生成した要求メッセージをシンクデバイス 104a に送信する。

【0067】

ステップ 220 において、シンクデバイス 104a は、その無線通信部 436 によって、構成データ要求 RE、又は構成データ要求 RE を含む関連付け要求をデバイス 104b から受信する。

30

【0068】

シンクデバイス 104a は、構成データ要求 RE を受信した場合、そのコントローラ 430 によって、構成データ CO の実際のコンテンツを応答としてデバイス 104b に送信するために、構成データ CO のコンテンツを含むメッセージを生成する。代替的に、シンクデバイス 104a は、関連付け要求を受信した場合、そのコントローラ 430 によって、構成データ CO のコンテンツを関連付け確認応答の一部として含む。

【0069】

代替的に、関連付け手順が、上記で説明したような関連付け要求及び関連付け確認応答よりも多くの通信を含む場合、構成データ要求 RE は、関連付け要求又は関連付け手順に属する他のメッセージの一部として含まれ得、対応して、構成データ CO は、関連付け確認応答又は関連付け手順の完了に属する他の応答メッセージの一部として含まれ得る。これはまた、後で説明する他の関連付け手順にも関係する。

40

【0070】

図 3C は、この方法及び以下の関連する方法のステップにおいて関連付け手順の完了に属する専用応答メッセージ又は応答メッセージに含まれる、構成データコンテンツ CO のための情報要素 IE の構造の例示的なフォーマットを提示する。

【0071】

構造は、複数の情報要素 IE を含む。情報要素 IE のうちの 1 つは、構成データ記述 DE に専用であり、上記で説明したようなフィールドのための同様のオプションを有する。情報要素 IE の残りは、ペイロード情報要素 IE であり、これらのペイロード情報要素 IE

50

Eの各々は、情報要素のタイプ、この場合は、ペイロードのコンテンツ及びフォーマットを識別するヘッダフィールドと、受信側デバイス104内の特定の使用A、B、Cのための構成データC0の実際のデータコンテンツを含むペイロードフィールドと、を含む。

【0072】

次いで、シンクデバイス104aは、その無線通信部436によって、ステップ220において生成した応答メッセージをデバイス104bに送信して、構成データC0の実際のコンテンツを送信し、構成データC0のコンテンツが関連付け確認応答に含まれている場合は、デバイス104bのネットワーク102への（デバイス104a、104b間の）関連付けを完了する。

【0073】

加えて、ステップ220において、デバイス104bは、その無線通信部436によって、構成データC0の実際のコンテンツを含む応答メッセージをいずれの場合もシンクデバイス104aから受信する。

【0074】

送信側デバイス104が応答メッセージに含める必要がある構成データ記述DE及びペイロードの情報要素IEのサイズが、使用される通信プロトコルスタックの最大ペイロードサイズよりも大きくあり得る場合、送信側デバイス104は、応答メッセージをセグメント化（フラグメント化）及び再構成するので、構成データC0のコンテンツは受信側デバイス104への複数の応答メッセージによって送信され、受信側デバイス104は、各セグメント化された応答メッセージの受信後にステータスメッセージを送信する必要がある。

【0075】

応答メッセージのセグメント化が必要な場合、送信側デバイス104は、セグメント化情報要素IEを含む第1のセグメント化された応答メッセージを送信し、これは、構成データC0のコンテンツが後続のセグメント化された応答メッセージで送信されることを受信側デバイス104に示す。第1のセグメント化された応答メッセージの受信後、受信側デバイス104は、構成データC0のコンテンツの第1の部分を含む次のセグメント化された応答メッセージを要求するために、受信側デバイス104がセグメント化指標を受信したことを示すセグメント化ステータス情報要素IEを含む要求メッセージを送信する。

【0076】

次に、送信側デバイス104は、第2のセグメント化された応答メッセージを送信し、第2のセグメント化された応答メッセージは、構成データC0のコンテンツの第1の部分、これが構成データC0のコンテンツの第1の部分であるという指標、及び送信側デバイス104がまだ送信している構成データC0のコンテンツの後続の部分の数を含む。構成データC0のコンテンツの第1の部分の受信後、受信側デバイス104は、構成データC0のコンテンツの第1の部分を受信したことを示す第2の要求メッセージを送信する。

【0077】

セグメント応答及び要求メッセージの交換は、送信側デバイス104が構成データC0のコンテンツの最後の部分及びそれが最後の部分であるという指標を含む最後のセグメント化された応答メッセージを送信し、受信側デバイス104が構成データC0のセグメント化されたコンテンツの全ての部分を受信している限り継続する。

【0078】

セグメント応答及び要求メッセージの交換により、全てのセグメント化された応答メッセージが受信され、欠落していないことを確認する。

【0079】

ステップ222において、使用されるメッセージフォーマットにかかわらず、遅くとも、ここではネットワーク102の一部であるデバイス104bは、そのコントローラ430によって、受信した構成データC0のコンテンツが、そのための関連するペイロードを完全に含むか、部分的に含むか、又は全く含まないかを識別する。デバイス104bは、ルータデバイスとして動作するので、デバイス104bは、そのコントローラ430によ

10

20

30

40

50

って、受信した構成データＣＯの全てのコンテンツをそのメモリ４３４に記憶し、記憶された構成データＣＯを要求に応じて配布することができるようにする。デバイス１０４ｂが非ルータデバイスとして動作していた場合、デバイス１０４ｂは、関連するペイロードが存在する場合、そのみを記憶する。代替的に、デバイス１０４ｂが非ルータデバイスとして動作していたとしても、デバイス１０４ｂは、受信した構成データＣＯの全てのコンテンツを記憶し得る。次いで、デバイス１０４ｂは、そのコントローラ４３０によって、受信した構成データＣＯの識別された関連するペイロードが存在する場合、それをステップ２１２のシンクデバイス１０４ａと同様に採用する。

【００８０】

ステップ２２４において、デバイス１０４ｂは、そのコントローラ４３０によって、記憶されたバージョン識別子ＶＥと、記憶されたソース識別子ＳＯが存在する場合は、記憶されたソース識別子ＳＯを含む構成データ記述ＤＥを生成する。加えて、デバイス１０４ａは、そのコントローラ４３０によって、ステップ２１２のシンクデバイス１０４ａと同様に、構成データ記述ＤＥをビーコンメッセージの一部として含む。

【００８１】

次いで、ステップ２２４において、デバイス１０４ｂは、その無線通信部４３６によって、記憶された構成データＣＯが利用可能であることを要求に応じて通知するために、及び必要な時に、同時に、ステップ２１２のシンクデバイス１０４ａと同様に、他のデバイス１０４、１０４ｃ、１０４ｄとの関連付けを要求に応じて開始するために、構成データ記述ＤＥを含むビーコンメッセージを定期的にブロードキャストする。

【００８２】

この例では非ルータデバイスとして動作する（第２の）デバイス１０４ｃは、その無線通信部４３６によって、ステップ２１４のデバイス１０４ｂと同様に、ブロードキャストされたビーコンメッセージを受信する。デバイス１０４ｃはまた、ルータデバイスとして動作し得る。構成データ記述ＤＥはまた、他のデバイス１０４によって受信され得る。再度、どちらの場合も、非ルータデバイスである各受信側デバイス１０４、１０４ｃは、デバイス１０４ｂ、１０４ｃ間の以下の通信に従って、独立して、かつ同様に動作し、ルータデバイスである各受信側デバイス１０４、１０４ｃは、デバイス１０４ａ、１０４ｂ間の上記で説明された通信に従って、独立して、かつ同様に動作する。

【００８３】

次いで、ステップ２２４において、デバイス１０４ｃは、そのコントローラ４３０によって、デバイス１０４ｃがバージョン識別子ＶＥを欠いているか、又は記憶されたバージョン識別子ＶＥがビーコンメッセージ内のバージョン識別子ＶＥと異なるかを識別する。加えて、ビーコンメッセージがソース識別子ＳＯを含む場合、デバイス１０４ｃはまた、そのコントローラ４３０によって、デバイス１０４ｃが記憶されたソース識別子ＳＯを欠いているか、又は記憶されたソース識別子ＳＯがビーコンメッセージ内のソース識別子ＳＯと異なるかを識別する。識別は、ステップ２１５のデバイス１０４ｂと同様に実行される。

【００８４】

識別子が、バージョン識別子ＶＥが変更されていないことを示す場合、又はビーコンメッセージがソース識別子ＳＯを含むときに、両方の識別子ＶＥ、ＳＯが変更されていないことを示す場合、デバイス１０４ｃは、その構成データを更新する必要がなく、上述のように動作し続ける。

【００８５】

バージョン識別子ＶＥが変更又は欠落している場合、又はビーコンメッセージがソース識別子ＳＯも含むときに、識別子ＶＥ、ＳＯのうちの少なくとも１つが変更又は欠落している場合、方法２０８は、デバイス１０４ｃがネットワーク１０２の一部であるかどうか、及び構成データ配布が関連付け通信に含まれるかどうかに応じて、ステップ２２５又はステップ２２７において続行する。

【００８６】

ステップ 225 において、デバイス 104c がネットワーク 102 の一部ではなく、関連付け通信と配布通信とが別個である場合、デバイス 104c は、そのコントローラ 430 によって、ネットワーク 102 への関連付けをデバイス 104b に要求するために、関連付け要求を生成し、その無線通信部 436 によって、関連付け要求をデバイス 104b に送信する。次いで、デバイス 104b は、その無線通信部 436 によって、関連付け要求を受信する。

【0087】

ステップ 226 において、デバイス 104b は、そのコントローラ 430 によって、関連付け確認応答を生成し、デバイス 104b、104c 間の関連付けを完了するために、その無線通信部 436 によって、生成した応答をデバイス 104c に送信する。

10

【0088】

ステップ 227 において、デバイス 104c が既にネットワーク 102 の一部である場合、構成データ CO を欠いている、構成データ CO の古いバージョンを有する、又は異なるソース識別子 SO を有するデバイス 104c は、そのコントローラ 430 によって、ステップ 218 のデバイス 104b と同様に、利用可能な構成データ CO の実際のコンテンツをデバイス 104b に要求するために、構成データ要求 RE を生成する。代替的に、構成データ配布は、関連付け通信に含まれ得、かつデバイス 104c がまだネットワーク 102 の一部でない場合、デバイス 104c は、そのコントローラ 430 によって、生成した構成データ要求 RE を関連付け要求の一部として含み得る。

【0089】

20

次いで、デバイス 104c は、その無線通信部 436 によって、ステップ 227 において生成した要求メッセージを、ステップ 218 のデバイス 104a と同様に、デバイス 104b に送信する。

【0090】

ステップ 227 において、デバイス 104b は、その無線通信部 436 によって、ステップ 220 のシンクデバイス 104a と同様に、構成データ要求 RE、又は構成データ要求 RE を含む関連付け要求をデバイス 104c から受信する。

【0091】

デバイス 104b は、構成データ要求 RE を受信した場合、そのコントローラ 430 によって、構成データ CO の実際のコンテンツをデバイス 104c に送信するために、構成データ CO のコンテンツを含むメッセージを生成する。代替的に、デバイス 104b は、関連付け要求を受信した場合、そのコントローラ 430 によって、ステップ 220 のシンクデバイス 104a と同様に、構成データ CO のコンテンツを関連付け確認応答の一部として含む。どちらの場合も、デバイス 104b は、これ以上構成データ CO のコンテンツをシンクデバイス 104a に要求することなく、構成データ CO のコンテンツをデバイス 104c に独立して送信する。

30

【0092】

次いで、ステップ 228 において、デバイス 104b は、その無線通信部 436 によって、ステップ 227 において生成した応答メッセージをデバイス 104c に送信して、構成データ CO の実際のコンテンツを送信し、構成データ CO のコンテンツが関連付け確認応答に含まれている場合は、ステップ 220 のシンクデバイス 104a と同様に、デバイス 104b、104c 間の関連付けを完了する。

40

【0093】

加えて、ステップ 228 において、デバイス 104c は、その無線通信部 436 によって、構成データ CO の実際のコンテンツを含む応答メッセージをいずれの場合もデバイス 104b から受信する。代替的に、必要な場合、構成データ CO の実際のコンテンツは、上記で説明したようなセグメント化された応答及び要求メッセージの交換によって通信され得る。

【0094】

遅くとも、ここではネットワーク 102 の一部であるデバイス 104c は、そのコント

50

ローラ 430 によって、受信した構成データ C O のコンテンツが、そのための関連するペイロードを含むかどうかを少なくとも識別し、そのコントローラ 430 によって、受信した構成データ C O の識別された関連するペイロードが存在する場合、それをそのメモリ 434 に記憶する。代替的に、デバイス 104 c は、そのコントローラ 430 によって、ステップ 222 のデバイス 104 b と同様に、受信した構成データ C O の全てのコンテンツを記憶する。次いで、デバイス 104 c は、そのコントローラ 430 によって、受信した構成データ C O の識別された関連するペイロードを採用する。

【0095】

デバイス 104 c は、ルータデバイスとしてのその役割を変更し得、デバイス 104 c が既に構成データ C O の全てのコンテンツを記憶している場合、デバイス 104 c は、そのコントローラ 430 によって、構成データ記述 D E を生成し得、その無線通信部 430 によって、ステップ 224 のデバイス 104 b と同様に、構成データ記述 D E を含むビーコンメッセージをブロードキャストし得る。

【0096】

デバイス 104 c がステップ 224 において構成データ記述 D E を受信したときに、デバイス 104 c が既にルータデバイスとして動作している場合、ルータデバイス 104 c は、上記で説明したように受信した構成データ C O の全てのコンテンツを記憶しており、ステップ 224 のデバイス 104 b と同様に、構成データ記述 D E を生成し、構成データ記述 D E を含むビーコンメッセージをブロードキャストし得る。

【0097】

どちらの場合も、デバイス 104 c がルータデバイスとしての役割を変更したか、又はルータデバイスとして既に動作しているかにかかわらず、デバイス 104 c は、これ以上構成データ C O のコンテンツをデバイス 104 b に要求することなく、構成データ要求 R E をデバイス 104 c に送信した別のデバイス 104 に、構成データ C O の記憶されたコンテンツを独立して送信し得る。

【0098】

代替的に、非ルータデバイスとして動作しているデバイス 104 c が、構成データ C O の記憶された全てのコンテンツを有しているのではなく、他のデバイス 104 が、構成データ要求 R E による構成データ C O をデバイス 104 c に要求する場合、デバイス 104 c は、そのコントローラ 430 によって、ステップ 227 と同様に、デバイス 104 b に構成データ C O のコンテンツを要求するために、構成データ要求 R E を生成する。デバイス 104 b は、ステップ 228 と同様に、デバイス 104 c に応答として構成データ C O の記憶されたコンテンツを送信し、デバイス 104 c は、構成データ C O の全ての受信したコンテンツを記憶する。次いで、デバイス 104 c は、そのコントローラ 430 によって、構成データ C O の記憶されたコンテンツを要求デバイス 104 に送信する。

【0099】

図 2 B は、マルチホップ通信の原理を提示する。上記の説明が主にデバイス 104 a、104 b、104 c を参照することによって行われる場合でも、単一のデバイス 104 a によってブロードキャストされる各メッセージ、例えば、構成データ記述 D E は、デバイス 104 b を含む複数のノードデバイスによって受信され得る。したがって、デバイス 104 b は、少なくとも 1 つのノードデバイス、例えば、1 つ、2 つ、3 つ、4 つ、又はそれ以上のノードデバイスを備え、各々は、通信がデバイス 104 a と単一のデバイス 104 b との間で実行されると説明されている場合でも、メッシュネットワークの原則に従って、デバイス 104 a と独立して、かつ同様に通信する。

【0100】

同じことはまた、デバイス 104 c を含む複数のノードデバイスによって受信され得る単一のデバイス 104 b によってブロードキャストされた各メッセージ、及びデバイス 104 b と単一のデバイス 104 c との間の通信にも関係する。これは、デバイス 104 c がまた、少なくとも 1 つのノードデバイス、例えば、1 つ、2 つ、3 つ、4 つ、又はそれ以上のノードデバイスを備え、デバイス 104 b が、当該ノードデバイスの各々との独立

10

20

30

40

50

した通信によって、複数のノードデバイスと通信し得ることを意味する。当然ながら、同じことは、他のデバイス104を含む複数のノードデバイスによって受信され得る単一のデバイス104cによってブロードキャストされた各メッセージ、及びデバイス104cと単一の他のデバイス104との間の通信にも関係する。

【0101】

対応して、同じことは、第2の他のデバイス104を含む複数のノードデバイスによって受信され得る単一の他のデバイス104によってブロードキャストされた各メッセージ、及び他のデバイス104と単一の第2の他のデバイス104との間の通信にも関係する。次いで、各第2の他のデバイス104は、マルチホップ原理に従って、ネットワーク102を介して各メッセージの自動配信を継続する。

10

【0102】

図4は、上記で説明したように、ネットワーク102内で通信し、構成方法208の関連する特徴（ステップ）を実行することができるデバイス104（104a、104b、104c、104d）を提示する。

【0103】

デバイス104は、デバイス104が上記で説明したように動作するように、その一部分432、434、436、438、440の動作を制御するコントローラ（制御部分）430を備える。

【0104】

コントローラ430は、オペレータ開始命令及び／又はコンピュータプログラム開始命令を実行し、アプリケーションを実行するためにデータを処理するプロセッサ（プロセッサ部分）432を備える。プロセッサ432は、少なくとも1つのプロセッサ、例えば、1つ、2つ、3つ、4つ、又はそれ以上のプロセッサを備え得る。

20

【0105】

コントローラ430はまた、データを記憶及び維持するために、メモリ（メモリ部分）434を備える。データは、命令、コンピュータプログラム、及びデータファイルであり得る。メモリ434は、少なくとも1つのメモリ、例えば、1つ、2つ、3つ、4つ、又はそれ以上のメモリを備える。

【0106】

デバイス104はまた、無線通信部（無線通信部分、データ転送機）436及びアンテナ（アンテナ部分）438を備え、これらは、アンテナ438を介して、システム100内のエンティティ、例えば、デバイス104のうちの少なくとも1つに、コマンド、要求、及びデータを送信するためにコントローラ430が使用する。無線通信部436はまた、アンテナ438を介して、システム100内のエンティティ、例えば、デバイス104のうちの少なくとも1つから、コマンド、要求、及びデータを受信する。デバイス104の無線通信部436とシステム100内の他のエンティティとの間の通信は、アンテナ438を介してワイヤレスで提供される。

30

【0107】

デバイス104はまた、電力供給部（電力供給部分）440を備える。電力供給部440は、デバイス104に給電するためのコンポーネント、例えば、バッテリー及びレギュレータを備える。

40

【0108】

メモリ434は、少なくとも、無線通信部436を動作させる（制御する）ための無線通信アプリケーション442、及び電力供給部440を動作させるための電力供給アプリケーション444を記憶する。

【0109】

メモリ434はまた、コンピュータプログラム（コンピュータソフトウェア、コンピュータアプリケーション）448を記憶し、コンピュータプログラム448は、コントローラ430によって、コンピュータ、例えば、デバイス104内で実行（実行）されるとき、上述の図の文脈で説明されたデバイス104の動作を少なくとも実行するために、部分

50

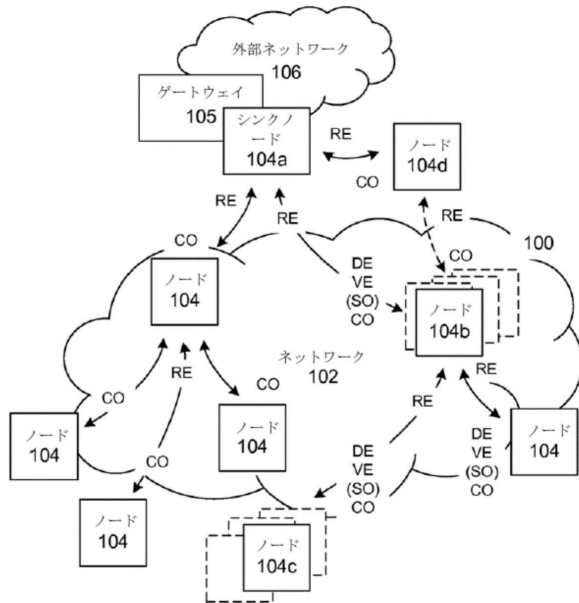
436、438、440のうちの少なくとも1つを使用する。

【 0 1 1 0 】

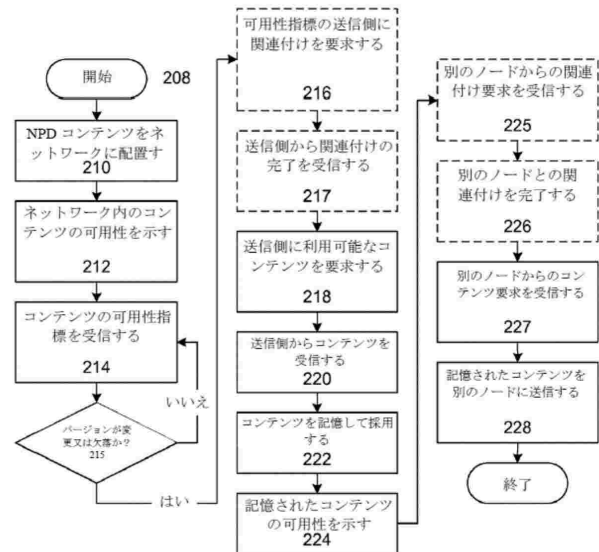
コンピュータプログラム 448 は、有形の不揮発性コンピュータ可読記憶媒体、例えば、コンパクトディスク（CD）又はユニバーサルシリアルバス（USB）タイプの記憶デバイスに記憶され得る。

【図面】

【図 1】



【圖 2 A】



10

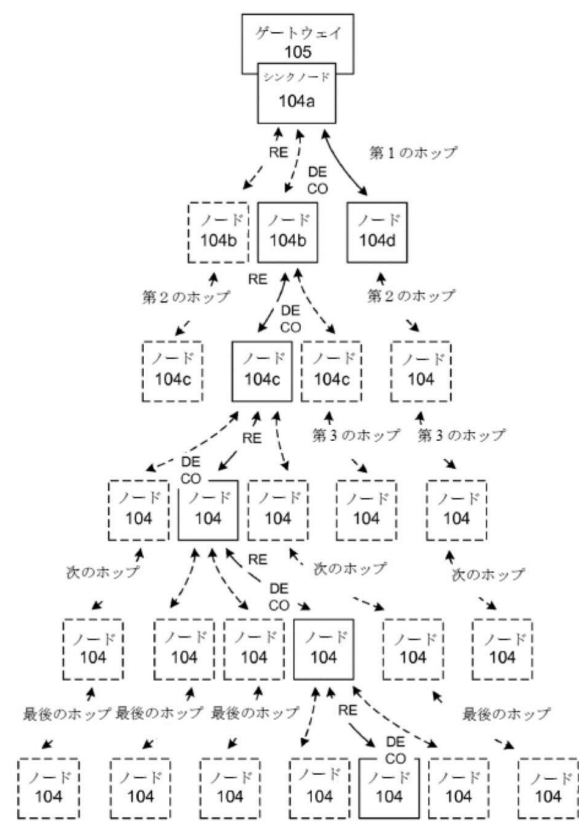
20

30

40

50

【図 2 B】



【図 3 A】

I E ヘッダ	
I E ペイロード	バージョン識別子 VE

10

20

【図 3 B】

I E ヘッダ	
I E ペイロード	ソース識別子 SO
	バージョン識別子 VE

【図 3 C】

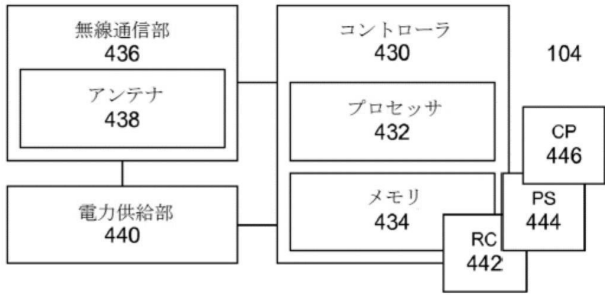
IE DE	I E ヘッダ	
	I E ペイロード	ソース識別子 SO
IE A	I E ヘッダ	
	I E ペイロード	
IE B	I E ヘッダ	
	I E ペイロード	
IE C	I E ヘッダ	
	I E ペイロード	

30

40

50

【図 4】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/FI2022/050411
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER See extra sheet 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) IPC: H04W Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched FI, SE, NO, DK Electronic data base consulted during the international search (name of data base, and, where practicable, search terms used) EPODOC, EPO-Internal full-text databases, Full-text translation databases from Asian languages, ESPACENET, WPIAP, IPRally, xp3gpp, Internet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2457649 A (THALES HOLDINGS UK PLC [GB]) 26 August 2009 (26.08.2009)	1-8, 12-18
Y	abstract, whole document, page 1, lines 1-11; page 6, lines 11-17; page 7, line 12 – page 8, line 17; page 9, lines 1-13	9-11
Y	EP 2355585 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 10 August 2011 (10.08.2011)	9-11
A	abstract, whole document, para [0008]	1-8, 13-18
A	US 2010080206 A1 (YAMADA KATSUHIKO [JP]) 01 April 2010 (01.04.2010) abstract, whole document	1-18
☒ 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 12 September 2022 (12.09.2022)		Date of mailing of the international search report 13 September 2022 (13.09.2022)
Name and mailing address of the ISA/FI Finnish Patent and Registration Office FI-00091 PRH, FINLAND Facsimile No. +358 29 509 5328		Authorized officer Jorma Ristola Telephone No. +358 29 509 5000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI/2022/050411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2021068032 A1 (COLLIAUX MATHIEU [FR] et al.) 04 March 2021 (04.03.2021) abstract, whole document	1-18
A	US 2014215028 A1 (DONNER PAUL [US] et al.) 31 July 2014 (31.07.2014) abstract, whole document	1-18

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 2022)

International application No.
PCT/FI2022/050411

GB 2457649 A	26/08/2009	GB 2457649 A GB 2457649 B	26/08/2009 19/09/2012
EP 2355585 A1	10/08/2011	EP 2355585 B1 KR 20110088761 A KR 101644090 B1 US 2011188657 A1 US 8494164 B2	18/10/2017 04/08/2011 11/08/2016 04/08/2011 23/07/2013
US 2010080206 A1	01/04/2010	US 8942212 B2 CN 101617507 A CN 101617507 B WO 2008102755 JP 4998546 B2 WO 2008102755 A1	27/01/2015 30/12/2009 28/03/2012 27/05/2010 15/08/2012 28/08/2008
US 2021068032 A1	04/03/2021	BR 102020014994 A2 CA 3087762 A1 CN 112654049 A EP 3787344 A1 EP 3787344 B1 FR 3100408 A1 FR 3100408 B1	09/03/2021 28/02/2021 13/04/2021 03/03/2021 13/10/2021 05/03/2021 10/09/2021
US 2014215028 A1	31/07/2014	US 9819548 B2	14/11/2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FI2022/050411

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	
IPC	
H04W 4/50 (2018.01)	
H04W 84/18 (2009.01)	
H04W 24/02 (2009.01)	
H04W 40/24 (2009.01)	
H04W 40/32 (2009.01)	
H04W 4/70 (2018.01)	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,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,J
O,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,M
Z,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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ブルートゥース

Fターム(参考) 5K067 EE02 EE25

【要約の続き】

に、ネットワーク内に定期的にブロードキャスト(224)するように構成される。