

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】令和6年7月4日(2024.7.4)

【公開番号】特開2022-46436(P2022-46436A)
【公開日】令和4年3月23日(2022.3.23)
【年通号数】公開公報(特許)2022-051
【出願番号】特願2021-142626(P2021-142626)
【国際特許分類】
H04L 61/4511(2022.01)
【FI】
H04L 61/4511

10

【手続補正書】
【提出日】令和6年6月26日(2024.6.26)
【手続補正1】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】

20

【特許請求の範囲】
【請求項1】

プロセス制御またはオートメーションシステムのノード通信ネットワークのノードを管理するためのシステムであって、

前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続されたネットワークノードマネージャであって、前記ネットワークノードマネージャが、

前記プロセス制御またはオートメーションシステムで利用される複数のデバイスのそれぞれのタグと、前記ノード通信ネットワークで利用されるそれぞれのエンドポイント識別情報と、の関連付けを記憶するマッピングデータベースであって、前記複数のデバイスが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムのランタイム動作中にそれぞれの物理機能を実施して産業プロセスを制御するそれぞれの1つ以上の物理コンポーネントを有する、1つ以上の高多用途フィールドデバイスを備える、マッピングデータベースと、

30

前記複数のデバイスのそれぞれの状態を記憶する状態データベースと、を含む、ネットワークノードマネージャと、

前記ネットワークノードマネージャにとってアクセス可能であるドメインネームサービス(DNS)であって、前記DNSが、前記ノード通信ネットワークを介して、前記複数のデバイスの特定のデバイスのエンドポイント識別情報の要求に対する応答を提供し、前記応答が、前記ネットワークノードマネージャの前記マッピングデータベースおよび前記状態データベースに基づいて生成される、DNSと、を含む、システム。

【請求項2】

40

前記ネットワークノードマネージャが、前記DNSサービスを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記DNSサービスが、前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続されたDNSサーバによって提供される、請求項1または請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記ネットワークマネージャが、コンピュータ実行可能命令であって、1つ以上のメモリに記憶され、かつ1つ以上のプロセッサによって、前記ネットワークマネージャに、前記複数のデバイスまたは任意の追加のデバイスに関連する任意の更新される情報について前記DNSサービスに問い合わせることと、前記問い合わせに対する前記DNSサービス

50

の応答に基づいて前記マッピングデータベースの内容を更新することと、を行わせるように実行可能なコンピュータ実行可能命令を含む、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 5】

前記複数のデバイスの前記それぞれのタグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムによって構成されており、前記複数のデバイスの前記それぞれのタグが、前記複数のデバイスのそれぞれの電源投入の前に、前記複数のデバイスのそれぞれのメモリにプロビジョニングされる、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 6】

前記 1 つ以上の高多用途フィールドデバイスの前記それぞれのタグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムによって構成されたそれぞれのデバイスタグまたはそれぞれのデータタグのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記ネットワークノードマネージャまたは前記複数のデバイスのうちの少なくとも 1 つにとってアクセス可能な動的ホスト構成プロトコル (DHCP) サービスをさらに含み、前記複数のデバイスの前記それぞれのタグと前記複数のデバイスの前記それぞれのエンドポイント識別情報との前記関連付けが、前記 DHCP サービスによって生成される、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 8】

前記ネットワークマネージャが、前記 DHCP サービスを含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記 DHCP サービスが、前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続された DHCP サーバによって提供される、請求項 7 または請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記複数のデバイスに対応するセキュリティクレデンシャルを記憶するセキュリティクレデンシャルデータベースをさらに含み、前記複数のデバイスに対応する前記セキュリティクレデンシャルが、1 つ以上のキー、1 つ以上の証明書、または 1 つ以上のパスワードのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 11】

前記ネットワークノードマネージャに通信可能に接続されたセキュリティマネージャをさらに含み、

前記ネットワークノードマネージャ、前記 HV フィールドデバイス、または別のデバイスのうちの少なくとも 1 つが、前記セキュリティマネージャから前記セキュリティクレデンシャルのそれぞれの少なくとも一部分を取得し、

前記セキュリティマネージャが、前記複数のデバイスに対応する前記セキュリティクレデンシャルを管理し、前記セキュリティクレデンシャルの前記管理は、前記 1 つ以上のキーを割り当てること、前記 1 つ以上のパスワードを割り当てること、前記 1 つ以上の証明書を検証すること、または前記複数のデバイスに対応する前記セキュリティクレデンシャルの少なくとも一部をそれぞれのデバイスにプロビジョニングすることを含む、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記 HV フィールドデバイスに対応する前記セキュリティクレデンシャルの前記それぞれの少なくとも前記一部分が、前記 HV フィールドデバイスの電源投入の前に、前記セキュリティマネージャによって前記 HV フィールドデバイスにプロビジョニングされている、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記 DNS サービスが、前記ノード通信ネットワークを介した前記複数のデバイスの 1 つ以上のデバイスのポーリング、または前記複数のデバイスの少なくとも 1 つのデバイスに含まれる各デバイスのそれぞれの状態更新、のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記

10

20

30

40

50

ネットワークノードマネージャの前記状態データベースを更新し、前記それぞれの状態更新が、前記複数のデバイスの前記少なくとも1つのデバイスに含まれる前記各デバイスから前記DNSサービスによって取得される、請求項1から請求項12のいずれかに記載のシステム。

【請求項14】

前記DNSサーバは、前記状態が前記状態データベースに記憶された各デバイスを定期的にポーリングする、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記ネットワークノードマネージャが、第1のネットワークノードマネージャであり、前記システムが、前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続された複数のネットワークノードマネージャをさらに含み、前記複数のネットワークノードマネージャが、前記第1のネットワークノードマネージャを含み、前記複数のネットワークノードマネージャに含まれる各ネットワークノードマネージャが、

複数の相互に排他的なデバイスのセットのそれぞれのセットへのそれぞれの通信接続であって、前記それぞれのデバイスのセットが、プロセス制御またはオートメーションシステムに配置されたそれぞれの1つ以上の高多用途フィールドデバイスを含む、それぞれの通信接続と、

前記ノード通信ネットワークで利用されるそれぞれのエンドポイント識別情報への前記それぞれのデバイスのセットのそれぞれのタグの関連付けを記憶するそれぞれのマッピングデータベースと、

前記それぞれのデバイスのセットのそれぞれの状態を記憶するそれぞれの状態データベースと、

前記ノード通信ネットワークを介して、前記複数のネットワークノードマネージャのうちの別の1つに通信可能に接続された特定のデバイスのエンドポイント識別情報の要求に対する応答を提供するためのそれぞれのDNSサーバであって、前記応答が、前記それぞれのマッピングデータベース、前記それぞれの状態データベース、および他のネットワークノードマネージャへの前記それぞれの通信接続のうちの少なくとも1つに基づいて生成される、それぞれのDNSサーバと、を含む、請求項1から請求項14のいずれかに記載のシステム。

【請求項16】

前記複数のネットワークマネージャの少なくとも1つのネットワークマネージャが、前記少なくとも1つのネットワークマネージャの前記それぞれのマッピングデータベースのコンテンツの少なくとも一部分を、少なくとも1つの他のネットワークマネージャと共有し、前記応答が、前記共有された前記コンテンツの少なくとも前記一部分にさらに基づいて生成される、請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

前記システムに含まれる前記複数のデバイスが、第1のデバイスであって、前記第1のデバイスが、前記ノード通信ネットワークを介して、ランタイム動作中に前記産業プロセスを制御することと関連付けられたデータを取得する元となるデバイスのセットに対応するタグのセットで構成されている第1のデバイスを含み、

前記タグのセットが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースに記憶された1つ以上の構成から生成され、

前記特定のデバイスの前記エンドポイント識別情報の前記要求が、前記第1のデバイスによって生成され、前記特定のデバイスに対応するタグを含み、前記特定のデバイスに対応する前記タグは、前記第1のデバイスが、前記ランタイム動作中に前記産業プロセスを制御することと関連付けられた前記データを取得する元となる前記デバイスのセットに対応する前記タグのセットに含まれ、

前記第1のデバイスが、前記DNSサーバの前記応答から、前記DNSサーバから前記特定のデバイスの前記エンドポイント識別情報を取得し、前記取得されたエンドポイント識別情報を利用して前記特定のデバイスと通信する、請求項1から請求項16のいずれか

10

20

30

40

50

に記載のシステム。

【請求項 18】

前記特定のデバイスが、前記ランタイム動作中に前記産業プロセスを制御することと関連付けられた前記データの少なくとも一部を、1つ以上の公開を介して前記第1のデバイスに通信し、前記第1のデバイスが、前記1つ以上の公開に対するサブスクライバーである、請求項17に記載のシステム。

【請求項 19】

前記特定のデバイスが、前記ランタイム動作中に前記産業プロセスを制御することと関連付けられた前記データの少なくとも一部を、クライアントサーバモデルを使用することによって前記第1のデバイスに通信し、前記第1のデバイスが、前記特定のデバイスのクライアントである、請求項17または請求項18に記載のシステム。

10

【請求項 20】

前記第1のデバイスが、前記特定のデバイスの前記エンドポイント識別情報を利用して、前記第1のデバイスと前記特定のデバイスとが通信する通信セッションを確立する、請求項17から請求項19のいずれかに記載のシステム。

【請求項 21】

前記第1のデバイスの前記ノード通信ネットワークへの接続の確立前に、前記第1のデバイスと関連付けられた1つ以上のセキュリティクレデンシャルが前記第1のデバイスにプロビジョニングされており、

前記第1のデバイスが、前記1つ以上のセキュリティクレデンシャルの少なくとも一部をさらに利用して、前記特定のデバイスとの前記通信セッションを確立する、請求項20に記載のシステム。

20

【請求項 22】

前記第1のデバイスが、コントローラであり、前記特定のデバイスが、前記1つ以上の高多用途フィールドデバイスに含まれる特定の高多用途フィールドデバイスであり、前記コントローラおよび前記特定の高多用途フィールドデバイスが、前記ランタイム動作中に動作して前記産業プロセスを制御するプロセス制御ループに含まれる、請求項17から請求項21のいずれかに記載のシステム。

【請求項 23】

前記ネットワークノードマネージャが、前記ノード通信ネットワークを介して、新しいデバイスの識別情報と、前記新しいデバイスの前記識別情報に割り当てられている対応するエンドポイント識別情報と、の新しい関連付けの表示を受信し、前記新しい関連付けを前記マッピングデータベースに追加する、請求項1から請求項22のいずれかに記載のシステム。

30

【請求項 24】

前記新しいデバイスが、前記ネットワークノードマネージャに前記新しい関連付けの前記表示を提供する、請求項23に記載のシステム。

【請求項 25】

前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続された動的ホスト構成プロトコル(DHCP)サーバが、前記ネットワークノードマネージャに前記新しい関連付けの前記表示を提供する、請求項23または請求項24に記載のシステム。

40

【請求項 26】

プロセス制御またはオートメーションシステムの高多用途(HV)フィールドデバイスであって、

前記プロセス制御またはオートメーションシステム内の産業プロセスを制御するための物理機能を実施する1つ以上の物理コンポーネントと、

ノード通信ネットワークに対する通信インターフェースと、

1つ以上のプロセッサと、

前記HVフィールドデバイスに対応するタグがプロビジョニングおよび記憶されている1つ以上の非一時的メモリと、を含み、前記1つ以上の非一時的メモリが、コンピュータ

50

実行可能命令をさらに記憶し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 H V フィールドデバイスに、

前記 H V フィールドデバイスが電源投入されると、前記 H V フィールドデバイスが前記通信インターフェースを介して前記ノード通信ネットワークに接続されていることを検出することと、

前記ノード通信ネットワークを介して前記ノード通信ネットワークの D H C P サーバに、前記 H V フィールドデバイスのエンドポイント識別情報の要求を送信することであって、前記要求が、前記 H V フィールドデバイスに対応する前記タグの表示を含む、送信することと、

前記 D H C P サーバから前記ノード通信ネットワークを介して、前記 D H C P サーバによって前記 H V フィールドデバイスに割り当てられているエンドポイント識別情報を取得することと、

前記ノード通信ネットワークを介して、かつ前記 H V フィールドデバイスに割り当てられた前記エンドポイント識別情報を使用することによって、別のデバイスとの通信セッションを確立することであって、前記別のデバイスが、前記 H V フィールドデバイスによって生成されたデータのコンシューマであり、前記生成されたデータが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの前記ランタイム動作中に前記 H V フィールドデバイスによって実施された前記物理機能に対応する、確立することと、

前記プロセス制御またはオートメーションシステムのランタイム動作中に、前記 H V フィールドデバイスの前記 1 つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能に対応する前記データを、前記確立された通信セッションを介して前記別のデバイスに送信して、それにより、前記産業プロセスを制御することと、を行わせる、高多用途フィールドデバイス。

【請求項 27】

前記 D H C P サーバのエンドポイント識別情報が、前記 H V フィールドデバイスの前記電源投入と、前記 H V フィールドデバイスの前記ノード通信ネットワークへの前記接続の前記検出と、の前に前記 1 つ以上の非一時的メモリにプロビジョニングおよび記憶されており、

前記 H V フィールドデバイスが、前記 D H C P サーバの前記記憶されたエンドポイント識別情報を利用して前記要求を送信する、請求項 26 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 28】

前記 D H C P サーバが、前記ノード通信ネットワークの複数の D H C P サーバの第 1 の D H C P サーバであり、

前記コンピュータ実行可能命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 H V フィールドデバイスにさらに、

前記ノード通信ネットワークへの前記検出された接続に基づいて、前記ノード通信ネットワークを介して、前記複数の D H C P サーバに対応する発見メッセージをブロードキャストすることと、

前記ノード通信ネットワークを介して、前記発見メッセージに応答して前記第 1 の D H C P サーバによって生成されたオファーマッセージを受信することと、を行わせ、

前記第 1 の D H C P サーバへの前記要求の前記送信が、前記オファーマッセージに基づく、請求項 26 または請求項 27 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 29】

前記コンピュータ実行可能命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 H V フィールドデバイスに、前記ノード通信ネットワークのネットワークノードマネージャに、前記 H V フィールドデバイスに割り当てられた前記エンドポイント識別情報の表示をさらに提供させ、前記ネットワークマネージャが、前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続されている複数のデバイスに対応するそれぞれのタグと、前記複数のデバイスに割り当てられたそれぞれのエンドポイント識別情報と、の関連付けを記憶する、請求

10

20

30

40

50

項 2 6 から請求項 2 8 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 0】

前記複数のデバイスに対応する前記それぞれのタグと、前記複数のデバイスに割り当てられた前記それぞれのエンドポイント識別情報と、の前記記憶された関連付けが、前記ノード通信ネットワークのドメインネームサービス（DNS）サーバにとってアクセス可能であり、

前記 DNS サーバが、前記複数のデバイスの 1 つ以上のデバイスのそれぞれのエンドポイント識別情報の要求に対する応答を、前記 1 つ以上のデバイスのそれぞれの状態、および前記 1 つ以上のデバイスに対応する前記それぞれのタグと前記 1 つ以上のデバイスに割り当てられた前記それぞれのエンドポイント識別情報との前記関連付けと、に基づいて提供し、

前記 H V フィールドデバイスの前記コンピュータ実行可能命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 H V フィールドデバイスにさらに、

前記 DNS サーバから、前記 H V フィールドデバイスの現在の状態の要求を受信することと、

前記 DNS サーバの前記要求に対する応答を送信することであって、前記応答が、前記 H V フィールドデバイスの前記現在の状態の表示を含む、送信することと、を行わせる、請求項 2 9 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 1】

前記ノード通信ネットワークのログサーバのエンドポイント識別情報が、前記 H V フィールドデバイスの前記電源投入と、前記 H V フィールドデバイスの前記ノード通信ネットワークへの接続の前記検出と、の前に前記 1 つ以上の非一時的メモリにプロビジョニングおよび記憶されており、

前記コンピュータ実行可能命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 H V フィールドデバイスにさらに、前記ログサーバの前記エンドポイント識別情報に、

前記 H V フィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されたことの表示、

前記別のデバイスとの前記通信セッションの確立が完了したことの表示、

前記 H V フィールドデバイスによって実施された前記物理機能に対応する生成されたデータの各送信のそれぞれの表示、

前記通信セッションの終了の表示、または、

前記 H V フィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されている間に前記 H V フィールドデバイスで発生する複数の他のイベントの各イベントのそれぞれの表示、のうちの少なくとも 1 つを送信させる、請求項 2 6 から請求項 3 0 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 2】

前記 H V フィールドデバイスと関連付けられた 1 つ以上のセキュリティクレデンシャルが、前記 H V フィールドデバイスの前記電源投入と、前記 H V フィールドデバイスの前記ノード通信ネットワークへの前記接続の前記検出と、の前に前記 1 つ以上の非一時的メモリにプロビジョニングおよび記憶されており、

前記 H V フィールドデバイスが、前記 1 つ以上のセキュリティクレデンシャルのうちの少なくともいくつかを利用して、前記別のデバイスとの前記通信セッションを確立する、請求項 2 6 から請求項 3 1 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 3】

前記 H V フィールドデバイスと関連付けられた前記 1 つ以上のセキュリティクレデンシャルが、1 つ以上のキー、1 つ以上の証明書、または 1 つ以上のパスワードのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 3 2 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 4】

前記 H V フィールドデバイスによって前記別のデバイスに送信された、前記 H V フィー

10

20

30

40

50

ルドデバイスの前記物理機能に対応する前記データが、プロセスオートメーションデバイス情報モデル（P A - D I M）を通じて露出されている構造を有する、請求項 2 6 から請求項 3 3 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 5】

前記確立された通信セッションを介した、前記 H V フィールドデバイスの前記物理機能に対応する前記データの前記別のデバイスへの前記送信が、前記 H V フィールドデバイスの前記物理機能に対応する前記データの公開を含み、

前記別のデバイスが、前記公開されたデータのサブスクライバーである、請求項 2 6 から請求項 3 4 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 6】

前記 H V フィールドデバイスの前記 1 つ以上の非一時的メモリが、前記 H V フィールドデバイスによって公開されるものとなるデータのセットを定義する公開リストを記憶し、前記公開リストが、前記 H V フィールドデバイスの前記物理機能に対応する前記データを示す、請求項 3 5 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 7】

前記公開リストが、前記サブスクライバーによって定義される、請求項 3 6 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 8】

前記公開リストが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースに記憶された 1 つ以上の構成に基づいて定義される、請求項 3 6 または請求項 3 7 に記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 3 9】

前記別のデバイスが、前記 H V フィールドデバイスのクライアントであり、

前記確立された通信セッションを介した、前記 H V フィールドデバイスの前記物理機能に対応する前記データの前記別のデバイスへの前記送信が、前記別のデバイスおよび前記 H V フィールドデバイスによって利用されるクライアントサーバモデルに従う、請求項 2 6 から請求項 3 8 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 4 0】

前記 H V フィールドデバイスに対応する前記タグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースから取得され、前記 H V フィールドデバイスの電源投入の前に、前記 H V フィールドデバイスの前記 1 つ以上のメモリにプロビジョニングされる、請求項 2 6 から請求項 3 9 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 4 1】

前記 H V フィールドデバイスに対応する前記タグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムによって構成されたデバイスタグまたはデータタグのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 2 6 から請求項 4 0 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 4 2】

前記 H V デバイスおよび前記別のデバイスが、プロセス制御ループに含まれ、前記プロセス制御ループの構成が、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースに記憶されている、請求項 2 6 から請求項 4 1 のいずれかに記載の高多用途フィールドデバイス。

【請求項 4 3】

プロセス制御またはオートメーションシステムの高多用途（H V）フィールドデバイスでの方法であって、

前記 H V フィールドデバイスが電源投入されると前記 H V フィールドデバイスによって、前記 H V フィールドデバイスが、前記 H V フィールドデバイスの通信インターフェースを介して、それぞれのエンドポイント識別情報によって識別されるノードを有するノード通信ネットワークに接続されていることを検出することと、

前記 H V フィールドデバイスによって、前記ノード通信ネットワークを介して、前記ノ

10

20

30

40

50

ード通信ネットワークのDHCPサーバに、前記HVフィールドデバイスを前記ノード通信ネットワーク内で識別させるエンドポイント識別情報の要求を送信することであって、前記要求が、前記HVフィールドデバイスのタグの表示を含み、前記タグが、前記プロセス制御オートメーションまたはオートメーションシステム内で前記HVフィールドデバイスを識別する、送信することと、

前記HVフィールドデバイスによって前記DHCPサーバから前記ノード通信ネットワークを介して、前記HVフィールドデバイスに割り当てられているエンドポイント識別情報を取得することと、

前記HVフィールドデバイスによって前記ノード通信ネットワークを介して、かつ前記HVフィールドデバイスに割り当てられた前記エンドポイント識別情報を使用することによって、別のデバイスとの通信セッションを確立することであって、前記別のデバイスが、産業プロセスを制御するための前記プロセス制御またはオートメーションシステムのランタイム動作中に、前記HVフィールドデバイスの1つ以上の物理コンポーネントによって実施される物理機能を示すデータのコンシューマである、確立することと、

前記プロセス制御またはオートメーションシステムの前記ランタイム動作中に、前記HVフィールドデバイスによって前記通信セッションを介して、前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを前記別のデバイスに送信して、それにより、前記産業プロセスを制御することと、を含む、方法。

【請求項44】

前記DHCPサーバが、複数のDHCPサーバの第1のサーバであり、

前記方法が、前記HVフィールドデバイスの前記ノード通信ネットワークへの前記接続を検出すると、前記HVフィールドデバイスによって前記ノード通信ネットワークを介して、複数のDHCPサーバに対応する発見メッセージをブロードキャストすることと、前記ブロードキャストされた発見メッセージに応答して、前記HVフィールドデバイスで、前記第1のDHCPサーバからのオフアームメッセージを受信することと、をさらに含み、

前記第1のDHCPサーバへの前記要求の送信が、前記第1のDHCPサーバの前記オフアームメッセージに基づく、請求項43に記載の方法。

【請求項45】

前記DHCPサーバのエンドポイント識別情報が、前記HVフィールドデバイスの前記電源投入と、前記HVフィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されていることを検出することと、の前に前記HVフィールドデバイスでプロビジョニングおよび記憶されており、

前記HVフィールドデバイスを前記ノード通信ネットワーク内で識別させる前記エンドポイント識別情報の前記要求を送信することが、前記HVフィールドデバイスに記憶された前記DHCPサーバの前記エンドポイント識別情報に基づく、請求項43または請求項44に記載の方法。

【請求項46】

前記HVフィールドデバイスによって、前記ノード通信ネットワークのネットワークノードマネージャに、前記HVフィールドデバイスの前記タグと前記HVフィールドデバイスに割り当てられた前記エンドポイント識別情報との間の関連付けの表示を提供することと、

前記ネットワークマネージャが、前記ノード通信ネットワークに通信可能に接続された複数のデバイスのそれぞれのタグと、前記ノード通信ネットワーク内の前記複数のデバイスを識別するそれぞれのエンドポイント識別情報と、の関連付けの表示を記憶することをさらに含み、および

前記複数のデバイスの前記タグの少なくともいくつか、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースに記憶された構成によって定義され、前記複数のデバイスの前記識別情報の前記少なくともいくつか、前記HVフィールドデバイスの前記識別情報を含む、請求項43から請求項45のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 7】

前記複数のデバイスの前記それぞれのタグと、前記複数のデバイスを識別する前記それぞれのエンドポイント識別情報と、の前記関連付けの前記表示が、前記ノード通信ネットワークのドメインネームサービス（DNS）サーバにとってアクセス可能であり、

前記DNSサーバが、前記複数のデバイスの1つ以上のデバイスのそれぞれのエンドポイント識別情報の要求に対する応答を、前記1つ以上のデバイスのそれぞれの状態、および前記1つ以上のデバイスの前記それぞれのタグと前記1つ以上のデバイスに対応する前記それぞれのエンドポイント識別情報との前記関連付けと、に基づいて提供し、

前記方法が、

前記HVフィールドデバイスで前記DNSサーバから、前記HVフィールドデバイスの現在の状態の要求を受信することと、

前記HVフィールドデバイスによって前記DNSサーバに前記要求に対する応答を送信することであって、前記応答が、前記HVフィールドデバイスの前記現在の状態の表示を含む、送信することと、をさらに含む、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記ノード通信ネットワークのログサーバのエンドポイント識別情報が、前記HVフィールドデバイスの前記電源投入と、前記HVフィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されていることを前記検出することと、の前に前記HVフィールドデバイスでプロビジョニングおよび記憶されており、

前記方法が、前記HVフィールドデバイスによって、前記ログサーバの前記エンドポイント識別情報に、

前記HVフィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されたことの表示

、
前記別のデバイスとの前記通信セッションの確立が完了したことの表示、

前記プロセス制御またはオートメーションシステムの前記ランタイム動作中の前記物理機能を示すそれぞれのデータの各送信のそれぞれの表示、

前記通信セッションが終了したことの表示、または

前記HVフィールドデバイスが前記ノード通信ネットワークに接続されている間に前記HVフィールドデバイスで発生する複数の他のイベントの各イベントのそれぞれの表示、のうちの少なくとも1つを送信することをさらに含む、請求項 4 3 から請求項 4 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4 9】

前記HVフィールドデバイスと関連付けられた1つ以上のセキュリティクレデンシャルが、前記HVフィールドデバイスの前記電源投入の前に、前記HVフィールドデバイスでプロビジョニングおよび記憶されており、

前記HVフィールドデバイスと関連付けられた前記1つ以上のセキュリティクレデンシャルが、1つ以上のキー、1つ以上の証明書、または1つ以上のパスワードのうちの少なくとも1つを含み、

前記別のフィールドデバイスとの前記通信セッションを確立することが、前記HVフィールドデバイスに記憶された1つ以上のセキュリティクレデンシャルのうちの少なくともいくつかを、前記別のデバイスによって提供される前記1つ以上のセキュリティクレデンシャルと比較することを含む、請求項 4 3 から請求項 4 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 0】

前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを前記別のデバイスに送信することが、前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを公開することを含み、

前記別のデバイスが、前記公開されたデータのサブスクライバーである、請求項 4 3 から請求項 4 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5 1】

前記HVフィールドデバイスが、前記HVフィールドデバイスによって公開されるものとなるデータのセットを定義する公開リストを記憶し、前記公開リストが、前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを示し、

前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを公開することが、前記公開リストに基づく、請求項50に記載の方法。

【請求項52】

前記公開リストが、前記サブスクライバーによって定義されるか、または前記公開リストが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースに記憶された1つ以上の構成に基づいて生成される、請求項51に記載の方法。

10

【請求項53】

前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上の物理コンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを前記別のデバイスに送信することが、クライアントサーバモデルに基づき、

前記別のデバイスが、前記HVフィールドデバイスのクライアントである、請求項43から請求項52のいずれかに記載の方法。

【請求項54】

前記HVフィールドデバイスの前記タグが、前記HVフィールドデバイスの前記電源投入の前にHVフィールドデバイスでプロビジョニングおよび記憶されており、前記HVフィールドデバイスの前記タグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの前記構成データベースに記憶された構成から取得される、請求項44から請求項53のいずれかに記載の方法。

20

【請求項55】

前記HVフィールドデバイスに対応する前記タグが、前記プロセス制御またはオートメーションシステムによって構成されたデバイスタグまたはデータタグのうちの少なくとも1つを含む、請求項54に記載の方法。

【請求項56】

前記HVフィールドデバイスの前記1つ以上のコンポーネントによって実施される前記物理機能を示す前記データを送信することが、プロセスオートメーションデバイス情報モデル(PADIM)を通じて露出されるデータ構造に従う、請求項43から請求項55のいずれかに記載の方法。

30

【請求項57】

前記HVフィールドデバイスのクロックと、前記ノード通信ネットワークの1つ以上の他のノードのそれぞれのクロックと、を同期させることをさらに含む、請求項43から請求項56のいずれかに記載の方法。

【請求項58】

前記HVフィールドデバイスを前記ノード通信ネットワーク内で識別させる前記エンドポイント識別情報の前記要求を送信することが、前記HVフィールドデバイスを前記ノード通信ネットワーク内で識別させる前記エンドポイント識別情報に対応する選択を送信することを含み、前記選択が、前記ノード通信ネットワークに対応するプレフィックスに基づき、前記HVフィールドデバイスの前記通信インターフェースでアドバタイズされる、請求項43から請求項57のいずれかに記載の方法。

40

【請求項59】

前記HVフィールドデバイスによって前記DHCPサーバから、タイムサーバの表示、ドメイン名、前記HVフィールドデバイスを前記ノード通信ネットワーク内で識別させる前記エンドポイント識別情報のリース時間、サブネットマスク、ゲートウェイの表示、またはドメインネームサービス(DNS)サーバの表示、のうちの少なくとも1つを取得することをさらに含む、請求項43から請求項58のいずれかに記載の方法。

【請求項60】

50

前記HVフィールドデバイスによって、前記データを前記別のデバイスに送信して、それにより、前記産業プロセスを制御することが、前記データを、前記プロセス制御またはオートメーションシステムの構成データベースで定義されるプロセス制御ループに含まれるコントローラに送信することを含む、請求項43から請求項59のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50