

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5945910号
(P5945910)

(45) 発行日 平成28年7月5日 (2016.7.5)

(24) 登録日 平成28年6月10日 (2016.6.10)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 76/02 (2009.01)	HO 4W 76/02
HO 4W 84/12 (2009.01)	HO 4W 84/12
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18

請求項の数 16 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2012-19089 (P2012-19089)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成24年1月31日 (2012.1.31)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-157943 (P2013-157943A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
(43) 公開日	平成25年8月15日 (2013.8.15)	(74) 代理人	110000110
審査請求日	平成27年1月14日 (2015.1.14)		特許業務法人快友国際特許事務所
		(72) 発明者	柴田 寛
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		審査官	倉本 敦史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置であって、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第1種の接続を確立する第1の接続部であって、第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき場合に、第1の無線チャネルを利用して、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を確立する前記第1の接続部と、

他のデバイスとの第2種の接続を確立する第2の接続部であって、前記第1のデバイスとは異なる第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき場合に、第2の無線チャネルを利用して、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立する前記第2の接続部と、を備え、

前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、前記第2の接続部は、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が維持されている状態で、前記第2のデバイスと

10

20

の前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第1の無線チャンネルの値と前記第2の無線チャンネルの値とが一致しない第2の場合であり、かつ、前記無線通信装置の現在の状態が前記親局状態である場合に、

前記第1の接続部は、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続で現在利用されている前記第1の無線チャンネルの値を、前記第2の無線チャンネルの値に変更することによって、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続部は、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第1の無線チャンネルの値と前記第2の無線チャンネルの値とが一致しない第2の場合であり、かつ、前記無線通信装置の現在の状態が前記子局状態である場合に、

前記第1の接続部は、前記無線通信装置の現在の状態を、前記子局状態から、前記親局状態及び前記子局状態とは異なる特定状態に変更することによって、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続部は、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成する、無線通信装置。

【請求項2】

前記無線通信装置は、さらに、

前記第1の無線チャンネルの値を前記第2の無線チャンネルの値に変更することによって前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断すべき場合に、前記第2の無線チャンネルの値を前記第1のデバイスに通知する通知部を備える、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

前記第1の接続部は、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されていない状態で、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記無線通信装置が保存する第1の設定値と、前記第1のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、前記状態決定処理を実行し、

前記第1の接続部は、さらに、前記無線通信装置の現在の状態を前記子局状態から前記特定状態に変更することによって前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が保存する設定値を、前記第1の設定値から、前記第1の設定値と比べて前記状態決定処理において前記無線通信装置が前記親局状態で動作すべきことが決定され易い第2の設定値に変更し、

前記第1の接続部は、前記無線通信装置の現在の状態を前記子局状態から前記特定状態に変更することによって前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記無線通信装置が保存する前記第2の設定値と、前記他のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、前記状態決定処理を実行する、請求項1又は2に記載の無線通信装置。

【請求項4】

前記第1の接続部は、さらに、前記無線通信装置の現在の状態を前記子局状態から前記特定状態に変更することによって前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持するための特定のモードに前記無線通信装置を設定し、

前記第1の接続部は、前記無線通信装置の現在の状態を前記子局状態から前記特定状態に変更することによって前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記状態決定処理を実行せず

10

20

30

40

50

に、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持する、請求項 1 又は 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置であって、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第 1 種の接続を確立する第 1 の接続部であって、第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されるべき場合に、第 1 の無線チャネルを利用して、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を確立する前記第 1 の接続部と、

他のデバイスとの第 2 種の接続を確立する第 2 の接続部であって、前記第 1 のデバイスとは異なる第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されるべき場合に、第 2 の無線チャネルを利用して、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立する前記第 2 の接続部と、を備え、

前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されていない状態で、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されるべき状況では、前記第 1 の接続部は、前記無線通信装置が保存する第 1 の設定値と、前記第 1 のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、前記状態決定処理を実行し、

前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されている状態で、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第 1 の無線チャネルの値と前記第 2 の無線チャネルの値とが一致する第 1 の場合に、前記第 2 の接続部は、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が維持されている状態で、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立することによって、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続及び前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第 1 の無線チャネルの値と前記第 2 の無線チャネルの値とが一致しない第 2 の場合に、

前記第 1 の接続部は、現在確立されている前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を切断し、

前記第 2 の接続部は、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立することによって、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続及び前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続のうちの前記第 2 種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

前記第 1 の接続部は、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が保存する設定値を、前記第 1 の設定値から、前記第 1 の設定値と比べて前記状態決定処理において前記無線通信装置が前記親局状態で動作すべきことが決定され易い第 2 の設定値に変更し、

前記第 1 の接続部は、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を切断した後に、他のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されるべき状況では、前記無線通信装置が保存する前記第 2 の設定値と、前記他のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、前記状態決定処理を実行する、無線通信装置。

【請求項 6】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置であって、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理

10

20

30

40

50

で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第1種の接続を確立する第1の接続部であって、第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき場合に、第1の無線チャネルを利用して、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を確立する前記第1の接続部と、

他のデバイスとの第2種の接続を確立する第2の接続部であって、前記第1のデバイスとは異なる第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき場合に、第2の無線チャネルを利用して、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立する前記第2の接続部と、を備え、

前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、前記第2の接続部は、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が維持されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

10

前記特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致しない第2の場合に、

前記第1の接続部は、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続部は、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

20

前記第1の接続部は、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持するための特定のモードに前記無線通信装置を設定し、

前記第1の接続部は、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記状態決定処理を実行せずに、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持する、無線通信装置。

【請求項7】

前記第1の接続部は、前記第2の場合に、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続で現在利用されている前記第1の無線チャネルの値を、前記第2の無線チャネルの値に変更することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断する、請求項5又は6に記載の無線通信装置。

30

【請求項8】

前記無線通信装置は、さらに、

前記第2の場合に、前記第2の無線チャネルの値を前記第1のデバイスに通知する通知部を備える、請求項7に記載の無線通信装置。

【請求項9】

前記無線通信装置は、さらに、

前記特定の状況では、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致するの可否かを判断するチャネル判断部を備え、

40

前記第1の場合は、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致すると判断される場合であり、

前記第2の場合は、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致しないと判断される場合である、請求項1から8のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項10】

前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されている状態で、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致しない場合に、

50

前記第 1 の接続部は、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を確立せず、

前記第 2 の接続部は、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を維持する、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の接続部は、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されていない状態で、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されるべき状況では、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を確立し、

前記第 2 の接続部は、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されていない状態で、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されるべき状況では、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立する、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 のデバイスは、アクセスポイントである、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の無線通信装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 の無線チャネルの値は、前記アクセスポイントによって決定される値である、請求項 12 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 4】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置のためのコンピュータプログラムであって、

前記無線通信装置に搭載されるコンピュータに、以下の各処理、即ち、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第 1 種の接続を確立する第 1 の接続処理であって、第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されるべき場合に、第 1 の無線チャネルを利用して、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を確立する前記第 1 の接続処理と、

他のデバイスとの第 2 種の接続を確立する第 2 の接続処理であって、前記第 1 のデバイスとは異なる第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されるべき場合に、第 2 の無線チャネルを利用して、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立する前記第 2 の接続処理と、を実行させ、

前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が確立されている状態で、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第 1 の無線チャネルの値と前記第 2 の無線チャネルの値とが一致する第 1 の場合に、前記第 2 の接続処理では、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続が維持されている状態で、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立することによって、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続及び前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第 1 の無線チャネルの値と前記第 2 の無線チャネルの値とが一致しない第 2 の場合であり、かつ、前記無線通信装置の現在の状態が前記親局状態である場合に、

前記第 1 の接続処理では、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続で現在利用されている前記第 1 の無線チャネルの値を、前記第 2 の無線チャネルの値に変更することによって、現在確立されている前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続を切断し、

前記第 2 の接続処理では、前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続を確立することによって、前記第 1 のデバイスとの前記第 1 種の接続及び前記第 2 のデバイスとの前記第 2 種の接続のうちの前記第 2 種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第 1 の無線チャネルの値と前記第 2 の無線チャネルの値

10

20

30

40

50

とが一致しない第2の場合であり、かつ、前記無線通信装置の現在の状態が前記子局状態である場合に、

前記第1の接続処理では、前記無線通信装置の現在の状態を、前記子局状態から、前記親局状態及び前記子局状態とは異なる特定状態に変更することによって、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続処理では、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成する、コンピュータプログラム。

【請求項15】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置のためのコンピュータプログラムであって、

前記無線通信装置に搭載されるコンピュータに、以下の各処理、即ち、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第1種の接続を確立する第1の接続処理であって、第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき場合に、第1の無線チャネルを利用して、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を確立する前記第1の接続処理と、

他のデバイスとの第2種の接続を確立する第2の接続処理であって、前記第1のデバイスとは異なる第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき場合に、第2の無線チャネルを利用して、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立する前記第2の接続処理と、を実行させ、

前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されていない状態で、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記第1の接続処理では、前記無線通信装置が保存する第1の設定値と、前記第1のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、前記状態決定処理を実行し、

前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、前記第2の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が維持されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致しない第2の場合に、

前記第1の接続処理では、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続処理では、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

前記第1の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が保存する設定値を、前記第1の設定値から、前記第1の設定値と比べて前記状態決定処理において前記無線通信装置が前記親局状態で動作すべきことが決定され易い第2の設定値に変更し、

前記第1の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき状況では、前記無線通信装置が保存する前記第2の設定値と、前記他のデバイスが保存する設定値と、を比較することによ

10

20

30

40

50

て、前記状態決定処理を実行する、コンピュータプログラム。

【請求項16】

無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置のためのコンピュータプログラムであって、

前記無線通信装置に搭載されるコンピュータに、以下の各処理、即ち、

他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が前記親局状態で動作すべきことを決定すると共に、前記他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの他方が前記子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、前記無線通信装置が前記状態決定処理で決定された状態で動作するように、前記他のデバイスとの第1種の接続を確立する第1の接続処理であって、第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき場合に、第1の無線チャネルを利用して、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を確立する前記第1の接続処理と、

他のデバイスとの第2種の接続を確立する第2の接続処理であって、前記第1のデバイスとは異なる第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき場合に、第2の無線チャネルを利用して、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立する前記第2の接続処理と、を実行させ、

前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、前記第2の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が維持されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、

前記特定の状況において、前記第1の無線チャネルの値と前記第2の無線チャネルの値とが一致しない第2の場合に、

前記第1の接続処理では、現在確立されている前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断し、

前記第2の接続処理では、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続を確立することによって、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続及び前記第2のデバイスとの前記第2種の接続のうちの前記第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成し、

前記第1の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持するための特定のモードに前記無線通信装置を設定し、

前記第1の接続処理では、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続を切断した後に、前記状態決定処理を実行せずに、前記無線通信装置が前記親局状態で動作することを維持する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

非特許文献1には、Wi-Fi Allianceによって策定されたWi-Fi Direct（以下では「WFD」と呼ぶ）について記載されている。WFDの無線ネットワークは、Group Ownerとして動作する1個の機器（以下では「G/O機器」と呼ぶ）と、G/O機器によって管理されるクライアントとして動作する1個以上の機器（以下では「クライアント機器」と呼ぶ）と、によって構成される。一対の機器の間でWFDに従った接続が確立されるべき場合に、一対の機器のそれぞれは、G/Oネゴシエーションを実行して、G/O及びクライアントのどちらで動作すべきかを決定する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】「Wi-Fi Peer-to-Peer (P2P) Technical Specification Version1.1」、Wi-Fi Alliance、2010年

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本明細書では、無線通信装置が複数個のデバイスとの接続を確立すべき状況において、無線通信装置が適切な接続状態を形成し得る技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書では、無線ネットワークの親局として機能する親局状態と、前記無線ネットワークの子局として機能する子局状態と、を含む複数の状態のうちのいずれかの状態で選択的に動作可能な無線通信装置を開示する。無線通信装置は、第1の接続部と第2の接続部とを備える。第1の接続部は、他のデバイス及び前記無線通信装置のうちの一方が親局状態で動作すべきことを決定すると共に、上記の他のデバイス及び無線通信装置のうちの他方が子局状態で動作すべきことを決定する状態決定処理を実行して、無線通信装置が状態決定処理で決定された状態で動作するように、上記の他のデバイスとの第1種の接続を確立する。第1の接続部は、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき場合に、第1の無線チャネルを利用して、第1のデバイスとの第1種の接続を確立する。第2の接続部は、他のデバイスとの第2種の接続を確立する。第2の接続部は、第1のデバイスとは異なる第2のデバイスとの第2種の接続が確立されるべき場合に、第2の無線チャネルを利用して、第2のデバイスとの第2種の接続を確立する。第1の接続部及び第2の接続部は、第1のデバイスとの第1種の接続及び第2のデバイスとの第2種の接続のうちの一方の接続が確立されている状態で、第1のデバイスとの第1種の接続及び第2のデバイスとの第2種の接続のうちの他方の接続が確立されるべき特定の状況では、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続及び第2のデバイスとの第2種の接続の両方が確立されている両方接続状態を形成し、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致しない第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続及び第2のデバイスとの第2種の接続のうちの1個の特定の接続のみが確立されている単一接続状態を形成する。

【0006】

上記の技術では、無線通信装置は、特定の状況において、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致する第1の場合に、両方接続状態を形成し、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致しない第2の場合に、単一接続状態を形成する。従って、無線通信装置は、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致するの可否に応じて、適切な接続状態を形成し得る。

【0007】

上記の1個の特定の接続は、第2のデバイスとの第2種の接続であってもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、第2のデバイスとの第2種の接続のみが確立されている単一接続状態を形成する。即ち、無線通信装置は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続ではなく、第2のデバイスとの第2種の接続を優先する。従って、無線通信装置は、第2の場合に、適切な単一接続状態を形成し得る。

【0008】

特定の状況は、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されている状態で、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されるべき状況であってもよい。第1の接続部は、第2の場合に、現在確立されている第1のデバイスとの第1種の接続を切断してもよい。第2の接続部は、第2の場合に、上記の1個の特定の接続である第2のデバイスとの第2種の接続

を確立してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続を切断して、第2のデバイスとの第2種の接続を確立する。即ち、無線通信装置は、第2の場合に、第2のデバイスとの第2種の接続を優先する。従って、無線通信装置は、第2の場合に、適切な単一接続状態を形成し得る。

【0009】

第1の接続部は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続で現在利用されている第1の無線チャネルの値を、第2の無線チャネルの値に変更することによって、第1のデバイスとの第1種の接続を切断してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続を適切に切断して、適切な単一接続状態を形成し得る。

10

【0010】

無線通信装置は、さらに、第2の場合に、第2の無線チャネルの値を第1のデバイスに通知する通知部を備えていてもよい。この構成によると、第1のデバイスは、無線通信装置から通知される第2の無線チャネルの値を適切に利用し得る。

【0011】

第1の接続部は、第2の場合であり、かつ、無線通信装置の現在の状態が親局状態である場合に、第1のデバイスとの第1種の接続で現在利用されている第1の無線チャネルの値を、第2の無線チャネルの値に変更することによって、第1種の接続を切断してもよい。第1の接続部は、第2の場合であり、かつ、無線通信装置の現在の状態が子局状態である場合に、無線通信装置の現在の状態を、子局状態から、親局状態及び子局状態とは異なる特定状態に変更することによって、第1種の接続を切断してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、無線通信装置の現在の状態が親局状態であるのか子局状態であるのかに応じて、第1のデバイスとの第1種の接続を適切に切断して、適切な単一接続状態を形成し得る。

20

【0012】

第1の接続部は、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されていない状態で、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき状況では、無線通信装置が保存する第1の設定値と、第1のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、状態決定処理を実行してもよい。第1の接続部は、さらに、第2の場合に、無線通信装置が保存する設定値を、第1の設定値から、第1の設定値と比べて状態決定処理において無線通信装置が親局状態で動作すべきことが決定され易い第2の設定値に変更してもよい。第1の接続部は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき状況では、無線通信装置が保存する第2の設定値と、上記の他のデバイスが保存する設定値と、を比較することによって、状態決定処理を実行してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、無線通信装置が保存する設定値を、第1の設定値から第2の設定値に変更する。このために、無線通信装置は、第1のデバイスとの第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき状況（以下では「対象の状況」と呼ぶ）において、状態決定処理で無線通信装置が親局状態で動作すべきことを決定し易い。従って、無線通信装置は、対象の状況において、他のデバイスとの第1種の接続を適切に確立し得る。

30

40

【0013】

第1の接続部は、さらに、第2の場合に、無線通信装置が親局状態で動作することを維持するための特定のモードに無線通信装置を設定してもよい。第1の接続部は、第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続を切断した後に、他のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき状況では、状態決定処理を実行せずに、無線通信装置が親局状態で動作することを維持してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、特定のモードに無線通信装置を設定する。このために、無線通信装置は、対象の状況において、親局状態で動作することを維持する。従って、無線通信装置は、第1の状況において、他のデバイスとの第1種の接続を適切に確立し得る。

【0014】

50

第1の接続部及び第2の接続部は、第2の場合に、現在確立されている上記の一方の接続を切断して、上記の1個の特定の接続である上記の他方の接続を確立することによって、単一接続状態を形成してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、適切な単一接続状態を形成し得る。

【0015】

無線通信装置は、さらに、特定の状況では、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致するの可否かを判断するチャネル判断部を備えていてもよい。第1の接続部及び第2の接続部は、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致すると判断される第1の場合に、両方接続状態を形成し、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致しないと判断される第2の場合に、単一接続状態を形成してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第1の無線チャネルの値と第2の無線チャネルの値とが一致するの可否かに応じて、適切な接続状態を形成し得る。

10

【0016】

第1の接続部及び第2の接続部は、第2の場合に、上記の一方の接続で現在利用されている無線チャネルの値を、上記の他方の接続で利用されるべき無線チャネルの値に変更することによって、現在確立されている上記の一方の接続を切断して、上記の1個の特定の接続である上記の他方の接続を確立することによって、単一接続状態を形成してもよい。この構成によると、無線通信装置は、第2の場合に、適切な単一接続状態を形成し得る。

【0017】

第1のデバイスとの第1種の接続が確立されている状態で、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されるべき特定の状況では、第2の場合に、第1の接続部は、第1のデバイスとの第1種の接続を切断し、第2の接続部は、第2のデバイスとの第2種の接続を確立してもよい。第2のデバイスとの第2種の接続が確立されている状態で、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき特定の状況では、第2の場合に、第1の接続部は、第1のデバイスとの第1種の接続を確立せず、第2の接続部は、第2のデバイスとの第2種の接続を維持してもよい。この構成によると、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されている状態で、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されるべき特定の状況と、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されている状態で、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき特定の状況と、のどちらでも、無線通信装置は、第2の場合に、適切な単一接続状態を形成し得る。

20

30

【0018】

第1の接続部は、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されていない状態で、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されるべき状況では、第1のデバイスとの第1種の接続を確立してもよい。第2の接続部は、第1のデバイスとの第1種の接続が確立されていない状態で、第2のデバイスとの第2種の接続が確立されるべき状況では、第2のデバイスとの第2種の接続を確立してもよい。この構成によると、無線通信装置は、状況に応じた接続を適切に確立し得る。

【0019】

第2のデバイスは、アクセスポイントであってもよい。この構成によると、無線通信装置は、アクセスポイント（即ち第2のデバイス）との第2種の接続を適切に確立し得る。

40

【0020】

第2の無線チャネルの値は、アクセスポイントによって決定される値であってもよい。この構成によると、無線通信装置は、アクセスポイントによって決定される第2の無線チャネルを利用して、アクセスポイント（即ち第2のデバイス）との第2種の接続を適切に確立し得る。

【0021】

なお、上記の無線通信装置を実現するための制御方法、コンピュータプログラム、及び、当該コンピュータプログラムを格納するコンピュータ読取可能記録媒体も、新規で有用である。

【図面の簡単な説明】

50

【0022】

【図1】通信システムの構成の一例を示す。

【図2】WFD接続処理のフローチャートを示す。

【図3】非WFD接続処理のフローチャートを示す。

【図4】ケースA1のシーケンス図を示す。

【図5】ケースB1のシーケンス図を示す。

【図6】ケースCのシーケンス図を示す。

【図7】第2実施例のケースB2のシーケンス図を示す。

【図8】第3実施例のケースA2のシーケンス図を示す。

【発明を実施するための形態】

10

【0023】

(第1実施例)

(システムの構成)

図1に示されるように、通信システム2は、アクセスポイント（以下では「AP」と呼ぶ）4と、PC6と、携帯端末8と、プリンタ10（PC6、携帯端末8等の周辺機器）と、を備える。携帯端末8とプリンタ10とは、それぞれ、後述のWi-Fi Directに従った無線通信機能を実行可能である。なお、以下では、Wi-Fi Directのことを「WFD」と呼び、WFDに従った接続のことを「WFD接続」と呼ぶ。プリンタ10は、携帯端末8とのWFD接続を確立可能であり、これにより、WFDネットワークが構築される。この結果、携帯端末8とプリンタ10とは、印刷データ等の通信対象の対象データの無線通信を実行可能になる。

20

【0024】

プリンタ10は、WFDに従った無線通信機能に加えて、通常の無線通信機能（例えば、IEEE802.11に従った無線通信）を実行可能である。即ち、プリンタ10は、AP4との接続（以下では「非WFD接続」と呼ぶ）を確立可能であり、これにより、非WFDネットワークが構築される。なお、PC6も、AP4との非WFD接続を確立可能である。この結果、プリンタ10とPC6とは、AP4を介して、印刷データ等の通信対象の対象データの無線通信を実行可能になる。

【0025】

本実施例では、AP4とPC6とプリンタ10とが、例えば、特定の会社内に据え置かれる状況を想定している。即ち、特定の会社内では、AP4とPC6とプリンタ10とを含む非WFDネットワークが構築される。このために、PC6のユーザ（例えば特定の会社の社員）は、AP4を介して、プリンタ10に印刷を実行させることができる。そして、例えば、携帯端末8のユーザ（例えば特定の会社を訪問した者）は、携帯端末8とプリンタ10との間にWFD接続を一時的に確立することができる。即ち、携帯端末8のユーザは、携帯端末8とプリンタ10とを含むWFDネットワークを一時的に構築させることができる。これにより、携帯端末8のユーザは、AP4を介さずに、プリンタ10に印刷を実行させることができる。このように、本実施例では、非WFDネットワークが定期的に構築されるべきネットワークであり、WFDネットワークが一時的に構築されるべきネットワークである状況を想定している。

30

40

【0026】

(プリンタ10の構成)

プリンタ10は、操作部12と、表示部14と、印刷実行部16と、無線インターフェイス18と、制御部20と、を備える。上記の各部12～20は、バス線（符号省略）に接続されている。操作部12は、複数のキーによって構成される。ユーザは、操作部12を操作して、様々な指示をプリンタ10に与えることができる。表示部14は、様々な情報を表示するためのディスプレイである。印刷実行部16は、インクジェット方式、レーザ方式等の印刷機構を備え、制御部20からの指示に従って印刷を実行する。

【0027】

無線インターフェイス18は、制御部20が無線通信を実行する際に利用されるインタ

50

ーフェイスである。無線インターフェイス18は、物理的には1個のインターフェイスである。ただし、無線インターフェイス18には、WFD接続で利用されるべきMACアドレスと、非WFD接続で利用されるべきMACアドレスと、の両方が割り当てられている。従って、制御部20は、無線インターフェイス18を利用して、WFDに従った無線通信機能と通常の無線通信機能との両方を同時的に実行し得る。この結果、後で詳しく説明するが、制御部20は、WFD接続と非WFD接続との両方が確立されている状態を形成し得る。

【0028】

制御部20は、CPU22とメモリ24とを備える。CPU22は、メモリ24に格納されているプログラムに従って、様々な処理を実行する。メモリ24は、ROM、RAM、ハードディスク等によって構成される。メモリ24は、CPU22によって実行される上記のプログラムを格納したり、CPU22が処理を実行する過程で取得又は生成されるデータを格納したりする。CPU22が上記のプログラムに従って処理を実行することによって、第1の接続部30、第2の接続部32、チャンネル判断部34、及び、通知部36の各機能が実現される。

10

【0029】

詳しくは後述するが、第1の接続部30は、WFDに従った無線通信機能を実行するためのユニットである。例えば、第1の接続部30は、携帯端末8とのWFD接続を確立する。また、第2の接続部32は、WFDに従った無線通信機能ではなく、通常の無線通信機能を実行するためのユニットである。例えば、第2の接続部32は、AP4との非WFD接続を確立する。

20

【0030】

(PC6の構成)

PC6は、WFDに従った無線通信機能を実行不可能である。ただし、変形例では、PC6は、WFDに従った無線通信機能を実行可能であってもよい。PC6は、AP4との非WFD接続を確立することができる。PC6は、図示省略のCPU、メモリ、ディスプレイ等を備える。PC6のメモリは、プリンタ10のためのプリンタドライバプログラムを格納している。PC6のCPUは、プリンタドライバプログラムを利用して、印刷対象の印刷データを生成することができる。プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立されていると共に、PC6とAP4との間に非WFD接続が確立されている状態では、PC6は、AP4を介して、印刷データをプリンタ10に無線で送信可能である。

30

【0031】

(携帯端末8の構成)

携帯端末8は、可搬型の端末であり、例えば、スマートフォン、PDA端末、ノートPC、タブレットPC等を含む。携帯端末8は、WFDに従った無線通信機能を実行可能である。携帯端末8は、プリンタ10とのWFD接続を確立可能である。携帯端末8は、図示省略のCPU、メモリ、ディスプレイ等を備える。携帯端末8のメモリは、プリンタ10のためのプリンタドライバプログラムを格納している。携帯端末8のCPUは、プリンタドライバプログラムを利用して、印刷対象の印刷データを生成することができる。プリンタ10と携帯端末8との間にWFD接続が確立されている状態では、携帯端末8は、AP4を介さずに、印刷データをプリンタ10に無線で送信可能である。

40

【0032】

(WFD)

WFDは、Wi-Fi Allianceによって策定された規格である。WFDは、Wi-Fi Allianceによって作成された「Wi-Fi Peer-to-Peer (P2P) Technical Specification Version 1.1」に記述されている。

【0033】

上述したように、プリンタ10と携帯端末8とは、それぞれ、WFDに従った無線通信機能を実行可能である。以下では、WFDに従った無線通信機能を実行可能な機器のこと

50

を「WFD対応機器」と呼ぶ。WFDの規格では、WFD対応機器の状態として、Group Owner状態（以下では「G/O状態」と呼ぶ）、クライアント状態、及び、デバイス状態の3つの状態が定義されている。WFD対応機器は、上記の3つの状態のうちの1つの状態で選択的に動作可能である。

【0034】

G/O状態の機器とクライアント状態の機器とによって、1個のWFDネットワークが構成される。1個のWFDネットワークでは、G/O状態の機器が1個しか存在し得ないが、クライアント状態の機器が1個以上存在し得る。G/O状態の機器は、1個以上のクライアント状態の機器を管理する。具体的に言うと、G/O状態の機器は、1個以上のクライアント状態の機器のそれぞれの識別情報（即ちMACアドレス）が記述された管理リストを生成する。G/O状態の機器は、クライアント状態の機器がWFDネットワークに新たに参加すると、当該機器の識別情報を管理リストに追加し、クライアント状態の機器がWFDネットワークから離脱すると、当該機器の識別情報を管理リストから削除する。

10

【0035】

G/O状態の機器は、管理リストに登録されている機器、即ち、クライアント状態の機器との間で、通信対象の対象データ（例えば、OSI参照モデルのネットワーク層の情報を含むデータ（印刷データ等））の無線通信を実行可能である。しかしながら、G/O状態の機器は、管理リストに登録されていない機器との間で、WFDネットワークに参加するためのデータ（例えば、ネットワーク層の情報を含まないデータ（Probe Request信号、Probe Response信号等の物理層のデータ））の無線通信を実行可能であるが、上記の対象データの無線通信を実行不可能である。例えば、G/O状態のプリンタ10は、管理リストに登録されている携帯端末8（即ち、クライアント状態の携帯端末8）から印刷データを無線で受信可能であるが、管理リストに登録されていない機器から印刷データを無線で受信不可能である。

20

【0036】

また、G/O状態の機器は、複数個のクライアント状態の機器の間の対象データ（印刷データ等）の無線通信を中継可能である。例えば、クライアント状態の携帯端末8がクライアント状態の他のプリンタに印刷データを無線で送信すべき場合には、携帯端末8は、まず、印刷データをG/O状態のプリンタ10に無線で送信する。この場合、プリンタ10は、携帯端末8から印刷データを無線で受信して、上記の他のプリンタに印刷データを無線で送信する。即ち、G/O状態の機器は、無線ネットワークのAP（アクセスポイント）の機能を実行可能である。

30

【0037】

なお、WFDネットワークに参加していないWFD対応機器（即ち、管理リストに登録されていない機器）が、デバイス状態の機器である。デバイス状態の機器は、WFDネットワークに参加するためのデータ（Probe Request信号、Probe Response信号等の物理層のデータ等）の無線通信を実行可能であるが、WFDネットワークを介して対象データ（印刷データ等）の無線通信を実行不可能である。

【0038】

（WFD接続処理；図2）

40

続いて、プリンタ10によって実行される処理の内容について説明する。まず、図2を参照して、デバイス状態のプリンタ10によって実行されるWFD接続処理の内容を説明する。ユーザが予め決められているWFD接続指示を操作部12に入力する場合に、制御部20は、図2のWFD接続処理を開始する。

【0039】

S10では、第1の接続部30は、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立されているのか否かを判断する。非WFD接続が確立されている場合（S10でYESの場合）には、S14に進み、非WFD接続が確立されていない場合（S10でNOの場合）には、S12に進む。

【0040】

50

なお、図2のフローチャートでは図示省略しているが、第1の接続部30は、S10でYES及びNOのどちらの場合であっても、プリンタ10の周囲に存在するデバイス状態の各機器（例えば携帯端末8）を検索するためのSearch処理を実行する。さらに、第1の接続部30は、Search処理で見つかった各機器に関する情報（例えば、デバイス名、機種名、MACアドレス等）を含む機器リストを、表示部14に表示させる。プリンタ10のユーザは、機器リストの中から、プリンタ10との接続が確立されるべき機器を指定する。第1の接続部30は、ユーザの指示に従って、機器を選択する。以下では、携帯端末8が選択された場合を例として、説明を続ける。

【0041】

また、デバイス状態の携帯端末8は、WFD接続指示が携帯端末8に入力される場合に、プリンタ10と同様に、Search処理を実行する。これにより、携帯端末8の表示部に、プリンタ10に関する情報を含む機器リストが表示される。携帯端末8のユーザは、機器リストの中から、携帯端末8との接続が確立されるべき機器を選択する。以下では、プリンタ10が選択された場合を例として、説明を続ける。

【0042】

S12では、第1の接続部30は、G/Oネゴシエーションを実行して、プリンタ10及び携帯端末8のうちの一方の機器をG/Oとして決定し、プリンタ10及び携帯端末8のうちの他方の機器をクライアントとして決定する。具体的に言うと、第1の接続部30は、まず、メモリ24に保存されているプリンタ10のIntent値を、携帯端末8に送信する。また、第1の接続部30は、携帯端末8に保存されている携帯端末8のIntent値を、携帯端末8から受信する。Intent値は、G/Oになるべき程度を示す設定値である。Intent値は、0～15の数値範囲の中のいずれかの値である。Intent値が大きい程、G/Oになり易い。換言すると、Intent値が小さい程、クライアントになり易い。

【0043】

例えば、CPU及びメモリの能力が比較的に高い機器（例えばPC）は、G/Oとして動作しながら、他の処理を高速で実行することができる。従って、このような機器には、通常、G/Oになり易いように、比較的に大きなIntent値が設定される。一方において、例えば、CPU及びメモリの能力が比較的に低い機器は、G/Oとして動作しながら、他の処理を高速で実行することができない可能性がある。従って、このような機器には、通常、G/Oになり難いように（即ち、クライアントになり易いように）、比較的に小さなIntent値が設定される。

【0044】

本実施例では、後述の図3のS60が実行されない限り、プリンタ10のIntent値（即ちデフォルトのIntent値）は、「2」である。プリンタ10は、通常、PC等と比べて、CPU及びメモリの能力が比較的に低い。このために、プリンタ10には、比較的に小さいデフォルトのIntent値が設定される。従って、S12では、第1の接続部30は、通常、プリンタ10のIntent値「2」を、携帯端末8に送信する。ただし、後述の図3のS60では、プリンタ10のIntent値が「14」に変更される。プリンタ10のIntent値が「14」に変更された直後のS12では、第1の接続部30は、プリンタ10のIntent値「14」を、携帯端末8に送信する。

【0045】

S12では、第1の接続部30は、さらに、プリンタ10のIntent値と、携帯端末8のIntent値と、を比較して、G/O及びクライアントを決定する。例えば、プリンタ10のIntent値が、携帯端末8のIntent値よりも大きい場合には、第1の接続部30は、プリンタ10がG/Oになるべきことを決定すると共に、携帯端末8がクライアントになるべきことを決定する。また、例えば、プリンタ10のIntent値が、携帯端末8のIntent値よりも小さい場合には、第1の接続部30は、プリンタ10がクライアントになるべきことを決定すると共に、携帯端末8がG/Oになるべきことを決定する。なお、第1の接続部30は、プリンタ10のIntent値と、携帯端

末8のIntent値と、が一致する場合には、プリンタ10のIntent値を変更し、変更後のIntent値を利用して、G/Oネゴシエーションを再び実行してもよいし、WFD接続を確立することができないことを示す情報を、表示部14に表示させてもよい。

【0046】

なお、携帯端末8は、プリンタ10と同じ手法を利用して、プリンタ10のIntent値と携帯端末8のIntent値とに基づいて、G/O及びクライアントを決定する。S12のG/Oネゴシエーションが終了すると、S13に進む。

【0047】

S13では、第1の接続部30は、S12のG/Oネゴシエーションの結果に応じた処理を実行する。例えば、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定された場合には、S13では、第1の接続部30は、WFD接続で利用されるべき無線チャンネルの値（以下では「WFDチャンネル値Vwfd」と呼ぶ）を決定する。WFDチャンネル値Vwfdは、1～14chのうちのいずれかの値に決定される。S13では、非WFD接続が確立されていない。この場合、第1の接続部30は、予め決められている値（例えば11ch）を、WFDチャンネル値Vwfdとして決定する。なお、変形例では、第1の接続部30は、1～14chの中からランダムに1個の値を選択し、当該値をWFDチャンネル値Vwfdとして決定してもよい。次いで、第1の接続部30は、決定済みのWFDチャンネル値Vwfdを、携帯端末8に送信（即ち通知）する。これにより、携帯端末8は、WFDチャンネル値Vwfdを知ることができ、以降の通信において、WFDチャンネル値Vwfdを利用することができる。なお、第1の接続部30は、決定済みのWFDチャンネル値Vwfdを、プリンタ10のメモリ24に記憶させる。

【0048】

一方において、プリンタ10がクライアントになるべきことが決定された場合には、S13では、第1の接続部30は、WFDチャンネル値Vwfdを決定しない。この場合、第1の接続部30は、G/O状態の携帯端末8から、携帯端末8によって決定されたWFDチャンネル値Vwfdを受信する。この場合、第1の接続部30は、受信済みのWFDチャンネル値Vwfdを、プリンタ10のメモリ24に記憶させる。S13を終えると、S22に進む。

【0049】

S22では、第1の接続部30は、WPS（Wi-Fi Protected Setup）ネゴシエーションを実行して、携帯端末8とのWFD接続を確立する。なお、S12において、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定された場合には、第1の接続部30は、G/O状態用のWPSネゴシエーションを実行する。一方において、S12において、プリンタ10がクライアントになるべきことが決定された場合には、第1の接続部30は、クライアント状態用のWPSネゴシエーションを実行する。

【0050】

（G/O状態用のWPSネゴシエーション）

G/O状態用のWPSネゴシエーションでは、第1の接続部30は、WFD接続を確立するために必要な無線プロファイル（SSID、認証方式、暗号化方式、パスワード等）を示すデータを生成する。なお、認証方式及び暗号化方式は、予め決められている。また、第1の接続部30は、S22の処理の際にパスワードを生成する。なお、SSIDは、S22の処理の際に、第1の接続部30によって生成されてもよいし、予め決められていてもよい。続いて、第1の接続部30は、S13で決定されたWFDチャンネル値Vwfdを利用して、無線プロファイルを示すデータを、携帯端末8に送信する。

【0051】

無線プロファイルがプリンタ10から携帯端末8に送信されることにより、プリンタ10及び携帯端末8が同じ無線プロファイルを利用することができる。第1の接続部30は、無線プロファイルを利用して、Authentication Request、Authentication Response、Association Request

t、Association Response、及び、4way handshakeの無線通信（以下では「特定の無線通信」と呼ぶ）を、携帯端末8と実行する。なお、上記の特定の無線通信でも、WFDチャンネル値Vwfdが利用される。上記の特定の無線通信の過程で、SSIDの認証、認証方式及び暗号化方式の認証、パスワードの認証等の様々な認証処理が実行される。全ての認証が成功した場合に、プリンタ10及び携帯端末8の間にWFD接続が確立される。

【0052】

次いで、第1の接続部30は、携帯端末8の識別情報（即ち、携帯端末8のMACアドレス）を管理リストに追加する。これにより、G/O状態のプリンタ10（即ち第1の接続部30）は、クライアント状態の携帯端末8との間で、WFDチャンネル値Vwfdを利用して、通信対象の対象データ（印刷データ等）の通信を実行することができる。なお、対象データは、OSI参照モデルの物理層よりも上位層であるネットワーク層のデータを含む。従って、G/O状態のプリンタ10（即ち第1の接続部30）は、クライアント状態の携帯端末8との間で、ネットワーク層の無線通信を実行することができる。さらに、G/O状態のプリンタ10（即ち第1の接続部30）は、クライアント状態の携帯端末8と、管理リストに登録されているクライアント状態の他の機器と、の間の無線通信を中継することができる。

10

【0053】

上述したように、第1の接続部30は、G/Oネゴシエーションでプリンタ10がG/Oになるべきことが決定される場合に、プリンタ10がG/O状態で動作するように、WFDチャンネル値Vwfdを利用して、携帯端末8とのWFD接続を確立する。

20

【0054】

（クライアント状態用のWPSネゴシエーション）

一方において、クライアント状態用のWPSネゴシエーションでは、第1の接続部30は、S13で受信されたWFDチャンネル値Vwfdを利用して、無線プロファイルを示すデータを、携帯端末8から受信する。次いで、第1の接続部30は、無線プロファイルを利用して、上記の特定の無線通信を、携帯端末8と実行する。これにより、プリンタ10及び携帯端末8の間にWFD接続が確立される。

【0055】

なお、携帯端末8は、プリンタ10の識別情報（即ち、プリンタ10のMACアドレス）を管理リストに追加する。これにより、クライアント状態のプリンタ10（即ち第1の接続部30）は、G/O状態の携帯端末8との間で、WFDチャンネル値Vwfdを利用して、通信対象の対象データ（印刷データ等）の通信を実行することができる。

30

【0056】

上述したように、第1の接続部30は、G/Oネゴシエーションでプリンタ10がクライアントになるべきことが決定される場合に、プリンタ10がクライアント状態で動作するように、WFDチャンネル値Vwfdを利用して、携帯端末8とのWFD接続を確立する。S22が終了すると、図2のWFD接続処理が終了する。

【0057】

続いて、S10でYESの場合（非WFD接続が現在確立されている場合）に実行されるS14以降の処理の内容を説明する。S14では、第1の接続部30は、S12と同様に、G/Oネゴシエーションを実行する。次いで、S16において、第1の接続部30は、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定されたのか否かを判断する。プリンタ10がG/Oになるべきことが決定された場合（S16でYESの場合）には、S18に進み、プリンタ10がクライアントになるべきことが決定された場合（S16でNOの場合）には、S19に進む。

40

【0058】

S18では、第1の接続部30は、まず、現在確立されている非WFD接続で利用されている無線チャンネルの値（以下では「非WFDチャンネル値Vap」と呼ぶ）を特定する。詳しくは後述するが、非WFDチャンネル値Vapは、1～14chのうちのいずれかの値

50

に、A P 4によって決定される。そして、図 3 の S 4 3 の処理が実行される際に、プリンタ 1 0 のメモリ 2 4 に、非 W F D チャンネル値 V a p が記憶される。第 1 の接続部 3 0 は、メモリ 2 4 から非 W F D チャンネル値 V a p を読み出すことによって、非 W F D チャンネル値 V a p を特定する。次いで、第 1 の接続部 3 0 は、W F D チャンネル値 V w f d を、非 W F D チャンネル値 V a p に一致する値に決定する。なお、第 1 の接続部 3 0 は、決定済みの W F D チャンネル値 V w f d を、プリンタ 1 0 のメモリ 2 4 に記憶させる。

【0059】

上述したように、S 1 8 では、第 1 の接続部 3 0 は、W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とを一致させる。この理由は、以下のとおりである。即ち、無線インターフェイス 1 8 は、物理的には 1 個のインターフェイスである。従って、プリンタ 1 0 は、複数の無線チャンネルを同時に利用して、無線インターフェイス 1 8 を介した無線通信を適切に実行することができない。従って、仮に、W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とが異なる場合には、プリンタ 1 0 は、W F D 接続を利用した無線通信と、非 W F D 接続を利用した無線通信と、を同時に適切に実行することができない。このために、S 1 8 では、第 1 の接続部 3 0 は、W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とを一致させることにより、W F D 接続を利用した通信と、非 W F D 接続を利用した通信と、を同時に適切に実行することを実現する。

【0060】

S 1 8 を経て実行される S 2 2 では、第 1 の接続部 3 0 は、G / O 状態用の W P S ネゴシエーションを実行する。これにより、第 1 の接続部 3 0 は、S 1 8 で決定された W F D チャンネル値 V w f d を利用して、携帯端末 8 との W F D 接続を確立する。A P 4 との非 W F D 接続が既に確立されているために、A P 4 との非 W F D 接続と、携帯端末 8 との W F D 接続と、の両方が確立されている状態が形成される。これにより、図 2 の W F D 接続処理が終了する。

【0061】

一方において、S 1 9 では、第 1 の接続部 3 0 は、G / O 状態の携帯端末 8 から、携帯端末 8 によって決定された W F D チャンネル値 V w f d を受信する。第 1 の接続部 3 0 は、受信済みの W F D チャンネル値 V w f d を、プリンタ 1 0 のメモリ 2 4 に記憶させる。

【0062】

次いで、S 2 0 において、チャンネル判断部 3 4 は、W F D チャンネル値 V w f d 及び非 W F D チャンネル値 V a p をメモリ 2 4 から読み出すことによって、W F D チャンネル値 V w f d 及び非 W F D チャンネル値 V a p を特定する。そして、チャンネル判断部 3 4 は、W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とが一致するの可否かを判断する。

【0063】

W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とが一致すると判断される場合（S 2 0 で Y E S の場合）には、S 2 2 において、第 1 の接続部 3 0 は、クライアント状態用の W P S ネゴシエーションを実行する。これにより、第 1 の接続部 3 0 は、S 1 9 で受信された W F D チャンネル値 V w f d を利用して、携帯端末 8 との W F D 接続を確立する。A P 4 との非 W F D 接続が既に確立されているために、A P 4 との非 W F D 接続と、携帯端末 8 との W F D 接続と、の両方が確立されている状態が形成される。これにより、図 2 の W F D 接続処理が終了する。

【0064】

一方において、W F D チャンネル値 V w f d と非 W F D チャンネル値 V a p とが一致しないと判断される場合（S 2 0 で N O の場合）には、S 2 4 において、第 1 の接続部 3 0 は、W F D 接続を確立することができないことを示す情報を、表示部 1 4 に表示させる。この場合、第 1 の接続部 3 0 は、携帯端末 8 との W F D 接続を確立しない。ただし、現在確立されている A P 4 との非 W F D 接続は、維持される。即ち、第 2 の接続部 3 2 は、A P 4 との非 W F D 接続を維持する。これにより、A P 4 との非 W F D 接続のみが確立されている状態が形成される。

【0065】

10

20

30

40

50

例えば、W F Dチャンネル値V w f dと非W F Dチャンネル値V a pとが一致しないと判断される場合（S 2 0でN Oの場合）に、A P 4との非W F D接続を切断して、携帯端末8とのW F D接続を確立する構成が考えられる。しかしながら、上述したように、非W F Dネットワークは、定常的に構築されるべきネットワークであり、このようなネットワークが切断されると、P C 6のユーザは、プリンタ1 0に印刷を実行させることができなくなる。このような事象が発生するのを抑制するために、本実施例では、S 2 0でN Oの場合に、現在確立されているA P 4との非W F D接続を維持して、携帯端末8とのW F D接続を確立しない構成を採用している。即ち、本実施例では、一時的に構築されるべきW F Dネットワークではなく、定常的に構築されるべき非W F Dネットワークを優先する構成を採用している。S 2 4が終了すると、図2のW F D接続処理が終了する。

10

【0066】

（非W F D接続処理；図3）

続いて、図3を参照して、プリンタ1 0によって実行される非W F D接続処理の内容を説明する。ユーザが予め決められている非W F D接続指示を操作部1 2に入力する場合に、制御部2 0は、図3の非W F D接続処理を開始する。

【0067】

S 4 0において、第2の接続部3 2は、プリンタ1 0の周囲に存在する各A Pを検索するためのS c a n処理を実行する。次いで、S 4 2において、第2の接続部3 2は、S c a n処理で見つけた各A Pに関する情報（例えば、S S I D等）を含むA Pリストを、表示部1 4に表示させる。プリンタ1 0のユーザは、A Pリストの中から、プリンタ1 0との接続が確立されるべきA Pを指定する。第2の接続部3 2は、ユーザの指示に従って、A Pを選択する。以下では、A P 4が選択された場合を例として、説明を続ける。

20

【0068】

第2の接続部3 2は、第1の接続部3 0（図2参照）とは異なり、G／Oネゴシエーションを実行しない。A P 4は、1～1 4 c hの中から、非W F D接続で利用されるべき無線チャンネルの値（即ち非W F Dチャンネル値V a p）を決定する。A P 4は、非W F Dチャンネル値V a pをプリンタ1 0に送信する。この結果、S 4 3において、第2の接続部3 2は、非W F Dチャンネル値V a pを受信する。第2の接続部3 2は、非W F Dチャンネル値V a pを、メモリ2 4に記憶させる。

【0069】

次いで、S 4 4において、第2の接続部3 2は、プリンタ1 0と携帯端末8との間にW F D接続が確立されているのか否かを判断する。W F D接続が確立されている場合（S 4 4でY E Sの場合）には、S 4 6に進み、W F D接続が確立されていない場合（S 4 4でN Oの場合）には、S 6 2に進む。

30

【0070】

S 6 2では、第2の接続部3 2は、S 4 3で受信された非W F Dチャンネル値V a pを利用して、認証のための通信をA P 4と実行する。ここで実行される通信では、第2の接続部3 2は、認証方式、暗号化方式、パスワード等のデータを、A P 4に送信する。これにより、A P 4は、認証方式、暗号化方式、パスワード等の認証を実行して、認証が成功すれば、認証成功を示すデータを、プリンタ1 0に送信する。これにより、プリンタ1 0とA P 4との間に非W F D接続が確立される。この結果、プリンタ1 0（即ち第2の接続部3 2）は、非W F Dチャンネル値V a pを利用して、A P 4を介して、通信対象の対象データ（印刷データ等）の通信をP C 6と実行することができる。S 6 2が終了すると、図3の非W F D接続処理が終了する。

40

【0071】

一方において、S 4 6では、第2の接続部3 2は、現在確立されているW F D接続において、プリンタ1 0がG／O状態であるのか否かを判断する。プリンタ1 0がG／O状態である場合（S 4 6でY E Sの場合）には、S 4 8において、第2の接続部3 2は、W F Dチャンネル値V w f dが変更される可能性があることを示す情報を、表示部1 4に表示させる。

50

【0072】

次いで、S50において、第1の接続部30は、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdを、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapに一致する値に設定する。例えば、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapと、が一致する場合には、S50において、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdが変更されない。この場合、プリンタ10と携帯端末8との間のWFD接続が維持される。

【0073】

これに対し、例えば、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapと、が一致しない場合には、S50において、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdが変更される。この場合、プリンタ10（即ち第1の接続部30）は、変更後のWFDチャンネル値Vwfdを利用して、携帯端末8と通信することができない。携帯端末8が変更前のWFDチャンネル値Vwfdを利用し続けるからである。従って、第1の接続部30は、管理対象の携帯端末8がWFDネットワークから離脱したものとして扱い、管理リストから携帯端末8の識別情報を削除する。これにより、第1の接続部30は、携帯端末8とのWFD接続を切断する。なお、第1の接続部30は、携帯端末8とのWFD接続を切断した後に、所定時間が経過すると、プリンタ10の状態をG/O状態からデバイス状態に変更する。

10

【0074】

なお、S50でWFDチャンネル値Vwfdが変更された場合には、S52において、第2の接続部32は、携帯端末8とのWFD接続が切断されたことを示す情報を、表示部14に表示させる。なお、S50でWFDチャンネル値Vwfdが変更されなかった場合には、第2の接続部32は、S52の処理を実行しない。S52を終えると、S62において、第2の接続部32は、上記と同様に、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapを利用して、AP4との非WFD接続を確立する。

20

【0075】

上述したように、S50では、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapと、が一致する場合には、携帯端末8とのWFD接続が維持される。従って、この場合、AP4との非WFD接続と、携帯端末8とのWFD接続と、の両方が確立されている状態が形成される。一方において、S50では、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapと、が一致しない場合には、携帯端末8とのWFD接続が切断される。従って、この場合、AP4との非WFD接続のみが確立されている状態が形成される。即ち、図3の非WFD接続処理でも、図2のWFD接続処理と同様に、一時的に構築されるべきWFDネットワークではなく、定常的に構築されるべき非WFDネットワークを優先する構成を採用している。

30

【0076】

一方において、プリンタ10がクライアント状態である場合（S46でNOの場合）には、S54において、チャンネル判断部34は、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapと、が一致するの否かを判断する。

40

【0077】

2つのチャンネル値Vwfd、Vapが一致する場合（S54でYESの場合）には、S62において、第2の接続部32は、上記と同様に、S43で受信された非WFDチャンネル値Vapを利用して、AP4との非WFD接続を確立する。この場合、AP4との非WFD接続と、携帯端末8とのWFD接続と、の両方が確立されている状態が形成される。

【0078】

一方において、2つのチャンネル値Vwfd、Vapが一致しない場合（S54でNOの場合）には、S56において、第2の接続部32は、携帯端末8とのWFD接続が切断されることを示す情報を、表示部14に表示させる。

【0079】

50

次いで、S 5 8において、第1の接続部30は、プリンタ10の状態をG/O状態からデバイス状態に変更する。具体的に言うと、第1の接続部30は、G/O状態のプリンタ10が保存している管理リストと、メモリ24内のWFDチャンネル値Vwfdと、を消去する。これにより、携帯端末8とのWFD接続が切断される。

【0080】

続いて、S 6 0において、第1の接続部30は、メモリ24内のプリンタ10のIntent値を、「2」から「14」に変更する。なお、変形例では、S 6 0において、第1の接続部30は、「14」とは異なる値（例えば「13」、「15」等）に変更してもよい。即ち、S 6 0では、第1の接続部30は、メモリ24内のプリンタ10のIntent値を、現在の値よりも大きい値に変更すればよい。これにより、仮に、図2のWFD接続処理が再び実行される場合に、第1の接続部30は、S 1 2又はS 1 4のG/Oネゴシエーションにおいて、プリンタ10のIntent値として、比較的に大きい値を利用することができる。即ち、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定され易くなる。

10

【0081】

なお、フローチャートには示していないが、S 6 0でIntent値が「14」に変更された後に、1回のG/Oネゴシエーション（図2のS 1 2又はS 1 4）が実行されると、メモリ24内のプリンタ10のIntent値は、「14」から「2」に戻される。

【0082】

S 6 0を終えると、S 6 2において、第2の接続部32は、上記と同様に、S 4 3で受信された非WFDチャンネル値Vapを利用して、AP 4との非WFD接続を確立する。S 5 8で携帯端末8とのWFD接続が切断されるために、AP 4との非WFD接続のみが確立されている状態が形成される。即ち、ここでも、定常的に構築されるべき非WFDネットワークを優先する構成を採用している。

20

【0083】

（具体例）

続いて、図4～図6を参照して、各機器4, 8, 10が実行する処理の様々なケースについて説明する。なお、図4～図6のシーケンスは、プリンタ10が図2及び図3のフローチャートに従って処理を実行することによって実現される。

【0084】

（ケースA1；図4）

30

図4のケースA1は、プリンタ10と携帯端末8との間にWFD接続を確立させ、その後、プリンタ10とAP 4との間に非WFD接続を確立させるケースを示す。ケースA1は、さらに、WFD接続において、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定されるケースを示す。

【0085】

プリンタ10にWFD接続指示が入力されると、プリンタ10は、G/Oネゴシエーションを実行する（図2のS 1 2）。ここでは、プリンタ10のIntent値として「2」が利用される。例えば、携帯端末8のIntent値が「1」である場合には、プリンタ10は、G/Oネゴシエーションにおいて、プリンタ10がG/Oになるべきことを決定する。次いで、プリンタ10は、WFDチャンネル値Vwfd（具体的には「11ch」）を決定し（S 1 3）、決定済みのWFDチャンネル値Vwfdを利用して、G/O状態用のWPSネゴシエーションを実行する（S 2 2）。これにより、プリンタ10と携帯端末8との間にWFD接続が確立される。

40

【0086】

続いて、プリンタ10に非WFD接続指示が入力されると、プリンタ10は、AP 4から非WFDチャンネル値Vapを受信し（図3のS 4 3）、S 4 4でYESと判断し、S 4 6でYESと判断する。この場合、プリンタ10は、WFD接続で現在利用されているWFDチャンネル値Vwfdを、非WFDチャンネル値Vapに一致する値に設定する（S 5 0）。

【0087】

50

WFDチャンネル値Vwfdが変更されない場合には、WFD接続が維持される。プリンタ10は、非WFDチャンネル値Vapを利用して、認証のための通信を実行する（S62）。これにより、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立される。この結果、WFD接続と非WFD接続の両方が確立されている状態（以下では「両方接続状態」と呼ぶ）が形成される。

【0088】

一方において、WFDチャンネル値Vwfdが変更される場合には、WFD接続が切断される。即ち、プリンタ10は、WFDチャンネル値Vwfdを変更することによって、WFD接続を切断する。次いで、プリンタ10は、非WFDチャンネル値Vapを利用して、認証のための通信を実行する（図3のS62）。これにより、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立される。この結果、非WFD接続のみが確立されている状態（以下では「単一接続状態」と呼ぶ）が形成される。

10

【0089】

（ケースB1；図5）

図5のケースB1は、プリンタ10と携帯端末8との間にWFD接続を確立させ、その後、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続を確立させるケースを示す。ケースB1は、さらに、WFD接続において、プリンタ10がクライアントになるべきことが決定されるケースを示す。

【0090】

プリンタ10にWFD接続指示が入力されると、プリンタ10は、G/Oネゴシエーションを実行する（図2のS12）。ここでは、プリンタ10のIntent値として「2」が利用される。例えば、携帯端末8のIntent値が「3」以上の値である場合には、プリンタ10は、G/Oネゴシエーションにおいて、プリンタ10がクライアントになるべきことを決定する。次いで、プリンタ10は、携帯端末8からWFDチャンネル値Vwfdを受信し（S13）、受信済みのWFDチャンネル値Vwfdを利用して、クライアント状態用のWPSネゴシエーションを実行する（S22）。これにより、プリンタ10と携帯端末8との間にWFD接続が確立される。

20

【0091】

続いて、プリンタ10に非WFD接続指示が入力されると、プリンタ10は、AP4から非WFDチャンネル値Vapを受信し（図3のS43）、S44でYESと判断し、S46でNOと判断する。

30

【0092】

WFD接続で現在利用されているWFDチャンネル値Vwfdと、非WFDチャンネル値Vapと、が一致する場合（S54でYES）には、WFD接続が維持される。プリンタ10は、非WFDチャンネル値Vapを利用して、認証のための通信を実行する（S62）。これにより、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立される。この結果、両方接続状態が形成される。

【0093】

一方において、WFD接続で現在利用されているWFDチャンネル値Vwfdと、非WFDチャンネル値Vapと、が一致しない場合（S54でNO）には、プリンタ10は、プリンタ10の状態をクライアント状態からデバイス状態に変更することによって、WFD接続を切断する（S58）。次いで、プリンタ10は、プリンタ10のIntent値を「2」から「14」に変更する（S60）。続いて、プリンタ10は、非WFDチャンネル値Vapを利用して、認証のための通信を実行する（S62）。これにより、プリンタ10とAP4との間に非WFD接続が確立される。この結果、単一接続状態が形成される。

40

【0094】

続いて、プリンタ10にWFD接続指示が再び入力されると、プリンタ10は、図2のS10でYESと判断し、G/Oネゴシエーションを実行する（S14）。ここで、プリンタ10のIntent値として、比較的に大きい値「14」が利用されるために、通常、プリンタ10がG/Oになるべきことが決定される。次いで、プリンタ10は、WFD

50

チャンネル値 V_{wfd} を、非 WFD 接続で現在利用されている非 WFD チャンネル値 V_{ap} に一致する値に決定する (S18)。次いで、プリンタ 10 は、決定済みの WFD チャンネル値 V_{wfd} を利用して、G/O 状態用の WPS ネゴシエーションを実行する (S22)。これにより、プリンタ 10 と携帯端末 8 との間に WFD 接続が確立される。この結果、両方接続状態が形成される。

【0095】

(ケース C; 図 6)

図 6 のケース C は、プリンタ 10 と AP 4 との間に非 WFD 接続を確立させ、その後、プリンタ 10 と携帯端末 8 との間に WFD 接続を確立させるケースを示す。

【0096】

プリンタ 10 に非 WFD 接続指示が入力されると、プリンタ 10 は、AP 4 から非 WFD チャンネル値 V_{ap} を受信し (図 3 の S43)、S44 で NO と判断する。次いで、プリンタ 10 は、非 WFD チャンネル値 V_{ap} を利用して、認証のための通信を実行する (S62)。これにより、プリンタ 10 と AP 4 との間に非 WFD 接続が確立される。

【0097】

続いて、プリンタ 10 に WFD 接続指示が入力されると、プリンタ 10 は、図 2 の S10 で YES と判断し、G/O ネゴシエーションを実行する (S14)。プリンタ 10 が G/O になるべきことが決定される場合には、プリンタ 10 は、図 2 の S16 で YES と判断し、WFD チャンネル値 V_{wfd} を、非 WFD 接続で現在利用されている非 WFD チャンネル値 V_{ap} に一致する値に決定する (S18)。次いで、プリンタ 10 は、決定済みの WFD チャンネル値 V_{wfd} を利用して、G/O 状態用の WPS ネゴシエーションを実行する (S22)。これにより、プリンタ 10 と携帯端末 8 との間に WFD 接続が確立される。この結果、両方接続状態が形成される。

【0098】

一方において、プリンタ 10 がクライアントになるべきことが決定される場合には、プリンタ 10 は、図 2 の S16 で NO と判断し、携帯端末 8 から WFD チャンネル値 V_{wfd} を受信する (S19)。

【0099】

受信済みの WFD チャンネル値 V_{wfd} と、非 WFD 接続で現在利用されている非 WFD チャンネル値 V_{ap} と、が一致する場合 (S20 で YES) には、プリンタ 10 は、受信済みの WFD チャンネル値 V_{wfd} を利用して、クライアント状態用の WPS ネゴシエーションを実行する (S22)。これにより、プリンタ 10 と携帯端末 8 との間に WFD 接続が確立される。この結果、両方接続状態が形成される。

【0100】

一方において、受信済みの WFD チャンネル値 V_{wfd} と、非 WFD 接続で現在利用されている非 WFD チャンネル値 V_{ap} と、が一致しない場合 (S20 で NO) には、プリンタ 10 は、WFD 接続を確立することができないことを示す情報を、表示部 14 に表示させる (S24)。この場合、プリンタ 10 は、WFD 接続を確立しない。この結果、単一接続状態が形成される。

【0101】

(第 1 実施例の効果)

図 4 及び図 5 のケース A1, B1 に示されるように、プリンタ 10 は、WFD 接続が確立されている状態で、非 WFD 接続が確立されるべき状況において、WFD チャンネル値 V_{wfd} と非 WFD チャンネル値 V_{ap} とが一致する場合に、両方接続状態を形成する。これにより、プリンタ 10 は、WFD 接続を利用して、携帯端末 8 から印刷データを受信することができると共に、非 WFD 接続を利用して、PC 6 から AP 4 を介して印刷データを受信することができる。なお、プリンタ 10 は、無線インターフェイス 18 の構成上、異なる 2 個のチャンネル値を利用して、適切な無線通信を実行することができない。従って、プリンタ 10 は、WFD 接続が確立されている状態で、非 WFD 接続が確立されるべき状況において、WFD チャンネル値 V_{wfd} と非 WFD チャンネル値 V_{ap} とが一致しない場合

10

20

30

40

50

に、W F D接続を切断して、非W F D接続のみが確立されている単一接続状態を形成する。これにより、プリンタ10は、非W F D接続を利用して、P C 6からA P 4を介して印刷データを適切に受信することができる。特に、プリンタ10は、定常的に確立されるべき非W F D接続を優先して、単一接続状態を形成する。このために、プリンタ10及びP C 6が設置されている環境（例えば上記の特定の会社内）において、P C 6のユーザが、プリンタ10で印刷を実行させることができないという事象が発生するのを抑制することができる。本実施例によると、プリンタ10は、適切な接続状態を形成することができる。

【0102】

なお、図5のケースB1に示されるように、プリンタ10は、W F Dチャンネル値V w f dと非W F Dチャンネル値V a pとが一致しない場合に、I n t e n t 値を「2」から「14」に変更する。この結果、プリンタ10にW F D接続指示が再び入力される場合に、プリンタ10は、通常、プリンタ10がG / Oになるべきことを決定し、W F Dチャンネル値V w f dを、非W F Dチャンネル値V a pに一致する値に決定する。これにより、プリンタ10は、W F D接続を適切に確立することができ、この結果、両方接続状態を適切に形成することができる。

【0103】

また、図6のケースCに示されるように、プリンタ10は、非W F D接続が確立されている状態で、W F D接続が確立されるべき状況でも、W F Dチャンネル値V w f dと非W F Dチャンネル値V a pとが一致する場合に、両方接続状態を形成し、W F Dチャンネル値V w f dと非W F Dチャンネル値V a pとが一致しない場合に、W F D接続を切断して、非W F D接続のみが確立されている単一接続状態を形成する。従って、プリンタ10は、適切な接続状態を形成することができる。

【0104】

（対応関係）

プリンタ10、携帯端末8、A P 4が、それぞれ、「無線通信装置」、「第1のデバイス」、「第2のデバイス」の一例である。G / O状態、クライアント状態、デバイス状態が、それぞれ、「親局状態」、「子局状態」、「特定状態」の一例である。G / Oネゴシエーションが、「状態決定処理」の一例である。I n t e n t 値「2」、I n t e n t 値「14」が、それぞれ、「第1の設定値」、「第2の設定値」の一例である。W F D接続、非W F D接続が、それぞれ、「第1種の接続」、「第2種の接続」の一例である。W F Dチャンネル値V w f d、非W F Dチャンネル値V a pが、それぞれ、「第1の無線チャンネルの値」、「第2の無線チャンネルの値」の一例である。図4及び図5のケースA1、B1が、「前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されている状態で、前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されるべき前記特定の状況」の一例である。図6のケースCが、「前記第2のデバイスとの前記第2種の接続が確立されている状態で、前記第1のデバイスとの前記第1種の接続が確立されるべき前記特定の状況」の一例である。

【0105】

（第2実施例）

第1実施例と異なる点を説明する。本実施例では、図3のS60の処理の内容が、第1実施例とは異なる。S60において、第1の接続部30は、プリンタ10を自律G / Oモードに設定する。自律G / Oモードは、G / O状態で動作することをプリンタ10に維持させるモードである。従って、S60の段階ではW F D接続が確立されていないが、プリンタ10は、G / O状態に設定されている。この段階では、プリンタ10が管理している管理リストには、クライアント状態の機器の識別情報が記述されていない。

【0106】

（ケースB2；図7）

本実施例では、図5のケースB1の代わりに、図7のケースB2が実現される。単一接続状態が形成されるまでの各処理は、図5のケースB1と同様である。ただし、上述したように、プリンタ10は、図3のS60において、プリンタ10を自律G / Oモードに設

10

20

30

40

50

定する。なお、S 6 0では、プリンタ1 0（即ち第1の接続部3 0）は、W F Dチャンネル値V w f dを、非W F Dチャンネル値V a pに一致する値に決定する（フローチャート図示省略）。

【0 1 0 7】

携帯端末8のユーザは、W F D接続が切断された後に、W F D接続指示を携帯端末8に
入力する。この場合、携帯端末8は、携帯端末8の周囲に存在するG／O状態の機器（即
ちプリンタ1 0）を検索する。この検索の過程で、携帯端末8は、G／O状態のプリンタ
1 0が利用しているW F Dチャンネル値V w f d（即ち、非W F Dチャンネル値V a pに一致
する値）を知ることができる。携帯端末8は、W F Dチャンネル値V w f dを利用して、接
続要求をプリンタ1 0に送信する。

10

【0 1 0 8】

プリンタ1 0のユーザは、プリンタ1 0が携帯端末8から接続要求を受信した後に、許
可指示をプリンタ1 0に入力する。この場合、プリンタ1 0（即ち第1の接続部3 0）は
、G／Oネゴシエーションを実行せずに、W F Dチャンネル値V w f dを利用して、G／O
状態用のW P Sネゴシエーションを実行する（フローチャート図示省略）。これにより、
プリンタ1 0と携帯端末8との間にW F D接続が確立される。この結果、両方接続状態が
形成される。

【0 1 0 9】

（第2実施例の効果）

図7のケースB 2に示されるように、プリンタ1 0は、W F Dチャンネル値V w f dと非
W F Dチャンネル値V a pとが一致しない場合に、プリンタ1 0を自律G／Oモードに設定
する。この結果、プリンタ1 0は、携帯端末8から接続要求を受信すると、W F D接続を
適切に確立することができ、この結果、両方接続状態を適切に形成することができる。本
実施例では、自律G／Oモードが「特定のモード」の一例である。

20

【0 1 1 0】

（第3実施例）

第1実施例と異なる点を説明する。本実施例では、図2のS 4 8の処理の内容が、第1
実施例とは異なる。上述したように、S 5 0では、W F Dチャンネル値V w f dが、非W F
Dチャンネル値V a pに一致する値に設定されるために、W F Dチャンネル値V w f dが変更
され得る。S 4 8では、通知部3 6は、変更後のW F Dチャンネル値V w f d（即ち、非W
F Dチャンネル値V a pに一致する値）を、携帯端末8に通知（即ち送信）する。

30

【0 1 1 1】

（ケースA 2；図8）

本実施例では、図4のケースA 1の代わりに、図8のケースA 2が実現される。単一接
続状態が形成されるまでの各処理は、図4のケースA 1と同様である。ただし、上述した
ように、プリンタ1 0は、図2のS 4 8において、変更後のW F Dチャンネル値V w f dを
、携帯端末8に通知（即ち送信）する。なお、プリンタ1 0は、W F Dチャンネル値V w f
dを変更してW F D接続を切断しても（S 5 0）、G／O状態を所定期間維持する（フロ
ーチャート図示省略）。

【0 1 1 2】

携帯端末8は、プリンタ1 0から変更後のW F Dチャンネル値V w f dを取得すると、変
更後のW F Dチャンネル値V w f dを利用して、接続要求をプリンタ1 0に送信する。なお
、携帯端末8は、W F D接続指示が携帯端末8に入力されなくても（第2実施例参照）、
接続要求をプリンタ1 0に送信する。

40

【0 1 1 3】

プリンタ1 0のユーザは、プリンタ1 0が携帯端末8から接続要求を受信した後に、許
可指示をプリンタ1 0に入力する。この場合、プリンタ1 0（即ち第1の接続部3 0）は
、G／Oネゴシエーションを実行せずに、変更後のW F Dチャンネル値V w f dを利用して
、G／O状態用のW P Sネゴシエーションを実行する（フローチャート図示省略）。これ
により、プリンタ1 0と携帯端末8との間にW F D接続が確立される。この結果、両方接

50

続状態が形成される。

【0114】

(第3実施例の効果)

図8のケースA2に示されるように、プリンタ10は、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、変更後のWFDチャンネル値Vwfdを携帯端末8に通知する。この結果、携帯端末8は、変更後のWFDチャンネル値Vwfdを利用して、接続要求をプリンタ10に送信することができる。従って、プリンタ10は、携帯端末8から接続要求を受信すると、WFD接続を適切に確立することができ、この結果、両方接続状態を適切に形成することができる。

【0115】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。上記の実施例の変形例を以下に列挙する。

【0116】

(変形例1) 「無線通信装置」は、プリンタ10に限られず、無線通信可能な他の機器(例えば、携帯端末、PC、サーバ、FAX装置、コピー機、スキャナ、多機能機等)であってもよい。また、「第1のデバイス」及び「第2のデバイス」は、携帯端末8及びAP4に限られず、無線通信可能な他の機器(例えば、PC、サーバ、プリンタ、FAX装置、コピー機、スキャナ、多機能機等)であってもよい。

【0117】

(変形例2) 「親局状態」は、WFDのG/O状態に限られず、無線ネットワークを構成する他のデバイスを管理(例えば、他のデバイスに関する情報のリストを管理すること、他のデバイス間の無線通信を中継すること等)する状態であればよい。また、「子局状態」は、WFDのクライアント状態に限られず、親局状態の機器によって管理される状態であればよい。従って、「第1種の接続」は、WFD接続に限られず、無線通信装置が親局状態と子局状態とのうちの一方の状態を選択的に動作するための他の種類の接続であってもよい。

【0118】

(変形例3) 「第2種の接続」は、AP4との非WFD接続に限られず、例えば、PC等とのWFD接続であってもよい。即ち、「第1種の接続」と「第2種の接続」とは、同じ種類の接続であってもよい。また、「第2種の接続」は、例えば、PC等とのアドホックの接続であってもよい。

【0119】

(変形例4) 上記の各実施例では、図2のS12及びS14のG/Oネゴシエーションにおいて、第1の接続部30は、プリンタ10のIntent値が、携帯端末8のIntent値よりも大きい場合に、プリンタ10がG/Oになるべきことを決定する。これに代えて、第1の接続部30は、プリンタ10のIntent値が、携帯端末8のIntent値よりも小さい場合に、プリンタ10がG/Oになるべきことを決定してもよい。上記の実施例では、「第2の設定値」が「第1の設定値」よりも大きい値であるが、本変形例では、「第2の設定値」が「第1の設定値」よりも小さい値であってもよい。

【0120】

(変形例5) 上記の第1実施例では、第1の接続部30は、プリンタ10がクライアント状態であり、かつ、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、Intent値を「2」から「14」に変更する(図3のS60)。そして、第1の接続部30は、プリンタ10がG/O状態であり、かつ、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、Intent値を変更しない(図3のS48～S52)。これに代えて、第1の接続部30は、プリンタ10がG/O状態であり、かつ、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、Intent値を「2」から「14」に変更してもよい。即ち、第1の接続部30は、図4のケースA1において単一接続状態が形成される場合に、Intent値を「2

10

20

30

40

50

」から「14」に変更してもよい。

【0121】

この構成によると、図4のケースA1において単一接続状態が形成された後に、プリンタ10にWFD接続指示が再び入力される場合に、第1の接続部30は、図2のS14のG/Oネゴシエーションにおいて、通常、プリンタ10がG/Oになるべきことを決定する。従って、第1の接続部30は、WFDチャンネル値Vwfdを、非WFDチャンネル値Vapに一致する値に決定することができ（図2のS18）、この結果、両方接続状態を適切に形成することができる。一般的に言うと、第1の接続部は、無線通信装置の状態が親局状態であるのか子局状態であるのか関わらず、第1の無線チャンネルの値と第2の無線チャンネルの値とが一致しない場合（即ち第2の場合）に、無線通信装置が保存する設定値を、第1の設定値から第2の設定値に変更してもよい。

10

【0122】

（変形例6）上記の各実施例では、第1の接続部30及び第2の接続部32は、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、非WFD接続のみが確立されている単一接続状態を形成する。これに代えて、第1の接続部30及び第2の接続部32は、WFDチャンネル値Vwfdと非WFDチャンネル値Vapとが一致しない場合に、WFD接続のみが確立されている単一接続状態を形成してもよい。一般的に言うと、第1の接続部及び第2の接続部は、第1の無線チャンネルの値と第2の無線チャンネルの値とが一致しない第2の場合に、第1のデバイスとの第1種の接続及び第2のデバイスとの第2種の接続のうちの1個の特定の接続のみが確立されている単一接続状態を形成すれば

20

【0123】

（変形例7）上記の各実施例では、無線チャンネルの値の範囲として1ch～14chが利用される。これは、日本で利用される仕様である。これに代えて、無線チャンネルの値の範囲として、1ch～11chが利用されてもよいし（米国の仕様）、1ch～13chが利用されてもよいし（欧州の仕様）、他の範囲が利用されてもよい。

【0124】

（変形例8）上記の各実施例では、プリンタ10のCPU22がソフトウェアに従って処理を実行することによって、各部30～36が実現される。これに代えて、各部30～36のうちの少なくとも一部は、論理回路等のハードウェアによって実現されてもよい。

30

【0125】

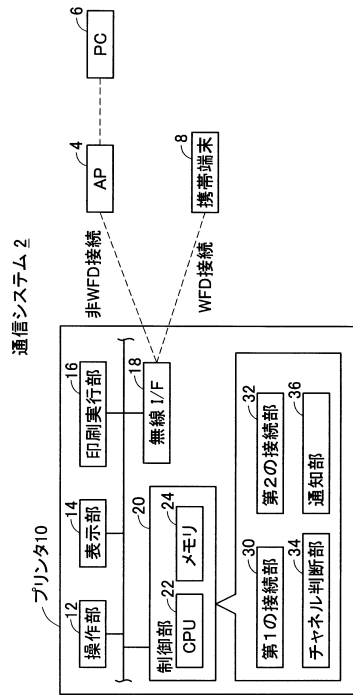
また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【符号の説明】

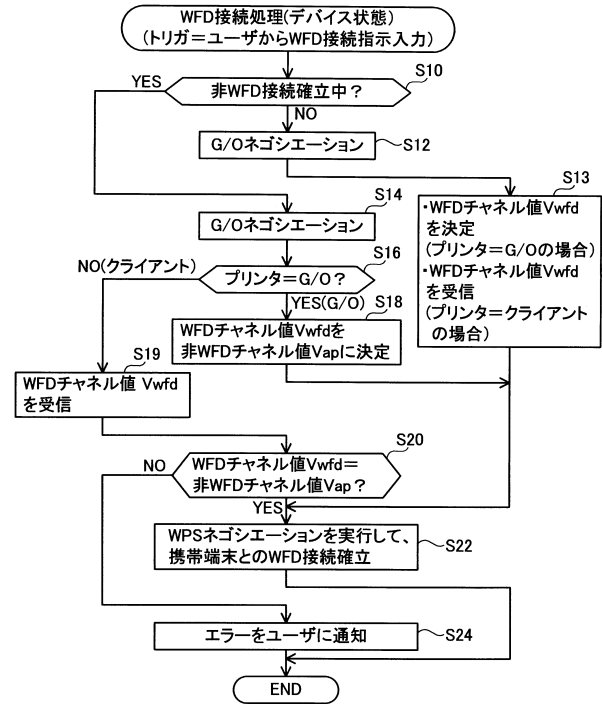
【0126】

2：通信システム、4：AP、6：PC、8：携帯端末、10：プリンタ、Vwfd：WFDチャンネル値、Vap：非WFDチャンネル値

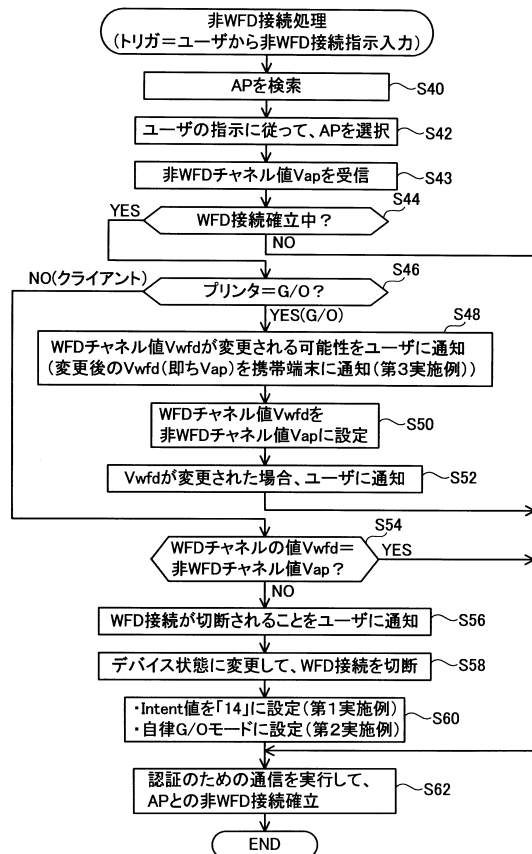
【図 1】



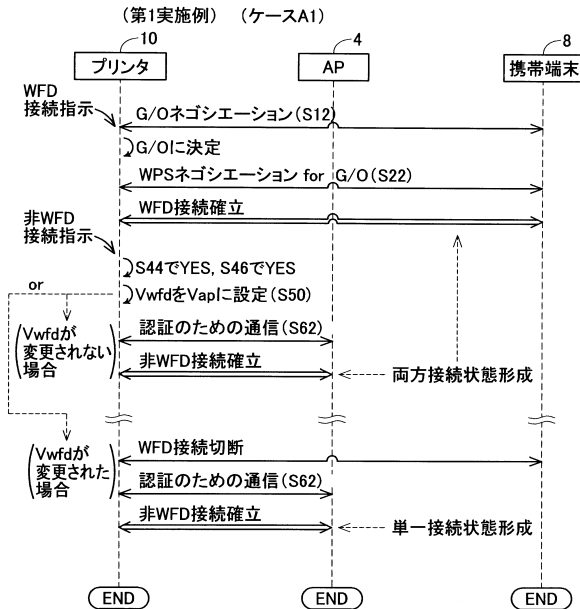
【図 2】



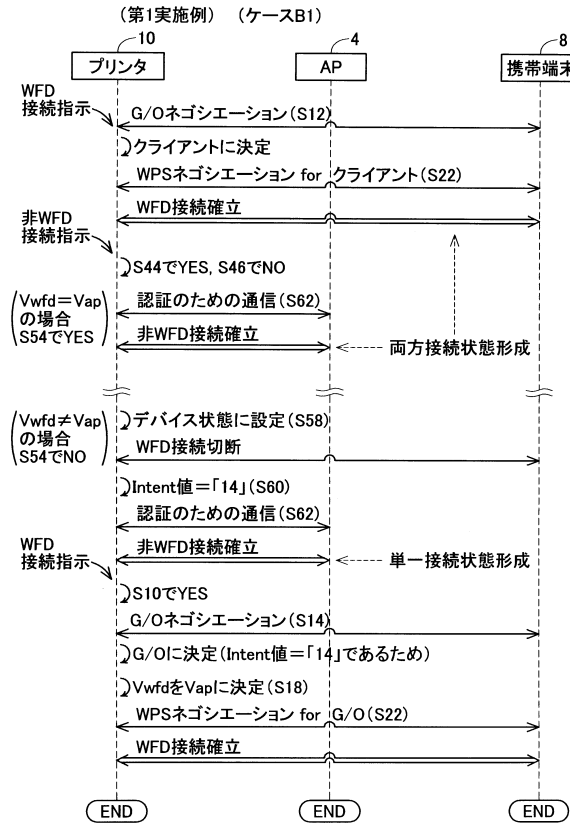
【図 3】



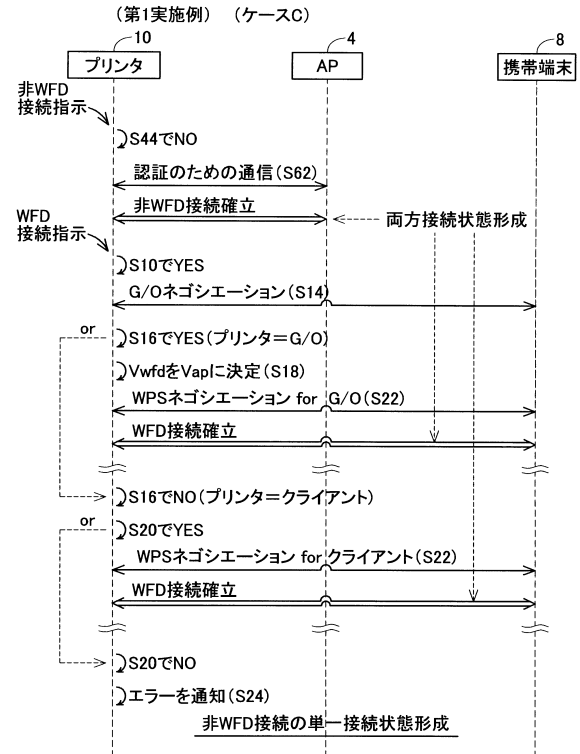
【図 4】



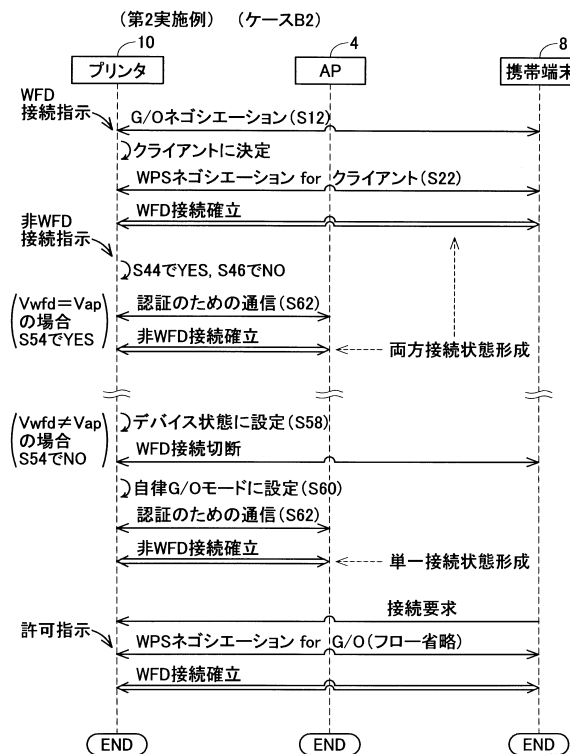
【図 5】



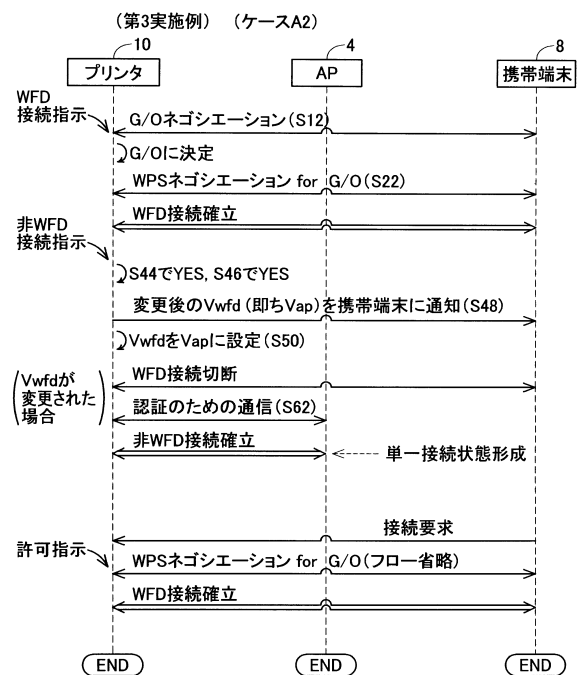
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-019487 (JP, A)
特開2009-049701 (JP, A)
特開2006-338674 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00