

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-135647

(P2017-135647A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017. 8. 3)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
H04Q	9/00	(2006.01)	H04Q	9/00	301B	5K048
H04M	11/00	(2006.01)	H04M	11/00	301	5K201
			H04Q	9/00	331Z	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2016-15841 (P2016-15841)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成28年1月29日 (2016. 1. 29)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区新宿四丁目1番6号
		(74) 代理人	100104710
			弁理士 竹腰 昇
		(74) 代理人	100090479
			弁理士 井上 一
		(74) 代理人	100124682
			弁理士 黒田 泰
		(72) 発明者	井上 勝豊
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	細見 浩昭
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

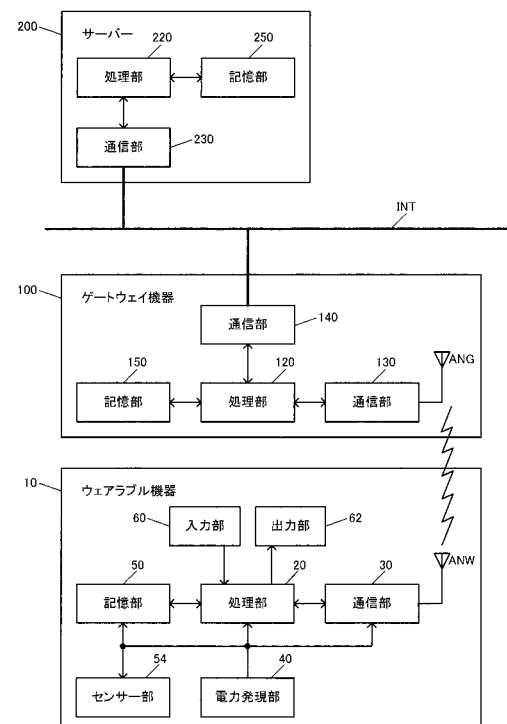
(54) 【発明の名称】 通信システム、近距離無線通信網及びウェアラブル機器

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータ通信網へのウェアラブル機器の常時接続性等を向上できる通信システム、近距離無線通信網及びウェアラブル機器等の提供。

【解決手段】 通信システムは、電力を発現する電力発現部40と、電力発現部40からの電力により動作して情報を処理する処理部20と、電力発現部40からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部30と、を有するウェアラブル機器10と、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器100を有し、コンピュータ通信網に接続可能な近距離無線通信網を含む。ウェアラブル機器10は、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器100と通信接続され、ゲートウェイ機器100を介してコンピュータ通信網INTに通信接続される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力を発現する電力発現部と、前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、前記電力発現部からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部と、を有するウェアラブル機器と、

不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器を有し、コンピューター通信網に接続可能な近距離無線通信網と、

を含み、

前記ウェアラブル機器は、

前記疎結合の近距離無線通信により前記ゲートウェイ機器と通信接続され、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続されることを特徴とする通信システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記疎結合の近距離無線通信は、前記ウェアラブル機器からの存在報知 packets を前記ゲートウェイ機器が探索するスキャン期間において行われる通信であることを特徴とする通信システム。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記ウェアラブル機器は、

前記存在報知 packets を用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信する、或いは前記存在報知 packets に対して前記ゲートウェイ機器がリクエスト packets を送信した場合に、前記リクエスト packets の応答 packets を用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信することを特徴とする通信システム。

20

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、

前記ウェアラブル機器は、

前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に送信された情報に基づき取得された情報を、前記スキャン期間において、前記コンピューター通信網から前記ゲートウェイ機器を介して前記疎結合の近距離無線通信により受信することを特徴とする通信システム。

30

【請求項 5】

請求項 2 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記存在報知 packets、前記スキャン期間は、各々、ブルートゥース (Bluetooth は登録商標) におけるアドバタイジング packets、アクティブスキャン期間であることを特徴とする通信システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

前記ウェアラブル機器は、

第 1 の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第 1 のゲートウェイ機器との間で前記疎結合の近距離無線通信を行い、前記第 1 の期間とは異なる第 2 の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第 2 のゲートウェイ機器との間で前記疎結合の近距離無線通信を行うことを特徴とする通信システム。

40

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記第 1 のゲートウェイ機器は、

前記ウェアラブル機器が前記第 2 のゲートウェイ機器と通信接続され、所与の削除条件が成立した場合に、前記ウェアラブル機器からの受信情報又は前記ウェアラブル機器への送信情報の削除処理を行うことを特徴とする通信システム。

【請求項 8】

50

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、
前記ゲートウェイ機器は、
前記疎結合の近距離無線通信により前記ウェアラブル機器から受信した前記ウェアラブル機器のアドレス情報を、前記コンピューター通信網用のアドレス情報に変換する処理を行うことを特徴とする通信システム。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、
前記ウェアラブル機器は、
他の情報通信端末を介さずに直接に、前記疎結合の近距離無線通信により前記ゲートウェイ機器に通信接続されることを特徴とする通信システム。

10

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかにおいて、
前記ウェアラブル機器と通信接続される第 2 のウェアラブル機器を含み、
前記第 2 のウェアラブル機器は、
前記疎結合の近距離無線通信により、前記ウェアラブル機器及び前記ゲートウェイ機器を介して、前記コンピューター通信網に通信接続されることを特徴とする通信システム。

【請求項 11】

請求項 10 において、
前記ウェアラブル機器は、
所与の削除条件が成立した場合に、前記第 2 のウェアラブル機器からの受信情報又は前記第 2 のウェアラブル機器への送信情報の削除処理を行うことを特徴とする通信システム。

20

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれかにおいて、
前記ウェアラブル機器と前記ゲートウェイ機器との間の前記疎結合の近距離無線通信が、ユーザーからの入力情報に基づいて接続又は非接続に設定されることを特徴とする通信システム。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかにおいて、
前記電力発現部はソーラーセルを含み、
前記ウェアラブル機器の平均消費電力は、照度 500 ルクスの環境下において前記電力発現部により発現される電力以下に設定されていることを特徴とする通信システム。

30

【請求項 14】

請求項 1 乃至 12 のいずれかにおいて、
前記電力発現部は、振動発電、手巻き発電及び温度差発電の少なくとも 1 つの発電を行うことを特徴とする通信システム。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれかにおいて、
前記疎結合の近距離無線通信により通信される情報は、前記ウェアラブル機器を装着しているユーザーの生体情報、及び時刻情報の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする通信システム。

40

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載される通信システムに用いられる近距離無線通信網。

【請求項 17】

電力を発現する電力発現部と、
前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、
前記電力発現部からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部と、
を含み、

50

前記通信部は、

不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器に前記疎結合の近距離無線通信により通信接続され、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続されることを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 18】

請求項 17 において、

前記疎結合の近距離無線通信は、ウェアラブル機器からの存在報知パケットを前記ゲートウェイ機器が探索するスキャン期間において行われる通信であることを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 19】

電力を発現する電力発現部と、

前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、

前記電力発現部からの電力により動作して、コンピューター通信網に通信接続されるゲートウェイ機器との間で近距離無線通信を行う通信部と、

を含み、

前記通信部は、

ウェアラブル機器からの存在報知パケットを前記ゲートウェイ機器が探索するスキャン期間において前記ゲートウェイ機器と近距離無線通信を行うことで、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続されることを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 20】

請求項 19 において、

前記通信部は、

前記存在報知パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信する、或いは前記存在報知パケットに対して前記ゲートウェイ機器がリクエストパケットを送信した場合に、前記リクエストパケットの応答パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信することを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 21】

請求項 19 又は 20 において、

前記通信部は、

前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に送信された情報に基づき取得された情報を、前記スキャン期間において、前記コンピューター通信網から前記ゲートウェイ機器を介して前記近距離無線通信により受信することを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 22】

請求項 19 乃至 21 のいずれかにおいて、

前記存在報知パケット、前記スキャン期間は、各々、ブルートゥース（Bluetoothは登録商標）におけるアドバタイジングパケット、アクティブスキャン期間であることを特徴とするウェアラブル機器。

【請求項 23】

請求項 19 乃至 22 のいずれかにおいて、

前記通信部は、

第 1 の期間では、近距離無線通信網に含まれる第 1 のゲートウェイ機器との間で前記近距離無線通信を行い、前記第 1 の期間とは異なる第 2 の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第 2 のゲートウェイ機器との間で前記近距離無線通信を行うことを特徴とするウェアラブル機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信システム、近距離無線通信網及びウェアラブル機器等に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、リスト型電子機器等のウェアラブル機器が脚光を浴びている。このようなウェアラブル機器では、ユーザーの身体や行動に関する情報を高精度で取得することで、ユーザーが必要とする価値ある情報の提供を可能にする。このため、リスト型電子機器等のウェアラブル機器には、常時装着性に優れていることや、インターネット等のコンピューター通信網への常時接続性に対する要求がある。また、近年、世の中に存在する様々な物をインターネットに接続する技術である I o T (Internet of Things) が注目されており、ウェアラブル機器には、このような I o T の実現に資するものであることが望まれている。

【0003】

このようなウェアラブル機器の従来技術としては、例えば特許文献 1 に開示される技術がある。特許文献 1 の F i g . 6 7 には、デジタルウォッチが携帯電話機やコンピューターと接続 (l i n k 1 3 2 0) されている図が示されている。この従来技術では、デジタルウォッチが直接にインターネットに接続されるのではなく、携帯電話機やコンピューターを経由してインターネットに接続される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許第 8 6 8 8 4 0 6 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この従来技術では、デジタルウォッチは単独ではインターネットに接続できない。このため、コンピューター通信網への常時接続性の要求を満たすことが難しい。

【0006】

本発明の幾つかの態様によれば、コンピューター通信網へのウェアラブル機器の常時接続性等を向上できる通信システム、近距離無線通信網及びウェアラブル機器等を提供できる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、電力を発現する電力発現部と、前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、前記電力発現部からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部と、を有するウェアラブル機器と、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器を有し、コンピューター通信網に接続可能な近距離無線通信網と、を含み、前記ウェアラブル機器は、前記疎結合の近距離無線通信により前記ゲートウェイ機器と通信接続され、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続される通信システムに係する。

【0008】

本発明の一態様では、ゲートウェイ機器を有し、コンピューター通信網に接続可能な近距離無線通信網が設けられ、ウェアラブル機器には、電力発現部と、電力発現部からの電力により動作する処理部及び通信部が設けられる。そしてウェアラブル機器は、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器と通信接続され、当該ゲートウェイ機器を介してコンピューター通信網に通信接続される。このようにすれば、電力発現部の電力で動作するウェアラブル機器を、疎結合の近距離無線通信を利用して、ゲートウェイ機器を介してコンピューター通信網に接続できるようになる。そして疎結合の近距離無線通信を利用することで、常時接続性や低消費電力化等を実現でき、コンピューター通信網へのウェアラブル機器の常時接続性等を向上できる通信システムの提供が可能になる。

【0009】

また本発明の一態様では、前記疎結合の近距離無線通信は、前記ウェアラブル機器からの存在報知パケットを前記ゲートウェイ機器が探索するスキャン期間において行われる通

10

20

30

40

50

信であってもよい。

【0010】

このようにすれば、スキャン期間においてウェアラブル機器が送信する存在報知パケットを有効活用して、疎結合の近距離無線通信を実現できるようになる。

【0011】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器は、前記存在報知パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信する、或いは前記存在報知パケットに対して前記ゲートウェイ機器がリクエストパケットを送信した場合に、前記リクエストパケットの応答パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信してもよい。

【0012】

このようにすれば、存在報知パケットを用いて、ウェアラブル機器からゲートウェイ機器に情報を送信したり、存在報知パケットに対して送信されるリクエストパケットの応答パケットを用いて、ウェアラブル機器からゲートウェイ機器に情報を送信できるようになる。

【0013】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器は、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に送信された情報に基づき取得された情報を、前記スキャン期間において、前記コンピューター通信網から前記ゲートウェイ機器を介して前記疎結合の近距離無線通信により受信してもよい。

【0014】

このようにすれば、スキャン期間において、ウェアラブル機器がコンピューター通信網に情報を送信した場合に、当該情報に基づき取得された情報を、当該スキャン期間においてウェアラブル機器が受信できるようになる。これにより、疎結合の近距離無線通信による双方向通信を実現できる。

【0015】

また本発明の一態様では、前記存在報知パケット、前記スキャン期間は、各々、ブルートゥース（Bluetoothは登録商標）におけるアドバタイジングパケット、アクティブスキャン期間であってもよい。

【0016】

このようにすればブルートゥースにおけるアドバタイジングパケット、アクティブスキャン期間を利用して、疎結合の近距離無線通信を実現できるようになる。

【0017】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器は、第1の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第1のゲートウェイ機器との間で前記疎結合の近距離無線通信を行い、前記第1の期間とは異なる第2の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第2のゲートウェイ機器との間で前記疎結合の近距離無線通信を行ってもよい。

【0018】

このようにすれば、ウェアラブル機器の接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替えながら、疎結合の近距離無線通信を用いたウェアラブル機器とコンピューター通信網との常時接続等を実現できるようになる。

【0019】

また本発明の一態様では、前記第1のゲートウェイ機器は、前記ウェアラブル機器が前記第2のゲートウェイ機器と通信接続され、所与の削除条件が成立した場合に、前記ウェアラブル機器からの受信情報又は前記ウェアラブル機器への送信情報の削除処理を行ってもよい。

【0020】

このようにすれば、第1のゲートウェイ機器の記憶部に受信情報や送信情報が無駄に保持されてしまうのを抑制でき、記憶部の使用記憶容量の節約を図れる。

【0021】

また本発明の一態様では、前記ゲートウェイ機器は、前記疎結合の近距離無線通信によ

10

20

30

40

50

り前記ウェアラブル機器から受信した前記ウェアラブル機器のアドレス情報を、前記コンピュータ通信網用のアドレス情報に変換する処理を行ってもよい。

【0022】

このようにすれば、ウェアラブル機器のアドレス情報から変換されたコンピュータ通信網用のアドレス情報を用いて、コンピュータ通信網上でウェアラブル機器をユニークに特定できるようになる。

【0023】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器は、他の情報通信端末を介さずに直接に、前記疎結合の近距離無線通信により前記ゲートウェイ機器に通信接続されてもよい。

【0024】

このようにすれば、情報通信端末を必要とすることなく、ウェアラブル機器をコンピュータ通信網に通信接続することが可能になり、常時接続性等を向上できる。

【0025】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器と通信接続される第2のウェアラブル機器を含み、前記第2のウェアラブル機器は、前記疎結合の近距離無線通信により、前記ウェアラブル機器及び前記ゲートウェイ機器を介して、前記コンピュータ通信網に通信接続されてもよい。

【0026】

このようにすれば、ウェアラブル機器を中継機器として、第2のウェアラブル機器をゲートウェイ機器に通信接続できるようになるため、例えば距離が遠いゲートウェイ機器などに対する通信接続も容易になる。

【0027】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器は、所与の削除条件が成立した場合に、前記第2のウェアラブル機器からの受信情報又は前記第2のウェアラブル機器への送信情報の削除処理を行ってもよい。

【0028】

このようにすれば、中継機器となったウェアラブル機器の記憶部に、第2のウェアラブル機器についての受信情報や送信情報が無駄に保持されてしまう事態を抑制できる。

【0029】

また本発明の一態様では、前記ウェアラブル機器と前記ゲートウェイ機器との間の前記疎結合の近距離無線通信が、ユーザーからの入力情報に基づいて接続又は非接続に設定されてもよい。

【0030】

このようにすれば、ユーザーの選択によって、常時接続を一時的に切断することなどが可能になり、利便性等を向上できる。

【0031】

また本発明の一態様では、前記電力発現部はソーラーセルを含み、前記ウェアラブル機器の平均消費電力は、照度500ルクスの環境下において前記電力発現部により発現される電力以下に設定されていてもよい。

【0032】

このようにすれば、下限の照度と想定される環境下での電力発現部の発電電力だけで、ウェアラブル機器を動作させながら、疎結合の近距離無線通信によるコンピュータ通信網への常時接続等を実現できるようになる。

【0033】

また本発明の一態様では、前記電力発現部は、振動発電、手巻き発電及び温度差発電の少なくとも1つの発電を行ってもよい。

【0034】

但し電力発電部の発電はこれらに限定されるものではない。

【0035】

また本発明の一態様では、前記疎結合の近距離無線通信により通信される情報は、前記

10

20

30

40

50

ウェアラブル機器を装着しているユーザーの生体情報、及び時刻情報の少なくとも1つを含んでもよい。

【0036】

このようにすれば、ユーザーの生体情報や時刻情報を、疎結合の近距離無線通信を利用して通信できるようになる。

【0037】

本発明の他の態様は、上記のいずれかに記載される通信システムに用いられる近距離無線通信網に関係する。

【0038】

また本発明の他の態様は、電力を発現する電力発現部と、前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、前記電力発現部からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部と、を含み、前記通信部は、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器に前記疎結合の近距離無線通信により通信接続され、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続されるウェアラブル機器に関係する。

【0039】

本発明の他の態様によれば、電力発現部の電力で動作するウェアラブル機器を、疎結合の近距離無線通信を利用して、ゲートウェイ機器を介してコンピューター通信網に通信接続できるようになり、ウェアラブル機器の常時接続性等の向上を図れる。

【0040】

また本発明の他の態様は、電力を発現する電力発現部と、前記電力発現部からの電力により動作して情報を処理する処理部と、前記電力発現部からの電力により動作して、コンピューター通信網に通信接続されるゲートウェイ機器との間で近距離無線通信を行う通信部と、を含み、前記通信部は、ウェアラブル機器からの存在報知パケットを前記ゲートウェイ機器が探索するスキャン期間において前記ゲートウェイ機器と近距離無線通信を行うことで、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に通信接続されるウェアラブル機器に関係する。

【0041】

本発明の他の態様によれば、電力発現部の電力で動作するウェアラブル機器を、ゲートウェイ機器が存在報知パケットを探索するスキャン期間において行われる近距離無線通信により、ゲートウェイ機器を介してコンピューター通信網に通信接続できるようになり、ウェアラブル機器の常時接続性等の向上を図れる。

【0042】

また本発明の他の態様では、前記通信部は、前記存在報知パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信する、或いは前記存在報知パケットに対して前記ゲートウェイ機器がリクエストパケットを送信した場合に、前記リクエストパケットの応答パケットを用いて、前記ゲートウェイ機器に情報を送信してもよい。

【0043】

また本発明の他の態様では、前記通信部は、前記ゲートウェイ機器を介して前記コンピューター通信網に送信された情報に基づき取得された情報を、前記スキャン期間において、前記コンピューター通信網から前記ゲートウェイ機器を介して前記近距離無線通信により受信してもよい。

【0044】

また本発明の他の態様では、前記存在報知パケット、前記スキャン期間は、各々、ブルートゥース（Bluetoothは登録商標）におけるアドバタイジングパケット、アクティブスキャン期間であってもよい。

【0045】

また本発明の他の態様では、前記通信部は、第1の期間では、近距離無線通信網に含まれる第1のゲートウェイ機器との間で前記近距離無線通信を行い、前記第1の期間とは異なる第2の期間では、前記近距離無線通信網に含まれる第2のゲートウェイ機器との間で

10

20

30

40

50

前記近距離無線通信を行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本実施形態の通信システム（制御システム）の全体構成例を示す図。

【図2】ウェアラブル機器、ゲートウェイ機器、サーバーの構成例。

【図3】図3A、図3Bは本実施形態の比較例の手法の説明図。

【図4】図4A、図4Bは本実施形態の通信手法の説明図。

【図5】スタンバイからペアリングまでの通信シーケンス図。

【図6】本実施形態の疎結合の近距離無線通信を説明する通信シーケンス図。

【図7】図7A、図7Bはパケットフォーマットやリクエストパケット、応答パケットの説明図。 10

【図8】図8A～図8Cはウェアラブル機器の接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替えて通信する手法の説明図。

【図9】図9A、図9Bは他のウェアラブル機器を介して通信する手法の説明図。

【図10】図10Aは疎結合の近距離無線通信を接続、非接続にする手法の説明図であり、図10Bは電力発現部の構成例。

【図11】図11A、図11Bは疎結合の近距離無線通信を利用した報知処理、監視処理の説明図。

【図12】図12A～図12Cは報知処理の具体例。

【図13】図13A、図13Bはウェアラブル機器の監視処理に基づき取得される統計情報、ログ情報の例。 20

【図14】疎結合の近距離無線通信で送信された情報に基づく制御対象物の遠隔制御手法の説明図。

【図15】サーバー、制御対象機器の構成例。

【図16】図16A、図16Bは疎結合の近距離無線通信で送信された認証用情報、行動予測用情報に基づく認証処理、行動予測処理の説明図。

【図17】ユーザー情報の例。

【図18】図18A～図18Cはユーザーの行動予測処理に基づく制御対象物の遠隔制御手法の説明図。

【図19】図19A、図19Bは行動予測処理の詳細例の説明図。 30

【発明を実施するための形態】

【0047】

以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお以下に説明する本実施形態は特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0048】

1. 全体構成

図1に本実施形態の通信システム（制御システム）の全体構成例を示す。図1に示すように本実施形態の通信システム（制御システム）は、ウェアラブル機器（WT1～WT3、LD、HMD）と近距離無線通信網BNTとコンピューター通信網INTを含む。またサーバーSVや制御対象物（EV、HS、RB、CA）を含むことができる。 40

【0049】

コンピューター通信網INTは、例えばTCP/IPの通信規格に基づくネットワークであるインターネットである。例えばネットワーク上のコンピューターがユニークなIPアドレスにより個別に識別可能なネットワークである。例えばコンピューター通信網INTはサーバーSVが通信接続可能な広域ネットワーク（WAN）である。コンピューター通信網INTはケーブル網や電話通信網や無線LAN等の通信網を含むことができ、通信方法については有線／無線を問わない。

【0050】

近距離無線通信網BNTは、ゲートウェイ機器GW1～GWN（アクセスポイント）を 50

有し、コンピューター通信網 I N T に接続可能な通信網である。ゲートウェイ機器 G W 1 ～ G W N は例えば不特定多数の機器（不特定多数のユーザーが有する機器）が接続可能な機器である。近距離無線通信網 B N T としては、例えばブルートゥース（Bluetoothは登録商標。以下、同様）の通信網を用いることができる。例えばゲートウェイ機器 G W 1 ～ G W N はブルートゥースのルーターなどにより実現できる。近距離無線通信網 B N T は、W A N のように地理的に離れた広い領域に形成される通信網であってもよいし、L A N のように特定の構内に形成される通信網であってもよい。例えば近距離無線通信網 B N T は、アミューズメント施設、ショッピングモールや、会社又は工場などの構内において形成される通信網であってもよい。

【0051】

近距離無線通信網 B N T として、Z i g B e e（登録商標。以下、同様）や W i - S U N（登録商標。以下、同様）、I P 5 0 0（登録商標。以下、同様）などによる通信網を用いることも可能である。ジグビー（Z i g B e e）はジグビーアライアンスが仕様を定義している省電力で動作する無線規格であり、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 上で動作する。ジグビーのノードとしてはコーディネーター、ルーター、エンドデバイスの3種類が定義されている。ジグビーの基本動作としては、エンドデバイスが通常は省電力でスリープしており、タイマー等からのトリガー信号でウェイクアップして、ルーター又はコーディネーターにデータを送り、再度、スリープに移行する。スリープに移行することでエンドデバイスの省電力化を図る。一方、ルーターとコーディネーターは常に受信状態で待機し、エンドデバイスからのデータを待ち受けている。ワイサン（W i - S U N）は例えばガス、電気、水道のメータ等に端末を搭載し、無線通信を使って効率的にデータを収集する無線通信規格である。ワイサンではサブギガヘルツ帯域と呼ばれる 9 0 0 M H z 前後の周波数帯域の電波で通信が行われる。このため 2 . 4 G H z 帯域の近距離無線通信と比べて、障害物などがあっても電波が届きやすく、他の機器などからの干渉も少ないという特徴を有する。ワイサンの物理層の仕様は I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 g で規格化されており、複数の端末がパケットリレー方式でデータを中継し、遠隔地間を結ぶマルチホップ通信にも対応している。I P 5 0 0 は、物理層には I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 を採用し、サブギガヘルツ帯域を使って通信を行い、メッシュネットワークが基本で既存ネットワークとの全相互接続が可能であり、I P v 6、6 L o W P A N にも対応している。

【0052】

図1ではウェアラブル機器として、ウォッチ W T 1 ～ W T 3（腕時計）や、リスト型の生体センサー機器 L D や、頭部装着型表示装置である H M D が、近距離無線通信網 B N T（ゲートウェイ機器 G W 1 ～ G W N）に通信接続されている。

【0053】

ウォッチ W T 1 ～ W T 3 は、リスト型電子機器であり、例えば G P S 内蔵ウォッチ、スマートウォッチ、ダイバーズウォッチ又はソーラーウォッチなどと呼ばれるものである。これらのウォッチ W T 1 ～ W T 3 は例えば指針（秒針、分針、時計針）の運針機構を有する。また位置センサー（G P S 等）、環境センサー（温度、湿度、気圧、地磁気又は天候等のセンサー）、体動センサー（加速度センサー又はジャイロセンサー等）、或いは生体情報を検出する生体センサーなどの各種センサーを有する。

【0054】

生体センサー機器 L D は、脈拍、活動量、血圧、酸素飽和度、体温又は生体電位等の生体情報の検出が可能なウェアラブル機器である。具体的には生体センサー機器 L D は、リスト型電子機器（リスト型生体センサー）であり、リスト型の脈波計や活動量計などである。H M D は、ユーザーが頭部に装着するディスプレイ装置である。H M D は、ユーザーの目を完全に覆う非透過型であってもよいし、透過型（メガネタイプ等）であってもよい。H M D にも上述の位置センサー、環境センサー、体動センサー又は生体センサー等のセンサーを設けることができる。

【0055】

なお図1では、ウォッチ W T 2 はウォッチ W T 1 や生体センサー機器 L D を介して近距

10

20

30

40

50

離無線通信網 B N T のゲートウェイ機器 G W 1 に通信接続されている。この通信接続は例えば後述するピコネットなどにより実現できる。また本実施形態のウェアラブル機器（広義には電子機器）は図 1 に例示する機器に限定されるものではない。例えば本実施形態のウェアラブル機器としては、手や頭部以外にも、ユーザーの種々の部位（胸部、腹部、足、首又は指等）に装着可能な種々の機器を想定できる。

【0056】

また図 1 では制御対象物（制御対象機器）として、エレベーター E V、スマートハウス H S、ロボット R B、自動車 C A が、コンピューター通信網 I N T に通信接続されている。エレベーター E V は会社、施設又は個人住居等に設けられる昇降機である。スマートハウス H S は、家電や設備機器を情報化配線等で通信接続して最適制御が行われる住宅である。例えばスマートハウス H S では、H E M S（Home Energy Management System）と呼ばれる家庭用のエネルギー管理システムにより、家電、太陽光発電、蓄電池又は電気自動車等が一元的に管理される。ロボット R B は、例えば双腕型や単腕型のロボットであり、工場等で用いられる産業用のロボットであってもよいし、非産業用（医療・福祉・警備・コミュニケーション、エンターテインメント）のロボットであってもよい。自動車 C A は、例えば従来の内燃機関型の車、ハイブリッドカー、電気自動車又は燃料電池車などである。自動車 C A はバイク等の二輪車であってもよい。これらのエレベーター E V、スマートハウス H S、ロボット R B 又は自動車 C A は後述するように、ウェアラブル機器とゲートウェイ機器との疎結合の近距離無線通信を利用して、インターネット等のコンピューター通信網 I N T を介して遠隔制御される。

【0057】

なお、遠隔制御の制御対象物としては、図 1 に示すものに限定されず、種々の機器、設備を想定できる。またコンピューター通信網 I N T には、ウェアラブル機器のユーザーが所持する携帯型の情報通信端末 S P（スマートフォン、携帯電話機又はタブレット P C 等）も通信接続されている。例えばユーザーに対する報知処理は、この情報通信端末 S P の表示部や音出力部などを用いて実現してもよい。

【0058】

図 2 に本実施形態のウェアラブル機器 1 0、ゲートウェイ機器 1 0 0、サーバー 2 0 0 の構成例を示す。ウェアラブル機器 1 0 は処理部 2 0、通信部 3 0 を含む。また電力発現部 4 0、記憶部 5 0、センサー部 5 4、入力部 6 0、出力部 6 2 を含むことができる。ゲートウェイ機器 1 0 0 は処理部 1 2 0、通信部 1 3 0、1 4 0、記憶部 1 5 0 を含む。サーバー 2 0 0 は処理部 2 2 0、通信部 2 3 0、記憶部 2 5 0 を含む。なおウェアラブル機器 1 0、ゲートウェイ機器 1 0 0、サーバー 2 0 0 の構成は図 2 の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素を追加したり、接続関係を変更するなどの種々の変形実施が可能である。

【0059】

処理部 2 0、1 2 0、2 2 0（プロセッサ）は各種の情報の処理や制御を行うものである。処理部 2 0、1 2 0、2 2 0 の各部が行う本実施形態の各処理（各機能）はプロセッサ（ハードウェアを含むプロセッサ）により実現できる。例えば本実施形態の各処理は、プログラム等の情報に基づき動作するプロセッサと、プログラム等の情報を記憶するメモリー（記憶部 5 0、1 5 0、2 5 0）により実現できる。プロセッサは、例えば各部の機能が個別のハードウェアで実現されてもよいし、或いは各部の機能が一体のハードウェアで実現されてもよい。プロセッサは、例えば C P U（Central Processing Unit）であってもよい。但し、プロセッサは C P U に限定されるものではなく、G P U（Graphics Processing Unit）、或いは D S P（Digital Processing Unit）等、各種のプロセッサを用いることが可能である。またプロセッサは A S I C によるハードウェア回路であってもよい。メモリー（記憶部 5 0、1 5 0、2 5 0）は、S R A M、D R A M 等の半導体メモリーであってもよいし、レジスタであってもよい。或いはハードディスク装置（H D D）等の磁気記憶装置であってもよいし、光学ディスク装置等の光学式記憶装置であってもよい。例えば、メモリーはコンピューターにより読み取り可能な命令を

格納しており、当該命令がプロセッサにより実行されることで、処理部 20、120、220 の各部の処理（機能）が実現されることになる。ここでの命令は、プログラムを構成する命令セットでもよいし、プロセッサのハードウェア回路に対して動作を指示する命令であってもよい。

【0060】

通信部 30、130 は、アンテナ A N W、A N G を用いて図 1 の近距離無線通信網 B N T の近距離無線通信を行う回路（I C）である。例えば前述したブルートゥース、ジグビー又はワイサンなどの種々の規格の近距離無線通信を行う回路である。通信部 30、130 は、通信用 A S I C や通信用プロセッサなどのハードウェアや、通信用ファームウェアなどにより実現できる。具体的には通信部 30、130 は、例えば物理層回路と、リンク層回路等を実現するロジック回路を含む。物理層回路は受信回路と送信回路を有する。受信回路は、アンテナ A N W、A N G からの R F の受信信号を低ノイズで増幅する低ノイズアンプや、ミキサー、フィルタなどを含む。送信回路はアンテナ A N W、A N G に送信信号を出力するパワーアンプを含む。ロジック回路は復調回路、変調回路、受信バッファ、送信バッファ、処理回路、インターフェース回路などを含むことができる。

【0061】

通信部 140、230 は、インターネット等のコンピューター通信網 I N T を用いた通信の処理を行う。通信部 140、230 は、通信用 A S I C や通信用プロセッサなどのハードウェアや、通信用ファームウェアなどにより実現できる。例えば通信部 140、230 は物理層やデータリンク層の処理として、イーサネット（登録商標。以下、同様）の仕様にしたがった通信の処理を行う。またネットワーク層やトランスポート層の処理として、T C P / I P の仕様にしたがった通信の処理を行う。この場合にゲートウェイ機器 100 の処理部 120 は、例えば近距離無線通信網 B N T のプロトコル（例えばブルートゥース）とコンピューター通信網 I N T のプロトコル（例えばイーサネット、T C P / I P）の間のプロトコル変換を行う。例えば近距離無線通信網 B N T のプロトコルのパケットを、コンピューター通信網 I N T のプロトコルのパケットに再構成したり、コンピューター通信網 I N T のプロトコルのパケットを、近距離無線通信網 B N T のプロトコルのパケットに再構成する処理などを行う。例えばウェアラブル機器のアドレス情報（例えばブルートゥースの M A C アドレス）を、コンピューター通信網 I N T 用のアドレス情報（例えば T C P / I P の I P v 6）に変換する処理などを行う。

【0062】

記憶部 50、150、250（メモリー）は、各種の情報を記憶するものであり、処理部 20、120、220 や通信部 30、130、140、230 のワーク領域等として機能する。処理部 20、120、220 等の各種の処理を実現するためのプログラム、データ等の各種の情報は、記憶部 50、150、250 に記憶される。記憶部 50、150、250 は、半導体メモリー（D R A M、V R A M）や、H D D（ハードディスクドライブ）などにより実現できる。

【0063】

ウェアラブル機器 10 が有する電力発現部 40 は、ウェアラブル機器 10 を動作させるための電力を発現する。処理部 20 は、電力発現部 40 からの電力により動作して情報（データ、信号）を処理する。通信部 30 は、電力発現部 40 からの電力により動作して外部機器であるゲートウェイ機器 100 との間で疎結合の近距離無線通信を行う。電力発現部 40 からの電力は記憶部 50、センサー部 54 等にも供給される。電力発現部 40 の発電は、太陽発電（ソーラーセル）により実現してもよいし、振動発電、手巻き発電又は温度差発電などにより実現してもよい。

【0064】

また電力発現部 40 によってウェアラブル機器 10 に供給される電力は、必ずしも発電による電力には限定されない。例えば一年以上電池交換不要の条件等であれば、ウェアラブル機器 10 に供給される電力は、通常のウォッチ（腕時計）に内蔵されるボタン電池や同様の電池からの電力であってもよい。本発明によれば、従来技術と比べて大幅に低消費

10

20

30

40

50

電力を実現できるので、このような場合においても頻繁な電池交換が不要になるという利点がある。

【0065】

センサー部54は、例えば生体センサー、位置センサー、モーションセンサー又は環境センサーなどを含むことができる。生体センサーは、例えば脈拍（脈波）、活動量、血圧、体温、酸素飽和度又は生体電位等の生体情報を検出するセンサーである。例えば生体センサーは、LED等の発光部とフォトダイオード等の受光部を有する光センサーなどにより実現できる。例えば発光部からの光が手首の肌に照射され、血流の情報を持った反射光が受光部に入射されることで、脈拍、酸素飽和度又は血圧等の生体情報を検出できる。また消費カロリーなどの活動量の演算も可能になる。位置センサーは、ウェアラブル機器10の位置等を検出するセンサーであり、GPSなどにより実現できる。モーションセンサーは、ウェアラブル機器10の動きやユーザーの動き（体の動きや歩行・走行などの行動状態）を検出するものであり、例えば加速度センサーやジャイロセンサーにより実現できる。環境センサーは、ウェアラブル機器10の周囲の環境状況を検出するセンサーであり、温度センサー、湿度センサー、気圧センサー、地磁気センサー等により実現できる。

【0066】

入力部60は、各種の信号や情報を入力するためのものである。入力部60は、例えば操作ボタン等を有する操作部や、マイクなどの音声入力部や、或いはタッチパネル型ディスプレイなどにより実現できる。出力部62は各種の信号や情報を出力するものである。出力部60は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）や有機ELディスプレイ等の表示部や、スピーカー等の音出力部や、LED等の発光部や、或いは振動モーター等の振動発生部などにより実現できる。例えば本実施形態の報知処理は、これらの表示部、音出力部、発光部、或いは振動発生部などにより実現できる。

【0067】

2. 通信システム

本実施形態の通信システムでは疎結合の近距離無線通信を利用した通信を行っている。以下、本実施形態の通信手法について詳細に説明する。

【0068】

図3A、図3Bは本実施形態の比較例となる通信手法の説明図である。図3Aの第1の比較例では、ウォッチWTや生体センサー機器LDなどのウェアラブル機器は、スマートフォンやタブレットPCなどの携帯型の情報通信端末SPを介して、インターネットなどのコンピューター通信網INTに接続される。例えばウェアラブル機器（WT、LD）と情報通信端末SPはブルートゥースなどの近距離無線通信で接続される。情報通信端末SPとコンピューター通信網INTは、基地局BSやルーターRTを介して接続される。例えば情報通信端末SPと基地局BSは携帯電話通信網で接続され、情報通信端末SPとルーターRTはWi-Fi（登録商標。以下、同様）などの無線通信網（ワイヤレスLAN）により接続される。なお以下では、コンピューター通信網INTを、適宜、インターネットと記載する。

【0069】

図3Aの第1の比較例においても、ウェアラブル機器（WT、LD）の情報をインターネット（INT）にアップロードしたり、インターネットの情報をウェアラブル機器にダウンロードするなどのインターネット接続が可能である。しかしながら、インターネットへのウェアラブル機器の接続には、情報通信端末SPが必要であるが、一般的に情報通信端末SPはウェアラブル機器よりも大きく、ユーザーが常時所有していない場合があり、その場合、ウェアラブル機器単独では、インターネットと接続できない。また、一般的に情報通信端末SPはウェアラブル機器よりも消費電力が高く、充電切れとなる場合があり、その場合にも、インターネットと接続できなくなる。このためインターネットへのウェアラブル機器の常時接続を維持することが難しいという課題がある。

【0070】

例えばウェアラブル機器で測定されたユーザーの生体情報や活動情報のライフログ情報

を取得するためには、ユーザーが常時装着するウェアラブル機器をネットワークに常時接続することが望ましいが、図3Aの比較例ではその実現が困難である。また災害発生時には停電が原因でAC電源による情報通信端末SPの充電ができなくなり、情報通信端末SPの充電切れにより、ウェアラブル機器による災害情報の報知の実現も困難になる。

【0071】

またウェアラブル機器をワイファイ(Wi-Fi)により直接にルーターRTに接続する手法も考えられるが、この手法ではウェアラブル機器の通信部の消費電力が過大になってしまう。このため、ウェアラブル機器の頻繁な充電が必要になり、ウェアラブル機器の常時装着性や常時接続性が妨げられてしまう。

【0072】

図3Bの比較例では、例えば店舗やアミューズメント施設に設けられた通信モジュールCMが周囲にビーコンを発信する。情報通信端末SPを所持するユーザーが通信モジュールCMに近づくと、情報通信端末SPがビーコンを受信し、対応するアプリ(アプリケーションプログラム)が起動する。そして、起動したアプリによりインターネット(INT)に接続され、サーバーSVから店舗の広告情報や施設の案内情報等が、情報通信端末SPにダウンロードされる。

【0073】

この図3Bの比較例では、インターネットに接続されるのはウェアラブル機器ではなく情報通信端末である。またビーコンの送信は単方向の通信であり、双方向通信には対応していない。このため図3Bの比較例では、インターネットとウェアラブル機器を常時接続して情報を送受信する手法を実現できないという課題がある。

【0074】

以上のような課題を解決するための本実施形態では、疎結合の近距離無線通信により、インターネット等のコンピューター通信網に対してウェアラブル機器をダイレクトに接続する手法を採用する。具体的には本実施形態の通信システムは、図1、図2に示すように、ウェアラブル機器10(WT1~WT3、LD、HMD)と、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器100(GW1~GWN)を有し、コンピューター通信網INTに接続可能な近距離無線通信網BNTと、を有する。また図2に示すように、ウェアラブル機器10は、電力を発現する電力発現部40と、電力発現部40からの電力により動作して情報を処理する処理部20と、電力発現部40からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部30を有する。

【0075】

そしてウェアラブル機器10(通信部30)は、疎結合の近距離無線通信(広義には近距離無線通信)によりゲートウェイ機器100と通信接続され、ゲートウェイ機器100を介してコンピューター通信網INTに通信接続される。即ち、ウェアラブル機器10とゲートウェイ機器100(例えばブルートゥース等のルーター)は、疎結合の近距離無線通信により通信接続される。例えば図2のウェアラブル機器10の通信部30とゲートウェイ機器100の通信部130が、疎結合の近距離無線通信により情報の送受信を行う。ブルートゥースを例にとれば、ペアリングによる1対1の通信接続の確立前の疎結合の近距離無線通信で、情報の送受信を行う。そしてゲートウェイ機器100の通信部140が、例えばインターネットのプロトコル(イーサネット、TCP/IP)にしたがった通信を行うことで、ゲートウェイ機器100とコンピューター通信網INT(サーバー200)が通信接続される。これにより、ウェアラブル機器とコンピューター通信網INTが、近距離無線通信網BNTのゲートウェイ機器100を介してダイレクトに通信接続されるようになる。

【0076】

ウェアラブル機器10の表示部では、ゲートウェイ機器100との接続に関する情報、即ち接続可能な状態であるか、接続不可能な状態であるかが表示され、安定して接続している場合、安心してインターネットが利用できることを、視覚的にユーザーに伝える。なお、ウェアラブル機器10の位置情報から、接続可能なゲートウェイ機器が存在しないこ

10

20

30

40

50

とを把握すれば、通信を行わないようにして、低消費電力を図ることも可能である。

【0077】

例えば図3Aの比較例では、ウェアラブル機器は情報通信端末SPを介してコンピューター通信網INTに接続されている。これに対して本実施形態の通信システムでは、ウェアラブル機器10が、他の情報通信端末SPを介さずに直接に、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器100に通信接続されて、コンピューター通信網INTに接続されるようになる。従って、ユーザーは、情報通信端末SPを所持していなくても、ウェアラブル機器10をダイレクトにコンピューター通信網INTに接続できる。即ち、情報通信端末SPの充電状態等に依存せずに、ウェアラブル機器10をコンピューター通信網INTに接続できる。そして、ウェアラブル機器10の情報をサーバー200(SV)にアップロードしたり、サーバー200からの情報をウェアラブル機器10にダウンロードできるようにする。従って、ウェアラブル機器10を常時にコンピューター通信網INTに接続して、情報の送受信を行えるようになり、ウェアラブル機器10の常時接続性を向上できる。

10

【0078】

またウェアラブル機器10は、例えばソーラー発電等の電力発現部40を有しており、ウェアラブル機器10の処理部20、通信部30等は、電力発現部40からの電力により動作する。従って、AC電源等によりウェアラブル機器10の充電を行わなくても、電力発現部40により発電した電力によりウェアラブル機器10を動作させることが可能になる。このようにウェアラブル機器10の充電が不要になることで、ユーザーが充電のためにウェアラブル機器10を取り外す必要がなくなり、ウェアラブル機器10の常時装着性を向上できる。

20

【0079】

この場合にウェアラブル機器10とゲートウェイ機器100は、ワイファイ(Wi-Fi)等に比べて極めて電力消費が少ない疎結合の近距離無線通信により接続される。従って、電力発現部40により発電した電力に基づいて、ウェアラブル機器10を長時間に亘って、動作させることが可能になり、常時装着性の向上を図れる。

【0080】

このように本実施形態の手法によれば、ウェアラブル機器10の常時接続性と常時装着性を大幅に向上できる。従って、ウェアラブル機器10によりユーザーの生体情報や活動情報(脈波、消費カロリー、行動履歴等)を常時に測定して、より適切なライフログ情報を取得できるようになり、付加価値の高い情報をユーザーに提供できる。また災害の発生時等においても、停電等の影響を受けることなく、ウェアラブル機器10を用いてユーザーに災害情報を報知したり、ウェアラブル機器10で測定された位置情報等を用いてユーザーの救出活動を行うことなどが可能になる。またウェアラブル機器10の常時接続性や常時装着性が確保されることで、後述するようなウェアラブル機器10の監視情報等に基づく保守情報等の報知処理や、ウェアラブル機器10を用いた制御対象物の遠隔制御の実現も容易になる。

30

【0081】

また本実施形態に係る通信システムでは、ウェアラブル機器10が充電不要で常時インターネットに接続できるという特徴から、災害などの有事において、ウェアラブル機器10を有するユーザーがインターネットを経由して、自治体や、警察、軍隊などが指揮する本部と双方向通信可能になる。即ち、本実施形態に係る通信システムは、例えば一部地域の長期停電の場合でも、被災者の捜索や救出、避難誘導といった緊急対応システムとして活用できる技術である。

40

【0082】

ここで、本実施形態で用いられる疎結合の近距離無線通信は、通常結合の近距離無線通信に比べて、通信の結合度が緩やかな無線通信である。例えば通常結合の近距離無線通信は、双方向通信のペアとなる2つの機器間で、通信接続の確立のための処理(例えばペアリング)が行われ、一旦、通信接続が確立されると、それを解除するのには所定の解除処

50

理が必要になる。このような通常結合の近距離無線通信は、その近距離無線通信網の通信規格（ブルートゥース等）において、通常モード（デフォルト）の無線通信としてプロトコル等が定義されている。

【0083】

これに対して疎結合の近距離無線通信は、このような通信接続の確立のための処理を行うことなく、緩やかな通信の結合度で、2つの機器間において例えば双方向通信等が行われる無線通信である。疎結合の近距離無線通信では、上記の通常結合の近距離無線通信で規定される通信接続の確立は行われなため、それを解除するための解除処理も不要となる。このため、ウェアラブル機器等の機器は、ゲートウェイ機器等の接続対象機器を次々と切り替えながら、当該接続対象機器を介したコンピューター通信網への通信接続が可能になる。この疎結合の近距離無線通信の一例は、通信接続の確立の前の準備期間で行われる通信であり、この準備期間の一例としては、存在報知パケットの検索が行われるスキャン期間がある。即ち、疎結合の近距離無線通信は、例えば、ウェアラブル機器10からの存在報知パケットをゲートウェイ機器100が探索するスキャン期間（探索期間）において行われる通信である。

10

【0084】

例えば図4Aにおいてウェアラブル機器WDは、自身の存在を周囲に報知するための存在報知パケットPKを、例えば所与の周期ごとに送信する処理を行っている。この存在報知パケットPKの送信は図2の通信部30が行う。一方、ゲートウェイ機器GWは、この存在報知パケットPKをキャプチャすることで、周囲に存在するウェアラブル機器WD（電子機器）を見つけ出すスキャン動作を行っている。本実施形態の疎結合の近距離無線通信は、このようなスキャン期間において行われる通信である。

20

【0085】

即ち、通常は、スキャン期間において周囲のウェアラブル機器が見つかり、ゲートウェイ機器とウェアラブル機器との間で通信の接続確立が行われる。そして、この接続確立（ペアリング）の後に、ゲートウェイ機器とウェアラブル機器の間の1対1の双方向通信が開始される。

【0086】

本実施形態の疎結合の近距離無線通信は、このような接続確立（ペアリング）の前のスキャン期間において行われる緩やかな結合の通信である。例えば本実施形態では、後述の図8A～図8Cで説明するように、ウェアラブル機器を装着しているユーザーが移動すると、ユーザーの位置に対応する場所のゲートウェイ機器がウェアラブル機器に接続されることで、常時接続性を確保している。即ち、ユーザーの位置に応じて、ウェアラブル機器の接続先となるゲートウェイ機器が次々に切り替わって行く。

30

【0087】

この場合に、ウェアラブル機器とゲートウェイ機器との間の通信が、接続確立後（ペアリング後）の通信であると、接続先となるゲートウェイ機器が切り替わるごとに、元のゲートウェイ機器との間の接続確立を解除するための処理やユーザーの手間が必要になってしまう。例えばウェアラブル機器と第1のゲートウェイ機器との間で接続確立（ペアリング）が行われた後に、ユーザーが移動して、移動先の第2のゲートウェイ機器にウェアラブル機器が接続される場合を想定する。この場合に、ウェアラブル機器と第1のゲートウェイ機器の接続確立を解除する処理や、接続確立を解除するためのユーザーの操作が必要になってしまう。このため、接続確立の解除処理による無駄な電力消費が生じてしまい、ウェアラブル機器の低消費電力化が妨げられたり、ユーザーの利便性が阻害されてしまう。

40

【0088】

この点、本実施形態の疎結合の近距離無線通信は、このような接続確立前のスキャン期間において行われる通信であるため、接続確立の解除のための処理やユーザーの手間が不要になる。従って、ウェアラブル機器の低消費電力化やユーザーの利便性の向上等を図れる。また存在報知パケットの送信は間欠的な送信であるため、例えば存在報知パケットの

50

送信間隔の適切な制御により、更なる低消費電力化を図れるという利点もある。

【0089】

なお図2に示す本実施形態のウェアラブル機器10は、情報を処理する処理部20と、コンピュータ通信網INTに通信接続されるゲートウェイ機器100との間で近距離無線通信を行う通信部30を含むことができる。そして通信部30は、ウェアラブル機器10からの存在報知 packets をゲートウェイ機器100が探索するスキャン期間においてゲートウェイ機器100と近距離無線通信を行うことで、ゲートウェイ機器100を介してコンピュータ通信網INTに通信接続されることになる。

【0090】

また図4Aにおいてウェアラブル機器WDは、存在報知 packets PKを用いて、ゲートウェイ機器GWに情報を送信する。例えば存在報知 packets PKのペイロード（図7A参照）に送信情報を設定することで、当該送信情報をゲートウェイ機器GWに送信する。或いはウェアラブル機器WDは、後述の図7Bのように、存在報知 packets PK（PKAD）に対してゲートウェイ機器GWがリクエスト packets（PKRQ）を送信した場合に、リクエスト packets の応答 packets（PKRS）を用いて、ゲートウェイ機器GWに情報を送信する。例えば応答 packets のペイロード（図7A）に送信情報を設定することで、当該送信情報をゲートウェイ機器GWに送信する。この送信の処理は図2の通信部30により実行される。また送信情報として対応できる情報は、例えばウェアラブル機器WDの認証処理のための認証用情報（例えば機器アドレス）、ウェアラブル機器の測定情報（例えば生体情報、位置情報、モーション情報、活動量情報、或いは温度・気圧・湿度等の環境情報）、ウェアラブル機器が有するデバイス（モーター、電力発現部等）の動作状態情報、或いは制御対象物の遠隔制御用の情報などが挙げられる。

【0091】

またウェアラブル機器WDは、ゲートウェイ機器GWを介してコンピュータ通信網INTに送信された情報に基づき取得された情報を、スキャン期間において受信する。即ち、スキャン期間において、コンピュータ通信網INTからゲートウェイ機器GWを介して疎結合の近距離無線通信により、当該情報を受信する。例えばゲートウェイ機器GWに送信情報を送信した当該スキャン期間において、その送信情報に基づき取得された情報である受信情報を、ゲートウェイ機器GWから受信する。この受信の処理は図2の通信部30により実行される。また受信情報は、ウェアラブル機器WDが認証処理用の情報を送信した場合に、認証処理の結果により取得される情報である。或いは、ウェアラブル機器WDの測定情報やウェアラブル機器WDが有するデバイスの動作状態情報を送信した場合に、受信情報は、これらの測定情報や動作状態情報に基づき取得される情報である。例えば受信情報は、これらの情報をサーバーSVが処理することで得られるライフログに関する情報や報知情報などである。また制御対象物の遠隔制御用の情報を送信した場合に、受信情報は、この遠隔制御の結果に応じて取得される情報である。

【0092】

また存在報知 packets、スキャン期間は、各々、例えばブルートゥース（ブルートゥース・ローエナジー。ブルートゥースの4.0以降の規格）におけるアドバタイジング packets、アクティブスキャン期間である。アドバタイジング packets は、デバイスの発見のためにアドバタイザーが送信する packets である。スキャナーはこのアドバタイジング packets をキャプチャーして受信することで、アドバタイザーを発見する。このアドバタイジング packets はアドバタイジング・チャンネルによって送信される packets である。またブルートゥースにはパッシブスキャンとアクティブスキャンがあり、パッシブスキャンでは、スキャナーは、アドバタイジング packets を受信するだけである。一方、アクティブスキャンでは、スキャナーは、scan_req の packets を送信することで、アドバタイジング packets に収まらなかった情報を更に取得できる。なお本実施形態の近距離無線通信の規格は、ブルートゥース規格には限定されず、前述のジグビー規格、ワイサン規格、或いはこれらの規格を発展させた規格などの種々の規格を想定できる。

【0093】

また後述の図 8 A～図 8 Cで説明するように、ウェアラブル機器WDは、第 1 の期間では、近距離無線通信網 B N Tに含まれる第 1 のゲートウェイ機器GW1との間で疎結合の近距離無線通信（広義には近距離無線通信）を行う。そして第 1 の期間とは異なる第 2 の期間（第 1 の期間の次の第 2 の期間）では、近距離無線通信網 B N Tに含まれる第 2 のゲートウェイ機器GW2との間で疎結合の近距離無線通信（広義には近距離無線通信）を行う。例えば、ウェアラブル機器WDが第 1 のゲートウェイ機器GW1の近傍に位置する第 1 の期間では、第 1 のゲートウェイ機器GW1との間で疎結合の近距離無線通信を行う。ウェアラブル機器WDが第 2 のゲートウェイ機器GW2の近傍に位置する第 2 の期間では、第 2 のゲートウェイ機器GW2との間で疎結合の近距離無線通信を行う。即ち、ウェアラブル機器WDの位置に応じて、疎結合の近距離無線通信の接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替えて行く。この場合に図 8 A～図 8 Cに示すように、第 1 のゲートウェイ機器GW1は、ウェアラブル機器WDが第 2 のゲートウェイ機器GW2と通信接続され、所与の削除条件が成立した場合に、ウェアラブル機器WDからの受信情報又はウェアラブル機器WDへの送信情報（例えば送信する予定の情報）の削除処理を行う。

10

【0094】

またゲートウェイ機器GWは、疎結合の近距離無線通信によりウェアラブル機器WDから受信したウェアラブル機器WDのアドレス情報を、コンピューター通信網用のアドレス情報に変換する処理を行う。この変換処理は図 2 の処理部 120 が実行する。ここでウェアラブル機器WDのアドレス情報は、例えばウェアラブル機器WDのMACアドレスなどの機器アドレス情報である。この機器アドレス情報としては、例えば図 2 の通信部 30 を構成する通信用の半導体ICの識別情報（識別番号、製造番号等）を用いることができる。或いは半導体ICの識別情報に所与の情報を付加した情報を、機器アドレス情報としてもよい。またコンピューター通信網用のアドレス情報は、コンピューター通信網INTにおいて機器を唯一に特定する識別情報である。例えばコンピューター通信網INTがインターネットである場合に、コンピューター通信網用のアドレス情報はIPアドレスである。例えばインターネットプロトコルのIPv6で規定されるIPアドレスである。IPv4において約 2^{32} 個であったIPアドレスが、IPv6では、約 2^{128} 個まで使用可能になっている。ゲートウェイ機器GWは、ブルートゥースからインターネットプロトコルへのプロトコル変換の際に、ウェアラブル機器WDの機器アドレス（MACアドレス）を、例えばIPv6にしたがったIPアドレスに変換する。こうすることで、ウェアラブル機器WDを、インターネット上で唯一無二の機器として識別できるようになる。

20

30

【0095】

また図 4 Aに示すように、ウェアラブル機器WDは、他の情報通信端末SPを介さずに直接に、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器GWに通信接続される。即ち、スマートフォン、タブレットPC、携帯電話器、又はノートPC等の情報通信端末SPを介さずに直接にゲートウェイ機器GWに通信接続される。このようにすれば、例えばユーザーが情報通信端末SPを所持していない場合や情報通信端末SPの充電切れなどの場合にも、ウェアラブル機器WDをダイレクトにコンピューター通信網INTに接続することができ、常時接続性の向上を図れる。またウェアラブル機器WDとゲートウェイ機器GWと間が疎結合の近距離無線通信でダイレクトに接続されることで、ワイファイ（Wi-Fi）等により接続する場合に比べて、消費電力を大幅に低減することができ、常時接続性や常時装着性を向上できる。

40

【0096】

また本実施形態の通信システムは、図 4 Bに示すように、ウェアラブル機器WD1と通信接続される第 2 のウェアラブル機器WD2を含んでもよい。この場合には第 2 のウェアラブル機器WD2は、疎結合の近距離無線通信により、ウェアラブル機器WD1及びゲートウェイ機器GWを介して、コンピューター通信網INTに通信接続される。

【0097】

例えば図 4 Bはブルートゥースのピコネットの例であり、ピコネットNPT1（広義には第 1 のネットワーク）とピコネットNPT2（広義には第 2 のネットワーク）が形成さ

50

れている。ピコネットNPT1では、ウェアラブル機器WD2がアダプタイザーになり、ウェアラブル機器WD1がスキャナーになる。そしてアクティブスキャン期間（広義にはスキャン期間）において、アダプタイザーであるウェアラブル機器WD2がアダプタイジング packets（広義には存在報知 packets）を送信し、スキャナーであるウェアラブル機器WD1がアダプタイジング packetsを受信することで、これらの機器間での疎結合の近距離無線通信が実現される。一方、ピコネットNPT2では、ウェアラブル機器WD1がアダプタイザーになり、ゲートウェイ機器GWがスキャナーになる。そしてアクティブスキャン期間において、アダプタイザーであるウェアラブル機器WD1がアダプタイジング packetsを送信し、スキャナーであるゲートウェイ機器GWがアダプタイジング packetsを受信することで、これらの機器間での疎結合の近距離無線通信が実現される。

10

【0098】

例えば、ピコネットNPT1での疎結合の近距離無線通信によって、ウェアラブル機器WD2がウェアラブル機器WD1に送信した送信情報を、ウェアラブル機器WD1はその記憶部（図2の記憶部50）に保持しておく。そしてピコネットNPT2での疎結合の近距離無線通信では、ウェアラブル機器WD1は、記憶部に保持しておいた送信情報を読み出して、ゲートウェイ機器GWに送信すればよい。またピコネットNPT2での疎結合の近距離無線通信によって、ゲートウェイ機器GWからウェアラブル機器WD1が受信した受信情報を、ウェアラブル機器WD1はその記憶部に保持しておく。そしてピコネットNPT1での疎結合の近距離無線通信では、ウェアラブル機器WD1は、記憶部に保持しておいた受信情報を読み出して、ウェアラブル機器WD2に送信すればよい。

20

【0099】

なお、後述する図9A、図9Bに示すように、ウェアラブル機器WD1は、所与の削除条件が成立した場合に、第2のウェアラブル機器WD2からの受信情報又は第2のウェアラブル機器WD2への送信情報の削除処理を行うことが望ましい。また後述する図10Aに示すように、ウェアラブル機器WDとゲートウェイ機器GWとの間の疎結合の近距離無線通信が、ユーザーからの入力情報に基づいて接続又は非接続に設定されることが望ましい。このように、ユーザーによって、必要ない時に非接続の設定にしておくと、消費電力の節約に繋がる。

【0100】

また図2の電力発現部40はソーラーセルを含むことができる。例えばソーラーセルにより構成されるソーラーパネルを含むことができる。この場合に、ウェアラブル機器の平均消費電力は、照度500ルクスの環境下において電力発現部40により発現される電力以下に設定されていることが望ましい。

30

【0101】

例えば晴天の場合の午前10時の照度は65000ルクス程度、曇りの場合の日の出から1時間後の太陽光での照度は2000ルクス程度、パチンコ店内での照度は1000ルクス程度、百貨店内での照度は500～700ルクス程度、蛍光灯を使用している事務所内での照度は400～500ルクス程度と測定される。これらの測定結果から、ウェアラブル機器の周囲の下限の照度は500ルクス程度であると想定できる。そして、照度500ルクスの環境下において電力発現部40により発現される電力を PW_{min} とし、ウェアラブル機器の平均消費電力を PW_{av} としたとする。このとき、 $PW_{av} \leq PW_{min}$ とすれば、下限の照度と想定される500ルクスの環境下での電力発現部40の発電電力だけで、ウェアラブル機器を動作させることができる。従って、例えば1年以上というような長い期間に亘って、充電することなくウェアラブル機器を動作させることが可能になり、ウェアラブル機器の常時装着性を向上できる。この結果、ユーザーの生体情報や活動情報を常時に測定して、ユーザーのライフログ情報を取得できるようになる。

40

【0102】

なお電力発現部40は、振動発電、手巻き発電及び温度差発電の少なくとも1つの発電を行うことで実現されてもよい。振動発電には、圧電方式、電磁誘導方式、静電方式などがある。圧電方式は、材料（ピエゾ素子）が振動によって変形する際に発生する電位差を

50

電力として回収する。電磁誘導式は回転式発電機などを用いる方式である。ウォッチなどのリスト型電子機器を例にとれば、ユーザーの腕の動きによって、内蔵された回転錘を回転させ、歯車によって増速した回転を利用し、回転式発電機を超高速で回転させて、発生した電力をキャパシターに充電する。静電方式の発電機は、2つの平面状の電極が互いに向かい合った構造を用い、振動によって対向する電極の位置関係がずれることで起電力を発生させる。手巻き発電は、例えばウォッチのリューズや、ハンドルなどの回転部材を回転させることで発電する発電機を用いる。例えば磁石の間に導線を巻いたコイルを配置し、このコイルを回転させることで発電を行う。温度差発電は、高い温度と低い温度との温度差を利用して発電する方式である。具体的には熱電素子（ゼーベック素子）を用いて発電する。例えばユーザーの体温とウェアラブル機器の筐体（例えば表面側）の温度の温度差を利用して発電する。

10

【0103】

ゼーベック温度差発電では、ゼーベック素子が配置される伝熱面積が大きいほど発電電力も大きくなる。従って、ウェアラブル機器とユーザー（肌等）が接するエリアの全域に渡って、できるだけ多くのゼーベック素子を配置することが望ましい。例えば、ウェアラブル機器がウォッチ等である場合には、ゼーベック素子は、筐体のユーザー側の面とバンドのユーザー側の面の両方に配置することが望ましい。また、高温側の熱源は、必ずしもユーザーの体温には限定されない。例えば使い捨てカイロなどの防寒用品や熱を発するヒーター内蔵衣服といったような、熱源の上に重ねて装着できるような構造のウェアラブル機器であれば、体温を利用する場合よりも大きな温度差を得ることができ、発電量が大きくなる。

20

【0104】

また本実施形態において疎結合の近距離無線通信により通信される情報は、ウェアラブル機器を装着しているユーザーの生体情報、及び時刻情報の少なくとも1つを含むことができる。例えば図2のセンサー部54を用いてユーザーの生体情報を取得する。或いは、ウェアラブル機器がウォッチ等である場合には、計時された時刻情報を取得する。そして、生体情報や時刻情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器100に送信する。これにより、生体情報や時刻情報をゲートウェイ機器100、コンピューター通信網INTを介してサーバー200にアップロードできる。この結果、例えばサーバー200の処理部220が種々の情報処理を行うことで、ユーザーの生体情報等に基づくライフログ情報等を生成できるようになる。

30

【0105】

3. 疎結合の近距離無線通信

次に疎結合の近距離無線通信の詳細について説明する。図5はブルートゥースにおいてスタンバイからペアリングまでの遷移を示す通信シーケンス図である。

【0106】

最初はウェアラブル機器WD、ゲートウェイ機器GWの両者はスタンバイ状態になっている。スタンバイ状態では両者の間での送受信は行われない。そして図5ではウェアラブル機器WDがアドバタイジング状態に遷移し、アドバタイザー（ブロードキャスター）として、一定期間ごとにアドバタイジングパケットPKADを送信している。このアドバタイジングパケットPKADは、アドバタイザーであるウェアラブル機器WDが、自身の存在を周囲に報知するためのパケットである。アドバタイジングパケットPKADの送信間隔が短いほど、ウェアラブル機器WDが発見され易くなるが、送信間隔が短いと、通信による消費電力も増加してしまう。

40

【0107】

ゲートウェイ機器GWは、アドバタイジングパケットPKADを受信すると、スキャン状態に遷移する。スキャナー（オブザーバー）であるゲートウェイ機器GWが、アドバタイジングパケットPKADを受信するだけなのがパッシングスキャンである。一方、アクティブスキャンでは、スキャナーは、アドバタイジングパケットPKADを受信した後に、リクエストパケットPKRQ（scan_req）を送信して、アドバタイザーか

50

ら更なる情報を取得する。

【0108】

ゲートウェイ機器GWは、スキャンにより得た情報に基づいて、接続先を決定する。そしてイニシエーティング状態に遷移して、接続先であるウェアラブル機器WDに対して、接続要求のリクエストパケットPKRQ (connection_req)を送信する。これによりゲートウェイ機器GW、ウェアラブル機器WDはコネクション状態に遷移し、ゲートウェイ機器GWがマスター、ウェアラブル機器WDがスレーブになる。そして両者の接続確立が行われて、ペアリングが実現される。このようにペアリングを行うことで、マスターとスレーブとの間での1対1の双方向通信が行われる。そして、このペアリングを解除するのには所定の処理が必要になる。またブルートゥースではペアリング後の再接続であるリコネクションも定義されている。

10

【0109】

図5に示すようにブルートゥースによる双方向通信は、ペアリングが行われることが前提になる。しかしながら、このようなペアリングを行ってゲートウェイ機器とウェアラブル機器の間で双方向の通信を行うと、低消費電力化や常時接続性の点で問題がある。例えば後述する図8A～図8Cのようにウェアラブル機の接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替える処理を行った場合には、ペアリングやリコネクションを解除する処理やユーザーの操作等が必要になり、無駄に電力が消費されてしまったり、ユーザーの利便性が阻害される。このためゲートウェイ機器とウェアラブル機器の常時接続を確保することが困難になる。

20

【0110】

そこで本実施形態では、ウェアラブル機器とゲートウェイ機器の間の通信接続を、疎結合の近距離無線通信により実現する。この疎結合の近距離無線通信は、ペアリングが行われていない状態であるスキャン期間において行われる通信である。スキャン期間は、図5において接続確立(1対1の双方向の通信の接続確立)の要求(connection_req)が行われる前の期間である。

【0111】

図6は本実施形態の疎結合の近距離無線通信を説明する通信シーケンス図である。図6に示すように、最初はウェアラブル機器WD、ゲートウェイ機器GWはスタンバイ状態である。そしてアドバタイジング状態に遷移したウェアラブル機器WDがアドバタイジングパケットPKADを送信し、ゲートウェイ機器GWがPKADを受信すると、ゲートウェイ機器GWがスキャン状態に遷移する。

30

【0112】

この場合にウェアラブル機器WDは、図6のA1に示すアドバタイジングパケットPKAD(存在報知パケット)を用いてゲートウェイ機器GWに情報を送信できる。例えば機器アドレス情報等の認証用の情報を送信できる。ゲートウェイ機器GWは、アクティブスキャンにおいては、例えばA2に示すリクエストパケットPKRQ(scan_req)を送信することで、ウェアラブル機器WDから更なる情報を取得できる。例えばA1に示すアドバタイジングパケットPKADに収まりきらなかった情報を取得できる。またゲートウェイ機器GWは、A2に示すリクエストパケットPKRQを用いて、例えばウェアラブル機器WDがアドバタイジングパケットPKADを次に送信するタイミングを決める期間TWAの長さを設定できる。このようにすれば、ウェアラブル機器WDから送信されるアドバタイジングパケットPKADの送信間隔を、最適に制御できるようになり、更なる低消費電力化を図れる。

40

【0113】

ウェアラブル機器WDから認証用情報等を受信したゲートウェイ機器GWは、図6のA3、A4に示すように、サーバー上にあるユーザー情報等の各種の情報を取得するためのリクエストを、インターネット(広義にはコンピューター通信網)を介してサーバーに送出する。この場合にゲートウェイ機器GWは、ブルートゥースからインターネットへのプロトコル変換を行う。例えばウェアラブル機器WDから受信した認証用情報である機器ア

50

ドレス（MACアドレス）を、インターネットのIPアドレス（IPv6）に変換する処理などを行う。例えばブルートゥースの4.1以降の規格においては、IPv6のIPアドレスについてサポートされている。こうすることで、インターネット上でウェアラブル機器WDをユニークに特定できるようになり、サーバーの記憶部（データベース）においてIPアドレス（機器アドレス）に関連づけられたユーザー情報等の各種の情報を特定できるようになる。

【0114】

サーバーは、このようにして特定されたユーザー情報等の各種の情報を、図6のA5、A6に示すように、レスポンスとしてインターネットを介してゲートウェイ機器GWに返信する。そして例えば期間TWAの経過後に、A7に示すようにウェアラブル機器WDがアドバタイジングパケットPKADを送信して来たとする。この場合にゲートウェイ機器GWは、例えばA8に示すリクエストパケットPKRQ（scan_req）を用いて、サーバーから取得されたユーザー情報等の各種の情報をウェアラブル機器WDに送信する。例えばリクエストパケットPKRQのペイロードにユーザー情報等の情報を設定して送信する。こうすることで、ウェアラブル機器WDは様々な情報をサーバーから取得できるようになる。なお期間TWAの長さは、サーバーにリクエスト（A3、A4）を送出してから、サーバーからレスポンス（A5、A6）が返信されるまでの時間の長さを考慮して設定される。また、A7に示すように期間TWAの経過後にウェアラブル機器WDがアドバタイジングパケットPKADを送信して来たタイミングにおいて、サーバーからのレスポンスがゲートウェイ機器GWに未だ届いていない場合には、所定期間後にウェアラブル機器WDがアドバタイジングパケットPKADを、再度、送信するようにしてもよい。

【0115】

このように本実施形態では、図6の疎結合の近距離無線通信を用いることで、図5のようなペアリングを行うことなく、ウェアラブル機器WDとゲートウェイ機器GWとの間での疎結合の双方向通信を実現している。そして、この疎結合の双方向通信では、ペアリングの解除などの処理や手間が不要になるため、低消費電力化を図れ、ユーザーの利便性も向上できる。例えば図6の期間TWAの長さを最適に設定することにより、更なる低消費電力化も実現できる。従って、例えば電力発現部40からの電力に基づいて、充電することなく常時接続性や常時装着性を維持して動作するウェアラブル機器WDにおいて、最適な通信手法を実現できる。

【0116】

また図3Bに示すビーコンを用いる比較例では、ビーコンを送出する通信モジュールCM自体が、インターネットを介してサーバーSVに接続して、サーバーSVの情報を取得することはできない。即ち、サーバーSVの情報は、情報通信端末SPがインターネットに接続することで取得される。

【0117】

これに対して本実施形態の疎結合の近距離無線通信を用いる手法によれば、図6に示すように、ウェアラブル機器WDが、情報通信端末SPを介することなくダイレクトにゲートウェイ機器GWに通信接続して、インターネットを介してサーバー等から情報を取得できる。従って、ウェアラブル機器WDの常時接続や常時装着に最適な通信手法を実現できる。

【0118】

なお、ウェアラブル機器WDとゲートウェイ機器GWとの間での双方向の通信手法は、上述した手法に限定されず、種々の変形実施が可能である。例えばウェアラブル機器WDの送信情報のデータ量が多い場合には、例えばゲートウェイ機器GWが複数回のリクエストパケットPKRQを送信し、これらのリクエストパケットPKRQに対応する複数回の応答パケットPKRS（図7B参照）をウェアラブル機器WDが送信することで、当該送信情報を送信できる。例えばウェアラブル機器WDの測定情報（監視情報）については、このような送信手法により送信することが望ましい。またウェアラブル機器WDがゲートウェイ機器GWから受信する受信情報についても、上述の送信手法と同様の手法により

受信できる。またウェアラブル機器WDとゲートウェイ機器GWの双方向の通信を、アドバタイジングパケットPKADやリクエストパケットPKRQや応答パケットPKRSとは異なるパケットタイプのパケットを用いて実現してもよい。例えば本実施形態の双方向通信手法は、ブルートゥースの4.1や4.2の規格などにより実現可能であるが、これらの規格を発展させた規格（例えば4.3以降の規格）において定義されるパケットタイプを用いて、本実施形態の双方向通信手法（疎結合の近距離無線通信）を実現してもよい。

【0119】

図7Aにブルートゥースのパケットフォーマットを示す。パケットは、アクセスアドレス、プロトコルデータユニットPDU、誤り検出用の巡回検査符号CRCにより構成される。なおパケットの先頭のプリアンプルは、信号の強さとビット（0/1）の読み出しタイミングの同期に使用されるものである。

10

【0120】

アクセスアドレスは、2つのデバイス間での接続ごとに割り振られるランダムな値であり、当該パケットがどの接続のパケットなのかを区別するための識別子である。例えばアドバタイジングの通信は、ブルートゥースの3つのチャンネルを用いて行われるが、そのアクセスアドレスは固定値に設定される。なおアドバタイジングパケットは、一定周期のアドバタイジングイベントごとに送出される。アドバタイジングの周期は例えば20ms〜10.25秒の間で設定可能になっている。

【0121】

20

PDUは、上位層が送受信するデータであり、ヘッダーとペイロードを有する。PDUのヘッダーにより例えばパケットタイプ（scan_req、scan_res、connection_req等）を設定できる。

【0122】

PDUのペイロードには、上位層によるデータを設定できる。例えばアドバタイジングパケットのペイロードは、パブリックデバイスアドレスを有しており、このパブリックデバイスアドレスをウェアラブル機器の機器アドレスの設定に利用してもよい。

【0123】

本実施形態では図7Bに示すように、ウェアラブル機器WDは、アドバタイジングパケットPKAD（存在報知パケット）を用いて、ゲートウェイ機器GWに送信情報を送信できる。例えば図7AのPDUのペイロードに当該送信情報を設定して送信する。また図7Bに示すように、ウェアラブル機器WDからのアドバタイジングパケットPKADに対して、ゲートウェイ機器GWがリクエストパケットPKRQを送信したとする。このリクエストパケットPKRQのヘッダーには、上述したパケットタイプとしてscan_reqが設定されている。この場合にウェアラブル機器WDは、リクエストパケットPKRQの応答パケットPKRSを用いて、ゲートウェイ機器GWに送信情報を送信してもよい。例えばアドバタイジングパケットPKADでは収まらなかった情報（例えば測定情報、監視情報）を、応答パケットPKRSを用いて送信する。この応答パケットPKRSのヘッダーには、上述したパケットタイプとしてscan_resが設定されている。また例えばインターネット（サーバー）から取得した情報については、ゲートウェイ機器GWは、図7BのリクエストパケットPKRQを用いてウェアラブル機器WDに送信できる。なお、アドバタイジングパケットPKAD、リクエストパケットPKRQ、応答パケットPKRSは図7Aに示すような同一のパケットフォーマットになっている。

30

40

【0124】

また本実施形態ではウェアラブル機器WDは、その位置等に応じて、接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替えて接続するようになっている。例えば図8A（第1の期間）では、ウェアラブル機器WDは、ゲートウェイ機器GW1との間で、図6に示すような疎結合の近距離無線通信を行って、情報の送受信を行う。

【0125】

そして図8B（第2の期間）に示すように、ウェアラブル機器WDを装着するユーザー

50

が移動して、ゲートウェイ機器GW1が通信距離の範囲に入らなくなり、ゲートウェイ機器GW2が通信距離の範囲に入ったとする。通信距離の範囲（通信可能な最大距離の範囲）は、ブルートゥース等の場合は例えば50m～100m程度の範囲であり、ワイサン等のサブギガ通信の場合には例えば100m～1km程度の範囲である。この場合にはウェアラブル機器WDは、ゲートウェイ機器GW2との間で疎結合の近距離無線通信を行って、情報の送受信を行う。

【0126】

そして図8C（第3の期間）に示すように、ユーザーが移動して、ゲートウェイ機器GW2が通信距離の範囲に入らなくなり、ゲートウェイ機器GW3が通信距離の範囲に入った場合には、ウェアラブル機器WDは、ゲートウェイ機器GW3との間で疎結合の近距離無線通信を行って、情報の送受信を行う。

10

【0127】

このように本実施形態では、図8A～図8Cに示すように、ウェアラブル機器WDは、その位置等に応じて、接続先となるゲートウェイ機器を順次に切り替えて、疎結合の近距離無線通信を行う。そして図8A～図8Cのいずれの場合にも、ウェアラブル機器WDは、ゲートウェイ機器を介してインターネットに接続して、種々の情報をインターネット（サーバー）にアップロードしたり、インターネットから情報をダウンロードできるようになる。従って、インターネットとの常時接続の実現が可能になる。また疎結合の近距離無線通信では、ペアリングの解除というような処理が不要であるため、無駄な電力消費についても抑制できる。従って、太陽発電などによる電力発現部40の発電電力だけで、ウェアラブル機器WDを動作させながら、インターネットとの常時接続も実現できるようになる。

20

【0128】

なお図8Bに示すように、ゲートウェイ機器GW1は、ウェアラブル機器WDがゲートウェイ機器GW2と通信接続され、削除条件が成立した場合に、ウェアラブル機器WDからの受信情報やウェアラブル機器WDへの送信情報の削除処理を行うことが望ましい。例えば図8Aにおいてゲートウェイ機器GW1がウェアラブル機器WDから受信した受信情報や、ウェアラブル機器WDに送信した送信情報が、ゲートウェイ機器GW1の記憶部に保持されている場合に、これらの受信情報、送信情報を削除する。

【0129】

同様に図8Cに示すように、ゲートウェイ機器GW2は、ウェアラブル機器WDがゲートウェイ機器GW3と通信接続され、削除条件が成立した場合に、ウェアラブル機器WDからの受信情報やウェアラブル機器WDへの送信情報の削除処理を行う。例えば図8Bにおいてゲートウェイ機器GW2がウェアラブル機器WDから受信した受信情報や、ウェアラブル機器WDに送信した送信情報が、ゲートウェイ機器GW2の記憶部に保持されている場合に、これらの受信情報や送信情報を削除する。

30

【0130】

ここで、削除条件は例えば時間経過に基づいて判断できる。例えば図8Aから図8Bの状態になり、ウェアラブル機器WDからのパケットをゲートウェイ機器GW1が受信できなくなった場合に、時間の計測を開始して、所定時間が経過した場合に、受信情報や送信情報を削除する。或いは、図8Bに示すようにウェアラブル機器WDがゲートウェイ機器GW2に接続されたことが、例えばインターネット等を介してゲートウェイ機器GW1に通知された場合に、ゲートウェイ機器GW1の記憶部に記憶されている受信情報や送信情報を削除してもよい。

40

【0131】

なお図6において、インターネットに向けて送出したリクエスト（A3、A4）に対して、そのレスポンス（A5、A6）が返信される前に、ゲートウェイ機器GW1とウェアラブル機器WDの距離が離れて、通信範囲外になったとする。この場合には、ゲートウェイ機器GW1は、ウェアラブル機器WDに送信する予定であった送信情報の削除処理を行ってもよい。

50

【0132】

このように受信情報や送信情報の削除処理を行えば、無駄な情報がゲートウェイ機器の記憶部に保持されて、記憶部の使用記憶容量が圧迫されてしまうなどの事態を抑制できる。また非接続となったウェアラブル機器についての受信情報や送信情報を削除することで、情報のセキュリティの向上も図れる。

【0133】

また本実施形態では図9Aに示すように、ウェアラブル機器WD2は、疎結合の近距離無線通信により、他のウェアラブル機器WD1及びゲートウェイ機器GWを介して、インターネット（コンピューター通信網）に通信接続されるようにしてもよい。例えばウェアラブル機器WD2は、ウェアラブル機器WD1とWD2との間での疎結合の近距離無線通信と、ウェアラブル機器WD2とゲートウェイ機器GWとの間での疎結合の近距離無線通信により、情報I1をゲートウェイ機器GWに送信したり、情報I2をゲートウェイ機器GWから受信する。情報I1はゲートウェイ機器GWによりインターネットにアップロードされる。情報I2はインターネットからゲートウェイ機器GWにダウンロードされた情報である。このような他のウェアラブル機器を介した情報の送受信は、ブルートゥースの場合には、図4Bで説明したピコネットの通信などにより実現できる。

10

【0134】

この場合に図9Bに示すように、ウェアラブル機器WD1は、削除条件が成立した場合に、ウェアラブル機器WD2からの受信情報やウェアラブル機器WD2への送信情報の削除処理を行うことが望ましい。

20

【0135】

例えば図9Aにおいて、ウェアラブル機器WD1が、ウェアラブル機器WD2から情報I1を受信し、受信した情報I1をゲートウェイ機器GWに送信する場合を想定する。この場合にウェアラブル機器WD1は、ウェアラブル機器WD2との間の疎結合の近距離無線通信により受信した情報I1を、その記憶部に、一旦、保持する。その後、記憶部に保持された情報I1を、ゲートウェイ機器GWとの間の疎結合の近距離無線通信により送信する。この場合に図9Bに示すように、ウェアラブル機器WD1は、その記憶部に一時記憶された情報I1の削除処理を行う。

【0136】

また図9Aにおいて、ウェアラブル機器WD1が、ゲートウェイ機器GWから情報I2を受信し、受信した情報I2をウェアラブル機器WD2に送信する場合を想定する。この場合にウェアラブル機器WD1は、ゲートウェイ機器GWとの間の疎結合の近距離無線通信により受信した情報I2を、その記憶部に、一旦、保持する。その後、記憶部に保持された情報I2を、ウェアラブル機器WD2との間の疎結合の近距離無線通信により送信する。この場合に図9Bに示すように、ウェアラブル機器WD2は、その記憶部に一時記憶された情報I2の削除処理を行う。

30

【0137】

この場合の削除条件は、例えば時間経過によって判断してもよい。例えば図9Aにおいて、ウェアラブル機器WD1は、ゲートウェイ機器GWへの情報I1の送信後、所与の時間が経過した場合に、情報I1を削除する。或いは情報I1の送信後に直ぐに削除してもよい。またウェアラブル機器WD1は、ウェアラブル機器WD2への情報I2の送信後、所与の時間が経過した場合に、情報I2を削除する。或いは情報I2の送信後に直ぐに削除してもよい。

40

【0138】

なお、図9Aのように、ウェアラブル機器WD2が他のウェアラブル機器WD1を中継して情報I1を送信する場合に、セキュリティの確保のために、情報I1の暗号化処理を行うことが望ましい。また、情報I2についても暗号処理が行われることが望ましい。

【0139】

また本実施形態では、ウェアラブル機器とゲートウェイ機器との間の疎結合の近距離無線通信を、ユーザーからの入力情報に基づいて、接続又は非接続に設定できるようにして

50

もよい。例えば図10Aの選択画面は、ゲートウェイ機器GWAとの間の疎結合の近距離無線通信の接続又は非接続を、ユーザーが選択するための画面の例である。図10Aの選択画面において、ユーザーが切断を選択すると、ゲートウェイ機器GWAとの間での疎結合の近距離無線通信は行われなくなる。

【0140】

例えば本実施形態では、図8A～図8Cに示すように、ユーザーの位置の近傍のゲートウェイ機器が、ユーザーのウェアラブル機器に自動的に常時接続されるようになっている。しかしながら、ユーザーによっては、このような自動的な常時接続を望まないユーザーも存在する。例えば、プライベートの理由などにより、このような常時接続を一時的に切断したいと考える場合がある。このような場合には、例えば図10Aのような選択画面等により、疎結合の近距離無線通信による接続を、ユーザーが切断できるようにすることが望ましい。

【0141】

なお、疎結合の近距離無線通信を接続又は非接続に設定する手法としては、種々の手法が対応できる。例えば図10Aのような選択画面を表示せずに、ウェアラブル機器に設けられたスイッチ等の操作部により、ユーザーが疎結合の近距離無線通信の接続又は非接続を設定できるようにしてもよい。或いは、図10Aのような選択画面を、ユーザーが所持するスマートフォン等の情報通信端末に表示して、ユーザーが疎結合の近距離無線通信の接続又は非接続を設定できるようにしてもよい。

【0142】

図10Bに電力発現部40の構成例を示す。図10Bは太陽発電を用いる場合の構成例である。図10Bの電力発現部40は、ソーラーセルにより構成されるソーラーパネル42（太陽電池）と、充電制御部44と、二次電池46（電荷蓄積キャパシター、バッテリー）を有する。ソーラーパネル42は、太陽発電により電力を発電する。例えば入射される光により発電し、生じた発電電流を出力する。充電制御部44は、ソーラーパネル42が発電した電力や、二次電池46に蓄電された電力を、処理部20、通信部30等へ供給する。また充電制御部44は、ソーラーパネル42が発電した電力により、二次電池46を充電する。例えばソーラーパネル42からの発電電流により二次電池46を充電する。

【0143】

図10Bのようは電力発現部40をウェアラブル機器に設けることで、電力発現部40からの電力により動作して情報を処理する処理部20や、電力発現部40からの電力により動作して外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部30を実現できる。

【0144】

また図10Bの電力発現部40は、ソーラーパネル42（ソーラーセル）を有している。そして前述したように、ウェアラブル機器の平均消費電力 P_{Wav} は、照度500ルクスの環境下において電力発現部40により発現される電力以下に設定されている。例えば前述のように、ウェアラブル機器の周囲の下限の照度は500ルクス程度であると想定できる。従って、照度500ルクスの環境下において電力発現部40により発現される電力を P_{Wmin} とした場合に、 $P_{Wav} \leq P_{Wmin}$ とすることで、下限の照度と想定される500ルクスの環境下での電力発現部40の発電電力だけで、ウェアラブル機器を動作させることが可能になる。

【0145】

例えば、従来のリスト型電子機器（スマートウォッチなどのウォッチや、リスト型の脈拍計、活動量計）などのウェアラブル機器では、機器単独では、充電無しで長期間にわたってインターネットに接続することはできなかった。これに対して本実施形態では、疎結合でインターネットに接続可能になることで、消費電力を抑えられる。従って、電力発現部40による発電電力だけで、充電無しで長期間にわたってインターネットにウェアラブル機器を接続することが可能になる。またユーザーは、ウェアラブル機器と情報通信端末の両方を持たなくても済むようになり、ユーザーの利便性の向上も図れる。

【0146】

10

20

30

40

50

4. 報知処理、監視処理

次に、本実施形態の通信システムを利用した種々の適用例について説明する。本実施形態では、疎結合の近距離無線通信を利用した報知処理や監視処理を実現する。例えばウェアラブル機器の情報を疎結合の近距離無線通信により送信することに基づいて取得した報知情報の報知処理を行う。またウェアラブル機器の動作状態や使用環境についての監視情報を、疎結合の近距離無線通信により送信する。

【0147】

具体的には図1、図2で説明したように本実施形態のウェアラブル機器10は、情報を処理する処理部20と、外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部30を含む。通信部30は、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器100に疎結合の近距離無線通信により通信接続され、ゲートウェイ機器100を介してコンピューター通信網INTに通信接続される。そして処理部20は、ウェアラブル機器10の情報を疎結合の近距離無線通信により送信することに基づいて取得した報知情報の報知処理を行う。

【0148】

例えば図11Aでは、ウェアラブル機器WDの情報が、図6で説明した疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器GWに送信される。この情報はゲートウェイ機器GWからインターネットを介してサーバーSVに送信され、サーバーSVは当該情報に基づいて報知情報の生成処理等を行う。そして生成された報知情報がゲートウェイ機器GWに送信され、この報知情報が、疎結合の近距離無線通信によりウェアラブル機器WDに送信される。そして、ウェアラブル機器WDにおいて報知情報の報知処理が行われる。なおウェアラブル機器WDを所持するユーザーの情報通信端末の表示部などを用いて、報知情報を表示してもよい。

【0149】

また図11Bでは、ウェアラブル機器WDの通信部30は、ウェアラブル機器WDの情報として、ウェアラブル機器WDの動作状態及び使用環境の少なくとも1つについての監視情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器GWに送信している。

【0150】

ウェアラブル機器の動作状態についての監視情報は、例えばウェアラブル機器が有するデバイス（回路、センサー、素子等）の動作（回路やセンサーや素子の動作）についての監視情報や、ウェアラブル機器内で発生する電流、電圧又は磁気等の物理量に関する監視情報などである。ウェアラブル機器の使用環境についての監視情報は、ウェアラブル機器の外部環境や内部環境についての監視情報である。例えば使用環境についての監視情報は、磁界情報、温度情報、湿度情報、気圧情報、磁気情報、天候情報、重力情報、加速度情報、放射線情報、照度情報及びウェアラブル機器の位置情報の少なくとも1つを含む情報であり、ウェアラブル機器の通信部30は、これらの情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。

【0151】

具体的にはウェアラブル機器の処理部20は、ウェアラブル機器が有するデバイスの監視処理を行う。例えばデバイスの動作状態の監視処理を行う。このデバイスは、例えば図2の電力発現部40、センサー部54などのデバイスである。或いは、通信部30、記憶部50、入力部60、出力部62を構成するデバイスなどであってもよい。そして通信部30は、デバイスの監視処理より取得された監視情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。

【0152】

例えばウェアラブル機器が、回転する指針を有するウォッチ（腕時計）である場合に、監視処理の対象となるデバイスは、指針を駆動するモーターである。例えばウォッチは、モーターと、モーターを駆動するモーター駆動回路と、運針機構を有しており、運針機構は、モーターにより回転する複数の歯車から構成される輪列と、輪列により回転する指針（秒針、分針、時針）を有する。モーターの回転に対する負荷は、温度、経時変化、注油の状態、外部磁界などにより変動する。モーター駆動回路は、負荷の状態に対して最適な

10

20

30

40

50

駆動になるように、モーターを駆動するパルス信号のパルス段数（パルス幅の長さやPWMにおけるデューティー）を変化させる。またモーター駆動回路は、1発目のパルス信号で回転しなかった場合には、補助パルス信号を出力する。この場合に、モーターの動作状態の監視情報は、パルス信号のパルス幅、補助パルス信号の出力の有無、外部磁界の情報などである。通信部30は、モーターの監視処理より取得された監視情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。

【0153】

また監視対象となるデバイスが、処理部20及び通信部30を動作させる電力を発現する電力発現部40である場合に、処理部20は、電力発現部40の発電量情報、電力消費量情報、及び電力収支情報の少なくとも1つの監視処理を行う。そして通信部30は、発電量情報、電力消費量情報及び電力収支情報の少なくとも1つを、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。例えば処理部20は、図10Bのソーラーパネル42の発電の状態を検出することで、ソーラーパネル42の発電量情報を求める。また処理部20は、ソーラーパネル42の発電電力や二次電池46の蓄電電力の消費量を、電力消費量情報として求める。また処理部20は、発電量と電力消費量の比較により、電力収支情報を求める。そして通信部30が、これらの発電量情報、電力消費量情報、或いは電力収支情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。

【0154】

図11Bに示すように、監視処理により取得された監視情報は、ゲートウェイ機器GWからインターネットを介してサーバーSVに送信される。そしてサーバーSVは、監視情報に基づいて報知情報の生成処理等を行う。例えばサーバーSVは、監視情報に基づいて、報知情報である保守情報を生成するための処理を行う。或いは監視情報に基づいて、ウェアラブル機器WDの動作可能時間情報を求める処理を行う。

【0155】

そして、これらの保守情報や動作可能時間情報が、サーバーSVからゲートウェイ機器GWに送信され、疎結合の近距離無線通信によりウェアラブル機器WDに送信される。そして、ウェアラブル機器WDにおいて、保守情報や動作可能時間情報の報知処理が行われる。

【0156】

即ち処理部20は、報知情報として、ウェアラブル機器の保守に関する保守情報の報知処理を行う。具体的には処理部20は、保守情報として、ウェアラブル機器の保守サービスに関する告知情報の報知処理を行う。例えばウェアラブル機器が保守サービスを受ける必要があることを告知する告知情報の報知処理を行う。或いは処理部20は、報知情報として、ウェアラブル機器の動作可能時間を表す動作可能時間情報の報知処理を行う。この動作可能時間情報は、例えばユーザーが指定した時刻からの、ウェアラブル機器の動作可能な時間の情報を含むことができる。動作可能時間情報は、ウェアラブル機器の充電残量（電池残量）などに基づき求められるものである。例えば図10Bの二次電池46の充電残量やソーラーパネル42の発電量を監視情報として、サーバーSVに送信することで、ウェアラブル機器WDの動作可能時間情報を求めることができる。

【0157】

図12A～図12Cは報知処理の具体例を示す図である。図12Aでは、ウェアラブル機器の保守情報の報知処理が行われている。具体的には、ウェアラブル機器が特定の保守サービス（メンテナンス）を受ける必要があることが告知されている。保守情報は、ウェアラブル機器を適正な状態（正常な状態）に保つための情報である。例えばウェアラブル機器の動作状態等の監視情報に基づいて、ウェアラブル機器が適正な状態ではないと、サーバー等により判断された場合に、それを知らせる保守情報の報知処理が行われる。この保守情報の報知処理は、保守サービスを受ける必要があることを単に知らせる処理であってもよいし、受ける必要がある保守サービスを特定して知らせる処理であってもよい。

【0158】

図12Bでは、ウェアラブル機器の動作可能時間情報の報知処理が行われている。例え

10

20

30

40

50

ばユーザーの使用環境での動作可能時間を報知する。例えばユーザーの平均的な使用環境（平均的な照度環境）での動作可能時間を報知してもよいし、最も悪い条件の使用環境（最も低いと想定される照度環境）での動作可能時間を報知してもよい。

【0159】

図12Cでは、ユーザーの使用環境である外部磁界についての報知処理が行われている。例えばウェアラブル機器の外部磁界が、使用環境の監視情報として検出される場合に、この外部磁界についての情報を報知する。例えばウェアラブル機器であるウォッチの外部磁界の監視結果から、ユーザーが腕に頻繁に磁気ブレスレットを装着していると判断される場合には、磁気ブレスレットをはずしてウォッチを使用すべきことを、ユーザーに報知する。

10

【0160】

なお図12A～図12Cではウェアラブル機器の表示部などを用いた報知処理の例であるが、本実施形態の報知処理はこれに限定されない。例えば、スピーカー等の音出力部、LED等の発光部、振動モーター等の振動発生部、或いはウォッチの指針などを用いて、ユーザーへの報知処理を実現してもよい。或いは、報知情報の報知処理を、ユーザーが所持する情報通信端末（インターネットに接続される端末）を利用して行うようにしてもよい。例えば図12A～図12Cの画面を情報通信端末の表示部に表示する。この場合にはウェアラブル機器の処理部20が行う報知処理は、情報通信端末に対して、表示部などを用いた報知処理を指示したり許可する処理などになる。また、例えば何らかの報知情報が存在することを、ウェアラブル機器のデバイス（例えばウォッチの針）を用いてユーザーに知らせ、その報知情報の内容を、サーバーが電子メール等を用いて、スマートフォン等の情報通信端末に送信するようにしてもよい。即ち、ウェアラブル機器においては第1の詳細度の報知処理を行い、情報通信端末では第1の詳細度よりも詳細度が高い第2の詳細度の報知処理を行う。

20

【0161】

また処理部20は、ウェアラブル機器のデバイスの複数の監視項目についての監視処理を行い、複数の監視項目の各監視項目についての統計情報、及び各監視項目についての時系列のログ情報の少なくとも1つを取得する。そして通信部30は、統計情報及びログ情報の少なくとも1つを、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。

【0162】

例えば図13Aではウェアラブル機器のデバイス（電力発現部、センサー部、モーター等）の監視項目として、複数の監視項目MT1、MT2、MT3・・・が設定されている。監視項目としては、例えばウォッチのモーターの動作状態についての監視項目や、温度、湿度、気圧、磁気（地磁気）、天候、ウェアラブル機器の位置、発電量、電力消費量、又は電力収支などの項目が挙げられる。そして図13Aでは、これらの監視項目MT1、MT2、MT3・・・の各々についての統計情報ST1、ST2、ST3・・・が取得されている。これらの統計情報ST1、ST2、ST3・・・が、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信される。そしてこれらの統計情報に基づく報知情報がサーバー等により生成されて、当該報知情報の報知処理が行われる。ここで統計情報は、例えば監視処理の監視結果についての累計データである。ウォッチを例にとれば、監視結果は、パルス段数、補助パルスの出力の有無、回転の有無、或いは外部磁界検出の有無などであり、統計情報は、これらの監視結果についての累計データである。なお統計情報は、監視結果についての平均データや分布データなどであってもよい。

30

40

【0163】

また図13Bでは、複数の監視項目MT1、MT2、MT3・・・の各々についての時系列の監視結果データMQ11～MQ14、MQ21～MQ24、MQ31～MQ34・・・が、時系列のログ情報として取得されている。例えば監視処理が実行された各時間に対して、複数の監視項目MT1、MT2、MT3・・・の各監視結果データMQ11～MQ14、MQ21～MQ24、MQ31～MQ34・・・が対応づけられたログ情報が取得されている。このログ情報が、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信

50

される。そしてこのログ情報に基づく報知情報がサーバー等により生成されて、当該報知情報の報知処理が行われる。

【0164】

図13Aの統計情報を用いる手法には、疎結合の近距離無線通信の通信量を減らすことができるという利点がある。一方、図13Bのログ情報を用いる手法は、通信量は増えてしまうが、より詳細度が高い監視情報をサーバー等に送信できるという利点がある。

【0165】

ユーザーは、これらの二種類の手法を、電力発現部の発電状態や蓄電された二次電池の充電残量に応じて、適宜使い分ける。例えば、充電残量が所定の値よりも少なくなった場合には、通信量が少ない手法に自動的に切り替えて、省電力化を図る。

10

【0166】

5. 遠隔制御

本実施形態では、疎結合の近距離無線通信を利用した制御対象物の遠隔制御を実現する。具体的には図1、図2に示すように本実施形態の制御システムは、情報を処理する処理部20と、外部機器との間で疎結合の近距離無線通信を行う通信部30と、を有するウェアラブル機器10と、不特定多数の機器が接続可能なゲートウェイ機器(GW1~GWN)を有し、コンピューター通信網INTに接続可能な近距離無線通信網BNTと、ユーザーにより利用される制御対象物(EV、HS、RB、CA)を含む。ウェアラブル機器10は、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器と通信接続され、ゲートウェイ機器を介してコンピューター通信網INTに通信接続される。

20

【0167】

そして図14に示すように本実施形態では、制御対象物(EV、HS、RB、CA)は、コンピューター通信網INTにより自動的に遠隔制御(広義には制御)される。例えばサーバーSVの処理や、サーバーSVとウェアラブル機器WDの分散処理により、制御対象物の遠隔制御が実現される。例えば図2の処理部20は、ユーザーにより利用される制御対象物を、コンピューター通信網INTにより自動的に遠隔制御するための処理を行う。

【0168】

ここで、制御対象物を遠隔制御するための処理は、制御対象物の遠隔制御を行うことを処理部20が指示したり許可する処理などである。或いは遠隔制御を行うための情報を送信する処理などである。遠隔制御を行うための情報は、例えば遠隔制御の指示情報、許可情報や、遠隔制御のためのユーザーの認証用情報や行動予測用情報などである。

30

【0169】

また制御対象物としては、例えば図14に示すように、エレベーターEV、スマートハウスHS、ロボットRB、或いは自動車CAなどの制御対象機器(制御対象設備)を想定できる。但し制御対象物はこれに限定されるものではない。例えば制御対象物は、パーソナルコンピューター、会社等の施設に設けられるセキュリティ機器、冷暖房機器、浴室関連の機器、アミューズメント施設や飲食施設や店舗に設けられる各種の機器、駐車場機器、自動販売機、ATMなどの金融関連の機器、医療機器やヘルスケア関連の機器、或いは災害関連の機器などの種々の機器(設備)を想定できる。

40

【0170】

例えば制御対象物がエレベーターである場合に、利用者であるユーザーがエレベーターの乗り場の近くに来ると、エレベーターが自動的に来てくれるように遠隔制御される。また交差点にユーザーが近づくと、道路や交差点に設置された機器が交差点情報や注意喚起のメッセージを送るように遠隔制御される。或いは交差点の近くの車に搭載される機器が、歩行者であるユーザーの接近を運転者に報知するように遠隔制御される。また制御対象物が自宅や車(マイカー)である場合、自宅や車にユーザーが近づくと、自動的に鍵が解錠されるように遠隔制御される。また、ユーザーが帰宅の途についたと判定された場合に、帰宅前に出迎えの準備を行うように、自宅の各機器が遠隔制御される。例えば暖房機器のスイッチがオンになったり、浴室のお湯はりなどが行われる。また、ユーザーが災害に

50

遭遇した場合に、ユーザーの位置を自動通知したり救援が要請されるように、災害関連の機器が遠隔制御される。

【0171】

即ち本実施形態のウェアラブル機器は、疎結合の近距離無線通信によりコンピューター通信網との常時接続が確保されている。従って、制御対象物に対して直接に電波が届かない距離の位置があっても、インターネットなどのコンピューター通信網を経由して、制御対象物を遠隔制御できるようになる。またインターネットのサーバー等に記憶されているユーザー情報を利用することで、後述するようなユーザーの優遇処理や行動予測処理を行うことも可能になり、これまでにない遠隔制御の実現が可能になる。

【0172】

図15に、サーバー200と、制御対象物である制御対象機器300の構成例を示す。なおサーバー200、制御対象機器300の構成は図15の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素を追加したり、接続関係を変更するなどの種々の変形実施が可能である。

【0173】

サーバー200の処理部220は、認証処理部222、行動予測処理部224、サービス提供処理部226を含む。認証処理部222は、ユーザーを認証するための認証処理を行う。行動予測処理部224は、ユーザーの行動を予測するための行動予測処理を行う。サービス提供処理部226は、制御対象機器300の遠隔制御のサービスをユーザーに提供するための種々の処理を行う。

【0174】

サーバー200の記憶部250（データベース）は、ユーザー情報記憶部252、サービス情報記憶部254を含む。ユーザー情報記憶部252はユーザー情報を記憶する。ユーザー情報は、例えばユーザーのパーソナルデータ（名前、生年月日、電話番号等）、遠隔制御のサービスについてのユーザーIDやパスワード、或いはユーザーに提供される遠隔制御のサービスの特定情報（サービスID等）を含む。サービス情報記憶部254は、遠隔制御のサービスについての情報を記憶する。例えばユーザーに対して提供可能な遠隔制御のサービスについての種々の情報を記憶する。

【0175】

制御対象機器300は、制御部320、通信部330、記憶部350、操作部360、機械機構370を含む。

【0176】

制御部320は、制御対象機器300の各種の制御処理を行う。制御部320は、制御用ASICやプロセッサなどのハードウェアや、各種のプログラムなどにより実現できる。通信部330は、インターネット等のコンピューター通信網INTを介した通信の処理を行う。例えばイーサネットやTCP/IPの仕様にしたがった通信の処理を行う。通信部330の通信により、制御対象機器300をコンピューター通信網INTやサーバー200に通信接続できるようになる。通信部330は、通信用ASICや通信用プロセッサや、通信用ファームウェアなどにより実現できる。

【0177】

記憶部350は種々の情報を記憶するものであり、処理部320、通信部330のワーク領域としても機能する。記憶部350は、半導体メモリー（DRAM、VRAM）や、HDDなどにより実現できる。操作部360は制御対象機器300の各種の操作を行うためのデバイスである。機械機構370は、制御対象機器300の機械を構成する部分であり、例えばエレベーターのかご、ロボットのアーム、車のエンジンや操舵機構などである。

【0178】

そして本実施形態の制御システムでは、ユーザーの認証処理が行われ、認証処理により認証されたユーザーを優遇処理する制御対象物の遠隔制御が行われる。

【0179】

10

20

30

40

50

具体的には図 1 6 A に示すように、ウェアラブル機器 W D の通信部 3 0 は、ユーザーを優遇処理する遠隔制御を行うためのユーザーの認証用情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器 G W に送信する。ゲートウェイ機器 G W は、ユーザーの認証用情報を、コンピュータ通信網 I N T を介して例えばサーバー S V に送信する。すると図 1 5 に示すサーバー S V の認証処理部 2 2 2 は、受信した認証用情報に基づいてユーザーの認証処理を行う。例えば、ウェアラブル機器 W D のユーザーが、遠隔制御のサービスに登録された正式なユーザーであるかを認証する処理を行う。そしてユーザーが正式なユーザーであると認証されると、サーバー S V のサービス提供処理部 2 2 6 は、遠隔制御のサービスの許可処理や指示処理を実行する。例えば制御対象物 C O B に対して、優遇処理の遠隔制御のサービスを許可したり指示するための情報を送信する。これにより、ユーザーを優遇処理する制御対象物 C O B の遠隔制御が実現される。

10

【0180】

ここで、ユーザーを優遇処理する遠隔制御は、認証されたユーザーが、他のユーザーに比べて優遇されるようにする遠隔制御である。例えば優遇処理（差別化処理）として、ユーザーに対して V I P 待遇の処理を行う。例えば長い行列ができている混雑したレストランにおいて、V I P 待遇の優遇処理の対象であるユーザーが来店したとする。この場合には、当該ユーザーを別ルートで店内に入れるための優遇処理の遠隔制御が行われる。例えば店に設置された報知機器が、V I P 待遇のユーザーが来店したことを店長に報知する処理を行うように、遠隔制御される。或いは店に設置された案内機器が、V I P 待遇のユーザーを他のユーザーとは別ルートで移動させる案内表示を行うように、遠隔制御される。即ち、店舗、飲食施設、アミューズメント施設などの施設において、ユーザーが V I P 待遇等である場合には、当該ユーザーが他のユーザーと差別化されるように、施設の各機器が遠隔制御される。

20

【0181】

また制御対象物がロボットである場合には、優遇処理の対象のユーザーが来た場合に、当該ユーザーに対して近づいて様々なサービスを行うように、当該ロボットが遠隔制御される。また制御対象物がスマートハウスである場合には、優遇処理の対象のユーザーが来た場合に、当該ユーザーに対して様々なサービスが提供されるように、スマートハウスに設置された各種の機器が、遠隔制御される。

【0182】

図 1 7 に、ユーザー情報記憶部 2 5 2 に記憶されるユーザー情報の例を示す。このユーザー情報では、ウェアラブル機器 W D の I P アドレス（機器アドレス）に対して、例えば遠隔制御のサービスについてのユーザー I D、ユーザーのパスワードや、遠隔制御のサービス I D が関連づけられている。また図 1 5 のサービス情報記憶部 2 5 4 には、サービス I D に関連づけて、遠隔制御のサービスの内容や優遇処理の度合い（ランク）などの情報が記憶されている。例えば、ウェアラブル機器 W D が、その機器アドレスを認証用情報として送信し、ゲートウェイ機器 G W が、機器アドレスを I P アドレスに変換して、サーバー S V に送信する。サーバー S V の認証処理部 2 2 2 は、受信した I P アドレスに基づいて、図 1 7 のユーザー情報によりユーザーの認証処理を行う。そして、当該ユーザーに関連づけられたサービス I D により、ユーザーに提供する遠隔制御のサービスを特定し、当該遠隔制御のサービスの許可処理や指示処理を実行する。

30

40

【0183】

また本実施形態の制御システムでは、ユーザーの行動予測処理が行われ、行動予測処理の結果に基づいて、制御対象物の遠隔制御が行われる。

【0184】

具体的には図 1 6 B に示すように、ウェアラブル機器 W D の通信部 3 0 は、ユーザーの行動予測処理を行うための行動予測用情報を、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器 G W に送信する。ゲートウェイ機器 G W は、行動予測用情報を、コンピュータ通信網 I N T を介して例えばサーバー S V に送信する。するとサーバー S V の行動予測処理部 2 2 4 は、受信した行動予測用情報に基づいて、ユーザーの行動予測処理を行う。そし

50

てサーバー S V のサービス提供処理部 2 2 6 は、行動予測処理の結果に基づいて、制御対象物 C O B の遠隔制御が行われるように、遠隔制御のサービスの許可処理や指示処理を実行する。

【0185】

例えば図 1 8 A、図 1 8 B では、ウェアラブル機器 W D を装着しているユーザーが、エレベーター E V の方に近づいている。この場合に図 1 8 A の状態で、既にエレベーター E V の降下が始まり、ユーザーがエレベーター E V の前に立った時には、エレベーター E V は、ユーザーが居る 1 階まで降下している。即ち図 1 8 A、図 1 8 B のように、ウェアラブル機器 W D は疎結合による無線通信でゲートウェイ機器 G W 1 ~ G W 3 を介してインターネットに常時接続されている。従って、例えばウェアラブル機器 W D からアップロードされた位置情報 (G P S) や、或いは後述するゲートウェイ機器 G W 1 ~ G W 3 の接続履歴情報に基づいて、ユーザーの位置や移動経路を、行動予測処理により予測できる。従って、行動予測処理の結果に基づいて、図 1 8 A、図 1 8 B のようにエレベーター E V を遠隔制御できる。

【0186】

同様に図 1 8 C では、ウェアラブル機器 W D を装着するユーザー U S が交差点に近づいていることが予測されている。このユーザー U S の行動予測処理は、ウェアラブル機器 W D がゲートウェイ機器 G W 1 ~ G W 3 を介してインターネットに常時接続されていることで実現される。そして図 1 8 C では、監視装置 M T S によって自動車 C A R が、当該交差点に近づいていることが検出されている。この場合には、交差点が近づいていることが予測されているユーザー U S に対して、道路や交差点に設置された機器が、注意喚起などの報知処理を行うように遠隔制御される。或いは自動車 C A R に搭載された機器が、その運転者に対して歩行者の接近を知らせる報知処理を行うように遠隔制御される。

【0187】

このようにユーザーの行動予測処理を行えば、行動予測処理を行わずに遠隔制御を行う場合に比べて、遠隔制御に対して時間的な余裕が生まれ、ユーザーの行動を反映した、より適切な遠隔制御を実現できるようになる。

【0188】

また本実施形態の制御システムでは、疎結合の近距離無線通信によりウェアラブル機器から取得された情報及びユーザーのスケジュール情報の少なくとも 1 つに基づいて、ユーザーの行動予測処理が行われる。例えば図 1 9 A では、ウェアラブル機器から取得された情報である行動予測用情報と、ユーザーのスケジュール情報に基づいて、ユーザーの行動予測処理が行われている。そして行動予測処理の結果に基づいて、制御対象物 C O B の遠隔制御が行われる。

【0189】

具体的にはウェアラブル機器の通信部 3 0 は、行動予測用情報として、ウェアラブル機器の位置情報、ウェアラブル機器により測定された環境情報、及びウェアラブル機器により測定されたユーザーの生体情報の少なくとも 1 つを、疎結合の近距離無線通信によりゲートウェイ機器に送信する。そして、これらの位置情報、環境情報又は生体情報と、スケジュール情報とに基づいて、ユーザーの行動予測処理が行われて、制御対象物 C O B の遠隔制御が実行される。

【0190】

例えばウェアラブル機器に設けられた G P S に基づいてユーザーの位置情報を取得できる。またスケジュール情報には、何時何分にどの場所にユーザーが居るかなどについてのスケジュールが記載されている。従って、これらの位置情報とスケジュール情報の両方を用いることで、より確度の高い行動予測処理を実現でき、より適切な遠隔制御を実現できる。更に、例えばウェアラブル機器の位置での温度、湿度、気圧又は天候等の環境情報や、ユーザーの生体情報などを加味して行動予測処理を行って、制御対象物の遠隔制御を行えば、ユーザーの状況や状態に応じた適切な遠隔制御の実現が可能になる。例えば、環境情報を用いることで、環境の状態 (例えば天気) に応じたユーザーの行動を予測できる。

またユーザーの脈拍など生体情報を用いることで、ユーザーが急いでいるのか否かなどを判断できる。

【0191】

また本実施形態の制御システムでは、疎結合の近距離無線通信によりウェアラブル機器に通信接続された複数のゲートウェイ機器の接続履歴情報に基づいて、ユーザーの行動予測処理を行ってもよい。例えば図19Bに接続履歴情報の例を示す。この接続履歴情報は、例えばウェアラブル機器のIPアドレス（機器アドレス）やユーザーIDに関連づけられて、サーバーの記憶部250等に記憶される。図19Bの接続履歴情報では、ユーザーのウェアラブル機器が、ゲートウェイ機器GWA、GWB、GWC、GWDの順で通信接続されたことが示されている。このようなゲートウェイ機器の接続履歴情報を用いて、ユーザーの移動経路などを予測でき、ユーザーの行動予測を行うことが可能になる。

10

【0192】

例えばサーバーは、ゲートウェイ機器GWA、GWB、GWC、GWDの設置位置についての情報を取得できるため、これらの設置位置と図19Bの接続履歴情報を用いることで、ユーザーの位置や移動経路を予測できる。例えばGPSでは、屋内においてユーザーの位置を検出することが困難であるが、図19Bのような接続履歴情報を用いれば、屋内などにおいても、ユーザーの位置や移動経路を予測して、ユーザーの行動を予測できる。そして、予測処理の結果に基づいて適正な遠隔制御を実現できるようになる。そして、このような接続履歴情報を利用できるのは、近距離無線通信網の複数のゲートウェイ機器の各ゲートウェイ機器と、ユーザーのウェアラブル機器とが、疎結合の近距離無線通信により常時に接続されているからである。

20

【0193】

本実施形態では、ウォッチ等のウェアラブル機器を装着したユーザーが生活を行っている際に、ウェアラブル機器は、疎結合の近距離無線通信によりインターネットに常時に接続されている。また、充電のためにウェアラブル機器を腕などから外すことがないように、ソーラー発電などで発電して、低パワーでウェアラブル機器を動作させる。疎結合の近距離無線通信は消費電力が少ないため、低パワーでのウェアラブル機器の動作が容易である。そしてウェアラブル機器を装着したユーザーが様々な場所に移動しても、ウェアラブル機器とゲートウェイ機器とは、ペアリングが行われていない疎結合の無線通信で接続されているため、ペアリングの解除などの煩雑な処理も不要である。一方、サーバー等に登録されたユーザーのスケジュール情報と現時刻との比較や、過去の位置と現在の位置との比較などを行って、一人一人の行動解析のために、人工知能やディープラーニングを行い、ユーザーの行動予測を行う。それによって、何分前に目的地に入る傾向があるとか、脈の速さから急いでいるとか、ゆっくり移動していることから余裕があるなどの情報を総合的に判断して、制御対象物の遠隔制御を実現できる。そしてユーザーは、ウェアラブル機器を装着しているだけで、自身の行動に応じた価値の高いサービスを、電波が直接届かないような遠隔の機器であっても、自動的に提供して貰えるという利点がある。

30

【0194】

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語（存在報知パケット、コンピューター通信網、スキャン、電子機器、近距離無線通信等）と共に記載された用語（アドバタイジングパケット、インターネット、アクティブスキャン、ウェアラブル機器、疎結合の近距離無線通信等）は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また本実施形態及び変形例の全ての組み合わせも、本発明の範囲に含まれる。また通信システム、制御システム、ウェアラブル機器、ゲートウェイ機器、サーバー、制御対象機器の構成・動作等も、本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

40

【0195】

50

更に、本発明はウェアラブル機器を用いることから、以下の利点がある。つまり、身に着けていて置き忘れることがない。ヴァイブレーション機能などによって、例えばシャワー中でも、必要な情報を身体で直接感知し、入浴中に身体的問題が発生したとしても、自動的に情報の要求や提供もできることにより、更に、安全で健康、快適な生活が得られる。また、ハンズフリーなので、自動車の運転時にユーザーの動作が制約されない。同時進行の他の作業を止めることなく無意識に使える。

【0196】

また、本発明の通信においては、なりすまし対策を施したセキュア通信が必要であり、通信時には、ID番号や生体センシングによる個人認証を行うことが望ましい。

【符号の説明】

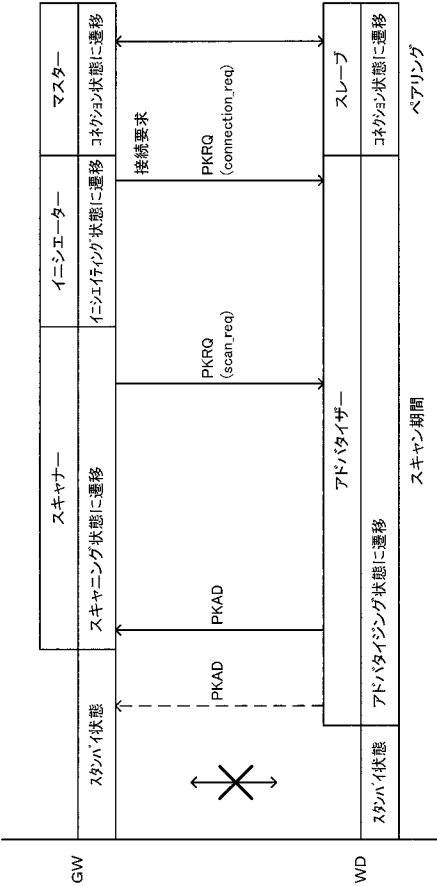
10

【0197】

WT、WT1～WT3…ウォッチ、LD…生体センサー機器、
HMD…頭部装着型表示装置、SP…情報通信端末、
GW、GW1～GWN…ゲートウェイ機器、BNT…近距離無線通信網、
INT…コンピューター通信網、SV…サーバー、
EV…エレベーター、HS…スマートハウス、RB…ロボット、CA…車、
WD、WD1、WD2…ウェアラブル機器、COB…制御対象物、
10…ウェアラブル機器、20…処理部、30…通信部、40…電力発現部、
42…ソーラーパネル、44…充電制御部、46…二次電池、50…記憶部、
54…センサー部、60…入力部、62…出力部、100…ゲートウェイ機器、
120…処理部、130、140…通信部、150…記憶部、
200…サーバー、220…処理部、222…認証処理部、224…行動予測処理部、
226…サービス提供処理部、230…通信部、250…記憶部、
252…ユーザー情報記憶部、254…サービス情報記憶部、
300…制御対象機器、320…制御部、330…通信部、350…記憶部、
360…操作部、370…機械機構

20

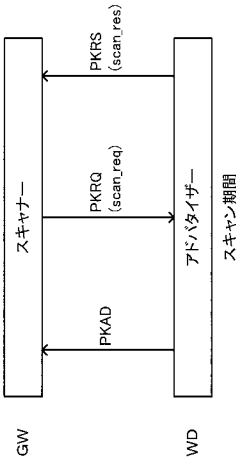
【図 5】



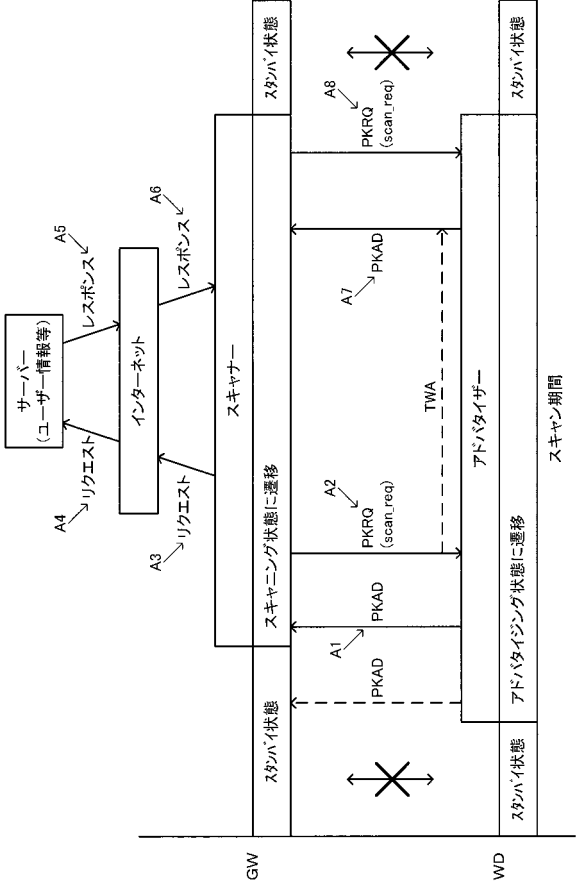
【図 7】



図 7B



【図 6】



【図 8】

図 8A

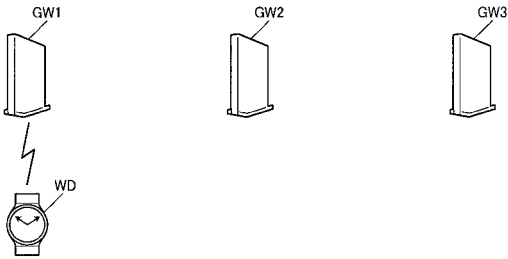


図 8B

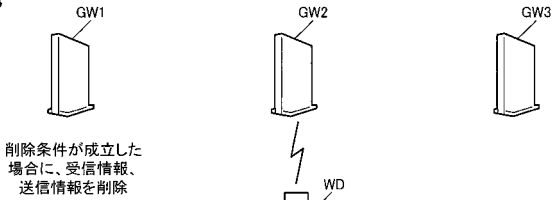


図 8C



【図 9】

図9A

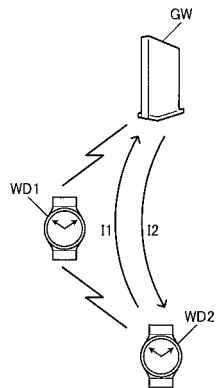
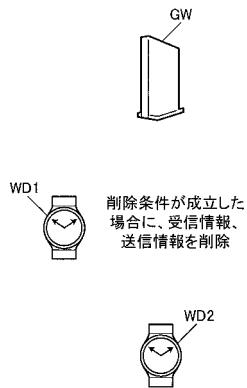


図9B



【図 10】

図10A

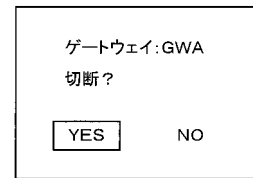
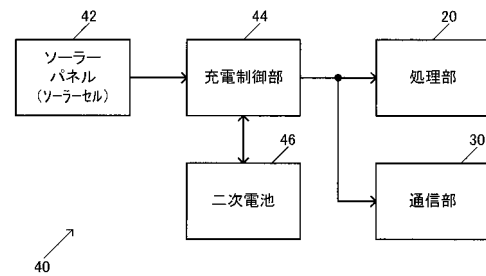


図10B



【図 11】

図11A

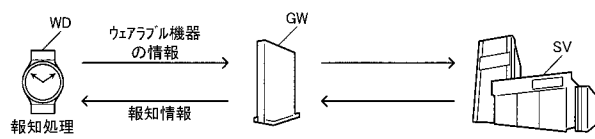
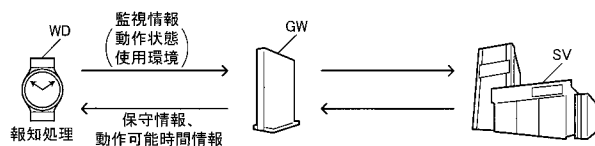


図11B



【図 12】

図12A

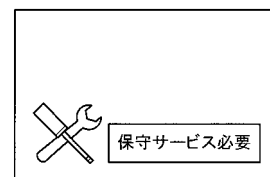


図12B

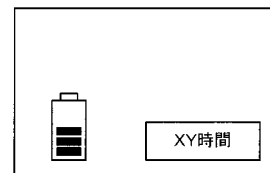
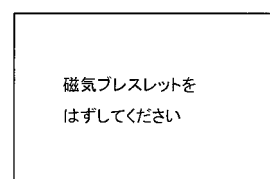


図12C



【図 1 3】

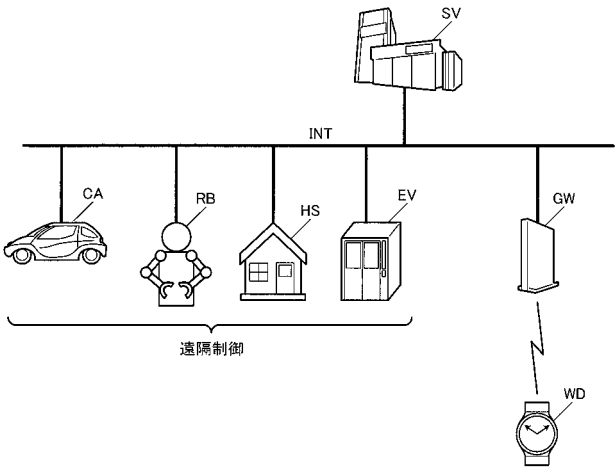
図13A

監視項目	統計情報
MT1	ST1
MT2	ST2
MT3	ST3
⋮	⋮

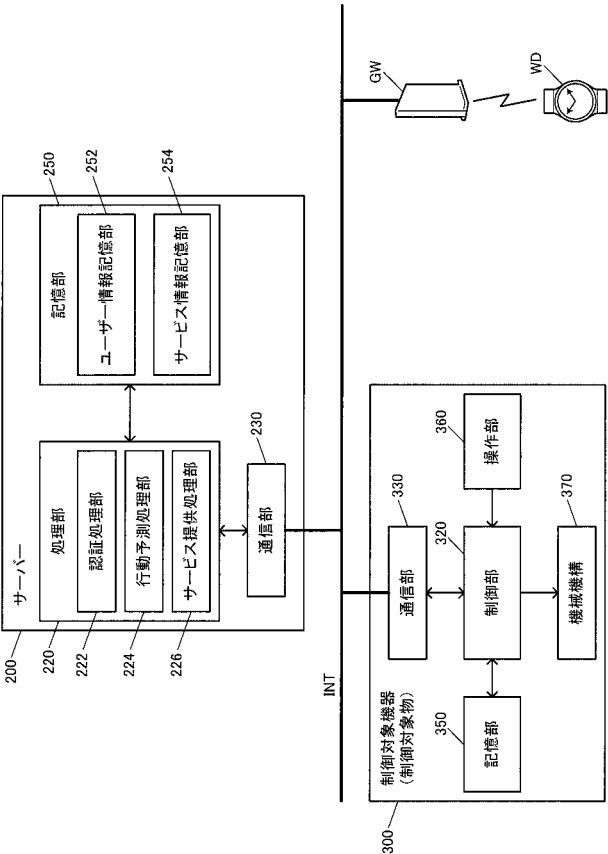
図13B

時間	監視項目	MT1	MT2	MT3	⋮
2016/2/1 A1:B1:C1		MQ11	MQ21	MQ31	⋮
2016/2/1 A2:B2:C2		MQ12	MQ22	MQ32	⋮
2016/2/1 A3:B3:C3		MQ13	MQ23	ST33	⋮
2016/2/1 A4:B4:C4		MQ14	MQ24	MQ34	⋮
⋮		⋮	⋮	⋮	

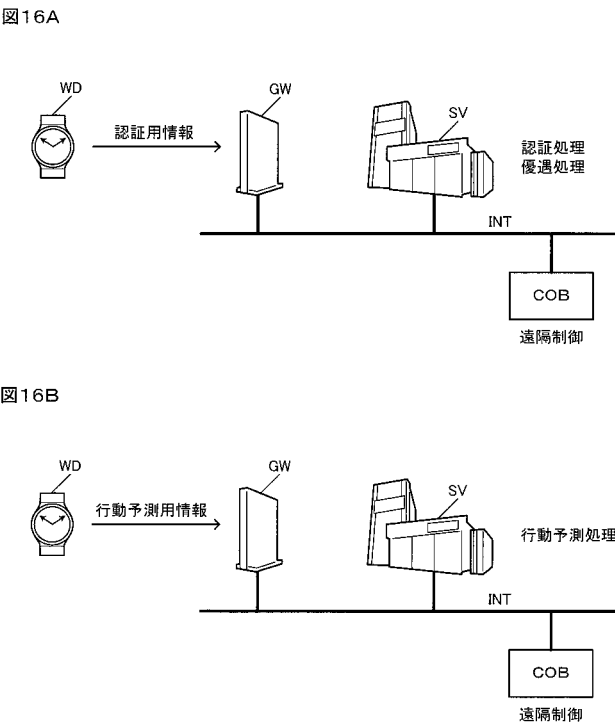
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】

IPアドレス (機器アドレス)	ユーザーID	パスワード	サービスID
IADA	UIDA	PASA	SIDA1,SIDA2
IADB	UIDB	PASB	SIDB1,SIDB2
IADC	UIDC	PASC	SIDC1,SIDC2
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 18】

図18A

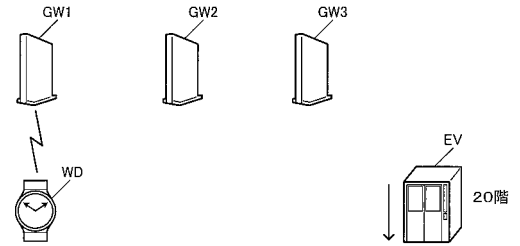


図18B

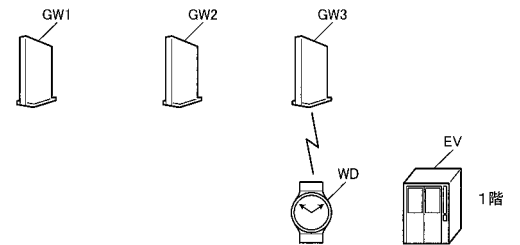
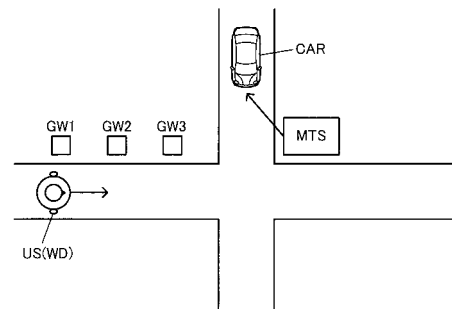


図18C



【図 19】

図19A

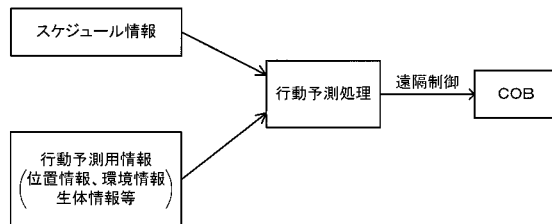


図19B

IPアドレス (機器アドレス)	ユーザーID	接続履歴情報
IADA	UIDA	GWA→GWB→GWC→GWD

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K048 AA05 BA08 BA14 BA21 BA42 BA47 BA52 DB01 DC01 EB01
EB02 EB03 EB10 EB12 FB07 FB10 FB15 HA01 HA02 HA21
HA39
5K201 AA03 AA08 AA09 BA02 CB06 CB13 CB16 CC01 CC04 DA02
DA04 EB07 EC06 EC08 ED04 ED09 EE12 EE14 EF09