

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 25 年 5 月 30 日 (2013.5.30)

【公開番号】特開 2012-10404 (P2012-10404A)

【公開日】平成 24 年 1 月 12 日 (2012.1.12)

【年通号数】公開・登録公報 2012-002

【出願番号】特願 2011-209734 (P2011-209734)

【国際特許分類】

H 0 4 B 3/54 (2006.01)

H 0 4 J 11/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 3/54

H 0 4 J 11/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 4 月 10 日 (2013.4.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力線通信システム (P) における少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P 1) と少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) 間のデータ通信を実現する電力線通信方法において、

(a) 上記少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P 1) と少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) 間の複数の可能な通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) の伝送状態を確認することにより、それぞれの可能な通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) の伝送状態を記述する伝送状態データを生成するステップにおいて、上記伝送状態データは、信号対雑音比、タイムスロット、周波数帯域、チャンネル容量、上記電力線通信システム (P) 又は可能な電力線通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) を有する他のシステム (P') の電力線通信相手装置からの干渉信号、暗雑音、非電力線通信装置からの干渉信号からなるグループのうちの少なくとも 1 つを記述するために生成されるステップと、

(b) 上記少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P 1) と少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) 間の伝送状態データに基づいて、上記複数の可能な通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) の通信状態を実際の通信状態として選択するステップにおいて、上記実際の通信状態は、周波数帯域、信号変調方式、タイムスロット、上記少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P 1) と少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) 間の複数の可能な通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) のうちの可能な又は上記実際の通信チャンネル (C h 1 ~ C h n) の送出電力からなるグループのうちの少なくとも 1 つを有するステップとを有し、

上記少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) が監視していない周波数帯域、及び / 又は、他の電力線通信システムの送信装置又は他の雑音が存在する周波数帯域に対する、上記少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P 1) と少なくとも 1 つの第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P 1 0) 間のデータ通信のための信号送出は、該少なくとも 1 つの第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P

１）によって、低減又は防止され、

上記信号送出は、他の送信装置又はノイズが存在する周波数帯域においてもゼロより大きいであることを特徴とする、電力線通信方法。

【請求項２】

上記伝送状態を確認するステップ（ａ）は、繰り返し実行されることを特徴とする請求項１に記載の電力線通信方法。

【請求項３】

上記伝送状態を確認するステップ（ａ）は、上記少なくとも１つの第１の又は送信側の電力線通信相手装置（Ｐ１）と少なくとも１つの第２の又は受信側の電力線通信相手装置（Ｐ１０）間で進行中のデータ通信の処理中に実行されることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の電力線通信方法。

【請求項４】

上記通信状態を選択するステップ（ｂ）は、繰り返し実行されることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項５】

上記通信状態を選択するステップ（ｂ）は、上記少なくとも１つの第１の又は送信側の電力線通信相手装置（Ｐ１）と少なくとも１つの第２の又は受信側の電力線通信相手装置（Ｐ１０）間で進行中のデータ通信の実際のデータ通信品質を維持又は高めるように通信状態を変更するために、該少なくとも１つの第１の又は送信側の電力線通信相手装置（Ｐ１）と少なくとも１つの第２の又は受信側の電力線通信相手装置（Ｐ１０）間で進行中のデータ通信の処理中に実行されることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項６】

上記実際の通信状態は、上記伝送状態のうちの少なくとも１つに関する所定の閾値基準に従って選択されることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項７】

上記実際の通信状態は、特に所定の閾値基準、特に上記伝送パラメータのうちの少なくとも１つに対して、最良のデータ通信を実現するように選択されることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項８】

上記少なくとも１つの第１の又は送信側の電力線通信相手装置（Ｐ１）と少なくとも１つの第２の又は受信側の電力線通信相手装置（Ｐ１０）間のデータ通信のための信号送出電力は、選択された送出周波数帯域に対する所定の送出電力制限要件を満たすように設定されることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項９】

上記少なくとも１つの第１の又は送信側の電力線通信相手装置（Ｐ１）と少なくとも１つの第２の又は受信側の電力線通信相手装置（Ｐ１０）間のデータ通信は、媒体アクセス制御に基づいて確立されることを特徴とする請求項１乃至８のいずれか１項記載の電力線通信方法。

【請求項１０】

チャンネル容量（Ｃ）は、シャノンの法則に従い、特に以下の式（１）に従って求められ、

【数１】

$$C = \int_{f_{\text{low}}}^{f_{\text{high}}} \int_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{stop}}} \ln(1 + \text{SNR}) df dt \quad \dots(1)$$

ここで、Ｃはチャンネル容量、ｔはデータ送信の時間変数、 $t_{\text{start}}$  は開始時間、 $t_{\text{stop}}$

$t_{stop}$  は停止時間、 $f$  は周波数変数、 $f_{start}$  は開始周波数、 $f_{stop}$  は停止周波数、 $ld()$  は二重対数関数、 $SNR$  はそれぞれの信号対雑音比を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項記載の電力線通信方法。

【請求項 11】

$j = 1 \sim n$  に対して  $t_{start, j}$ 、 $t_{start, j+1}$ 、 $t_{stop, j}$ 、 $t_{stop, j+1}$ 、 $t_{start, j} < t_{stop, j}$  の条件を満たすそれぞれの開始時間  $t_{start, 1} \sim t_{start, n}$  と停止時間  $t_{stop, 1} \sim t_{stop, n}$  間の複数の時間間隔、及び / 又は、 $k = 1 \sim m$  に対して  $f_{start, k}$ 、 $f_{start, k+1}$ 、 $f_{stop, k}$ 、 $f_{stop, k+1}$ 、 $f_{start, k} < f_{stop, k}$  の条件を満たすそれぞれの開始周波数  $f_{start, 1} \sim f_{start, m}$  と停止周波数  $f_{stop, 1} \sim f_{stop, m}$  間の複数の周波数間隔について、全チャンネル容量  $C_{full}$  は、以下の式 (2a) により求められ、

【数 2】

$$C_{full} = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m C_{j,k} \quad \cdots (2a)$$

ここで、 $C_{j,k}$  は、 $j$  番目の時間間隔と  $k$  番目の周波数間隔に対する部分的なチャンネル容量を表し、シャノンの法則に従い、特に以下の式 (2b) によって定まり、

【数 3】

$$C_{j,k} = \int_{f_{start,j}}^{f_{stop,j}} \int_{t_{start,k}}^{t_{stop,k}} ld(1 + SNR) df dt \quad \cdots (2b)$$

ここで、 $t$  はデータ送信の時間変数、 $f$  は周波数変数、 $ld()$  は二重対数関数、 $SNR$  はそれぞれの信号対雑音比を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項記載の電力線通信方法。

【請求項 12】

信号対雑音比 ( $SNR$ ) は、以下の式 (3) によって定まり、

【数 4】

$$SNR = PSD_{feed} - ATT - NPSD_{receive} \quad \cdots (3)$$

ここで、 $SNR$  は各信号対雑音比を表し、 $PSD_{feed}$  は、給電電力のスペクトル密度であり、特に全てのモデムについて分かっており、 $NPSD_{receive}$  は、受信機における雑音電力のスペクトル密度であり、特に受信側の電力線通信相手装置 (P10) によって測定され、 $ATT$  は、特に上記第 1 の又は送信側の電力線通信相手装置 (P1) と第 2 の又は受信側の電力線通信相手装置 (P10) 間における信号の減衰を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項記載の電力線通信方法。

【請求項 13】

複数の電力線通信システム (P、P') は、それぞれが複数の電力線通信相手装置 (P1、P10、及び、P15、P21) を有し、及び / 又は、それぞれが該複数の電力線通信システムの各システム間におけるシステム間通信を行わないように、管理されることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項記載の電力線通信方法。

【請求項 14】

コンピュータに、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項記載の電力線通信方法の各段階を実行させるコンピュータプログラム。

【請求項 15】

請求項 14 記載のコンピュータプログラムを格納した、コンピュータにより読取り可能な記録媒体。