

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981844号
(P4981844)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl. F I
H04M 1/73 (2006.01) H04M 1/73

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-118341 (P2009-118341)	(73) 特許権者	505282042
(22) 出願日	平成21年5月15日 (2009.5.15)		ポストック・アカデミー-インダストリー
(65) 公開番号	特開2010-16802 (P2010-16802A)		・ファウンデーション
(43) 公開日	平成22年1月21日 (2010.1.21)		大韓民国、ギョンサンブクド 790-
審査請求日	平成21年5月15日 (2009.5.15)		784、ポハン-シ、ナム-グ、ヒョジャ
(31) 優先権主張番号	10-2008-0064788		-ドン 31
(32) 優先日	平成20年7月4日 (2008.7.4)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動通信端末内バッテリーの異常な電力消費を検出する方法であって、
前記移動通信端末で前記バッテリーの電力消費に影響を及ぼす1つ以上の動作状態を定義する段階と、

前記各動作状態で個別端末のバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを収集する段階と、

前記時系列データに基づいて前記個別端末のバッテリー電力消費速度、使用パターン及び実際の使用時間を算出する段階と、

前記個別端末を含む複数の端末全体の平均バッテリー電力消費速度に基づいて前記個別端末のバッテリーの予想使用可能時間を算出する段階と、

バッテリーの残量を基準に前記算出された予想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する段階とを含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 2】

前記動作状態は、待機状態、音声通話状態及びデータ通信状態を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 3】

前記使用パターンは、前記個別端末の前記動作状態別の実際の使用時間の割合として定義されることを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出

10

20

方法。

【請求項 4】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は、前記算出された個別端末のバッテリーの電力消費速度に基づいて更新されることを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 5】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は、分類されたグループ別の平均バッテリー電力消費速度を更に含むことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 6】

前記分類されたグループは、前記端末とバッテリーの種類、使用パターン、及び使用時期を含む基準によって分類されることを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 7】

前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに報告する段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 8】

前記報告は、映像、音響、又は振動のうちの 1 つ以上を含む手段からなることを特徴とする請求項 7 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 9】

前記予想使用可能時間は、前記個別端末の実際のバッテリー容量を前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度で割ることで算出されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 10】

前記予想使用可能時間は、前記端末の実際のバッテリー容量をバッテリー電力消費速度で割ることで算出されることを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 11】

前記予想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する段階は、

前記時系列データに基づいて異常なバッテリー電力の消耗がない場合及びある場合、各動作状態でバッテリー電力消費速度値の変化推移を決定する過程と、

前記変化推移に基づいて前記異常なバッテリー電力消費の存否の判断に必要な測定時間及び臨界値を設定する過程と、

前記測定時間及び前記臨界値に基づいて前記各動作状態に対するバッテリーの電力消費に関する診断を行う過程と、

前記診断の結果、1 つ以上の動作状態で異常なバッテリーの電力消費が検出される場合、これを前記端末の異常なバッテリー電力消費検出として判断する過程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法。

【請求項 12】

移動通信端末内バッテリーの異常な電力消費を検出する装置であって、

前記移動通信端末で前記バッテリーの電力消費に影響を及ぼす 1 つ以上の動作状態で前記移動通信端末のバッテリーの電力消費量及び実際の使用時間に関する時系列データを収集する収集器と、

前記時系列データに基づいて個別端末のバッテリー電力消費速度、使用パターン、及び実際の使用時間を算出する分析器と、

前記個別端末を含む複数の端末全体の平均バッテリー電力消費速度に関する情報に基づいて前記個別端末のバッテリーの予想使用可能時間を算出し、バッテリーの残量を基準に前記予

10

20

30

40

50

想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する計画器と、

前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに報告する実行器とを含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【請求項 1 3】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度を格納する外部知識情報格納所を更に含み、前記外部知識情報格納所に格納された前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は算出された各端末のバッテリー電力消費速度に基づいて更新されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【請求項 1 4】

前記端末内部に位置し、前記外部知識情報格納所に格納された前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度の伝達を受けて格納する内部知識情報格納所を更に含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【請求項 1 5】

前記バッテリーと連結されて前記端末のバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを検知するセンサを更に含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【請求項 1 6】

前記実行器と連結されて前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに通知するアクチュエータを更に含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【請求項 1 7】

前記アクチュエータは、前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを前記ユーザに映像で通知するディスプレイ駆動部、音響で通知するスピーカ駆動部又は、振動で通知する振動モータ駆動部のうちの 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信端末の異常なバッテリー電力消耗検出方法及び装置に関する。具体的に、本発明は安定したバッテリーの使用のために端末全体の平均バッテリー電力消費速度及び、端末とバッテリーの種類、ユーザ、使用時期などを基準として分類されたグループ別の平均バッテリー電力消費速度に基づいて、異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを検出する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、移動通信端末は移動性乃至携帯性を最も大きな特徴とするので、電源の供給において端末のバッテリーに大きく依存する。従って、移動通信端末においてバッテリーを効率的、且つ、安定的に用いてバッテリーの使用時間を確保することは非常に重要である。

【0003】

このようなバッテリーの使用時間を保障するために多様な観点から研究が進められてきた。バッテリーの高集積化を通じてバッテリーの容量を増大させるための研究、低電力設計方法論などを利用してシステム構造レベルでバッテリーの電力消費を低減するための研究、不要なバッテリーの使用を検出してこれを減らすための研究などが多様に行われている。

【0004】

そのうち、不要なバッテリーの使用を検出してそれを低減することで、バッテリーの使用時間を安定的に確保する方法に関する研究において、バッテリーの漏洩現象はその主な検出対象となるが、これは不要なプロセスや異常な動作によりバッテリーが普段より速く消耗する現象をいう。この分野と関連して、これまでバッテリーの使用可能時間を予測する研究として回路レベルで、又はシミュレーションを通じて予測する方法が研究されてきた。近年は

10

20

30

40

50

、統計的な方法を通じてバッテリーの使用可能時間を予測する方法も用いられている。

【0005】

移動通信端末の異常なバッテリー電力の消耗原因に関する研究は、端末メーカーで頻繁に行われている。その原因としては、不要なプロセスの動作、電波環境の変化（強弱電界、重複、陰影地域の存在、干渉など）、通信方式の頻繁な変化（CDMA 1xモードとCDMA 1xEV-DOモードの自動変換）、頻繁なキー操作及びインターネット付加機能を用いる場合、無線基地局のサービス形態による影響（スロットモードなど）、過度に明るい照明又は必要以上に長い照明使用時間（LCDディスプレイ、キーパッドランプ、バックライトなど）、過度に大きな音響又は必要以上に長い音響使用時間（スピーカ、ハンズフリーなど）、各種スパムメッセージの到達及び確認、ユーザの習慣によるバッテリーの電力消費など多様なものが挙げられる。このような異常なバッテリー電力の消耗原因に関する情報はそれを検出するのに役立つことができる。

10

【0006】

下記の特許文献1は、使用者が移動通信端末のバッテリー電力消費の大きい位置にある時、これを使用者に報知するためのバッテリー電源消費警告装置及び方法を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国公開特許第20050143144号

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

これまでバッテリーの使用可能時間を予測するための多様な研究が進められてきたが、予測されたバッテリーの使用可能時間を用いてバッテリーの異常な消耗を検出する方法や装置に関する研究は殆どなかった。

【0009】

異常であるか、不要なバッテリーの電力消費を早期に診断して検出できる有効な方法や装置が存在しないため、その原因に対する分析が既に行われているにも拘らず、端末メーカーはそれを予防したり、早期に検出できないのが現状である。

【0010】

30

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、移動通信端末の多様な統計的情報を用いて平均電力消費速度に基づいた異常なバッテリーの電力消費を効率的に検出できる方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するために、本発明の一側面は、移動通信端末内バッテリーの異常な電力消費を検出する方法であって、前記移動通信端末で前記バッテリーの電力消費に影響を及ぼす1つ以上の動作状態を定義する段階と、前記各動作状態で前記個別端末のバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを収集する段階と、前記時系列データに基づいて前記個別端末のバッテリー電力消費速度、使用パターン及び実際の使用時間を算出する段階と、前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度に基づいて前記個別端末のバッテリーの予想使用可能時間を算出する段階と、前記算出された予想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する段階とを含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

40

【0012】

前記動作状態は、待機状態、音声通話状態及びデータ通信状態を含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0013】

前記使用パターンは、前記個別端末の前記動作状態別の実際の使用時間の割合として定義される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

50

【0014】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は、前記算出された個別端末のバッテリーの電力消費速度に基づいて更新される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0015】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は、分類されたグループ別の平均バッテリー電力消費速度を更に含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0016】

前記分類されたグループは、前記端末とバッテリーの種類、使用パターン、及び使用時期を含む基準によって分類される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

10

【0017】

前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに報告する段階を更に含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0018】

前記報告は、映像、音響、又は振動のうちの一つ以上を含む手段からなる移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0019】

前記予想使用可能時間は、前記個別端末の実際のバッテリー容量を前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度で割ることで算出される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

20

【0020】

前記予想使用可能時間は、前記端末の実際のバッテリー容量をバッテリー電力消費速度で割ることで算出され、バッテリー電力消費速度は、前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度又は前記グループ別の平均バッテリー電力消費速度に基づいて獲得される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

【0021】

前記予想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する段階は、前記時系列データに基づいて異常なバッテリー電力の消耗がない場合及びある場合、各状態でバッテリー電力消費速度値の変化推移を診断する過程と、前記変化推移に基づいて前記異常なバッテリー電力消費の存否の判断に必要な測定時間及び臨界値を設定する過程と、前記測定時間及び前記臨界値に基づいて前記各動作状態に対するバッテリーの電力消費に関する診断を行う過程と、前記診断の結果、一つ以上の動作状態で異常なバッテリーの電力消費が検出される場合、これを前記端末の異常なバッテリー電力消費検出として判断する過程とを含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出方法を提供する。

30

【0022】

前記課題を解決するために、本発明の他の側面は、移動通信端末内バッテリーの異常な電力消費を検出する装置であって、前記移動通信端末で前記バッテリーの電力消費に影響を及ぼす一つ以上の動作状態で前記端末のバッテリーの電力消費量及び実際の使用時間に関する時系列データを収集する収集器と、前記時系列データに基づいて前記個別端末のバッテリー電力消費速度、使用パターン、及び実際の使用時間を算出する分析器と、前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度に関する情報に基づいて前記個別端末のバッテリーの予想使用可能時間を算出し、前記予想使用可能時間と前記実際の使用時間とを比較して、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する計画器と、前記個別端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに報告する実行器とを含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

40

【0023】

前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度を格納する外部知識情報格納所を更に含み、前記外部知識情報格納所に格納された前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度は算出さ

50

れた各端末のバッテリー電力消費速度に基づいて更新される移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

【0024】

前記端末内部に位置し、前記外部知識情報格納所に格納された前記端末全体の平均バッテリー電力消費速度の伝達を受けて格納する内部知識情報格納所を更に含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

【0025】

前記バッテリーと連結されて前記端末のバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを検知するセンサを更に含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

10

【0026】

前記実行器と連結されて前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに通知するアクチュエータを更に含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

【0027】

前記アクチュエータは、前記異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを前記ユーザに映像で通知するディスプレイ駆動部、音響で通知するスピーカ駆動部又は、振動で通知する振動モータ駆動部のうちの1つ以上を含む移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置を提供する。

【発明の効果】

20

【0028】

本発明によれば、ユーザが自身の移動通信端末で異常なバッテリー電力の消耗が存在するか否かが分かるため、誤った使用習慣乃至端末の欠陥によるバッテリーの乱用を予防できるという効果を奏する。

【0029】

また、ユーザの端末使用パターンに基づいてバッテリーの使用可能時間を予測することで、ユーザの観点から更に正確、且つ、効率的なバッテリーの管理が可能になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

30

【図1】バッテリーの実際の使用時間と予想使用可能時間との比較を通じて移動通信端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを検出する原理を説明する概念図である。

【図2】移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置の構造を示すブロック図である。

【図3】図2のバッテリー監視者220内部のデータ処理過程を示すフローチャートである。

【図4】端末での可能な状態を定義する状態図である。

【図5】各状態でのバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを通じてバッテリー電力消費速度を算出する方法を示す図である。

【図6A】図5のバッテリー電力消費速度をグループ別に分類したことを示す図であって、端末全体の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。

40

【図6B】図5のバッテリー電力消費速度をグループ別に分類したことを示す図であって、端末及びバッテリー別の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。

【図6C】図5のバッテリー電力消費速度をグループ別に分類したことを示す図であって、ユーザ別の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。

【図6D】図5のバッテリー電力消費速度をグループ別に分類したことを示す図であって、使用時期別の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。

【図7】端末の各状態別に実際の使用時間によるバッテリーの電力消費量を測定して平均的なバッテリー電力消費速度を算出する方法を示す図である。

【図8】図7で完全に充電されたバッテリーを音声通話だけで消費する時の予想使用可能時

50

間 を測定して、その分布を確率密度関数 $f(t/S_2)$ で示す図である。

【図9】完全に充電されたバッテリーを音声通話又は待機状態で消費する時の使用可能時間及び $f(t/S_0)$ をそれぞれ測定して、その分布を確率密度関数 $f(t/S_2)$ 及び $f(t/S_0)$ で示す図である。

【図10】端末におけるバッテリーの電力消費が異常な状態と正常な状態を信頼度区間を用いて定義する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、添付する図面を参照して本発明の動作原理を詳細に説明する。下記で本発明を説明するにおいて公知の機能又は構成に関する具体的な説明が本発明の要旨を不要に曖昧にするおそれがあると判断される場合にはその詳細な説明を省略する。そして、後述する用語は、本発明における機能を考慮して定義されたものであって、これはユーザ、運用者の意図又は慣例などによって変わり得る。従って、その定義は本明細書全般にわたる内容に基づいて下されるべきである。

10

【0032】

図1は、バッテリーの実際の使用時間と予想使用可能時間との比較を通じて移動通信端末の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを検出する原理を説明する概念図である。移動通信端末が音声通話とデータ通信だけのためのものであると仮定すれば、端末が存在し得る各動作状態（例えば、待機状態、音声通話状態、データ通信状態）を定義することができ、動作状態別バッテリーの電力消費量及び使用時間に対する分析が可能である。

20

【0033】

この場合、実際使用した時間140は、待機状態での待機時間112、音声通話状態での音声通話時間114、データ通信状態でのデータ通信時間116の和172で表すことができる。そして、実際のバッテリー容量120をバッテリー電力消費速度130で割れば174、現在のバッテリー残量での予想使用可能時間150を算出できる。ここで、バッテリー電力消費速度130は、複数の端末の平均バッテリー電力消費速度132、端末とバッテリー種類の平均バッテリー電力消費速度134、ユーザの使用パターン別の平均バッテリー電力消費速度及び最近使用したバッテリー電力消費速度を含むことができる。

【0034】

実際の使用時間140及び予想使用可能時間150を比較して(176)、両時間の差が特定の誤差範囲以上になれば、バッテリーの漏洩など異常なバッテリー電力の消耗が発生したことを検出できる(160)。

30

【0035】

図2は、本発明によって移動通信端末の異常なバッテリー電力消費検出装置の構造を示すブロック図である。移動通信端末200、202、204は、それぞれ外部知識情報格納所240とネットワークを介して連結される。外部知識情報格納所240は、移動通信端末200、202、204から各端末のバッテリー電力消費速度に関する情報の伝達を受けて端末全体の平均バッテリー電力消費速度を算出して格納し、各端末200、202、204からバッテリー電力消費速度の伝達を受ける度に格納された端末全体の平均バッテリー電力消費速度を更新する。更に、外部知識情報格納所240で各端末のバッテリー電力消費速度は端末とバッテリーの種類、ユーザの使用パターン、使用時期の3つのグループ別に分類されてグループ別の平均バッテリー電力消費速度が算出され得る。

40

【0036】

移動通信端末200、202、204のそれぞれは、知識管理部210、バッテリー監視者220、センサ232、アクチュエータ234、端末資源230、そして内部知識情報格納所250を含む。

【0037】

端末資源230は、端末200のハードウェア及びソフトウェアを示し、バッテリーをはじめとして映像のディスプレイのためのディスプレイ部、音響の出力のためのスピーカ、端末で振動を起こす振動モータなどを含む。

50

【 0 0 3 8 】

センサ 2 3 2 は、端末資源 2 3 0、例えば、バッテリーの電力消費量及び端末の使用時間（例えば、音声通話時間、データ通信時間、待機時間など）を測定してバッテリー資源に関する時系列データを生成し、生成された時系列データをバッテリー監視者 2 2 0 に伝達する。

【 0 0 3 9 】

知識管理部 2 1 0 は、外部知識情報格納所 2 4 0 から平均バッテリー電力消費速度の伝達を受けてバッテリー監視者 2 2 0 と内部知識情報格納所 2 5 0 に伝達する。

【 0 0 4 0 】

内部知識情報格納所 2 5 0 は、外部知識情報格納所 2 4 0 から提供される端末全体の平均バッテリー電力消費速度又は端末 2 0 0 のバッテリー電力消費速度を格納できる。

10

【 0 0 4 1 】

バッテリー監視者 2 2 0 は、センサ 2 3 2 から測定されるバッテリー資源に関する時系列データを収集し分析して、バッテリーの予想使用時間を算出し、異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する一連の過程を行う。

【 0 0 4 2 】

このようなバッテリー監視者 2 2 0 は、収集器 2 2 2、分析器 2 2 4、計画器 2 2 6、実行器 2 2 8 を含むが、これらの動作はバッテリー監視者 2 2 0 により行われるデータ処理手順を示す図 3 を参照して説明する。

【 0 0 4 3 】

収集器 2 2 2 は、センサ 2 3 2 を通じて端末資源 2 3 0 に連結されて各動作状態（例えば、待機状態、音声通話状態、データ通信状態）での該当端末 2 0 0 のバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データを収集する機能を行う。

20

【 0 0 4 4 】

分析器 2 2 4 は、収集器 2 2 2 から伝達を受けた時系列データに基づいて該当端末 2 0 0 のバッテリー電力消費速度、使用パターン及び実際の使用時間などを算出して知識管理部 2 1 0 に伝達し、実際の使用時間はまた計画器 2 2 6 にも伝達する。

【 0 0 4 5 】

知識管理部 2 1 0 は、平均バッテリー電力消費速度を受けて計画器 2 2 6 に伝達する。また、知識管理部 2 1 0 は、分析器 2 2 4 からバッテリー電力消費速度、使用パターン及び実際の使用時間を伝達されれば、これを外部知識情報格納所 2 4 0 又は内部知識情報格納所 2 5 0 に伝達して外部知識情報格納所 2 4 0 又は内部知識情報格納所 2 5 0 がそれぞれ電力消費速度又は平均電力消費速度を更新できるようにする。

30

【 0 0 4 6 】

計画器 2 2 6 は、外部知識情報格納所 2 4 0 から伝達される平均バッテリー電力消費速度に基づいて端末 2 0 0 のバッテリーの予想使用可能時間を算出し、算出された予想使用可能時間と分析器 2 2 4 から伝達を受けた実際の使用時間とを比較して、端末 2 0 0 の異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを判断する。

【 0 0 4 7 】

実行器 2 2 8 は、計画器 2 2 6 から異常なバッテリー電力の消耗があるか否かに関する判断結果の伝達を受けてこれをアクチュエータ 2 3 4 を通じてユーザに報告する。アクチュエータ 2 3 4 は、異常なバッテリー電力の消耗があるか否かをユーザに映像で通知するディスプレイ駆動部、音響で通知するスピーカ駆動部又は、振動で通知する振動モータ駆動部を含むこともできる。

40

【 0 0 4 8 】

図 4 は、端末での可能な状態を定義する状態図である。本実施形態においては、移動通信端末が音声通話及びデータ通信にのみ用いられ、状態は互いに独立して存在すると仮定して以下の状態を定義した。一般に、端末の状態は大きくオフ状態 4 0 0 及びオン状態 4 0 1 の 2 種類があり、オン状態 4 0 1 はまた待機状態 4 0 2、データ通信状態 4 0 3、音声通話状態 4 0 4 の 3 つの状態に定義され得る。

50

【 0 0 4 9 】

初期段階で、端末 2 0 0 は電源がオンされる前にオフ状態 4 0 0 にあり、ユーザが端末の電源を入れれば、オン状態 4 0 1 に遷移する。オン状態 4 0 1 の初期状態は待機状態 4 0 2 であり、これを S 0 という。待機状態 S 0 (4 0 2) で音声又はデータ通信の開始を待ちながら、ユーザがデータ通信を始めると、データ通信状態 4 0 3 に遷移するが、この状態を S 1 という。ユーザがデータ通信を終了すれば、再び待機状態 S 0 (4 0 2) に遷移するようになる。待機状態 S 0 (4 0 2) で電話通話を始めると、音声通話状態 4 0 4 に遷移し、この状態を S 2 という。音声通話状態 S 2 (4 0 4) でユーザが電話通話を終了すれば、再び待機状態 S 0 (4 0 2) に遷移する。そして、ユーザが端末の電源を切ると、オン状態 4 0 1 からオフ状態 4 0 0 に遷移する。

10

【 0 0 5 0 】

上述したオフ状態 4 0 0 及びオン状態 4 0 1、そして S 0 ~ S 2 の全ての状態は現在の移動通信端末を考慮すれば、相互排他的な、即ち、互いに共存しない関係として独立して存在する。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、各状態でのバッテリーの電力消費量及び使用時間に関する時系列データに基づいてバッテリー電力消費速度を算出する方法を示す図である。

【 0 0 5 2 】

該当端末の実際のバッテリー容量を知っている状態で、バッテリーが完全に消耗するまで実際の端末を用いた時間を測定して、線形予測法を適用すれば、バッテリー電力消費速度を得ることができる。一方、幾つかの基準によって各端末のバッテリー電力消費速度に関するデータを 1 つ以上のグループに分類して、グループ別の平均バッテリー電力消費速度を計算できる。例えば、端末及びバッテリーの種類が同じ場合とユーザが同じ場合のグループ別の平均バッテリー電力消費速度を別途に求めることができる。同様に、使用時期別に一定期間内のデータを分類して最近の平均バッテリー電力消費速度に対しても別途に計算できる。

20

【 0 0 5 3 】

図 6 A ~ 図 6 D は、図 5 のバッテリー電力消費速度をグループ別に分類したことを示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 6 A は、端末全体の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。R_t o t a l は端末全体の平均バッテリー電力消費速度であり、端末とバッテリーの種類、ユーザ、使用時期を問わず全てのデータに対する全体平均を示す。

30

【 0 0 5 5 】

図 6 B は、端末及びバッテリー別の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。R_t y p e 1、R_t y p e 2、R_t y p e 3 はそれぞれ端末の種類及びバッテリーの種類に応じて異なる値を格納している。図 6 B を参照すれば、R_t y p e 1 が R_t y p e 2 よりは更に長くバッテリーを使用できることが分かる。

【 0 0 5 6 】

図 6 C は、ユーザ別の平均バッテリー電力消費速度を示す図である。R_u s e r はユーザ別バッテリー電力消費速度を示すものであり、端末が待機状態、データ通信状態及び音声通話状態に位置する比率、即ち、各状態別の実際の使用時間の比率がユーザ毎に異なるという点でユーザの使用パターンが反映された重要な情報となる。

40

【 0 0 5 7 】

図 6 D は、使用時期別の平均バッテリー電力消費速度をそれぞれ示す図である。R_r e c e n t は各ユーザの最近のバッテリー電力消費速度を示す。この情報を利用すれば、各ユーザの使用パターンが変化したり、各種移動通信の環境が変化する場合、最近の傾向を更に強く反映できる。

全てのバッテリーの平均バッテリー電力消費速度は、各グループ別の平均バッテリー電力消費速度を含む（端末とバッテリーの種類における平均バッテリー電力消費速度、ユーザの使用パターンによる平均バッテリー電力消費速度、及び使用時期の平均バッテリー電力消費速度）。

50

【 0 0 5 8 】

簡単に言えば、当初端末に関する情報がない時は端末全体の平均バッテリー電力消費速度である R_{total} を参考にし、端末及びバッテリー情報が知られた場合、端末及びバッテリー種類別の平均バッテリー電力消費速度 R_{type} による値を参考にし、その次に、ユーザパターンが把握された場合、ユーザに特化した R_{user} を参考にし、最終的には、最近のバッテリー電力消費速度である R_{recent} まで参考にする階層的標準モデルを提示している。これに基づいて移動通信端末に更に柔軟にバッテリー電力消費速度を適用して、より正確なバッテリーの予想使用可能時間を求めることができる。

【 0 0 5 9 】

図7は、端末の各状態別に実際の使用時間によるバッテリーの電力消費量を測定して平均的なバッテリー電力消費速度を算出する方法を示す図である。収集器222は、端末のバッテリー電力消費量 [mA] と音声通話時間 [sec]、データ通信時間 [sec] 及び全体時間 [sec] に関する時系列データを収集する。待機時間は、全体時間から音声通話時間とデータ通信時間を差し引くことで求めることができる。ここで、使用時間 [sec] によるバッテリー消費量 [mA] に関する時系列データは、図7の点線及び実線のようなグラフで示される。点線及び実線の傾きはバッテリー電力消費速度 [mA/sec] の単位を有する。実線のうち、相対的に傾きが緩やかな部分は S0、即ち、待機状態402を、実線のうち、相対的に傾きが急峻な部分は S1、即ち、データ通信状態403を、点線部分は S2、即ち、音声通話状態404を示す。

【 0 0 6 0 】

同じ状態でバッテリー電力消費速度は同一であると仮定すれば、特定状態の区間別使用時間及び区間別バッテリー電力消費量を用いて端末が一定状態で変化なしに維持される時、全体バッテリーをどのくらい使用できるかに関する情報、即ち、状態別予想使用可能時間を求めることができる。図7を参照すれば、音声通話状態 S2 (404) の区間別使用時間 [sec] (t_1, t_2, t_3) 及び区間別バッテリー電力消費量 [mA] (B_1, B_2, B_3) が示されている。特定状態に該当する区間の部分和を利用すれば、全体バッテリーを充電し、バッテリーが消耗するまで特定状態を維持させる必要なく、状態別予想使用可能時間を下記のように線形近似で求めることができる。

【 数 1 】

$$t_v = \frac{B_{MAX} \cdot (t_1 + t_2 + t_3)}{(B_1 + B_2 + B_3)}$$

【 0 0 6 1 】

ここで、 t_v は完全に充電されたバッテリーを音声通話だけで消費する時の予想使用可能時間 [sec] であり、 B_{MAX} は完全に充電された時のバッテリー容量 [mA] であり、 B_j は j 番目の音声通話区間のバッテリー電力消費量 [mA] であり、 t_j は j 番目の音声通話区間の通話時間 [sec] を示す。

【 0 0 6 2 】

図8は、図7で完全に充電されたバッテリーを音声通話だけで消費する時の予想使用可能時間 t_v を測定して、その分布を確率密度関数 $f(t/S_2)$ で示す図である。

【 0 0 6 3 】

移動通信端末における待機状態 S0、データ通信状態 S1 及び音声通話状態 S2 など各状態が端末のバッテリー電力の消費に直接的な影響を及ぼし、正常な状態でのバッテリー電力消費速度などの統計値と異常な状態でのバッテリー電力消費速度などの統計値と関連した学習モデルが与えられれば、移動通信端末での一定時間のこれらの値などの変化推移を定められた信頼度区間内で判断して異常なバッテリー電力の消耗があるか否かを検出できる。

【 0 0 6 4 】

検出段階は、以下の通りである。最初の段階では時系列データに基づいて正常状態の推

10

20

30

40

50

移と異常状態でのバッテリー電力消費速度値の推移を決定する。ここで、各端末において正常及び異常状態でのバッテリー電力消費速度値の推移に関する一般的な情報は、端末の外部知識情報格納所の標本を参照できる。2番目の段階では、最初の段階での結果に基づいて得た統計データを用いて適当な測定時間及び臨界値を決定してシステムにおける待機状態 S_0 、データ通信状態 S_1 及び音声通話状態 S_2 の各状態での診断を行う。最後の3番目の段階では、2番目の段階で得た各状態の結果のうち、1つでも異常な状態がある場合、異常なバッテリーの電力消費があると判断する。

【0065】

同じ移動通信端末とバッテリーといっても、何らの電波妨害もなく、理想的な環境であれば、予想使用可能時間 t_v が最大 $t_{v \max}$ だけ大きな値が出力され、様々な原因により異常なバッテリーの電力消費が発生すれば、最小 $t_{v \min}$ だけ小さな値が出力される。この分布は S_i 状態で完全に充電されたバッテリーを完全に消費するのにかかる時間の確率密度関数である $f(t/S_i)$ で表すことができる。本実施形態においては、 $f(t/S_i)$ がガウシアン分布に従うものと仮定したが、他の多様な分布でもモデリングできる。

10

【0066】

図9は、完全に充電されたバッテリーを音声通話又は待機状態で消費する時の使用可能時間 t_v 及び t_w をそれぞれ測定して、その分布を確率密度関数 $f(t/S_2)$ 及び $f(t/S_0)$ で示す図である。

【0067】

図9を参照すれば、 t_v の分布は $f(t/S_2)$ 、 t_w の分布は $f(t/S_0)$ で表すことができ、一般に、待機時間 t_w が音声通話時間よりも時間軸上で右側に分布し、更に広い範囲に分布することが分かる。上記各状態 S_i における予想使用可能時間に対する確率密度関数 $f(t/S_i)$ を用いて各状態別期待値を下記のように求めることができる。

20

【数2】

$$E[X|S_i] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x/S_i)dx$$

【0068】

ここで、 $E[X/S_i]$ は状態 S_i での予想使用可能時間の期待値であり、 $f(t/S_i)$ は状態 S_i での予想使用可能時間に対する確率密度関数である。

30

【0069】

この期待値を下記のように判定して異常なバッテリー電力の消費があるか否かを検出できる。

【数3】

$$\rho_i = \begin{cases} 0 & (\text{if } |[E[X|S_i] - \alpha_i] \leq \delta) \\ 1 & (\text{if not}) \end{cases}, i = 0, 1, 2$$

$$\beta = \begin{cases} \text{Normal} & (\text{if } \rho = 0) \\ \text{Abnormal} & (\text{if not}) \end{cases}, \rho = \rho_0 | \rho_1 | \rho_2$$

40

【0070】

ここで、 ρ_i は状態 S_i での異常なバッテリー電力の消費があるか否かの検出結果であり、その値は0又は1であり、 β_i は S_i 状態で一定の測定時間にバッテリー電力消費量を測定した結果に基づいて完全に充電されたバッテリーを消費する時の予想使用可能時間を予測した値であり、 $E[X/S_i]$ は状態 S_i で完全に充電されたバッテリーを消費する時の予想使用可能時間の期待値であり、 α_i は異常なバッテリー電力の消費があるか否かを決定する臨界値であり、 β は異常なバッテリー電力の消費があるか否かの検出結果を提供する。

50

【0071】

図10は、端末におけるバッテリーの電力消費が異常な状態と正常な状態を信頼度区間を用いて定義する方法を示す図である。前記式3で異常なバッテリー電力の消費があるか否かを判断する基準となることが臨界値であるが、これは図10から分かるように、 $f(t/S_i)$ の分布に基づいて信頼度区間を選定(95%信頼度区間、99%信頼度区間など)し、その境界となる t_{crit} 値を基準として正常な状態1010と異常な状態1020を定義することができる。異常な状態は t_{crit} よりも短い予想使用可能時間を有する区間、即ち、相対的にバッテリーを多く消費する区間である。その境界となる t_{crit} 値も静的に定められるものではなく、各端末ユーザの使用パターンに応じて動的に変わるため、ユーザの観点に合わせて異常なバッテリーの電力消費を検出するように実現することもできる。

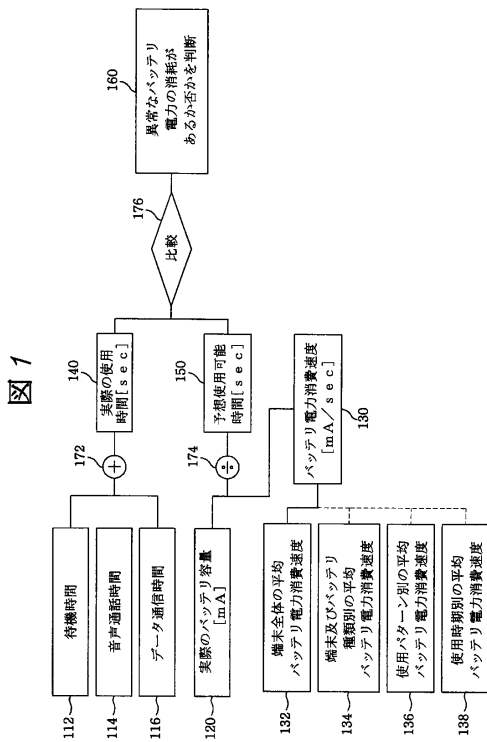
10

【0072】

以上のように本発明の理解のためにその実施形態を記述したが、当業者であれば分かるように、本発明は本明細書で記述された特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範疇から逸脱しない範囲内で多様に変形、変更及び代替できる。従って、本発明の真の思想及び範疇に属するあらゆる変形及び変更を特許請求の範囲によって全て包括したい。

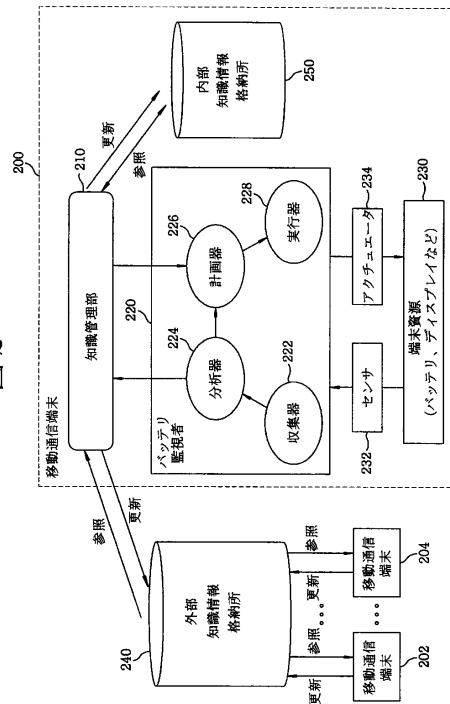
【図1】

図1



【図2】

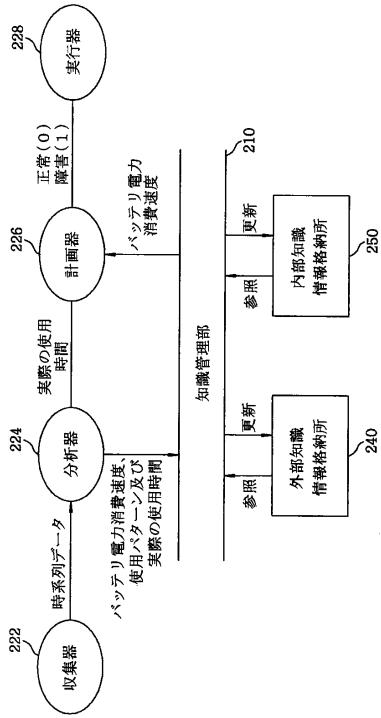
図2



【図3】

図3

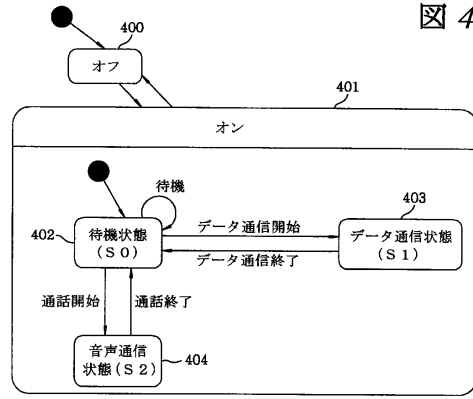
図3



【図4】

図4

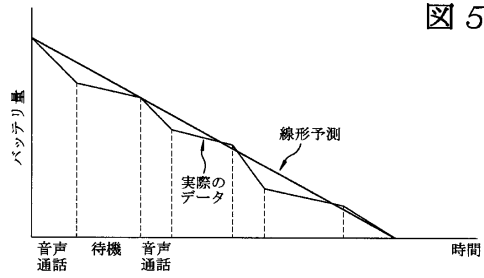
図4



【図5】

図5

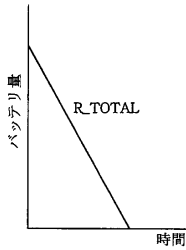
図5



【図6A】

図6A

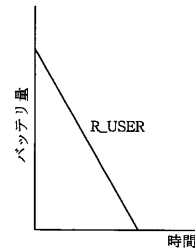
図6A



【図6C】

図6C

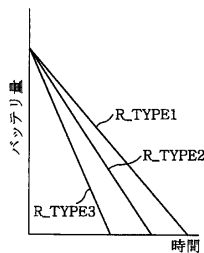
図6C



【図6B】

図6B

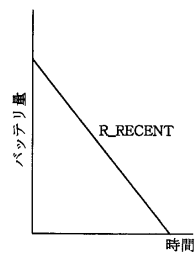
図6B



【図6D】

図6D

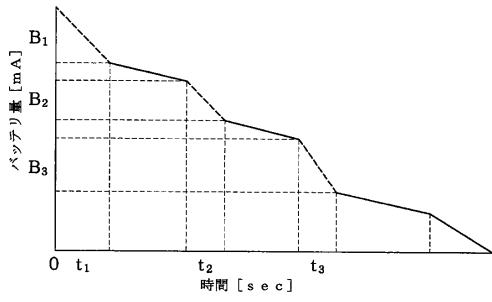
図6D



【図7】

図7

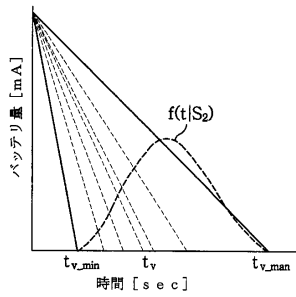
図7



【図8】

図8

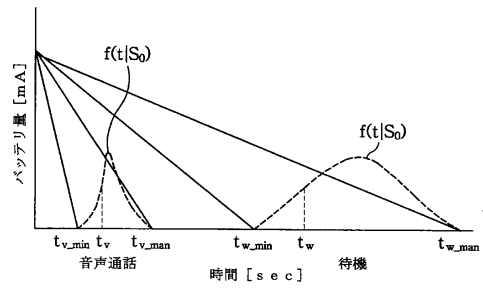
図8



【図9】

図9

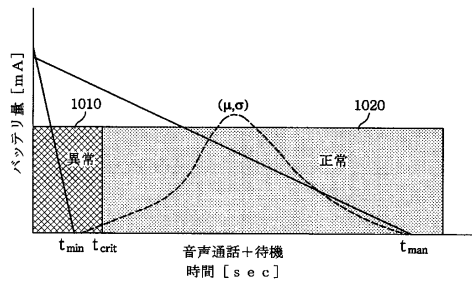
図9



【図10】

図10

図10



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (72)発明者 ジェームズ・ウォン・キ・ホン
大韓民国、キュンサンブク ド、ポハン シ、ナム - グ、イ - ドン、ヒュンダイ・ホームタウン・
アパートメント 101 - 1702
- (72)発明者 ジョーン - ミュン・カン
大韓民国、キュンサンブク ド、ポハン シ、ナム - グ、ヒョジャ - ドン、サン 31、ポストッ
ク、ディーピーエヌエム・エルエービー .、ピーアイアールエル 353

審査官 松元 伸次

- (56)参考文献 特開2006 - 101584 (JP, A)
特開平09 - 181804 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/26 - 1/32、
H01M 10/42 - 10/48、
H02J 7/00 - 7/12、 7/34 - 7/36、
H04B 7/24 - 7/26、
H04M 1/00、 1/24 - 3/00、 3/16 - 3/20、
3/38 - 3/58、 7/00 - 7/16、
11/00 - 11/10、 99/00、
H04W 4/00 - 99/00