

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3539326号

(P3539326)

(45) 発行日 平成16年7月7日(2004.7.7)

(24) 登録日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO 2 J	7/00	HO 2 J	7/00	3 O 2 A
HO 1 M	10/42	HO 1 M	10/42	P
HO 4 B	7/26	HO 4 M	1/725	
HO 4 M	1/725	HO 4 B	7/26	Y

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-371727	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成11年12月27日(1999.12.27)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2001-186676(P2001-186676A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成13年7月6日(2001.7.6)	(74) 代理人	100108578
審査請求日	平成12年11月14日(2000.11.14)		弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	市原 正貴
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯機器の充電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報端末から供給される電源によって携帯機器を充電する携帯機器の充電システムであって、

前記情報端末は、

前記情報端末が外部電源モードと電池モードとのうちいずれによって駆動しているかを検出するモード検出手段と、

前記情報端末の電池の残容量を検出する電池管理手段と、

前記携帯機器から充電要求があるか否かを検出する充電要求検出手段と、

前記充電要求検出手段によって充電要求が検出された場合に、前記モード検出手段の検出結果が外部電源モードである場合または、電池モードであり、かつ、前記電池管理手段によって前記電池の残容量が第1の所定値以上であることが検出された場合に、前記携帯機器に充電を許可し、前記モード検出手段の検出結果が電池モードであって、かつ、前記電池管理手段によって前記電池の残容量が第1の所定値に達していないことが検出された場合に、充電を拒否する充電制御手段を有し、

前記携帯機器は、

前記携帯機器の電池の残容量を検出する電池管理手段と、

前記電池管理手段の検出結果に基づき、前記電池の残容量が第2の所定値に達していない場合に前記情報端末に充電要求を送信し、前記電池の残容量が第2の所定値以上である場合に、充電要求の送信を停止する充電要求管理手段と、

10

20

前記充電制御手段から充電が許可されている場合に、前記情報端末から供給される電源によって携帯機器の電池に充電を行う充電手段と  
を有することを特徴とする携帯機器の充電システム。

【請求項 2】

前記携帯機器は、前記充電制御手段から充電が拒否された場合に、前記携帯機器の電池の残容量の低下を表示するあるいは、警告音を発する通知手段  
を有することを特徴とする請求項 1 記載の携帯機器の充電システム。

【請求項 3】

前記情報端末および前記携帯機器のそれぞれに設けられ、無線通信又は光通信によって前記情報端末と前記携帯機器間の通信を行う通信手段と、  
前記情報端末に設けられ、外部電源モードまたは電池モードによって電源が供給される送電コイルと、

前記携帯機器に設けられ、前記送電コイルと電磁結合され誘起される電圧を前記携帯機器の電池へ供給する受電コイルとを有し、

前記充電手段は、前記充電制御手段から充電が許可されている場合に、前記送電コイルから供給される電源を前記受電コイルを介して前記携帯機器の電池に供給して充電を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の携帯機器の充電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報端末に接続された携帯機器へ充電を行う充電システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話の普及はめざましく、国民の 3 人に一人は保有しているといわれている。乳幼児などを除いたほぼ全ての人々が保有するのは時間の問題である。一方、パーソナルコンピュータの普及もめざましい。一般のビジネスマンの多くがパソコンで仕事を行う時代になりつつ有る。このなかで、ノートパソコンと携帯電話を両方保有し、電灯線が届かない屋外で両方を同時に使用する人々も確実に増加している。

【0003】

外出先でノートパソコンや携帯電話を使用する場合に、必ず問題になるのが電池の充電方法である。特に、ノートパソコンと携帯電話を持ち歩き、長時間外出先で使用する場合は、パソコンと携帯電話のそれぞれ専用の充電装置を持ち歩く必要があった。

【0004】

図 7 は、従来におけるコンピュータと携帯電話機を接続した状態を示す外観図である。携帯電話機 5 1 は、ケーブル 5 5 及びインタフェースカード 5 4 を介してコンピュータ 5 2 と接続され、データの送受信を行う。コンピュータ 5 2 の電源は、DC アダプタ 5 3 を介してコンセント 5 6 から供給される。そして、携帯電話機 5 1 へ充電をするためには、携帯電話機 5 1 を携帯電話機 5 7 専用の充電器 5 7 を介してコンセント 5 6 に接続する必要があった。

【0005】

また、コンセント 5 6 がない屋外等で使用する場合においても、携帯電話 5 1 をコンピュータ 5 2 に接続してインターネット通信などを行うことが要求されている。しかし、コンピュータ 5 2 の電池の残容量は十分残っているが、携帯電話 1 の電池が消耗しており、通信できないという場合があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、携帯電話機 5 1 の充電を行うために携帯電話機 5 1 の専用充電器そのものをコンピュータに搭載するだけでは、コンピュータの充電回路と重複し、コンピュータが大型化し、生産コストが高む問題が生じていた。従って、コンピュータと携帯電話機を統

10

20

30

40

50

一的に充電することができ、また、外部電源を電源としない状態、すなわち、コンピュータが内蔵している電池で動作しており、この電池の残容量が十分残っている場合において携帯機器へ充電することができる充電システムが必要であった。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、コンピュータの大型化、コストアップを防ぎ、しかもコンピュータから携帯機器へ充電を行うことができる携帯機器の充電システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に記載の発明は、情報端末から供給される電源によって携帯機器を充電する携帯機器の充電システムであって、前記情報端末は、前記情報端末が外部電源モードと電池モードとのうちいずれによって駆動しているかを検出するモード検出手段と、前記情報端末の電池の残容量を検出する電池管理手段と、前記携帯機器から充電要求があるか否かを検出する充電要求検出手段と、前記充電要求検出手段によって充電要求が検出された場合に、前記モード検出手段の検出結果が外部電源モードである場合または、電池モードであり、かつ、前記電池管理手段によって前記電池の残容量が第1の所定値以上であることが検出された場合に、前記携帯機器に充電を許可し、前記モード検出手段の検出結果が電池モードであって、かつ、前記電池管理手段によって前記電池の残容量が第1の所定値に達していないことが検出された場合に、充電を拒否する充電制御手段を有し、前記携帯機器は、前記携帯機器の電池の残容量を検出する電池管理手段と、前記電池管理手段の検出結果に基づき、前記電池の残容量が第2の所定値に達していない場合に前記情報端末に充電要求を送信し、前記電池の残容量が第2の所定値以上である場合に、充電要求の送信を停止する充電要求管理手段と、前記充電制御手段から充電が許可されている場合に、前記携帯機器の電池に充電を行う充電手段とを有することを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の携帯機器の充電システムにおいて、前記携帯機器は、前記充電制御手段から充電が拒否された場合に、前記携帯機器の電池の残容量の低下を表示するあるいは、警告音を発する通知手段を有することを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の携帯機器の充電システムにおいて、前記情報端末および前記携帯機器のそれぞれに設けられ、無線通信又は光通信によって前記情報端末と前記携帯機器間の通信を行う通信手段と、前記情報端末に設けられ、外部電源モードまたは電池モードによって電源が供給される送電コイルと、前記携帯機器に設けられ、前記送電コイルと電磁結合され誘起される電圧を前記携帯機器の電池へ供給する受電コイルとを有し、前記充電手段は、前記充電制御手段から充電が許可されている場合に、前記送電コイルから供給される電力を前記受電コイルを介して前記携帯機器の電池に供給して充電を行うことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態による携帯機器の充電システムを図面を参照して説明する。図1は、この発明の一実施形態による携帯機器の充電システムの構成を示す概略ブロック図である。まず、図1に示すコンピュータ2は、例えば持ち運び可能なノート型のコンピュータである。電圧センサ312は、電源端子320を介して供給される電圧を測定し、検出結果を、制御信号バス314を介してCPU(中央処理装置)311へ出力する。ダイオード316は、電池318から電源端子320側へ電流が流れることを防止する。電源が電源端子320を介してコンピュータ2へ供給されていない場合、電圧センサ312の内部抵抗と、このダイオード316の作用により、電圧センサ312の入力電圧は、ほぼ0Vまで低下する。一方、電源が供給されている場合、電圧センサ312によって、電源端子320を介して外部から電圧が加わる電圧が検出される。

【0013】

10

20

30

40

50

電池管理回路317は、CPU311の指示に基づき、電源端子320を介して外部から供給される電源によって電池318を充電する。また、電池管理回路317は、電池318の残容量を検出し、検出結果をCPU311へ出力する。この電池318の残容量は、電池318の端子電圧を検出し、この検出結果に基づいて決定される。また、電池管理回路317が電池318の充電電流と放電電流の積算をおこなって残容量を検出するようにしてもよい。電圧安定化回路313は、CPU311へ供給される電源を安定化させる。

【0014】

CPU311は、電圧センサ312から出力される検出結果と、予め決められた所定の電圧値を比較し、検出結果が所定の電圧値以上である場合に、外部電源からDCアダプタ3(図2参照)と電源端子320を介して供給される電源によって駆動する外部電源(電灯線)モードに設定する。また、CPU311は、検出結果が所定の電圧値以下である場合に、電池318から供給される電源によって駆動する電池(バッテリー駆動)モードに設定する。

10

【0015】

CPU311は、電池モードである場合であって、電池管理回路317の検出結果に基づき、電池318の残容量が予め設定される、または、ユーザによって設定される許容値以下であることを検知した場合に、スイッチ319をOFF状態にし、携帯電話1への電源の供給を停止する。一方、電池318の残容量が許容値以上である場合、CPU311は、スイッチ319をON状態にし、電池318から携帯電話1へ電源を供給する。さらに、このCPU311によるスイッチ319の切り替え動作は、携帯電話1からの充電要求に応じて行うことも可能である。すなわち、CPU311は、携帯電話機1から充電要求があり、かつ電池318の残容量が所定値以上である場合、スイッチ319をON状態にし、電池318から携帯電話1への電源供給を行う。一方、携帯電話機1から充電要求がない場合、または電池318の残容量が許容値以下の場合、スイッチ319をOFFにする。

20

【0016】

外部電源モードにおいて、コンピュータ2は、ダイオード316、315と電圧安定回路313を介して外部から供給される電源によって動作するとともに、電池管理回路317を介して電池318に充電を行う。また、外部電源モードである場合、CPU311は、スイッチ319を携帯電話機1からの充電要求があった場合にON状態に切り替え、外部電源側から電源端子320、ダイオード316、スイッチ319を介して携帯電話1へ電源を供給する。

30

【0017】

次に、図1における携帯電話1の構成について説明する。この図において、電圧センサ302は、コンピュータ2から出力される電源電圧を検出し、検出結果を制御信号バス304を介してCPU301へ出力する。

【0018】

ダイオード306は、電池308からコンピュータ2へ電流が流れることを防止する。コンピュータ2から電源が供給されていない場合は、電圧センサ302の内部抵抗と、このダイオード306の作用により、電圧センサ302の入力電圧は、ほぼ0Vまで低下する。一方、コンピュータ2から電源が供給されている場合は、電圧センサ302によってコンピュータ2から供給される電圧が検出される。

40

【0019】

電池管理回路307は、CPU301の指示に基づき、コンピュータ2から供給される電源によって電池308を充電する。また、電池管理回路307は、電池308の残容量を検出し、検出結果をCPU301へ出力する。この電池308の残容量は、電池308の端子電圧を検出し、この検出結果に基づいて決定される。また、電池管理回路307が電池308の充電電流と放電電流の積算をおこなって残容量を検出するようにしてもよい。電圧安定化回路303は、CPU301へ供給される電源を安定化させる。

【0020】

50

C P U 3 0 1 は、電圧センサ 3 0 2 から出力される検出結果に基づき、コンピュータ 2 から電源が供給されているか否かを検知する。また、C P U 3 0 1 は、電池管理回路 3 0 7 から出力される検出結果に基づき、電池 3 0 8 の残容量が予め設定される、または、ユーザによって設定される許容値以下であることを検出した場合に、電池管理回路 3 0 7 を介して電池 3 0 8 の充電を行う。また、C P U 3 0 1 は、電池 3 0 8 の残容量が所定値以下のときに、表示器によってアラームを表示させ、スピーカによって警報音を鳴らし、ユーザへ電池残量が低下したことを通知する。

#### 【 0 0 2 1 】

図 1 の構成における携帯電話機 1 とコンピュータ 2 が接続された状態の一例をを図 2 に示す。この図におけるコンピュータ 2 は、図 1 に示すように、携帯電話機 1 に対し、充電を行う機能を有しているため、図 7 における携帯電話 5 1 の専用充電器 5 7 が不要であり、これにより、充電器 5 7 とコンセント 5 6 の接続が不要である。

10

#### 【 0 0 2 2 】

コンピュータ 2 の充電、および、動作のための電源は D C アダプタ 3 を介してコンセント 6 から供給される。携帯電話機 1 への充電は、コンピュータ 2 から、インタフェースカード ( P C M C I A カードなど ) 4 ( 図 1 では省略 ) と接続ケーブル 5 を介して行われる。また、携帯電話機 1 とコンピュータ 2 間のデータ通信及び携帯電話機 1 へ充電を行う場合に必要な制御信号の送受信は、インタフェースカード 4 と接続ケーブル 5 を介して行われる。

#### 【 0 0 2 3 】

上述したように、図 2 におけるコンピュータ 2 は、電源が外部電源から供給される場合であるが、コンピュータ 2 を、コンセント 6 がない屋外で使用することもありうる。この場合は、図 3 に示すように、D C アダプタ 3 はコンセント 6 へ接続されず、コンピュータ 2 は内蔵された電池で動作する。

20

#### 【 0 0 2 4 】

次に、図 1 の構成におけるコンピュータ 2 から携帯電話機 1 へ充電を行う動作について図 5 及び図 6 のフローチャートを用いて説明する。図 5 は、携帯電話機 1 へ充電を行う場合のコンピュータ 2 の動作を説明するフローチャート、図 6 は、携帯電話 1 が充電を行う動作を説明するフローチャートである。まず、初期状態において、スイッチ 3 1 9 は、O F F 状態である。そして、コンピュータ 2 へ電源が投入されると、電圧センサ 3 1 2 は、電源端子 3 2 0 の電圧を検出し、検出結果を C P U 3 1 1 へ出力する。また、電池管理回路 3 1 7 は、電池 3 1 8 の残容量を検出し、検出結果を C P U 3 1 1 へ出力する。これと同時に、C P U 3 1 1 は、携帯電話機 1 から充電要求があるか否かを検知する ( ステップ S 1 ) 。携帯電話機 1 から充電要求がない場合、C P U 3 1 1 は、スイッチ 3 1 9 を O F F 状態のままにする ( ステップ S 7 ) 。

30

#### 【 0 0 2 5 】

次に、携帯電話機 1 から充電要求を受けると、C P U 3 1 1 は、電圧センサ 3 1 2 からの検出結果に基づき、外部電源モードで動作しているか否かを検知する ( ステップ S 2 ) 。外部電源モードの場合 ( ステップ S 2 - Y E S ) 、C P U 3 1 1 は、携帯電話機 1 へ充電を許可する信号を送信し ( ステップ S 3 ) 、スイッチ 3 1 9 を O N 状態に切り替えて、充電を開始する ( ステップ S 8 ) 。

40

#### 【 0 0 2 6 】

一方、外部電源モードでない場合 ( ステップ S 2 - N O ) 、すなわち電池モードの場合、C P U 3 1 1 は、電池管理回路 3 1 7 からの検出結果に基づき、電池 3 1 8 の残容量 B 2 を検出する ( ステップ S 4 ) 。そして、電池 3 1 8 の残容量が許容値以上である場合 ( ステップ S 5 - Y E S ) 、C P U 3 1 1 は、携帯電話機 1 へ充電を許可する充電許可信号を送信し ( ステップ S 3 ) 、スイッチ 3 1 9 を O N 状態に切り替えて携帯電話機 1 への充電を開始する ( ステップ S 8 ) 。

電池 3 1 8 の残容量が許容値以下である場合 ( ステップ S 5 - N O ) 、C P U 3 1 1 は、充電を拒否する充電拒否信号を携帯電話機 1 へ送信し ( ステップ S 6 ) 、スイッチ 3 1 9

50

をOFF状態にし、充電動作を停止する。

【0027】

次に、携帯電話1の動作について図6のフローチャートを用いて説明する。電源が投入されると、電池管理回路307は、常時電池308の電池の残量B1を検出し(ステップS10)、検出結果をCPU301へ出力する。CPU301は、この検出結果に基づき、電池308の残容量が所定の許容値以上の場合(ステップS11-YES)、コンピュータ2へ充電要求信号の送信を停止し、充電動作を停止する(ステップS16)。

【0028】

一方、電池308の残容量が所定の許容値以下の場合(ステップS11-NO)、CPU301は、コンピュータ2へ充電要求を送信する(ステップS12)。そして、コンピュータ2から充電許可信号が入力されず(ステップS13-NO)、充電拒否信号が入力されない場合(ステップS14-NO)、再度充電要求をする(ステップS12)。

【0029】

一方、充電許可信号を受信した場合(ステップS13-YES)、CPU301は、電池管理回路307によって電池308へ充電を開始する(ステップS17)。他方、充電拒否信号を受信した場合(ステップS14-YES)、CPU301は、アラーム表示もしくは、警報音によってユーザへ電池残量が低下したことを通知し(ステップS15)、充電要求の送信を停止する(ステップS16)。

【0030】

上述した実施例においては、携帯電話機1とコンピュータ2が、接続ケーブル5によって接続しデータ及び電源の供給を行っているが、この接続ケーブル5を、無接点化した構造について説明する。図4は、コンピュータ2と携帯電話1との間の電源接続を無接点化する構造を示す概略ブロック図である。この図において、通信部403, 413は、BLUETOOTH(URL: <http://www.bluetooth.com/default.asp> 参照)などの無線インタフェースや、IrDA(URL: <http://www.irda.org/> 参照)などの赤外線が使用されたインタフェースによって構成され、データの伝送を無接点伝送とする。

【0031】

コンピュータ2のインバータ411は、スイッチ319から出力される直流電源を交流電源に変換し、電磁接合コイル412へ出力する。一方、携帯電話1には、電磁接合コイル412に対向する位置に電磁接合コイル402が設けられている。電磁接合コイル412と電磁接合コイル402は、磁性体のコアを有しており、近接して対向させることにより、電磁結合され、トランスが形成される。電磁接合コイル412と電磁接合コイル402の巻き線の比は、コンピュータ2の電源電圧(たとえば12V)と携帯電話1の電源電圧(たとえば3V)に応じて設定され、これにより、互いの電源電圧が大きく異なる場合でも電力の転送が可能である。

【0032】

電磁接合コイル412と電磁接合コイル402の電磁結合により、携帯電話機1へ供給される電源は、整流回路401によって直流電源に変換される。これにより、携帯電話機1へ電力を供給し、電池308へ充電を行うことができる。このようにして、コンピュータ2と携帯電話機1を物理的に接続することなく、無接点で接続し、データの伝送及び充電を行うことが可能である。

【0033】

以上説明した実施例においては、コンピュータから携帯電話機へ充電を行う場合を説明した。しかしながら、記述を入れ替えて、携帯電話機をコンピュータに置き換え、コンピュータを携帯電話に置き換えても、同様のことが成り立つ。すなわち、情報端末装置を携帯電話機で代表し、携帯機器をコンピュータで代表する。コンピュータが携帯電話機に充電要求を出力し、この充電要求に基づき、携帯電話機がコンピュータへ充電を行うようにしてもよい。

さらには、上記を全て組み合わせて、情報端末と携帯機器間でどちらかの電池が消耗した

10

20

30

40

50

場合に互いに電力を融通するようにしてもよい。

【0034】

本発明は、電池と外部電源の2種類の電源で動作可能な情報端末装置において同時に使用する携帯機器の充電機能を持たせることを特徴としたものである。ここで言う情報端末装置の代表的なものはノート型パーソナルコンピュータであり、携帯機器としては携帯電話機やデジタルカメラ、携帯情報端末などが上げられる。従って、この発明では、情報端末装置をノート型パーソナルコンピュータ(単にノートパソコン又はパソコンと記載する)で代表し、携帯機器を携帯電話で代表するものとする。このような記述を行ったとしても、本発明は、情報端末装置と携帯機器間の充電に関するもので有ることは明白であり、一般性を失わない。

10

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、情報端末へ供給される電源を携帯機器へ供給し、充電するようにしたので、携帯機器の専用の充電器を用いることなく携帯機器の充電を行うことができ、著しく利便性が向上する効果が得られる。

さらに、この発明によれば、情報端末がバッテリー駆動であり、このバッテリーの残容量が許容値以上の場合、携帯機器への充電をし、残容量が許容値以下である場合は、携帯機器へ充電を行わないようにした。これによって、携帯機器への充電を行うことによって情報端末の電池の残容量がなくなり、情報端末が使用不能に陥ることを防ぐことができる効果が得られる。

20

さらに、この発明によれば、無線通信あるいは、光通信によって携帯機器と情報端末のデータの送受信を行い、情報端末と携帯機器にそれぞれコイルを設け、電磁結合によって電力を伝達するようにした。これにより、携帯機器と情報端末を接続するケーブル等が不用になり、さらに携帯性が向上する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による携帯機器の充電システムの構成を示す概略ブロック図である。

【図2】図1の構成における、外部から電源が供給されるコンピュータ2と携帯電話機1が接続された状態を表わす外観図である。

【図3】図2のコンピュータ2が内部の電池で駆動し、携帯電話機1と接続された状態を表わす外観図である。

30

【図4】コンピュータ2と携帯電話1との間の電源接続を無接点化する構造を示す概略ブロック図である。

【図5】コンピュータ2が携帯電話機1へ充電を行う場合の動作を説明するフローチャートである。

【図6】携帯電話1が充電を行う動作を説明するフローチャートである。

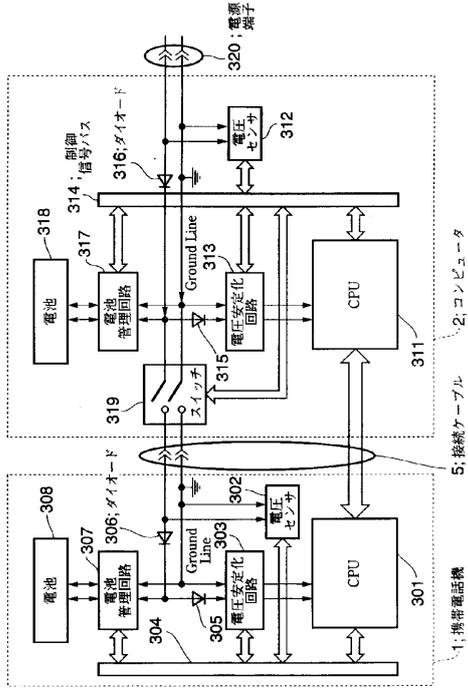
【図7】従来におけるコンピュータと携帯電話機を接続した状態を示す外観図である。

【符号の説明】

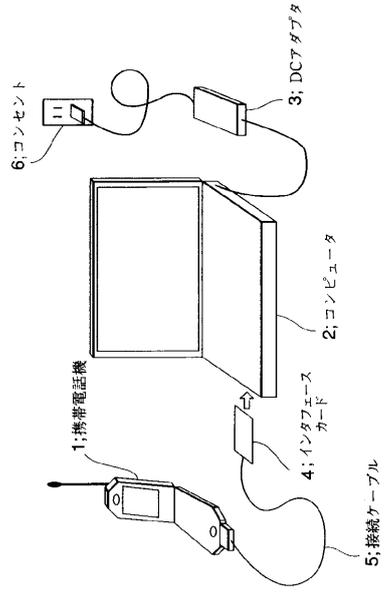
1 携帯電話機、 2 コンピュータ、 3 DCアダプタ、  
 4 インタフェースカード、 5 接続ケーブル、 6 コンセント、  
 301、311 CPU、 302、312 電圧センサ、  
 303、313 電圧安定化回路、 304、314 制御信号バス、  
 305、306、315、316 ダイオード、  
 307、317 電池管理回路、 308、318 電池、  
 319 スイッチ、 320 電源端子、 401 整流回路、  
 402、412 電磁接合コイル、 403、413 通信部、  
 411 インバータ

40

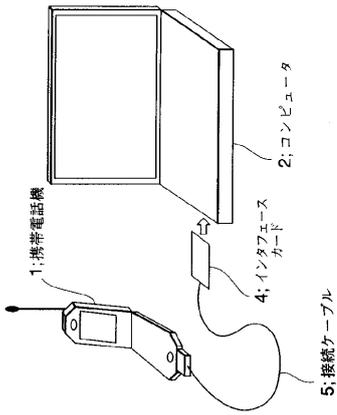
【 図 1 】



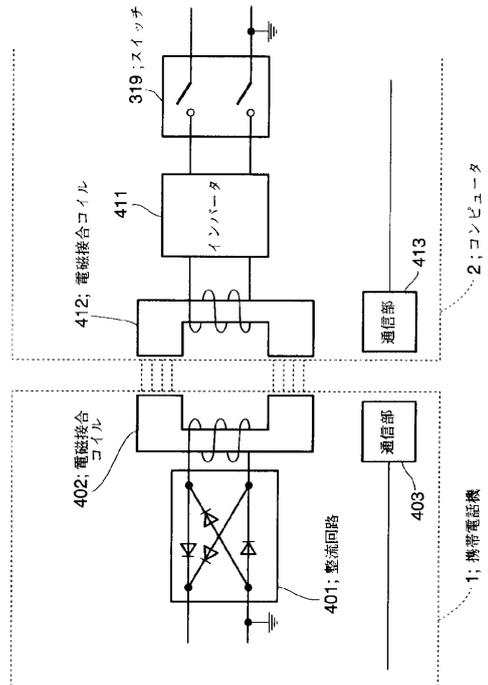
【 図 2 】



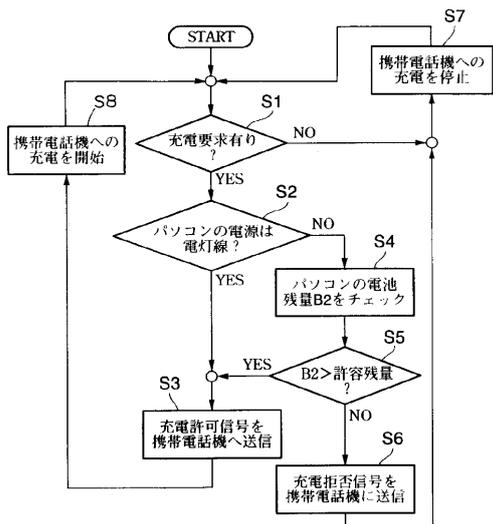
【 図 3 】



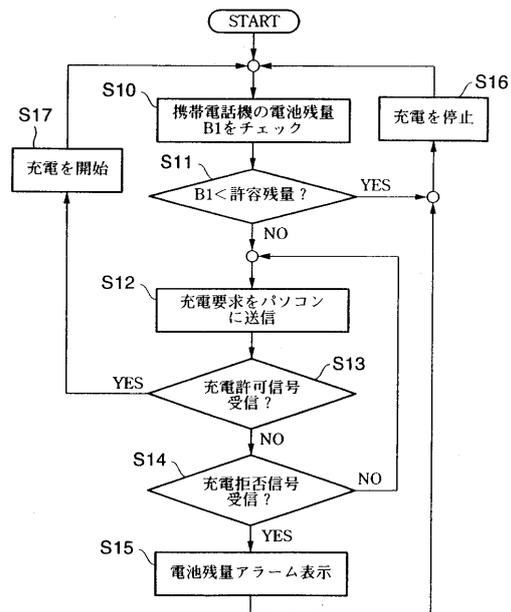
【 図 4 】



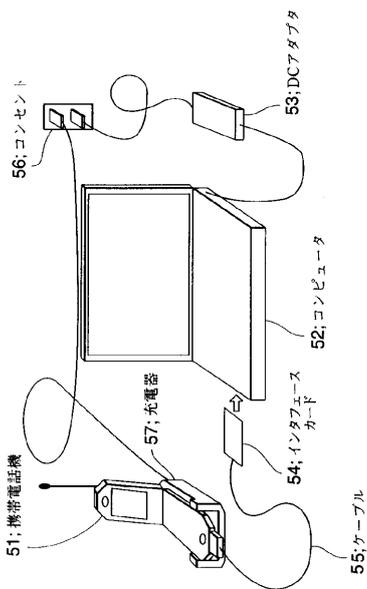
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 前村 浩三

東京都港区高輪二丁目20番36号 株式会社エヌイーシーデザイン内

審査官 右田 勝則

(56)参考文献 特開2000-357029(JP,A)

特開平11-168837(JP,A)

特開平10-271230(JP,A)

特開平10-243463(JP,A)

特開平10-201113(JP,A)

特開平07-183939(JP,A)

特開平07-183939(JP,A)

特開平03-040638(JP,A)

特表平10-512378(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H02J 7/00 302

H01M 10/42

H04B 7/26

H04M 1/725