

明細書

USBインタフェースを備えた電子機器

5 技術分野

本発明は、USBインタフェースを備えた電子機器に関する。

背景技術

コンピュータと、各種電子機器とを接続するためのバスとして、USB (Universal
10 Serial Bus) がある。このUSBは、2本の信号線と2本の電源線とを内包したケーブルバスである。最近提供されている多くのパーソナルコンピュータやその周辺装置は、このUSBに対応したインタフェースを備えている。

USBインタフェースは、1個のホストコンピュータに対し、1または複数のデバイスをバス接続したシステムを想定している。このUSBを介してホストコンピュータ
15 に接続されるデバイスを一般的にUSBデバイスと呼んでいる。

ホストコンピュータに対してUSBデバイスが接続されると、ホストコンピュータは、そのUSBデバイスに対し、一意的なアドレスを割り当てる。また、USBデバイスは、ホストコンピュータとの間の通信を終端するためのエンドポイントを複数備えている。ホストコンピュータは、このUSBデバイスのエンドポイントとの間で通
20 信を行う。

ところで、複数の機能を搭載した小型の携帯電子機器が検討されている。この種の多機能携帯型電子機器とホストコンピュータとをUSBインタフェースにより接続する場合、携帯電子機器内に各機能毎にエンドポイントを固定的に設ける必要がある。しかしながら、そのようなエンドポイントを各機能毎に設けることは、小型化が望ま
25 れる携帯型電子機器にとって望ましいことではない。一方、この種の携帯型電子機器に関し、複数の機能を同時に使用する必要性はそれ程ないという事情もある。

発明の開示

この発明は以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、少ない小規模なインターフェイスにより、USBを介して複数の機能を提供することができる電子機器を提供することを目的としている。

- 5 この目的を達成するため、本発明は、ユニバーサルシリアルバスを介して情報の授受を行うための1つ以上のエンドポイントを備えたUSB送受信部と、前記USB送受信部を介してホストコンピュータと情報の授受を行う1つ以上の論理デバイスを含むデバイス部と、前記ホストコンピュータが前記デバイス部における所望の論理デバイスを使用する際に、当該論理デバイスと前記ホストコンピュータとの間の情報の
- 10 授受に必要なエンドポイントを前記USB送受信部内のエンドポイントの中から選択し、当該論理デバイスと接続する制御部とを具備することを特徴とする電子機器を提供するものである。

図面の簡単な説明

- 15 図1は、この発明の第1の実施形態に係る移動機を含む通信システムの構成を示すブロック図である。
- 図2は、同実施形態におけるUSB送受信部を構成を示すブロック図である。
- 図3は、同実施形態の動作を示すシーケンス図である。
- 図4は、同実施形態の動作を示すシーケンス図である。
- 20 図5は、この発明の第2の実施形態に係る移動機を含む通信システムの構成を示すブロック図である。
- 図6は、同実施形態の動作を示すシーケンス図である。
- 図7は、同実施形態の動作を示すシーケンス図である。
- 図8は、同実施形態の他の動作例を示す図である。
- 25 図9は、他の動作例に対応したシーケンス図である。
- 図10は、この発明の第3の実施形態に係る移動機を含む通信システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

[1] 第1の実施形態

5 [1.1] 実施形態の構成

図1はこの発明の第1の実施形態である移動機1を含む通信システムの構成を示すブロック図である。図1に示すように、この通信システムは、移動機1とホストコンピュータ2とをUSBケーブル7により接続してなるものである。移動機1は、例えば多機能携帯電子機器であり、USB送受信部3、制御部4、デバイス切替部5およびデバイス部6を有している。

10 USB送受信部3は、3つのインターフェイスI0～I2を有している。ここで、インターフェイスI0には#0、インターフェイスI1には#1、インターフェイスI2には#2という具合に、各インターフェイスには、USB送受信部3内において識別可能なインターフェイス番号が付与されている。インターフェイスI0～I2については後に詳細を説明する。

また、USB送受信部3は、接続ライン71によって制御部4と接続され、接続ライン74によってデバイス切替部5と接続されている。

20 デバイス部6は、複数の論理デバイス6-1～6-5を有しており、各論理デバイスは接続ライン75～79を介してデバイス切替部5と接続されている。これらの論理デバイスとしては、音声通信デバイス、パケット通信デバイス、電話帳交換デバイス、非制限デジタル通信デバイス、プリンタ、モデム等がある。

25 デバイス切替部5は、接続ライン75～79を選択して、接続ライン74との接続を行う切替スイッチである。例えば、接続ライン75が選択された場合、ホストコンピュータ2は、USB送受信部3、接続ライン74、接続ライン75を介して論理デバイス6-1と通信可能になる。

制御部4は、接続ライン72によってデバイス切替部5と、接続ライン73によってデバイス部6と接続されている。また、制御部4は、以下に示すような情報を記憶している。

①論理デバイス 6-1～6-5 の機能一覧

②各論理デバイスの使用に必要となる各インターフェイスの代替設定値

③インターフェイス数、インターフェイス番号、エンドポイント数、エンドポイント番号等の移動機 1 側の USB インターフェイス情報

- 5 制御部 4 は、USB 送受信部 3 および USB ケーブル 7 を介してホストコンピュータ 2 に上記機能情報を通知することができる。また、制御部 4 は、USB ケーブル 7 および USB 送受信部 3 を介して、ホストコンピュータ 2 から所望の機能の指示を受け取り、その機能に対応したデバイス部 6 内の論理デバイスをホストコンピュータ 2 に接続するための切り替え制御を行うことが可能である。なお、この切り替え制御の
10 詳細については後述する。

図 2 は、USB 送受信部 3 の基本構成を示すブロック図である。

図 2 において、USB 送受信部 3 は、3 つのインターフェイス I 0 ～ I 2 から構成されている。これらのインターフェイス I 0 ～ I 2 は、それぞれ 2 個のエンドポイント（以下、EP という）を有している。

- 15 ここで、EP は、移動機 1 側の USB インターフェイスを構成する基本単位であり、データ転送の諸形態に対応し、異なる種類の EP が用いられる。また、各 EP は、USB デバイス（この実施形態では移動機 1）内において、それぞれ独立した認識番号（以下、EP 番号という）を有しており、この EP 番号により各々が識別可能となっている。また、インターフェイスによって複数のエンドポイントをまとめて扱うこと
20 が可能となっている。

以下、インターフェイス I 0 ～ I 2 について説明する。なお、以下において、“I N” とは USB デバイス（この実施形態では移動機 1）側からホストコンピュータ側へ転送を行うときの転送方向を意味し、“O U T” とはホストコンピュータ側から USB デバイス側へ転送を行うときの転送方向を意味する。

- 25 (a) インターフェイス I 0

インターフェイス I 0 は、EP 0 および EP 1 を有している。これらの EP 0 および EP 1 は以下のような機能を有する。

まず、EP 0 はコントロール転送用の EP であり、USB デバイスとホストコンピ

ユータの接続がなされ通信可能になった時点で行われるセットアップに用いられる。
このEP 0を用いて行われるセットアップについては後に詳細を述べる。

次にEP 1は、割り込み転送用のEPである。EP 1は、USBデバイス側からホストコンピュータ側へ様々な通知を送るIN方向の割り込み転送に使用される。

5 (b) インターフェイスI 1、I 2

インターフェイスI 1はEP 2およびEP 3を、インターフェイスI 2はEP 4およびEP 5を有している。

EP 2～EP 5は、バルク転送またはISO (アイソクロナス) 転送に使用することができる。また、これらのEPを使用して行うデータ転送のタイプをバルク転送からISO転送へあるいはISO転送からバルク転送へ切り替えることも可能である。
10 さらに同じISO転送でもデータ転送量の切替を行うことが可能である。

このEP 2～EP 5のデータ転送タイプの切替は、インターフェイスの代替設定を利用することにより行われる。

本実施形態においてインターフェイスの代替設定は次のように定義されている。

15 代替設定0. バルク転送IN/OUTモード (64バイト)

代替設定1. ISO転送IN/OUTモード (8バイト)

代替設定2. ISO転送IN/OUTモード (16バイト)

代替設定3. ISO転送IN/OUTモード (32バイト)

代替設定4. ISO転送IN/OUTモード (64バイト)

20 代替設定5. ISO転送IN/OUTモード (128バイト)

この仕組みによって、各インターフェイスがクライアントアプリケーションに対応可能になる。

[1. 2] 実施形態の動作

図3は、移動機1がUSB 7によりホストコンピュータ2に接続されたときにホストコンピュータ2と移動機1の制御部4との間で行われるセットアップの手順を示すシーケンスチャートである。
25

ホストコンピュータ2は、移動機1が接続されたことを検知すると(ステップS 1)、USB 7を介し、移動機1内のUSB送受信部3にリセット信号を送信する(ステッ

ブS2)。移動機1のUSB送受信部3は、このリセット信号を受信して制御部4に送る。制御部4は、このリセット信号を受け取ることにより初期化され、トランザクションに対して応答可能な状態となる。このようにして移動機1側のリセットが完了すると、ホストコンピュータ2と移動機1内のEP0との間にデフォルトパイプが形成され、このデフォルトパイプを介したコントロール転送が可能となる。

そして、ホストコンピュータ2は、移動機1のセットアップを開始する。まず、ホストコンピュータ2は、移動機1のEP0を相手としたコントロール転送を開始する。このコントロール転送のセットアップステージにおいて、ホストコンピュータ2はGet Descriptorを送信し、デバイスディスクリプタを要求する(ステップS3)。次に移動機1の制御部4は、コントロール転送のデータステージにおいてデバイスディスクリプタをホストコンピュータ2宛てに送信する(ステップS4)。ホストコンピュータ2は、コントロール転送のステータスステージにおいて移動機1のEP0宛てに長さ0のデータパケットを送信することにより、正常にディスクリプタが受信されたことを通知する(ステップS5)。

このようにしてホストコンピュータ2に送信されたデバイスディスクリプタは、移動機1に関する一般情報を有している。この一般情報には、移動機1のプロトコルコード、EP0の最大パケットサイズ等が含まれている。

ホストコンピュータ2は、このデバイスディスクリプタを受け取ると、移動機1に対して一意のアドレス(以下、デバイスアドレスという)を割り当てる(ステップS6)。ホストコンピュータ2は、このデバイスアドレスの割り当てが完了すると、移動機1に対し、Set Addressコマンドを送信し、デバイスアドレスを報告する(ステップS7)。これにより、移動機1側において、デバイスアドレスが設定される(ステップS8)。

デバイスアドレスの設定が完了すると、ホストコンピュータ2は、再度、セットアップステージにおいてGet Descriptorを移動機1の制御部4に送り、構成ディスクリプタを制御部4に要求する(ステップS9)。制御部4は、Get Descriptorを受けると、データステージにおいて構成ディスクリプタをホストコンピュータ2に送る(ステップS10)。ホストコンピュータ2は、ステータス

ステージにおいて移動機1のEP0宛てに長さ0のデータパケットを送信することにより、正常にディスクリプタが受信されたことを通知する（ステップS11）。

このようにして制御部4からホストコンピュータ2へ送られる構成ディスクリプタには、制御部4が記憶している情報のうち次の情報が含まれている。

- 5 ①移動機1内の論理デバイス6-1～6-5の機能一覧を含むビットマップテーブル

ホストコンピュータ2は、これを受け取ることにより移動機1内の論理デバイス6-1～6-5の機能構成を把握することが可能となる。

- 10 ②インターフェイス数、インターフェイス番号、エンドポイント数、エンドポイント番号等の、移動機1側のUSBインターフェイス情報

ホストコンピュータ2は、この構成ディスクリプタを受け取ると、各エンドポイントの番号とインターフェイス番号との関係を把握するとともに、移動機1の構成を以下のように設定する（ステップS12）。

- 15 まず、ホストコンピュータ2は、図示しないメモリに記憶された移動機1のEPおよびインターフェイス構成に関する情報を初期設定する。その際、I1およびI2の代替設定は0とする。

- 次に、ホストコンピュータ2は、使用する論理デバイスに関する情報の初期設定を行う。この際、ホストコンピュータ2は、移動機1内の論理デバイス6-1～6-5のいずれを使用するかを特定せず、その後、使用する論理デバイスが決まった場合に
20 それに応じて設定を変更し得るように論理デバイスに関する情報の初期設定を行う。

- 次にホストコンピュータ2は、コントロール転送のセットアップステージにおいて Set Configurationを送信し（ステップS13）、ステップS12において設定した通りにインターフェイスの機能設定を行うことを要求する。移動機1の制御部4は、このSet Configurationコマンドに従ってインターフェイスの設定を行う（ステップS14）。
25

このようにして、移動機1のセットアップが完了する。

次に、図4はホストコンピュータ2側から論理デバイスの使用要求がなされた場合の動作を示すシーケンスチャートである。ここでは、ホストコンピュータ2が論理デバ

イス6-1を使用する場合を考える。

まず、ホストコンピュータ2は、移動機1のEP0宛てのコントロール転送を開始し、そのセットアップステージにおいて、Select_Serviceを送信する(ステップS101)。このSelect_Serviceは、所望のサービスを要求する旨のコマンドである。次に、ホストコンピュータ2は、データステージにおいて、要求サービスに対応した移動機1内の論理デバイスを特定するデータを移動機1側に送る(ステップS102)。制御部4は、このようにして要求サービスに関する通知および使用するデバイスが論理デバイス6-1である旨の通知を受けると、データステージにおいて、正常にデータの受信が行われた旨をホストコンピュータ2に通知する(ステップS103)。

次に、制御部4は、論理デバイス6-1が使用可能であるか否かを判断する(ステップS104)。ここで、論理デバイス6-1が使用可能でない場合、制御部4はインターフェイスI0(EP1)を用いた割り込み転送により、その旨を示す情報を含むRequest_Acknowledgeをホストコンピュータ2に送る(ステップS105)。これにより、ホストコンピュータ2側では、ユーザに対し、要求サービスが拒否された旨が通知され、処理が終了する。

これに対し、論理デバイス6-1が使用可能である場合、制御部4はインターフェイスI0(EP1)を用いた割り込み転送により、その旨を示すRequest_Acknowledgeをホストコンピュータ2に送る(ステップS106)。次に制御部4は、使用要求がなされた論理デバイス6-1に対応した接続ライン75と接続ライン74を接続すべき旨の命令をデバイス切替部5に対し出力する。この命令を受信すると、デバイス切替部5は、接続ライン74と接続ライン75を接続する(ステップS107)。

一方、ホストコンピュータ2は、論理デバイス6-1が使用可能である旨のRequest_Acknowledgeを受け取ると、コントロール転送のセットアップステージにおいて、使用する論理デバイス6-1に対応したインターフェイスの代替設定値を移動機1に要求する(ステップS108)。

この代替設定値要求を受けると、移動機1の制御部4は、データステージにおいて

論理デバイス 6-1 を使用する際に必要なインターフェイスの代替設定値をホストコンピュータ 2 に送る (ステップ S 1 0 9)。

ホストコンピュータ 2 は、この代替設定値を受信すると、ステータスステージにおいて、送信が成功した旨を移動機 1 側に通知する (ステップ S 1 1 0)。

- 5 また、ホストコンピュータ 2 は、代替設定値を受信すると、サービスを受けるに当たって、移動機 1 から通知されたインターフェイスの代替設定値のままで構わないかどうかを判断する (ステップ S 1 1 1)。

このステップ S 1 1 1 の判断の結果、代替設定値に問題がない場合には、ホストバッファに対し、移動機 1 側の EP 2 ~ EP 5 に対応したバッファ領域が形成され、ホ
10 ストバッファと移動機 1 側の各 EP との間にパイプが形成される。その後、ホストコンピュータ 2 は、接続された移動機 1 内の論理デバイス 6-1 との間で、要求サービスに対応した通信を開始する (ステップ S 1 1 8)。

- 一方、ステップ S 1 1 1 の判断の結果、インターフェイスの代替設定値に不満があると判断した場合、ホストコンピュータ 2 は、移動機 1 の EP 0 を相手としたコント
15 ロール転送のセットアップステージにおいて、Set Interface を送信し、各 EP の代替設定の切替を制御部 4 に対して要求する (ステップ S 1 1 2、S 1 1 5)。この Set Interface コマンドを受けると移動機 1 は、要求の送信が成功した旨をステータスステージにおいて通知した後 (ステップ S 1 1 3、S 1 1 6)、各インターフェイスの代替設定を切り替え、その代替設定値に対応した状態に各 EP
20 を設定する (ステップ S 1 1 4、S 1 1 7)。

- 例えば、当該サービスとして、ISDN 通信サービスを用いようとするときには、Q 9 2 1 / Q 9 3 1 の通信のために一方のインターフェイス (例えば、インターフェイス I 1) には、バルク転送用として代替設定 0 を、B チャンネルの通信のために他方のインターフェイス (例えばインターフェイス I 2) には、ISO 転送用として代替
25 設定 2 を選択しておけば、2 チャンネルでのデータの通信が可能となる。しかし、ISO 転送用として 3 2 バイト以上のデータ転送能力が必要な場合、代替設定は 3 ~ 5 となる。このため、この例では、ホストコンピュータ 2 がインターフェイス I 2 の代替設定を 3 ~ 5 に切り換えるように要求し、この切替要求を受けると制御部 4 は、イ

ンターフェイス I 2 の代替設定を切り替える。

このように、各インターフェイスの代替設定の切り換えが終了すると、ホストバッファと EP 間にパイプが形成される。そして、ホストコンピュータ 2 は、接続された移動機 1 内の論理デバイス 6-1 との間で、要求サービスに対応した通信を開始する

5 (ステップ S 118)。

なお、音声通信デバイス、或いは、モデム等を論理デバイス 6-1 として使用する際には、EP は、IN/OUT の一組で足りる。このため、ホストコンピュータ 2 は、インターフェイスを 2 つ使用しなくとも、1 つのインターフェイスを用いて、所望の論理デバイスを使用することができる。

10 このように、本実施形態に係る移動機 1 によれば、複数の論理デバイスに対し 1 つの USB インターフェイスを設ければ足りるため、EP を削減することが可能となる。

なお、本実施形態には次のような変形例が考えられる。すなわち、図 3 に示すセットアップ動作のステップ S 10 において、移動機 1 内の全論理デバイスについて、各論理デバイスの使用に必要なインターフェイスの代替設定値を移動機 1 からホスト
15 コンピュータ 2 に送るようにするのである。このようにした場合、ホストコンピュータ 2 が所望の論理デバイスを使用する図 4 のシーケンスにおいて、使用する論理デバイスの代替設定値をホストコンピュータ 2 が移動機 1 から受け取る処理 (ステップ S 108 および S 109) を省略することができる。

[2] 第 2 の実施形態

20 [2.1] 実施形態の構成

図 5 はこの発明の第 2 の実施形態である移動機 1 A を含む通信システムの構成を示すブロック図である。なお、この図において上述した図 1 の各部と対応する部分には同一の符号が付されている。この通信システムにおいて、移動機 1 A は、n 個のポートを有している。これらの各ポートは、物理的に独立した伝送路ではなく、ホスト
25 コンピュータ 2 と移動機 1 A とを結ぶ通信チャンネルに相当するものである。いずれのポートも、物理的には、1 本の USB ケーブルを利用するものである。

ホストコンピュータ 2 には、1 または複数の TE が接続される。各 TE は、ホストコンピュータ 2 から物理的に独立した単体のハードウェアであってもよいし、ホスト

コンピュータ 2 にインストールされたアプリケーションソフトウェアであってもよい。各 TE は、移動機 1 A が有するポートの 1 つを選択し、このポートを介して移動機 1 A 内部の論理デバイスを使用することができる。

- 次に、本実施形態における移動機 1 A の内部構成について説明する。移動機 1 A の
- 5 USB 送受信部 3 は、 n 個のポートに対応したインターフェイスブロック $3-1 \sim 3-n$ と、全ポート共用のコントロール転送用のエンドポイントである EP 0 とによって構成されている。これらの各インターフェイスブロック $3-k$ ($k=1 \sim n$) は、インターフェイス I 0 と、インターフェイス I 1 および I 2 を有している。ここで、インターフェイス I 0 は EP 1 を有し、インターフェイス I 1 は EP 2 および EP 3
- 10 を、インターフェイス I 2 は EP 4 および EP 5 を各々有している。各エンドポイントの機能は第 1 の実施形態において説明した通りである。

ここで、各ポートに対応したインターフェイスブロック $3-k$ のインターフェイス I 1 および I 2 には、当該ポート内において各々を識別するための識別子 ID 0 および ID 1 が各々付与されている。

- 15 また、インターフェイスブロック $3-1$ のインターフェイス I 0 には #0、インターフェイス I 1 には #1、インターフェイス I 2 には #2、インターフェイスブロック $3-2$ のインターフェイス I 0 には #3、... という具合に、各インターフェイスブロックの各インターフェイスには、USB 送受信部 3 内において識別可能なインターフェイス番号が付与されている。

- 20 また、デバイス切替部 5 は、 n 個のポートに対応したスイッチ SW 1 $\sim$ SW n によって構成されている。各ポートに対応したスイッチ SW k は、インターフェイスブロック $3-k$ を USB デバイス部 6 内の 1 つの論理デバイスに接続する。いずれの論理デバイスをインターフェイスブロック $3-k$ に接続するかは、制御部 4 によって制御される。

- 25 機能管理部 8 は、USB デバイス部 6 内の各論理デバイス $6-k$ ($k=1 \sim m$) の使用状況を監視し、各ポート毎に利用可能な論理デバイスを管理する手段である。図 5 に示す構成の場合、全く論理デバイスが使用されていないときには、いずれのポートを利用する場合でも全ての論理デバイスの中から所望の論理デバイスを選択して

使用することができる。

〔2.2〕実施形態の動作

次に本実施形態の動作について説明する。

5 移動機1AがUSBケーブル7によりホストコンピュータ2に接続されると、移動機1Aおよびホストコンピュータ2の双方において所定の手順に従って初期化が行われる。この初期化において、ホストコンピュータ2は移動機1Aに対して1個のアドレスを付与する。また、移動機1Aでは全てのインターフェイスの代替設定値が0とされる。また、移動機1Aからホストコンピュータ2に対し、ディスクリプタが送信される。

10 このディスクリプタは、各ポート毎に次の2つの情報を含んでいる。

a. 当該ポートにより利用可能な機能の一覧

図5に示す構成では論理デバイス6-1~6-nの各機能が、各ポート毎に利用可能な機能の一覧として送信されることとなる。なお、このように各ポートにおいて全ての論理デバイスを利用可能にする他、各ポート毎に利用可能な論理デバイスに差を持たせてもよい。その場合には、各ポート毎に、区々な機能一覧が送信されることとなる。

b. 当該ポートが持つインターフェイスの数および代替設定

これらの情報を受け取ることにより、ホストコンピュータ2は、例えば次のように、各ポート毎に、インターフェイス番号と当該インターフェイスにおいて使用されるエンドポイントの対応関係を把握することができる。

<例>

25	ポート1	インターフェイス番号1	EP1
		インターフェイス番号2	EP2
		インターフェイス番号2	EP3
		インターフェイス番号3	EP4
		インターフェイス番号3	EP5
	ポート2	インターフェイス番号4	EP6
		インターフェイス番号5	EP7

インターフェイス番号5	EP8
インターフェイス番号6	EP9
インターフェイス番号6	EP10

(以下、省略)

- 5 次に、あるTEがホストコンピュータ2に接続されたとする。この場合における本実施形態の動作シーケンスを図6に示す。

この場合、ホストコンピュータ2に接続されたTEは、ホストコンピュータ2に対し、当該TEがサポートしている機能を知照する(ステップS201)。次に、TEは移動機1A側のポートの1つ(例えばポートkとする)を選択する。

- 10 次に、ホストコンピュータ2は、移動機1A内のEP0を相手としてコントロール転送を開始し、そのセットアップステージにおいて、Put_TE_Capabilityを送る(ステップS202)。このPut_TE_Capabilityは、TEが使用する可能性のあるサービスを知照するコマンドであり、TEが選択したポートkに対応したインターフェイス番号の1つを含んでいる。次にホストコンピュータ2は、データステージにおいて、TEが使用する可能性のあるサービスを示すデータを移動機1Aに送る(ステップS203)。

次に移動機1Aの制御部4は、ステータスステージにおいて、Put_TE_Capabilityおよびこれに続くデータの送信が成功した旨をホストコンピュータ2に通知する(ステップS204)。

- 20 次に、制御部4は、ステップS202において受け取ったコマンド内のインターフェイス番号からTEによって選択されたポートがポートkであることを判断し、そのポートkを利用して、ステップS203において通知を受けたサービスに対応した論理デバイスを使用することができるか否かを機能管理部8に問い合わせる。そして、ポートkを利用して当該サービスに対応した論理デバイスを使用することができる
- 25 場合には、ポートkに対応したインタフェースIOを用いた割り込み転送により、Request Acknowledgeをホストコンピュータ2に送る(ステップS205)。

次に、図7に示す動作シーケンス図を参照し、TEが移動機1A内の論理デバイス

によるサービスを受けるに至るまでの本実施形態の動作を説明する。

まず、TEは、所望のサービスをホストコンピュータ2に要求する(ステップS301)。ホストコンピュータ2は、この要求を受けると、移動機1A内のEP0宛てのコントロール転送を行う。このコントロール転送では、セットアップステージにおいてSelect_Serviceが送られる(ステップS302)。このSelect_Serviceは、TEが使用しているポートkに対応したインターフェイス番号のうちの1つを含んでいる。次いで、データステージでは、ステップS301において要求されたサービスを特定するデータが送られる(ステップS303)。

次に、移動機1Aの制御部4は、データステージにおいて、サービス要求の送信が成功した旨をホストコンピュータ2に通知する(ステップS304)。

次に、移動機1Aの制御部4は、ステップS302において受け取ったコマンド内のインターフェイス番号からTEが使用しているポートkを判断し、ステップS303において通知を受けたサービスに対応した論理デバイスをそのポートkにおいて使用することができるか否かを機能管理部8に問い合わせる。そして、当該サービスに対応した論理デバイスを使用することができる場合、制御部4は、当該ポートkに対応したスイッチSWkに指令を送り、当該論理デバイスを当該ポートkに対応したインターフェイスブロック3-kに接続する(ステップS305)。

そして、制御部4は、ポートkに対応したインターフェイスI0を用いた割り込み転送により、Request Acknowledgeをホストコンピュータ2に返す(ステップS306)。

次に、制御部4は、ポートkに対応したインターフェイスI0を用いた割り込み転送において、サービスに使用する各インターフェイス毎に、その識別子と、当該インターフェイスのインターフェイス番号を含むNotify_Interface_numberをホストコンピュータ2に送る(ステップS307)。

次に、ホストコンピュータ2は、ポートkを介してサービスの提供を受けるに当たり、各インターフェイスに対して代替設定を行う必要があるか否かを判断する。そして、必要である場合には、移動機1A内のEP0宛てのコントロール転送を開始し、そのセットアップステージにおいて、当該代替設定のためのSet_Interface

ceを送る(ステップS308)。このSet_Interfaceは、代替設定を行うべきインターフェイスのインターフェイス番号と、データ転送のタイプ、転送可能なデータ量等を特定する代替設定値とを含んでいる。

- 5 移動機1Aの制御部4は、このSet_Interfaceを受け取ると、受信情報内のインターフェイス番号に対応したインターフェイスに対し、受信情報内の代替設定値に対応した代替設定を行う(ステップS308)。また、制御部4は、Set_Interfaceの送信が成功した旨をホストコンピュータ2に通知する(ステップS309)。これによりTEと、ステップS305においてポートkに接続された移動機1A内の論理デバイスとの間で、要求サービスに対応した通信が開始される
- 10 (ステップS310)。

- 次に本実施形態の他の動作例について説明する。本実施形態においては、図8(a)～(c)に例示するような形態で論理デバイスを使用することもできる。まず、図8(a)に示すように、第1のTEがポート1を介して論理デバイス6-1と接続され、第1のTEは論理デバイス6-1の使用を開始する。次に図8(b)に示すように、
- 15 第2のTEがポート2を介して論理デバイス6-2(例えば音声通信デバイスとする)に接続され、第2のTEは論理デバイス6-2の使用を開始する。次に、第2のTEは、FAX通信への切替を行う必要が生じ、図8(c)に示すように、ポート2の接続先を論理デバイス6-2から例えば論理デバイス6-3に変更する。

- 図9は、以上説明した動作例において、各TE、ホストコンピュータ2および移動機1A間で取り交わされる通信の様子を示したシーケンスチャートである。
- 20

この図9において、ステップS301からステップS310までは図8(a)に示す状態となるまでのシーケンスであり、これについては既に図7を参照して説明した。

- ステップS311～S319は、図8(b)に示す状態となるまでのシーケンスである。ここでは、ポート2を予め選択している第2のTEがホストコンピュータ2に
- 25 音声通信を要求し、ホストコンピュータ2と移動機1Aとの間でポート2に論理デバイス6-2(音声通信デバイス)を接続するための手続が進められる(ステップS312～S319)。なお、これらの手続は、既に図7を参照して説明した通りである。

そして、ステップS321～S329は、図8(c)に示す状態となるまでのシー

ケンスである。音声通信からFAX通信への切換は、コントロール転送によりポート2の接続先を論理デバイス6-3に切り替え(ステップS322~S325)、インターフェイスの代替設定をFAX通信に対応したものに変更(ステップS328)することにより行われる。

- 5 このように、ポート1に対して影響を与えることなく、ポート2の接続先を切り替えることができる。

なお、本実施形態では、ホストコンピュータ2が所望のサービスを移動機1に通知し、移動機1側において当該サービスに適した論理デバイスを選択するようにしたが、ホストコンピュータ2が移動機1に対して論理デバイスを指定するようにしてもよ

10 い。

[3] 第3の実施形態

図10はこの発明の第3の実施形態である移動機1Bを含む通信システムの構成を示すブロック図である。この図において上述した図5の各部と対応する部分には同一の符号が付されている。本実施形態では、全てのポートについて、インターフェイスI0にコントロール転送用のEP0が設けられている。このため、ホストコンピュータ2は、セットアップの際に、各ポートに対してEP0を介してコントロール転送を行う。そして、ホストコンピュータ2は、各ポート毎に独立したデバイスであると判断し、移動機1Bの各ポート毎にアドレスを付与する。つまり、本実施形態では、各ポート毎に、第1実施形態と同様の動作が可能となる。このため、ホストコンピュータ2は、移動機1内に設けられた論理デバイス6-1~6-mに対しポート数(1~n)分、同時にアクセスすることが可能となり、TEからの要求サービスに対応する通信が可能となる。そして、移動機1Bは、ホストコンピュータ2側からのサービス要求に対して同時に論理デバイスを動作させることが可能となる。

請求の範囲

1. ユニバーサルシリアルバスを介して情報の授受を行うための1つ以上のエンドポイントを備えたUSB送受信部と、
- 5 前記USB送受信部を介してホストコンピュータと情報の授受を行う1つ以上の論理デバイスを含むデバイス部と、
- 前記ホストコンピュータが前記デバイス部における所望の論理デバイスを使用する際に、当該論理デバイスと前記ホストコンピュータとの間の情報の授受に必要なエンドポイントを前記USB送受信部内のエンドポイントの中から選択し、当該論理デ
- 10 バイスと接続する制御部と
- を具備することを特徴とする電子機器。
2. 前記USB送信部は、コントロール転送用のエンドポイントを含み、
- 前記制御部は、前記ホストコンピュータから前記コントロール転送用のエンドポ
- 15 ントを介して所望の論理デバイスを指定する情報を受け取り、前記USB送受信部のエンドポイントの中から選択されたエンドポイントを当該論理デバイスに接続することを特徴とする電子機器。
3. 前記USB送信部は、コントロール転送用のエンドポイントを含み、
- 20 前記制御部は、前記ホストコンピュータから前記コントロール転送用のエンドポイントを介して所望のサービスを指定する情報を受け取り、前記USB送受信部のエンドポイントの中から選択されたエンドポイントを当該サービスに対応した論理デバイスに接続することを特徴とする電子機器。
- 25 4. 前記制御部は、前記USB送信部における割り込み転送用のエンドポイントを介して、前記ホストコンピュータとの間で割り込み転送を行うことにより、前記論理デバイスと前記ホストコンピュータとの間の情報の授受に使用されるエンドポイントの機能を設定することを特徴とする請求項1に記載の電子機器。



5. 前記USB送信部は、各々1または複数のエンドポイントからなる複数のインターフェースを有し、これらのインターフェースのうちの1つのインターフェースはコントロール転送用のエンドポイントを含み、

- 5 前記制御部は、前記ホストコンピュータから前記コントロール転送用のエンドポイントを介して前記所望の論理デバイスを指定する情報を受け取り、前記ホストコンピュータとの間の情報の授受に必要なインターフェースを前記USB送受信部内のインターフェースの中から選択して、当該論理デバイスと接続することを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

10

6. 前記USB送信部は、コントロール転送用のエンドポイントと、複数のポートに対応した複数のインターフェースブロックとを有し、各インターフェースブロックは、各々1または複数のエンドポイントからなる複数のインターフェースを有し、

- 15 前記制御部は、前記ホストコンピュータが所望のポートを介して所望のサービスを受ける際、前記ホストコンピュータから前記コントロール転送用のエンドポイントを介して前記所望のサービスを指定する情報を受け取り、前記USB送受信部内の当該ポートに対応したインターフェースブロックを当該サービスに対応した論理デバイスに接続することを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

- 20 7. 前記制御部は、前記ホストコンピュータが、あるポートを介して、ある論理デバイスを使用しているときに、他のポートを介して新たなサービスを受けることを要求してきた場合に、当該他のポートに対応したインターフェースブロックを当該新たなサービスに対応した論理デバイスに接続することを特徴とする請求項6に記載の電子機器。

25

8. 前記USB送信部は、複数のポートに対応した複数のインターフェースブロックを有し、各インターフェースブロックは、各々1または複数のエンドポイントからなる複数のインターフェースを有し、これらのインターフェースのうちの1つのインタ



ーフェイスはコントロール転送用のエンドポイントを含み、

- 前記制御部は、前記ホストコンピュータが所望のポートを介して所望のサービスを受ける際、前記ホストコンピュータから、前記USB送受信部における前記所望のポートに対応したインターフェイスブロックに含まれるコントロール転送用のエンド
- 5 ポイントを介して、前記所望のサービスを指定する情報を受け取り、当該サービスに対応した論理デバイスを前記USB送受信部内の当該ポートに対応したインターフェイスブロックに接続することを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

