

(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2013-109410

(P2013-109410A)

(43) 公開日 平成25年6月6日(2013.6.6)

(51) Int.Cl.

G06F 3/00 (2006.01)

F I

G06F 3/00

A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-251897 (P2011-251897)
 (22) 出願日 平成23年11月17日 (2011.11.17)

(71) 出願人 300057230
 セミコンダクター・コンポーネンツ・イン
 ダストリーズ・リミテッド・ライアビリテ
 ィ・カンパニー
 アメリカ合衆国 アリゾナ州 85008
 フェニックス イースト・マクドウェル
 ・ロード5005
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 和田 淳
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 三洋半導体株式会社内
 (72) 発明者 小林 重人
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 三洋半導体株式会社内

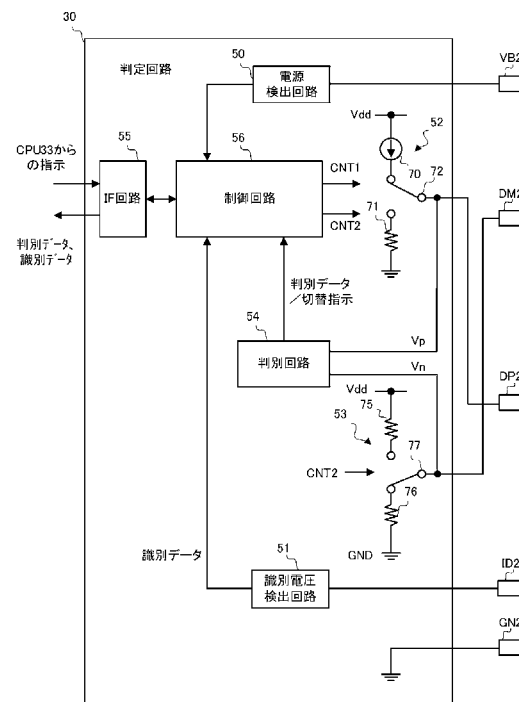
(54) 【発明の名称】 判定回路

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 接続された機器の種類を正確に判定する。

【解決手段】 判定回路は、電源電圧が印加された第1電源端子と第1及び第2端子とを有する機器の第1電源端子に第2電源端子が接続され、機器の種類に応じたインピーダンスを有する第1及び第2端子に接続される第3及び第4端子を含み第2電源端子の電圧に基づいて第1及び第2電源端子が接続されたか否かを検出する第1検出部、第1及び第2電源端子が接続され、第3端子に第1電圧を印加して第4端子に第2電圧を印加する電圧印加部、第3端子に第1電圧が印加し第4端子に第2電圧が印加して、第3端子の電圧レベルが第1電圧のレベルでないか、第4端子の電圧レベルが第2電圧レベルでないと、第1及び第2端子と第3及び第4端子との接続を検出する第2検出部、第1及び第2端子と第3及び第4端子とが接続されたことを検出し、第3及び第4端子の電圧に基づいて機器の種類を判別する判別部を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源電圧が印加された第 1 電源端子と第 1 及び第 2 端子とを有する機器の前記第 1 電源端子に接続される第 2 電源端子と、前記第 1 電源端子及び第 2 電源端子が接続された後に、前記機器の種類に応じたインピーダンスを有する前記第 1 及び第 2 端子のそれぞれに接続される第 3 及び第 4 端子と、を含む結合部の前記第 2 電源端子の電圧に基づいて前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されたか否かを検出する第 1 検出部と、

前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されると、前記第 3 端子に第 1 電圧を印加するとともに前記第 4 端子に第 2 電圧を印加する電圧印加部と、

前記第 3 端子に前記第 1 電圧が印加されつつ前記第 4 端子に前記第 2 電圧が印加された後に、前記第 3 端子の電圧レベルが前記第 1 電圧のレベルではないか、前記第 4 端子の電圧レベルが前記第 2 電圧レベルではないと、前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことを検出する第 2 検出部と、

前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことが検出されると、前記第 3 及び第 4 端子の電圧に基づいて前記機器の種類を判別する判別部と、

を備えることを特徴とする判定回路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の判定回路であって、

前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことが検出されてから所定の期間を計時するタイマを更に備え、

前記電圧印加部は、

前記タイマが前記所定の期間を計時すると、前記第 3 端子に前記第 1 電圧とは異なる第 3 電圧を印加するとともに前記第 4 端子に前記第 2 電圧とは異なる第 4 電圧を印加し、

前記判別部は、

前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことが検出されてから前記タイマが前記所定の期間を計時するまでの前記第 3 及び第 4 端子の電圧と、前記タイマが前記所定の期間を計時した後の前記第 3 及び第 4 端子の電圧と、に基づいて前記機器の種類を判別すること、

を特徴とする判定回路。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の判定回路であって、

前記電圧印加部は、

前記第 1 及び第 2 電源端子が接続され、かつ前記機器の種類の判別開始を指示する信号が入力されると、前記第 3 端子に前記第 1 電圧を印加し、前記第 4 端子に前記第 2 電圧を印加すること、

を特徴とする判定回路。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の判定回路であって、

前記電圧印加部は、

前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されると、前記第 3 端子に第 1 の素子を介して前記第 1 電圧を印加し、前記第 4 端子に第 2 の素子を介して前記第 2 電圧を印加すること、

を特徴とする判定回路。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の判定回路であって、

前記電圧印加部は、

前記第 1 及び第 2 電源端子が接続された後に前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されていないことが検出されると、前記第 3 及び第 4 端子への電圧の印加を停止すること、

を特徴とする判定回路。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【 0 0 0 1 】

本発明は、判定回路に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年普及している携帯機器の多くには、例えば M i c r o - U S B (Universal Serial Bus) 用のプラグが接続されるポートが設けられている (例えば、特許文献 1 参照) 。そして、これらのポートには、パーソナルコンピュータや充電器等の機器からの M i c r o - U S B 用のプラグ (以下、単にプラグと称する。) が接続される。

【 0 0 0 3 】

ところで、プラグには、機器の種類等の情報 (識別情報) が現れる端子、具体的には、グランドとの間に識別用の抵抗が接続された識別端子が一般的に設けられている。このため、携帯機器にプラグが接続されると、携帯機器は識別情報を取得することにより、携帯機器に接続された機器の種類等を識別することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 2 0 5 4 3 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、例えば充電器等の機器によっては、識別端子とは異なる所定の端子 (例えば、データ通信用の端子) に機器の種類を示す抵抗値が設定されることがある。そして、近年、充電器の種類増加に伴い、プラグの所定の端子の抵抗値も様々な値が用いられている。この結果、携帯機器は接続される機器を正確に判定できないことがある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、接続された機器の種類を正確に判定できる判定回路を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、本発明の一つの側面に係る判定回路は、電源電圧が印加された第 1 電源端子と第 1 及び第 2 端子とを有する機器の前記第 1 電源端子に接続される第 2 電源端子と、前記第 1 電源端子及び第 2 電源端子が接続された後に、前記機器の種類に応じたインピーダンスを有する前記第 1 及び第 2 端子のそれぞれに接続される第 3 及び第 4 端子と、を含む結合部の前記第 2 電源端子の電圧に基づいて前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されたか否かを検出する第 1 検出部と、前記第 1 及び第 2 電源端子が接続されると、前記第 3 端子に第 1 電圧を印加するとともに前記第 4 端子に第 2 電圧を印加する電圧印加部と、前記第 3 端子に前記第 1 電圧が印加されつつ前記第 4 端子に前記第 2 電圧が印加された後に、前記第 3 端子の電圧レベルが前記第 1 電圧のレベルではないか、前記第 4 端子の電圧レベルが前記第 2 電圧レベルではないと、前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことを検出する第 2 検出部と、前記第 1 及び第 2 端子と前記第 3 及び第 4 端子とが接続されたことが検出されると、前記第 3 及び第 4 端子の電圧に基づいて前記機器の種類を判別する判別部と、を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

接続された機器の種類を正確に判定できる判定回路を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明を適用した携帯機器 1 0 と充電器 1 5 の概要を示す図である。

【 図 2 】 充電器 1 5 a に用いられるプラグ 1 6 a の一部の構成を示す図である。

【 図 3 】 充電器 1 5 b に用いられるプラグ 1 6 b の一部の構成を示す図である。

【図 4】充電器 15 c に用いられるプラグ 16 c の一部の構成を示す図である。

【図 5】充電器 15 d に用いられるプラグ 16 d の一部の構成を示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態である判定回路 30 の一例を示す図である。

【図 7】判別回路 54 の構成の一例を示す図である。

【図 8】プラグ 16 a が接続された際の比較信号 $V_{c1} \sim V_{c3}$ について説明するための図である。

【図 9】異なる種類の機器が接続された際の比較信号 $V_{c1} \sim V_{c3}$ の一例を示す図である。

【図 10】判定回路 30 の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

図 1 は、本発明を適用した携帯機器 10 と充電器 15 の概要を示す図である。携帯機器 10 は、例えばスマートフォンであり、例えば Micro-USB 用のプラグが接続されるポート 20（結合部）を備えている。

【0011】

充電器 15 は、例えば Micro-USB 用のプラグ 16 を介して電池を充電する機器である。プラグ 16 には、端子 $VB1$ 、 $DM1$ 、 $DP1$ 、 $ID1$ 、 $GN1$ が設けられている。

【0012】

20

端子 $VB1$ 、 $GN1$ のそれぞれは、一般的な Micro-USB 用のプラグにおける電源端子、接地端子に相当する端子である。端子 $VB1$ （第 1 電源端子）には、電源電圧 V_{bus} が印加され、端子 $GN1$ には、接地電圧（0 V）が印加される。

【0013】

端子 $ID1$ は、一般的な Micro-USB 用のプラグにおける識別端子に相当する端子である。ただし、本実施形態の端子 $ID1$ には識別抵抗は接続されておらず、端子 $ID1$ は電氣的にフローティング状態となっている。

【0014】

端子 $DP1$ 、 $DM1$ は、一般的な Micro-USB 用のプラグにおけるデータ通信の端子に相当する端子である。ただし、充電器 15 は、携帯機器 10 との間でデータ通信を行わない。このため、本実施形態では、例えば図 2～図 5 に示すように、端子 $DP1$ （第 1 端子）および端子 $DM1$ （第 2 端子）のそれぞれが充電器 15 の種類に応じたインピーダンス（抵抗値）を有するよう、端子 $DP1$ 、 $DM1$ に抵抗等が接続されている。なお、図 2～図 5 においては、便宜上、端子 $DP1$ 、 $DM1$ 以外の端子は省略している。

30

【0015】

図 2 は、A 社製の充電器 15 a に用いられるプラグ 16 a の端子 $DP1$ 、 $DM1$ の状態を説明するための図である。端子 $DP1$ 、 $DM1$ のそれぞれには、端子 $VB1$ に接続されて電源電圧 V_{bus} が印加された抵抗 200 と、端子 $GN1$ に接続されて接地された抵抗 201 とが接続されている。このため、端子 $DP1$ 、 $DM1$ には、電源電圧 V_{bus} と、抵抗 200、201 の分圧比に応じた電圧 V_1 が発生する。

40

【0016】

図 3 は、B 社製の充電器 15 b に用いられるプラグ 16 b の端子 $DP1$ 、 $DM1$ の状態を説明するための図である。

【0017】

端子 $DP1$ には、一端に電源電圧 V_{bus} が印加された抵抗 210 と、一端が接地された抵抗 211 とが接続されている。このため、端子 $DP1$ には、電源電圧 V_{bus} と、抵抗 210、211 の分圧比に応じた電圧 V_2 が発生する。また、端子 $DM1$ にも、端子 $DP1$ と同様に、一端に電源電圧 V_{bus} が印加された抵抗 220 と、一端が接地された抵抗 221 とが接続されている。このため、端子 $DM1$ には、電源電圧 V_{bus} と、抵抗 220、221 の分圧比に応じた電圧 V_3 が発生する。なお、本実施形態では、電圧 $V_1 \sim$

50

電圧 V_3 の間には、例えば $V_1 > V_2 > V_3$ の関係が成立するように、抵抗 200 等の抵抗値が選択されている。また、抵抗 210, 220 は、抵抗 200 と同様に端子 VB_1 に接続されており、抵抗 211, 221 は、抵抗 201 と同様に端子 GN_1 に接続されている。そして、充電器 15a, 15b は、独自の規格に基づいて製造された充電器である。

【0018】

図 4 は、所定の規格 A に基づいて製造された充電器 15c に用いられるプラグ 16c の端子 DP_1 , DM_1 の状態を説明するための図である。端子 DP_1 には電圧は印加されておらず、端子 DP_1 は電氣的にフローティング状態となっている。一方、端子 DM_1 には、図 3 と同様に、一端に電源電圧 V_{bus} が印加された抵抗 230 と、一端が接地された抵抗 231 とが接続されている。このため、端子 DM_1 には、電源電圧 V_{bus} と、抵抗 230, 231 の分圧比に応じた電圧 V_4 が発生する。なお、電圧 V_4 は、例えば、 $V_4 > V_1$ となるように、抵抗 230 等の抵抗値が選択されている。

10

【0019】

図 5 は、所定の規格 B に基づいて製造された充電器 15d に用いられるプラグ 16d の端子 DP_1 , DM_1 の状態を説明するための図である。端子 DP_1 及び端子 DM_1 は、抵抗 240 を介して接続されているものの、端子 DP_1 , DM_1 には電圧は印加されていない。このため、端子 DP_1 , DM_1 は電氣的にフローティング状態となっている。

【0020】

このように、プラグ 16 の端子 DP_1 , DM_1 は、充電器 15 の種類に応じたインピーダンスを有している。なお、ここでは、携帯機器 10 に接続される機器が充電器 15 である場合について説明したが、携帯機器 10 に接続される機器が、例えばデータ通信可能な機器の場合、端子 DP_1 , DM_1 は、データ通信用の端子として機能する。このような場合、端子 DP_1 , DM_1 には、一般に 15k のプルダウン抵抗と、別途終端抵抗とが接続される。また、充電器 15a ~ 15d のそれぞれの規格では、例えば、充電電流や充電電圧等が異なる。

20

【0021】

携帯機器 10 のポート 20 には、図 1 に示すように、プラグ 16 の端子 VB_1 , DM_1 , DP_1 , ID_1 , GN_1 のそれぞれが接続される端子 VB_2 , DM_2 , DP_2 , ID_2 , GN_2 が設けられている。なお、プラグ 16 が携帯機器 10 に接続される際には、プラグ 16 の端子のうち、端子 VB_1 , GN_1 が他の端子より先に携帯機器 10 側の端子に接続されるよう、端子 VB_1 , GN_1 は他の端子よりも長くなっている。

30

【0022】

携帯機器 10 は、判定回路 30、電源スイッチ 31、転送回路 32、CPU (Central Processing Unit) 33、充電回路 34、及び電池 35 を含んで構成される。

【0023】

判定回路 30 は、プラグ 16 の端子が携帯機器 10 側の端子に接続されると、端子 DP_2 (第 3 端子)、及び端子 DM_2 (第 4 端子) の電圧に基づいて携帯機器 10 に接続された機器の種類等を判定する。そして、判定回路 30 は、判定結果を CPU 33 に出力する。

【0024】

電源スイッチ 31 は、端子 VB_1 と端子 VB_2 とが接続されると、つまり、端子 VB_2 (第 2 電源端子) の電圧が端子 VB_1 の電源電圧 V_{bus} となるとオンし、電源電圧 V_{bus} を充電回路 34 に出力する。なお、電源スイッチ 31 は、端子 VB_1 と端子 VB_2 とが接続されていないとオフする。

40

【0025】

転送回路 32 は、携帯機器 10 に接続された機器がデータ通信機器である場合、CPU 33 の指示に基づいて、端子 DP_2 , DM_2 と CPU 33 との間でデータのやりとりを行う。

【0026】

CPU 33 は、利用者からの指示や判定回路 30 の判定結果等に基づいて、携帯機器 1

50

0 の各ブロックを統括制御する。

【 0 0 2 7 】

充電回路 3 4 は、携帯機器 1 0 に接続された機器が充電器 1 5 の場合、CPU 3 3 からの指示に基づいて、充電器 1 5 の種類に応じた充電電流等で電池 3 5 を充電する。なお、充電回路 3 4 は、電源スイッチ 3 1 を介して出力される電源電圧 V_{bus} に基づいて電池 3 5 を充電する。電池 3 5 には、例えばリチウムイオン電池が用いられる。

【 0 0 2 8 】

= = 判定回路 3 0 の詳細 = =

図 6 は、判定回路 3 0 の詳細を示す図である。判定回路 3 0 は、電源検出回路 5 0、識別電圧検出回路 5 1、電圧印加回路 5 2、5 3、判別回路 5 4、IF (Interface) 回路 5 5、及び制御回路 5 6 を含んで構成される。

10

【 0 0 2 9 】

電源検出回路 5 0 (第 1 検出部) は、端子 $V_B 2$ の電圧に基づいて、端子 $V_B 2$ に端子 $V_B 1$ の電源電圧 V_{bus} が印加されたか否か、つまり端子 $V_B 1$ 及び端子 $V_B 2$ が接続されたか否かを検出する。

【 0 0 3 0 】

識別電圧検出回路 5 1 は、端子 $ID 2$ に接続されたケーブルの識別抵抗に応じて発生 (変化) する電圧を取得する。そして、識別電圧検出回路 5 1 は、取得した電圧が携帯機器 1 0 に接続される所定の機器を示す電圧である場合、接続された機器を示す識別データを制御回路 5 6 に出力する。なお、例えば前述の充電器 1 5 が接続された際には、ケーブルに識別抵抗がなく、端子 $ID 2$ には電圧の変化が生じない。このため、このような場合、識別電圧検出回路 5 1 は識別データを出力しない。ただし、本実施形態で説明した充電器 1 5 a ~ 1 5 d とは異なる充電器 (例えば、A, B 社とは異なる会社で製造された充電器) が接続された場合、ケーブルに識別抵抗があれば、端子 $ID 2$ には電圧の変化が生じることもある。

20

【 0 0 3 1 】

制御回路 5 6 は、電源検出回路 5 0、識別電圧検出回路 5 1 の検出結果に基づいて、電圧印加回路 5 2、5 3 を制御する。なお、制御回路 5 6 の詳細は後述する。

【 0 0 3 2 】

電圧印加回路 5 2 は、制御回路 5 6 からの制御信号 $CNT 1$ に基づいて、端子 $DP 2$ に電源電圧 V_{dd} (第 1 電圧)、または接地電圧 (第 3 電圧: 0 V) を所定のインピーダンスを有する素子を介して印加する回路であり、電流源 7 0、抵抗 7 1、及びスイッチ 7 2 を含んで構成される。

30

【 0 0 3 3 】

電流源 7 0 (第 1 素子) は、端子 $DP 2$ をプルアップするための素子であり、抵抗 7 1 (第 2 素子) は、端子 $DP 2$ をプルダウンするための素子である。なお、ここでは、端子 $DP 2$ をプルアップする素子の一例として電流源 7 0 を用いているが、例えば、電流源 7 0 の代わりに抵抗を用いても良い。同様に、端子 $DP 2$ をプルダウンする素子の一例として抵抗 7 1 の代わりに電流源を用いても良い。つまり、端子 $DP 2$ に接続される素子は、端子 $DP 2$ を“プルアップ”または“プルダウン”できる素子であればよい。

40

【 0 0 3 4 】

スイッチ 7 2 は、制御回路 5 6 から、“プルアップ”を示す制御信号 $CNT 1$ が出力されると、電流源 7 0 と端子 $DP 2$ とを接続し、“プルダウン”を示す制御信号 $CNT 1$ が出力されると、抵抗 7 1 と端子 $DP 2$ とを接続する。また、スイッチ 7 2 は、制御回路 5 6 から、“オープン”を示す制御信号 $CNT 1$ が出力されると、端子 $DP 2$ を電氣的に開放状態にする。

【 0 0 3 5 】

電圧印加回路 5 3 は、電圧印加回路 5 2 と同様に、制御回路 5 6 からの制御信号 $CNT 2$ に基づいて、端子 $DM 2$ に電源電圧 V_{dd} (第 4 電圧)、または接地電圧 (第 2 電圧) を所定のインピーダンスを有する素子を介して印加する回路であり、抵抗 7 5、7 6、及

50

びスイッチ 77 を含んで構成される。

【0036】

抵抗 75 は、端子 DM2 をプルアップするための素子であり、抵抗 76 は、端子 DM2 をプルダウンするための素子である。なお、抵抗 75、76 も、前述の電流源 70 と同様に、端子 DN2 を“プルアップ”、または“プルダウン”できる素子であればよい。

【0037】

スイッチ 77 は、制御回路 56 から、“プルアップ”を示す制御信号 CNT2 が出力されると、抵抗 75 と端子 DM2 とを接続し、“プルダウン”を示す制御信号 CNT2 が出力されると、抵抗 76 と端子 DM2 とを接続する。また、スイッチ 77 は、制御回路 56 から、“オープン”を示す制御信号 CNT2 が出力されると、端子 DM2 を電氣的に開放状態にする。

10

【0038】

判別回路 54 は、携帯機器 10 に接続された機器 15 の種類を判別し、判別結果を示す判別データを制御回路 56 に出力する。また、判別回路 54 は、端子 DP2、DN2 の状態を変化させるための切替指示を制御回路 56 に出力する。

【0039】

IF 回路 55 は、CPU33 と制御回路 56 との間で、各種情報をやりとりする。具体的には、IF 回路 57 は、CPU33 からの各種指示（例えば、判別開始指示）を制御回路 56 に出力する。また、IF 回路 57 は、判別データや識別データ等を CPU33 に出力する。

20

【0040】

制御回路 56 は、電源検出回路 50 が端子 VB1、VB2 の接続を検出すると、判定回路 30 の各ブロックを統括制御する。具体的には、制御回路 56 は、CPU33 からの判別開始指示が入力されつつ、電源検出回路 50 が端子 VB1、VB2 の接続を検出すると、端子 DP2 が“プルアップ”され、端子 DM2 が“プルダウン”されるよう電圧印加回路 52、53 を制御する。そして、制御回路 56 は、切替指示に基づいて、端子 DP2 が“プルダウン”され、端子 DM2 が“プルアップ”されるよう、電圧印加回路 52、53 を制御する。また、制御回路 56 は、判別開始指示が入力されていない場合、または、電源検出回路 50 が端子 VB1、VB2 の接続を検出していない場合は、端子 DP2、DM2 がオープン状態となるよう、電圧印加回路 52、53 を制御する。このように、制御回路 56 は、電源検出回路 50 の検出結果に基づいて、電圧印加回路 52、53 を制御する。ただし、制御回路 56 は、CPU33 からの所定の指示が入力されると同様の制御を行う。

30

【0041】

なお、以下、端子 DP2 が“プルアップ”され、端子 DM2 が“プルダウン”されているステップを“第 1 ステップ”と称する。一方、端子 DP2 が“プルダウン”され、端子 DM2 が“プルアップ”されているステップを“第 2 ステップ”と称する。また、電圧印加部 52、53、及び制御回路 56 は、電圧印加部に相当する。

【0042】

<< 判別回路 54 の詳細 >>

40

図 7 は、判別回路 54 の詳細を示す図である。判別回路 54 は、コンパレータ 80～82、接続検出回路 83、タイマ 84、及び判別データ出力回路 85 を含んで構成される。

【0043】

コンパレータ 80 は、電圧 V_p と基準電圧 V_{ref1} とを比較する回路であり、コンパレータ 81 は、電圧 V_n と基準電圧 V_{ref2} とを比較する回路であり、コンパレータ 82 は、電圧 V_n と基準電圧 V_{ref3} とを比較する回路である。なお、コンパレータ 80～82 のそれぞれは、比較結果として比較信号 $V_{c1} \sim V_{c3}$ を出力する。また、本実施形態では、基準電圧 $V_{ref1} \sim$ 基準電圧 V_{ref3} の間には、例えば $V_{ref1} > V_{ref2} > V_{ref3}$ の関係が成立している。また、本実施形態では、端子 DP2 がプルアップされ、端子 DP2 の電圧が電圧 V_{dd} であり、端子 DM2 がプルダウンされ、端子 D

50

M 2 の電圧が 0 V である場合、比較信号 V c 1 は “ H ” レベルとなり、比較信号 V c 2 , V c 3 は “ L ” レベルとなるよう、基準電圧 V r e f 1 ~ V r e f 3 が設定されている。

【 0 0 4 4 】

接続検出回路 8 3 は、比較信号 V c 1 ~ V c 3 に基づいて、端子 D P 1 , D M 1 のそれぞれと、端子 D P 2 , D M 2 とが接続されたか否かを検出する。ここで、端子 D P 2 がプルアップされ電圧 V d d となり、端子 D M 2 がプルダウンされ 0 V となると、比較信号 V c 1 , V c 2 , V c 3 は (“ H ” , “ L ” , “ L ”) となる。そして、比較信号 V c 1 , V c 2 , V c 3 が (“ H ” , “ L ” , “ L ”) から変化すると、つまり、端子 D P 2 の電圧が電圧 V d d でなくなるか、端子 D M 2 の電圧が 0 V でなくなると、接続検出回路 8 3 は、何らかのインピーダンスを持った端子 D P 1 , D M 1 が、端子 D P 2 , D M 2 が接

10

【 0 0 4 5 】

タイマ 8 4 は、端子 D P 1 , D M 1 及び端子 D P 2 , D M 2 が接続されたことが検出されてから、所定期間 T 1 を計時する。そして、所定期間 T 1 を計時すると、端子 D P 2 , D M 2 の状態 (ステップ) を、“ 第 1 ステップ ” から “ 第 2 ステップ ” へと変化させるための切替指示を出力する。

【 0 0 4 6 】

判別データ出力回路 8 5 は、タイマ 8 4 の出力に基づいて、“ 第 1 ステップ ” において、所定期間 T 1 が経過する前の所定のタイミング T a で比較信号 V c 1 ~ V c 3 を取得する。さらに、判別データ出力回路 8 5 は、タイマ 8 4 の出力に基づいて、“ 第 2 ステップ ” における所定のタイミング T b で比較信号 V c 1 を取得する。そして、判別データ出力回路 8 5 は、“ 第 1 ステップ ” 及び “ 第 2 ステップ ” のそれぞれで取得された比較信号 V c 1 ~ V c 3 に基づいて、携帯機器 1 0 に接続された機器の種類に応じた判別データを出力する。

20

【 0 0 4 7 】

なお、コンパレータ 8 0 ~ 8 2 及び接続検出回路 8 3 は第 2 検出部に相当し、コンパレータ 8 0 ~ 8 2 及び判別データ出力回路 8 5 は、判別部に相当する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、例えば図 8 に示すように、充電器 1 5 a のプラグ 1 6 a が携帯機器 1 0 に接続された状態で、端子 D P 2 が “ プルアップ ” され、端子 D M 2 が “ プルダウン ” される “ 第 1 ステップ ” においては、比較信号 V c 1 ~ V c 3 の全てはハイレベル (以下、“ H ” レベル) なるよう、抵抗 7 1 , 7 5 , 7 6 の抵抗値や電流源 7 0 の電流値が選択されている。さらに、端子 D P 2 が “ プルダウン ” され、端子 D M 2 が “ プルアップ ” される “ 第 2 ステップ ” において、比較信号 V c 1 が “ H ” レベルとなるよう、抵抗 7 1 , 7 5 , 7 6 の抵抗値や電流源 7 0 の電流値が選択されている。

30

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態では、充電器 1 5 b ~ 1 5 d のプラグ 1 6 b ~ 1 6 d や、通信機器のプラグ (不図示) のそれぞれが携帯機器 1 0 に接続された際に、“ 第 1 ステップ ” 及び “ 第 2 ステップ ” に出力される比較信号 V c 1 ~ V c 3 が図 9 に示すレベルとなるよう、抵抗 7 1 等の値が選択されている。このように、“ 第 1 ステップ ” 及び “ 第 2 ステップ ” のそれぞれの所定のタイミング T a , T b で出力される比較信号 V c 1 等の値は、機種によって異なる。したがって、判別データ出力回路 8 5 は、携帯機器 1 0 に接続される機器の種類を判別できる。

40

【 0 0 5 0 】

< 判定回路 3 0 の動作 >

図 1 0 は、判定回路 3 0 の動作を説明するためのタイミングチャートである。なお、ここでは、A 社の充電器 1 5 a のプラグ 1 6 a が携帯機器 1 0 に接続されることとする。

【 0 0 5 1 】

まず、時刻 t 0 において、携帯機器 1 0 に接続される機器を判別するための判別開始指

50

示（“H”レベルの信号）がCPU33から入力される。

【0052】

そして、時刻 t_1 にプラグ16aがポート20に挿入され、端子VB1, GN1と端子VB2, GN2とが接続されると、端子VB2の電圧は電圧Vbusとなる。この結果、端子DP2, DM2は、“第1ステップ”の状態となる。また、時刻 t_2 に端子DP1, DM1および端子DP2, DM2が接続されると、信号Sは“H”レベルに変化する。

【0053】

また、判別データ出力回路85は、時刻 t_2 から期間 T_1 だけ経過する前のタイミングTa、つまり、DP1, DM1および端子DP2, DM2が接続されてから十分安定した時刻 t_3 において、(V_{c1} , V_{c2} , V_{c3}) = (“H”, “H”, “H”)を取得する。

10

【0054】

また、時刻 t_2 から期間 T_1 だけ経過した時刻 t_4 となると、端子DP2, DM2は、“第2ステップ”の状態となる。そして、判別データ出力回路85は、端子DP2, DM2の状態が“第2ステップ”の状態に変化してから十分安定した時刻 t_5 （タイミングTb）において、 V_{c1} = “H”を取得する。そして、時刻 t_5 に取得した比較信号 V_{c1} の論理レベルと、時刻 t_3 に取得した比較信号 $V_{c1} \sim V_{c3}$ の論理レベルに基づいて、判別データ出力回路85は、携帯機器10に接続された機種が“モード1（A社の充電器）”であることを示す判別データを出力する。このためCPU33は、充電回路34に、A社の規格に応じた充電電流で電池35を充電させることができる。

20

【0055】

以上、本発明の一実施形態の判定回路30について説明した。判定回路30は、機器のインピーダンス（抵抗値）に応じて変化する判別データをCPU33に出力する。このため、判定回路30は、正確に携帯機器10に接続される機器の種類を判別できる。さらに、判別回路54は、“第1ステップ”における比較信号 $V_{c1} \sim V_{c3}$ の値を、端子DP1, DM1及び端子DP2, DM2が接続されてから検出する。このため、機器の判定精度を向上させることができる。

【0056】

また、本実施形態では、端子DP2, DM2の状態を“第1ステップ”とした後に“第2ステップ”の状態としている。このため、より多くの機器の種類等を判定することができる。

30

【0057】

また、図10では“判別開始指示”が時刻 t_0 において“H”レベルとなっていたが、これに限られない。例えば、充電器15等が携帯機器10に接続された状態で、“判別開始指示”を“H”レベルとしても良い。このような場合、“判別開始指示”が“H”レベルとなったタイミングから判定処理が実行されるため、例えば、CPU33は、任意のタイミングで判定処理を実行することができる。

【0058】

また、本実施形態では、端子DP2等を“プルアップ”、“プルダウン”する際に、電流源70、抵抗71等を用いている。このため、例えば、端子DP2等に直接電池の電圧等を印加する場合と比較すると、端子DP1, DP2が接続された場合の端子DP2の電圧Vpの変化が顕著になる。さらに、ここでは、電圧Vpの変化がより顕著になるよう、つまり電圧VPの時定数が大きくなるよう、電流源70の電流値や、抵抗71の抵抗値等が選択されている。なお、前述のように、端子DP2に接続される素子は、端子DP2を“プルアップ”または“プルダウン”できる素子（例えば、抵抗、電流源）であればよい。

40

【0059】

また、端子VB2に電源電圧Vbusが印加されていない状態では、端子DP2, DM2はオープン状態となる。したがって、例えばプラグ16が携帯機器10から抜かれると、端子DP2, DM2に電圧を印加する電圧印加回路52, 53のスイッチ70, 77は

50

、リセットされる。

【 0 0 6 0 】

なお、上記実施例は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、判定回路 3 0 をハードウェアで構成したが、例えば、マイコン等（不図示）がプログラムを実行することにより実現される機能ブロックによって構成しても良い。

【 符号の説明 】

10

【 0 0 6 2 】

1 0 携帯機器

1 5 充電器

1 6 プラグ

2 0 ポート

3 0 判定回路

3 1 電源スイッチ

3 2 転送回路

3 3 C P U

3 4 充電回路

20

3 5 電池

5 0 電源検出回路

5 1 識別電圧検出回路

5 2 , 5 3 電圧印加回路

5 4 判別回路

5 5 I F 回路

5 6 制御回路

7 0 電流源

7 2 スイッチ

8 0 ~ 8 2 コンパレータ

30

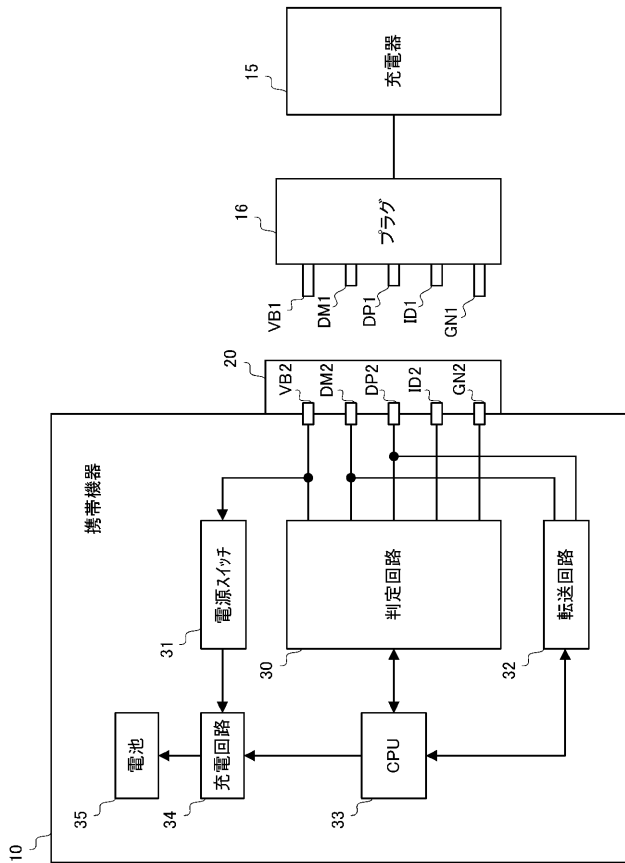
8 3 接続検出回路

8 4 タイマ

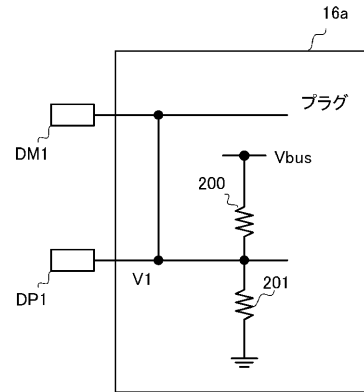
8 5 判別データ出力回路

7 1 , 7 5 , 7 6 , 2 0 0 , 2 0 1 , 2 1 0 , 2 1 1 , 2 3 0 , 2 3 1 , 2 4 0 抵抗

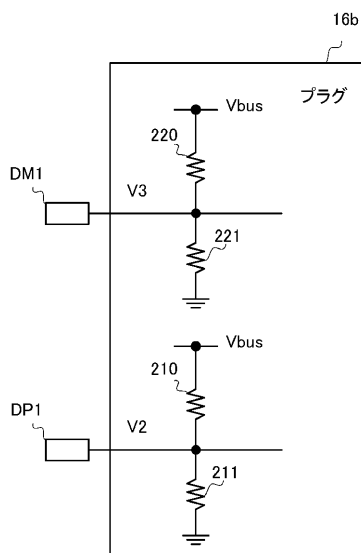
【図 1】



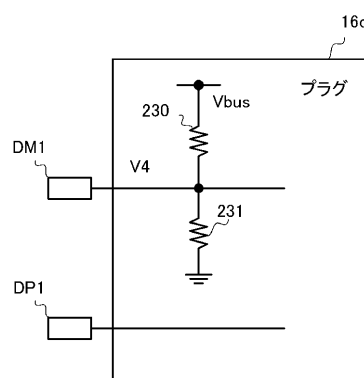
【図 2】



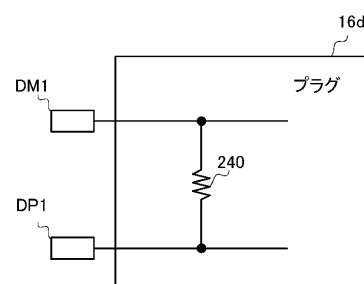
【図 3】



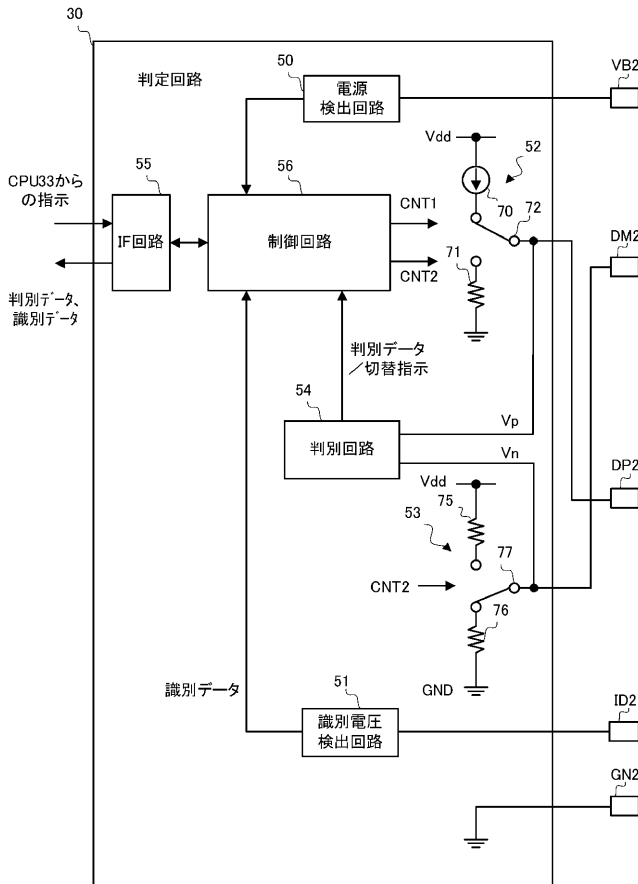
【図 4】



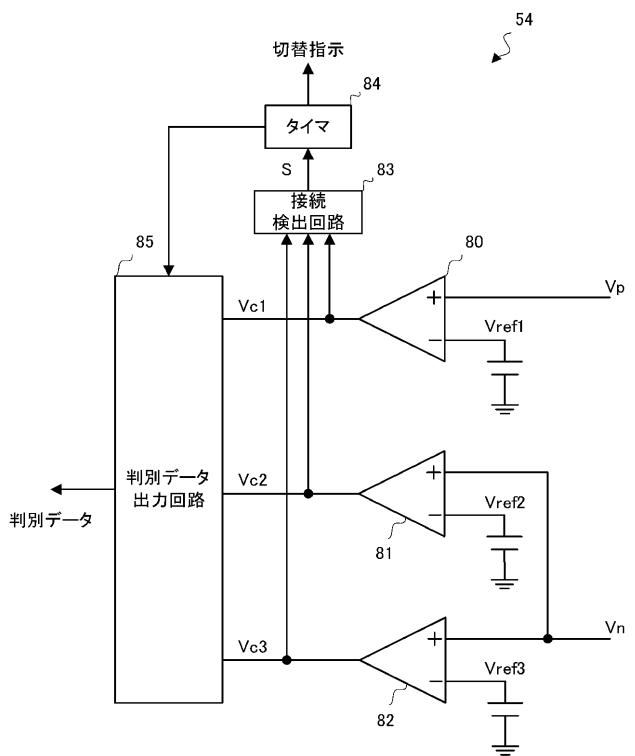
【図 5】



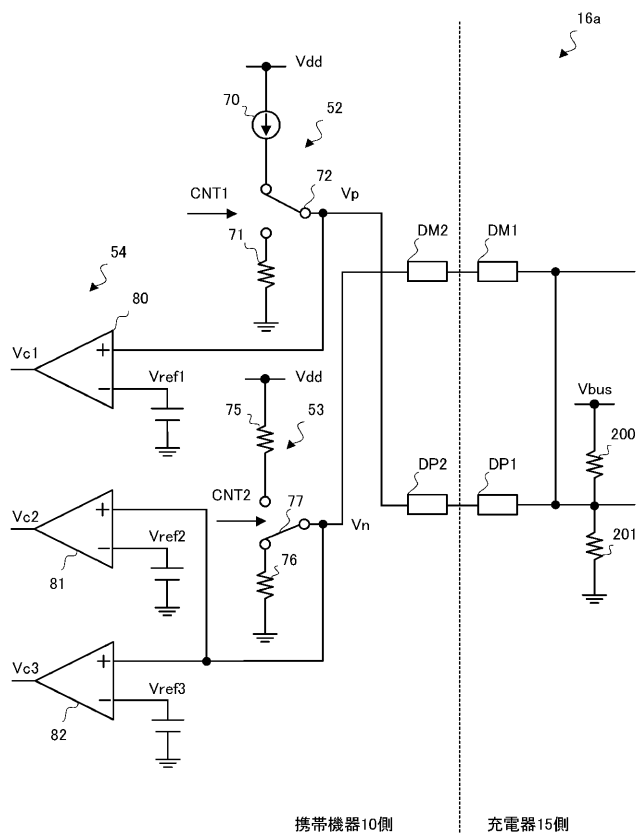
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

モード	第1ステップ [*]			第2ステップ [*]	種類
	Vc1	Vc2	Vc3	Vc1	
1	H	H	H	H	充電器15a: A社
2	H	H	H	L	充電器15c: 規格A
3	H	H	L	-	充電器15b: B社
4	H	L	L	-	開放
5	L	L	L	H	充電器15d: 規格B
6	L	L	L	L	通信機器

【図 10】

