

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7629934号
(P7629934)

(45)発行日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(24)登録日 令和7年2月5日(2025.2.5)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	S		
H 0 2 H 7/18 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	Y		
A 2 4 F 40/53 (2020.01)	H 0 2 H 7/18			
A 2 4 F 40/40 (2020.01)	A 2 4 F 40/53			
A 2 4 F 40/50 (2020.01)	A 2 4 F 40/40			

請求項の数 10 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-554394(P2022-554394)	(73)特許権者	516004949 ジェイティー インターナショナル エス エイ スイス国 1 2 0 2 ジュネーヴ, ルー カゼム ラジャヴィ 8 8, rue Kazem Radjavi , 1 2 0 2 Geneva, SWITZ ERLAND
(86)(22)出願日	令和3年4月13日(2021.4.13)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公表番号	特表2023-521945(P2023-521945 A)	(72)発明者	ゾミニー, クロード フランス国 コボネ 7 4 3 5 0, プラス ドゥ レグリーズ, 1 4
(43)公表日	令和5年5月26日(2023.5.26)	審査官	辻丸 詔
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/059564		
(87)国際公開番号	WO2021/213848		
(87)国際公開日	令和3年10月28日(2021.10.28)		
審査請求日	令和6年1月26日(2024.1.26)		
(31)優先権主張番号	20170908.6		
(32)優先日	令和2年4月22日(2020.4.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エアロゾル発生装置用の電気システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気システムを含むエアロゾル発生装置であって、前記電気システムは、
 バッテリーと、
物理的構成要素であって、該物理的構成要素を流れる電流が所定レベルを超えた場合に、
前記電流を遮断するように構成された物理的構成要素と、
 前記バッテリーの状態を監視し、前記バッテリーの障害を検出可能に構成された制御回路と、
 を含み、

前記制御回路は、前記電気システムが外部電源に接続されている場合に前記バッテリーの
 障害を判定し、前記バッテリーの障害がなかった場合に前記バッテリーの充電を有効にするよ
 うに構成され、

前記バッテリーは第1の電気経路を介して電力が前記外部電源から供給可能であり、前記制
 御回路は第2の電気経路を介して電力が前記外部電源から供給可能であり、

前記電気システムは、前記電気システムが前記外部電源に接続されている場合に前記第
 2の電気経路を介して前記外部電源から前記制御回路に電力を供給し、前記制御回路が、
 前記バッテリーを充電することなく前記バッテリーの障害を検出されたかを判定可能に構成さ
 れた、エアロゾル発生装置。

【請求項 2】

バッテリー充電器回路をさらに含み、前記制御回路は、前記バッテリー充電器回路の動作を
 制御するための信号を前記バッテリー充電器回路に送るように構成され、

前記バッテリー充電器回路は、前記信号に基づいて前記バッテリーの充電を制御するように構成された、請求項 1 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 3】

前記バッテリーを充電することは、前記第 1 の電気経路に沿って前記バッテリーに電力を供給することを含む、請求項 2 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 4】

前記電気システムは、前記電気システムが前記外部電源に接続されていない場合に、前記バッテリーから前記制御回路に電力を供給するように構成された、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 5】

前記電気システムは、加熱要素をさらに含み、前記制御回路は、前記バッテリーで障害が検出された場合に、前記バッテリーから前記加熱要素への電力供給を停止するように構成された、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 6】

前記制御回路は、前記電気システムが前記外部電源に接続されている場合に、前記バッテリーから前記加熱要素への電力供給を停止するように構成された、請求項 5 に記載のエアロゾル発生装置。

【請求項 7】

電気システムを含むエアロゾル発生装置を動作させる方法であって、
制御回路が、前記電気システム内のバッテリーの障害を検出するために、前記バッテリーの状態を監視することと、
物理的構成要素を流れる電流が所定レベルを超えた場合に、前記物理的構成要素が前記電流を遮断することと、

ここで、前記バッテリーは第 1 の電気経路を介して電力が外部電源から供給可能であり、前記制御回路は第 2 の電気経路を介して電力が前記外部電源から供給可能であり、

前記電気システムが前記外部電源に接続されている場合に、前記第 2 の電気経路を介して前記外部電源から前記制御回路に電力が供給され、前記制御回路が、前記バッテリーを充電することなく前記バッテリーの障害を判定することと、
前記制御回路が、前記バッテリーの障害がなかった場合に前記バッテリーの充電を有効にすることと、

を含む、方法。

【請求項 8】

バッテリー充電器回路の動作を制御するための信号を前記制御回路から前記バッテリー充電器回路に送ることと、

前記信号に応じて、前記バッテリー充電器回路が前記バッテリーの充電を制御することと、
をさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記電気システムが前記外部電源に接続されていない場合に、前記バッテリーから前記制御回路に電力を供給すること

をさらに含む、請求項 7 または 8 に記載の方法。

【請求項 10】

電気システムを含むエアロゾル発生装置内のコンピュータ又はプロセッサ上で実行されると、前記コンピュータ又はプロセッサに、

制御回路が、前記電気システム内のバッテリーの障害を検出するために、前記バッテリーの状態を監視することと、
物理的構成要素を流れる電流が所定レベルを超えた場合に、前記物理的構成要素が前記電流を遮断することと、

ここで、前記バッテリーは第 1 の電気経路を介して電力が外部電源から供給可能であり、前記制御回路は第 2 の電気経路を介して電力が前記外部電源から供給可能であり、

前記電気システムが前記外部電源に接続されている場合に、前記第 2 の電気経路を介し

10

20

30

40

50

て前記外部電源から前記制御回路に電力が供給され、前記制御回路が、前記バッテリーを充電することなく前記バッテリーの障害を判定することと、
前記制御回路が、前記バッテリーの障害がなかった場合に前記バッテリーの充電を有効にすることと、
を実行させるための命令群を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気システムに関する。特に、電気システムは、エアロゾル発生装置内で使用される。

10

【背景技術】

【0002】

電子タバコなどのエアロゾル発生システムは、多くの場合、加熱要素に電力を供給するためのバッテリーを備えた電気システムを含む。このようなシステム内で、既知の問題は、バッテリーが深放電状態に入る場合があることである。例えば、リチウムイオンバッテリーセルが深放電状態に入るとき、銅電極溶解として知られる内部劣化がバッテリーセル内で起こる場合があり、短絡がセル電極間に作り出される場合がある。このようなバッテリーが再充電されるとき、セルは過熱及び熱暴走しやすく、それは潜在的に安全上の危険をもたらす可能性がある。

【0003】

20

潜在的な安全性リスクを抱える他のバッテリー状況が多くあり、このような状況を呈するバッテリーの動作は、一般に回避するべきである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、エアロゾル発生装置内にバッテリーを含む電気システムの安全性を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の態様によれば、電気システムを含むエアロゾル発生装置が提供され、電気システムは、バッテリーと制御回路とを含み、制御回路は、バッテリーの放電動作中にバッテリーの状態を監視し、バッテリーの障害が検出された場合にフラグを設定するように構成され、フラグは、バッテリーが動作状態にないことを指示し、制御回路は、電気システムが外部電源に接続されているときにフラグを検査するように構成され、制御回路は、フラグに基づいてバッテリーの充電を有効にするように構成され、バッテリー及び制御回路は、電力がバッテリー及び制御回路に独立して供給され得るように、それぞれ第1の電気経路及び第2の電気経路を介して外部電源に接続可能であり、電気システムは、電気システムが外部電源に接続されているときに第2の電気経路を介して外部電源から制御回路に電力を供給するように構成されて、バッテリーを充電することなくフラグを検査することができるようにする。

30

【0006】

このようにして、損傷した、又は他の状態に劣化したバッテリーが充電されることを防ぎ、それによって電気システムの安全性を改善することが可能である。

40

【0007】

バッテリー障害に対処するための既存の戦略は、バッテリーの充電曲線を監視して、深放電又は他の危険なバッテリー状況を検出することを伴う。しかしながら、このような戦略は、ただセルの充電が始まった後に障害を検出するだけになる。したがって、内部短絡又は他の障害を有するバッテリーに電力がすでに供給されている可能性がある。本発明では、制御回路は、放電動作中、例えば、エアロゾル発生装置のペイピング動作中に加熱要素に電力を供給するときにバッテリーを監視し、障害が検出された場合、制御回路内でフラグを設定する。その後、エアロゾル発生装置を充電する意図を持って電気システムが外部電源に接

50

続されたとき、制御回路はフラグを検査し、フラグが存在する場合のみバッテリーの充電を有効にする。結果として、バッテリーに障害がある場合にバッテリーの充電が始まることを防ぎ、それによって、危険な状況にあるバッテリーが電力を受け取らないことを保証する。

【0008】

そのうえ、電気システムの構成は、欠陥のある可能性のあるバッテリーにも電力を供給することなく、制御回路に電力を供給してフラグを検査することができるようになっている。比較すると、既知の電気システム内で、特にエアロゾル発生装置の場合、制御回路に電力を供給することにより充電プロセスも開始され、潜在的に危険なバッテリーにも電力を供給することなくフラグを検査することはできないことになる。

【0009】

バッテリーの障害を検出することは、バッテリーの電圧を時間に関して測定することを含み得る。電圧が閾値電圧を下回るとき、障害が起こったと判定され得る。1つの実施例で、リチウムイオンバッテリーの場合、3.0Vは、バッテリーが放電されたと考えられる典型的な電圧であり得、2.8Vは、それ未満でバッテリーが障害を有すると考えられる典型的な閾値であり得、2.5Vは、バッテリーが回復不可能な内部セル損傷を有する典型的な電圧であり得る。しかしながら、当業者は、閾値電圧がバッテリーの種類及び特定のセルの化学的性質によって異なることになることを理解するであろう。

【0010】

代替的に、又は追加的に、バッテリーの障害を検出することは、バッテリーの温度を監視することを含み得る。バッテリーの温度が閾値温度を超える場合、バッテリーは、障害を有すると判定され得る。当業者は、閾値温度がバッテリーの種類及びセルの化学的性質によって異なることになることを理解するであろう。

【0011】

好ましくは、電気システムは、バッテリー充電器回路をさらに含み、制御回路は、フラグに基づいてバッテリー充電器回路に信号を送るように構成され、信号は充電が有効であることを指示し、バッテリー充電器回路は、充電が有効であることを指示する信号を制御回路から受け取ったときにバッテリーを充電するように構成される。このようにして、バッテリー充電器回路の使用により、電力がバッテリーに効率的且つ確実に供給されることが保証され、一方信号受信要件により、損傷又は劣化したバッテリーに電力が供給されないことが保証される。

【0012】

好ましくは、バッテリーを充電することは、第1の電気経路に沿ってバッテリーに電力を供給することを含む。

【0013】

好ましくは、制御回路は、バッテリーが交換されたことを検出した際にフラグを修正するように構成される。このようにして、潜在的に危険な動作状態にない新しいバッテリーは、充電されることを妨げられない。

【0014】

好ましくは、電気システムは、制御回路に電力を供給するための電圧調整器をさらに含む。電圧調整器は、一定の電流又は電圧出力を生成し、維持する能力を有する。

【0015】

1つの実施例で、電気システムは、USB接続によって外部電源に接続可能であり得る。特に、電圧調整器及びバッテリー充電器回路は、USB接続によって外部電源に接続可能であり得る。

【0016】

好ましくは、電気システムは、電気システムが外部電源に接続されていないときに、バッテリーから制御回路に電力を供給するように構成される。

【0017】

好ましくは、電気システムは、加熱要素をさらに含み、制御回路は、バッテリーで障害が検出されたときに、バッテリーから加熱要素への電力供給のスイッチを切るように構成され

10

20

30

40

50

る。このようにして、損傷した、又は他の状態に劣化したバッテリーの継続的な動作が回避される。

【0018】

好ましくは、制御回路は、電気システムが外部電源に接続されているときに、バッテリーから加熱要素への電力供給のスイッチを切るように構成される。

【0019】

好ましくは、電気システムは、ヒューズをさらに含み、制御回路は、バッテリーで検出された障害が回復不可能であるとみなされたときに、ヒューズを作動させるように構成され、ヒューズを作動させることは、バッテリーの充電を不可逆的に無効にする。

【0020】

好ましくは、制御回路は、フラグが設定されてから閾値時間が経過し、バッテリーの障害が依然として存在していると検出されたときに、ヒューズを作動させるようにさらに構成される。

【0021】

本発明の別の態様によれば、電気システムを含むエアロゾル発生装置を動作させる方法が提供され、この方法は、制御回路を使用して、電気システム内のバッテリーの状態をバッテリーの放電動作中に監視することと、バッテリーの障害を検出したことに応答して、バッテリーが動作状態にないことを指示するフラグを設定することと、バッテリー及び制御回路は、電力が制御回路及びバッテリーに独立して供給され得るように、それぞれ第1の電気経路及び第2の電気経路によって外部電源に接続可能であることと、電気システムが外部電源に接続されたことを検出したことに応答して、第2の電気経路を介して外部電源から電力を供給して、バッテリーを充電することなくフラグを検査することと、フラグに基づいてバッテリーの充電を有効にすることとを含む。

【0022】

好ましくは、方法は、充電が有効であることを指示する信号を制御回路からバッテリー充電器回路に送ることと、充電が有効であることを指示する信号を受け取ることに応答して、バッテリーを充電することとをさらに含む。

【0023】

好ましくは、方法は、バッテリーが交換されたことを検出した際にフラグをクリアすることをさらに含む。

【0024】

好ましくは、方法は、電気システムが外部電源に接続されていないときに、バッテリーから制御回路に電力を供給することをさらに含む。

【0025】

好ましくは、方法は、電気システムに加熱要素を設けることと、バッテリーで障害が検出されたときに、加熱要素への電力供給のスイッチを切ること、及び/又は電気システムが外部電源に接続されているときに、バッテリーから加熱要素への電力供給のスイッチを切ることをさらに含む。

【0026】

好ましくは、方法は、制御回路を使用して、バッテリーで検出された障害が回復不可能であるとみなされたときに、電気システム内のヒューズを作動させることを更に含み、ヒューズを作動させることは、バッテリーの充電を不可逆的に無効にする。

【0027】

好ましくは、方法は、フラグが設定されてから閾値時間が経過したことに、バッテリーの障害が依然として存在していることを検出したことに応答して、制御回路を使用して、ヒューズを作動させることをさらに含む。

【0028】

本発明の別の態様によれば、電気システムを含むエアロゾル発生装置内のコンピュータ又はプロセッサ上で実行されたとき、コンピュータ又はプロセッサに、制御回路を使用して、電気システム内のバッテリーの状態をバッテリーの放電動作中に監視することと、バッテ

10

20

30

40

50

りの障害を検出したことに応答して、バッテリーが動作状態にないことを指示するフラグを設定することであって、バッテリー及び制御回路は、電力が制御回路及びバッテリーに独立して供給され得るように、それぞれ第1の電気経路及び第2の電気経路によって外部電源に接続可能であることと、電気システムが外部電源に接続されたことを検出したことに応答して、第2の電気経路を介して外部電源から電力を供給して、バッテリーを充電することなくフラグを検査することと、フラグに基づいてバッテリーの充電を有効にすることと、を含むステップを実施させる実行可能な命令を含む、非一時的コンピュータ可読記憶媒体が提供される。

【0029】

ここで、図面を参照して本発明の実施形態を例として説明する。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】エアロゾル発生装置用の従来技術の電気システムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態における、エアロゾル発生装置用の電気システムのブロック図である。

【図3A】図2に描写された電気システムのブロック図であり、外部電源からバッテリーに電力を供給するための第1の電気経路と、外部電源から制御回路に電力を供給するための第2の電気経路とを例示している。

【図3B】図2に描写された電気システムのブロック図であり、バッテリーの放電動作中にバッテリーから制御回路に電力を供給するための第3の電気経路を例示している。

20

【図4】本発明の一実施形態における、エアロゾル発生装置用の電気システムの動作のための方法ステップを示すフローチャートである。

【図5】電気システムの動作のためのさらなる方法ステップを示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施形態における、エアロゾル発生装置用の電気システムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図1は、エアロゾル発生装置用の従来技術の電気システム2を示す。電気システム2は、バッテリー4、制御回路6、バッテリー充電回路8、電力コネクタ10、加熱要素12、及びスイッチ14を含む。

30

【0032】

使用時に、電気システム2が電力コネクタ10を介して外部電源に接続されているときに、バッテリー充電回路8は、電力を送出して制御回路6を起動する。しかしながら、バッテリー4及び制御回路6は、並列に接続されており、バッテリー充電回路8によって直接電力を供給されるので、バッテリー4もまた電力を受け取り、充電し始める。それゆえ、制御回路6の任意の機能を利用することにより、バッテリー4が電力を受け取ることにもなる。

【0033】

図2は、本発明の一実施形態における、エアロゾル発生装置用の電気システム20を示す。電気システムは、バッテリー22、制御回路24、バッテリー充電回路26、USBコネクタ28、電圧調整器30、加熱要素32及びスイッチ34を含む。

40

【0034】

USBコネクタ28は、外部電源に接続可能である。当業者は、USBコネクタ28が、建物内の一次交流(AC)電力供給に接続するための任意のAC電源プラグ、又は直流(DC)電力を供給するためのDC電源プラグなどの、別の適当な形態の電力コネクタに置き換えられてもよいことを理解するであろう。

【0035】

図3Aに例示されるように、電気は、第1の電気経路36に沿ってUSBコネクタ28からバッテリー22に供給され得る。第1の電気経路36は、バッテリー充電回路26を介してUSBコネクタ28からバッテリー22に至る。電気はまた、第2の電気経路38に沿ってUSBコネクタ28から制御回路24に供給され得る。第2の電気経路は、電圧調整器

50

30を介してUSBコネクタ28から制御回路24に至る。第1の電気経路36及び第2の電気経路38は、別個の区別可能な電気経路として構成される。それゆえ、USBコネクタ28が外部電源に接続されているときに、第2の電気経路38に沿って電気を供給して、バッテリー22にも電力を供給することなく、制御回路24に電力を供給することができる。本明細書で使用するとき、「電気経路」という用語は、ワイヤ、ケーブル又は電力線などの、電子の伝導によって電力を伝送するのに適した構成要素を指す。

【0036】

図3Bに例示されるように、第3の電気経路39は、電圧調整器30を介してバッテリー22を制御回路24に接続する。バッテリー22は、リチウムイオンバッテリー、ニッケルカドミウムバッテリー、ニッケル水素バッテリー、鉛酸バッテリー、又は他の任意のタイプの充電式バッテリーであり得る。

10

【0037】

使用時に、電圧調整器30は、外部電源から(USBコネクタ28を介して)電力を受け取るか、又はバッテリー22から電力を受け取るかのいずれかである。次に、電圧調整器30は、制御回路24に電気を供給して、制御回路24を起動し、電力を供給することができる。電圧調整器30は、電気システム20が外部電源に接続されているときに、USBコネクタ28からの電力で制御回路24に電力を供給するように構成され(すなわち、電力が第2の電気経路38に沿って供給される)、それ以外のときは、バッテリー22からの電力で制御回路24に電力を供給するように構成される(すなわち、電力が第3の電気経路39に沿って供給される)。

20

【0038】

電圧調整器30は、一定の電流又は電圧出力を生成し、維持する能力を有する。代替実施例で、電圧調整器30は、その代わりに、電流の供給を制御及び/又は調整し、異なる電気経路に沿って方向付けることを可能にするスイッチ又は他の機構を含んでもよいことを理解されたい。

【0039】

この実施例では、制御回路24は、マイクロコントローラユニット(MCU)であり、電気システム20の動作を制御するために使用される。MCUは、メモリ及びプログラム可能な入出力周辺機器とともに、1つ又は複数のCPU(プロセッサコア)を含む。他の実施例では、制御回路24は、別個のマイクロプロセッサ、メモリ、及び入出力装置を含み得る。

30

【0040】

制御回路24は、バッテリー22の放電動作中にバッテリー22の状態を監視し、バッテリー22の状態に基づいて電気システムの1つ又は複数の側面を制御するように構成される。バッテリーの「放電動作」という用語は、バッテリー22が、電気システム20内の電気負荷又は電気部品に電力を供給するための電源として使用されている場面を指す。バッテリー22の状態を監視することは、バッテリー22内の障害又は異常を検出するために、温度、電圧又は電流などの、バッテリー22の1つ又は複数の性質又は特性を監視することを含み得る。

【0041】

例えば、障害は、バッテリー22が、バッテリーの内部劣化、例えば短絡につながる深放電状態に入ることから生じる場合がある。これは、バッテリー22電圧を時間に関して測定し、電圧が閾値電圧を下回るときを判定することによって、検出され得る。閾値電圧は、バッテリーの種類及び特定のセルの化学的性質によって異なることになる。しかしながら、一例として、リチウムイオンバッテリーの場合、3.0Vは、バッテリーが放電されたと考えられる典型的な電圧であり得、2.8Vは、それ未満でバッテリーが障害を有すると考えられる典型的な閾値であり得、2.5Vは、バッテリーが回復不可能な内部セル損傷を有する典型的な電圧であり得る。この内部損傷は、しばしば銅(箔)溶解と呼ばれる。

40

【0042】

障害状況はまた、バッテリー22の温度を監視することによって判定され得る。バッテリー

50

の温度を測定するために温度センサ 27 が使用され得る。バッテリーが異常に動作している場合、温度は高くなる可能性が高い。したがって、温度が閾値温度を超えることが検出された場合、バッテリー 22 は、障害を有すると判定され得る。再び、閾値温度は、バッテリーの種類及びセルの化学的性質によって異なることになる。

【0043】

障害を検出するさらなる実施例は、バッテリー容量損失を検出することを含み得る。容量損失（又は容量フェーディング）は、充電式バッテリー使用中に観察される現象であり、バッテリーが定格電圧で送出できる充電量が使用とともに減少する。例えば、バッテリー容量フェードがおよそ 60% ~ 70% を超えるときに、バッテリーは、あまりに老朽化 / 損傷しすぎていると考えられ、したがって障害を有すると考えられる場合がある。

10

【0044】

この場合、電気システム 20 は、エアロゾル発生装置内に位置しており、放電動作は、バッテリー 22 が加熱要素 32 に電力を提供しているエアロゾル発生動作（又はペイピング動作）を指す。しかしながら、当業者は、電気システム 20 が代替装置内で使用されてもよく、加熱要素 32 が他の電気部品に置き換えられてもよいことを理解するであろう。

【0045】

制御回路 24 は、バッテリー 22 の動作状態に障害が検出されたときに、制御回路 23 のデータ記憶部 25 にフラグを設定するように構成される。データ記憶部 25 は、揮発性又は不揮発性メモリを含んでもよく、又は長期記憶装置を含んでもよい。フラグは、障害が検出されて、バッテリー 22 が動作状態にないという指示を提供する。

20

【0046】

この実施例では、フラグは、MCU 24 のEEPROM（電氣的消去可能プログラム可能読み取り専用メモリ）に設定される状態レジスタの一形態であり、MCU 24 によって行われる計算の状況を記録する。通常、フラグは、EEPROM 内の 1 ビットデータとして定義されるが、検出された障害の特定の種類を指示するために、ビット数を増やしてもよい。

【0047】

制御回路 24 はまた、バッテリー 22 で障害が検出されたときに、スイッチ 34 を開き、それによって加熱要素 32 への電気の供給を遮断し、エアロゾル発生装置の安全性を改善するように構成され得る。

30

【0048】

1 つの実施例で、電気システム 20 は、制御回路 24 に電圧情報を提供するように構成された、制御回路 24 を電気システム 20 に接続するデータ線をさらに含み得る。

【0049】

バッテリー 22 を充電するために、エアロゾル発生装置の電気システム 20 は、USB コネクタ 28 によって外部電源に接続され得る。電圧調整器 30 は、USB コネクタ 28 から電力を受け取り、第 2 の電気経路 38 に沿った電気の供給によって制御回路 24 を起動するために使用される CC（定電流）出力を生成する。バッテリー 22 は、第 2 の電気経路 38 とは別個の第 1 の電気経路 36 によって USB コネクタ 28 に接続されているので、バッテリー 22 も充電することなく、制御回路 24 に電力を供給することができる。

40

【0050】

外部電源に接続されたときに電圧調整器 30 によって電源投入されることに応答して、制御回路 22 は、フラグを検査するように構成される。フラグが存在する場合、制御回路 24 は、バッテリー 22 の充電を有効にしないことになる。フラグがクリアされているか又は存在しない場合、制御回路 24 は、バッテリー 22 の充電を有効にすることになる。

【0051】

バッテリー 22 の充電を有効にすることは、バッテリー充電回路 26 に信号を送ることを含み、その信号は、バッテリー 22 の充電が有効であることを指示する。バッテリー充電回路 26 は、制御回路 24 から充電有効信号を受け取ったときのみ、バッテリー 22 を充電するように構成される。バッテリー 22 の充電は、第 1 の電気経路 36 に沿ってバッテリー 22 に電

50

力を供給することを含む。信号を受け取っていない場合、バッテリー充電回路 26 は、バッテリー 22 を充電しないことになる。それゆえ、この構成は、バッテリー 22 に検出された障害がある場合に充電プロセスが始まり得ないことを保証し、それによって、エアロゾル発生装置の安全性を改善する。この動作方法は、バッテリー 22 及び制御回路 24 のそれぞれのための別個の電気経路 36、38 によって促進され、それにより、バッテリー 22 も充電することなくフラグを検査するために制御回路 24 に電力を供給することが可能になる。

【0052】

この実施例では、バッテリー充電回路 26 は、バッテリー充電器 IC (集積回路) である。

【0053】

他の一般的な目的で、制御回路 24 は、電気システム 20 が USB コネクタ 28 を通して外部電源に接続されたときに、バッテリー 22 から加熱要素 32 への電力供給のスイッチを切るように構成され得る。これは、スイッチ 34 を開くことによって達成され得る。そのうえ、制御回路 24 は、バッテリー 22 が交換されたことを制御回路 24 が検出した場合、フラグをクリアするように構成され得る。

10

【0054】

図 4 及び図 5 は、本発明の一実施形態における、エアロゾル発生装置の電気システム 20 の動作方法を例示している。

【0055】

図 4 を参照すると、方法は、エアロゾル発生装置がベイピング又はエアロゾル発生動作モードに入るとき、ステップ 40 において始まる。ベイピング動作モード中、バッテリー 22 は、加熱要素 32 に電力を供給するための電源として使用される。バッテリーはまた、制御回路 24 に電力を供給するために、第 3 の電気経路 39 に沿って電気を供給する。

20

【0056】

ステップ 42 において、制御回路 24 は、バッテリー 22 の状態を監視する。例えば、制御回路 24 は、深放電状態を検出するために、バッテリー 22 電圧を経時的に監視してもよい。障害が検出されない場合、監視及びベイピング動作は続く。

【0057】

障害が検出された場合、スイッチ 34 が開かれ、バッテリー 22 から加熱要素 32 への電力の供給が停止されるため、エアロゾル発生装置は、そのベイピング動作を終了する。加えて、ステップ 46 において、制御回路 24 は、バッテリー 22 が動作状態にないことを指示するフラグを制御回路 24 内に設定する。

30

【0058】

図 5 を参照すると、方法は、エアロゾル発生装置内のバッテリー 22 を充電する意図を持ってエアロゾル発生装置が USB コネクタ 28 によって外部電源に接続されたときに、ステップ 48 において続く。

【0059】

外部電源に接続された際に、ステップ 50 において、CC 出力が電圧調整器 30 によって生成され、第 2 の電気経路 38 に沿って制御回路 24 に供給される。第 1 の電気経路 36 及び第 2 の電気経路 38 が別個の伝導経路を含むので、バッテリー 22 に電力を供給することなく、制御回路 24 を起動し、電力を供給することができる。

40

【0060】

ステップ 52 において、制御回路 24 が起動されたとき、制御回路 24 は、フラグを検査する。

【0061】

フラグがクリアされているか又は存在しない場合、方法はステップ 54 において続き、バッテリー 22 の充電は有効になる。ステップ 56 において、制御回路 24 は、バッテリー 22 の充電が有効であることを指示する信号をバッテリー充電回路 26 に送る。ステップ 58 において、バッテリー充電回路 26 が、充電が有効であることを指示する信号を受け取ったとき、バッテリー充電回路 26 は、第 1 の電気経路 36 に沿って電力を供給することによって、バッテリー 22 を充電し始める。

50

【0062】

代替的に、ステップ52においてフラグがクリアされていない場合、方法はステップ60に進み、バッテリーの充電は有効にならない。

【0063】

図6は、本発明の別の実施形態による電気システム70を示す。電気システム70は、図2～図5を参照して説明されたものに対応する特徴を含み、後述するようなある特定の条件下で図4及び図5の方法に実質的に沿って動作するように構成される。しかしながら、参照を容易にするために、前述の接続及び特徴のいくつかが図6から省略されている。それにもかかわらず、当業者は、加熱要素32などの省略された特徴が本実施形態の追加の特徴と併用され得ることを理解するであろう。

10

【0064】

電気システム70は、電気システム70がバッテリー22の充電を無効にするためのヒューズ72をさらに含むという点で前の実施形態とは異なる。ヒューズ72は、バッテリー22の充電を無効にするために制御回路24内に設定され得る前述のフラグに加えて存在する。すなわち、電気システム70は、バッテリー22で障害が検出されたときにバッテリー22の充電を無効にするためにハードウェア手段とソフトウェア手段の両方を利用する。

【0065】

特に、前述のフラグ機構は、バッテリー22で障害が検出されたときに、バッテリー22の充電を防ぐための第1レベルの保護を提供し、その障害は、(潜在的に)回復可能であるとみなされるバッテリー状況によって引き起こされる。ヒューズ72は、バッテリー22で障害が検出されたときに、バッテリー22の充電を防ぐための第2レベルの保護を提供し、その障害は、回復可能でないとみなされるバッテリー状況によって引き起こされる。

20

【0066】

回復不可能とみなされ得るバッテリー22への損傷例には、内部短絡が含まれる。例えば、先に論じたように、短絡は、バッテリー22が、バッテリー22の内部劣化につながる深放電状態に入ることから生じる場合がある。これは、バッテリー22電圧を時間に関して測定し、電圧が閾値電圧を下回るときを判定することによって、検出され得る。恒久的な、回復不可能な損傷の別の兆候は、充電プロセス中の電圧降下の検出である。このような電圧降下は、バッテリー22が内部短絡を有することを示唆する。

【0067】

他方、回復可能とみなされ得るバッテリー22への損傷の例は、リチウムめっきに起因する容量損失である。リチウムめっきは、激しい又は次善の充電状況下で起こる。このような容量の損失は、ある期間、例えば数日の間バッテリー22の動作を防ぐか、1回又は複数回の充電サイクルを行い、経時的な容量進化を監視することによって回復することができる。しかしながら、事情によっては、リチウムめっきに起因する容量損失は、例えば内部損傷があまりにも深刻である場合、回復可能でない可能性がある。

30

【0068】

本発明のこの実施形態では、充電中の電圧降下の検出、又はバッテリー22が深放電状態に入ったことの検出など、バッテリー22の回復不可能な障害状況が検出された場合、バッテリー22の充電が恒久的に無効になるように、制御回路24によってヒューズ72が作動される。

40

【0069】

それ以外のとき、回復不可能とみなされないバッテリー22の障害状況が検出された場合、例えば、バッテリー22の容量損失が検出され、容量損失が閾値量を超える場合、電気システム70は、前述の実施形態に従って動作する。すなわち、バッテリー22が動作状態にないことを指示するフラグが設定され、それによって、フラグが存在している間にバッテリー22の充電を防ぐ。

【0070】

しかしながら、ある期間が経過した後、障害状況が依然として存在することが検出された場合、バッテリー22への損傷は、回復不可能であるとみなされ得る。この場合、ヒュー

50

ズ72は、バッテリー22の充電が恒久的に無効になるように、制御回路24によって作動される。例えば、ヒューズ72は、閾値時間が経過した後、バッテリー22の容量が閾値容量未満のまま、例えば公称容量の50～40%未満である場合、作動され得る。制御回路24は、経過時間を監視するように構成されたタイマを含んでもよく、又は、代替的又は追加的に、制御回路24は、バッテリー22の電圧進化を監視することによって経過時間を推定してもよい。

【0071】

当業者に理解されることになるように、ヒューズ72は、電流が所定レベルを超えた場合に切れるように構成された物理的構成要素である。例えば、ヒューズ72は、所定の電流レベルを超えて融解するように構成されたワイヤのストリップで構成され得る。特に、ヒューズ72は、図6に例示されるように、中央部分がより狭くなった銅トラックを含み得る。

10

【0072】

図6に例示される電気回路70の特定の実装形態で、電気システム70は、I/O線74、トランジスタ76(例えばNPNトランジスタ)、イネーブル線78、抵抗器80、及び正の供給電圧 V_{CC} を含む。I/O線74は、制御回路24からトランジスタ74まで延びる。第1の正の供給電圧 V_{CC} は、第1の抵抗器80を介してI/O線74に接続されている。トランジスタ76は、ヒューズ72及び第2の正の供給電圧 V_{CC} に接続されている。ヒューズ72は、イネーブル線78を介して充電回路26に接続されている。第3の正の供給電圧 V_{CC} は、第2の抵抗器80を介してイネーブル線78に接続されている。

20

【0073】

回復不可能であるとみなされる障害がバッテリー22で検出されるか、又はフラグが設定されてから閾値時間が経過したとき、制御回路24は、最大電流がヒューズ72を通して流れるようにトランジスタを「オン」にするために、I/O線74に沿って信号を送るよう構成される。このようにして、ヒューズ72は飛び(すなわち作動し)、ヒューズ72の一部を介してトランジスタ76に接続されたイネーブル線78は、バッテリー22の充電を恒久的に無効にする制御信号(例えばハイに設定される)を充電回路26に提供する。

【0074】

もちろん、当業者は、図6に例示されるヒューズ72を含む電気システム70の特定の構成が例示的な構成であり、特許請求の範囲の適用範囲内にあるさまざまな修正が電気システム70に対してなされ得ることを理解するであろう。

30

40

50

【 図面 】
【 図 1 】

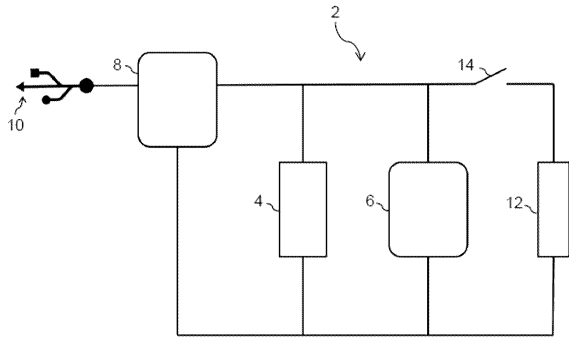


Fig. 1
(prior art)

【 図 2 】

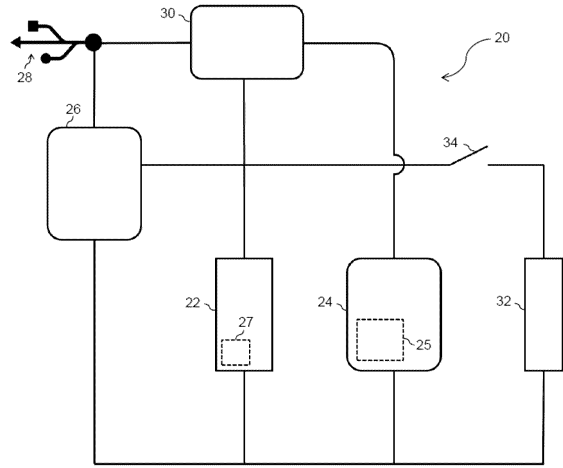


Fig. 2

【 図 3 A 】

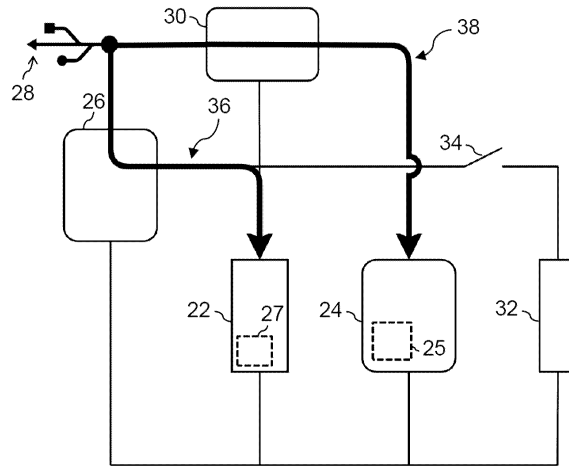


Fig. 3A

【 図 3 B 】

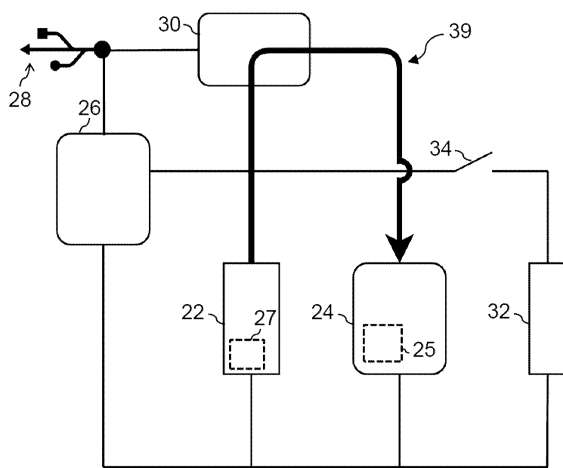


Fig. 3B

10

20

30

40

50

【 図 4 】

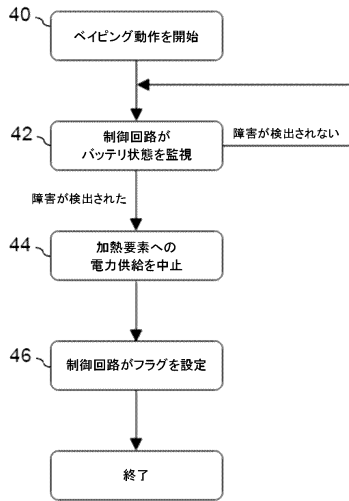


Fig. 4

【 図 5 】

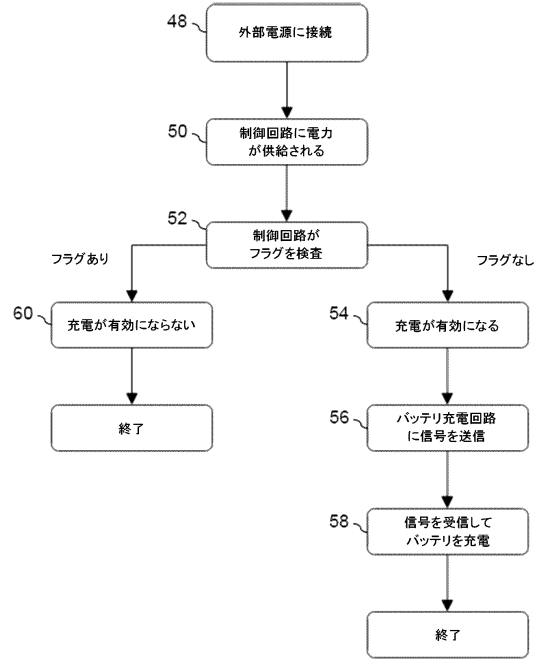


Fig. 5

【 図 6 】

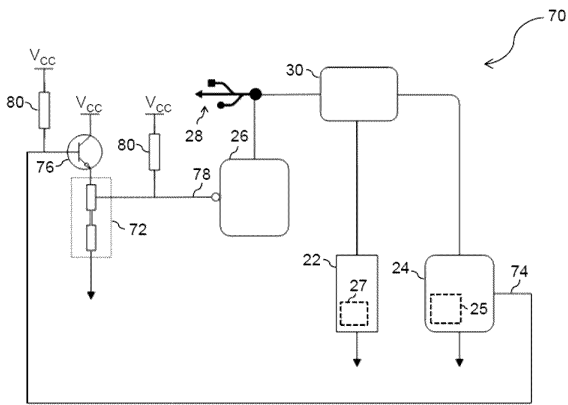


Fig. 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
A 2 4 F 40/50

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 8 / 1 6 3 2 6 1 (W O , A 1)

特開 2 0 1 8 - 1 3 9 4 8 3 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 1 5 4 5 2 9 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 1 6 3 7 3 6 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 2 0 7 4 9 9 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 2 J 7 / 0 0

H 0 2 H 7 / 1 8

A 2 4 F 4 0 / 5 3

A 2 4 F 4 0 / 4 0

A 2 4 F 4 0 / 5 0