

(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2021-111474

(P2021-111474A)

(43) 公開日 令和3年8月2日(2021.8.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/42 (2006.01)	HO 1 M 10/42 P	5 G 0 0 4
HO 2 H 3/087 (2006.01)	HO 2 H 3/087	5 G 5 0 3
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 S	5 H 0 3 0
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 2 J 7/00 Q	
	HO 1 M 10/48 Z	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2020-1112 (P2020-1112)
 (22) 出願日 令和2年1月8日 (2020.1.8)

(71) 出願人 514173696
 國家中山科學研究院
 台灣桃園縣龍潭鄉佳安村6鄰中正路佳安段
 481號
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 蕭 ▲うえい▼岷
 台灣桃園市龍潭區佳安里六鄰中正路佳安段
 四八一號

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池外部短絡テスト装置

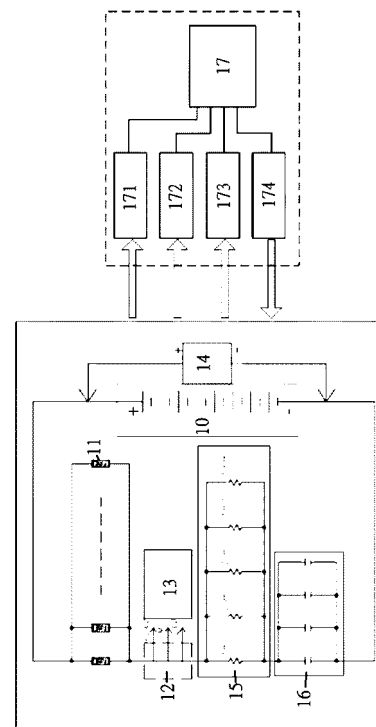
(57) 【要約】

【課題】本発明は、検査対象電池パックに対し短絡テストを行う電池外部短絡テスト装置を提供する。

【解決手段】

前記電池外部短絡テスト装置は、複数のヒューズと、前記複数のヒューズにカップリングされるホール電流センサと、前記ホール電流センサと前記検査対象電池パックにカップリングされる電流計と、前記検査対象電池パックにカップリングされる電圧計と、前記ホール電流センサにカップリングされる可変抵抗と、前記可変抵抗と前記検査対象電池パックにカップリングされる電磁スイッチと、演算ユニットとを含み、前記演算ユニットは内部に電圧計測ユニット、電流計測ユニット、温度計測ユニット及びスイッチ制御ユニットを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電池外部短絡テスト装置であって、
検査対象電池パックに対し短絡テストを行うために用いられ、
前記電池外部短絡テスト装置は、
複数のヒューズと、
前記複数のヒューズにカップリングされるホール電流センサと、
前記ホール電流センサと前記検査対象電池パックにカップリングされる電流計と、
前記検査対象電池パックにカップリングされる電圧計と、
前記ホール電流センサにカップリングされる可変抵抗と、
前記可変抵抗と前記検査対象電池パックにカップリングされる電磁スイッチと、
内部に電圧計測ユニット、電流計測ユニット、温度計測ユニット及びスイッチ制御ユニットを有する演算ユニットとを含み、

10

前記電圧計測ユニットが前記電圧計に接続され、前記電流計測ユニットが前記電流計にカップリングされ、前記温度計測ユニットが温度センサを用いて前記検査対象電池パックの温度を計測し、前記スイッチ制御ユニットが前記電磁スイッチの作動を遠隔制御する、電池外部短絡テスト装置。

【請求項 2】

前記ヒューズの定格値が 3 5 5 A であり、全部で 1 4 組のヒューズを有する、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

20

【請求項 3】

前記可変抵抗が 5 段階の抵抗変化値を有し、それぞれ、5 m Ω 、1 0 m Ω 、2 0 m Ω 、2 5 m Ω 、1 0 0 m Ω である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 4】

前記電磁スイッチの定格値が 5 0 0 0 A である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 5】

前記検査対象電池パックと前記演算ユニットにカップリングされる短絡スイッチをさらに含む、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 6】

30

前記電圧計測ユニットの計測可能な電圧範囲が 0 ~ 1 0 0 0 V であり、精度が 0 . 1 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 7】

前記電流計測ユニットの計測可能な電流範囲が 0 ~ 5 0 0 0 A であり、精度が 0 . 5 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 8】

前記温度計測ユニットの計測可能な温度範囲が 0 ~ 1 0 0 であり、精度が 0 . 1 であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 4 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

40

【請求項 9】

前記電池外部短絡テスト装置のテスト方法が、
(a) 前記検査対象電池パックを前記電池外部短絡テスト装置に接続するステップ、
(b) 前記電圧計を前記電圧計測ユニットに接続し、前記電流計を前記電流計測ユニットに接続し、前記温度センサを検査対象電池パックに接続するステップ、
(c) 前記演算ユニットにおいて電圧、電流、温度、時間などのカットオフ値を設定するステップ、
(d) テストを開始するステップ、
(e) テスト中の前記検査対象電池パックの電圧、電流、温度値を取得するステップ、

50

(f) テストを完了し、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が正常に作動したか否かを評価するステップを含む、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電池検測技術に関し、特に電池外部短絡テスト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

世界的にエネルギー環境意識が高まるなか、電気バス、電気自動車将来において世界中に発展する重要な交通手段とされて、これらの電動乗り物の電池を検査する需要も日増しに高まるものとされている。なお、電池モジュールの安全性は最優先とすべき問題であり、特に乗用車に使用される場合、私たちの命と財産に関わるため、その安全性が格段と重要になる。電池パックの安全性を保証するために、研究者らは数多くのテスト項目を設計し、電池が乱用された状態でその安全性を維持できるか否かを確認している。電池パックが実際の使用中に起こり得るリスクに対し、圧迫、穿刺、短絡、過充電及び過放電、高低温などの安全性テストを設計した。数ある安全テスト項目の中でも、模擬電池に発生する内部短絡と外部短絡のテストが最も一般的で、最も通り難い安全性試験である。

【0003】

国際電池安全規格、例えば、UL 1973、UL 2580、UN 38.3、ECE R 100.02 などの規格は、いずれも電池に対し外部短絡テストを行うことを要求する。しかし、外部短絡テストでは電池の正負極を直接導通させるため、短時間で電池に膨大な電流値が発生し、かつ、電池本体の温度が高温になる可能性がある。特に、電圧が比較的に高い電池パックの場合、テストに一定の危険性が伴い、発火、爆発などを引き起こすことさえある。異なる規格によって、主に環境温度、外部抵抗の抵抗値を検査するなどに対する要求が異なるが、現在使われている電池外部短絡テスト装置では抵抗値を調節することができず、仮実装の過程で収集した電池温度、電圧、電流などのパラメータに基づいて保護条件又はテスト中止条件を設定することができないため、異なる基準の短絡テストの要求に対応することができない。

【0004】

中国特許公開CN 206684274号は、電池短絡試験装置及び電池短絡試験機を開示し、この電池短絡試験装置が交流接触器及び交流接触器の主接点に直列に繋がる抵抗を含むが、この装置は電池サイズに制限がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は電池検測技術に関し、特に電池外部短絡テスト装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

従来技術の前記問題を改善するために、本発明は電池外部短絡テスト装置を提供し、従来技術における試験抵抗を調節できない、仮実装の過程で収集した電池温度、電圧、電流などのパラメータに基づいて保護条件又はテスト中止条件を設定できない問題を解決する。

【0007】

本発明の電池外部短絡テスト装置は、検査対象電池パックに対し短絡テストを行うものであり、前記電池外部短絡テスト装置は、複数のヒューズと、前記複数のヒューズにカップリングされるホール電流センサ (Hall current sensor) と、前記ホール電流センサと前記検査対象電池パックにカップリングされる電流計と、前記検査対象電池パックにカップリングされる電圧計と、前記ホール電流センサにカップリングされる可変抵抗と、前記可変抵抗と前記検査対象電池パックにカップリングされる電磁スイッチ、及び演算ユニットを含み、前記演算ユニットは内部に電圧計測ユニット、電流計測ユ

ニット、温度計測ユニット及びスイッチ制御ユニットを有し、前記電圧計測ユニットが前記電圧計に接続され、前記電流計測ユニットが前記電流計にカップリングされ、前記温度計測ユニットが温度センサを用いて前記検査対象電池パックの温度を計測し、前記スイッチ制御ユニットが前記電磁スイッチの作動を遠隔制御する。

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施例において、前記ヒューズの定格値が 3 5 5 A であり、全部で 1 4 組のヒューズを有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施例において、前記可変抵抗が 5 段階の抵抗変化値を有し、それぞれ 5 m Ω、1 0 m Ω、2 0 m Ω、2 5 m Ω、1 0 0 m Ωである。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施例において、前記電磁スイッチの定格値が 5 0 0 0 A である。

【 0 0 1 1 】

本発明の一実施例において、前記検査対象電池パックと前記演算ユニットにカップリングされる短絡スイッチをさらに含み、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が失効した場合、短絡スイッチが自動的に遮断することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施例において、前記電圧計測ユニットの計測可能な電圧範囲が 0 ~ 1 0 0 0 V であり、精度が 0 . 1 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である。

20

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施例において、前記電流計測ユニットの計測可能な電流範囲が 0 ~ 5 0 0 0 A であり、精度が 0 . 5 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である。

【 0 0 1 4 】

本発明の実施例において、前記温度計測ユニットの計測可能な温度範囲が 0 ~ 1 0 0 であり、精度が 0 . 1 であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 4 個である。

【 0 0 1 5 】

本発明の一実施例において、前記電池外部短絡テスト装置のテスト方法は以下のステップを含む：

30

(a) 前記検査対象電池パックを前記電池外部短絡テスト装置に接続するステップ、

(b) 前記電圧計を前記電圧計測ユニットに接続し、前記電流計を前記電流計測ユニットに接続し、前記温度センサを検査対象電池パックに接続するステップ、

(c) 前記演算ユニットにおいて電圧、電流、温度、時間などのカットオフ値を設定するステップ、

(d) テストを開始するステップ、

(e) テスト中の前記検査対象電池パックの電圧、電流、温度値を取得するステップ、

(f) テストを完了し、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が正常に作動したか否かを評価するステップ。

40

【 0 0 1 6 】

以上の概説と以下の詳細説明及び図面はいずれも、本発明の所期の目的を達成するために用いる方法、手段及び効果を説明するものである。本発明のその他の目的及び利点について、以下の説明及び図面において述べる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の電池外部短絡テスト装置の実施例 1 の構成図。

【 図 2 】 本発明の電池外部短絡テスト装置のテスト方法のステップのフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

50

当業者が本明細書の記載内容から本発明のその他の利点及び効果を簡単に理解できるよう、以下は特定の具体的な実例を用いて本発明の実施形態を説明する。

【0019】

本発明の検査対象電池パックとは高圧電池を意味し、その定格電圧値が300V～1200Vであり、前記高圧電池自身がBMS（バッテリーマネージメントシステム）回路板を有し、本発明は電池のBMS回路板の短絡保護機能を検査するために設計されたものである。

【0020】

図1は本発明の電池外部短絡テスト装置の実施例1の構成図であり、図1が示すように、本実施例は、定格値が355Aである複数のヒューズ11と、前記複数のヒューズ11にカップリングされるホール電流センサ12と、前記ホール電流センサ12と検査対象電池パック10にカップリングされる電流計13と、前記検査対象電池パック10にカップリングされる電圧計14と、前記ホール電流センサ12にカップリングされる可変抵抗15と、前記可変抵抗15と前記検査対象電池パック10にカップリングされ、かつ定格値が5000Aである電磁スイッチ16と、全システムの動作の制御及びテスト過程における電池の各パラメータの変化の記録を担う演算ユニット17を含む。なお、前記複数のヒューズ11が14組であり、前記可変抵抗15がそれぞれ5mΩ、10mΩ、20mΩ、25mΩ、100mΩである5段階の抵抗変化値を有し、前記演算ユニット17の内部に電圧計測ユニット171、電流計測ユニット172、温度計測ユニット173及びスイッチ制御ユニット174を有し、前記電圧計測ユニット171が前記電圧計14に接続され、前記電流計測ユニット172が前記電流計13にカップリングされ、前記温度計測ユニット173が温度センサ（図示せず）によって前記検査対象電池パック10の温度を計測し、前記スイッチ制御ユニット174が前記電磁スイッチ16の作動を遠隔制御する（デジタル制御とアナログ制御）。

【0021】

図2は本発明の電池外部短絡テスト装置のテスト方法のステップのフローチャートであり、前記テスト方法のステップは、

（a）前記検査対象電池パックを前記電池外部短絡テスト装置に接続するステップ（S01）、

（b）前記電圧計を前記電圧計測ユニットに接続し、前記電流計を前記電流計測ユニットに接続し、前記温度センサを検査対象電池パックに接続するステップ（S02）、

（c）前記演算ユニットにおいて電圧、電流、温度、時間などのカットオフ値を設定するステップ（S03）、なお、電池自身のBMS回路板の短絡保護機能の故障により作動せず、検査対象電池パックの破損、ひいてはテスト装置の破損を引き起こすことを回避するために、本発明の電池外部短絡テスト装置は短絡スイッチを有し、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が失効した場合、短絡スイッチは、予め設定された電圧、電流、温度、時間などのカットオフ値に到達すると自動的に遮断する。

【0022】

（d）テストを開始するステップ（S04）、

（e）テスト中の前記検査対象電池パックの電圧、電流、温度値を取得するステップ（S05）、前記演算ユニットは前記電圧計測ユニット、電流計測ユニット、温度計測ユニットが計測した電池パックの電圧値、電流値、温度などパラメータの変化を取得する。

【0023】

（f）テストを完了し、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が正常に作動したか否かを評価し、テスト報告を作成するステップ（S06）、電池パック自身の短絡保護機能が正常に作動した場合、通常は短絡テストが開始後の数msから1s以内に、電池パックのBMS回路板が自動的に短絡遮断し、テストを終了するが、電池パックのBMS回路板の短絡保護機能が作動しなかった場合、本発明の短絡スイッチは、設定されたカットオフ値に到達した時点でスイッチを遮断することで、ループ全体を切断してテストを終了し、演算ユニットがテスト過程における電池パックの電圧、電流、温度などパラメータを記録

し、かつテスト報告を作成する。

【 0 0 2 4 】

このように、本発明は、電池外部短絡テスト装置を提供し、電池パックが短絡した状態で電池パックの保護機能が正常に作動するか否かを評価し、このテストが完了後、電池パックの安全及び信頼性を検査評価し、高圧の電池短絡保護テストの検証を提供する。また、ニーズに応じて、電磁スイッチの導通機能を遠隔制御する機能及び導通時間を設定する機能を有する電池短絡テスト設備を設計し、異なる抵抗値に調整することが可能であり、異なる規格のテスト要求に対応する。本発明は、ユーザがUL 1973、UL 2580、UN 38.3、ECE R100.02などの電池安全規格の電池外部短絡試験を実行するニーズに応え、かつ、電池の短絡テスト時の電圧、電流、温度値を即時に計測することで、完全なテスト報告を提供使用し、電池パックが安全規格テストの要求を満たすか否かを判定し、電池パックの安全及び信頼性を検証評価する。本発明は電池サイズに対し制限がなく、かつ、電気自動車のパワーバッテリーに使用される高圧電池にも応用され、使用時の柔軟性が高い。

10

【 0 0 2 5 】

以上の実施例は本発明の特徴と効果を例示的に説明するものであり、本発明の実質的な技術内容範囲を制限するものではない。当業者は、発明の精神と範囲に反しないことを前提に、前記実施例に対し修正及び変更を行うことができる。従って、本発明の権利保護範囲は、以下の請求の範囲の記載通りである。

20

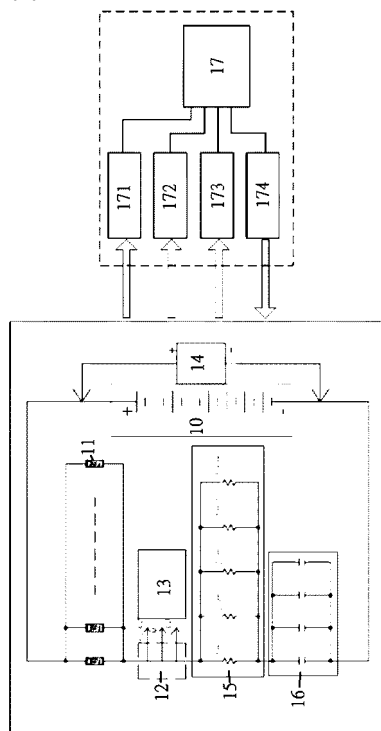
【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

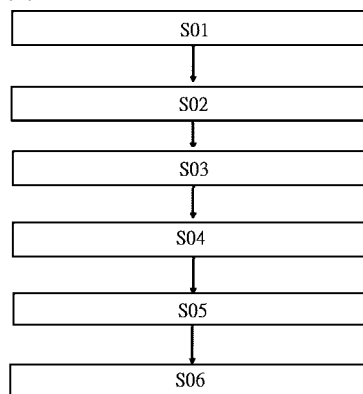
1 0	検査対象電池パック
1 1	ヒューズ
1 2	ホール電流センサ
1 3	電流計
1 4	電圧計
1 5	可変抵抗
1 6	電磁スイッチ
1 7	演算ユニット
1 7 1	電圧計測ユニット
1 7 2	電流計測ユニット
1 7 3	温度計測ユニット
1 7 4	スイッチ制御ユニット
S 0 1 ~ S 0 6	方法ステップ

30

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】令和3年5月7日(2021.5.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池外部短絡テスト装置であって、
 検査対象電池パックに対し短絡テストを行うために用いられ、
 前記電池外部短絡テスト装置は、
 複数のヒューズと、
 前記複数のヒューズにカップリングされるホール電流センサと、
 前記ホール電流センサと前記検査対象電池パックにカップリングされる電流計と、
 前記検査対象電池パックにカップリングされる電圧計と、
 前記ホール電流センサにカップリングされる可変抵抗と、
 前記可変抵抗と前記検査対象電池パックにカップリングされる電磁スイッチと、
 内部に電圧計測ユニット、電流計測ユニット、温度計測ユニット及びスイッチ制御ユニットを有する演算ユニットと、
前記検査対象電池パックと前記演算ユニットにカップリングされる短絡スイッチとを含み、

前記電圧計測ユニットが前記電圧計に接続され、前記電流計測ユニットが前記電流計にカップリングされ、前記温度計測ユニットが温度センサを用いて前記検査対象電池パックの温度を計測し、前記スイッチ制御ユニットが前記電磁スイッチの作動を遠隔制御し、

前記検査対象電池パックの短絡保護機能が失効した場合、前記短絡スイッチが自動的に遮断する、電池外部短絡テスト装置。

【請求項 2】

前記ヒューズの定格値が 3 5 5 A であり、全部で 1 4 組のヒューズを有する、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 3】

前記可変抵抗が 5 段階の抵抗変化値を有し、それぞれ、5 mΩ、1 0 mΩ、2 0 mΩ、2 5 mΩ、1 0 0 mΩである、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 4】

前記電磁スイッチの定格値が 5 0 0 0 A である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 5】

前記電圧計測ユニットの計測可能な電圧範囲が 0 ~ 1 0 0 0 V であり、精度が 0 . 1 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 6】

前記電流計測ユニットの計測可能な電流範囲が 0 ~ 5 0 0 0 A であり、精度が 0 . 5 % であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 1 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 7】

前記温度計測ユニットの計測可能な温度範囲が 0 ~ 1 0 0 であり、精度が 0 . 1 であり、サンプリング周波数 1 0 0 H z であり、計測チャンネル数が 4 個である、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

【請求項 8】

前記電池外部短絡テスト装置のテスト方法が、

- (a) 前記検査対象電池パックを前記電池外部短絡テスト装置に接続するステップ、
- (b) 前記電圧計を前記電圧計測ユニットに接続し、前記電流計を前記電流計測ユニットに接続し、前記温度センサを検査対象電池パックに接続するステップ、
- (c) 前記演算ユニットにおいて電圧、電流、温度、時間それぞれのカットオフ値を設定するステップ、
- (d) テストを開始するステップ、
- (e) テスト中の前記検査対象電池パックの電圧、電流、温度値を取得するステップ、
- (f) テストを完了し、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が正常に作動したか否かを評価するステップを含み、

かつ、前記検査対象電池パックの短絡保護機能が失効した場合、短絡スイッチが予め設定された電圧、電流、温度、時間の何れか一つのカットオフ値に到達すると自動的に遮断する、請求項 1 に記載の電池外部短絡テスト装置。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/48 3 0 1

(72)発明者 曾 世昌
台湾桃園市龍潭區佳安里六鄰中正路佳安段四八一號

(72)発明者 任 國光
台湾桃園市龍潭區佳安里六鄰中正路佳安段四八一號

(72)発明者 游 國輝
台湾桃園市龍潭區佳安里六鄰中正路佳安段四八一號

(72)発明者 鍾 智賢
台湾桃園市龍潭區佳安里六鄰中正路佳安段四八一號

F ターム(参考) 5G004 AA04 DA05 EA01 EA04
5G503 BA01 BB01 CA01 CA11 CB11 EA09
5H030 AS18 FF22 FF42 FF43 FF44 FF52