(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2012-169092
(P2012-169092A)
(43)公開日　平成24年9月6日(2012.9.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/50	***(2006.01)***	H01M	10/50		5G503
H01M 10/48	***(2006.01)***	H01M	10/48	P	5H030
H01M 10/44	***(2006.01)***	H01M	10/44	P	5H031
H02J 7/00	***(2006.01)***	H02J	7/00	S	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 9 頁）

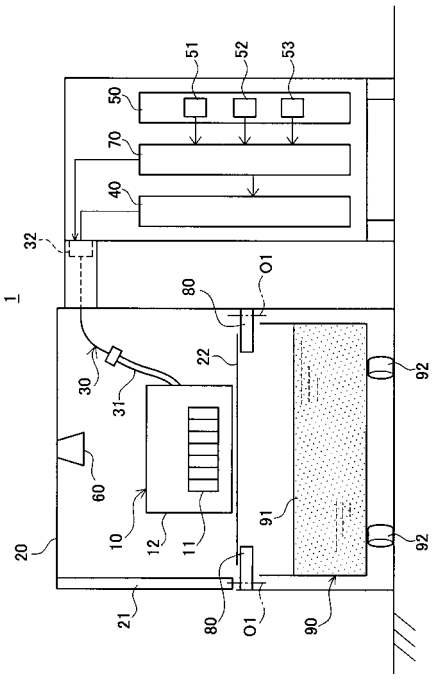
(21)出願番号　特願2011-27976(P2011-27976)
(22)出願日　平成23年2月11日(2011.2.11)

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000291
特許業務法人コスモス特許事務所
(72)発明者　海老名　勲
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考)　5G503 AA01 BA01 BB02 FA18
5H030 AA06 AA09 AS20 BB01 BB21
DD13 FF22 FF51
5H031 AA02 KK04

(54)【発明の名称】電池充放電装置及び電池冷却方法

(57)【要約】
【課題】電池の異常が検知されたときに、電池を素早く冷却することができる電池充放電装置を提供すること。
【解決手段】電池充放電装置１は、電池１０と、この電池１０を充放電する電源装置４０と、電池１０の異常を検知する検知手段５１，５２，５３，６０と、電源装置４０の充放電を制御する制御装置７０とを備える。この電池充放電装置１には、電池１０を支持するとともに、検知手段５１，５２，５３，６０による電池１０の異常検知に基づいて電池１０の支持を解除する支持装置８０と、支持装置８０による電池１０の支持が解除されたときに電池１０を水没させる水槽９０とが設けられている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電池と、
この電池を充放電する電源装置と、
前記電池の異常を検知する検知手段と、
前記電源装置の充放電を制御する制御装置と、を備えた電池充放電装置において、
前記電池を支持するとともに、前記検知手段による前記電池の異常検知に基づいて前記電池の支持を解除する支持装置と、
前記支持装置による前記電池の支持が解除されたときに前記電池を水没させる水槽と、が設けられていることを特徴とする電池充放電装置。
【請求項２】
請求項１に記載された電池充放電装置において、
前記水槽は、移動且つ交換できるように設けられていることを特徴とする電池充放電装置。
【請求項３】
請求項１又は請求項２に記載された電池充放電装置において、
前記検知手段は、前記電池の発煙を検知する煙センサを有し、
前記制御装置は、前記煙センサによる検知に基づいて前記支持装置による前記電池の支持を解除させることを特徴とする電池充放電装置。
【請求項４】
検知手段が電池の異常を検知したとき前記電池を冷却する電池冷却方法において、
前記電池を支持する支持装置が、前記検知手段による前記電池の異常検知に基づいて前記電池の支持を解除し、
水槽が、前記支持が解除された電池を水没させて前記電池を冷却することを特徴とする電池冷却方法。
【請求項５】
請求項４に記載された電池冷却方法において、
前記支持装置による前記電池の支持は、煙センサが前記電池の発煙を検知したときに解除されることを特徴とする電池冷却方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電池充放電装置及び電池冷却方法に関し、特に、電池の異常が検知されたときに電池を水没させる電池充放電装置及び電池冷却方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
電池充放電装置は、リチウムイオン二次電池やその他の二次電池等を製品出荷前に必ず充放電して、電池の良否を検査するようになっている。この電池充放電装置は電源装置を備え、電源装置は制御装置によって通電が自動制御されている。このため、仮に電源装置の故障やノイズの影響による誤作動が発生した場合に、電池に高電圧が印加されたり大電流が通電されることによって、電池の容量を大きく超えた充電又は放電がなされるおそれがある。また、仮に不良電池がある場合に、内部短絡するおそれもある。このような場合、電池の内圧や温度が異常に上昇したり、ガスや電解液が外部に放出されることによって、発煙又は発火する可能性があった。
【０００３】
このような発煙又は発火に対処すべく、電池充放電装置は、一般的に消火装置等を備えており、例えば下記特許文献１に記載されている。この電池充放電装置は、電池を内部に設置する箱体と、電池の発煙を検知する煙センサと、箱体内に消火剤を散布させる消火手段と、煙センサの検知に基づいて消火手段を作動させる制御装置とを備えている。これに

より、この電池充放電装置では、電池が発煙又は発火したときに、消火剤が電池に向けて散布され、火災による被害を防止していた。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００３－１９０３１２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記した電池充放電装置には、以下の問題点があった。
即ち、電池は過充電又は過放電等により一度発熱（発煙）すると、反応が加速して、発熱がなかなか止まらなくなる。そして、消火剤を電池に散布する方法では、電池の冷却が遅いという問題があった。特に、電池が複数の電池セルとこれら電池セルを覆う板金状の電池パックで構成されている場合には、消火剤が発熱する電池セルに直接届き難く、電池の冷却が不十分になるおそれがあった。
また、消火剤が一旦散布されると、消火剤の清掃に手間がかかる。更に、電池の冷却速度が遅いことによって、万一発火した場合には、電池充放電装置自体に被害が発生する。従って、電池充放電装置が再び稼働するまでに時間がかかるという問題があった。
【０００６】
本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、電池の異常が検知されたときに電池を素早く冷却することができる電池充放電装置及び電池冷却方法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】
【０００７】
上記した課題を達成するために、本発明の電池充放電装置は、以下の構成を有する。
（１）電池と、この電池を充放電する電源装置と、前記電池の異常を検知する検知手段と、前記電源装置の充放電を制御する制御装置と、を備えた電池充放電装置において、前記電池を支持するとともに、前記検知手段による前記電池の異常検知に基づいて前記電池の支持を解除する支持装置と、前記支持装置による前記電池の支持が解除されたときに前記電池を水没させる水槽と、が設けられていることを特徴とする。
（２）（１）に記載された電池充放電装置において、前記水槽は、移動且つ交換できるように設けられていることを特徴とする。
（３）（１）又は（２）に記載された電池充放電装置において、前記検知手段は、前記電池の発煙を検知する煙センサを有し、前記制御装置は、前記煙センサによる検知に基づいて前記支持装置による前記電池の支持を解除させることを特徴とする。
【０００８】
上記した課題を達成するために、本発明の電池冷却方法は、以下の構成を有する。
（４）検知手段が電池の異常を検知したとき前記電池を冷却する電池冷却方法において、前記電池を支持する支持装置が、前記検知手段による前記電池の異常検知に基づいて前記電池の支持を解除し、水槽が、前記支持が解除された電池を水没させて前記電池を冷却することを特徴とする。
（５）（４）に記載された電池冷却方法において、前記支持装置による前記電池の支持は、煙センサが前記電池の発煙を検知したときに解除されることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
上記した電池充放電装置の作用及び効果について説明する。
（１）電池が異常であるとき、即ち検知手段による電池の異常検知がなされたとき、支持装置が電池の支持を解除する。これにより、電池が、水槽によって水没する。このため、電池の異常が検知されたとき電池を素早く冷却することができ、電池の異常な発熱、発煙、発火を素早く防止することができる。

特に、電池が水没したとき、水槽に貯留した液体によって電池の表面を直接冷やすことができる。このため、例えば消火剤によって電池を冷却する場合に比して、素早く且つ確実に電池を冷却することができる。

（２）この場合には、検査作業員が水没した水槽を移動させて、新しい水槽を再び設置することにより、電池充放電装置が直ぐに稼働できるようになる。即ち、例えば消火剤を散布させる従来の電池充放電装置に比して、電池充放電装置を再稼働させるための時間を大幅に短縮することができる。また、従来の電池充放電装置のように散布された消火剤を清掃する必要がなく、水槽を交換すれば良いため、電池充放電装置を再稼働させるときの検査作業員の手間を軽減させることができる。

（３）この場合には、制御装置が、煙センサによる検知に基づいて支持装置による電池の支持を解除させる。このため、電池が発火する前に、電池が発煙する段階で、電池の異常が判断され、電池が水没する。従って、電池の発火によって電池充放電装置自体に被害が発生することを、防止できる。

【００１０】

上記した電池冷却方法の作用及び効果について説明する。

（４）電池が異常であるとき、即ち検知手段による電池の異常検知がなされたとき、支持装置が電池の支持を解除する。これにより、電池が、水槽によって水没する。このため、電池の異常が検知されたとき電池を素早く冷却することができ、電池の異常な発熱、発煙、発火を素早く防止することができる。

特に、電池が水没したとき、水槽に貯留した液体によって電池の表面を直接冷やすことができる。このため、例えば消火剤によって電池を冷却する場合に比して、素早く且つ確実に電池を冷却することができる。

（５）この場合には、煙センサが電池の発煙を検知したとき、支持装置が電池の支持を解除する。このため、電池が発火する前に、電池が発煙する段階で、電池を水没させるとこができる。従って、電池の発火を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】電池充放電装置を概略的に示した全体構成図である。

【図２】電池が異常であるときの電池充放電装置の作動を示したフローチャートである。

【図３】電池が水没した状態を示した説明図である。

【図４】電池充放電装置の変形実施形態を示した全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

本発明に係る電池充放電装置、及び電池冷却方法について、図面を参照しながら以下に説明する。図１は、電池充放電装置１を概略的に示した全体構成図である。この電池充放電装置１は、図１に示したように、電池１０と検査室２０とケーブル３０と電源装置４０と計測装置５０と煙センサ６０と制御装置７０と支持装置８０と水槽９０とを備えている。

【００１３】

電池１０は、リチウムイオン二次電池であり、ハイブリッド自動車又は電気自動車等に搭載されるものである。この電池１０の大きさについて、例えば、平面視の縦寸法及び横寸法が約１ｍであり、高さ寸法が約４００ｍｍである。電池１０は、約５０個～約３００個程度の電池セル１１と、これら電池セル１１を覆う電池パック１２とを有している。各電池セル１１は、正極板と負極板の間にセパレータを介在して積層し、容器の内部に有機溶媒である電解液を注入したものである。電池パック１２は、各電池セル１１を固定する板金状ものである。この電池パック１２によって各電池セル１１に簡単に触れることができないようになっている。

【００１４】

検査室２０は、電池１０の良否を検査するための部屋である。この検査室２０の大きさについて、例えば、平面視の縦寸法及び横寸法が約２．５ｍであり、高さ寸法が約２，３

ｍである。この検査室２０では、先ず検査作業員が、開閉扉２１を開けて平板状のステージ２２の上に検査前の電池１０を設置する。そして、開閉扉２１が閉じられた状態で、電池１０が充放電されて検査される。その後、検査作業員が開閉扉２１を開けて、検査が完了した電池１０を取り出す。こうして、再び検査前の電池１０がステージ２２の上に設置されることになる。なお、電池１０の大きさに応じて、ステージ２２の上には電池１０が一個又は複数個設置される。

【００１５】

ケーブル３０は、電池１０を充放電するための配線である。このケーブル３０の一端部が電池１０に接続され、ケーブル３０の他端部が電源装置４０に接続されている。電池パック１２に接続されたケーブル３０の先端部分３１は、取り外して交換できるようになっている。また、ケーブル３０は、電池１０と電源装置４０とを電気的に接続状態又は非接続状態にするリレー回路３２を有している。リレー回路３２の作動は、制御装置７０の制御指令によって制御されている。

【００１６】

電源装置４０は、高電流及び高電圧で電池１０を充放電するものである。この電源装置４０は、制御装置７０によって通電が自動制御されている。このため、電源装置４０の作動、即ち、電池１０に通電する電流，電池１０に印加する電圧，充電時間等は、制御装置７０によって制御されている。

【００１７】

計測装置５０は、電池１０の状態を計測するものである。計測装置５０は、電流センサ５１と電圧センサ５２と温度センサ５３等を有している。電流センサ５１は、電池セル１１に作用している電流を検出するものであり、検出した電流値Ｉを制御装置７０に出力するようになっている。電圧センサ５２は、電池セル１１に作用している電圧を検出するものであり、検出した電圧値Ｖを制御装置７０に出力するようになっている。温度センサ５３は、電池セル１１の温度を検出するものであり、検出した温度Ｔを制御装置７０に出力するようになっている。

【００１８】

ところで、電池１０が電源装置４０によって充放電される際、電源装置４０は制御装置７０によって通電が自動制御されている。ここで、仮に電源装置４０の故障やノイズの影響による誤作動が発生した場合に、電池セル１１に高電圧が印加されたり大電流が通電されることによって、電池セル１１の容量を大きく超えた充電又は放電がなされる。また、電池セル１１のセパレータに不具合がある場合、内部短絡が生じて、大電流が流れる。このような場合、電池セル１１の内圧や温度が異常に上昇したり、ガスや電解液が外部に放出されることによって、発煙又は発火する可能性がある。そこで、この問題に対処すべく、煙センサ６０と制御装置７０と支持装置８０と水槽９０とが以下のように構成されている。

【００１９】

煙センサ６０は、検査室２０内に設けられていて、電池１０（電池セル１１）の発煙を検知するものである。本実施形態において、煙センサ６０は、電池１０の発火も検知できるようになっている。なお、煙センサと炎センサとを別々に設けても良い。煙センサ６０は、電池１０の発煙又は発火を検知すると、検出信号を制御装置７０に出力するとともに、警告音を発するようになっている。この煙センサ６０及び上述した各センサ５１，５２，５３が、電池１０の異常を検知する検知手段である。

【００２０】

制御装置７０は、電源装置４０の充放電を制御するとともに、電池１０の異常を判断するものである。制御装置７０は、上述した各センサ５１，５２，５３及び煙センサ６０に接続されている。そして、制御装置７０は、入力した電流値Ｉ，電圧値Ｖ，温度Ｔが所定の正常範囲内であるか否かを判定し、正常範囲内でない場合に電池１０の異常を判断する。また、制御装置７０は、煙センサ６０から検出信号を入力した場合に電池１０の異常を判断する。

【００２１】
こうして、制御装置７０は、電池１０の異常を判断したとき、電源装置４０による充放電を停止させるとともに、ケーブル３０のリレー回路３２を作動させて電池１０と電源装置４０とを電気的に非接続状態にする。更に、制御装置７０は、電池１０の異常を判断したとき、図示しない警報装置を作動させて、検査作業員に電池１０の異常を報知するようになっている。
【００２２】
支持装置８０は、電池１０を支持するとともに電池１０の支持を解除するものである。この支持装置８０は、検査室２０の側壁に組付けられたアームであり、通常時ステージ２２を介して電池１０を支持している。また、支持装置８０は、回転軸Ｏ１周りに回転できるように構成されている。このため、支持装置８０が図１に示した状態から回転軸Ｏ１周りに回転したとき（図３参照）、ステージ２２及び電池１０が落下するようになっている。
【００２３】
ここで、支持装置８０の回転動作は、制御装置７０の制御指令又は／及び検査作業員の作業によって行われる。即ち、制御装置７０が、電池１０の異常を判断したとき、制御装置７０が図示しない回転駆動装置を駆動させる。これにより、支持装置８０が回転する。また、検査作業員が、煙センサ６０による警告音又は警報装置による報知に基づいて、図示しないハンドルを回したとき、支持装置８０が回転する。
【００２４】
水槽９０は、電池１０が異常であるとき、電池１０を水没させるものである。この水槽９０は、検査室２０内で、ステージ２２の下に設けられている。そして、水槽９０は、上方が開口していて、内部に水９１を貯留している。なお、水槽９０に貯留されている液体は、水でなくても良く、例えば防腐剤が添加された冷却水（クーラント）等であっても良い。また、水槽９０は、車輪９２を有していて、移動できるようになっている。そして、電池１０が水没した水槽９０と新しい水槽９０とが交換できるようになっている。
【００２５】
次に、上記のように構成された電池充放電装置１において、電池１０が異常であるときの作動について図２を用いて説明する。図２は、電池充放電装置１の作動を示したフローチャートである。なお、電池１０が異常であるときとは、電流値Ｉ，電圧値Ｖ，温度Ｔが所定の正常範囲内でない場合や電池１０の発煙，発火が検知された場合であり、検知手段（電流センサ５１，電圧センサ５２，温度センサ５３，煙センサ６０）による電池１０の異常検知がなされたときを意味する。
【００２６】
図２に示したように、先ず電池１０が充放電され、電池１０が検査される（ステップ１０）。即ち、電源装置４０が電池１０の充放電を開始する。次に、電源装置４０の故障やノイズの影響による誤作動、不良電池がある場合には、電池セル１１の内圧や温度が異常に上昇したり、電池セル１１が発煙又は発火する（ステップ１１）。これにより、煙センサ６０が電池１０の発煙又は発火を検知し、検出信号を制御装置７０に出力する（ステップ１２）。また、制御装置７０が、電流値Ｉ，電圧値Ｖ，温度Ｔが所定の正常範囲内でないと判定し、電池１０の異常を判断する。
【００２７】
そして、制御装置７０は、電源装置４０による充放電を停止させる（ステップ１３）。更に、制御装置７０は、ケーブル３０のリレー回路３２を作動させて電池１０と電源装置４０とを電気的に非接続状態にする（ステップ１４）。その後、制御装置７０の制御指令に基づいて、支持装置８０が図１に示した状態から図３に示した状態まで回転し、ステージ２２及び電池１０が水槽９０に向けて落下する（ステップ１５）。ここで、図３は、電池１０が水没した状態を示した説明図である。万一、制御装置７０の制御指令に基づいて支持装置８０が回転しない場合には、検査作業員が、図示しないハンドルを回すことによって、ステージ２２及び電池１０を確実に落下させることができる。

【００２８】
こうして、図３に示したように、電池１０は水槽９０によって水没し、電池セル１１の表面は水９１によって素早く冷却される（ステップ１６）。その後、検査作業員は、ケーブル３０の先端部分３１を電池パック１２から取り外す（ステップ１７）。そして、検査作業員は、電池１０が水没した水槽９０を移動させて、新しい水槽９０を再び設置する（ステップ１８）。こうして、検査作業員は、ステージ２２を支持装置８０の上に設置するとともに、検査前の電池１０をステージ２２の上に設置して（ステップ１９）、再び電池１０の検査を開始する。
【００２９】
本実施形態の作用効果について説明する。
電池１０が異常であるとき、即ち検知手段（電流センサ５１，電圧センサ５２，温度センサ５３，煙センサ６０）による電池１０の異常検知がなされたとき、支持装置８０が電池１０の支持を解除する。これにより、電池１０が、図３に示したように、水槽９０によって水没する。このため、電池１０の異常が検知されたとき、電池１０を素早く冷却することができ、電池１０の異常な発熱、発煙、発火を素早く防止することができる。
特に、複数の電池セル１１とこれら電池セル１１を覆う電池パック１２とで構成されている電池１０において、電池１０が水没したとき、水９１によって各電池セル１１の表面を直接冷やすことができる。このため、消火剤によって各電池セル１１を冷却する場合に比して、素早く且つ確実に電池１０（電池セル１１）を冷却することができる。
【００３０】
また、本実施形態によれば、水槽９０は、移動且つ交換できるように設けられている。このため、電池１０が水没した水槽９０を移動させて、新しい水槽９０を再び設置することで、電池充放電装置１が直ぐに稼働できるようになる。即ち、消火剤を散布させる従来の電池充放電装置に比して、電池充放電装置を再稼働させるための時間を大幅に短縮することができる。また、従来の電池充放電装置のように散布された消火剤を清掃する必要がなく、水槽９０を交換すれば良いため、電池充放電装置を再稼働させるときの検査作業員の手間を軽減させることができる。
【００３１】
また、本実施形態によれば、制御装置７０は、煙センサ６０による検知に基づいて支持装置８０による電池１０の支持を解除させる。このため、電池１０が発火する前に、電池１０が発煙する段階で、電池１０の異常が判断され、電池１０が水没する。従って、電池１０の発火によって電池充放電装置１（検査室２０）自体に被害が発生することを防止できる。
【００３２】
以上、本発明に係る電池充放電装置及び電池冷却方法において、本発明はこれに限定されることはなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。
例えば、図１に示した本実施形態のように、支持装置８０は、ステージ２２を下から支えることによって、電池１０を支持した。しかしながら、支持装置８０の構成は適宜変更可能であり、例えば、図４に示した変形実施形態のように、支持装置８１は、ステージ２２を吊り下げることによって、電池１０を支持しても良い。この場合には、制御装置７０の制御指令及び検査作業員の作業によって、支持装置８１の先端部分とステージ２２とが切り離されて、ステージ２２及び電池１０が落下する。
【００３３】
また、本実施形態において、電池１０は、リチウムイオン二次電池であるが、電池１０の種類は適宜変更可能であり、例えば、ニッケル水素二次電池であっても良い。また、電池１０は、二次電池でなく、一次電池であっても良い。
また、本実施形態において、ステージ２２の上に１個の電池パック１２（電池１０）を設置した。しかしながら、ステージ２２の上に複数個の電池パック１２（電池１０）を設置しても良い。この場合において、複数個の電池１０が複数に分割されたステージ２２の上に設置され、複数個の電池１０のうち異常である電池１０とこの電池１０に対応するス

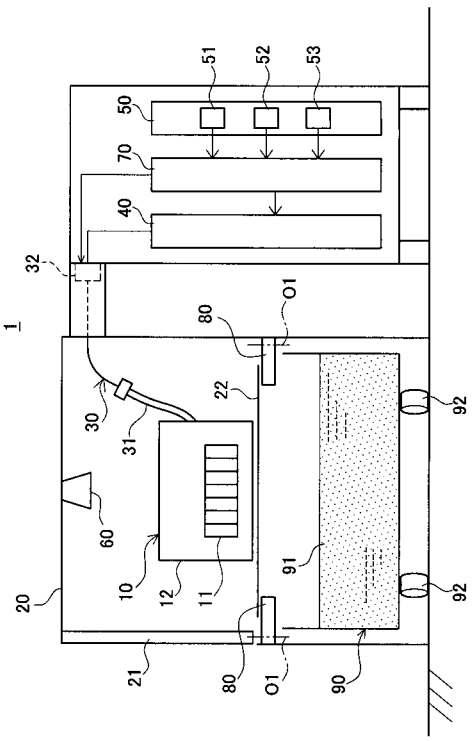
テージ２２が落下するように構成しても良い。

【符号の説明】

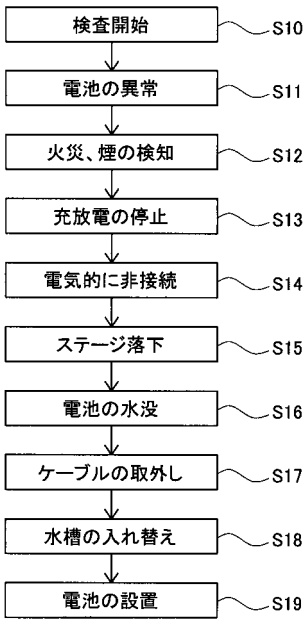
【００３４】

１	電池充放電装置
１０	電池
１１	電池セル
１２	電池パック
２０	検査室
２１	開閉扉
２２	ステージ
３０	ケーブル
４０	電源装置
５０	計測装置
５１	電流センサ
５２	電圧センサ
５３	温度センサ
６０	煙センサ
７０	制御装置
８０	支持装置
９０	水槽
９１	水
９２	車輪

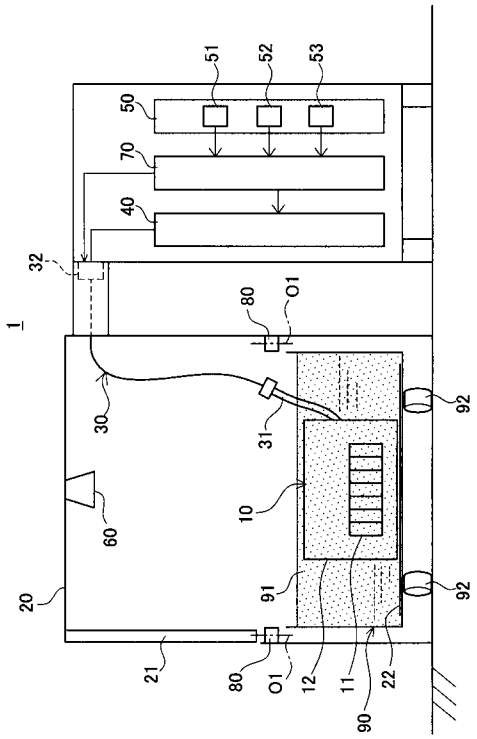
【図１】



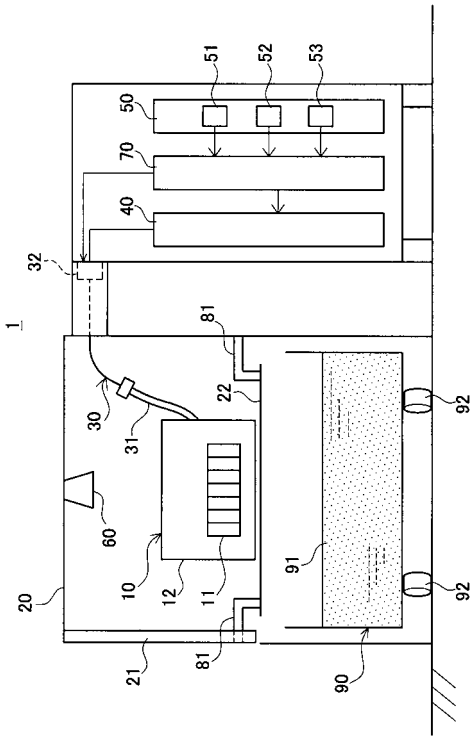
【図２】



【図３】


51
52
53
50
70
40
32
1
80
O1
30
31
92
10
60
20
91
92
21
80
O1
12
11
22
90

【図４】


51
52
53
50
70
40
32
1
81
22
30
31
92
60
10
12
11
91
92
20
21
81
90