

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月3日(03.03.2022)



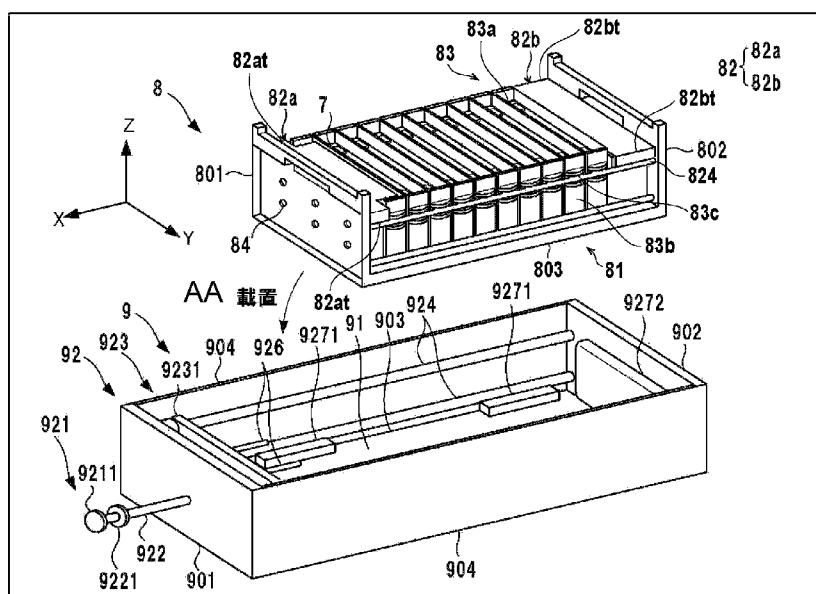
(10) 国際公開番号

WO 2022/044293 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H01M 50/20 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032756
- (22) 国際出願日: 2020年8月28日(28.08.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 平田 機工株式会社 (**HIRATA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 Kumamoto (JP).
- (72) 発明者: 金子 俊彦 (**KANEKO, Toshihiko**); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外 (**OHTSUKA, Yasunori et al.**); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TRAY FOR TESTING BATTERY CELLS, TESTING SYSTEM, AND TRANSFER DEVICE

(54) 発明の名称: バッテリセルの試験用トレイ、試験システム及び移載装置



AA Mounting

(57) Abstract: Provided is a tray for testing battery cells. In the present invention, a mounting part is where a magazine accommodating an array of multiple battery cells is mounted. Magazine regulation parts regulate the position of the magazine mounted on the mounting part. A pressing mechanism is capable of pressing the multiple battery cells, which are accommodated in the magazine mounted on the mounting part, in the array direction.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: バッテリーセルの試験用トレイが提供される。載置部は、複数のバッテリーセルが配列されて収納されたマガジンを載置する載置部。マガジン規定部は、該載置部に載置されたマガジンの位置を規定する。加圧機構は、載置部に載置されたマガジンに収納された複数のバッテリーセルを配列方向に押し付け可能である。

明 細 書

発明の名称：

バッテリーセルの試験用トレイ、試験システム及び移載装置

技術分野

[0001] 本発明はバッテリーセルの試験用トレイ、試験システム及び移載装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車やその他の電子機器等に用いられるバッテリーを構成するバッテリーセルは、バッテリーを組み立てる工程や、組み立てられたバッテリーセルの充放電試験等の試験を行う工程等、複数の工程を経て製造される（特許文献１－４参照）。組み立て後のバッテリーセルは、バッテリーセルの保護や移送効率等の観点から、複数のバッテリーセルを収容可能な容器を用いて移送されることがある。また、バッテリーセルの性能等の試験は、バッテリーセルを加圧した状態で行われることがある。特許文献１には、収容されたバッテリーセルを加圧可能な加圧マガジンにより、バッテリーセルの移送及び試験時のバッテリーセルの加圧を行うことが記載されている。また、特許文献２には、電池の充放電試験を行う充放電ステージの側に電池を押圧する機構が設けられることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１８－１０６９３０号公報

特許文献２：特許第６６４４２３０号公報

特許文献３：特表２０１３－１７８９０３号公報

特許文献４：特許第５９４６６４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] バッテリーセルの充放電試験等の試験以外の工程には、バッテリーセルの加圧

を必要としない工程が含まれる。しかしながら、特許文献1では、バッテリーセルを加圧する機構が移送用のマガジンに設けられるため、バッテリーセルの加圧を必要としない工程が行われるエリアにバッテリーセルを移送する際にも上記機構が設けられたマガジンが用いられる。したがって、試験以外の工程を含めた各工程間におけるバッテリーセルの移送に用いられるマガジンの構造が複雑化してしまう。移送用のマガジンの構造が複雑化すると、マガジンの製造にかかる工数やコストが増加してしまうことがある。また、特許文献2では、電池が充放電ステージに搬入されてきた後に電池の加圧を行い、電池の加圧状態を開示してから電池を充放電ステージから搬出する必要があるため、試験効率が低下してしまうことがある。

[0005] 本発明は、バッテリーセルの移送用マガジンの構造を簡素化しつつ、試験効率の低下を抑制する技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によれば、
複数のバッテリーセルが配列されて収納されたマガジンを載置する載置部と、
、
該載置部に載置された前記マガジンの位置を規定するマガジン規定部と、
前記載置部に載置された前記マガジンに収納された前記複数のバッテリーセルを配列方向に押し付ける加圧機構と、を備える、
バッテリーセルの試験用トレイが提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、バッテリーセルの移送用マガジンの構造を簡素化しつつ、試験効率の低下を抑制する技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態に係る試験システムの概略を説明する平面図。

[図2]図1の試験システムの正面図。

[図3]移載装置の概略を示す斜視図。

[図4A]作業部の構成例を説明する平面図。

[図4B]作業部の構成例を説明する正面図。

[図5]試験システムのハードウェアの構成例を示すブロック図。

[図6]マガジン及び試験用トレイの概略を示す斜視図。

[図7A]試験用トレイの各状態を示す平面図。

[図7B]試験用トレイの各状態を示す平面図。

[図7C]試験用トレイの各状態を示す平面図。

[図8]バッテリーセルの製造工程の一部についての概略を示すフローチャート。

[図9]バッテリーセル形成工程の具体例を示すフローチャート。

[図10]試験システムの制御例を示すフローチャート。

[図11A]第2実施形態に係る試験用トレイの構成を説明する平面図。

[図11B]第2実施形態に係る試験用トレイの構成を説明する平面図。

[図12A]第2実施形態に係る試験用トレイの加圧移動規制部による規制動作を説明する図。

[図12B]第2実施形態に係る試験用トレイの加圧移動規制部による規制動作を説明する図。

[図13]第3実施形態に係る試験用トレイの構成を説明する平面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち、二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。なお、各図においてX方向及びY方向を水平方向、Z方向を鉛直方向とする。また、図面の見易さのため、一部の符号の図示を省略する場合がある。

[0010] <第1実施形態>

<試験システムの概要>

図1は、第1実施形態に係る試験システムSYの概略を説明する平面図で

ある。また、図2は、図1の試験システムSYの正面図である。試験システムSYは、バッテリーセルの製造において、組み立てられたバッテリーセルの試験を行うシステムである。試験システムSYは、試験エリア1と移送部2と準備エリア3とを含む。

[0011] 試験エリア1は、後述する試験用トレイ9の載置部91に載置されたマガジン8に収納された、複数のバッテリーセル7の試験を行うエリアである。本実施形態では、試験エリア1では、バッテリーセル7の充放電試験が行われる。試験エリア1は、試験部11と、排気部12と、試験部の制御装置10とを含む。本実施形態では、試験エリア1には複数の試験部11が設けられ、各試験部11においてバッテリーセル7の試験が行われる。試験部11の移送部2側には開閉可能なシャッタ111が設けられており、シャッタ111を開くことで試験用トレイ9を試験部11に搬入することができる。なお、本実施形態では、試験部11は、4行×4列の16個設けられているが、試験部11の数や配置は適宜設定可能である。具体的に本実施形態は、試験部11が4行×2列の8個を一組とする試験部群として構成され、その組が合計二組配置されている。排気部12は、一組の試験部群を構成する4行×1列の一方の試験部11と他方の試験部11との間に配置され、それぞれの試験部11と接続されることで試験部11内部の排気を行う。試験部の制御装置10は、試験部11及び排気部12を制御する。一例として、試験部の制御装置10は、シャッタ111の開閉や、試験時のバッテリーセル7の充放電および試験、排気部12に設けられる排気用のファン（不図示）の駆動等を制御する。

[0012] 試験システムSYの試験エリア1および準備エリア3は、本実施形態においては、移送部2の一方側に配置され、移送部2によって試験用トレイ9の移送が試験エリア1と準備エリア3との間で行われる。また、試験エリア1または準備エリア3のいずれか一方を移送部2の他方側に配置させても良い。また、試験エリア1または準備エリア3を複数配置させても良い。これらの配置は、試験効率に応じて適宜決定し、配置させても良い。

- [0013] 移送部 2 は、マガジン 8 が載置された状態の試験用トレイ 9 を、試験エリア 1 に移送する。本実施形態では、移送部 2 は、いわゆるスタッククレーンであり、準備エリア 3 でマガジン 8 が載置された試験用トレイ 9 を試験エリア 1 の試験部 1 1 へと移送する。移送部 2 は、保持部 2 1 と、昇降部 2 2 と、走行部 2 3 とを含む。移送部 2 の移動経路には、移送部 2 の移動をガイドする経路ガイド部が設けられる。
- [0014] 経路ガイド部は、移送部 2 の下部に係合可能な走行レール 2 4 が走行方向となる X 方向に延設される。また、経路ガイド部は、移送部 2 の上方に設けられ、移送部 2 の上部に係合可能な上部レール 2 5 が走行レール 2 4 と同じく走行方向となる X 方向に延設される。走行レール 2 4 および上部レール 2 5 は、走行方向に配置される試験部 1 1 および準備エリア 3 との間で試験用トレイ 9 の移送が可能な長さを有する。
- [0015] 保持部 2 1 は、試験用トレイ 9 を保持する。本実施形態では、保持部 2 1 は、試験用トレイ 9 が載置される板状の部材である。また、保持部 2 1 は、試験部 1 1 に対して試験用トレイ 9 の出し入れを行うためのフォーク移動機構を含みうる。例えば、試験用トレイ 9 が保持部 2 1 の板状の部材に載置された状態で試験エリア 1 の所定の試験部 1 1 の前まで移送された後に、フォーク移動機構に含まれる移動体を試験部に移動させることにより試験用トレイ 9 が試験部に搬入される。
- [0016] 昇降部 2 2 は、保持部 2 1 の鉛直方向（Z 方向）の昇降移動をガイドする。昇降部 2 2 は、後述する昇降レール 2 3 b に沿って移動可能に支持される。
- [0017] 走行部 2 3 は、X 方向に延びる走行レール 2 4 に沿って移動可能に支持される走行体 2 3 a と、昇降部 2 2 の昇降方向への移動をガイドする昇降レール 2 3 b、2 3 b と、を含む昇降支持体と、走行体 2 3 a を移動させる走行移動機構および昇降部 2 2 を移動させる昇降移動機構を含む移動機構部 2 3 d と、を備える。走行体 2 3 a は、走行レール 2 4 に係合する不図示の係合部および車輪が含まれる。

[0018] 昇降支持体 2 3 1 は、走行体 2 3 a の上部に支持され、上方に所定の長さで延設される支持部材であり、昇降部 2 2 の昇降移動をガイドする昇降レール 2 3 b が延設される。本実施形態では、昇降支持体 2 3 1 は、試験部 1 1 の高さより高い長さを有する。また、昇降レール 2 3 b は、昇降部 2 2 に支持される試験用トレイ 9 の試験部 1 1 への搬入または、試験部 1 1 からの搬出が可能な昇降方向の長さを有する。

[0019] 不図示のフォーク移動機構、昇降移動機構および走行移動機構は、それぞれの移動方向の任意の位置で停止可能に構成され、所定の試験部 1 1 への試験トレイ 9 の移送及び所定の試験部 1 1 からの試験トレイ 9 の取出しが可能である。なお、これらの具体的な構成については周知の技術を適用可能である。

[0020] また、走行部 2 3 は、上部レール 2 5 に係合し、ガイドされる上部支持部 2 3 c を備える。上部支持部 2 3 c が上部レール 2 5 に移動可能に支持されることで、昇降支持体の揺れを防止し、安定して移動することを可能にする。

[0021] また、移送部 2 は、保持部 2 1、昇降部 2 2 及び走行部 2 3 の動作を制御する移送部の制御装置 2 0 を有する。移送部の制御装置 2 0 は、後述するホストコンピュータ 5 の指示に基づいて、保持部 2 1、昇降部 2 2 及び走行部 2 3 を制御し、所定の試験部 1 1 および準備エリア 3 に試験トレイ 9 の移送制御を行う。

[0022] 準備エリア 3 は、試験エリア 1 で行われる試験の準備をするエリアであり、本実施形態ではマガジン 8 を試験用トレイ 9 の載置部 9 1 に移載する。準備エリア 3 は、走行レール 2 4 に沿って配置される。本実施形態では、以下で詳細に説明する移載装置 3 a によりマガジン 8 の移載が行われる。

[0023] <移載装置>

図 3 は、移載装置 3 a の概略を示す斜視図である。移載装置 3 a は、準備エリア 3 に設けられ、マガジン 8 を試験用トレイ 9 の載置部 9 1 に移載する。移載装置 3 a は、マガジン搬送部 3 1 と、試験用トレイ搬送部 3 2 と、作

業部 33 と、移載部 34 と、を含む。

[0024] マガジン搬送部 31 は、マガジン 8 を試験システム S Y の範囲外から試験システム S Y の範囲内へ搬送する。また、マガジン搬送部 31 は、マガジン 8 を試験システム S Y の範囲内から試験システム S Y の範囲外へ搬送する。また、本実施形態では、マガジン搬送部 31 は、マガジン 8 を作業部 33 へ搬送する。具体的には、マガジン搬送部 31 は、試験前のバッテリーセル 7 が収納されたマガジン 8 を試験システム S Y の準備エリア 3 に設けられる作業部 33 に搬入する搬入コンベヤ 311 と、試験済みのバッテリーセル 7 が収納されたマガジン 8 を試験システム S Y の準備エリア 3 に設けられる作業部 33 から搬出する搬出コンベヤ 312 とを含む。複数のコンベヤが設けられることにより、マガジン 8 の移載がより効率的に行われる。本実施形態では、2 レーン分のコンベヤが設けられる。

[0025] 試験用トレイ搬送部 32 は、試験用トレイ 9 を作業部 33 へ搬送する。また、試験用トレイ搬送部 32 は、試験用トレイ 9 を作業部 33 から搬送する。本実施形態では、試験用トレイ搬送部 32 は試験用トレイ 9 を X 方向に搬送可能なコンベヤである。移載装置 3a には、作業部 33 を挟むように搬入部 35 及び搬出部 36 が試験用トレイ搬送部 32 の搬送経路上に設けられる。搬入部 35 は、試験トレイ 9 が試験エリア 1 から準備エリア 3 へ搬送される際に移送部 2 により試験トレイ 9 の載置が行われる部分である。搬出部 36 は、試験トレイ 9 が準備エリア 3 から試験エリア 1 へ搬送される際に移送部 2 により試験トレイ 9 の取出しが行われる部分である。試験用トレイ搬送部 32 は、作業部 33 と搬入部 35 と搬出部 36 との間で試験用トレイ 9 を搬送する。

[0026] 図 4 A 及び図 4 B をあわせて参照する。図 4 A は、作業部 33 の構成例を説明する平面図、図 4 B は作業部 33 の構成例を説明する正面図である。

[0027] 作業部 33 は、試験用トレイ 9 へのマガジン 8 の移載作業や試験用トレイ 9 に設けられる加圧機構 92 の操作が行われる。これらの作業は、試験用トレイ搬送部 32 の上方に形成される作業領域 330 において行われる。作業

部３３は、昇降ユニット３３１と、操作ユニット３３２と、規制ユニット３３３と、支持部材３３４とを含む。

[0028] 昇降ユニット３３１は、試験用トレイ９の昇降を行う。また、昇降ユニット３３１は、試験用トレイ９の支持を行う。昇降ユニット３３１は、試験用トレイ９を載置する載置部３３１ａと、載置部を昇降させる昇降機構を含む昇降部３３１ｂと、を備える。本実施形態では、試験用トレイ９を、試験用トレイ搬送部３２の搬送路と、その上部の作業領域３３０との間で昇降可能に構成される。昇降ユニット３３１には、電動シリンダ等の周知の技術を適用可能である。

[0029] 操作ユニット３３２は、試験用トレイ９に設けられる加圧機構９２の操作を行う。操作ユニット３３２は、加圧機構９２の操作部材９２１１に係合する係合部３３２１と、係合部３３２１を操作可能に駆動する駆動部３３２２とを含む。操作ユニット３３２の操作については後述する。

[0030] 規制ユニット３３３は、移載作業が行われる移載位置において試験用トレイ９の位置決めを行う。本実施形態では、作業領域３３０において昇降ユニット３３１に支持される試験用トレイ９が規制部３３３１及び規制部３３３２により、移載位置における移動が規制され、試験用トレイ９が移載位置に位置決めされる。規制部３３３１及び規制部３３３２は、例えば試験用トレイ９を支持する支持部と、支持部を駆動する駆動部等により構成される。この場合の駆動部には、例えば電動又はエアシリンダ等、周知のアクチュエータを適用可能である。

[0031] 支持部材３３４は、操作ユニット３３２及び規制ユニット３３３を支持する。本実施形態では、試験用トレイ搬送部３２の上方に設けられた支持部材３３４は板状の部材であり、その上面に作業領域３３０が形成される。また、支持部材３３４には、試験用トレイ９の外形サイズより大きい開口３３４１が形成されており、試験用トレイ９が昇降ユニット３３１により試験用トレイ搬送部３２から作業領域３３０へ開口３３４１を介して移動される。

[0032] 移載部３４は、作業部３３に配置された試験用トレイ９にマガジン８を移

載する。また、作業部 33 に配置された試験用トレイ 9 からマガジン 8 を移載する。より具体的には、移載部 34 は、搬入コンベヤ 311 から作業部 33 に配置された試験用トレイ 9 に未試験のバッテリーセル 7 が収納されたマガジン 8 を移載する。また移載部 34 は、作業部 33 に配置された試験用トレイ 9 から搬出コンベヤ 312 に試験済みのバッテリーセル 7 が収納されたマガジン 8 を移載する。

[0033] また、移載部 34 は、保持ユニット 341 と、移動ユニット 342 とを含む。保持ユニット 341 は、マガジン 8 を保持する。本実施形態では、保持ユニット 341 は、マガジン 8 を保持する保持部材 3411, 3411 と、保持部材 3411, 3411 がお互いに接近・離間可能に移動させる移動機構を備える駆動部 3412 とを含む。保持部材 3411 は、マガジン 8 に設定される保持部に係合・離脱可能な係合部（不図示）を含み、駆動部 3412 が駆動することでマガジン 8 の保持および保持の解除を行う。

[0034] 移動ユニット 342 は、保持ユニット 341 を移動させる。移動ユニット 342 は、保持ユニット 341 を昇降方向と平行な方向に延びる昇降軸 HC を中心に回転させる回転機構 3421 と、回転機構 3421 を昇降させる昇降機構 3422 と、昇降機構 3422 を昇降方向と直交する第一の水平方向となる X 方向に移動させる X 方向移動機構 3423 と、X 方向移動機構 3423 を昇降方向および X 方向と直交する第二の水平方向となる Y 方向に移動させる Y 方向移動機構 3424 とを含む。

[0035] 回転機構 3421 は、保持ユニット 341 が固定される回転体 3421a と、回転体 3421a を昇降機構 3422 の昇降軸 HC 周りに回転移動させる回転移動機構を含む回転駆動部 3421b と、を含む。回転駆動部 3421b が駆動することで回転体 3421a が昇降軸 HC を中心に回転し、保持ユニット 341 を昇降軸 HC 周りに回転移動させる。昇降機構 3422 は、回転機構 3421 が固定される昇降移動体 3422a と、昇降移動体 3422a を昇降方向に移動させる昇降駆動部 3422b と、を含む。昇降駆動部 3422b が駆動することで昇降移動体 3422a が昇降移動し、回転機構

3 4 2 1 と共に保持ユニット 3 4 1 を昇降移動させる。X 方向移動機構 3 4 2 3 は、昇降機構 3 4 2 2 が固定される X 方向移動体 3 4 2 3 a と、X 方向移動体 3 4 2 3 a を X 方向に移動させる第一水平駆動部 3 4 2 3 b と、を含む。第一水平駆動部 3 4 2 3 b が駆動することで X 方向移動体 3 4 2 3 a が X 方向に往復移動し、昇降移動機構 3 4 2 2 と共に保持ユニット 3 4 1 を X 方向に水平移動させる。Y 方向移動機構 3 4 2 4 は、X 方向移動機構 3 4 2 3 が X 方向に移動可能に係合する所定の長さのガイド部が設けられ、X 方向に所定の長さで形成される Y 方向移動体 3 4 2 3 a と、Y 方向移動体 3 4 2 4 a を Y 方向に移動させる第二水平駆動部 3 4 2 4 b と、を含む。第二水平駆動部 3 4 2 4 b が駆動することで Y 方向移動体 3 4 2 4 a が Y 方向に往復移動し、X 移動機構 3 4 2 3 と共に保持ユニット 3 4 1 を Y 方向に水平移動させる。これらの機構には、例えば、モータを駆動源としたボールねじ機構、ラックピニオン機構、ベルト伝動機構等の機構を適用可能である。

[0036] 搬入部 3 5 は、試験用トレイ搬送部 3 2 の搬送路上に設けられ、試験用トレイ 9 が移送部 2 により搬入される場所である。本実施形態では、搬入部 3 5 には昇降ユニット 3 5 1 が設けられ、昇降ユニット 3 5 1 が試験用トレイ搬送部 3 2 の上方において試験用トレイ 9 を移送部 2 から受け取り可能に構成される。昇降ユニット 3 5 1 は、試験用トレイ 9 を載置する載置部 3 5 1 a と、載置部 3 5 1 a を昇降させる昇降機構を含む昇降部 3 5 1 b と、を備える。これにより、試験用トレイ搬送部 3 2 と移送部 2 の保持部 2 1 に設けられたフォーク等との間において試験用トレイ 9 の受け取りを容易に行うことができる。

[0037] 搬出部 3 6 は、試験用トレイ搬送部 3 2 の搬送路上に設けられ、試験用トレイ 9 が、移送部 2 により搬出されるのを待機する場所である。本実施形態では、搬出部 3 6 には昇降ユニット 3 6 1 が設けられ、昇降ユニット 3 6 1 が試験用トレイ搬送部 3 2 の上方において試験用トレイ 9 を移送部 2 に受け渡し可能に構成される。昇降ユニット 3 6 1 は、試験用トレイ 9 を載置する載置部 3 6 1 a と、載置部を昇降させる昇降機構を含む昇降部 3 6 1 b と、

を備える。これにより、試験用トレイ搬送部 3 2 と移送部 2 の保持部 2 1 に設けられたフォーク等との間において試験用トレイ 9 の受け渡しを容易に行うことができる。

[0038] また、移載装置 3 a は、移載部 3 4 を支持する移載支持部 3 7 と、作業部 3 3 を支持する作業支持部 3 8 とを含む。移載支持部 3 7 及び作業支持部 3 8 は、ベース部 3 9 に一体的に支持される。これにより、作業部 3 3 及び移載部 3 4 の相対位置が規定されるので、マガジン 8 の移載をより精度良く行うことができる。また、試験用トレイ搬送部 3 2 と作業部 3 3 との位置合わせを行うことで作業領域 3 3 0 の設定が可能となり、試験用トレイ搬送部 3 2 に対する移載装置 3 a の配置を容易に行うことができる。

[0039] <ハードウェア構成例>

図 5 は、試験システム S Y のハードウェアの構成例を示すブロック図である。試験システム S Y は、上位装置であるホストコンピュータ 5 により統括的に制御される。例えば、ホストコンピュータ 5 が試験部の制御装置 1 0、移送部の制御装置 2 0 及び準備の制御装置 3 0 に制御信号をそれぞれ送信すると、各制御装置 1 0、2 0、3 0 はホストコンピュータ 5 から受信した情報に基づいて各制御装置 1 0、2 0、3 0 がそれぞれ制御する制御範囲に含まれる各構成要素を制御する。なお、ホストコンピュータ 5 は、試験システム S Y だけでなく、試験の上流工程であるバッテリーセルの形成工程に関する装置も含めて、バッテリーセル 7 の製造ライン全体を統括的に制御してもよい。

[0040] ホストコンピュータ 5 は、処理部 5 1 と、記憶部 5 2 と、I/F 部 5 3 とを含む。処理部 5 1 は、CPU (Central Processing Unit) に代表されるプロセッサであり、記憶部 5 2 に記憶されたプログラムを実行して試験システム S Y の各構成要素を統括的に制御する。記憶部 5 2 は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive) 等の記憶デバイス (記憶手段) であり、処理部 5 1 が実行するプログラムの他、各種の制御情報を記憶する。I/F 部 5 3 (インタフェース部 5 3) は

、処理部 5 1 と外部デバイスとの間の信号の送受信をするインタフェースである。I / F 部 5 3 は、例えば I / O (Input/Output) インタフェースや通信インタフェースを含み得る。本実施形態では、I / F 部 5 3 は通信インタフェースを含み、通信回線 5 4 を介して他の装置と通信を行う通信デバイスであり、処理部 5 1 は通信インタフェースを介して各試験部の制御装置 1 0 , 2 0 , 3 0 と情報の送受信を行う。なお、管理の制御装置 5 (以下ホストコンピュータ 5 と称する) の全部又は一部が P L C (Programmable Logic Controller) や A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 、 F P G A (Field Programmable Gate Array) で構成されてもよい。

[0041] また、試験部の制御装置 1 0 は、処理部 1 0 1 と記憶部 1 0 2 と I / F 部 1 0 3 とを含む。移送部の制御装置 2 0 は、処理部 2 0 1 と記憶部 2 0 2 と I / F 部 2 0 3 とを含む。準備の制御装置 3 0 は、処理部 3 0 1 と記憶部 3 0 2 と I / F 部 3 0 3 とを含む。これらは、ホストコンピュータ 5 の処理部 5 1 、記憶部 5 2 及び I / F 部 5 3 とそれぞれ同様の構成を有しうる。

[0042] <マガジン>

図 6 は、マガジン 8 及び試験用トレイ 9 の概略を示す斜視図である。

[0043] マガジン 8 は、複数のバッテリーセル 7 を配列して収納する容器である。マガジン 8 は、収納部 8 1 と支持部材 8 2 と複数の仕切部材 8 3 とを含む。複数のバッテリーセル 7 がマガジン 8 に収納されることにより、バッテリーセル 7 の製造工程においてバッテリーセル 7 を効率的に移送することができる。

[0044] 収納部 8 1 は、バッテリーセル 7 が配列されて収納される部分であり、収納部 8 1 の配列方向の一方側に設けられる前壁 8 0 1 と、収納部 8 1 の配列方向の他方側に設けられる後壁 8 0 2 と、前壁 8 0 1 と後壁 8 0 2 との間に設けられ、前壁 8 0 1 および後壁 8 0 2 の下端部に連結される底壁 8 0 3 と、底壁 8 0 3 の上方に離間して設けられ、前壁 8 0 1 と後壁 8 0 2 とを連結する一対の支持ガイド部材 8 2 4 , 8 2 4 と、を備える。一対の支持ガイド部材 8 2 4 , 8 2 4 は、配列方向と直交する水平方向に離間してそれぞれ配置され、前壁 8 0 1 および後壁 8 0 2 の配列方向と直交する水平方向のそれぞれ

れの側端部に連結される。一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 は、仕切部材 8 3 の配列方向への移動をガイドし、移動可能に支持する。本実施形態では、バッテリーセル 7 は厚さ方向に薄肉な偏平形状を有しており、収納部 8 1 は複数のバッテリーセル 7 が厚さ方向に配列されて収納される際に、複数の仕切部材 8 3 にそれぞれ支持され、収納部 8 1 に収納される。一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 は、支持部材 8 2 の配列方向への移動をガイドし、移動可能に支持する。以下、厚さ方向をバッテリーセル 7 の配列方向と称することがある。なお、バッテリーセル 7 の厚さサイズは、種類に応じて異なることがあり、収納部 8 1 が収納可能なバッテリーセル 7 の数はその厚さサイズに応じて適宜設定可能である。

[0045] 支持部材 8 2 は、バッテリーセル 7 を配列方向に支持する部材であり、配列方向の一方側に配置される一方の支持部材 8 2 a と、配列方向の他方側に配置される他方の支持部材 8 2 b とが設けられる。それぞれの支持部材 8 2 a、8 2 b は、配列方向の一方側から他方側に、もしくは、配列方向の他方側から一方側に、一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 にそれぞれ支持され、移動可能に構成される。また支持部材 8 2 a は、一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 にそれぞれ係合し、配列方向に移動可能に支持される一对の係合部 8 2 a t, 8 2 a t を備える。支持部材 8 2 a は収納部 8 1 に収納されるバッテリーセル 7 の仕切部材 8 3 と前壁 8 0 1 との間に配列方向に設けられる。支持部材 8 2 a は、配列方向の一方側の面がバッテリー 7 を押圧する押圧面として設けられ、配列方向の他方側の面が後述する押圧部 9 2 6 に押圧される被押圧面として設けられる。また支持部材 8 2 b は、一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 にそれぞれ係合し、配列方向に移動可能に支持される一对の係合部 8 2 b t, 8 2 b t を備える。また、支持部材 8 2 b は収納部 8 1 に収納されるバッテリーセル 7 の仕切部材 8 3 と後壁 8 0 2 との間に配列方向に設けられる。支持部材 8 2 b は、配列方向の一方側の面が後壁 8 0 2 と当接する一方当接面として設けられ、配列方向の他方の面が加圧機構 9 2 によって配列方向の一方向となる加圧方向に移動されるバッテリーセル 7 (具体的

には、後述の仕切部材 8 3) と当接する他方当接面として設けられる。支持部材 8 2 b は、加圧機構 9 2 によって配列方向の一方向に移動されるバッテリー 7 が支持部材 8 2 b の他方当接面に当接することでバッテリー 7 と共に配列方向の一方向に移動される。

[0046] また、配列方向の一方向に移動される支持部材 8 2 b は、支持部材 8 2 b 一方当接面が後壁 8 0 2 と当接することで配列方向の一方向への移動が規制される。配列方向の一方向への移動が規制されることでマガジン 8 に対する支持部材 8 2 b の配列方向の位置が後壁 8 0 2 を基準に規定される。移動が規制された支持部材 8 2 b の他方当接面とバッテリーセル 7 とが当接することで配列方向の一方向への移動が規制されると共に、マガジン 8 におけるバッテリーセル 7 の配列方向の位置が支持部材 8 2 b を基準に規定される。また、移動が規定されるバッテリーセル 7 が加圧機構 9 2 の加圧動作によって更に配列方向の一方向へ押し付けて移動させようとすることで圧力がバッテリーセル 7 に付与される。本実施形態では、支持部材 8 2 a を介して加圧機構 9 2 からバッテリーセル 7 へと圧力が付与される。

[0047] 仕切部材 8 3 は、収納部 8 1 に収納された複数のバッテリーセル 7 の間に設けられる仕切部 8 3 a と、バッテリーセル 7 を支持する支持部 8 3 b と、を含む。また仕切部材 8 3 は、一对の支持ガイド部材 8 2 4, 8 2 4 にそれぞれ係合し、配列方向に移動可能な一对の係合部 8 3 c, 8 3 c を備える。複数の仕切部材 8 3 は、収納部 8 1 に収納される各バッテリーセル 7 をそれぞれ支持すると共に仕切る部材である。仕切部材 8 3 は、収納部 8 1 に対してバッテリーセル 7 の配列方向に摺動可能に設けられている。

[0048] 前壁 8 0 1 は、配列方向に貫通する孔として複数の開口 8 4 が形成される。前壁 8 0 1 の開口 8 4 は、マガジン 8 外部から支持部材 8 2 a に配列方向の力を付与するための開口である。配列方向の力は、後述する押圧部 9 2 6 が開口 8 4 を通過して支持部材 8 2 a を押し付けることで支持部材 8 2 a に付与される。前壁 8 0 1 には、押圧部 9 2 6 から支持部材 8 2 a に付与される圧力が均一になるように複数の開口 8 4 が所定の間隔で形成される。前壁

８０１に設けられる開口８４は、本実施形態では６つ形成される。しかし、支持部材８２ａの外形サイズより小さいサイズであれば、大きい一つの開口８４が形成されてもよい。また、押圧部９２６から支持部材８２ａに付与される圧力が均一に付与されれば、２つ以上の開口８４が形成されてもよい。また前壁８０１は、試験用トレイ９に載置された状態で配列方向の他方向へ移動された際に試験用トレイ９に設けられる後述の取出位置規定部９２７３に当接し、配列方向の他方向への移動が規制される。また底壁８０３は、試験用トレイ９に載置された状態で配列方向へ移動可能に後述する複数の幅方向規定部９２７１により配列方向と直交する水平方向への移動が規制される。

[0049] <試験用トレイ>

試験用トレイ９は、バッテリーセル７の充放電試験等に用いられ、マガジン８に収納されたバッテリーセル７を押し付ける。試験用トレイ９は、壁部９０と、載置部９１と、加圧機構９２とを有する。

[0050] 壁部９０（図７Ａ等参照）は、載置部９１を間に挟んで配列方向の一方側に前壁９０１が、配列方向の他方側に後壁９０２が配置される。また、壁部９０には、前壁９０１及び後壁９０２のそれぞれの下部と連結し、配列方向に延びる底壁９０３が含まれる。また、壁部９０は、配列方向と直交する方向の前壁９０１、後壁９０２および底壁９０３のそれぞれの一方側および他方側と、連結する側壁９０４を含むと共に、上方が開口した箱状の形状を有する。なお、側壁９０４が設けられない構成も採用可能である。

[0051] 載置部９１（図７Ａ等参照）は、マガジン８を載置する部分であり、底壁９０３に設けられる。本実施形態では、複数のバッテリーセル７が配列されて収納されるマガジン８が載置部９１に載置される。

[0052] 加圧機構９２は、載置部９１に載置されたマガジン８に収納された複数のバッテリーセル７を配列方向に押し付ける機構である。本実施形態では、加圧機構９２は、配列方向の一方側となるマガジン８の前壁８０１側から、支持部材８２ａを移動させ、配列方向の一方方向へ押し付けることでマガジン８に

収納されたバッテリーセル 7 を押し付ける。加圧機構 9 2 は、操作部 9 2 1 と伝達部材 9 2 2 と移動体 9 2 3 とガイド部材 9 2 4 と付与部材 9 2 5（図 7 A 等参照）と押圧部 9 2 6 とを含む。

[0053] 操作部 9 2 1 は、外部からの加圧機構 9 2 の操作を受け付けるものであり、前壁 9 0 1 の外側に設けられている。本実施形態では、操作部 9 2 1 は作業部 3 3 の操作ユニット 3 3 2 からの加圧機構 9 2 の操作を受け付ける。操作ユニット 3 3 2 が操作部 9 2 1 を配列方向に移動させることで移動体 9 2 3 も配列方向に移動される。操作部 9 2 1 は、操作部材 9 2 1 1 を含む。操作部材 9 2 1 1 は、操作ユニット 3 3 2 によって加圧機構 9 2 が操作される際に操作ユニット 3 3 2 と係合する部分である。本実施形態の操作部材 9 2 1 1 は、伝達部材 9 2 2 の一方端部に設けられ、伝達部材 9 2 2 から配列方向と交差する方向に延出する円形状のフランジ部材である。

[0054] 伝達部材 9 2 2 は、操作部材 9 2 1 1 と移動体 9 2 3 の板状部材 9 2 3 1 とを接続する棒状の部材である。伝達部材 9 2 2 は、前壁 9 0 1 に形成された開口を通して設けられており、前壁 9 0 1 に対して相対移動可能に設けられる。

[0055] 伝達部材 9 2 2 には、操作規制部 9 2 2 1 が形成されている。操作規制部 9 2 2 1 は、後述する付与部材 9 2 5 により力が付与される向き（前壁 9 0 1 を基準として、板状部材 9 2 3 1 が前壁 9 0 1 から離間する向き）に移動される伝達部材 9 2 2 の移動を規制する。本実施形態では、操作規制部 9 2 2 1 は前壁 9 0 1 の外側の伝達部材 9 2 2 に設けられた錨状の部材であり、前壁 9 0 1 の外面に当接することにより伝達部材 9 2 2 の移動を規制する。操作規制部 9 2 2 1 により、操作部材 9 2 1 1 と前壁 9 0 1 とを所定の間隔に離間した状態にし、操作ユニット 3 3 2 と操作部材 9 2 1 1 との係合を可能にする。

[0056] 移動体 9 2 3 は、複数のバッテリーセル 7 の配列方向に移動する部材である。移動体 9 2 3 は、操作部 9 2 1 が外部から操作されることで伝達部材 9 2 2 を介して伝達されることによって移動する。移動体 9 2 3 は、伝達部材 9

２２に接続する板状部材９２３１と、ガイド部材９２４に対して摺動可能な摺動体９２３２とを有する。板状部材９２３１は、伝達部材９２２が接続される接続部９２３１ａと、摺動体９２３２が設けられる摺動支持部９２３１ｂと、押圧部９２６が設けられる押圧支持部９２３１ｃと、を備える。接続部９２３１ａは、板状部材９２３１の中央部に設けられる。摺動体９２３２は、押圧方向と直交する方向の板状部材９２３１の一方端部および他方端部にそれぞれ２つずつ、合計４つが設けられ、上下方向に間隔を空けて構成される。

[0057] ガイド部材９２４は、移動体９２３の移動を配列方向にガイドする。ガイド部材９２４は、バッテリーセル７の配列方向に延びる棒状の部材であり、移動体９２３の摺動体９２３２がガイド部材９２４に沿って摺動可能なように設けられている。ガイド部材９２４は、配列方向と直交する前壁９０１および後壁９０２の一方端部および他方端部にそれぞれ２つずつ、合計４つ設けられる。また、一方端部に設けられる２つのガイド部材９２４および他方端部に設けられる２つのガイド部材９２４はそれぞれ、上下方向に間隔を空けて平行に設けられる。ガイド部材９２４は、本実施例においては、断面円形の部材が採用される。

[0058] 付与部材９２５は、移動体９２３移動体に対してバッテリーセル７の配列方向の力を付与する。付与部材９２５は、例えばバネ等の弾性部材を含み得る。本実施形態では、付与部材９２５は、圧縮バネであり、前壁９０１と板状部材９２３１との間で伝達部材９２２との間に設けられている。

[0059] 押圧部９２６（図７Ａ等参照）は、移動体９２３の板状部材９２３１に接続して設けられ、マガジン８の被押圧部である支持部材８２ａを押圧する。押圧部９２６は、載置部９１に載置されたマガジン８の前壁８０１に形成された開口８４の位置に対応する位置に一致するように板状部材９２３１の押圧支持部９２３１ｃに設けられる。押圧部９２６は、板状部材９２３１から配列方向に延びる所定の長さを有する棒状の部材である。押圧部９２６は、板状部材９２３１がマガジン８に近接する側に移動することにより、開口８

4 を通過して支持部材 8 2 a を押圧することができる。

[0060] 規定部 9 2 7 は、載置部 9 1 に載置されたマガジン 8 の位置を規定する。本実施形態では、載置部 9 1 に設けられる複数の規制部 9 2 7 に画定される範囲が載置位置 9 1 a（二点鎖線）として設定される。マガジン 8 が載置部 9 1 の載置位置 9 1 a に載置された状態で加圧機構 9 2 によりマガジン 8 に収納されたバッテリーセル 7 を押し付ける。そのため、規定部 9 2 7 によって加圧機構 9 2 に対するマガジン 8 の相対位置が規定される。また、規定部 9 2 7 は、マガジン 8 の取り出し時には、加圧機構 9 2 のよる加圧状態が解除され、移載部 3 4 によってマガジン 8 が載置位置 9 1 a の範囲内に設定される取り出し可能な位置でマガジン 8 を規定する。規定部 9 2 7 は、幅方向規定部 9 2 7 1 と、取出位置規定部 9 2 7 3（図 7 A 等参照）とを含む。また、規定部 9 2 7 は、加圧位置規定部 9 2 7 2 を含み得る。

[0061] 幅方向規定部 9 2 7 1 は、載置部 9 1 と水平な幅方向のマガジン 8 の位置を規定するべく、バッテリーセル 7 の配列方向と交差する方向に間隔を空けて複数設けられる。本実施形態では、幅方向規定部 9 2 7 1 は、底壁 9 0 3 から上方に突出して設けられ、規制部を備える直方体状の形状を有する部材である。この部材の規制部にマガジン 8 の側部が当接することによりマガジン 8 の位置が規定される。本実施形態においては、直方体状の幅方向規制部材 9 2 7 1 を幅方向に間隔を空けて複数底壁 9 0 3 上に設けられる。

[0062] 加圧位置規定部 9 2 7 2 は、マガジン 8 が加圧機構 9 2 により加圧される際の載置部 9 1 におけるマガジン 8 の配列方向の位置を規定する。本実施形態では、加圧位置規定部 9 2 7 2 は、後壁 9 0 2 から加圧機構 9 2 側に突出するように設けられている。載置部 9 1 に載置されたマガジン 8 は、加圧機構 9 2 の加圧動作によって配列方向の一方側に移動され、加圧位置規定部 9 2 7 2 とマガジン 8 の後壁 8 0 2 とが当接することにより載置部 9 1 におけるマガジン 8 の加圧位置が規定される。

[0063] 取出位置規定部 9 2 7 3 は、マガジン 8 が載置部 9 1 から取り出される際のマガジン 8 の配列方向の位置における取り出し位置を規定する。本実施形

態では、取出位置規定部 9 2 7 3 は、底壁 9 0 3 から突出して設けられ、規定部を備える直方体状の形状を有する部材である。この部材の規定部にマガジン 8 の前壁 8 0 1 が当接することにより載置部 9 1 におけるマガジン 8 の取り出し位置が規定される。

[0064] <マガジンの載置位置>

図 7 A～図 7 C は、試験用トレイ 9 の各状態を示す平面図である。図 7 A は、試験用トレイ 9 にマガジン 8 が載置される前の試験用トレイ 9 の状態を示す図である。図 7 B は、試験用トレイ 9 にマガジン 8 が載置されており、加圧機構 9 2 によるバッテリーセル 7 の加圧が解除されている状態を示す図である。図 7 C は、試験用トレイ 9 にマガジン 8 が載置されており、加圧機構 9 2 によりバッテリーセル 7 が加圧されている状態を示す図である。

[0065] 図 7 A で示す状態では、操作ユニット 3 3 2（図 4 A 参照）が操作部 9 2 1 を操作して移動体 9 2 3 を前壁 9 0 1 側に引っ張ることにより、圧縮バネである付与部材 9 2 5 が縮められ、押圧部 9 2 6 が載置位置 9 1 a の範囲外に配置されている。これにより、移載部 3 4 は、マガジン 8 が移動体 9 2 3 と干渉することなくマガジン 8 を載置部 9 1 の載置位置 9 1 a の範囲内に載置することができる。

[0066] 図 7 B で示す状態では、マガジン 8 の位置が載置位置 9 1 a の範囲内に配置されている。移載部 3 4 がマガジン 8 を載置する場合、あるいは載置されているマガジン 8 を取り出す場合、マガジン 8 の前壁 8 0 1 及び後壁 8 0 2 に保持部材 3 4 1 1，3 4 1 1 を係合させることで保持することとなる。マガジン 8 を載置部 9 1 に載置する際には、載置位置 9 1 a の範囲内にマガジン 8 を載置し、マガジン 8 の前壁 8 0 1 及び後壁 8 0 2 と保持部材 3 4 1 1，3 4 1 1 との係合を解除することにより、マガジン 8 が載置部 9 1 に載置される。また、マガジン 8 を試験用トレイ 9 から取り出す際には、マガジン 8 の位置を取出位置規定部 9 2 7 3 で規定される載置位置 9 1 a の範囲内に移動させることにより、後壁 8 0 2 と加圧位置規定部 9 2 7 2 との当接状態が解除され、マガジン 8 を上方へ移動させることが可能となる。

[0067] 図7Cで示す状態は、マガジン8が加圧位置規定部9272により規定されている。マガジン8は、付与部材925により力が付与された押圧部926によって後壁902側へと移動され、加圧位置規定部9272によりマガジン8の移動が規制されることで押圧されている。これにより、マガジン8に収納されているバッテリーセル7に対して支持部材82aを介して圧力が付与される。すなわち、バッテリーセル7が加圧状態となる。なお、本実施形態では、圧縮バネである付与部材925は、その自然長が図7Cで示す状態よりも長いものが用いられる。具体的には、圧縮バネである付与部材925の自然長は、押圧部926の長さより長いものが用いられる。これにより、付与部材925の弾性力により、バッテリーセル7に対して圧力が付与される。

[0068] また、加圧位置規定部9272により加圧状態における試験用トレイ9に対するマガジン8の相対位置が規定される。よって、試験用トレイ9が試験部11に移送された際、試験部11に対する試験用トレイ9の位置決めがなされると試験部11に対するマガジン8の位置も規定される。これにより、試験用トレイ9が試験部11に移送された際のマガジン8の位置決めを容易に行うことができる。よって、試験部11に設けられる試験ユニットの接触子の位置と、試験用トレイ9に載置されるマガジン8に收容されるそれぞれのバッテリーセル7の電極の位置とを一致させることができる。

[0069] <バッテリーセルの製造工程の概略>

バッテリーセル7の製造工程では、バッテリーセル7を形成した後にバッテリーセル7の試験を行う。図8は、バッテリーセル7の製造工程の一部についての概略を示すフローチャートである。本実施形態では、バッテリーセル7の製造工程には、バッテリーセル形成工程(S1)、バッテリーセル収納工程(S2)及びバッテリーセル試験工程(S3)が含まれる。バッテリーセル形成工程は、バッテリーセル7を形成する、バッテリーセル収納工程は、バッテリーセル形成工程で形成したバッテリーセル7をマガジン8に収納する。バッテリーセル試験工程は、バッテリーセル収納工程でマガジン8に収納されたバッテリーセル7の試験を行う。このように、本実施形態では、前述した試験システムSYにより

バッテリーセル 7 の試験が行われる前に、バッテリーセル 7 の形成及び形成されたバッテリーセル 7 のマガジン 8 への収納が行われる。

[0070] 図 9 は、図 8 のバッテリーセル形成工程（S 1）の具体例を示すフローチャートである。

[0071] S 1 0 1 の電極積層工程では、正極、負極及びセパレータを順次積層することにより、電極積層体を形成する。例えば、正極は、集電体となるアルミニウム箔の両面に正極活物質をバインダを含むスラリーとして塗布し、乾燥かつ圧延して所定の厚みの活物質層を形成したものであってもよい。積層された複数の正極の集電体端部は、互いに重ねられ、端子となる正極タブが超音波溶接され得る。また例えば、負極は、集電体となる銅箔の両面に負極活物質をバインダを含むスラリーとして塗布し、乾燥かつ圧延して所定の厚みの活物質層を形成したものであってもよい。積層された複数の負極の集電体端部は、互いに重ねられ、端子となる負極タブが超音波溶接され得る。さらに例えば、セパレータは、正極と負極との間の短絡を防止すると同時に電解液を保持する機能を有するものであってもよく、ポリエチレン（PE）やポリプロピレン（PP）等の合成樹脂の微多孔性膜あるいは不織布から構成され得る。

[0072] S 1 0 2 の外装工程では、S 1 0 1 で形成された電極積層体が、可撓性を有するフィルム状の外装体の中に配置される。外装体は、例えば、アルミニウム箔の内側に合成樹脂製の熱融着層を、外側に合成樹脂製の保護層をそれぞれラミネートしてなる三層構造を有するラミネートフィルムで構成され得る。一例として、外装体は、電極積層体の下面側に配置される 1 枚のラミネートフィルムと上面側に配置される他の 1 枚のラミネートフィルムとにより構成される。そして、これら 2 枚のラミネートフィルムの間に電極積層体を配置し、周囲の四辺のうち一边を注入口として残した上で、他の三辺を重ね合わせて互いに熱融着してもよい。

[0073] S 1 0 3 の注液工程では、外装体の注液口から電解液の注液が行われる。例えば、注液は、所定の減圧状態で複数回に分けて行われる。これにより、

外装体の内部に残存する空気を除去しつつ電解液の注液を行うことができる。

[0074] S 1 0 4 の封止工程では、注入口を熱融着等により封止する。一実施形態において、ここでの封止はいわゆる仮封止である。後述する充放電後に、充電に伴って発生したガスを抜くために注入口、あるいはその近傍、が開封されるため、そのガス抜き後に最終的な封止が行われる。以上の工程により、バッテリーセル 7 が形成される。

[0075] <試験システムの制御例>

試験システム S Y の制御例について説明する。図 1 0 は、試験システム S Y の制御例を示すフローチャートであり、図 8 の S 3 の具体例を示す。例えば、本フローチャートは、ホストコンピュータ 5 又は各制御装置 1 0 , 2 0 , 3 0 の C P U が R O M 等に記憶されたプログラムを R A M に読み出して実行することにより、各制御装置 1 0 , 2 0 , 3 0 が試験システム S Y のそれぞれの制御範囲に含まれる各構成要素の動作を制御することで実現される。また例えば、本フローチャートによる試験システム S Y の各構成要素の動作は、試験エリア 1 において試験を行うバッテリーセル 7 が収納されたマガジン 8 に対して実行される。

[0076] S 3 0 0 は、マガジン 8 が試験システム S Y の範囲内へ移送される第 1 のマガジン移送工程であり、試験システム S Y の範囲外でバッテリーセル 7 を収納したマガジン 8、すなわち未試験のバッテリーセル 7 を収納したマガジン 8 が試験システム S Y の範囲内に移送される。本実施形態では、不図示の移送装置等によって、マガジン搬送部 3 1 の搬入コンベヤ 3 1 1 に未試験のバッテリーセル 7 を収納したマガジン 8 が移送される。

[0077] S 3 0 1 は、第 2 のマガジン移送工程であり、搬入コンベヤ 3 1 1 は試験システム S Y の外部から試験システム S Y の範囲内に移送されてきたマガジン 8 を作業部 3 3 の近傍まで搬送する。例えば、ホストコンピュータ 5 の処理部 5 1 は、準備の制御装置 3 0 に対してマガジン 8 の搬送指示を行い、指示を受け付けた準備の制御装置 3 0 がマガジン搬送部 3 1 を制御し、マガジ

ン 8 を搬送させる。

[0078] S 3 0 2 は、マガジン載置工程であり、移載部 3 4 は搬入コンベア 3 1 1 に設定されるマガジン取出部に待機されるマガジン 8 を保持し、マガジン取出部から取り出して予め作業領域 3 3 0 に待機する試験用トレイ 9 に移載し、載置する。マガジン載置工程は、作業領域 3 3 0 において試験用トレイ 9 を支持し、規制ユニット 3 3 3 が動作することで試験用トレイ 9 が位置決めされる試験トレイ位置決め工程を含む。またマガジン載置工程は、作業領域 3 3 0 で位置決めされる試験用トレイ 9 の加圧機構 9 2 を操作ユニット 3 3 2 が動作することで操作し、加圧機構 9 2 の加圧状態を解除し、試験用トレイ 9 の載置部 9 1 へマガジン 8 の載置を可能にするマガジン載置準備工程を含む。また、マガジン載置工程は、試験用トレイ 9 の載置部 9 1 へマガジン 8 が載置され、移載部 3 4 がマガジン 8 の保持を解除するマガジン載置完了工程を含む。

[0079] S 3 0 3 は、加圧工程であり、操作ユニット 3 3 2 が動作することで加圧機構 9 2 は試験用トレイ 9 に載置されたマガジン 8 に収納されたバッテリーセル 7 を配列方向の一方側に押し付け、マガジン 8 と共にバッテリーセル 7 を試験用トレイ 9 に保持する。加圧工程は、操作ユニット 3 3 2 を動作させることで加圧機構 9 2 を操作し、試験用トレイ 9 に載置されたマガジン 8 に収容されバッテリーセル 7 を配列方向の一方側へ押し付けることで試験用トレイ 9 に対する所定の位置にマガジン 8 を移動させると共に、バッテリーセル 7 をマガジン 8 に対する所定の位置に移動させる加圧移動工程と、配列方向に移動されたバッテリーセル 7 をマガジン 8 の配列方向の所定の位置に位置決めすると共に試験用トレイ 9 に載置されるマガジン 8 を試験用トレイ 9 の配列方向の所定の位置に位置決めし、保持する加圧保持工程と、を含む。

[0080] S 3 0 4 は、試験管理工程であり、処理部 5 1 は、試験エリア 1 の各試験部 1 1 の試験状況に関する情報を取得する。例えば、処理部 5 1 は、各試験部 1 1 の空き状況情報や、試験の完了予定時刻等の試験時間状況情報を試験部の制御装置 1 0 から取得する。試験管理工程は、各試験部 1 1 の試験状況

の情報を収集する試験情報収集工程を含む。

[0081] S305は、試験決定工程であり、処理部51は、試験管理工程で取得した試験状況の情報に基づいて、マガジン8を載置した試験用トレイ9の搬送先となる試験部11を決定する。試験決定工程は、各試験部11のそれぞれの試験情報を比較する試験情報比較工程と、比較したそれぞれの試験情報を基に試験用トレイ9の移送先となる試験部11を抽出する移送先抽出工程と、を含む。これにより、複数の試験部11の状況に応じて効果的に試験用トレイ9の移送を行うことができる。なお、処理部51は、本フローチャートで説明する処理とは別に、試験部11の試験状況に関する情報を取得し、管理してもよい。この場合には、処理部51は、試験管理工程の処理を省略し、管理している情報を元に搬送先となる試験部11を決定してもよい。なお、処理部51は、試験部11の情報を定期的に取得してもよい。また、試験部11の状況が更新された場合にその都度試験部の制御装置10から処理部51に更新された情報が送信されるように試験情報更新工程を含めてもよい。

[0082] S306は、第1の試験用トレイ移送工程であり、試験用トレイ9を準備エリア3から試験エリア1に移送する。第1の試験用トレイ移送工程は、作業領域330にある試験用トレイ9を昇降ユニット331が動作することでその下方の試験用トレイ搬送部32に移動させ、搬送部32に移動された試験用トレイ9を試験用トレイ搬送部32により搬出部36まで搬送させる試験用トレイ搬出工程を含む。また第1の試験用トレイ移送工程は、搬出部36に移送された試験用トレイ9を移送部2のフォーク等により回収可能なように、昇降ユニット361が動作することで試験用トレイ9を搬送部32から持ち上げ、その後、試験決定工程で決定された試験部11まで移送部2が試験用トレイ9を移送する試験部移送工程を含む。本実施形態では、加圧工程でバッテリーセル7を配列方向の一方側に予め押し付け、所定の位置に位置決めした状態に準備しているため、試験部11には、試験用トレイ9に対するマガジン8の位置およびマガジン8に対するバッテリーセル7の位置が規定

され、保持された加圧状態で試験用トレイ 9 が移送される。

[0083] S 3 0 7 は、充放電試験実施工程であり、バッテリーセル 7 の充放電に関する試験を予め設定される試験プロセスに基づいて実施する。試験プロセスとしては、初期充電、エージング、放電等の工程が含まれる。

[0084] S 3 0 8 は、第 2 の試験用トレイ移送工程であり、試験管理工程の処理に基づき試験用トレイ 9 を試験エリア 1 から準備エリア 3 に移送する。第 2 の試験用トレイ移送工程は、移送部 2 が、試験用トレイ 9 を準備エリア 3 の搬入部 3 5 まで移送し、搬入部 3 5 の上方で昇降ユニット 3 5 1 に載置させ、昇降ユニット 3 5 1 が動作することでその下方に試験用トレイ 9 を移動させて試験用トレイ搬送部 3 2 に載置させる試験用トレイ搬入工程を含む。また第 2 の試験用トレイ移送工程は、試験用トレイ搬送部 3 2 に載置された試験用トレイ 9 を試験用トレイ搬送部 3 2 により作業部 3 3 に移動させ、作業部 3 3 に移送された試験用トレイ 9 を昇降ユニット 3 3 1 が動作することで上方の作業領域 3 3 0 に移動させる作業部移送工程を含む。

[0085] S 3 0 9 は、加圧解除工程であり、試験用トレイ 9 の加圧機構 9 2 により加圧されたバッテリーセル 7 の加圧状態を解除する。搬入部 3 5 に移送されてきた試験用トレイ 9 は、試験用トレイ搬送部 3 2 により作業部 3 3 の近傍まで搬送される。その後、試験用トレイ 9 は、移載部 3 4 により作業部 3 3 の作業領域 3 3 0 に移載される。操作ユニット 3 3 2 は、作業領域 3 3 0 に移送されてきた試験用トレイ 9 の操作部 9 2 1 を操作することにより、バッテリーセル 7 の加圧状態を解除する。

[0086] S 3 1 0 は、マガジン取出工程であり、移載部 3 4 は、試験用トレイ 9 の載置部 9 1 に載置されているマガジン 8 を試験用トレイ 9 から取り出す。移載部 3 4 は取り出したマガジン 8 を搬出コンベヤ 3 1 2 に移載する。マガジン 8 は搬出コンベヤ 3 1 2 により搬出位置まで搬送される。搬出位置の試験済バッテリーセル 7 が収納されるマガジン 8 は不図示の搬送装置等によって下流工程が行われる場所まで運ばれる。本実施形態においては、例えば、再び封止工程に移送され、最終的な封止が行われる。

[0087] なお、マガジン 8 が取り出された後の試験用トレイ 9 には、搬入コンベヤ 3 1 1 によって作業部 3 3 に搬送されてきた後続のマガジン 8 が載置される。このように、作業部 3 3 では、試験用トレイ 9 に載置されるマガジン 8 の入替が行われる。

[0088] 以上説明したように、本実施形態では、加圧機構 9 2 を有する試験用トレイ 9 が試験を行う試験エリアでのみ使用され、試験工程の前後の工程においては加圧機構を有しないマガジン 8 によりバッテリーセル 7 の搬送が行われる。したがって、加圧機構を有するマガジン 8 に比べてマガジン 8 の構成を簡素化することができる。これにより、部品点数の削減によるマガジン 8 のコスト低減が可能となる。また、本実施形態では、試験の前後の工程においてはマガジン 8 によりバッテリーセル 7 が移送されるため、試験用トレイ 9 の必要数を低減することができ、製造設備全体における製造コストを低減することができる。

[0089] また、本実施形態では、準備エリア 3 でマガジン 8 に収納される複数のバッテリーセル 7 を配列方向の一方側に位置付けつつ、加圧状態とした上で試験用トレイ 9 が試験部 1 1 へと搬送される。したがって、例えばマガジン 8 にバッテリーセル 7 の加圧機構を設けず試験部 1 1 で押し付ける機構を設けた場合と比べて試験効率の低下を抑制することができる。すなわち、試験部 1 1 にバッテリーセル 7 を押し付ける機構を設けた場合、バッテリーセル 7 の加圧動作及び加圧状態の解除動作を試験部 1 1 にて行う必要がある。よって、本実施形態の試験方法では、試験用トレイ 9 が試験部 1 1 を占有する一回あたりの時間を短縮することができるため、複数の試験部 1 1 を備える試験システム S Y 全体で見た場合の試験効率の低下を抑制することができる。

[0090] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態では、加圧機構が加圧移動規制部を有する等、加圧機構の構造が第 1 実施形態と異なる。以下、図 1 1 A ~ 図 1 2 B を参照して第 2 実施形態について説明するが、第 1 実施形態と同様の構成については説明を省略する場合がある。

- [0091] 図 1 1 A 及び図 1 1 B は、第 2 実施形態に係る試験用トレイ 9 の構成を説明する平面図である。図 1 1 A はマガジン 8 に収納されたバッテリーセル 7 が加圧されていない状態、図 1 1 B はマガジン 8 に収納されたバッテリーセル 7 が加圧されている状態をそれぞれ示している。
- [0092] 加圧機構 9 5 は、操作部 9 5 1 と伝達部材 9 5 2 と移動体 9 5 3 とガイド部材 9 2 4 と付与部材 9 5 5 と押圧部 9 2 6 とを含む。加圧機構 9 5 の操作部 9 5 1 は、操作部材 9 5 1 1 と、加圧移動規制部 9 5 1 2 と、を有する。操作部材 9 5 1 1 は、伝達部材 9 5 2 の一方端部に設けられ、伝達部材 9 5 2 から配列方向と交差する方向に延出する矩形状のフランジ部材である。加圧移動規制部 9 5 1 2 は、付与部材 9 5 5 により力が付与される向きと反対向き（板状部材 9 5 3 1 を基準として、操作部材 9 5 1 1 が板状部材 9 5 3 1 から離間する向き：X 方向の正の向き）に移動される移動体 9 5 3 の移動を規制する。本実施形態では、加圧移動規制部 9 5 1 2 は、伝達部材 9 5 2 の移動方向と交差する方向に突出して操作部材 9 5 1 1 と板状部材 9 5 3 1 との間に設けられる凸状の部材である。
- [0093] また、本実施形態では、付与部材 9 5 5 は、伝達部材 9 5 2 に設けられたフランジ部 9 5 2 2 と移動体 9 5 3 の板状部材 9 5 3 1 との間に設けられている。また、移動体 9 5 3 の板状部材 9 5 3 1 は、フランジ部 9 5 2 2 とフランジ部 9 5 2 3 との間を摺動可能に設けられている。図 1 2 A に示す状態においては、移動体 9 5 3 は、付与部材 9 5 5 の弾性力によってフランジ部 9 5 2 2 を基準としてフランジ部 9 5 2 3 側に押し付けられた状態で伝達部材 9 5 2 に構成されている。
- [0094] 図 1 2 A は、加圧移動規制部 9 5 1 2 による規制動作を説明する図であって規制前の状態を示す図である。図 1 2 B は、加圧移動規制部 9 5 1 2 による規制動作を説明する図であって規制時の状態を示す図である。
- [0095] 本実施形態では、伝達部材 9 5 2 は、操作部材 9 5 1 1 と移動体 9 5 3 の板状部材 9 5 3 1 とを接続する棒状の部材である。伝達部材 9 5 2 は、前壁 9 0 1 に形成された開口 9 3 を通して設けられており、前壁 9 0 1 に対して

相対移動可能に設けられる。また、伝達部材 9 5 2 は、板状部材 9 5 3 1 に形成された不図示の開口を通して設けられており、伝達部材 9 5 2 の他方端部には、伝達部材 9 5 2 から配列方向と交差する方向に延出する円形状のフランジ部 9 5 2 3 が設けられ、伝達部材 9 5 2 と板状部材 9 5 3 1 とが相対移動可能に構成される。伝達部材 9 5 2 は、操作ユニット 3 3 2 による操作部 9 5 1 の操作によって、軸方向に移動可能であるとともに移動体 9 5 3 に対して配列方向に延設される伝達部材 9 5 2 の軸心周りに回転可能に設けられる。

[0096] また、開口 9 3 は、伝達部材 9 5 2 が挿通される中心開口 9 3 a と、伝達部材 9 5 2 の軸心周りに伝達部材 9 5 2 を所定の回転角度に移動させることで加圧移動規制部 9 5 1 2 が通過可能なキー形状のキー開口 9 3 b, 9 3 b と、を有している。図 1 2 A の例では、開口 9 3 のキー開口 9 3 b, 9 3 b は、中心開口 9 3 a から載置部 9 1 の載置面と平行な水平方向（Y 方向）に延びる長い形状の開口が形成される。よって、伝達部材 9 5 2 から周方向に突出して設けられる加圧移動規制部 9 5 1 2 をキー開口 9 3 b, 9 3 b と一致させることで開口 9 3 を通過させることができる。

[0097] 一方、加圧移動規制部 9 5 1 2 が前壁 9 0 1 一方側から（図 1 2 A の状態から）前壁 9 0 1 の他方側へ開口 9 3 を通過させた後、伝達部材 9 5 2 を回転させる（図 1 2 B の例では 9 0 度回転させる）ことで加圧移動規制部 9 5 1 2 とキー開口 9 3 b, 9 3 b との位相が不一致となり、配列方向の他方側から一方側への移動体 9 2 3 の移動が前壁 9 0 1 により規制される。このため、伝達部材 9 5 2 に接続して設けられる移動体 9 5 3 の移動も規制される。

[0098] バッテリセル 7 が加圧された状態で充放電等の試験が実施されると、バッテリセル 7 が膨張することがある。バッテリセル 7 が膨張すると、移動体 9 5 3 には X 方向の正の向き（後壁 9 0 2 を基準として前壁 9 0 1 側向き）の力が加わる。本実施形態では、加圧移動規制部 9 5 1 2 によりバッテリセル 7 の膨張に起因する移動体 9 5 3 の移動を所定の移動範囲内に抑制すること

ができる。

[0099] <第3実施形態>

第3実施形態では、付与部材の構成が第1及び第2実施形態と異なる。以下、図13を参照して第3実施形態について説明するが、第1及び第2実施形態と同様の構成については説明を省略する場合がある。

[0100] 図13は、第3実施形態に係る試験用トレイ9の構成を説明する平面図である。第1及び第2実施形態の付与部材は、前壁901と移動体923との間に設けられ、反発力を付与する圧縮バネであるが、本実施形態の付与部材975は収縮力を付与する引っ張りバネである。

[0101] 加圧機構97の付与部材975は、ガイド部材924の周囲を取り巻くように設けられている。付与部材975は、一端が移動体923の摺動体9232に取り付けられており、もう一方の端部が後壁902に取り付けられている。そして、引っ張りバネである付与部材975が縮もうとする力により、移動体923が後壁902側（X方向の負の向き）に引っ張られる。この収縮力により、押圧部926によってマガジン8に収納されたバッテリーセル7を押圧することができる。

[0102] 発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0103] 1 試験エリア、2 移送部、3 準備エリア、7 バッテリーセル、8 マガジン、9 試験用トレイ、SY 試験システム

請求の範囲

- [請求項1] 複数のバッテリーセルが配列されて収納されたマガジンを載置する載置部と、
該載置部に載置された前記マガジンの位置を規定するマガジン規定部と、
前記載置部に載置された前記マガジンに収納された前記複数のバッテリーセルを配列方向に押し付ける加圧機構と、を備える、
バッテリーセルの試験用トレイ。
- [請求項2] 前記加圧機構は、
前記複数のバッテリーセルの配列方向に移動する移動体と、
前記移動体を操作する操作部と、
前記移動体と前記操作部とを接続し、前記操作部に加えられた力を前記移動体に伝達する伝達部材と、
前記移動体に対して前記配列方向の力を付与する付与部材と、を有する、
請求項1に記載の試験用トレイ。
- [請求項3] 前記伝達部材は、前記付与部材により力が付与される向きの前記伝達部材の移動を規制する操作規制部を有する請求項2に記載の試験用トレイ。
- [請求項4] 前記操作部は、前記付与部材により力が付与される向きと反対向きの前記移動体の移動を規制する加圧移動規制部を有する請求項2又は3に記載の試験用トレイ。
- [請求項5] 前記加圧機構は、前記移動体に接続し、前記マガジンの被押圧部を押圧する押圧部を有する、
請求項2ないし4のいずれか1項に記載の試験用トレイ。
- [請求項6] 前記移動体の移動を前記配列方向にガイドするガイド部材をさらに備える請求項2ないし5のいずれか1項に記載の試験用トレイ。
- [請求項7] 前記マガジン規定部は、

前記配列方向と交差し、かつ前記載置部と水平な方向の前記マガジンの位置を規定する第1マガジン規定部と、

前記マガジンの前記配列方向の位置を、前記マガジンが前記加圧機構により押し付け移動される際の規定位置に規定する第2マガジン規定部と、を有する、

請求項2ないし6のいずれか1項に記載の試験用トレイ。

[請求項8] 前記マガジン規定部は、前記マガジンの前記配列方向の位置を、前記マガジンが前記載置部から取り出される際の取り出し位置に規定する第3マガジン規定部をさらに備える請求項7に記載の試験用トレイ。

[請求項9] 請求項1ないし8のいずれかに記載の試験用トレイの前記載置部に載置された前記マガジンに収納された前記複数のバッテリーセルの試験を行う試験エリアと、

前記載置部に前記マガジンが載置された状態の前記試験用トレイを、前記試験エリアに移送する移送部と、を備える、試験システム。

[請求項10] 前記マガジンを前記試験用トレイの前記載置部に移載する準備エリアをさらに備え、

前記準備エリアには、

前記マガジンの前記試験用トレイへの移載作業が行われる作業部と、

前記マガジンを前記作業部へ搬送するマガジン搬送部と、

前記試験用トレイを前記作業部へ搬送する試験用トレイ搬送部と

、

が設けられる、

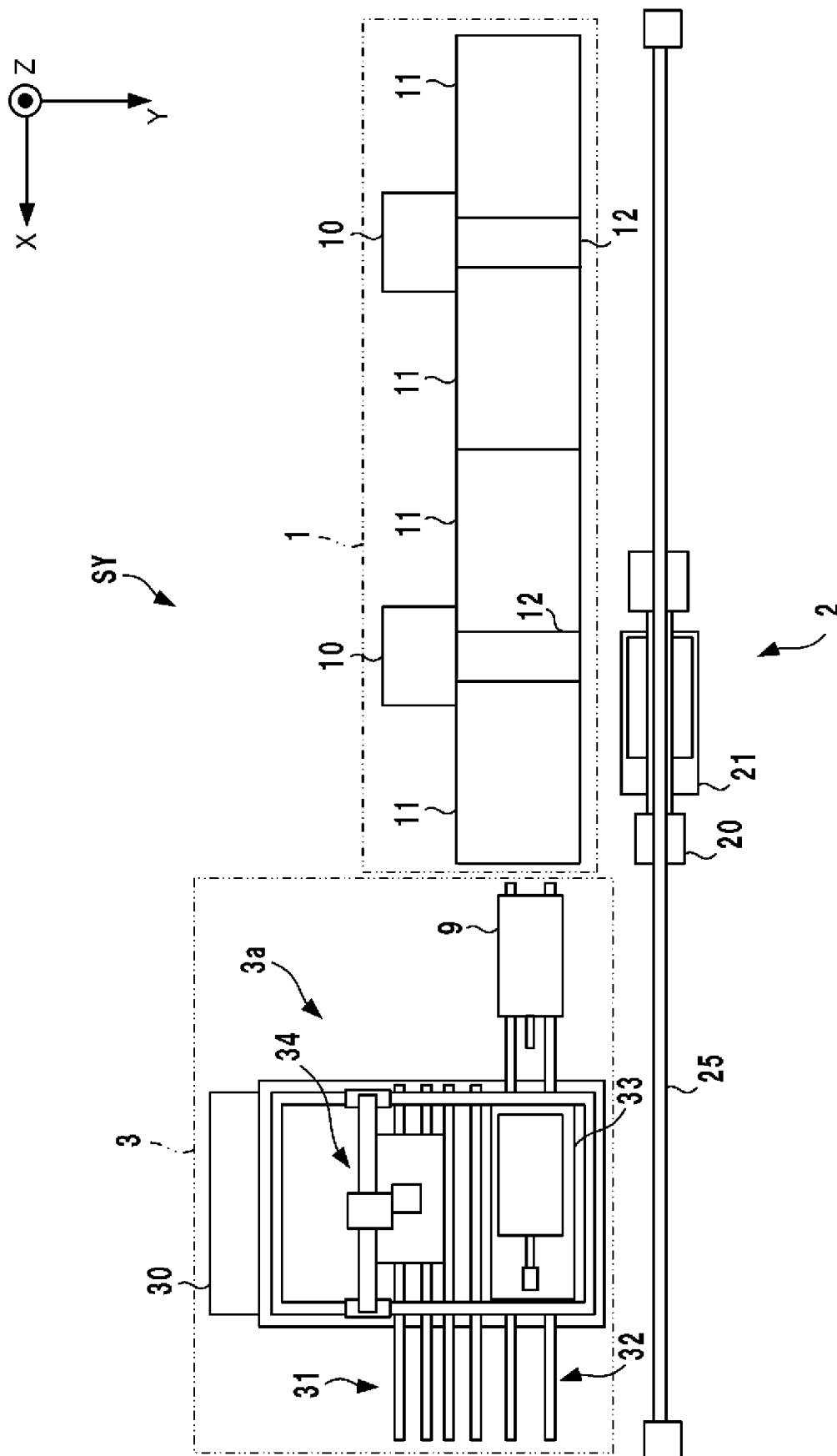
請求項9に記載の試験システム。

[請求項11] 前記作業部は、前記加圧機構を操作する操作ユニットを有する請求項10に記載の試験システム。

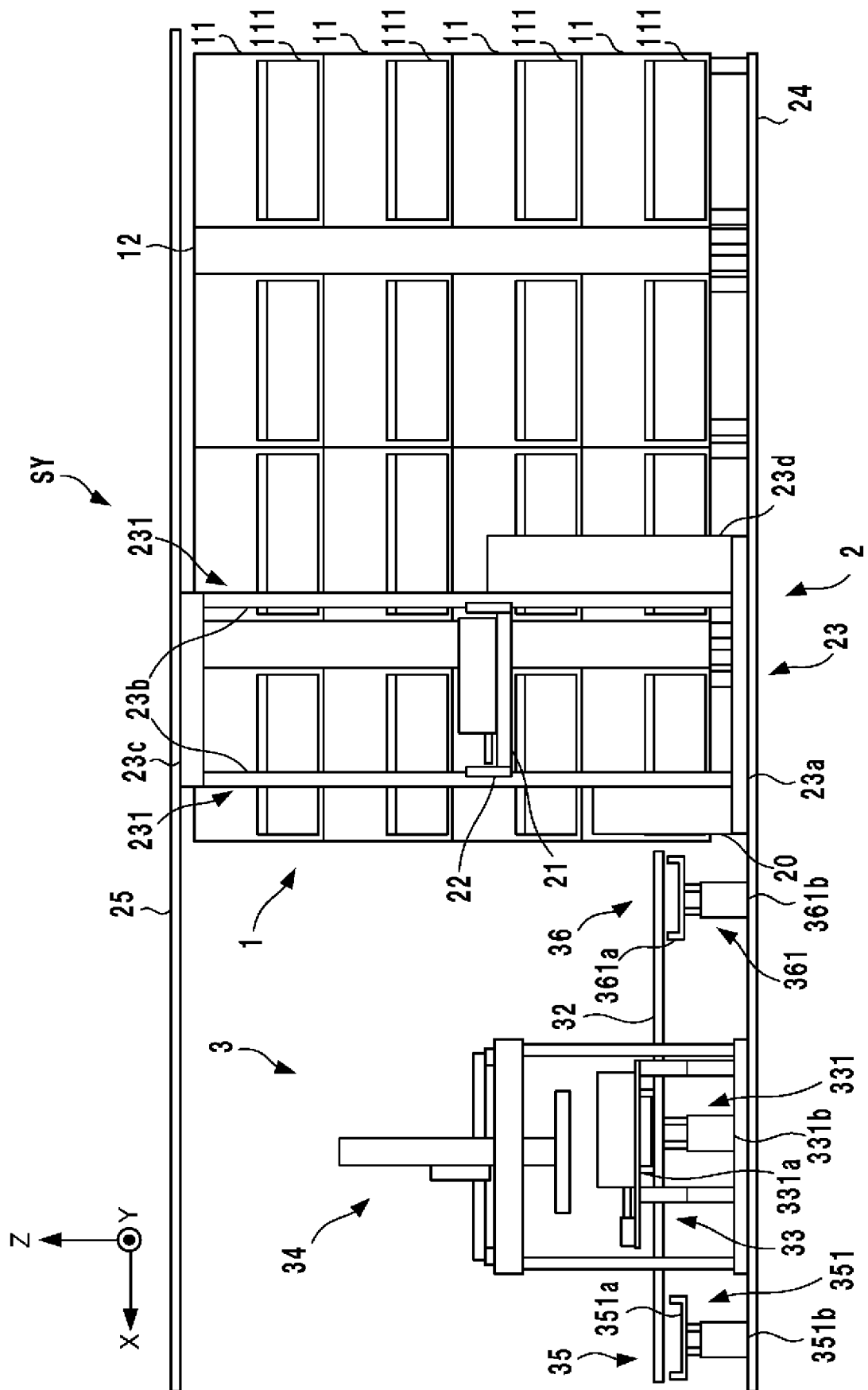
- [請求項12] 前記作業部は、前記移載作業が行われる移載位置に前記試験用トレイを位置決めする位置決めユニットを有する請求項10又は11に記載の試験システム。
- [請求項13] 前記準備エリアには、前記移送部との間で前記試験用トレイの受け渡しを行う受渡部が設けられ、
前記試験用トレイ搬送部は、前記作業部と、前記受渡部との間で前記試験用トレイを搬送する、
請求項10ないし12のいずれか1項に記載の試験システム。
- [請求項14] 請求項1ないし8のいずれかに記載の試験用トレイに、複数のバッテリーセルが収納されたマガジンを移載する移載装置であって、
前記試験用トレイへの前記マガジンの移載作業が行われる作業部と、
、
前記作業部に配置された前記試験用トレイに前記マガジンを移載する移載部と、を備え、
前記作業部は、前記試験用トレイの前記加圧機構を操作する操作ユニットを有し、
前記移載部は、前記マガジンを保持する保持ユニットを有する、
移載装置。
- [請求項15] 前記試験用トレイを前記作業部に搬送する試験用トレイ搬送部をさらに備える、請求項14に記載の移載装置。
- [請求項16] 前記マガジンを前記作業部に搬送するマガジン搬送部をさらに備え、
、
前記移載部は、前記マガジン搬送部により搬送された、試験前の前記複数のバッテリーセルが収納される前記マガジンを、前記作業部に配置された前記試験用トレイに移載する、
請求項14又は15に記載の移載装置。
- [請求項17] 前記移載部を支持する移載支持部と、
前記作業部を支持する作業支持部と、

前記移載支持部及び前記作業支持部を一体的に支持するベース部と、をさらに備える、
請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれか 1 項に記載の移載装置。

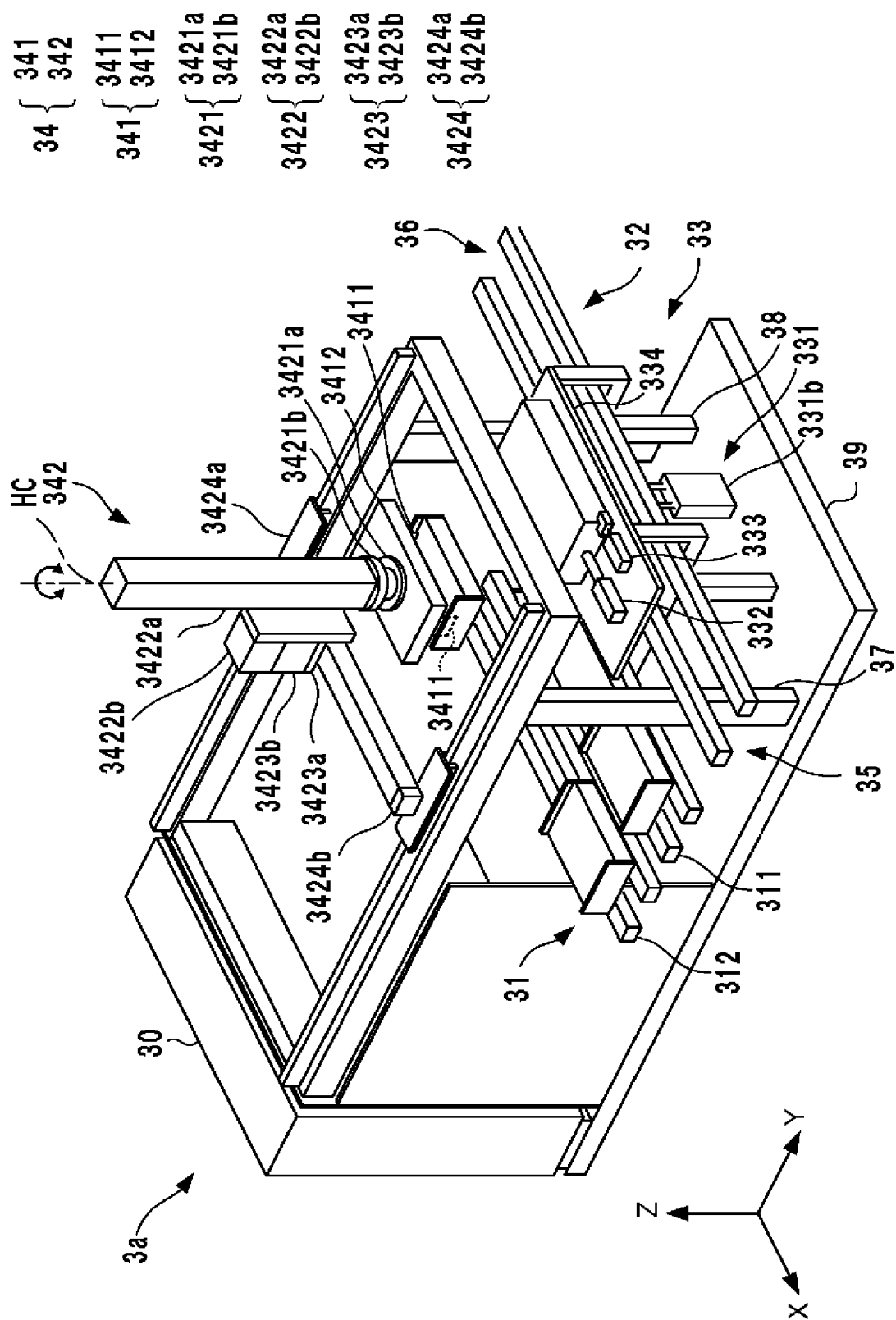
[図1]



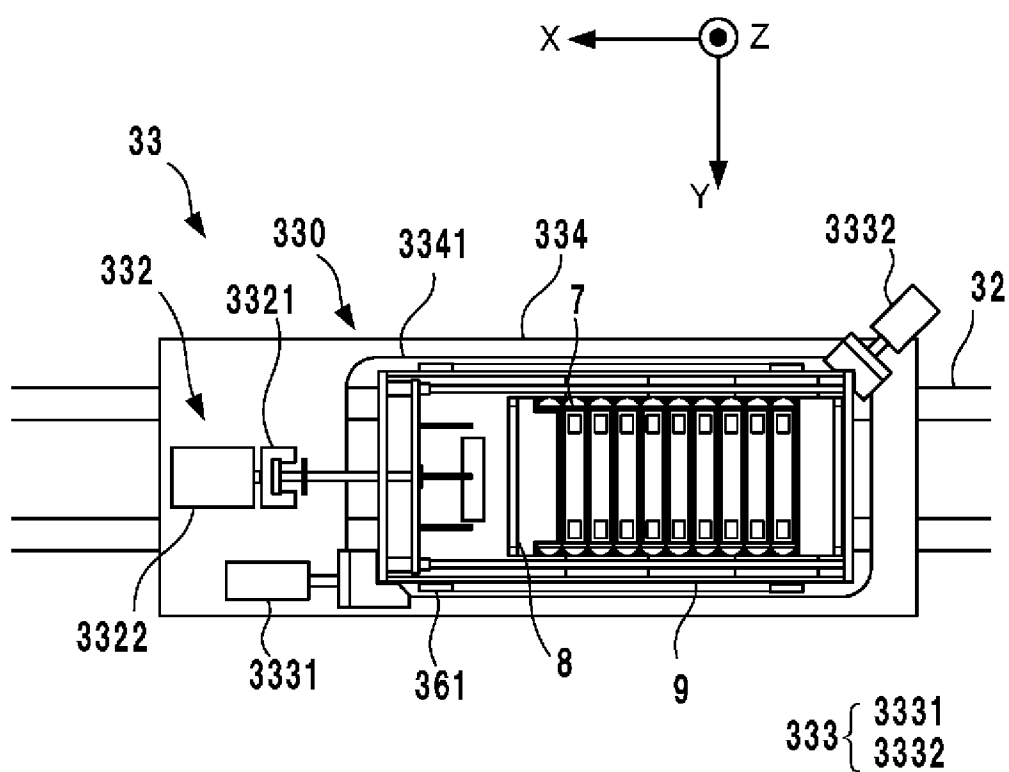
[図2]



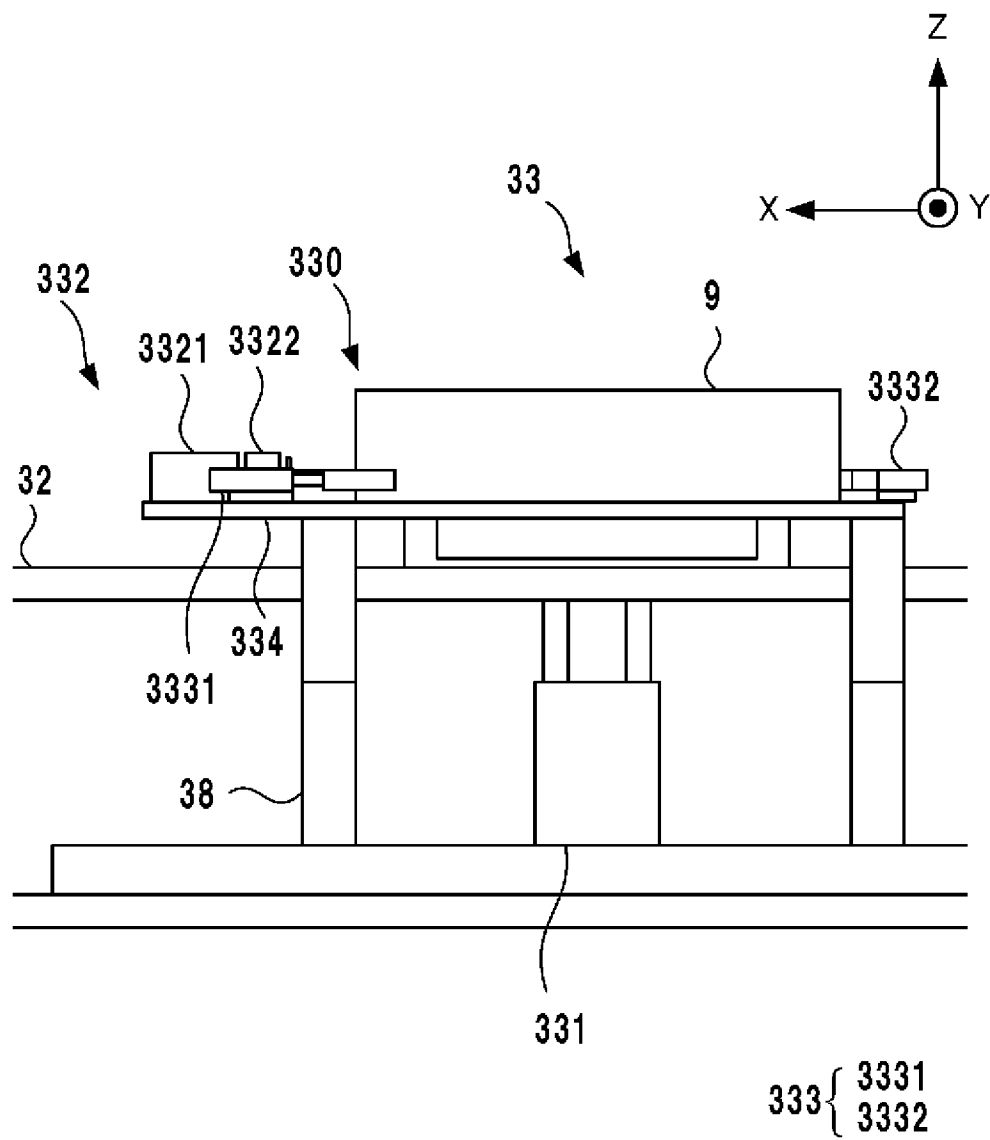
[図3]



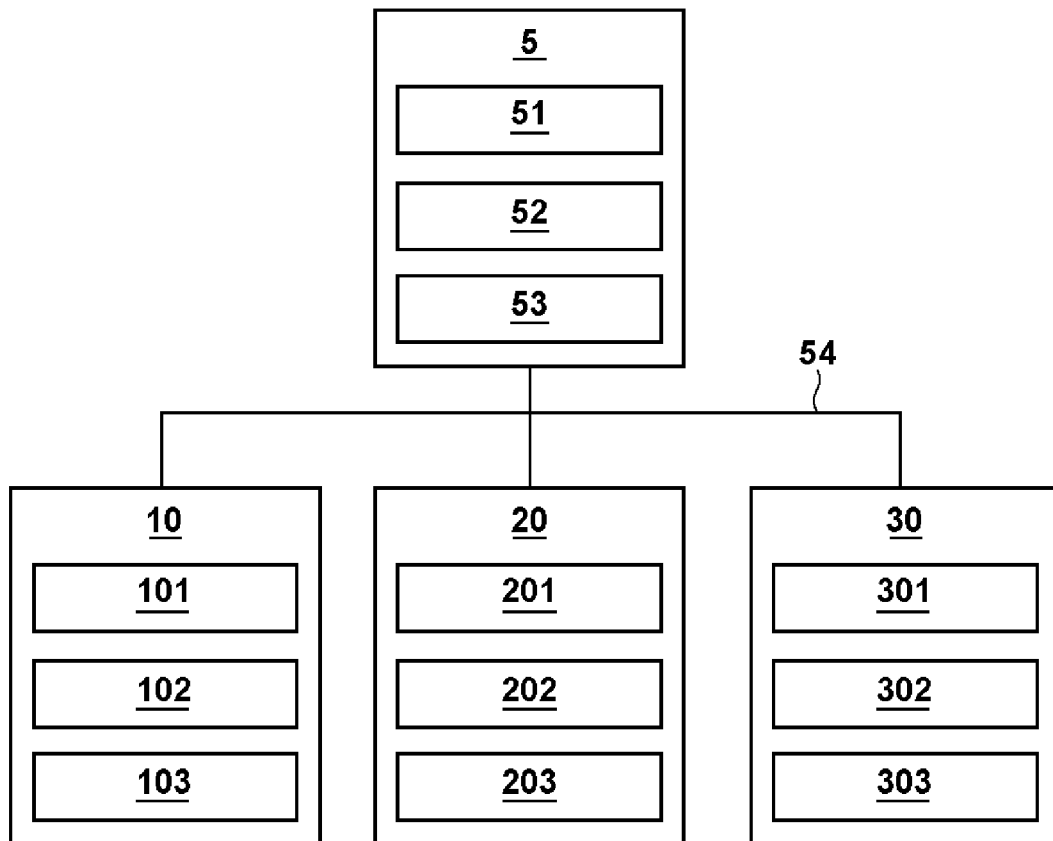
[図4A]



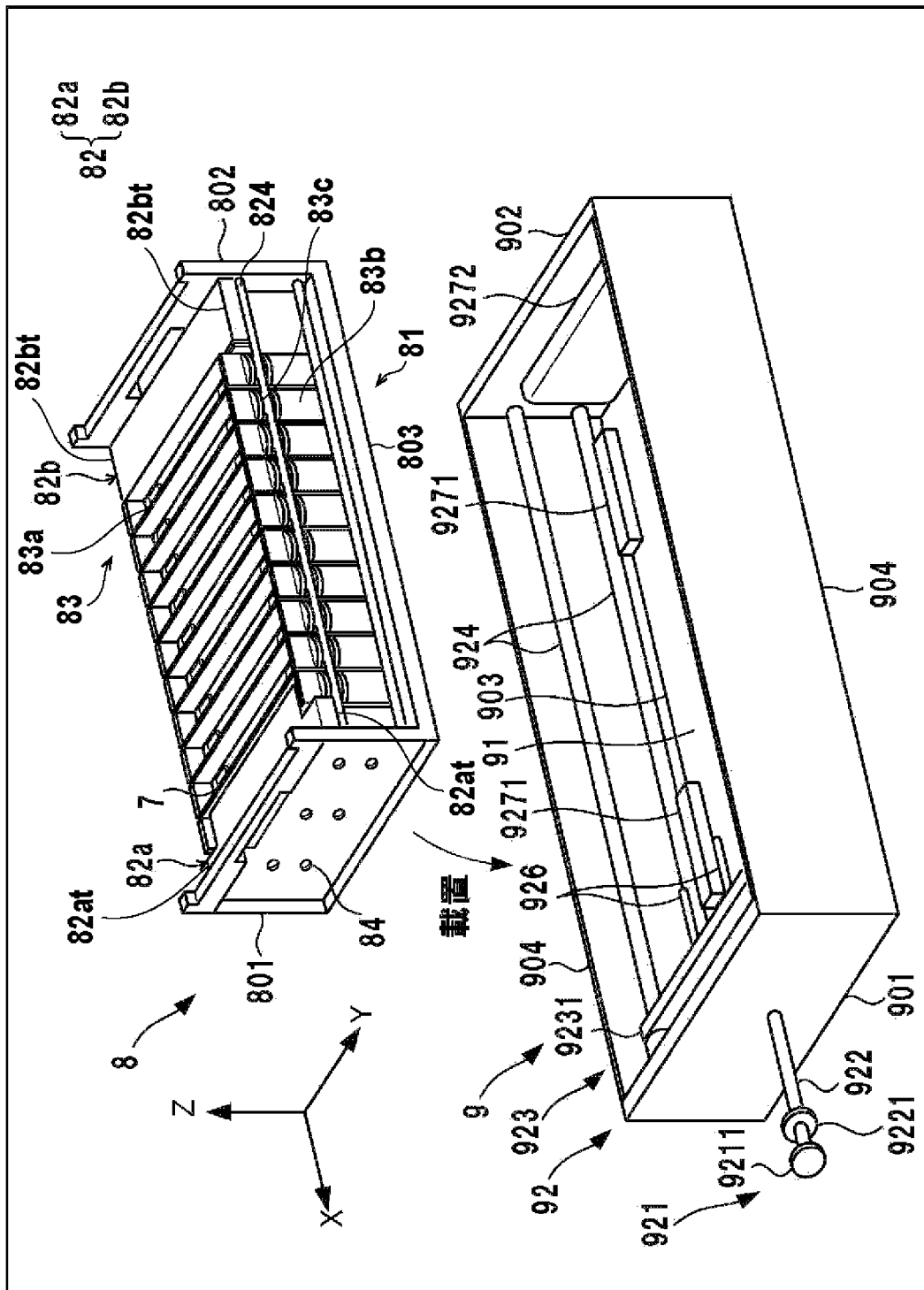
[図4B]



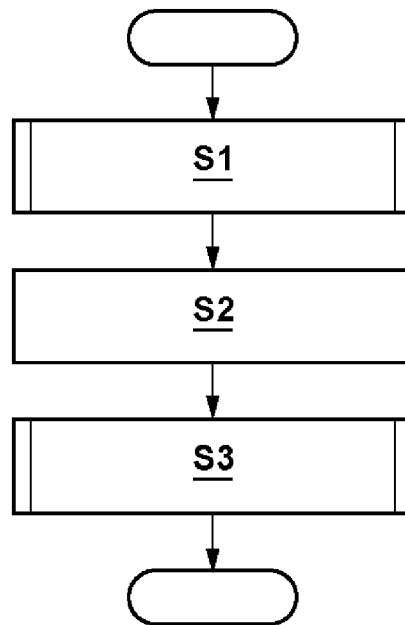
[図5]



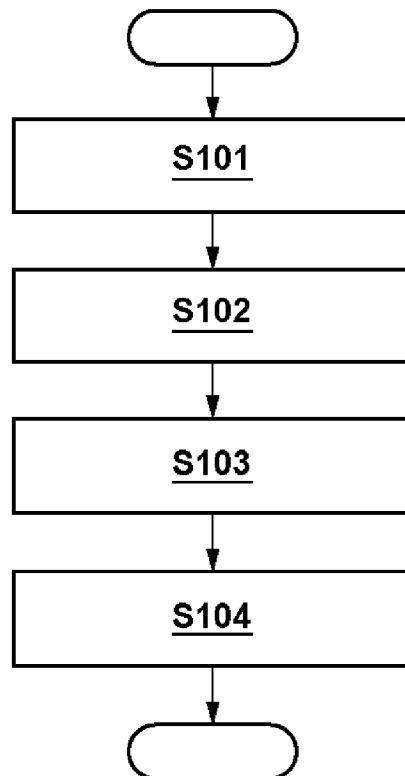
[図6]



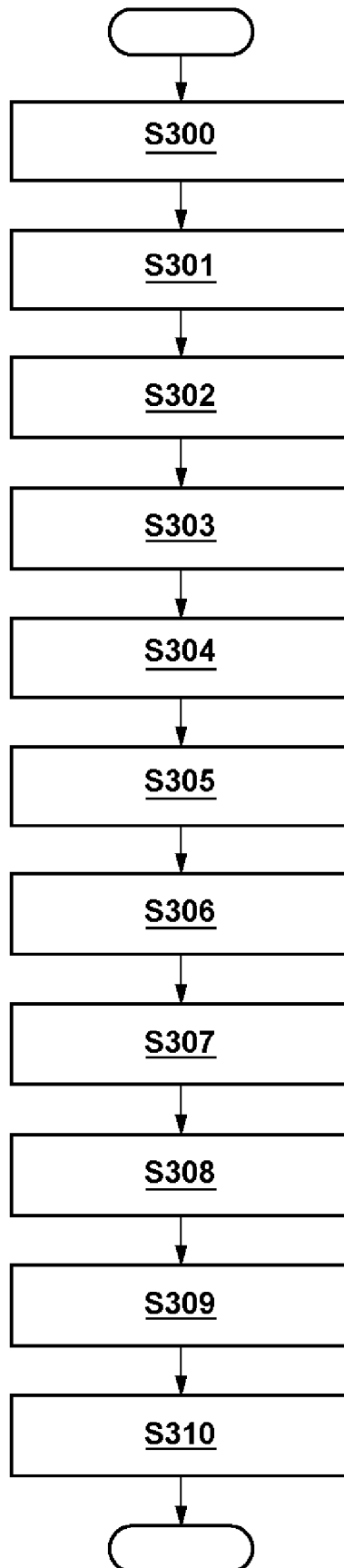
[図8]



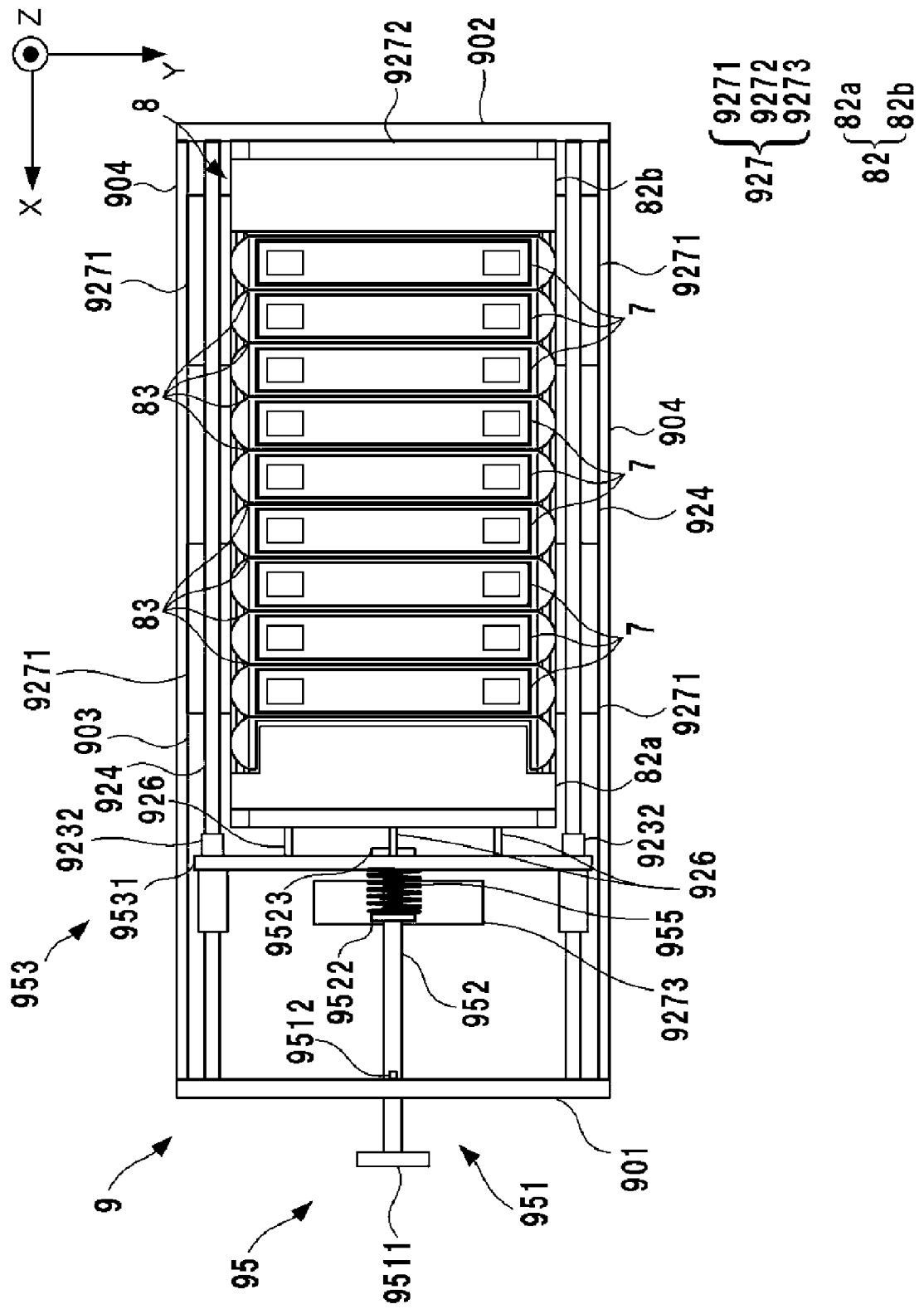
[図9]



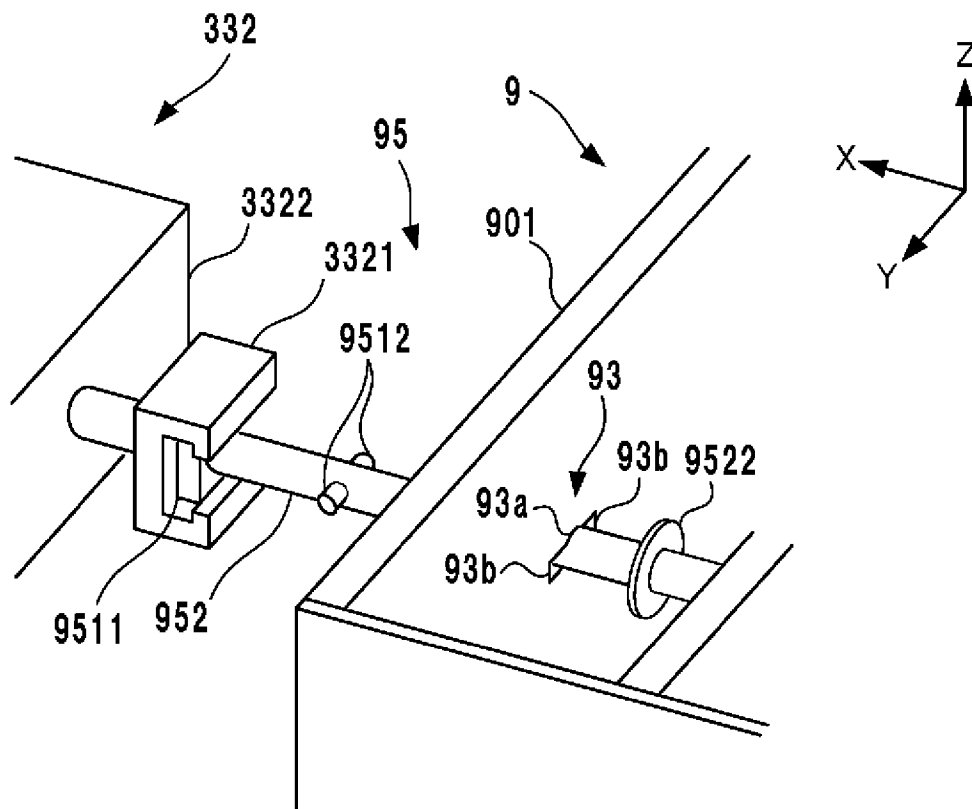
[図10]



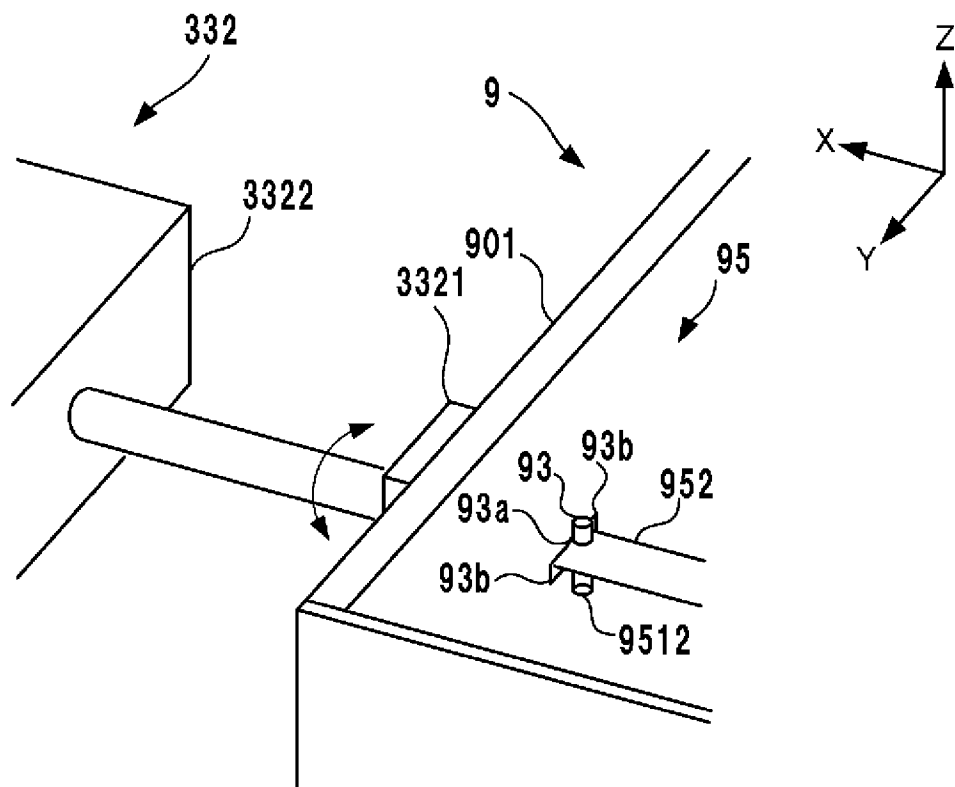
[図11B]



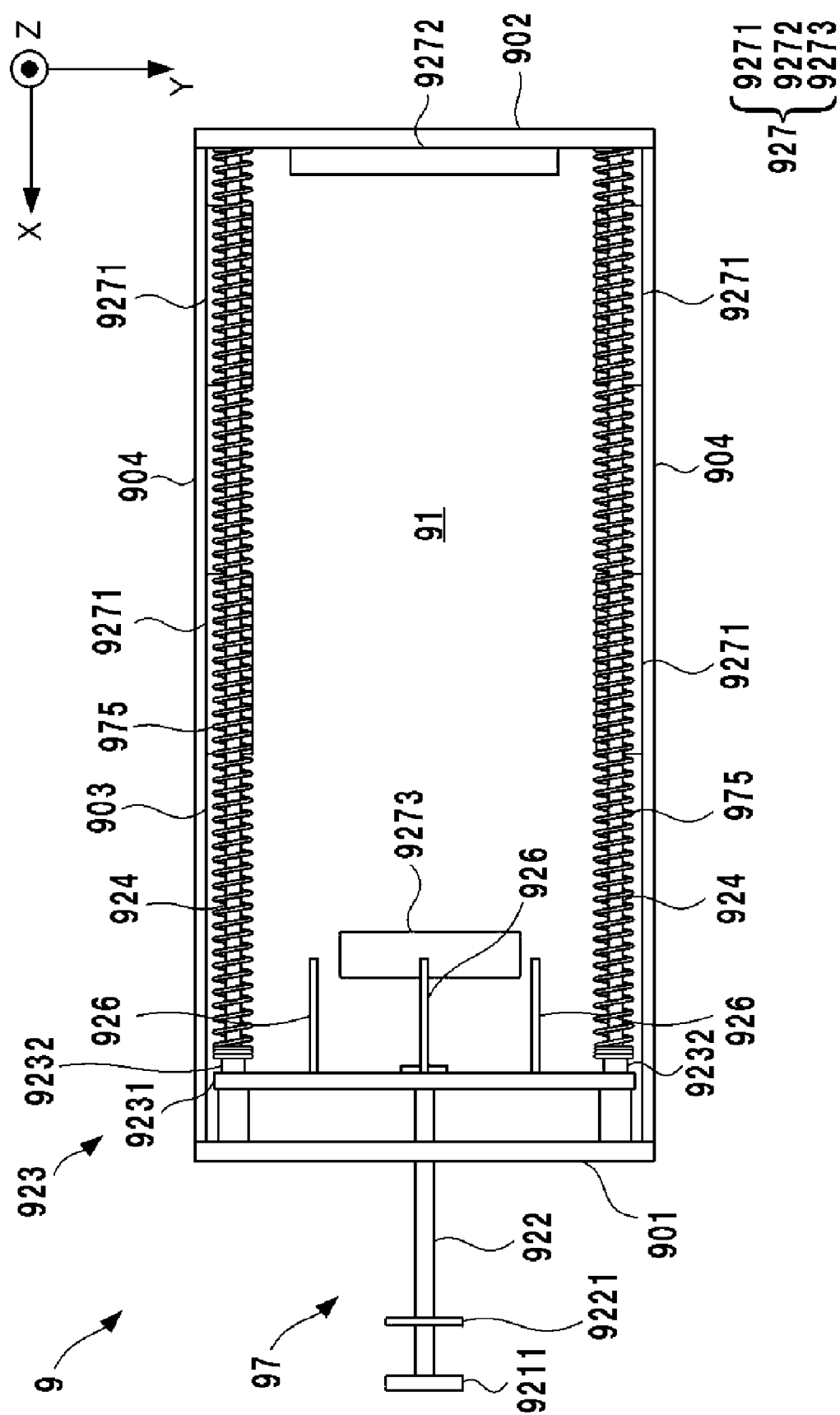
[図12A]



[図12B]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M10/48 (2006.01) i, H01M50/20 (2021.01) i, H02J7/00 (2006.01) i
FI: H01M10/48P, H02J7/00Q, H01M2/10E

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01M10/48, H01M2/10, H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2020-119823 A (SOFT ENERGY CONTROLS INC.) 06 August 2020 (2020-08-06), entire text, all drawings	1-17
A	JP 2005-339925 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 08 December 2005 (2005-12-08), entire text, all drawings	1-17
A	JP 2018-185949 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 22 November 2018 (2018-11-22), entire text, all drawings	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 October 2020

Date of mailing of the international search report
20 October 2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/032756

JP 2020-119823 A 06 August 2020 (Family: none)

JP 2005-339925 A 08 December 2005 (Family: none)

JP 2018-185949 A 22 November 2018 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/48(2006.01)i; H01M 50/20(2021.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: H01M10/48 P; H02J7/00 Q; H01M2/10 E														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01M10/48; H01M2/10; H02J7/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2020-119823 A（株式会社ソフトエナジーコントロールズ）06.08.2020（2020 - 08 - 06） 全文全図	1-17												
A	JP 2005-339925 A（トヨタ自動車株式会社）08.12.2005（2005 - 12 - 08） 全文全図	1-17												
A	JP 2018-185949 A（株式会社豊田自動織機）22.11.2018（2018 - 11 - 22） 全文全図	1-17												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 09.10.2020	国際調査報告の発送日 20.10.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 卓馬 5T 5581 電話番号 03-3581-1101 内線 3568													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/032756

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-119823	A	06.08.2020	(ファミリーなし)	
JP	2005-339925	A	08.12.2005	(ファミリーなし)	
JP	2018-185949	A	22.11.2018	(ファミリーなし)	