

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7287805号
(P7287805)

(45)発行日 令和5年6月6日(2023.6.6)

(24)登録日 令和5年5月29日(2023.5.29)

(51)国際特許分類	F I
B 09 B 3/30 (2022.01)	B 09 B 3/30
B 09 B 5/00 (2006.01)	B 09 B 5/00
B 09 B 101/16 (2022.01)	B 09 B 101:16

A

請求項の数 13 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-49573(P2019-49573)	(73)特許権者	000005108
(22)出願日	平成31年3月18日(2019.3.18)		株式会社日立製作所
(65)公開番号	特開2020-151614(P2020-151614)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
	A)	(74)代理人	110001678
(43)公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)		藤央弁理士法人
審査請求日	令和4年3月8日(2022.3.8)	(72)発明者	川邊 俊一 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	本間 博 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	伊藤 大祐 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	根本 武

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 装置を分解する装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第1装置を分解する分解装置であつて、

前記第1装置を冷却する冷却部と、

前記冷却した第1装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、バッテリ分離部と、を備え、

前記バッテリ分離部は、回転容器を含み、

前記冷却した第1装置は、前記回転容器内に配置され、

前記回転容器が回転して、前記冷却した第1装置が前記回転容器内の内壁面に衝突することにより、前記冷却した第1装置に衝撃を与える、分解装置。

【請求項2】

請求項1に記載の分解装置であつて、

冷却前の前記第1装置は、前記回転容器内に配置され、

前記冷却部は、回転中の前記回転容器内の前記第1装置に冷却媒体を噴射して、前記第1装置を冷却する、分解装置。

【請求項3】

請求項1に記載の分解装置であつて、

前記回転容器は、前記回転容器の内面に突出する突出部を有する、分解装置。

【請求項4】

10

20

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第1装置を分解する分解装置であつて、

前記第1装置を冷却する冷却部と、

前記冷却した第1装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、バッテリ分離部と、を備え、

前記冷却部は、霧状の冷却媒体を前記第1装置に噴霧するノズルを含む、分解装置。

【請求項5】

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第1装置を分解する分解装置であつて、

前記第1装置を冷却する冷却部と、

前記冷却した第1装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、バッテリ分離部と、を備え、

前記第1装置は、前記バッテリを覆うように前記筐体に固定された表示パネルを有し、

前記分解装置は、

前記筐体の先端を固定して保持する折り曲げ先端保持部と、

前記筐体の先端を固定した第1装置を回転させて、前記筐体を折り曲げることにより、前記表示パネルの一部を前記筐体から露出させる折り曲げ回転部と、

前記露出した表示パネルの一部に力を加えて、前記筐体から前記表示パネルを分離する表示パネル分離部と、を含み、

前記バッテリ分離部は、前記筐体から前記表示パネルを分離した第1装置の前記筐体と前記バッテリとを分離する、分解装置。

【請求項6】

請求項5に記載の分解装置であつて、

前記筐体の先端は、前記表示パネルの先端からはみ出しており、

前記折り曲げ先端保持部は、前記筐体の先端を固定する爪部を有する、分解装置。

【請求項7】

請求項5に記載の分解装置であつて、

前記表示パネル分離部は、

前記露出した表示パネルの一部を押し上げる押し上げピンと、

前記押し上げられた表示パネルを押し出して、前記表示パネルから分離する押し出しピンと、を含む、分解装置。

【請求項8】

請求項5に記載の分解装置であつて、

前記折り曲げ先端保持部と、前記第1装置の前記筐体の先端と同じ側の先端と、が接触するよう、前記折り曲げ先端保持部に圧力を与える与圧部を含む、分解装置。

【請求項9】

請求項5に記載の分解装置であつて、

前記筐体は、前記回転部が前記筐体を回転して折り曲げる際に、前記折り曲げ先端保持部と接触して支点となる部分、に溝を有する、分解装置。

【請求項10】

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第1装置を分解する分解装置であつて、

前記第1装置を冷却する冷却部と、

前記冷却した第1装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、バッテリ分離部と、を備え、

前記分離したバッテリの端子部をコーティング剤で覆い、前記コーティング剤で覆った端子部を冷却して固化させる、バッテリ絶縁部を含む、分解装置。

【請求項11】

請求項10に記載の分解装置であつて、

前記バッテリ絶縁部は、

10

20

30

40

50

複数の前記分離したバッテリを、一方の先端部側に当該複数のバッテリの端子部が位置するよう整列して纏め、

前記纏めた複数のバッテリの前記一方の先端部を前記コーティング剤で覆う、分解装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の分解装置であって、

前記バッテリ絶縁部は、

複数の前記分離したバッテリを整列して纏め、

前記纏めた複数のバッテリの両側の先端部を前記コーティング剤で覆う、分解装置。

【請求項 1 3】

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第 1 装置を分解する方法であって、

前記第 1 装置を冷却し、

前記冷却した第 1 装置が内部に配置された回転容器が回転して、前記冷却した第 1 装置が前記回転容器内の内壁面に衝突することにより、前記冷却した第 1 装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、装置を分解する装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、スマートフォンやタブレット端末等の装置の普及により、これらの装置を廃棄する際の部品の分別の促進が急務となっている。本技術分野の背景技術として、特開 2016-101560 号公報（特許文献 1）がある。

【0 0 0 3】

この公報には、「処理室 2 内に携帯機器 を投入する投入工程と、投入された携帯機器 に対して処理室 2 内に配する回転体 4 の回転によって加速度を与えて携帯機器 を衝突部 6 に衝突させる際の衝撃により、携帯機器 から二次電池を分離させるバッテリー分離工程と、を有し、バッテリー分離工程では、回転体 4 の周面の回転速度を 7.5 m / s 以上とする、携帯機器 の処理方法を提供する。」と記載されている（要約参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2016-101560 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】

これらの装置においては、両面接着テープ又は接着剤等によりバッテリが筐体に強固に接着されている。特許文献 1 に記載の技術では、筐体からバッテリを分離するために強い力を加える必要がある。そこで本発明の一態様は、バッテリ及び筐体に強い力を加えることなく、装置の筐体からバッテリを容易に分離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 6】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は以下の構成を採用する。筐体と、前記筐体に接着されたバッテリと、を有する第 1 装置を分解する分解装置であって、前記第 1 装置を冷却する冷却部と、前記冷却した第 1 装置に衝撃を与えて前記筐体と前記バッテリとを分離する、バッテリ分離部と、を備える分解装置。

【発明の効果】

【0 0 0 7】

本発明の一態様によれば、バッテリ及び筐体に強い力を加えることなく、装置の筐体からバッテリを容易に分離することができる。

40

50

【0008】

上記した以外の課題、構成、及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本実施形態における分解対象の代表的な携帯情報端末の構造例を示す斜視図である。

【図2】実施例1において、バッテリ分離装置がバッテリを筐体から分離する方法の一例を示す説明図である。

【図3】実施例1における、表示パネル無し携帯情報端末が投入された回転中の回転ドラムの、底面に水平な断面の一例を示す断面図である。

【図4】実施例1における筐体とバッテリの分離に必要な冷却温度と冷却時間の関係の一例を示すグラフである。

【図5】実施例1におけるバッテリ分離方法の基本原理の一例を示す説明図である。

【図6】実施例1におけるバッテリ分離装置の別例を示す説明図である。

【図7】実施例2における表示パネル分離装置の基本構成の一例を示す模式図である。

【図8】実施例2における携帯情報端末の先端部を加工する手順の一例を示す模式図である。

【図9】実施例2における筐体から表示パネルを分離する手順の一例を示す模式図である。

【図10】実施例2における折り曲げ先端保持部の一例を示す斜視図である。

【図11】実施例2における折り曲げ先端保持部の一例を示す側面図である。

【図12】実施例2における与圧機構付き分割式折り曲げ先端保持部の一例を示す側面図である。

【図13】実施例2における表示パネルの分離工程を実行する前の携帯情報端末の一例を示す斜視図である。

【図14】実施例3においてバッテリ端子部をコートする手順の一例を示す模式図である。

【図15】実施例3においてバッテリ端子部をコートする手順の別例を示す模式図である。

【図16】本実施形態における携帯情報端末を分解する分解装置の構成例を示すプロック図である。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

以下、図面に基づいて本発明の第1の実施形態の例を説明する。本実施形態において、同一の構成には原則として同一の符号を付け、繰り返しの説明は省略する。なお、本実施形態は本発明を実現するための一例に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではないことに注意すべきである。また、説明をわかりやすくするため、図示した物の寸法、形状については、誇張して記載している場合もある。

【0011】

図16は、携帯情報端末1を分解する分解装置100の構成例を示すプロック図である。詳細は後述するが携帯情報端末1は、例えば、表示パネル2、筐体3、及びバッテリ5を含む。バッテリ5は、例えば、筐体3の内部に両面接着テープ又は接着剤により筐体3に接着固定されている。表示パネル2は、例えば、筐体3の開口部を覆うように、筐体3に取り付けられている。

【0012】

分解装置100は、例えば、バッテリ分離装置10、表示パネル分離装置20、及びバッテリ端子部コーティング装置40を含む。表示パネル分離装置20は、携帯情報端末1の筐体3から表示パネル2を分離することにより、表示パネル無し携帯情報端末6を得る。表示パネル分離装置20による工程の詳細は主に実施例2で後述する。

【0013】

バッテリ分離装置10は、表示パネル無し携帯情報端末6からバッテリ5を分離する。バッテリ分離装置10による工程の詳細は主に実施例1で後述する。バッテリ端子部コーティング装置40は、分離されたバッテリ5の端子部をコーティングすることにより、絶

10

20

30

40

50

縁済バッテリ 8 を得る。バッテリ端子部コーティング装置 4 0 による工程の詳細は主に実施例 3 で後述する。

【0014】

図 1 は、本実施形態における分解対象の代表的な携帯情報端末 1 の構造例を示す斜視図である。タブレット端末、スマートフォン、及び携帯電話は、いずれも携帯情報端末 1 の一例である。携帯情報端末 1 は、例えば、表示パネル 2、筐体 3、バッテリ 5、並びに CPU、メモリ、マイク、及びカメラなどからなる回路基板類 4 を含む。

【0015】

バッテリ 5 と回路基板類 4 は、筐体 3 に収納されている。図 1 の例では、表示パネル 2 が一辺を除いて筐体 3 から取り外されているが、表示パネル 2 は、回路基板類 4 及びバッテリ 5 を覆うように、筐体 3 に取り付けられている。

10

【0016】

回路基板類 4 及びバッテリ 5 は、ねじによる機械的締結手段にて筐体 3 に固定されてもよいし、例えば合成樹脂（例えばエポキシ樹脂等）等の高分子材料を成分として含む両面接着テープ又は接着剤により筐体 3 に接着固定されてもよい。表示パネル 2 も、ねじ又はフックなどによる機械的締結手段にて筐体 3 に固定されてもよいし、両面接着テープ又は接着剤により筐体 3 に接着固定されてもよい。

【0017】

バッテリ 5 は、携帯情報端末 1 の小型化、薄型化、及びバッテリ容量の増大化などの要求から、近年は固定のためのスペースの最小化を図るために、両面接着テープ又は接着剤を用いて筐体 3 に接着固定されるのが主流になっている。

20

【0018】

バッテリ 5 の接着に用いられる両面接着テープの接着材料は、一般的に、温度が高くなると軟化して引っ張りせん断強度が低下する。また、当該接着材料は、一般的に、温度がガラス転移点以下になると低温脆化により脆く壊れ易くなると共に、接着強度が低下する特性を有している。

【実施例 1】

【0019】

図 2 は、バッテリ分離装置がバッテリ 5 を筐体 3 から分離する方法の一例を示す説明図である。本実施例のバッテリ分離装置 10 は、前述した両面接着テープの低温時の特性を利用して、筐体 3 からバッテリ 5 を分離する。

30

【0020】

バッテリ分離装置 10 は、例えば、回転ドラム 11、液体窒素タンク 14、コントローラ 15、及びノズル 16 を含む。回転ドラム 11 は、内面に取り付けられた搔き揚げ羽根 12 を有してもよい。

【0021】

筐体 3 とバッテリ 5 とを分離する手順の一例について説明する。先ず、携帯情報端末 1 から表示パネル 2 を分離した状態の表示パネル無し携帯情報端末 6 を回転ドラム 11 内に投入する。なお、回転ドラム 11 は表示パネル無し携帯情報端末 6 を投入可能な容器であれば、その形状は円柱でなくてもよい。

40

【0022】

その後、表示パネル無し携帯情報端末 6 を両面接着テープのガラス転移点以下まで冷やすために、コントローラ 15 は、液体窒素タンク 14 からノズル 16 を介して、霧状の液体窒素 13 を回転ドラム 11 の内部に噴霧する。なお、コントローラ 15 を用いずに、例えば、ノズル 16 を含む手動ポンプ等によって液体窒素 13 を噴霧してもよい。

【0023】

液体窒素 13 が霧状で噴霧されることにより、回転ドラム 11 内に投入された表示パネル無し携帯情報端末 6 に、少量の液体窒素 13 であっても冷却むらが発生しにくくなる。なお、図 2 の例では、液体窒素 13 は霧状で噴霧されているが、液体のまま回転ドラム 11 の内部に噴射されてもよい。液体窒素 13 を液体のまま回転ドラム 11 に噴射すること

50

により、霧状で噴霧する場合と比較して、多量の液体窒素 13 が必要となるものの、表示パネル無し携帯情報端末 6 の冷却速度が高くなる。

【 0 0 2 4 】

なお、図 2 の例では液体窒素 13 を用いて回転ドラム 11 内の表示パネル無し携帯情報端末 6 を冷却しているが、他の冷却媒体が用いられてもよい。例えば、回転ドラム 11 自体が冷凍庫としての機能を有し、冷凍機能によって表示パネル無し携帯情報端末 6 が冷却されてもよい。

【 0 0 2 5 】

なお、回転ドラム 11 内に一度に投入される表示パネル無し携帯情報端末 6 の個数は 1 つのみであってもよいが図 2 の例では、効率良く表示パネル無し携帯情報端末 6 を冷却するため、回転ドラム 11 の内部に複数個の表示パネル無し携帯情報端末 6 が投入されている。

10

【 0 0 2 6 】

その際、表示パネル無し携帯情報端末 6 が一箇所に固まって冷却むらが発生しないようには、回転ドラム 11 を回転しながら霧状の液体窒素 13 を噴霧することにした。回転ドラム 11 を回転させることにより、投入時に表示パネル無し携帯情報端末 6 が一箇所に固まっていたとしてもバラけるようになる。従って、回転ドラム 11 を停止した状態で霧状の液体窒素 13 を噴霧する場合と比較して、投入した全ての表示パネル無し携帯情報端末 6 を効率良く冷却することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

また、回転ドラム 11 の内面に、搔き揚げ羽根 12 を取り付けることにより、投入時固まっていた表示パネル無し携帯情報端末 6 は、回転によってより均一にバラけさせることが出来るようになる。

20

【 0 0 2 8 】

筐体 3 とバッテリ 5 を固定している両面接着テープは、ガラス転移温度以下まで冷却されると接着剤部分が脆化すると共に、接着力が低下する。この状態の時に筐体 3 に軽い衝撃を与えると、簡単に筐体 3 とバッテリ 5 は分離する。

【 0 0 2 9 】

そこで本実施例のバッテリ分離装置 10 は、回転ドラム 11 の内壁面に、表示パネル無し携帯情報端末 6 の衝突させることにより発生する衝撃力をを利用して、冷却後の表示パネル無し携帯情報端末 6 への衝撃を与える。このように本実施例では、表示パネル無し携帯情報端末 6 が冷却された状態のときに軽い衝撃を与えるだけで、筐体 3 からバッテリ 5 を分離することができるため、分離の際にバッテリ 5 が破損したり発火したりする可能性が低減する。

30

【 0 0 3 0 】

図 3 は、表示パネル無し携帯情報端末 6 が投入された回転中の回転ドラム 11 の、底面に水平な断面の一例を示す断面図である。回転ドラム 11 の内部に投入された表示パネル無し携帯情報端末 6 は、回転ドラム 11 を回転させると、回転ドラム 11 の内壁面と表示パネル無し携帯情報端末 6 の摩擦力、及び回転によって生じる遠心力によって、ある高さまで回転ドラム 11 の内壁面共に上昇する。

40

【 0 0 3 1 】

摩擦力と遠心力よりも、表示パネル無し携帯情報端末 6 にかかる重力の方が大きくなつた時点で、バランスが崩れ、表示パネル無し携帯情報端末 6 は、回転ドラム 11 の内壁面から落下あるいは滑り下りる。

【 0 0 3 2 】

そこで、図 3 に示すように、表示パネル無し携帯情報端末 6 の運動エネルギーが大きくなる、回転ドラム 11 の頂点付近で、つりあいのバランスが崩れ、携帯情報端末 1 が回転ドラム 11 の内壁面から落下するよう、回転ドラム 11 の回転速度を調整するとよい。回転速度は、回転ドラム 11 の内径及び摩擦係数、表示パネル無し携帯情報端末 6 の重量と投入数などから目標値を算出、最終的には、実機にて落下の航跡を確認して決定するのが

50

望ましい。

【0033】

実験の結果では、反時計回り（時計回りであってもよい）に回転させる場合、15°から50°の範囲のところで、表示パネル無し携帯情報端末6が回転ドラム11の内壁面から落下するときが、最も分離成功率が高くなつた。

【0034】

なお、回転ドラム11の内面に突出した掻き揚げ羽根12が取り付けられていることにより、回転ドラム11を回転させたときに表示パネル無し携帯情報端末6が回転ドラム11の内壁面を滑り落ちにくくなり、掻き揚げ羽根12が取り付けられていない場合と比較して、回転速度が低速であっても、表示パネル無し携帯情報端末6を落下可能な高さまで上昇させやすくすることができる。

10

【0035】

図4は、筐体3とバッテリ5の分離に必要な冷却温度と冷却時間の関係の一例を示すグラフである。このグラフは、実験で効果を確認した際のデータの一例を示す。温度がある値まで低下するまでの冷却時間は、例えば、投入するワーク（表示パネル無し携帯情報端末6）の数量、液体窒素13の単位時間当たりの使用量、及び回転ドラム11の直径や容積等によって変化する。

【0036】

表示パネル無し携帯情報端末6を回転ドラム11の内部に投入した後、回転ドラム11の回転と同時に回転ドラム11の内部に霧状の液体窒素13の噴霧を開始する。効果確認実験では、液体窒素13の使用量低減のため、回転ドラム11の内部の温度は、-120

20

を最低温度に設定し、霧状の液体窒素13の噴霧をコントローラ15が制御（ON/OFF）した。時間の経過と共に表示パネル無し携帯情報端末6の温度が低下し、約240秒で一般的な接着剤のガラス転移点の最低温度（例えば-60～-80程度）に到達した。

10

【0037】

回転ドラム11内での表示パネル無し携帯情報端末6の分散とバッテリ5分離に必要な衝撃力を加えるための回転により、冷却中も表示パネル無し携帯情報端末6には衝撃力が加えられている。冷却開始150秒辺りから、筐体3からバッテリ5が分離し始め、300秒経過時点では約95%の表示パネル無し携帯情報端末6における筐体3とバッテリ5の分離が完了した。

30

【0038】

（変形例）

次に、本実施例の変形例について説明する。本変形例では、表示パネル無し携帯情報端末6の冷却方法及び冷却後の衝撃力の加え方が、前述した例と異なる。

【0039】

図5は、本実施例のバッテリ分離方法の基本原理の一例を示す説明図である。図5に示すように、原理的には、バッテリ分離装置30は、例えば、液体窒素32、槽33及びベース板34から構成することもできる。

40

【0040】

（A）から（B）において、槽33に収容された液体窒素32内に表示パネル無し携帯情報端末6が投入され、筐体3とバッテリ5の固定に用いられている両面テープの接着剤をガラス転移点以下の温度まで冷却される。その後、（C）において表示パネル無し携帯情報端末6が槽33から取り出される。

【0041】

（D）において、表示パネル無し携帯情報端末6を、例えばベース板34に落下させることにより、軽い衝撃を加えることによって、筐体3とバッテリ5を分離することができる。

【0042】

図6は、本実施例におけるバッテリ分離装置30の別例を示す説明図である。図6に示

50

すバッテリ分離装置30は、図5で示した原理によるバッテリ分離を自動で行なうために、例えば、コンベア31、液体室素32、槽33、ベース板34、及び排出機構35を含む。

【0043】

表示パネル無し携帯情報端末6は、コンベア31の左側より供給されると、コンベア31の動作によって、コンベア31上に設けられた槽33に注入された液体室素32内に一定時間浸されて、冷却される。その後、表示パネル無し携帯情報端末6は、コンベア31の動作によって液体室素32から引き上げられ、コンベア31の右端まで移動しコンベア31から外れる。

【0044】

コンベア31から外れた表示パネル無し携帯情報端末6は、コンベア31の搬送面から所定の高低差を儲け設置されているベース板34に自由落下し、落下の衝撃により、筐体3とバッテリ5が分離される。分離された筐体3とバッテリ5は、排出機構35によってベース板34上から排出される。以上の動作により、連続した処理によって、表示パネル無し携帯情報端末6の筐体3とバッテリ5とを分離することができる。

【0045】

実験の結果、本変形例の場合も充分な分解性能が得られた。但し、液体室素32に表示パネル無し携帯情報端末6を直接浸す変形例より、液体室素13を回転ドラム内に噴射（又は噴霧）する先に述べた例の方が、液体室素の使用量を抑制することができる。なお、バッテリ分離装置30が槽33を含まなくともよく、例えば、コンベア31の上方等に設けられたノズル等から液体室素32が、表示パネル無し携帯情報端末6に噴射されてもよい。

【0046】

なお、本実施例では、冷却された表示パネル無し携帯情報端末6を落下させた衝撃によって筐体3とバッテリ5とを分離しているが、冷却された表示パネル無し携帯情報端末6に対して落下以外の方法（例えば冷却された表示パネル無し携帯情報端末6を振動させる、又は冷却された表示パネル無し携帯情報端末6を打ち叩く等）によって筐体3とバッテリ5とを分離してもよい。

【0047】

なお、本実施例では、表示パネル無し携帯情報端末6におけるバッテリ分離方法について説明したが、表示パネル2の有無を問わず、また携帯情報端末1に限らず、筐体3にバッテリ5が接着固定されている任意の装置に対して本実施例のバッテリ分離方法が適用可能である。

【実施例2】

【0048】

実施例1で説明したバッテリ分離装置に、表示パネル2が両面接着テープ又は接着剤によって取り付けられた状態の携帯情報端末1を投入した場合も、低温脆化と回転ドラム1内での落下の衝撃力によって、筐体3から表示パネル2及びバッテリ5を分離することが可能である。

【0049】

しかし、筐体3と表示パネル2の固定方法が両面接着テープ又は接着剤だけでなく、ねじや引っ掛けフックなどを使用あるいは併用している場合、筐体3と表示パネル2の分離に失敗する割合が多くなる。また、表示パネル2と回路基板類4はケーブルで接続されているため、このケーブルによって、表示パネル2を回路基板類4が取り付けられた筐体3との分離成功効率はさらに低下する。

【0050】

そこで本実施例では、表示パネル分離装置によって、筐体3と表示パネル2を分離することにより、携帯情報端末1を表示パネル無し携帯情報端末6の状態にして、その後バッテリ分離装置10に投入する。

【0051】

10

20

30

40

50

図7は、表示パネル分離装置の基本構成の一例を示す模式図である。表示パネル分離装置20は、例えば、折り曲げ先端保持部21、押し上げピン22、押し出しひん23、抑え機構36、ワーク固定部24、ワーク把持機構25、供給機構、及び排出機構を含む。

【0052】

但し、供給機構及び排出機構については図7に図示されていない。供給機構は、表示パネル2の分離対象の携帯情報端末1を表示パネル分離装置20内に供給する。排出機構は、表示パネル2分離後に表示パネル2と表示パネル無し携帯情報端末6を表示パネル分離装置20から排出する。

【0053】

なお、現状殆どの携帯情報端末1における表示パネル2と筐体3は、強固に接合固定されている。また、防塵及び防水、並びにデザイン性の観点から、殆どの携帯情報端末1には、表示パネル2と筐体3の間に工具などを差し込む溝や隙間なども無い。従って、筐体3から表示パネル2を分離するには、従来は、時間と労力が必要であった。本実施例では、先ず携帯情報端末1の先端部を加工することによって、表示パネル2の一部を露出させ、表示パネル2に分離に必要な力を加える部分を作る。

10

【0054】

図8は、携帯情報端末1の先端部を加工する手順の一例を示す模式図である。まず、分離作業対象ワークである携帯情報端末1は、ワーク把持機構25によって把持及び固定され、供給機構によって折り曲げ先端保持部21まで運ばれる。(A)において、ワーク把持機構25は、携帯情報端末1の先端部を折り曲げ先端保持部21の溝部に挿入する。なお、ここでは先端部とは、長手方向の、バッテリ5が配置されていない側の先端部であるものとする。

20

【0055】

(B)において、ワーク把持機構25を、点Pを支点に回転させる。表示パネル2の先端部分からはみ出している筐体3の先端部分が折り曲げ先端保持部21の爪28によって回転動作が拘束されているため、当該回転により、筐体3は、点P部で折れ曲がる。この時、表示パネル2の先端部は、折り曲げ先端保持部21の爪28によって拘束されていないため表示パネル2の先端部分は折れ曲がることなく、ワーク把持機構25と共に点Pを支点に回転する。ワーク把持機構25の回転の途中で、抑え機構36が動作し、筐体3の先端部分が折り曲げ先端保持部21の爪28から外れないようにする。なお、バッテリ5を折り曲げないようにするため、支点Pの水平位置にバッテリ5が位置しないよう、支点Pの位置が定められていることが望ましい。

30

【0056】

なお、図10は、折り曲げ先端保持部21の一例を示す斜視図である。図10に示されるように、折り曲げ先端保持部21は、例えばL字形状であり、L字の横棒に相当する部分の先端から上方に伸びる爪28を有する。

【0057】

続いて、(C)において、筐体3が折れ曲がった携帯情報端末1をワーク固定部24まで回転させる。この一連の加工動作により、表示パネル2の一部(以下、被押し上げ部26と呼ぶ)が筐体3から分離して露出し、後述するように被押し上げ部26に力を加えることによって表示パネル2全体が筐体3から分離される。

40

【0058】

図9は、筐体3から表示パネル2を分離する手順の一例を示す模式図である。表示パネル2の分離作業は、押し上げピン22及び押し出しひん23によって行う。

【0059】

(A)において、先端部の折り曲げ加工が完了した携帯情報端末1をワーク把持機構25によって固定する。(B)において、筐体3側から表示パネル2の方向に向かって(図9では下から上の方向へ)、押し上げピン22を動作させる。押し上げピン22の操作力によって筐体3と表示パネル2が剥がされる。なお、押し上げピン22は、上方に動作することにより被押し上げ部26に接触する位置に配置されている。

50

【0060】

(C) 及び (D) において、押し出しピン 23 を筐体 3 の折り曲げ加工側から、筐体 3 と平行な方向へ動作させて、押し出しピン 23 が表示パネル 2 を折り曲げ加工側の反対方向へ押し出すことにより、表示パネル 2 は筐体から完全に分離される。

【0061】

図 11 は、折り曲げ先端保持部 21 の一例を示す側面図である。折り曲げ先端保持部 21 の溝部の幅 W は、筐体 3 の厚さ以上である。爪 28 の高さ H1 は、携帯情報端末 1 を折り曲げ先端保持部 21 の溝部に固定したときに筐体 3 の先端部が溝部の底に接するように定められていることが望ましい。折り曲げ先端保持部 21 の溝部の底から支点 P までの高さ H2 は、筐体 3 の高さより小さい。なお、さまざまなサイズの携帯情報端末 1 に表示パネル分離装置 20 を適用するためには、折り曲げ先端保持部 21 が、W、H1、及び H2 を可変とする機構を有してもよい。

10

【0062】

なお、折り曲げ作業の成功率を高めるためには、携帯情報端末 1 の先端部分が、折り曲げ先端保持部 21 の溝部底面部分に接触し、ワーク把持機構 25 により、点 P を支点に回転しているときも、この接触状態を維持しておくことが望ましい。

【0063】

そこで本実施例では、折り曲げ先端保持部 21 を分割構造とし、携帯情報端末 1 の折り曲げ作業時に、常に携帯情報端末 1 の先端部分が、折り曲げ先端保持部 21 の溝部底面部分に接触しているよう、折り曲げ先端保持部 21 に与圧をかける方式とした。

20

【0064】

図 12 は、与圧機構付き分割式折り曲げ先端保持部 29 の一例を示す側面図である。与圧機構付き分割式折り曲げ先端保持部 29 は、例えば、折り曲げ先端保持部 21 と、折り曲げ先端保持部与圧機構 27 と、を含む。また、折り曲げ先端保持部 21 は、例えば、分割式の固定側折り曲げ先端保持部 21A と可動側折り曲げ先端保持部 21B とを含む。

【0065】

分離作業対象ワークである携帯情報端末 1 を、ワーク把持機構 25 及び供給機構によって与圧機構付き分割式折り曲げ先端保持部 29 の溝部に挿入後、折り曲げ先端保持部与圧機構 27 が動作する。

30

【0066】

次にワーク把持機構 25 を、点 P を支点に回転させる。回転中も、折り曲げ先端保持部与圧機構 27 が動作しているため、携帯情報端末 1 の先端部分が、常に分割式の可動側折り曲げ先端保持部 21B の溝部底面部分及び爪 28 に接触しており、折り曲げ作業の成功率が高くなる。

【0067】

図 13 は、表示パネル 2 の分離工程を実行する前の携帯情報端末 1 の一例を示す斜視図である。図 13 に示すように、携帯情報端末 1 の筐体 3 の先端の折り曲げ位置又は当該折り曲げ位置の近傍に溝 7 を設けてもよい。これにより、折り曲げ作業時に溝 7 に応力が集中し、所望の位置で筐体 3 が折り曲がる割合が高まる。溝 7 を設ける方法としては、刃物で切り込みこみを入れる方法、及び刃物で一定の量を削り取る方法等がある。

40

【0068】

なお、本実施例では、点 P を支点に携帯情報端末 1 を回転させる方式について説明したが、携帯情報端末 1 を固定側とし、折り曲げ先端保持部 21 側を、点 P を支点に回転させる方式でもよい。また、携帯情報端末 1 側と、折り曲げ先端保持部 21 側のそれぞれを、点 P を支点に回転させる方式であっても同様の効果は得られる。

【0069】

また、本実施例では、携帯情報端末 1 における表示パネル分離方法について説明したが、携帯情報端末 1 に限らず、筐体 3 に表示パネルが固定されている任意の装置に対して本実施例の表示パネル分離方法が適用可能である。

【実施例 3】

50

【0070】

実施例1で分離したバッテリ5は、回路基板類4との接続部分が切断された状態となる。そのため、当該状態でバッテリ5を処理するための次工程または処理施設へ搬送すると、搬送途中にバッテリ5のプラス側の端子とマイナス側の端子がショートし、発火や爆発の恐れがある。

【0071】

分離したバッテリ5を専用ケースに収納して、プラス側端子とマイナス側端子がショートしないようにする方法や、バッテリの端子部を個別に絶縁テープで覆う方法等が知られているが、費用や量産性の面から有効な方法ではない。そこで本実施例では、複数個に纏めたバッテリ5の端子部を、液体状のコート材を用いて一括して絶縁する。

10

【0072】

図14は、バッテリ端子部をコートする手順の一例を示す模式図である。バッテリ端子部コーティング装置40は、例えば、コーティング剤41及び冷却水42を含む。冷却水42以外の冷却媒体（例えば冷却風）が用いられてもよい。

【0073】

また、バッテリ5の端子部を絶縁するバッテリ端子部コーティング装置40は、バッテリ分離装置10にて筐体3から分離したバッテリ5を例えば所定個数（例えば10個）単位に纏めて整列させる整列機構（不図示）と、整列させたバッテリ5をコーティング剤41及び冷却水42まで搬送する搬送機構（不図示）と、をさらに含んでもよい。

【0074】

まず、（A）において、バッテリ分離装置10によって筐体3から外されたバッテリ5がバッテリ端子部コーティング装置40に運ばれる。そして、整列機構はバラバラだったバッテリ5を整頓し、複数個（例えば10個単位）に纏める。なお、（A）において、以降の処理の効率を向上させるために複数のバッテリ5を纏めているが、バッテリ1つずつに対して後述する処理が実行されてもよい。

20

【0075】

（B）において、搬送機構は複数個に纏められたバッテリ5をコーティング剤41まで運び、バッテリ5の一方の端部をコーティング剤41に浸漬することで、端子部をコーティング剤41でコーティングする。なお、バッテリ5の端子部がコーティングされればよく、端子部をコーティング剤41に浸漬する代わりに、例えば、端子部にコーティング剤41が吹き付けられてもよい。

30

【0076】

（C）において、搬送機構はバッテリ5を直ぐに引き上げ、冷却水42にバッテリ5の当該一方の端部を浸漬することで、バッテリ5の端子部に付着しているコーティング剤41を冷却し、固化させる。（D）において、コーティング剤41が固化すると、端子部のコーティングが完了し、搬送機構は、バッテリ端子部コーティング装置40からバッテリ5を排出する。

【0077】

なお、図14の例では、バッテリ5の一方（図中では下方）の端部のみがコーティングされるため、端子部が当該一方の側の位置するように複数個のバッテリ5が纏められるものとする。なお、1組に纏められたバッテリ5をコーティング剤41に浸漬したときに、当該纏められた全てのバッテリ5の端子部がコーティング剤41に浸漬されていれば、当該バッテリ5のサイズが異なってもよい。例えば、コーティングされる側の端部が揃うようにバッテリ5が纏められれば、纏められたバッテリ5をコーティング剤41に浸漬したときに、全ての当該バッテリ5の端子部がコーティング剤41に浸漬する。

40

【0078】

なお、コーティングに使用するコーティング剤は、コーティング前は液体で、かつバッテリ5の端子部にコーティング後、直ぐに固化する材料である。常温では固体であるが熱を加えることによって液体となるホットメルト接着剤は、上述した性質を有するコーティング剤の一例である。

50

【0079】

バッテリ端子部コーティング装置40内では、固体のホットメルト接着剤を加熱して液体とした状態で保持しておく。バッテリ5の端子部コーティング時には、この液体状のホットメルト接着剤の中にバッテリ5の端子部を浸漬後、直ぐに次工程の冷却水42に浸漬させることによって、液体状のホットメルト接着剤が短時間で固化する。

【0080】

ホットメルト接着剤には主成分や接着力、融点などによってさまざまなものがある。実験の結果では、絶縁性が高く、融点が60～80と低く、それでいて安価な、EVA(エチレン酢酸ビニル共重合物)が主成分の、ロウメルト接着剤が最も適していた。

【0081】

(変形例)

図15は、バッテリ端子部をコートする手順の別例を示す模式図である。(A)～(D)の手順は、図14と同様であるため、説明を省略する。(E)において、搬送機構は、コーティング剤41で一方の端部がコーティングされた1組のバッテリ5を、他方の端部が下方に向くように向きを変える。

【0082】

(F)において、搬送機構は、当該1組のバッテリ5をコーティング剤41まで運び、バッテリ5の当該他方の端部をコーティング剤41に浸漬することで、当該他方に位置する端子部をコーティング剤41に浸漬する。(G)において、搬送機構はバッテリ5を直ぐに引き上げ、冷却水42にバッテリ5の当該他方の端部を浸漬することでし、当該他方に位置する端子部に付着しているコーティング剤41を冷却し、固化させる。(H)は、図14の(D)と同様である。

【0083】

図14の例では、纏めたバッテリ5の一方の端部のみをコーティングするため、コーティング剤の使用量を抑えることができ、かつコーティングのためが少なくコーティングのための時間を抑えることができる。しかし、図14の例では、整列機構は、全てのバッテリ5の端子部が当該一方の端部側に位置するようにバッテリ5を整列させる必要がある。

【0084】

一方、図15の例では、纏めたバッテリ5の一方の端部のみをコーティングするため、仮に整列機構が端子部の方向を揃える機能を持っていない場合であっても、確実にバッテリ5の端子部を絶縁することが可能である。

【0085】

また、本実施例では、携帯情報端末1から分離されたバッテリ5の端子部コーティング方法について説明したが、任意のバッテリ5に対して本実施例の端子部コーティング方法が適用可能である。

【0086】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることも可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【0087】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD(Solid State Drive)等の記録装置、又は、I Cカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

【0088】

10

20

30

40

50

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

【符号の説明】

【0089】

1 携帯情報端末、2 表示パネル、3 筐体、5 バッテリ、6 表示パネル無し携帯情報端末、7 溝、10 バッテリ分離装置、11 回転ドラム、12 搢き揚げ羽根、13 液体窒素、16 ノズル、20 表示パネル分離装置、21 折り曲げ先端保持部、22 押し上げピン、23 押し出しピン、24 ワーク固定部、25 ワーク把持機構、26 被押し上げ部、27 折り曲げ先端保持部与圧機構、28 爪、30 バッテリ分離装置、31 コンベア、32 液体窒素、33 槽、34 ベース板、36 抑え機構、40 バッテリ端子部コーティング装置、41 コーティング剤、42 冷却水

10

20

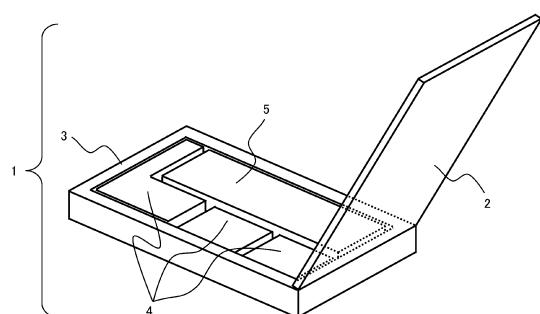
30

40

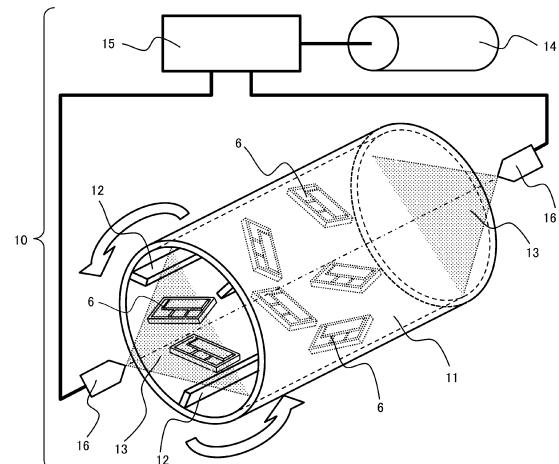
50

【図面】

【図 1】

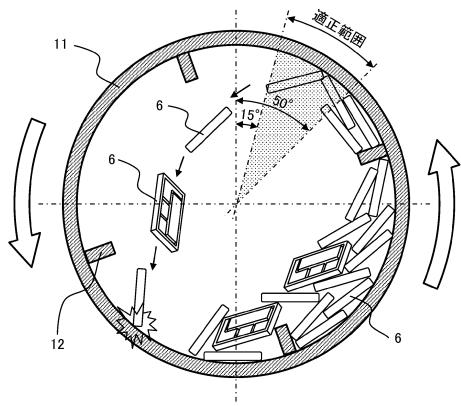


【図 2】

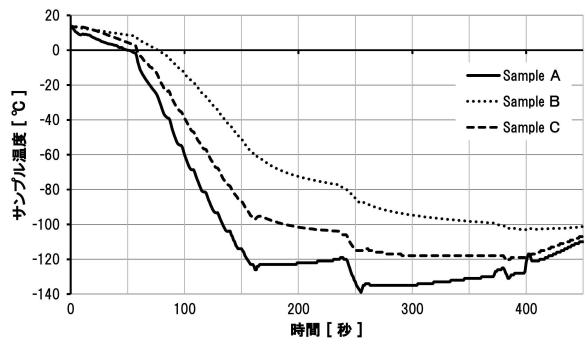


10

【図 3】



【図 4】



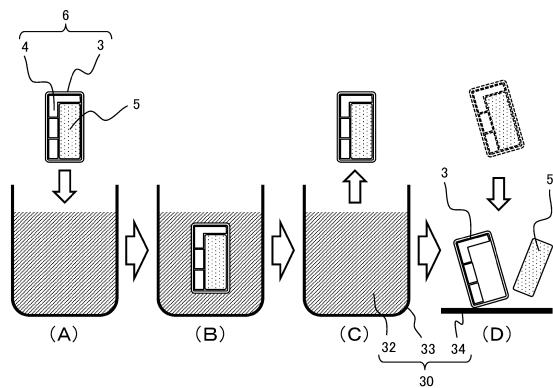
20

30

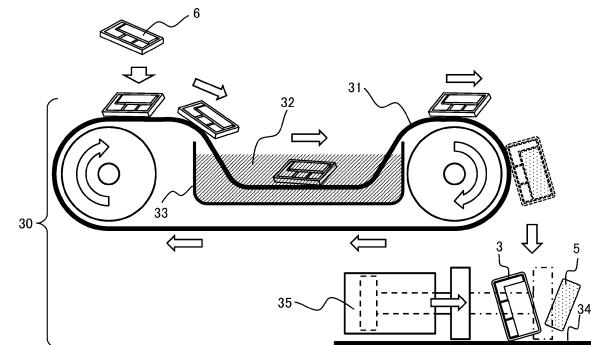
40

50

【 四 5 】

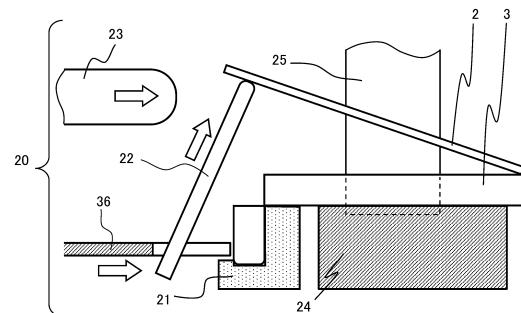


【図6】

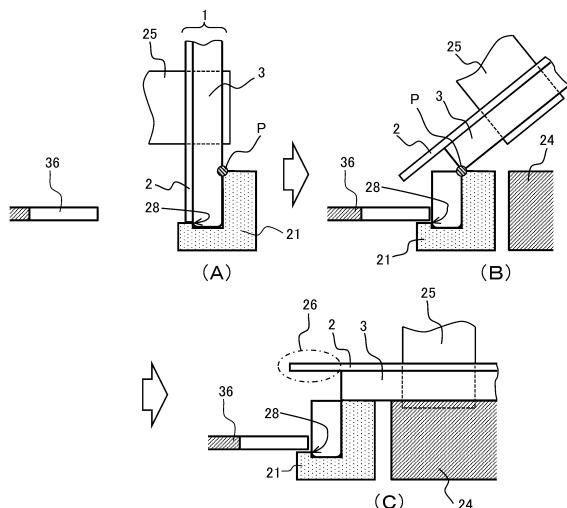


10

【図7】



【図8】



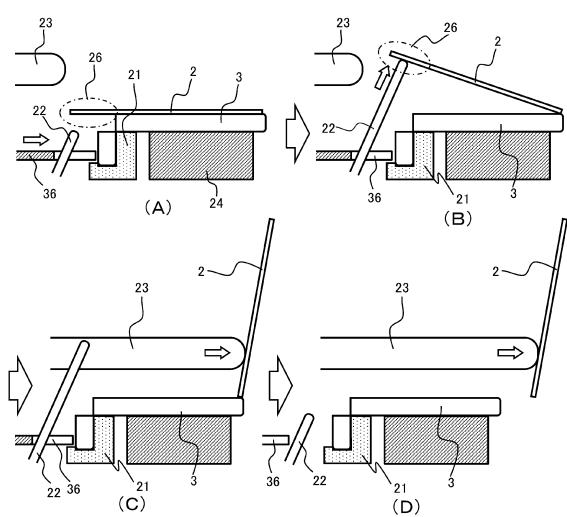
20

30

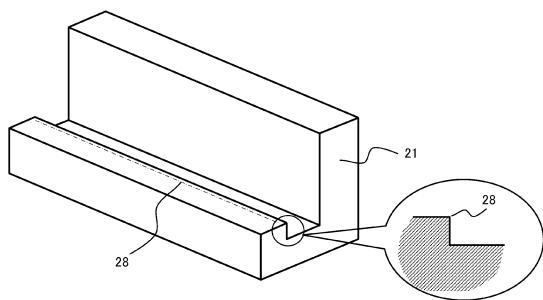
40

50

【図9】



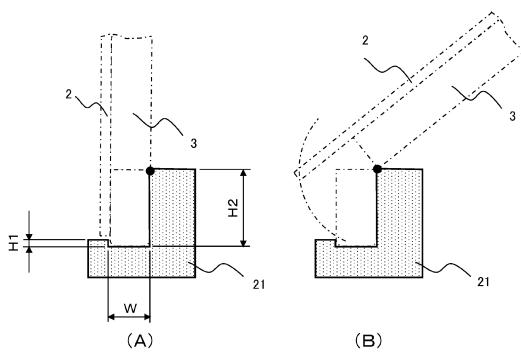
【図10】



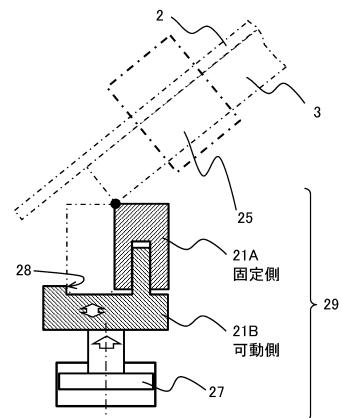
10

20

【図11】



【図12】

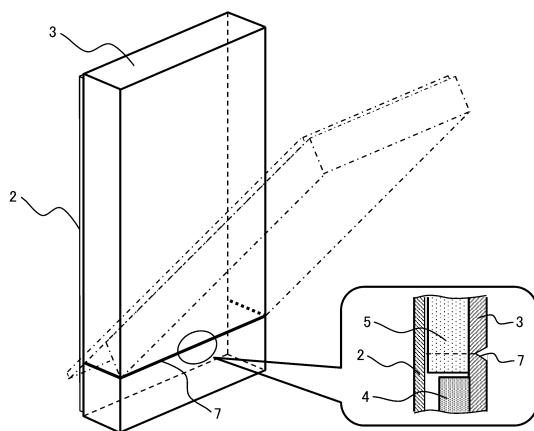


30

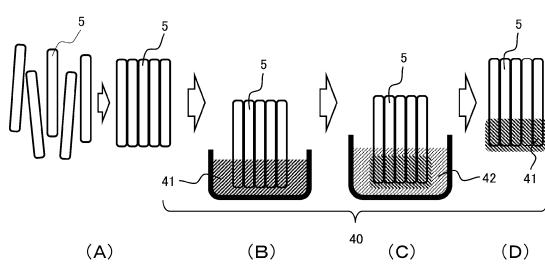
40

50

【図 1 3】

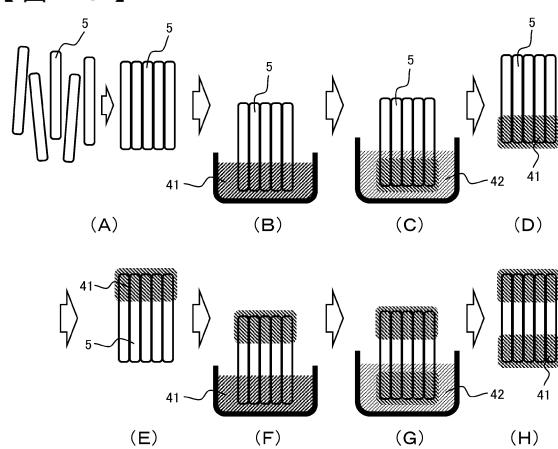


【図 1 4】



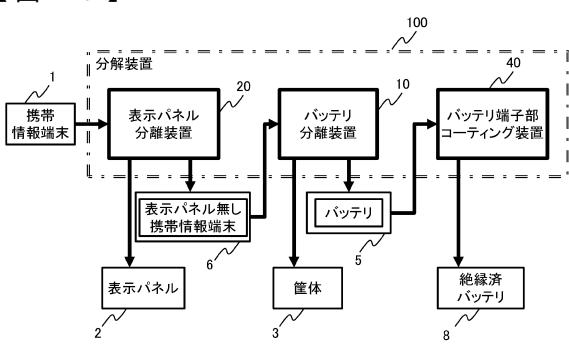
10

【図 1 5】



20

【図 1 6】



30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 所 伸夫

東京都江東区若洲二丁目8番21号 東京エコリサイクル株式会社内

審査官 小久保 敦規

(56)参考文献 国際公開第1994/025167 (WO, A1)

特開2016-101560 (JP, A)

特開2001-293464 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 09 B 1 / 0 0 - 5 / 0 0

B 09 C 1 / 0 0 - 1 / 1 0

B 29 B 1 7 / 0 0 - 1 7 / 0 4

C 08 J 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 8