

(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 0 9 B 3/30 (2022.01)

B 0 9 B 3/30

B 0 9 B 5/00 (2006.01)

B 0 9 B 5/00

A

B 0 9 B 101/16 (2022.01)

B 0 9 B 101:16

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	(74)代理人	東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
	A)		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
		(72)発明者	株式会社日立製作所内
			本間 博
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
		(72)発明者	株式会社日立製作所内
			伊藤 大祐
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
		(72)発明者	株式会社日立製作所内
			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ーと、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ーとを分離する、バッテリー分離部と、を備え、

前記バッテリー分離部は、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。

10

【請求項2】

請求項1に記載の分解装置であって、

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って、

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】

20

筐体と、前記筐体に接着されたバッテリーと、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ーとを分離する、バッテリー分離部と、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ーと、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ーとを分離する、バッテリー分離部と、を備え、

前記第 1 装置は、前記バッテリー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、

前記バッテリー分離部は、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ーとを分離する、分解装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の分解装置であって、

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って、

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って、

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って、

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ーと、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ーとを分離する、バッテリー分離部と、を備え、

前記分離したバッテリー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、バッテリー絶縁部を含む、分解装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の分解装置であって、

前記バッテリー絶縁部は、

10

20

30

40

50

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

前記纏めた複数のバッテリー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、

前記バッテリー絶縁部は、

複数の前記分離したバッテリーを整列して纏め、

前記纏めた複数のバッテリー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ーと、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ーとを分離する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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】

【0002】

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。

【0003】

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】

【特許文献】

【0004】

【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】

【0005】

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ー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、筐体からバッテリー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、バッテリー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ー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】

【0006】

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ーと、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ーとを分離する、バッテリー分離部と、を備える分解装置。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一態様によれば、バッテリー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ーを容易に分離することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

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】

【 0 0 0 9 】

【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、バッテリー分離装置がバッテリー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、底面に水平な断面の一例を示す断面図である。

10

【図 4】実施例 1 における筐体とバッテリー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 におけるバッテリー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 におけるバッテリー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。

20

【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 においてバッテリー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 においてバッテリー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ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

30

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。

【 0 0 1 1 】

図 16 は、携帯情報端末 1 を分解する分解装置 100 の構成例を示すブロック図である。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、及びバッテリー 5 を含む。バッテリー 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

40

に取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

分解装置 100 は、例えば、バッテリー分離装置 10、表示パネル分離装置 20、及びバッテリー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。

【 0 0 1 3 】

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

50

縁済バッテリー 8 を得る。バッテリー端子部コーティング装置 40 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、バッテリー 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】

バッテリー 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 及びバッテリー 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 及びバッテリー 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 に固定されていてもよいし、両面接着テープ又は接着剤により筐体 3 に接着固定されていてもよい。

【0017】

バッテリー 5 は、携帯情報端末 1 の小型化、薄型化、及びバッテリー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】

バッテリー 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、バッテリー分離装置がバッテリー 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ー分離装置 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 からバッテリー 5 を分離する。

30

【0020】

バッテリー分離装置 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掻き揚げ羽根 12 を有してもよい。

【0021】

筐体 3 とバッテリー 5 とを分離する手順の一例について説明する。まず、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。

【0024】

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。

【0025】

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

【0026】

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、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。

【0027】

20

また、回転ドラム 11 の内面に、掻き揚げ羽根 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。

【0028】

筐体 3 とバッテリー 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 とバッテリー 5 は分離する。

【0029】

そこで本実施例のバッテリー分離装置 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 からバッテリー 5 を分離することができるため、分離の際にバッテリー 5 が破損したり発火したりする可能性が低減する。

30

【0030】

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

【0031】

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った時点で、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。

【0032】

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 6 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。

【 0 0 3 3 】

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 1 1 の内壁面から落下するときが、最も分離成功率が高くなった。

【 0 0 3 4 】

なお、回転ドラム 1 1 の内面に突出した掻き揚げ羽根 1 2 が取り付けられていることにより、回転ドラム 1 1 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 1 1 の内壁面を滑り落ちにくくなり、掻き揚げ羽根 1 2 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

【 0 0 3 5 】

図 4 は、筐体 3 とバッテリー 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 1 3 の単位時間当たりの使用量、及び回転ドラム 1 1 の直径や容積等によって変化する。

【 0 0 3 6 】

表示パネル無し携帯情報端末 6 を回転ドラム 1 1 の内部に投入した後、回転ドラム 1 1 の回転と同時に回転ドラム 1 1 の内部に霧状の液体窒素 1 3 の噴霧を開始する。効果確認実験では、液体窒素 1 3 の使用量低減のため、回転ドラム 1 1 の内部の温度は、 -120 を最低温度に設定し、霧状の液体窒素 1 3 の噴霧をコントローラ 1 5 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 $-60 \sim -80$ 程度）に到達した。

20

【 0 0 3 7 】

回転ドラム 1 1 内での表示パネル無し携帯情報端末 6 の分散とバッテリー 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 からバッテリー 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 とバッテリー 5 の分離が完了した。

30

【 0 0 3 8 】

（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。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、本実施例のバッテリー分離方法の基本原則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、バッテリー分離装置 3 0 は、例えば、液体窒素 3 2、槽 3 3 及びベース板 3 4 から構成することもできる。

【 0 0 4 0 】

40

（A）から（B）において、槽 3 3 に収容された液体窒素 3 2 内に表示パネル無し携帯情報端末 6 が投入され、筐体 3 とバッテリー 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 3 3 から取り出される。

【 0 0 4 1 】

（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 3 4 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 とバッテリー 5 を分離することができる。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、本実施例におけるバッテリー分離装置 3 0 の別例を示す説明図である。図 6 に示

50

すバッテリー分離装置 30 は、図 5 で示した原理によるバッテリー分離を自動で行なうために、例えば、コンベア 31、液体窒素 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 に注入された液体窒素 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窒素 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 とバッテリー 5 が分離される。分離された筐体 3 とバッテリー 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 とバッテリー 5 とを分離することができる。

【0045】

実験の結果、本変形例の場合も十分な分解性能が得られた。但し、液体窒素 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、液体窒素 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、液体窒素の使用量を抑制することができる。なお、バッテリー分離装置 30 が槽 33 を含まなくてもよく、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窒素 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 とバッテリー 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 とバッテリー 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 におけるバッテリー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 にバッテリー 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ー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ー分離装置に、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 11 内での落下の衝撃力によって、筐体 3 から表示パネル 2 及びバッテリー 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、その後バッテリー分離装置 10 に投入する。

【0051】

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、押し出しピン 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。

【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、バッテリー 5 が配置されていない側の先端部であるものとする。

【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、バッテリー 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ー 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。

【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。

【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 及び押し出しピン 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

(C) 及び (D) において、押し出しピン 2 3 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 2 3 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。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、折り曲げ先端保持部 2 1 の一例を示す側面図である。折り曲げ先端保持部 2 1 の溝部の幅 W は、筐体 3 の厚さ以上である。爪 2 8 の高さ H 1 は、携帯情報端末 1 を折り曲げ先端保持部 2 1 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 2 1 の溝部の底から支点 P までの高さ H 2 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 2 0 を適用するためには、折り曲げ先端保持部 2 1 が、W、H 1、及び H 2 を可変とする機構を有してもよい。

10

【 0 0 6 2 】

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 2 1 の溝部底面部分に接触し、ワーク把持機構 2 5 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。

【 0 0 6 3 】

そこで本実施例では、折り曲げ先端保持部 2 1 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 2 1 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 2 1 に与圧をかける方式とした。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 2 は、与圧機構付き分割式折り曲げ先端保持部 2 9 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 2 9 は、例えば、折り曲げ先端保持部 2 1 と、折り曲げ先端保持部と与圧機構 2 7 と、を含む。また、折り曲げ先端保持部 2 1 は、例えば、分割式の固定側折り曲げ先端保持部 2 1 A と可動側折り曲げ先端保持部 2 1 B とを含む。

【 0 0 6 5 】

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 2 5 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 2 9 の溝部に挿入後、折り曲げ先端保持部と与圧機構 2 7 が動作する。

【 0 0 6 6 】

次にワーク把持機構 2 5 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と与圧機構 2 7 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 2 1 B の溝部底面部分及び爪 2 8 に接触しており、折り曲げ作業の成功率が高くなる。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 3 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 1 3 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

【 0 0 6 8 】

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 2 1 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 2 1 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。

【 0 0 6 9 】

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

【 0 0 7 0 】

実施例 1 で分離したバッテリー 5 は、回路基板類 4 との接続部分が切断された状態となっている。そのため、当該状態でバッテリー 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ー 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。

【 0 0 7 1 】

分離したバッテリー 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、バッテリー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ー 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

【 0 0 7 2 】

図 1 4 は、バッテリー端子部をコートする手順の一例を示す模式図である。バッテリー端子部コーティング装置 4 0 は、例えば、コーティング剤 4 1 及び冷却水 4 2 を含む。冷却水 4 2 以外の冷却媒体（例えば冷却風）が用いられてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、バッテリー 5 の端子部を絶縁するバッテリー端子部コーティング装置 4 0 は、バッテリー分離装置 1 0 にて筐体 3 から分離したバッテリー 5 を例えば所定個数（例えば 1 0 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ー 5 をコーティング剤 4 1 及び冷却水 4 2 まで搬送する搬送機構（不図示）と、をさらに含んでもよい。

【 0 0 7 4 】

20

まず、（ A ）において、バッテリー分離装置 1 0 によって筐体 3 から外されたバッテリー 5 がバッテリー端子部コーティング装置 4 0 に運ばれる。そして、整列機構はバラバラだったバッテリー 5 を整頓し、複数個（例えば 1 0 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ー 5 を纏めているが、バッテリー 1 つずつに対して後述する処理が実行されてもよい。

【 0 0 7 5 】

（ B ）において、搬送機構は複数個に纏められたバッテリー 5 をコーティング剤 4 1 まで運び、バッテリー 5 の一方の端部をコーティング剤 4 1 に浸漬することで、端子部をコーティング剤 4 1 でコーティングする。なお、バッテリー 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 4 1 に浸漬する代わりに、例えば、端子部にコーティング剤 4 1 が吹き付けられてもよい。

30

【 0 0 7 6 】

（ C ）において、搬送機構はバッテリー 5 を直ぐに引き上げ、冷却水 4 2 にバッテリー 5 の当該一方の端部を浸漬することで、バッテリー 5 の端子部に付着しているコーティング剤 4 1 を冷却し、固化させる。（ D ）において、コーティング剤 4 1 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、バッテリー端子部コーティング装置 4 0 からバッテリー 5 を排出する。

【 0 0 7 7 】

なお、図 1 4 の例では、バッテリー 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ー 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ー 5 をコーティング剤 4 1 に浸漬したときに、当該纏められた全てのバッテリー 5 の端子部がコーティング剤 4 1 に浸漬されていれば、当該バッテリー 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ー 5 が纏められれば、纏められたバッテリー 5 をコーティング剤 4 1 に浸漬したときに、全ての当該バッテリー 5 の端子部がコーティング剤 4 1 に浸漬する。

40

【 0 0 7 8 】

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、かつバッテリー 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

【 0 0 7 9 】

バッテリー端子部コーティング装置 4 0 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。バッテリー 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ー 5 の端子部を浸漬後、直ぐに次工程の冷却水 4 2 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。

【 0 0 8 0 】

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 6 0 ~ 8 0 と低く、それでいて安価な、E V A (エチレン酢酸ビニル共重合体) が主成分の、ロウメルト接着剤が最も適していた。

【 0 0 8 1 】

(変形例)

図 1 5 は、バッテリー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 1 4 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 4 1 で一方の端部がコーティングされた 1 組のバッテリー 5 を、他方の端部が下方に向くように向きを変える。

【 0 0 8 2 】

(F) において、搬送機構は、当該 1 組のバッテリー 5 をコーティング剤 4 1 まで運び、バッテリー 5 の当該他方の端部をコーティング剤 4 1 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 4 1 に浸漬する。(G) において、搬送機構はバッテリー 5 を直ぐに引き上げ、冷却水 4 2 にバッテリー 5 の当該他方の端部を浸漬することで、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 4 1 を冷却し、固化させる。(H) は、図 1 4 の (D) と同様である。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 の例では、纏めたバッテリー 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の時間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 1 4 の例では、整列機構は、全てのバッテリー 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ー 5 を整列させる必要がある。

【 0 0 8 4 】

一方、図 1 5 の例では、纏めたバッテリー 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、確実にバッテリー 5 の端子部を絶縁することが可能である。

【 0 0 8 5 】

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ー 5 の端子部コーティング方法について説明したが、任意のバッテリー 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。

【 0 0 8 6 】

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。

【 0 0 8 7 】

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、IC カード、SD カード、DVD 等の記録媒体に置くことができる。

【 0 0 8 8 】

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 掻き揚げ羽根、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

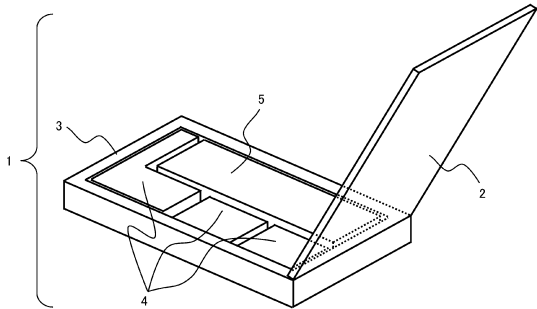
30

40

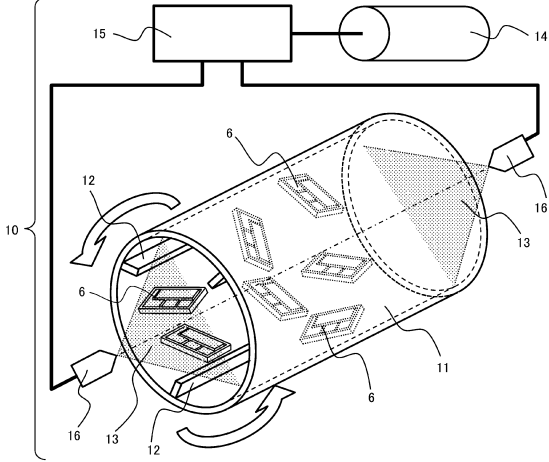
50

【図面】

【図 1】

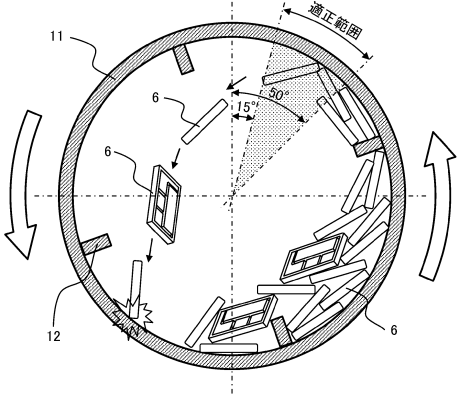


【図 2】

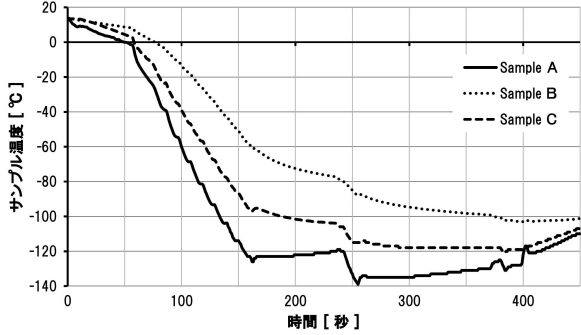


10

【図 3】



【図 4】



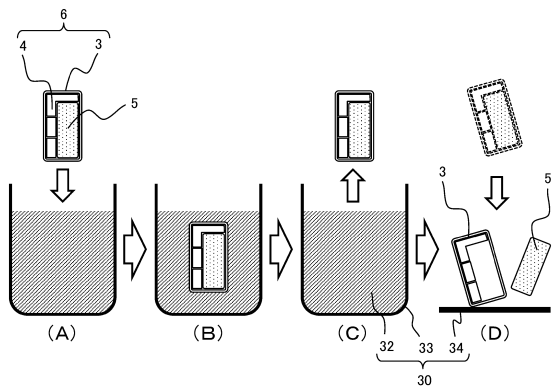
20

30

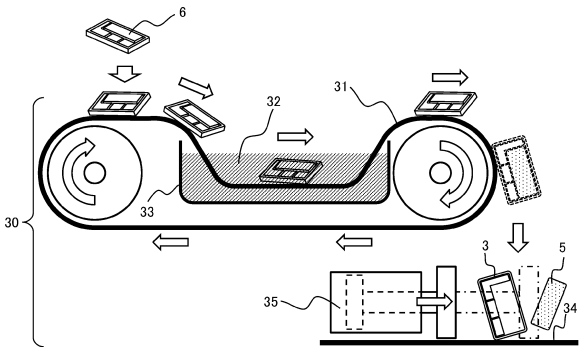
40

50

【図 5】

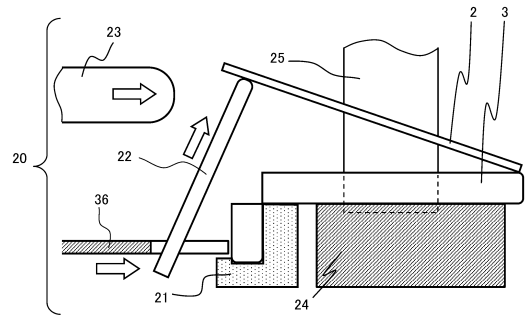


【図 6】

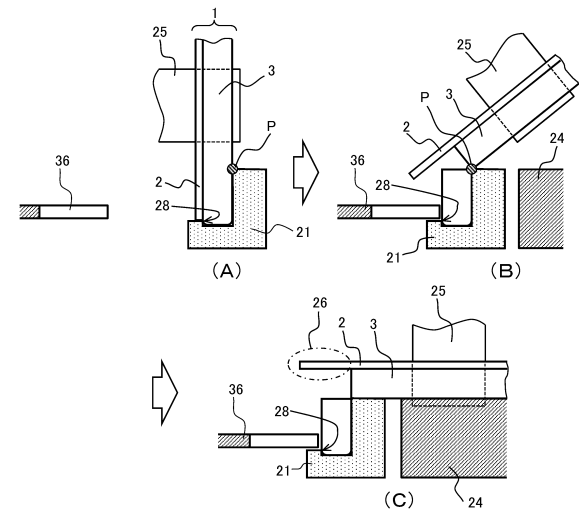


10

【図 7】



【図 8】



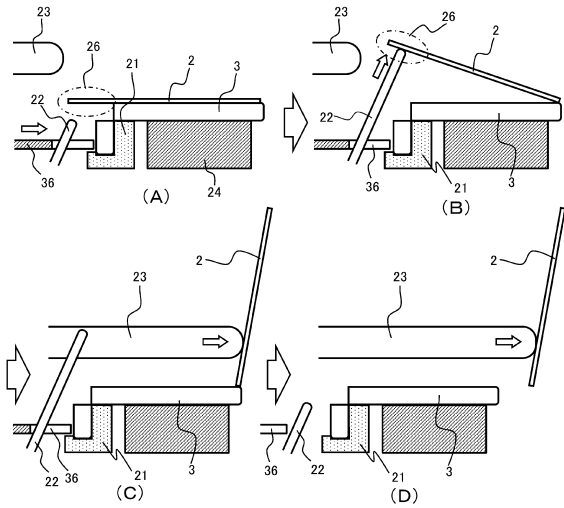
20

30

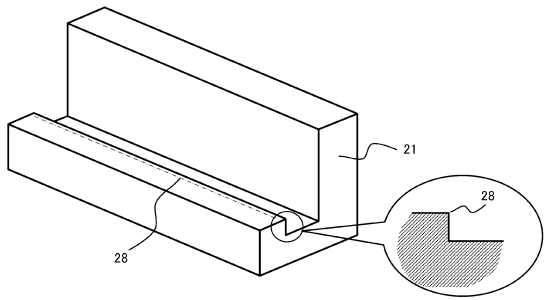
40

50

【図 9】



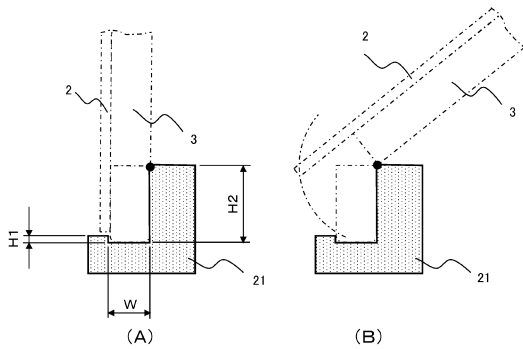
【図 10】



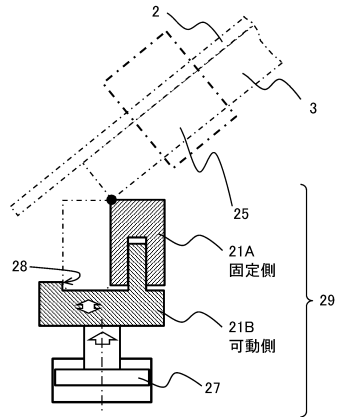
10

20

【図 11】



【図 12】

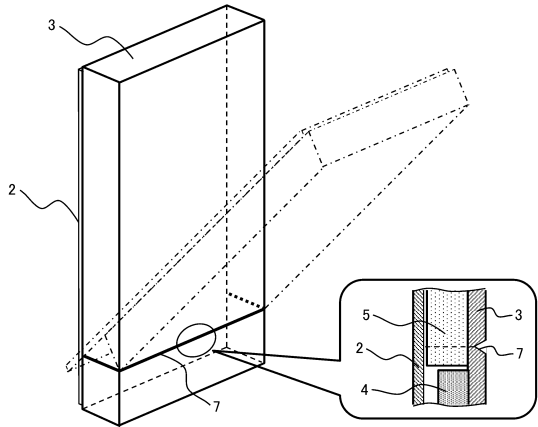


30

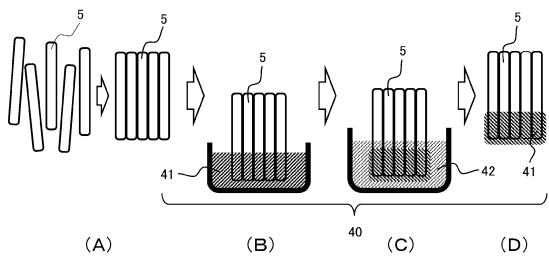
40

50

【図 13】

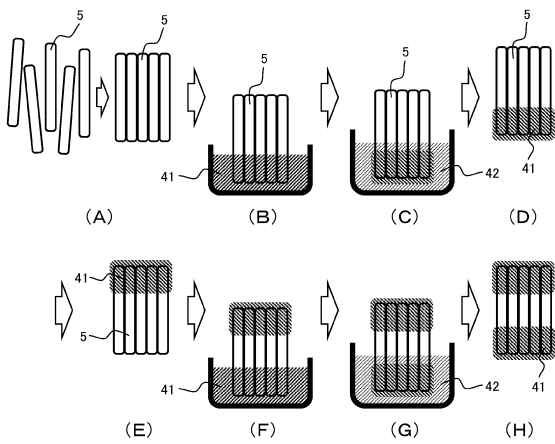


【図 14】

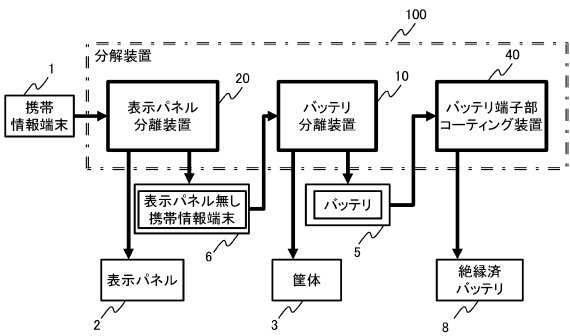


10

【図 15】



【図 16】



20

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 2 1 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 1 9 9 4 / 0 2 5 1 6 7 (W O , A 1)
特開 2 0 1 6 - 1 0 1 5 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 9 3 4 6 4 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 0 9 B 1 / 0 0 - 5 / 0 0
B 0 9 C 1 / 0 0 - 1 / 1 0
B 2 9 B 1 7 / 0 0 - 1 7 / 0 4
C 0 8 J 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 8