

(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2012-129054

(P2012-129054A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 10/54 (2006.01)	H01M 10/54 Z A B	4 D 0 0 4
H01M 6/52 (2006.01)	H01M 6/52	5 H 0 2 5
B09B 5/00 (2006.01)	B09B 5/00 A	5 H 0 3 1
B09B 3/00 (2006.01)	B09B 3/00 Z	
	B09B 3/00 3 O 3 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)		

(21) 出願番号 特願2010-279029 (P2010-279029)
 (22) 出願日 平成22年12月15日 (2010.12.15)

(71) 出願人 302054442
 株式会社サワヤ
 石川県金沢市駅西本町3丁目18番30号
 (74) 代理人 100105809
 弁理士 木森 有平
 (74) 代理人 100126398
 弁理士 浅野 典子
 (72) 発明者 尾崎 東志郎
 石川県金沢市駅西本町3丁目18番30号
 株式会社サワヤ内
 Fターム(参考) 4D004 AA23 AC04 BA05 BA06 CA04
 CA08 CA13 CA22 CB02 CB09
 CB12 CB31
 5H025 AA09 AA10 BB01 BB05 MM09
 5H031 AA02 AA03 BB03 BB04 RR01
 RR02

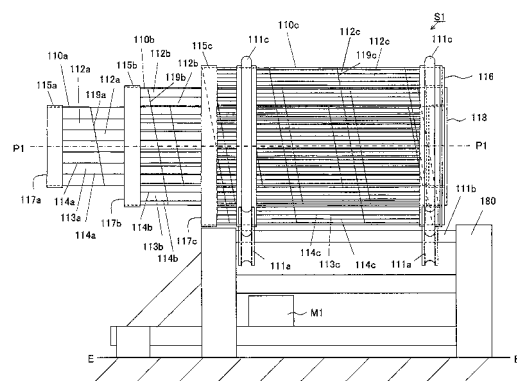
(54) 【発明の名称】 廃電池処理方法、並びに廃電池分別機及び廃電池処理装置

(57) 【要約】

【課題】 廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別できるとともに、大量処理も可能で、安全、かつ、効率的な廃電池処理方法と、小型でコンパクトな廃電池分別機と、大量の廃電池をリサイクル処理や廃棄処理することが可能な廃電池処理装置を提案する。

【解決手段】 廃電池分別機S1は、水平姿勢にて内側から外側に向かって順に配された複数の筒状体110a, 110b, 110cを備え、前記複数の筒状体の胴壁には廃電池を通過させるか通過させないかで分別する通過孔113a, 113b, 113cがそれぞれ寸法を異ならせて形成され、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されており、前記複数の筒状体が回転することで前記廃電池をその形状や大きさごとに分別し、それぞれの排出口117a, 117b, 117cから排出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の筒状体を内側から外側に向かって順に配し、これら複数の筒状体の胴壁には廃電池を通過させるか通過させないかで分別する通過孔がそれぞれ寸法を異ならせて形成され、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されており、前記複数の筒状体のうち最も内側に配された筒状体に廃電池を投入するとともに、前記複数の筒状体を振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をさせて、前記廃電池をその形状や大きさごとに分別することを特徴とする廃電池処理方法。

【請求項 2】

前記複数の筒状体を回転させながら前記廃電池を分別し、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の下方から排出させるか、又は前記複数の筒状体に形成されたそれぞれの排出口から排出させるかのいずれかないしは両方であることを特徴とする請求項 1 記載の廃電池処理方法。

10

【請求項 3】

廃電池を穿孔するか切り口を付ける穿孔処理手段を備え、前記排出された廃電池の側面を穿孔するか切り口を付けることを特徴とする請求項 2 記載の廃電池処理方法。

【請求項 4】

廃電池を加熱する加熱手段を備え、前記穿孔処理された廃電池を加熱することを特徴とする請求項 3 記載の廃電池処理方法。

【請求項 5】

水平姿勢又は斜め姿勢にて内側から外側に向かって順に配された複数の筒状体を備え、前記複数の筒状体の胴壁には廃電池を通過させるか通過させないかで分別する通過孔がそれぞれ寸法を異ならせて形成され、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されており、前記複数の筒状体が振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をすることで前記廃電池をその形状や大きさごとに分別することを特徴とする廃電池分別機。

20

【請求項 6】

前記複数の筒状体の一方側端部には、筒状体の内部に残留した廃電池を排出する排出口が形成されており、前記複数の筒状体のうち、内側に配された筒状体の排出口が外側に配された筒状体の排出口よりも突出した位置に設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の廃電池分別機。

30

【請求項 7】

前記複数の筒状体を回転させる駆動手段を備え、前記複数の筒状体の回転によって筒状体の内部に残留した廃電池を前記排出口に送り出すガイド羽根が前記複数の筒状体の胴壁の内側に配されていることを特徴とする請求項 6 記載の廃電池分別機。

【請求項 8】

前記複数の筒状体のうち最も内側に配された筒状体には、前記廃電池の投入口が設けられているか、又は、前記最も内側に配された筒状体の排出口が前記廃電池の投入口を兼用することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の廃電池分別機。

【請求項 9】

前記筒状体の胴壁が、長手方向に配されるレール状部材により形成されており、前記レール状部材同士の間形成される間隙によって前記通過孔が形成されていることを特徴とする請求項 5 から 8 のうちいずれか一項記載の廃電池分別機。

40

【請求項 10】

前記請求項 5 から 9 のいずれか一項記載の廃電池分別機を備える廃電池処理装置。

【請求項 11】

前記廃電池を穿孔するか切り口を付ける穿孔処理機を備え、当該穿孔処理機が、前記複数の筒状体のうち、最も外側の筒状体の下方に近接して配されるか、最も外側の筒状体の排出口の下方に近接して配されるか、又は前記複数の筒状体の排出口ごとにこれら排出口の下方に近接して配されるかのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項 10 記載

50

の廃電池処理装置。

【請求項 12】

前記穿孔処理された廃電池を加熱する加熱炉を備えることを特徴とする請求項 11 記載の廃電池処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、使用済み電池のリサイクル処理や廃棄処理などのために、廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別する等を行なう廃電池処理方法、並びに廃電池分別機及び廃電池処理装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電池には、一次電池、二次電池、燃料電池、太陽電池などがあるが、その中でも、一次電池（例えば、マンガン乾電池やアルカリ乾電池等の乾電池、酸化銀電池、リチウム電池、アルカリボタン電池など）大量に使用されて廃棄されている。社団法人電池工業会の調査によれば、例えば 2009 年におけるリチウム一次電池を含む使用済み乾電池だけでも年間 4 万 9 0 0 0 トンと推定される。このため、使用済みの電池、特に大量に使用されて廃棄される単一形電池や単二形電池等のリサイクル処理や廃棄処理をどのように行うかは重要な課題である。なお、二次電池（例えば、ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池）であっても、所定回数の使用後には、リサイクル処理や廃棄処理される。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 には、使用済み電池を加熱処理することにより、有価金属を回収する技術が開示されている。使用済み電池は、移動型炉床炉内で二段階に加熱され、第一段階の加熱においては低温で加熱することにより亜鉛や鉛などの高揮発性金属を揮発させ、そのガスを還元することで分離回収し、第二段階の加熱においては高温で加熱することによりマンガンや鉄などの低揮発性金属を溶融させ、これらは冷却して回収される。

【0004】

また、例えば、特許文献 2 には、廃棄する電池の両端を切断処理して、両端板を取り除いた後、胴部にスリットを入れて開いて外筒を除去し、内容物を展延するとともに有用物と廃棄物とを分離する技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009-256741 号公報

【特許文献 2】特開平 9-7614 号公報

【特許文献 3】特開平 11-216424 号公報

【特許文献 4】特開 2000-189894 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

特許文献 1 や特許文献 2 に記載されるように、廃電池のリサイクル処理においてはその一工程として切断処理や加熱処理などが行われる。ここで、リサイクル処理や廃棄処理は、安全に行うことが重要な要素である。しかしながら、切断処理においては手作業で行うとカッターや切断箇所で怪我をすることがあり、加熱処理においては廃電池を加熱すると廃電池内部の電解液が膨張して破裂するなど、危険を伴うことが多い。

【0007】

また、リサイクル処理や廃棄処理は、低コストであることが重要である。このため、切断処理においては人手を介さずに自動化が望まれ、加熱処理においては、加熱温度の低減や、加熱時間の短縮などにより、低コスト化を図ることが望まれる。

50

【0008】

また、上述の通り、一次電池（特に、単一形電池、単二形電池、単三形電池、単四形電池等）などの電池は非常に大量に使用されて廃棄されている。このため、リサイクル処理や廃棄処理に際しては、いかに効率良く大量処理するかが重要な課題である。一方、電池の形状や大きさは、円筒形、ボタン形、コイン形、角形、平形といった様々な形状や大きさがある。円筒形電池の形状規格だけでも高さや直径の寸法により国際規格ではR20, R14, R6, R03, R1に分けられており、これらは日本工業規格の単一形、単二形、単三形、単四形、単五形に対応している。その他、ボタン形、コイン形、角形、平形を含めると、更に多くの形状や大きさに分けられる。リサイクル処理や廃棄処理においては、このような様々な形状や大きさの廃電池についても、一括で大量処理することが望まれる。

【0009】

対象物を分別する装置として、例えば、特許文献3には、廃電池ではなくゴミを分別するものであるが、ゴミを破碎処理した後に破碎ゴミを大小に選別する選別装置が開示されている。回転ドラムには投入側から小片を通過させる大きさの選別孔が形成された小片選別エリアが設けられており、排出側から中片を通過させる大きさの選別孔が形成された中片選別エリアが設けられており、投入側から投入された破碎ゴミは回転ドラムの内部を通過しながら、小片選別エリアにて小片が選別孔を通過し、中片選別エリアにて中片が選別孔を通過し、排出側からは大片が排出されることで、分別が行われている。

【0010】

また、例えば、特許文献4には、廃電池ではなく残土や骨材を分別するものであるが、環形プレートを所定間隔ごとに配置して円筒壁を形成するとともに、複数の環形プレート間のバー目を大きさ別に区分けしたترونメルを備え、このترونメルを回転させて、円筒内に投入した残土や骨材をバー目から落下させることにより大きさ別に分別する篩分装置が開示されている。第1ترونメルは、この公報の図2に示されるように、円筒には投入側から狭いバー目（符号L1）、それよりも広いバー目（符号L2）、更に広いバー目（符号L3）の順に設けられており、投入側から投入された残土や骨材は、円筒内を移動しながら篩い分けられる。第2ترونメルは、この公報の図7に示されるように、大きい孔が設けられた円筒壁82と、それよりも小さい孔が設けられた円筒壁81が横並びに設けられ、また、第3ترونメルは、この公報の図11に示されるように、大きい孔が設けられた円筒壁203と、それよりも小さい孔が設けられた円筒壁202と、更にそれよりも小さい孔が設けられた円筒壁201が横並びに設けられ、どちらも、残土や骨材が円筒内を移動しながら孔から落下して篩い分けられる。

【0011】

しかしながら、廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別するために、これら従来技術の装置を適用したとしても、上述のように、電池には様々な形状や大きさがあるため、電池をその所定の形状や大きさごとに分別するためには、複数の形状や大きさに合わせた孔を設けたエリアを、回転ドラムや円筒に横並びに設ける必要がある。このため、多様な形状や大きさの廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別しようとする、装置が非常に大きなものになってしまう。

【0012】

そこで、本発明の目的は、どのような形状や大きさの電池（廃電池）が含まれていても、電池をその所定の形状や大きさごとに分別できるとともに、大量処理も可能で、安全、かつ、効率的な廃電池処理方法を提案するものであり、又、小型でコンパクトな廃電池分別機と、大量の廃電池をリサイクル処理や廃棄処理することが可能な廃電池処理装置を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の廃電池処理方法は、複数の筒状体を内側から外側に向かって順に配し、これら複数の筒状体の胴壁には廃電池を通過させるか通過させないかで分別する通過孔がそれぞれ

れ寸法を異ならせて形成され、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されており、前記複数の筒状体のうち最も内側に配された筒状体に廃電池を投入するとともに、前記複数の筒状体を振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をさせて、前記廃電池をその形状や大きさごとに分別することを特徴とする。

【0014】

この発明によれば、様々な形状や大きさの廃電池が混在していても、これらの廃電池を最も内側の筒状体に投入して、前記複数の筒状体を振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をさせると、投入された廃電池の山が崩れて、これら廃電池が前記通過孔に到達する。ここで、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されているため、これらの通過孔を通過しない形状や大きさの廃電池（大きな廃電池）が内側に配された筒状体内に残留し、その他の廃電池（小さな廃電池）が通過孔を通過して外側の筒状体に移動する。そして、移動した廃電池は更に外側の筒状体に向かって筒状体ごとに残留と通過が繰り返され、通過孔に応じた形状や大きさの廃電池が前記複数の筒状体内に残留することで分別が行われる。

【0015】

前記廃電池とは、リサイクル処理や廃棄処理される電池であり、これら廃電池の形状には、円筒形、ボタン形、コイン形、角形、平形といった様々な形状がある。円筒形電池の形状規格だけでも高さ寸法により国際規格ではR20、R14、R6、R03、R1に分けられており、これらは日本工業規格の単一形、単二形、単三形、単四形、単五形に対応している。その他、ボタン形、コイン形、角形、平形を含めると、更に多くの形状や大きさに分けられる。本発明の廃電池分別方法によれば、このような様々な形状や大きさの廃電池についても、一括で大量処理することが可能となる。前記筒状体の数は二つでも三つでも良いし、それ以上でも良く、分別する廃電池の形状や大きさや種類数に合わせて設ければよい。

【0016】

本発明は、前記複数の筒状体を回転させながら前記廃電池を分別し、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の下方から排出させるか、又は前記複数の筒状体に形成されたそれぞれの排出口から排出させるかのいずれかないしは両方であることを特徴とする。

【0017】

この発明によれば、前記複数の筒状体を回転させることで、投入された廃電池の山を崩すことが容易となり、さらに、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の下方から前記廃電池のうち小さな廃電池を排出させるか、又は前記複数の筒状体に形成されたそれぞれの排出口から段階的に分別された廃電池を排出させるかのいずれかないしは両方の分別が可能となる。

【0018】

本発明は、廃電池を穿孔するか切り口を付ける穿孔処理手段を備え、前記排出された廃電池の側面を穿孔するか切り口を付けることを特徴とする。

【0019】

この発明によれば、分別され排出された前記廃電池は、形状や大きさが一定範囲内であるから、穿孔するか切り口を付けることが容易であり、これら前記廃電池の外形のうち比較的強度の弱い部位である側面を穿孔するか切り口を付けることで確実に孔をあけて内部の電解液を排出させ、加熱等による破裂を防いで処理作業の安全を確保できる。

【0020】

本発明は、前記穿孔処理された廃電池を加熱する加熱手段を備え、前記穿孔処理された廃電池を加熱することを特徴とする。

【0021】

この発明によれば、前記穿孔処理された廃電池を加熱処理することで、加熱温度を従来よりも低温とすることができ、加熱エネルギーの省エネルギー化や処理時間の短縮化により処理効率を高めることができ、廃電池処理のトータルコストを低減することができる。

【0022】

本発明の廃電池分別機は、水平姿勢又は斜め姿勢にて内側から外側に向かって順に配された複数の筒状体を備え、前記複数の筒状体の胴壁には廃電池を通過させるか通過させないかで分別する通過孔がそれぞれ寸法を異ならせて形成され、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されており、前記複数の筒状体が振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をすることで前記廃電池をその形状や大きさに分けることを特徴とする。

【0023】

この発明によれば、様々な形状や大きさの廃電池が混在していても、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されているため、これらの通過孔を通過しない形状や大きさの廃電池（大きな廃電池）が内側に配された筒状体内に残留し、その他の廃電池（小さな廃電池）が通過孔を通過して外側の筒状体に移動する。そして、移動した廃電池は更に外側の筒状体に向かって筒状体ごとに残留と通過が繰り返され、通過孔に応じた形状や大きさの廃電池が前記複数の筒状体内に残留することで分別が行われる。前記複数の筒状体を振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をさせると、投入された廃電池の山が崩れて、これら廃電池が前記通過孔に到達する。前記筒状体を入れ子構造のようにして配置することで、横並びに配置する場合と比較して、小型化を図ることができる。前記筒状体の数は二つでも三つでも良いし、それ以上でも良く、分別する廃電池の形状や大きさや種類数に合わせて設ければよい。

【0024】

本発明は、前記複数の筒状体の一方側端部には、筒状体の内部に残留した廃電池を排出する排出口が形成されており、前記複数の筒状体のうち、内側に配された筒状体の排出口が外側に配された筒状体の排出口よりも突出した位置に設けられていることを特徴とする。

【0025】

この発明によれば、前記複数の筒状体の一方側端部には、筒状体の内部に残留した廃電池を排出する排出口が形成されていることで、この排出口から連続して排出させる逐次処理が可能となる。そして、前記複数の筒状体のうち、内側に配された筒状体の排出口が外側に配された筒状体の排出口よりも突出した位置に設けられていることで、前記複数の筒状体の排出口の位置を段階的に少しずつずらしながら階段状に配列させることができ、分別された前記廃電池を別個の位置から確実に取り出すことができる。

【0026】

本発明は、前記複数の筒状体を回転させる駆動手段を備え、前記複数の筒状体の回転によって筒状体の内部に残留した廃電池を前記排出口に送り出すガイド羽根が前記複数の筒状体の胴壁の内側に配されていることを特徴とする。

【0027】

この発明によれば、前記複数の筒状体を回転させる駆動手段を備えることで、投入された廃電池の山を崩すことが容易となり、さらに、前記前記複数の筒状体の回転によって筒状体の内部に残留した廃電池を前記排出口に送り出すガイド羽根が前記複数の筒状体の胴壁の内側に設けられていることで、残留した廃電池が前記ガイド羽根の作用で排出口に送り出されるため、前記筒状体内に残ることなく排出口から確実に排出される。前記ガイド羽根としては、螺旋状のガイド羽根や所定長さの複数のガイド羽根でもよく、前記筒状体の外壁に設けられてさらに外側の筒状体内の廃電池をその排出側に送り出す構成でもよい。また、前記廃電池がガイド羽根に送られて排出口から連続して排出されるため、前記筒状体が水平姿勢であっても、逐次処理が可能となる。

【0028】

本発明は、前記複数の筒状体のうち最も内側に配された筒状体には、前記廃電池の投入口が設けられているか、又は、前記最も内側に配された筒状体の排出口が前記廃電池の投入口を兼用することが好ましい。

【0029】

この発明によれば、前記複数の筒状体のうち最も内側に配された筒状体に設けられてい

10

20

30

40

50

る投入口から廃電池を投入すると、投入された廃電池が一端側端部に設けられた排出口に送られながら分別される。また、例えば、前記複数の筒状体が第1の筒状体と第2の筒状体と第3の筒状体の三重構造であるとするならば、単二形の廃電池と単三形廃電池の二種類の廃電池を分ける際には、最も内側の排出口を投入口として、単二形の廃電池と単三形廃電池の二種類の廃電池を投入してから回転等させると、単二形の廃電池が第2の筒状体内に残り、単三形の廃電池が第3の筒状体内に残り、前記複数の筒状体の各々の排出口から分別された廃電池を排出させることができる。このような使用の仕方においては、敢えて投入口というようなものを設けることなく上記2種類の廃電池の分別が可能である。

【0030】

本発明は、前記筒状体の胴壁が、長手方向に配されるレール状部材により形成されており、前記レール状部材同士の間形成される間隙によって前記通過孔が形成されていることを特徴とする。

10

【0031】

この発明によれば、前記筒状体の胴壁が、長手方向に配されるレール状部材により形成されており、前記レール状部材同士の間形成される間隙によって前記通過孔が形成されていることで、前記通過孔が胴壁のほぼ全体に亘って形成されることになり、前記廃電池が前記筒状体のどこに位置していたとしても、この間隙を通過可能な形状や大きさの廃電池であれば確実に通過する。また、前記筒状体内にて、前記廃電池が横に倒れた姿勢となるが、前記筒状体の回転動作によりレール状部材の間隙に嵌るような向きに揃えられ、前記通過孔を通過しやすくなるとともに、通過する廃電池とは大きさや形状の異なる廃電池であって、内側の筒状体に残留する廃電池については、レール状部材に沿って排出口の方向に送り出させ易くなる。前記通過孔は、前記筒状体の胴壁に格子状に設けられていてもよい。すなわち、縦横の棧で所定の大きさに形成されていて、その大きさや形状のものだけその外側に排出させるものであっても良い。なお、胴壁全体が格子状に形成されるものでも支障ない。

20

【0032】

本発明は、前記廃電池分別機を備える廃電池処理装置であって、前記廃電池を穿孔するか切り口を付ける穿孔処理機を備え、当該穿孔処理機が、前記複数の筒状体のうち、最も外側の筒状体の下方に近接して配されるか、最も外側の筒状体の排出口の下方に近接して配されるか、又は前記複数の筒状体の排出口ごとにこれら排出口の下方に近接して配されるかのいずれか一種以上であることを特徴とする。前記穿孔処理機とは、電池内部の電解質等の液体が外部に流出するように前記廃電池を穿孔するか切り口を付けるものであればよく、例えば、突き刺したり、潰したり、傷をつけたり等、どのような方法で孔をあけるものであってもよい。

30

【0033】

この発明によれば、前記穿孔処理機が、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の下方に近接して配される構成とすれば、最も小さな廃電池を穿孔処理することができる。前記穿孔処理機が、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の排出口の下方に近接して配される構成とすれば、最も大きな廃電池を穿孔処理することができる。また、前記穿孔処理機が、前記複数の筒状体の排出口ごとにこれら排出口の下方に近接して配されることで、形状や大きさごとに分別された廃電池が複数の各々専用の穿孔処理機によって穿孔処理されることとなる。

40

【0034】

本発明としては、前記穿孔処理機がその位置を調整可能であることが好ましい。この発明によれば、前記穿孔処理機が前記筒状体ごとに専用設けられている場合において、前記複数の筒状体から排出される前記廃電池の形状や大きさに合わせて前記穿孔処理機の位置を調整することができるため、この前記穿孔処理機の位置を事前に調整しておくことにより、確実に前記廃電池に孔をあけることができる。

【0035】

本発明の廃電池処理装置は、前記穿孔処理された廃電池を加熱する加熱炉を備えること

50

が好ましい。

【0036】

この発明によれば、前記穿孔処理された孔から廃電池内部の電解液を排出させることができるため、加熱により廃電池が破裂するのを防止でき、作業の安全性を確保でき、また、加熱温度を従来よりも低温としたり、加熱時間を短縮したりできるので、加熱エネルギーや処理時間の効率化を図ることができる。前記分別処理、穿孔処理、加熱処理を逐次処理する構成とすることで、大量の廃電池をリサイクル処理や廃棄処理することが好適な構成となる。

【発明の効果】

【0037】

本発明の廃電池処理方法によれば、様々な形状や大きさの廃電池が混在していても、これらの廃電池を最も内側の筒状体に投入して、前記複数の筒状体を振動、揺動又は回転のうちいずれか一種以上の動作をさせると、投入された廃電池の山が崩れて、これら廃電池が前記通過孔に到達し、これらの通過孔を通過しない形状や大きさの廃電池（大きな廃電池）が内側に配された筒状体内に残留し、その他の廃電池（小さな廃電池）が通過孔を通過して外側の筒状体に移動する動作が繰り返され、廃電池の分別が行われる。そして、前記複数の筒状体を回転等させることで、投入された廃電池の山を崩すことが容易となり、さらに、前記複数の筒状体のうち最も外側の筒状体の下方から前記廃電池のうち小さな廃電池を排出させるか、又は前記複数の筒状体に形成されたそれぞれの排出口から段階的に分別された廃電池を排出させるかのいずれかないしは両方の分別が可能となる。分別され排出された前記廃電池は、形状や大きさが一定範囲内であるから、穿孔するか切り口を付けることが容易であり、これら前記廃電池の外形のうち比較的強度の弱い部位である側面を穿孔するか切り口を付けることで確実に孔をあけて内部の電解液を排出させ、加熱等による破裂を防いで処理作業の安全を確保できる。そして、前記穿孔処理された廃電池を加熱処理することで、加熱温度を従来よりも低温とすることができ、加熱エネルギーの省エネルギー化や処理時間の短縮化により処理効率を高めることができ、廃電池処理のトータルコストを低減することができる。

【0038】

本発明の廃電池分別機によれば、様々な形状や大きさの廃電池が混在していても、内側に配された筒状体の通過孔が外側に配された筒状体の通過孔よりも広く設定されているため、これらの通過孔を通過しない形状や大きさの廃電池（大きな廃電池）が内側に配された筒状体内に残留し、その他の廃電池（小さな廃電池）が通過孔を通過して外側の筒状体に移動し、移動した廃電池が更に外側の筒状体に向かって筒状体ごとに残留と通過が繰り返され、通過孔に応じた形状や大きさの廃電池が前記複数の筒状体内に残留することで分別が行われる。前記複数の筒状体の一方側端部に、筒状体の内部に残留した廃電池を排出する排出口が形成されている構成とすることで、この排出口から連続して排出させる逐次処理が可能となる。そして、前記複数の筒状体のうち、内側に配された筒状体の排出口が外側に配された筒状体の排出口よりも突出した位置に設けられていることで、前記複数の筒状体の排出口の位置を段階的に少しずつずらしながら階段状に配列させることができ、分別された前記廃電池を別個の位置から確実に取り出すことができる。前記筒状体の胴壁が、長手方向に配されるレール状部材により形成されており、前記レール状部材同士の間形成される間隙によって前記通過孔が形成されていることで、前記通過孔が胴壁のほぼ全体に亘って形成されることになり、前記廃電池が前記筒状体のどこに位置していたとしても、この間隙を通過可能な形状や大きさの廃電池であれば確実に通過する。また、前記筒状体内にて、前記廃電池が横に倒れた姿勢となるが、前記筒状体の回転動作によりレール状部材の間隙に嵌るような向きに揃えられ、前記通過孔を通過しやすくなるとともに、通過する廃電池とは大きさや形状の異なる廃電池であって、内側の筒状体に残留する廃電池については、レール状部材に沿って排出口の方向に送り出させ易くなる。

【0039】

本発明の廃電池処理装置によれば、前記穿孔処理機が、前記複数の筒状体の排出口ごと

にこれら排出口の下方に近接して配されることで、形状や大きさごとに分別された廃電池が複数の各々専用の穿孔処理機によって穿孔処理されることとなる。そして、前記穿孔処理された孔から廃電池内部の電解液を排出させることができるため、加熱により廃電池が破裂するのを防止でき、作業の安全性を確保でき、また、加熱温度を従来よりも低温としたり、加熱時間を短縮したりできるので、加熱エネルギーや処理時間の効率化を図ることができる。前記分別処理、穿孔処理、加熱処理を逐次処理する構成とすることで、大量の廃電池をリサイクル処理や廃棄処理することが好適な構成となる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の廃電池分別機の一実施の形態を説明する概略側面図である。

10

【図2】上記実施の形態における廃電池分別機を説明する概略背面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態における廃電池分別機を側面の側から説明する模式図である。

【図4】本発明の廃電池処理装置の一実施の形態を側面の側から説明する構造図である。

【図5】上記実施の形態における廃電池処理装置の動作を説明する説明図である。

【図6】本発明の他の実施の形態の廃電池分別機を説明する概略側面図である。

【図7】本発明の実施の形態の廃電池分別機を排出口側から見た斜視図である。

【図8】上記実施の形態の廃電池分別機を説明する図であり、複数の筒状体の各々の通過孔の大きさを説明する図である。

【図9】本発明の他の実施の形態における廃電池分別機を側面の側から説明する模式図であり、(a)は使用する際の状態図であり、(b)は、収納する際の状態図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0041】

本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら以下に説明する。

【0042】

図1は廃電池分別機S1の一実施の形態を説明する概略側面図であり、図2は、その概略背面図である。図7は、排出口側から見た斜視図であり、図8は、複数の筒状体の各々の通過孔の大きさを説明する図である。

【0043】

本実施形態の廃電池分別機S1は、単一形廃電池や単二形廃電池などの廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別する機能を有する。本実施の形態では、廃電池の一例として、円筒形状の乾電池を分別対象とし、国際規格R6（単三形：高さ50.5mm、直径14.5mm）、R14（単二形：高さ50.5mm、直径26.2mm）、R20（単一形：高さ61.5mm、直径34.2mm）の乾電池が混在している場合に、これらを形状や大きさ規格ごとに分別する例を説明する。

30

【0044】

本実施形態の廃電池分別機S1は、複数の筒状体110a、110b、110cを備える。ここでは、国際規格R20（単一形）の廃電池用として第1の筒状体110a、国際規格R14（単二形）の廃電池用として第2の筒状体110b、国際規格R6（単三形）の廃電池用として第3の筒状体110cの3つの筒状体を備える場合を例に説明する。複数の筒状体110a、110b、110cは、それらの中心軸P1、P1を回転軸として、回転軸P1、P1がほぼ水平となる姿勢にて配置されている。すなわち、廃電池分別機S1の基台180が水平な床上（符号E、E線上）に設置されている場合には、回転軸P1、P1が符号E、E線と平行に設定される（図1）。

40

【0045】

本実施形態では、複数の筒状体の各々の筒状体110a、110b、110cが、それらの回転軸P1、P1が一致するように同軸に配されているとともに、入れ子構造を呈している。すなわち、第1の筒状体110aを第2の筒状体110bの内側に入れてその位置が部分的に重なるように配し、さらに、第1の筒状体110aと第2の筒状体とを第3の筒状体110cの内側に入れてそれらの位置が部分的に重なるように配している。なお

50

、前記筒状体は、二つでも三つ以上でもよく、同形で大きさの異なる器物を順に組み入れるようにした配置構造となっており（入れ子構造）、直径の小さいものから大きいものの順に、直径の小さい筒状体を直径の大きい筒状体の中に入れるようにして、重ねて配置されていればよい。この筒状体 110a, 110b, 110c は基台 180 上の所定の高さ位置で回転自在に配置されている（図 1）。

【0046】

本実施形態では、複数の筒状体のうち最も外側の第 3 の筒状体 110c の外周にはリング形状のガイドレール 111c, 111c が設けられており、それらの下方に嵌合して当接するように複数（ここでは二対）の駆動車輪 111a, , 111a が配されている（図 1、図 2）。駆動車輪 111a, , 111a は、二つずつ二列に配されており、列ごとに駆動軸 111b, 111b に取り付けられ、モータ M1 により駆動軸 111b を介して回転可能となっている（図 4 を参照）。モータ M1 により駆動車輪 111a, , 111a が回転し、それらの回転を筒状体 110c に伝達して、筒状体 110a, 110b, 110c を同時に回転させる。

【0047】

前記複数の筒状体 110a, 110b, 110c の胴壁 112a, 112b, 112c には、それぞれ通過孔 113a, 113b, 113c が形成されている。通過孔 113a, 113b, 113c は、廃電池を通過するものとししないものに分別するものである。すなわち、通過孔 113a, 113b, 113c は、複数の通過孔を通過する廃電池は通過させ、それ以外の通過しない廃電池は、複数の筒状体 110a, 110b, 110c の内部に残留させる。通過孔 113a, 113b, 113c は、内側に配された筒状体のほうが、それよりも外側に配された筒状体よりも広く形成されている。すなわち、第 1 の筒状体 110a の通過孔 113a は第 2 の筒状体 110b の通過孔 113b よりも広く、第 2 の筒状体 110b の通過孔 113b は第 3 の筒状体 110c の通過孔 113c よりも広く形成されている。

【0048】

本実施形態では、通過孔 113a, 113b, 113c は、レール状部材 114a, 114b, 114c を互いに間隔を設けて回転軸 P1, P1 に並行に複数配列して胴壁 112a, 112b, 112c を形成し、レール状部材 114a, 114b, 114c の間に形成される間隙 H1, H2, H3 が通過孔 113a, 113b, 113c により異なって形成されている。つまり、図 8 において、H1 > H2 > H3 の関係となっている。本実施形態では、複数の筒状体 110a, 110b, 110c の胴壁全体をレール状部材 114a, 114b, 114c で構成している。したがって、回転する複数の筒状体 110a, 110b, 110c の中の乾廃電池 T1, T2, T3 は、レール状部材 114a, 114b, 114c に沿うようにして横になった姿勢で排出口 117a, 117b, 117c まで排出されるが、胴壁全体をレール状部材 114a, 114b, 114c で構成していることで、通過孔を介して効率よく外側に向かって廃電池を移動させることが出来る。

【0049】

前記複数の筒状体 110a, 110b, 110c は、一方側端部にリングプレート 115a, 115b, 115c を備え、他方側端部に円形状プレート 116 を備える。複数のレール状部材 114a, 114b, 114c は、金属製の棒形状（シャフト形状）を呈し、それらの一方側端部が複数のリングプレート 115a, 115b, 115c に沿ってリング状に配列するとともに、回転軸 P1, P1 に並行に、且つ、互いに所定間隔を設けて配されている。そして、複数のレール状部材 114a, 114b, 114c の一方側端部と他方側端部がリングプレート 115a, 115b, 115c と円形状プレート 116 とに連結固定されることにより、筒状体 110a, 110b, 110c の胴壁 113a, 113b, 113c を形成しており、複数のレール状部材 114a, 114b, 114c の間に形成される間隙が通過孔 113a, 113b, 113c となっている（図 1、図 7）。

【0050】

本実施形態では、筒状体 110a, 110b, 110c の一端側がリングプレート 11

5 a, 1 1 5 b, 1 1 5 c の中央開口部により排出口 1 7 0 a, 1 7 0 b, 1 7 0 c が形成されており、複数の筒状体 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c 内に残留した廃電池を排出可能となっている。また、最も内側の第 1 の筒状体 1 1 0 a には、排出口 1 7 0 a とは反対側である他端側（図 1 中右側の壁）に、投入口 1 1 8 が設けられており、第 1 の筒状体 1 1 0 a 内に廃電池を投入可能となっている（図 1）。

【0051】

前記排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c は、内側の第 1 の筒状体の排出口 1 1 7 a のほうが、それよりも外側に配された第 2 の筒状体 1 1 7 b の排出口 1 1 7 b よりも突出した位置に設けられており、段階的に少しずつ位置をずらして階段状に配列した構成となっている。すなわち、筒状体 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c の胴体の長さが、外側の第 3 の筒状体 1 1 0 c、中間の第 2 の筒状体 1 1 0 b、最も内側の第 1 の筒状体 1 1 0 a の順に長くなっており、これらを入れ子構造にて部分的に重なる位置に配置することにより、第 1 の筒状体 1 1 0 a の排出口 1 1 7 a が外側の第 2 の筒状体 1 1 0 b の排出口 1 1 7 b よりも突出し、第 2 の筒状体 1 1 0 b の排出口 1 1 7 b が外側の第 3 の筒状体 1 1 0 c の排出口 1 1 7 c よりも突出させている（図 1）。

【0052】

また、前記筒状体 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c の内周面には、内部の廃電池を排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c に送り出すガイド羽根 1 1 9 a, 1 1 9 b, 1 1 9 c が設けられている。すなわち、ガイド羽根 1 1 9 a, 1 1 9 b, 1 1 9 c は、複数の筒状体の胴壁 1 1 2 a, 1 1 2 b, 1 1 2 c の内周面において、排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c に向かって螺旋を描くように所定の高さのプレートが溶接やボルト等にて固定されており、廃電池は筒状体 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c の回転動作によりガイド羽根 1 1 9 a, 1 1 9 b, 1 1 9 c に沿って排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c の所定位置まで移動する構成となっている（図 1）。

【0053】

一例として、国際規格 R 6（単三形：高さ 50.5 mm、直径 14.5 mm、符号 T 1）、国際規格 R 1 4（単二形：高さ 50.5 mm、直径 26.2 mm、符号 T 2）、国際規格 R 2 0（単一形：高さ 61.5 mm、直径 34.2 mm、符号 T 3）の円筒形状の廃電池 T 1, T 2, T 3 が混在しており、これらを形状規格ごとに分別する場合を例に説明すると、最も内側の第 1 の筒状体 1 1 0 a の通過孔 1 1 3 a は、廃電池 T 1 が通過せず、廃電池 T 2, T 3 が通過する幅であり、中間の第 2 の筒状体 1 1 0 b の通過孔 1 1 3 b は、廃電池 T 2 が通過せず、廃電池 T 3 が通過する幅であり、最も外側の第 3 の筒状体 1 1 0 c の通過孔 1 1 3 c は、廃電池 T 3 が通過しない幅に形成される。この構成によって、最も内側の第 1 の筒状体 1 1 0 a の排出口 1 1 7 a からは廃電池 T 1 が排出され、中間の第 2 の筒状体 1 1 0 b の排出口 1 1 7 b からは廃電池 T 2 が排出され、最も外側の第 3 の筒状体 1 1 0 c の排出口 1 1 7 c からは廃電池 T 3 が排出されることとなる（図 1 を参照）。ここで、前記通過孔の大きさや形状は、分別する廃電池の形状により適宜変更すればよい。例えば、更にボタン廃電池が混在しており、このボタン廃電池をも分別する場合は、図 3 に示すように、第 3 の筒状体 1 1 0 c の外側に更に第 4 の筒状体 1 1 0 d を第 3 の筒状体 1 1 0 c の外周に配置し、ボタン電池の高さ若しくは直径のうち小さいほうの寸法（例えば、C R 2 0 4 2 型ボタン廃電池：厚さ 3.2 mm、直径 20.0 mm のときは、厚さ 3.2 mm）を基準として、最外周の通過孔（図示せず）の幅をそれよりも小さい幅にすればよい。これにより、前記ボタン廃電池は第 4 の筒状体 1 1 0 d の排出口 1 1 7 d から排出され、それよりも小さい廃電池やゴミ等の不要物は最外周の通過孔を通過して排出されることとなる。

【0054】

本実施形態の廃電池分別機 S 1 は、様々な形状の廃電池が混在しているときに、廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別するために使用する。ここでは、その一例として、上述の円筒形状の廃電池 T 1, T 2, T 3 が混在しており、これらを形状規格ごとに分別する場合を例に説明する。前記筒状体 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c は、モータ M 1 によ

り駆動軸 111b、111bを介して回転する駆動車輪 111a、,、111aにより駆動され、回転軸 P1、P1を中心に回転動作している。使用者は、廃電池 T1、T2、T3が混在した大量の廃電池を、その形状を気にすることなく、まとめて投入口 118に投入する。廃電池が大量すぎる場合は、小分けしながら所定の時間間隔で投入してもよい。

【0055】

前記投入口 118に投入された廃電池（すべての廃電池）は、最も内側の第1の筒状体 110aの内部に導入され、第1の筒状体 110aの回転動作によりガイド羽根 119aに沿って排出口 117aの方向に移動する。その移動過程において、通過孔 113aを通過するサイズの廃電池 T2、T3は、通過孔 113aを通過して、その外側に配された第2の筒状体 110bに移動し、通過孔 113aを通過しない形状の廃電池 T1は、第1の筒状体 110aの内部に残留する。残留した廃電池 T1は、第1の筒状体 110aの排出口 117aから排出される（図7、（図8（a）を参照））。前記通過孔 113aを通過して第2の筒状体 110bの内部に移動した廃電池 T2、T3は、同様に第2の筒状体 110bの回転動作によりガイド羽根 119bに沿って排出口 117bの方向に移動する。その移動過程において、通過孔 113bを通過するサイズの廃電池 T3は、通過孔 113bを通過して、その外側に配された第3の筒状体 110cに移動し、通過孔 113bを通過しないサイズの廃電池 T2は、第2の筒状体 110bの内部に残留する。残留した廃電池 T2は、第2の筒状体 110bの排出口 117bから排出される（図7、図8（b）を参照）。同様に、前記通過孔 112bを通過して第3の筒状体 110cの内部に移動した廃電池 T3は、第3の筒状体 110cの回転動作によりガイド羽根 119cに沿って排出口 117cの方向に移動する。その移動過程において、通過孔 113cを通過するサイズの廃電池やゴミ等は、通過孔 113cを通過し、通過孔 113cを通過しないサイズの廃電池 T3は、第3の筒状体 110cの内部に残留する。残留した廃電池 T3は、第3の筒状体 110cの排出口 117cから排出される（図7、図8（c）を参照）。前記通過孔 113cからは、通過孔 113cを通過するサイズの廃電池や、細かなゴミ等の不要物が排出される。

【0056】

本実施形態によれば、様々な大きさや形状の廃電池が混在していても、複数の筒状体 110a、110b、110cの排出口 117a、117b、117cから形状ごとに分けて排出されることとなる。すなわち、上記例では乾廃電池 T1、T2、T3をその所定の形状や大きさごとに分別することができるとともに、廃電池 T3よりも小さなサイズの廃電池（コイン型廃電池等）が混在していても、これら廃電池を4種類に分けて排出できる。例えば、国際規格 R6、R14、R20の円筒形状の乾廃電池が混在していても、これらをまとめて最も内側の第1の筒状体 110aに入れるだけで、形状規格別に分別して排出することができる。

【0057】

また、本実施形態によれば、ガイド羽根 119a、119b、119cが設けられていることによって、筒状体 110a、110b、110cが水平姿勢であっても、廃電池が筒状体 110a、110b、110cの内部に残ることなく排出口 117a、117b、117cから確実に排出される。最も内側の第1の筒状体 110aに廃電池を連続して次々と投入しても、廃電池はガイド羽根 119a、119b、119cに送られて排出口 117a、117b、117cから連続して次々と排出され、逐次処理が可能となる。なお、ガイド羽根 119a、119b、119cの配置構成を変えることによって、排出口 117a、117b、117cの排出位置を変えることが可能である。

【0058】

例えば単一形や単二形のような円筒形状の廃電池 T1、T2、T3などは前記筒状体 110a、110b、110c内で横に倒れた姿勢となるが（図7）、筒状体 110a、110b、110cの各胴壁に長細い通過孔 113a、113b、113cを多数設けることができ、横に倒れた姿勢となる廃電池 T1、T2、T3などを通過させやすい。

【0059】

本実施形態では、前記筒状体 110a, 110b, 110c の胴壁が、互いに所定間隔で配されるレール状部材 114a, 114b, 114c により形成されており、通過孔 113a, 113b, 113c がこれらのレール状部材 114a, 114b, 114c の間に形成される間隙により形成されていることで、通過孔 113a, 113b, 113c が胴壁全体に形成されることになり、廃電池 T1, T2, T3 などが筒状体 110a, 110b, 110c のどこに位置しても、この間隙を通過可能な形状の廃電池であれば確実に通過することとなる。また、筒状体 110a, 110b, 110c 内の廃電池 T1, T2, T3 などは、横に倒れた姿勢となるが、筒状体 110a, 110b, 110c の回転動作によりレール状部材 114a, 114b, 114c の間隙に嵌るような向きに揃えられ、通過孔 113a, 113b, 113c を通過しやすい（図 7 を参照）。 10

【0060】

また、上述のように、内側の筒状体の排出口のほうが、それよりも外側に配された筒状体の排出口よりも突出した位置に設けられているため、すなわち、排出口 117a、排出口 117b、排出口 117c の順に、排出口を段階的に少しずつ位置をずらして階段状に配列しているため、それぞれの排出口 117a、排出口 117b、排出口 117c から排出される廃電池を隔離した状態で回収できる。

【0061】

上述のように、本実施形態の廃電池分別機 S1 によれば、様々な形状の廃電池 T1, T2, T3 などが混在していても、複数の筒状体 110a, 110b, 110c の排出口 117a, 117b, 117c から形状ごとに分けて排出され、廃電池 T1, T2, T3 などを確実に形状ごとに分別することができ、したがって大量処理が可能であり、大量に使用されて廃棄される単一形廃電池や単二形廃電池の分別にも好適である。 20

【0062】

また、前記筒状体 110a, 110b, 110c は、入れ子構造に部分的に重なる位置で配されているので、従来のように異なる形状の通過孔を形成したエリアを横並びに配列する場合と比較して、小型化を図ることができる。上述したように、廃電池には多様な形状があり、多様な形状の廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別するときは、複数の筒状体の各々に専用の筒状体を配置することになり、従来のように横並びに配置する構成では装置が大型化するが、本実施形態では、前記筒状体 110a, 110b, 110c を入れ子構造に部分的に重なる位置で配することで、重なった領域の分だけ小型化を図ることができる。 30

【0063】

さらなる装置の小型化を図るためには、複数の筒状体を伸縮可能に構成しても良い。すなわち、筒状体 110a, 110c を長手方向に伸縮可能とし、使用する際には、筒状体 110a, 110c を伸ばして排出口 117a, 117b を突出させ（図 9（a）を参照）、その他のときは筒状体 110a, 110c を縮ませ第 3 の筒状体 110c の中に収納する（図 9（b）を参照）構成としてもよい。図 9 に示す例では、棒状のレール状部材 114a, 114b, 114c を、それぞれ筒状のレール部材 1141a, 1141b, 1141c に差し込む構成としており、これにより、廃電池分別機 S1 をコンパクトにまとめることができ、更に、小型化を図ることができる。また、棒状のレール状部材 114a, 114b, 114c の伸縮度合いを調節することにより排出口 117a, 117b, 117c の位置を調整することも可能である。 40

【0064】

また、本実施の形態において、例えば単二形の乾廃電池 T2 と単三形の乾廃電池 T3 の二種類の廃電池を分ければ良い場合には、第 1 の筒状体 110a の排出口 117 を、前記廃電池 T2, T3 の投入口に兼用して、第 2 の筒状体 110a の排出口 117b からは単二形の乾廃電池 T2 を排出させ、第 3 の筒状体 110c の排出口 117c からは単三形の乾廃電池 T3 を排出させる構成とすることができる。このような使用の仕方によれば、投入口 118 を、設けなくてなくても使用可能である。

【0065】

10

20

30

40

50

次に、本発明の廃電池分別機 S 1 を備える廃電池処理装置 S 1 0 の実施の形態例を説明する。

図 4 は、廃電池処理装置 S 1 0 を説明する概略側面図である。廃電池処理装置 S 1 0 は、廃電池分別機 S 1 を使用した処理装置の一例であり、加熱処理を伴った廃電池のリサイクル処理に用いられる。本実施形態の廃電池処理装置 S 1 0 は、廃電池分別機 S 1 と、穿孔処理機 S 2 と、加熱装置 S 3 とを備える。

【0066】

本実施形態の廃電池分別機 S 1 は、投入口 1 1 8 には、廃電池を送るシュータ 1 2 0 が設けられており、それ以外は、上述の実施の形態のものとはほぼ同じであり、同一符号を用いて説明を省略する。

10

【0067】

本実施形態の穿孔処理機 S 2 は、前記廃電池分別機 S 1 の排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c の側に配置されており、廃電池分別機 S 1 から排出される廃電池に孔をあける機能を有する。穿孔処理機 S 2 は、廃電池分別機 S 1 の複数の排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c に対応させて、複数の筒状体の排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c の各々専用に穿孔手段 2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c を備える。

【0068】

前記複数の穿孔手段 2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c は、廃電池に孔をあける機能を有するものであれば、どのような構成でもよいが、本実施の形態では、外周にカッターを備える回転刃 2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c と、これら回転刃 2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c の中心に配される回転軸 2 1 2 と、回転軸 2 1 2 を介して回転刃 2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c を回転駆動するモータ M 2 とを備える（図 4）。この穿孔手段 2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c は、複数の筒状体の各々が筐体 2 1 3 a, 2 1 3 b, 2 1 3 c の内部に配されている。筐体 2 1 3 a, 2 1 3 b, 2 1 3 c は、廃電池分別機 S 1 の側の受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c と加熱装置 S 3 の側の排出口 2 1 6 a, 2 1 6 b, 2 1 6 c を備え、底面 2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c は受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c が高く、排出口 2 1 6 a, 2 1 6 b, 2 1 6 c 側が低い傾斜面となっている。回転刃 2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c は、底面 2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c と間隙 G を設けて配されている（図 5 を参照）。なお、底面 2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c はメッシュ状とし、廃電池内部から排出された電解液を底面から排出させ、その下方に配される容器（図示せず）に貯留させる構成としてもよい。

20

30

【0069】

前記穿孔手段 2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c は、それらの位置調整が可能となっている。詳しくは、中心軸 2 1 2 が底面 2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c と接離する方向に位置移動可能となっており、これにより、回転刃 2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c を底面 2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c と接離する方向に移動させ、間隙 G の幅を調整可能となっている。

【0070】

前記廃電池分別機 S 1 の複数の排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c と、穿孔処理機 S 2 の受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c との間には、穿孔処理機 S 2 の側が低く傾斜した経路 R 1 a, R 1 b, R 1 c が配されている。経路 R 1 a, R 1 b, R 1 c の受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c 側の端部は、複数の排出口 1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c の下方に間隔を設けて配されており、受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c 側の端部は、受入口 2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c に接するように配されている。

40

【0071】

前記加熱装置 S 3 は、内部温度を設定温度に調節することが可能な高温炉であり、穿孔処理機 S 2 から排出された廃電池を受入口 3 1 0 から受け入れて、所定温度に加熱する機能を備える。加熱装置 S 3 と穿孔処理機 S 2 との間には加熱装置 S 3 側が低く傾斜する経路 R 2 が配されており、穿孔処理機 S 2 の排出口 2 1 6 a, 2 1 6 b, 2 1 6 c から排出される廃電池を加熱装置 S 3 の受入口 3 1 0 を介して内部に受け入れ可能となっている（図 4）。また、前記廃電池処理装置 S 1 0 は、廃電池分別機 S 1 の最も外側の第 3 の筒状

50

体 1 1 0 c の通過孔 1 1 3 c から排出されるゴミ等の不要物を貯留する貯留部 4 1 0 を備える。第 3 の筒状体 1 1 0 c と貯留部 4 1 0 の間には貯留部 4 1 0 の側に低く傾斜する経路 R 3 が配されており、経路 R 3 の一方側端部は、第 3 の筒状体 1 1 0 c の胴体部の下方において通過孔 1 1 2 c から排出される廃電池を受け止め可能なサイズとするため幅広に配され、貯留部 4 1 0 に向かって廃電池を集めるように少しずつ幅を狭めて設けられており、他方側端部は貯留部 4 1 0 に連結されている（図 4）。

【0072】

次に、廃電池処理装置 S 1 0 の動作説明を行う。前記廃電池分別機 S 1 の動作は上述したとおりであるのでその説明を省略し、廃電池分別機 S 1 から形状ごとに廃電池が分別されて排出されたところから説明するものとする。

10

【0073】

使用者は、予め、前記穿孔処理機 S 2 の穿孔手段 2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c の位置調整を行う。ここでは、第 1 の筒状体 1 1 0 a に対応する穿孔手段 2 1 0 a を廃電池 T 1 の直径に合わせ、第 2 の筒状体 1 1 0 b に対応する穿孔手段 2 1 0 b を廃電池 T 2 の直径に合わせ、第 3 の筒状体 1 1 0 c に対応する穿孔手段 2 1 0 c を廃電池 T 3 の直径に合わせ、それらの間隙 G が複数の形状規格の直径よりも狭くなるようにして、廃電池に孔をあけることが可能な程度に調整しておく（図 5 を参照）。

【0074】

前記廃電池分別機 S 1 の第 1 の筒状体 1 1 0 a の排出口 1 1 7 a から排出された廃電池 T 1 は、経路 R 1 a の上に落下し、経路 R 1 a の傾斜により経路 R 1 a を転がって、穿孔処理機 S 2 の受入口 2 1 2 a を介して筐体 2 1 3 a 内に受け入れられ、そのまま筐体 2 1 3 a の底部 2 1 4 a を転がり移動する。廃電池 T 1 が穿孔手段 2 1 0 a の位置に達すると、穿孔手段 2 1 0 a により孔があけられ、廃電池 T 1 の内部から電解液が流出する。電解液が流出した廃電池 T 1 は、底部 2 1 4 a を転がり移動し、経路 R 2 を経由して、加熱装置 S 3 に到達する。加熱装置 S 3 には受入口 3 1 0 が設けられており、廃電池 T 1 は受入口 3 1 0 を介して加熱装置 S 3 の内部に受け入れられ、加熱処理される（図 5 を参照）。同様に、第 2 の筒状体 1 1 0 b の排出口 1 1 7 b から排出された廃電池 T 2 は穿孔手段 2 1 0 b により孔があけられ、回転筒状態 1 1 0 c の排出口 1 1 7 c から排出された廃電池 T 3 は穿孔手段 2 1 0 c により孔があけられ、廃電池内部から電解液が流出した状態にて加熱装置 S 3 にて加熱処理される。第 3 の筒状体 1 1 0 c の通過孔 1 1 2 c を通過したゴミ等の不要物は、経路 R 3 を転がり移動して、貯留部 4 1 0 に貯留される（図 4）。

20

30

【0075】

上述のように廃電池 T 1, T 2, T 3 にあけられた孔から内部の電解液が流出する状態となることで、加熱による破裂を防止でき、安全性を高めることができる。また、加熱装置 S 3 における加熱温度を従来よりも低くすることや、加熱時間を短縮することができ、効率的かつ経済的である。すなわち、廃電池のリサイクル処理においては、廃電池を加熱処理することにより、亜鉛や鉛、マンガンや鉄などの使用材料を揮発還元させたり、熔融冷却したりして、分離回収するが、廃電池に孔をあけて廃電池内部の電解液を流出させることにより、従来よりも加熱温度を低くしたり、加熱時間を短縮したり、加熱エネルギーや処理時間の効率化を図ることができる。廃電池処理装置 S 1 0 は、この処理方法を実現するものであり、加熱エネルギーや加熱処理時間の効率化を図ることができ、また、大量処理が可能となる。特に、単一形電池 T 1 や単二形電池 T 2 のように大量に廃棄される電池に好適である。すなわち、使用者は、様々な形状が混在する廃電池を、廃電池分別機 S 1 の最も内側の第 1 の筒状体 1 1 0 a に投入するだけで、廃電池分別機 S 1 によって廃電池が形状ごとに分別され、穿孔処理機 S 2 にて廃電池に孔があけられて電解液が流出する状態となり、加熱装置 S 3 にて加熱されるため、大量処理を可能としている。

40

【0076】

なお、本発明の廃電池分別機 S 1 や廃電池処理装置 S 1 0 は、上記実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更可能である。例えば、筒状体の通過孔 1 1 3 a, 1 1 3 b, 1 1 3 c は、分別する廃電池に応じた形にすればよく、例えば、ボタン廃電

50

池であれば、その形状に合わせた円形の通過孔でも良く、その他、楕円形や四角形などにしても良い。

【0077】

また、上記実施の形態では、筒状体110a, 110b, 110cを円筒形状として説明したが、例えば、内部中空の三角柱や四角柱等の多角柱や、断面楕円形の円筒形状や、その他、上述の動作をする構成であれば、どのような形状でも対応可能である。また、第1の筒状体110aと第2の筒状体110b等の形状は、同じ形状で説明したが、異なった形状であっても良く、例えば、内側の第1の筒状体110aは円筒状であるが、内側の第2の筒状体110bは断面三角形状や四角形状のような多角形状でも良い。本発明では、同じ形状で大きさの違う複数の筒状体で構成することにより、コンパクトにできる利点がある。

10

【0078】

また、前記複数の筒状体の排出口117a, 117b, 117cは必ずしも端部に設ける必要はなく、例えば、筒状体の胴部に扉付きの開口部を設け、分別処理が終了した後に、開口部の扉を開き、内部から残留廃電池を取り出す構成としてもよい。なお、上記実施の形態のように、端部を開口させることにより排出口を設ける構成とすることで、分別された廃電池がそのまま排出口から次々と排出されることとなり、逐次処理が可能となる。

【0079】

また、前記最も内側の排出口117aを投入口として、ここから上記廃電池T1, T2, T3を投入して、第1の回転筒状態110aに単一形の廃電池T1を残し、第2の筒状体には単二形の廃電池T2を残し、第3の筒状体には単三形の廃電池T3を残して、それ以外の小さな廃電池を筒状体の通過孔113cから排出させる構成としてもよい。この場合は、投入口を設けなくともよい。

20

【0080】

前記筒状体110a, 110b, 110cは、傾斜姿勢にて配置される構成としてもよい。図6は、前記筒状体が傾斜姿勢の場合の実施の形態を説明する説明図である。上述した実施の形態と装置構成は同じであるが、筒状体110a, 110b, 110cは、投入口118の側が高く、排出口117a, 117b, 117cの側が低くなるように、基台180に支持されて傾斜姿勢となっている。内部の廃電池は、この傾斜により投入口118から排出口117a, 117b, 117cに向かって移動しながら、分別される。内部の廃電池が確実に排出される程度の傾斜角度を設定することで、ガイド羽根119が不要となる。前記筒状体110a, 110b, 110cを傾斜姿勢としつつ、筒状体110a, 110b, 110cの排出口117a, 117b, 117cの高さ位置を同じ高さ位置（符号P2-P2で示す水平線上の位置）に設定している。したがって、これらの排出口117a, 117b, 117cから廃電池T1, T2, T3を受けて処理する穿孔処理機210a, 210b, 210cの高さ位置を揃えることができる構成となっている。なお、廃電池分別機S1の傾斜角度を調節する傾斜角度調節機構を配置し、適宜、傾斜角度を調節してもよい。

30

【0081】

また、上記実施の形態では、穿孔処理機S2と加熱装置S3とを有する廃電池処理装置S1を用いて、穿孔処理機S2での穿孔処理の前工程として廃電池分別機S1による分別処理を行う例を説明したが、廃電池分別機S1は他の処理のために利用することが可能である。例えば、上記特許文献2に記載されているように、リサイクルのために廃電池の端部をカットした後に胴部にスリットを入れて外筒を除去し、内容物を展延するとともに有用物と廃棄物を分離する処理に用いてもよく、この場合は、廃電池分別機S1により廃電池をその所定の形状や大きさごとに分別した後、複数の形状に合わせて専用に設けられたカッターを有し、廃電池の端部をカットしたり、胴部にスリットを入れたりする装置に複数の筒状体の各々の形状の廃電池を送り出すようにする構成等が挙げられる。

40

【0082】

また、上記実施の形態では、処理対象として国際規格R6, R14, R20の円筒形状

50

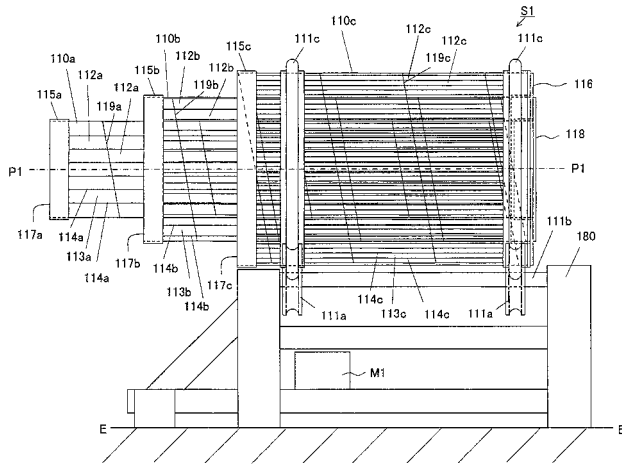
の廃電池を例に説明したが、処理対象はどのような形状の廃電池でもよく、前記筒状体の通過孔を、分別処理の対象となる廃電池の形状に合わせて設ければよい。例えば、円筒形、ボタン形、コイン形、角形、平形、その他の形状の廃電池でも良いし、その大きさも問わない。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

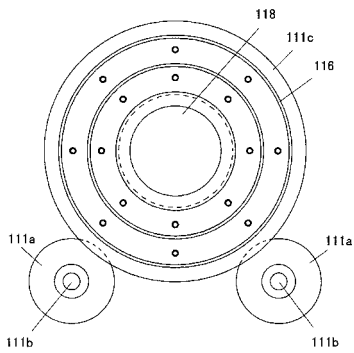
【0083】

S 1	廃電池分別機、	
S 2	穿孔処理機（穿孔処理手段）、	
S 3	加熱炉（加熱手段）、	10
S 1 0	廃電池処理装置、	
R 1 a, R 1 b, R 1 c, R 2	経路、	
M 1, M 2	モータ、	
1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c	筒状体、	
1 1 0 a	第 1 の筒状体、	
1 1 0 b	第 2 の筒状体、	
1 1 0 c	第 3 の筒状体、	
P 1	筒状体の回転軸、	
1 1 1 a	駆動車輪、	
1 1 1 b	駆動車輪の回転軸、	20
1 1 2 a, 1 1 2 b, 1 1 2 c	胴壁、	
1 1 3 a, 1 1 3 b, 1 1 3 c	通過孔、	
1 1 4 a, 1 1 4 b, 1 1 4 c	レール状部材、	
1 1 5 a, 1 1 5 b, 1 1 5 c	リングプレート、	
1 1 6	円形状プレート、	
1 1 7 a, 1 1 7 b, 1 1 7 c	排出口、	
1 1 8	投入口、	
1 1 9 a, 1 1 9 b, 1 1 9 c	ガイド羽根（螺旋状のガイド羽根）、	
1 2 0	シュータ、	
2 1 0 a, 2 1 0 b, 2 1 0 c	穿孔処理機、	30
2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 c	穿孔手段、	
2 1 3 a, 2 1 3 b, 2 1 3 c	筐体、	
2 1 4 a, 2 1 4 b, 2 1 4 c	底面、	
2 1 5 a, 2 1 5 b, 2 1 5 c	受入口、	
2 1 6 a, 2 1 6 b, 2 1 6 c	排出口、	
3 1 0	受入口、	
4 1 0	貯留部、	
T 1, T 2, T 3	廃電池、	
T 1	単一形の乾電池、	
T 2	単二形の乾電池、	40
T 3	単三形の乾電池	

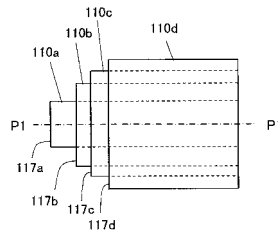
【図 1】



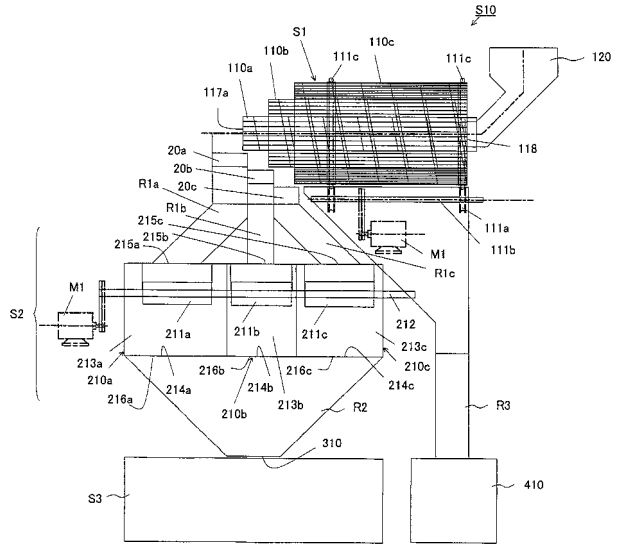
【図 2】



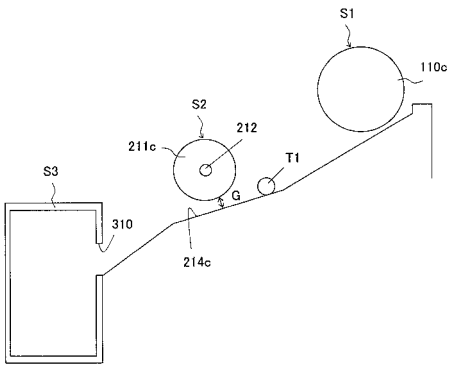
【図 3】



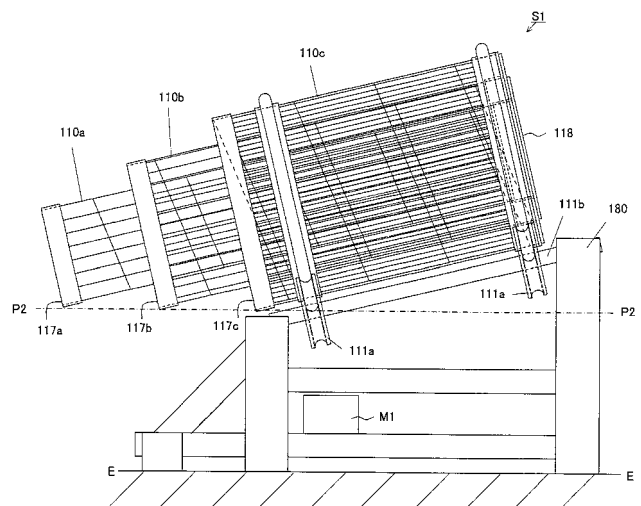
【図 4】



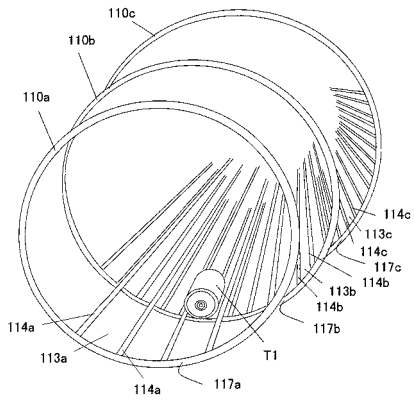
【図 5】



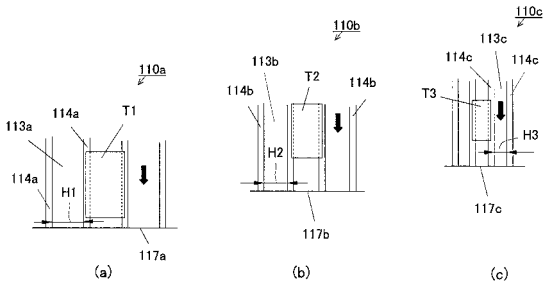
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

