

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)登録番号
実用新案登録第3248376号
(U3248376)

(45)発行日 令和6年9月20日(2024.9.20)

(24)登録日 令和6年9月11日(2024.9.11)

(51)国際特許分類		F I	
B 0 1 F	27/192(2022.01)	B 0 1 F	27/192
B 0 1 F	27/9212(2022.01)	B 0 1 F	27/9212
B 0 1 F	27/90 (2022.01)	B 0 1 F	27/90
B 0 1 F	27/1143(2022.01)	B 0 1 F	27/1143
B 0 1 F	27/112(2022.01)	B 0 1 F	27/112
評価書の請求 未請求 請求項の数 13 O L (全14頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号 実願2024-2426(U2024-2426)		(73)実用新案権者 520414480	
(22)出願日 令和6年7月19日(2024.7.19)		中国長江三峡集团有限公司	
(31)優先権主張番号 202410852168.9		中国湖北省武漢市江岸区六合路1号	
(32)優先日 令和6年6月27日(2024.6.27)		(74)代理人 100120031	
(33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN)		弁理士 宮嶋 学	
		(74)代理人 100127465	
		弁理士 堀田 幸裕	
		(74)代理人 100224856	
		弁理士 朱牟田 奏人	
		(72)考案者 ▲呉▼卓彦	
		中国湖北省武漢市江岸区六合路1号	
		(72)考案者 李▲ピン▼珂	
		中国湖北省武漢市江岸区六合路1号	
		(72)考案者 ▲畢▼然	
		中国湖北省武漢市江岸区六合路1号	
		最終頁に続く	

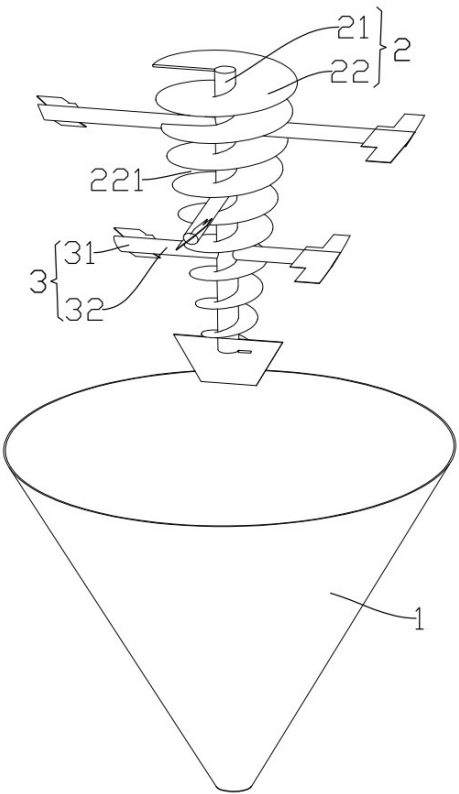
(54)【考案の名称】 攪拌装置及び電池生産ライン

(57)【要約】 (修正有)

【課題】電池生産の分野における粉体材料の攪拌装置を提供する。

【解決手段】攪拌装置は筒体1、第1攪拌機構2及び第2攪拌機構3を備え、第1攪拌機構が筒体内に回転可能に設置され、筒体内の材料に下向きの攪拌力を与えるのに適し、第2攪拌機構が筒体内に周方向に回転可能に設置され、且つ第1攪拌機構の周りに沿って配置され、第2攪拌機構が筒体内の材料に周方向の攪拌力を与えるのに適する。第1攪拌機構と第2攪拌機構との協働によって、筒体の内部の材料が下向きの攪拌混合を実現することができるだけでなく、周方向の回転混合攪拌を行うこともできるようにし、材料の攪拌混合の均一性を向上させ、且つ、両者の構造をコンパクトにし、レイアウトを最適化し、筒体の内部空間の占有を低減する。

【選択図】図2



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

攪拌装置であって、

筒体 (1) と、

前記筒体 (1) 内に回転可能に設置され、前記筒体 (1) 内の材料に下向きの攪拌力を与えるのに適する第 1 攪拌機構 (2) と、

前記筒体 (1) 内に周方向に回転可能に設置され、且つ前記第 1 攪拌機構 (2) の周りに沿って配置され、前記筒体 (1) 内の材料に周方向の攪拌力を与えるのに適する第 2 攪拌機構 (3) と、を備えることを特徴とする攪拌装置。

【請求項 2】

10

前記第 1 攪拌機構 (2) は、

前記筒体 (1) 内に縦方向に回転可能に設置される攪拌軸 (2 1) と、

前記攪拌軸 (2 1) の軸方向に沿って前記攪拌軸 (2 1) の外表面に螺旋状に巻き付けられ、巻き付け方向が前記攪拌軸 (2 1) の回転方向に一致し、攪拌軸 (2 1) の外表面との間に前記材料を下向きに螺旋状に輸送するための螺旋輸送空間 (2 2 1) を形成する螺旋羽根 (2 2) と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の攪拌装置。

【請求項 3】

前記螺旋輸送空間 (2 2 1) が前記筒体 (1) の内部空間を占めた比率は 2 0 % ~ 2 5 % であることを特徴とする請求項 2 に記載の攪拌装置。

【請求項 4】

20

前記筒体 (1) はテーパ状を呈し、前記螺旋羽根 (2 2) は前記攪拌軸 (2 1) の軸方向に沿って幅が徐々に変化するテーパ羽根を呈し、前記テーパ羽根のテーパ度が前記筒体 (1) のテーパ度に一致するように維持することを特徴とする請求項 2 に記載の攪拌装置。

【請求項 5】

前記螺旋羽根 (2 2) と前記攪拌軸 (2 1) とがなす鋭角の角度 α は $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 2 に記載の攪拌装置。

【請求項 6】

前記第 2 攪拌機構 (3) は、

前記攪拌軸 (2 1) に接続され、且つ前記攪拌軸 (2 1) と角度をなすように設置され、一部が前記螺旋羽根 (2 2) から延出して設置される攪拌棒 (3 1) と、

前記攪拌棒 (3 1) の前記螺旋羽根 (2 2) から延出した部分に接続される攪拌羽根 (3 2) と、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の攪拌装置。

【請求項 7】

前記材料に周方向及び上向きの攪拌力を与えるように、前記攪拌羽根 (3 2) が前記攪拌棒 (3 1) の回転方向に沿って上向きに傾斜して設置されることを特徴とする請求項 6 に記載の攪拌装置。

【請求項 8】

前記攪拌羽根 (3 2) と前記攪拌棒 (3 1) が回転する接線方向とがなす角度 β は $100^{\circ} \sim 120^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 7 に記載の攪拌装置。

40

【請求項 9】

前記第 2 攪拌機構 (3) が前記攪拌軸 (2 1) の軸方向に沿って複数設置されることを特徴とする請求項 6 に記載の攪拌装置。

【請求項 10】

上から下に、複数の前記攪拌棒 (3 1) の長さが徐々に減少することを特徴とする請求項 9 に記載の攪拌装置。

【請求項 11】

隣接する 2 つの前記第 2 攪拌機構 (3) の前記攪拌棒 (3 1) が交差して設置されることを特徴とする請求項 9 に記載の攪拌装置。

【請求項 12】

50

前記攪拌羽根（３２）の前記攪拌軸（２１）の軸方向に沿う幅が L_1 であり、隣接する２つの前記攪拌棒（３１）の間隔が L_2 であるとき、 $L_1 = 70\% L_2 \sim 90\% L_2$ であることを特徴とする請求項９に記載の攪拌装置。

【請求項１３】

請求項１～１２のいずれか１項に記載の攪拌装置を備えることを特徴とする電池生産ライン。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本考案は電池生産の技術分野に関し、具体的に攪拌装置及び電池生産ラインに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

水系ナトリウムイオン電池の電極は配合比率に応じて複数種の生産用粉体材料を配合比率でミキサーで攪拌して製造する必要があるが、アセチレンブラック成分の見掛密度が低い（ 0.03 g/cm^3 ）が、活性材料の見掛密度が $0.7 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ であるため、混合時にアセチレンブラック成分が表面に浮きやすくなる。

【０００３】

従来の混合ミキサーは、タンクの内部に水平攪拌棒が設置され、攪拌棒の水平回転により攪拌を実現するが、アセチレンブラック成分の見掛密度が低くて表面に浮きやすいため、水平攪拌棒の回転のみによってアセチレンブラック成分と他の材料との十分な混合を実現することが困難であり、このため、アセチレンブラック成分がタンク内に層状になって、タンクの上部の含有量が下部よりも高く、材料混合の均一性に一定の影響を与え、それにより電池の一貫性に影響を与えてしまう。

20

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【０００４】

これに鑑みて、本考案は、従来の攪拌機が材料を均一に攪拌混合しにくいという問題を解決するように、攪拌装置及び電池生産ラインを提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

30

第１態様では、本考案は攪拌装置を提供し、筒体、第１攪拌機構及び第２攪拌機構を備え、前記第１攪拌機構が前記筒体内に回転可能に設置され、前記筒体内の材料に下向きの攪拌力を与えるのに適し、前記第２攪拌機構が前記筒体内に周方向に回転可能に設置され、且つ前記第１攪拌機構の周りに沿って配置され、前記第２攪拌機構が前記筒体内の材料に周方向の攪拌力を与えるのに適する。

【０００６】

本考案の攪拌装置において、第１攪拌機構と第２攪拌機構が同時に設置されており、第１攪拌機構は回転することにより筒体内の材料に下向きの攪拌力を与えることで、材料が下向きに動かして混合できるようにすることができ、第２攪拌機構は周方向に回転することにより筒体内の材料に周方向の攪拌力を与えて、材料を周方向に回転混合させることができ、従って、第１攪拌機構と第２攪拌機構との協働によって、筒体の内部の材料が下向きの攪拌混合を実現することができるだけでなく、周方向の回転混合攪拌を行うこともできるようにし、それにより材料の攪拌混合の均一性を向上させ、且つ、第２攪拌機構が第１攪拌機構の周りに沿って配置されることにより、両者の構造をコンパクトにし、レイアウトを最適化し、筒体の内部空間の占有を低減する。

40

【０００７】

選択可能な実施形態では、前記第１攪拌機構は攪拌軸と螺旋羽根を含み、前記攪拌軸が前記筒体内に縦方向に回転可能に設置され、前記螺旋羽根が前記攪拌軸の軸方向に沿って前記攪拌軸の外表面に螺旋状に巻き付けられ、前記螺旋羽根の巻き付け方向が前記攪拌軸の回転方向に一致し、前記螺旋羽根と攪拌軸の外表面との間に前記材料を下向きに螺旋状

50

に輸送するための螺旋輸送空間を形成する。攪拌軸の回転によって螺旋羽根が同じ方向に回転するように駆動し、更に筒体内の材料が螺旋輸送空間に沿って上部から筒体の下部に向かって螺旋状に輸送されるようにし、それにより材料の上下方向（上から下に）の混合攪拌が実現され、材料の上下方向の混合の均一性が確保される。

【 0 0 0 8 】

選択可能な実施形態では、前記螺旋輸送空間が前記筒体の内部空間を占めた比率は 20 % ~ 25 % である。螺旋輸送空間が筒体の内部空間を占めた比率を合理的に限定することにより、材料を下向きにスムーズに輸送させることができるだけでなく、材料の輸送効率をできるだけ向上させることもでき、それにより材料の鉛直方向における混合効果が確保され、内部材料の上下の混合の均一性が向上する。

10

【 0 0 0 9 】

選択可能な実施形態では、前記筒体はテーパ状を呈し、前記螺旋羽根は前記攪拌軸の軸方向に沿って幅が徐々に変化するテーパ羽根を呈し、前記テーパ羽根のテーパ度が前記筒体のテーパ度に一致するように維持する。螺旋羽根をテーパ羽根として設置することにより、テーパ状の筒体に適合し、且つ筒体の寸法が比較的大きな部分に貯蔵された材料がより多く、螺旋羽根の幅寸法がより大きく設定され、材料に一層大きな攪拌力を与えることができるが、筒体の寸法が比較的小さな部分に貯蔵された材料がより少なく、螺旋羽根の幅寸法もより小さく設定され、材料に与えた攪拌力が一層小さくなる。

【 0 0 1 0 】

選択可能な実施形態では、前記螺旋羽根と前記攪拌軸とがなす鋭角の角度 α は $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ である。螺旋羽根と攪拌軸とがなす鋭角の角度 α を適切な範囲内に設定することにより、螺旋羽根が材料の下向きの輸送に合理的な支持力を与えるようにする。

20

【 0 0 1 1 】

選択可能な実施形態では、前記第 2 攪拌機構は攪拌棒と攪拌羽根を含み、前記攪拌棒が前記攪拌軸に接続され、且つ前記攪拌軸と角度をなすように設置され、前記攪拌棒の一部が前記螺旋羽根から延出して設置され、前記攪拌羽根が前記攪拌棒の前記螺旋羽根から延出した部分に接続される。攪拌軸の回転によって攪拌棒が筒体内に周方向に回転するように同期駆動し、更に攪拌棒上の攪拌羽根が回転するように駆動し、攪拌羽根が材料を駆動して周方向に回転混合させ、それにより材料の周方向の混合の均一性を向上させる。

【 0 0 1 2 】

30

選択可能な実施形態では、前記材料に周方向及び上向きの攪拌力を与えるように、前記攪拌羽根が前記攪拌棒の回転方向に沿って上向きに傾斜して設置される。攪拌羽根は上向きに傾斜して設置されることにより、周方向に回転する際に材料を上向きに支持する傾斜力を発生させることができ、傾斜力の一部の分力が材料を駆動して周方向に回転混合させ、一部の分力が材料を駆動して上部へ動かせ、それにより材料の周方向及び上向きの攪拌の均一性を向上させる。

【 0 0 1 3 】

選択可能な実施形態では、前記攪拌羽根と前記攪拌棒が回転する接線方向とがなす角度 b は $100^{\circ} \sim 120^{\circ}$ である。攪拌羽根と攪拌棒が回転する接線方向とがなす角度 b を適切な範囲内に設定することにより、螺旋羽根が材料を合理的に受力して支持するようにし、それにより材料の周方向及び上向きの攪拌混合効果が確保される。

40

【 0 0 1 4 】

選択可能な実施形態では、前記第 2 攪拌機構が前記攪拌軸の軸方向に沿って複数設置される。攪拌軸の軸方向に沿って設置された複数の第 2 攪拌機構によって、筒体の内部での鉛直方向における異なる深さの材料の周方向の攪拌の均一性を向上させる。

【 0 0 1 5 】

選択可能な実施形態では、上から下に、複数の前記攪拌棒の長さが徐々に減少する。この設置によって筒体の内部空間の占有を低減することができ、且つ上が大きくて下が小さいテーパ状の筒体の形状の変化に一層よく適応することもできる。

【 0 0 1 6 】

50

選択可能な実施形態では、隣接する２つの前記第２攪拌機構の前記攪拌棒が交差して設置される。この設置において、交差して設置された上下２層の第２攪拌機構は材料への周方向の乱れを向上させて、混合の均一性を強化することができ、隣接する層の攪拌羽根同士が干渉することも回避する。

【００１７】

選択可能な実施形態では、前記攪拌羽根の前記攪拌軸の軸方向に沿う幅が $L1$ であり、隣接する２つの前記攪拌棒の間隔が $L2$ であるとき、 $L1 = 70\% L2 \sim 90\% L2$ である。攪拌羽根の幅と隣接する２つの攪拌棒の間隔との関係を合理的に設定することにより、攪拌羽根の幅が適切な設計範囲内にあり、大きすぎて設定されると隣接する層で干渉することを回避するだけでなく、小さすぎて設定されると材料を上向きに動かし続ける効果に影響を与えることも回避し、それにより材料を上部へ連続して反転攪拌することが実現され、攪拌効果が強化される。

10

【００１８】

第２態様では、本考案は、本考案の攪拌装置を備える電池生産ラインを提供する。電池生産中の比較的軽いアセチレンブラック成分を十分に攪拌混合することができ、大量のアセチレンブラック成分が表面に浮いていることに起因して材料の混合が不均一になって、電池の性能に影響を与えてしまう状況を回避する。

【００１９】

本考案の具体的な実施形態又は従来技術の技術案をより明確に説明するために、以下に具体的な実施形態又は従来技術の記述に必要な図面を簡単に説明し、明らかに、以下に記載する図面は本考案の幾つかの実施形態であり、当業者であれば、創造的な労力を要することなく、更にこれらの図面に基づいて他の図面を取得することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】図１は本考案の実施例に係る攪拌装置の全体構造模式図である。

【図２】図２は本考案の実施例に係る攪拌装置の分解構造模式図である。

【図３】図３は本考案の実施例に係る攪拌装置の部分構造模式図である。

【図４】図４は本考案の実施例に係る攪拌装置が動作する際の材料の流動方向を示す模式図である。

【考案を実施するための形態】

30

【００２１】

本考案の実施例の目的、技術案及び利点をより明確にするために、以下に本考案の実施例の図面を参照しながら本考案の実施例の技術案を明確且つ完全に説明し、無論、説明される実施例は本考案の実施例の一部であり、実施例の全部ではない。本考案の実施例に基づいて、当業者が進歩性のある労働を必要とせず取得する他の実施例は、いずれも本考案の保護範囲に属する。

【００２２】

従来の混合ミキサーは、タンクの内部に水平攪拌棒３１が設置され、水平攪拌棒３１に攪拌羽根が設置され、水平攪拌棒３１が回転することによりその上の攪拌羽根を駆動して水平に回転させ、攪拌羽根がタンク内の材料を攪拌して水平に動かし、更に材料の混合攪拌を実現する。しかしながら、アセチレンブラック成分の見掛け密度が低く（ 0.03 g/cm^3 ）、対応する重量が他の材料よりも軽いため、大量のアセチレンブラック成分が表面に浮きやすく、このため、混合後に依然としてアセチレンブラック成分のタンクの上部における含有量がタンクの下部よりも高く、材料の混合が不均一になる状況をもたらす。

40

【００２３】

上記欠陥に対して、本考案は、上記欠陥を改善して、材料の混合の均一性を向上させることができる攪拌装置を提供する。

【００２４】

以下、図１～図４を参照して本考案の実施例を説明する。

【００２５】

50

本考案の実施例によれば、一態様では攪拌装置を提供し、筒体 1、第 1 攪拌機構 2 及び第 2 攪拌機構 3 を備え、第 1 攪拌機構 2 が筒体 1 内に回転可能に設置され、筒体 1 内の材料に下向きの攪拌力を与えるのに適し、第 2 攪拌機構 3 が筒体 1 内に周方向に回転可能に設置され、且つ第 1 攪拌機構 2 の周りに沿って配置され、第 2 攪拌機構 3 が筒体 1 内の材料に周方向の攪拌力を与えるのに適する。

【0026】

本考案の攪拌装置において、第 1 攪拌機構 2 と第 2 攪拌機構 3 が同時に設置されており、第 1 攪拌機構 2 は回転することにより筒体 1 内の材料に下向きの攪拌力を与えることで、材料が下向きに動かして混合できるようにすることができ、第 2 攪拌機構 3 は周方向に回転することにより筒体 1 内の材料に周方向の攪拌力を与えて、材料を周方向に回転混合させることができ、従って、第 1 攪拌機構 2 と第 2 攪拌機構 3 との協働によって、筒体 1 の内部の材料が下向きの攪拌混合を実現することができるだけでなく、周方向の回転混合攪拌を行うこともできるようにし、それにより材料の攪拌混合の均一性を向上させ、且つ、第 2 攪拌機構 3 が第 1 攪拌機構 2 の周りに沿って配置されることにより、両者の構造をコンパクトにし、レイアウトを最適化し、筒体 1 の内部空間の占有を低減する。

10

【0027】

理解できるように、第 1 攪拌機構 2 が下向きの攪拌力を与えることができるため、筒体 1 内の上部での比較的軽いアセチレンブラック成分が上から下に移動して攪拌混合を行うように駆動することができ、大量のアセチレンブラック成分が表面に浮いていることに起因して材料の混合が不均一になる状況を回避する。

20

【0028】

筒体 1 は材料の攪拌混合容器として、その寸法が攪拌混合対象の材料の数量に関連し、具体的に必要に応じて設定されてもよく、本実施例は制限されない。

【0029】

具体的な形状については、筒体 1 はテーパ状として設置されてもよく、更に上部が大きくて底部が小さいテーパ筒であってもよく、上部が大きいのは材料の添加に寄与し、底部が小さいのは材料を全て排出することを容易にする。

【0030】

一実施例では、第 1 攪拌機構 2 は攪拌軸 2 1 と螺旋羽根 2 2 を含み、攪拌軸 2 1 が筒体 1 内に縦方向に回転可能に設置され、螺旋羽根 2 2 が攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って攪拌軸 2 1 の外表面に螺旋状に巻き付けられ、螺旋羽根 2 2 の巻き付け方向が攪拌軸 2 1 の回転方向に一致し、螺旋羽根 2 2 と攪拌軸 2 1 の外表面との間に材料を下向きに螺旋状に輸送するための螺旋輸送空間 2 2 1 を形成する。

30

【0031】

攪拌軸 2 1 の回転によって螺旋羽根 2 2 が同じ方向に回転するように駆動し、更に筒体 1 内の材料が螺旋輸送空間 2 2 1 に沿って上部から筒体 1 の下部に向かって螺旋状に輸送されるようにし、それにより材料の上下方向（上から下に）の混合攪拌が実現され、材料の上下方向の混合の均一性が確保される。

【0032】

具体的に、攪拌軸 2 1 は筒体 1 の中心に設置され、その長さが筒体 1 の高さに適合し、螺旋羽根 2 2 は攪拌軸 2 1 の外表面に沿って螺旋状に固定され、螺旋羽根 2 2 の長さが攪拌軸 2 1 の長さに適応する。これにより、形成された螺旋輸送空間 2 2 1 の縦方向の長さが攪拌軸 2 1 の長さに等しいようにし、それにより攪拌軸 2 1 の寸法が一定である場合に最も長い螺旋輸送距離が実現され、筒体 1 の内部の材料の縦方向における混合攪拌の均一性が確保される。

40

【0033】

選択肢として、攪拌軸 2 1 の端部がモータに接続され、モータによって攪拌軸 2 1 が回転するように駆動し、更に螺旋羽根 2 2 が回転するように駆動する。

【0034】

更に説明すべきことは、攪拌軸 2 1 は時計回りに回転するように設置されてもよく、こ

50

のとき、螺旋羽根 2 2 が攪拌軸 2 1 の外周に沿って時計回りに巻き付けられ、攪拌軸 2 1 は更に反時計回りに回転するように設置されてもよく、そうすると、螺旋羽根 2 2 が攪拌軸 2 1 の外周に沿って反時計回りに巻き付けられる。この 2 つの設置方式はいずれも螺旋羽根 2 2 が攪拌軸 2 1 の駆動によって材料に対して下向きの攪拌力を発生させるように確保することができ、更に材料が上から下に螺旋状に移動する攪拌混合が実現される。

【 0 0 3 5 】

具体的に、螺旋輸送空間 2 2 1 と筒体 1 の内室とが連通状態にあり、材料が螺旋輸送空間 2 2 1 を通過して下向きに螺旋状に輸送される場合、一部の材料が回転遠心力の作用によって螺旋輸送空間 2 2 1 から投げ出されて筒体 1 の内部の他の位置での材料と混合することとなって、更に輸送される材料が螺旋輸送空間 2 2 1 を通過して攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って均一に散在するようにし、それにより上下材料の攪拌混合が実現され、材料の混合の均一性が向上する。

10

【 0 0 3 6 】

いくつかの実施例では、螺旋羽根 2 2 は攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って幅が徐々に変化するテーパ羽根を呈し、テーパ羽根のテーパ度が筒体 1 のテーパ度に一致するように維持する。

【 0 0 3 7 】

螺旋羽根 2 2 をテーパ羽根として設置することにより、テーパ状の筒体 1 に適合し、且つ筒体 1 の寸法が比較的大きな部分に貯蔵された材料がより多く、螺旋羽根 2 2 の幅寸法がより大きく設定され、材料に一層大きな攪拌力を与えることができるが、筒体 1 の寸法が比較的小さな部分に貯蔵された材料がより少なく、螺旋羽根 2 2 の幅寸法もより小さく設定され、材料に与えた攪拌力が一層小さくなる。

20

【 0 0 3 8 】

本実施例では、上が大きくて下が小さいテーパ状の筒体 1 において、内部の材料は上部が多くて下に行くほど少ない散在する形式を呈し、これにより、螺旋羽根 2 2 も上部の幅寸法が大きくて下部の幅が小さいテーパ羽根に対応して設置されることで、筒体 1 の内部に上が大きくて下が小さい攪拌力を与えることができる。

【 0 0 3 9 】

説明すべきことは、螺旋羽根 2 2 の幅は図 3 における左右方向に示される幅寸法を指し、螺旋羽根 2 2 の長さは図 3 における上下方向に示される長さ寸法を指す。

30

【 0 0 4 0 】

一実施例では、螺旋輸送空間 2 2 1 が筒体 1 の内部空間を占めた比率は 2 0 % ~ 2 5 % である。螺旋輸送空間 2 2 1 が筒体 1 の内部空間を占めた比率を合理的に限定することにより、材料を下向きにスムーズに輸送させることができるだけでなく、材料の輸送効率をできるだけ向上させることもでき、それにより材料の鉛直方向における混合効果が確保され、内部材料の上下の混合の均一性が向上する。

【 0 0 4 1 】

説明すべきことは、螺旋輸送空間 2 2 1 が筒体 1 の内部空間を占めた比率は大きすぎると、材料が筒体 1 の底部に堆積して、詰まりが発生するが、螺旋輸送空間 2 2 1 が筒体 1 の内部空間を占めた比率は小さすぎると、材料の上下輸送効率が低くなって、混合時間が長くなってしまう。

40

【 0 0 4 2 】

例示的に、螺旋輸送空間 2 2 1 が筒体 1 の内部空間を占めた比率は 2 0 %、2 1 %、2 2 %、2 3 %、2 4 % 又は 2 5 % などであってもよく、本実施例は具体的に制限されない。

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、螺旋羽根 2 2 と攪拌軸 2 1 とがなす鋭角の角度 α は $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ である。螺旋羽根 2 2 と攪拌軸 2 1 とがなす鋭角の角度 α を適切な範囲内に設定することにより、螺旋羽根 2 2 が材料の下向きの輸送に合理的な支持力を与えるようにする。

【 0 0 4 4 】

50

具体的に、螺旋羽根 2 2 をこのように設置すれば、回転時に、螺旋羽根 2 2 の筒体 1 の底部に向かう表面は材料に下向きの押出力を与えて、材料をより良く下向きに輸送するように助けることができ、それにより材料の輸送効率が向上し、混合攪拌効果が強化される。

【 0 0 4 5 】

例示的に、 α は 75° 、 80° 又は 85° などとして設定されてもよく、本実施例は具体的に制限されない。

【 0 0 4 6 】

選択可能な実施例では、第 2 攪拌機構 3 は攪拌棒 3 1 と攪拌羽根 3 2 を含み、攪拌棒 3 1 が攪拌軸 2 1 に接続され、且つ攪拌軸 2 1 と角度をなすように設置され、攪拌棒 3 1 の一部が螺旋羽根 2 2 から延出して設置され、攪拌羽根 3 2 が攪拌棒 3 1 の螺旋羽根 2 2 から延出した部分に接続される。

10

【 0 0 4 7 】

本実施例の攪拌装置は、攪拌軸 2 1 の回転によって攪拌棒 3 1 が筒体 1 内に周方向に回転するように同期駆動し、更に攪拌棒 3 1 上の攪拌羽根 3 2 が回転するように駆動し、攪拌羽根 3 2 が材料を駆動して周方向に回転混合させ、それにより材料の周方向の混合の均一性を向上させる。

【 0 0 4 8 】

第 2 攪拌機構 3 は第 1 攪拌機構 2 の攪拌軸 2 1 により同期駆動され、駆動構造を追加設置する必要がなく、コスト及び取付空間を節約し、装置の重量を軽減する。

20

【 0 0 4 9 】

例示的に、攪拌棒 3 1 と攪拌軸 2 1 とが垂直に設置されてもよく、即ち攪拌棒 3 1 が水平に設置され、攪拌軸 2 1 が縦方向に回転する際に攪拌棒 3 1 を駆動して水平に回転させる。

【 0 0 5 0 】

当然ながら、他の実施例では、攪拌棒 3 1 と攪拌軸 2 1 とが他の角度をなすように設置されてもよく、本実施例に制限されるものではない。

【 0 0 5 1 】

攪拌羽根 3 2 が回転する際に筒体 1 の内部の材料を擦って水平に回転させ、それにより材料が筒体 1 の内部で周方向に攪拌混合されることが実現される。

30

【 0 0 5 2 】

具体的に、攪拌羽根 3 2 は T 字形の羽根として設置されてもよく、T 字形の羽根の鉛直部分が攪拌棒 3 1 の端部の係止溝に嵌め込んで固定され、T 字形の羽根の水平部分が攪拌棒 3 1 の両側から延出し、材料に接触するためのものである。

【 0 0 5 3 】

材料に周方向及び上向きの攪拌力を与えるように、攪拌羽根 3 2 が攪拌棒 3 1 の回転方向に沿って上向きに傾斜して設置される。攪拌羽根 3 2 は上向きに傾斜して設置されることにより、周方向に回転する際に材料を上向きに支持する傾斜力を発生させることができ、傾斜力の一部の分力が材料を駆動して周方向に回転混合させ、一部の分力が材料を駆動して上部へ動かせ、それにより材料の周方向及び上向きの攪拌の均一性を向上させる。

40

【 0 0 5 4 】

図 2 及び図 3 に示すように、攪拌羽根 3 2 と攪拌棒 3 1 が回転する接線方向とがなす角度 β は $100^\circ \sim 120^\circ$ である。攪拌羽根 3 2 と攪拌棒 3 1 が回転する接線方向とがなす角度 β を適切な範囲内に設定することにより、螺旋羽根 2 2 が材料の受力を合理的に支持するようにし、それにより材料の周方向及び上向きの攪拌混合効果が確保される。

【 0 0 5 5 】

例示的に、攪拌羽根 3 2 と攪拌棒 3 1 が回転する接線方向とがなす角度 β は 100° 、 105° 、 110° 、 115° 又は 120° などであってもよく、本実施例は具体的に制限されない。

【 0 0 5 6 】

50

設置数については、第 2 攪拌機構 3 が攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って複数設置される。攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って設置された複数の第 2 攪拌機構 3 によって、筒体 1 の内部での鉛直方向における異なる深さの材料の周方向の攪拌の均一性を向上させる。

【 0 0 5 7 】

本実施例では、第 2 攪拌機構 3 が攪拌軸 2 1 の軸方向に沿って 3 つ設置され、当然ながら、他の実施例では、第 2 攪拌機構 3 が更に必要に応じて 4 つ又は 5 つなど設置されてもよく、本実施例に制限されるものではない。

【 0 0 5 8 】

上から下に、複数の攪拌棒 3 1 の長さが徐々に減少する。この設置によって筒体 1 の内部空間の占有を低減することができ、且つ上が大きくて下が小さいテーパ状の筒体 1 の形状の変化に一層よく適応することもできる。 10

【 0 0 5 9 】

更に、最も下方に位置する攪拌棒 3 1 から筒体 1 の底部までの距離が 2 c m ~ 5 c m であり、それにより攪拌棒 3 1 の通常回転が確保され、及び筒体 1 の底部の材料をより良く攪拌することが確保される。

【 0 0 6 0 】

例示的に、最も下方に位置する攪拌棒 3 1 から筒体 1 の底部までの距離が 2 c m、3 c m、4 c m 又は 5 c m などであってもよく、本実施例は具体的に制限されない。

【 0 0 6 1 】

隣接する 2 つの第 2 攪拌機構 3 の攪拌棒 3 1 が交差して設置される。この設置において、交差して設置された上下 2 層の第 2 攪拌機構 3 は材料への周方向の乱れを向上させて、混合の均一性を強化することができ、隣接する層の攪拌羽根 3 2 同士が干渉することも回避する。 20

【 0 0 6 2 】

本実施例では、隣接する 2 つの攪拌棒 3 1 が垂直に設置され、当然ながら、他の実施例では、隣接する 2 つの攪拌棒 3 1 が他の角度をなすように設置されてもよく、本実施例に制限されるものではない。

【 0 0 6 3 】

攪拌羽根 3 2 の攪拌軸 2 1 の軸方向に沿う幅が L_1 であり、隣接する 2 つの攪拌棒 3 1 の間隔が L_2 であるとき、 $L_1 = 70\% L_2 \sim 90\% L_2$ である。攪拌羽根 3 2 の幅と隣接する 2 つの攪拌棒 3 1 の間隔との関係を合理的に設定することにより、攪拌羽根 3 2 の幅が適切な設計範囲内にあり、大きすぎて設定されると隣接する層で干渉することを回避するだけでなく、小さすぎて設定されると材料を上向きに動かし続ける効果に影響を与えることも回避し、それにより材料を上部へ連続して反転攪拌することが実現され、攪拌効果が強化される。 30

【 0 0 6 4 】

更に説明すべきことは、攪拌羽根 3 2 の幅が小さすぎて設定されると、上下に隣接する攪拌羽根 3 2 間の間隔が大きすぎることになり、下層の攪拌羽根 3 2 が材料を駆動して上向きに反転させる場合、上層の攪拌羽根 3 2 が反転された材料を直ちに受けることができず、このため、材料が隣接する層の攪拌羽根 3 2 の隙間に堆積しやすくなり、材料の混合効果が影響を与えてしまう。 40

【 0 0 6 5 】

例示的に、 L_1 は具体的に $70\% L_2$ 、 $75\% L_2$ 、 $80\% L_2$ 、 $85\% L_2$ 又は $90\% L_2$ などに設定されてもよく、本実施例は具体的に制限されない。

【 0 0 6 6 】

本実施例の攪拌装置を理解しやすくするために、図 1 ~ 図 4 を参照して、図 4 における矢印に示される方向を材料の移動方向とし、攪拌装置の使用過程を以下のように説明する。

【 0 0 6 7 】

攪拌軸 2 1 は回転することによりその上の螺旋羽根 2 2 が一緒に回転する（例えば、時 50

計回りに回転する)ように駆動することで、筒体 1 内の上部の材料を螺旋輸送空間 2 2 1 から下向きに螺旋状に移動させ、且つ、輸送過程において一部の材料が徐々に螺旋輸送空間 2 2 1 から筒体 1 の内部の周りへ投げ出されて回転中の攪拌羽根 3 2 により周方向の攪拌混合を行い、一部の材料が筒体 1 の底部に輸送されて最も底部に位置する攪拌羽根 3 2 により回転混合され、且つ傾斜して設置された攪拌羽根 3 2 が周方向に回転攪拌すると同時に、材料を上向きに輸送し、下方の攪拌羽根 3 2 が材料を上向きに前の層の攪拌羽根 3 2 に輸送し、筒体 1 の頂部に到達するまで、前の層の攪拌羽根 3 2 により材料を上向きに輸送し続けて、次に、材料を中央の螺旋羽根 2 2 により螺旋状に下向きに輸送し、材料が均一且つ十分に攪拌混合されるまで、このように順次繰り返す。

【 0 0 6 8 】

10

以下、本考案の攪拌装置の優位性をより良く説明するために、通常のみキサー(水平攪拌棒 3 1 のみを有する)と本考案の攪拌装置とを比較し、いずれもそれぞれ材料を混合し(含まれたアセチレンブラックの添加質量分率が 5 % である)、異なる混合時間における筒体 1 内の異なる部位(上から下に 6 つ点サンプリングする)でのアセチレンブラックの含有量をテストし、アセチレンブラックの含有量を炭素・硫黄分析装置によりテストする。結果は下記表に示される。

【 0 0 6 9 】

20

30

40

50

【 表 1 】

混合時間	位置	通常のミキサーの質量 分率%	改善されたミキサーの質量 分率%
1 5 m i n	位置 1	5 . 1 9	5 . 0 3
	位置 2	5 . 1 8	5 . 0 3
	位置 3	5 . 0 9	5 . 0 1
	位置 4	5 . 1 0	5 . 0 2
	位置 5	4 . 7 5	4 . 9 9
	位置 6	4 . 7 6	4 . 9 8
2 5 m i n	位置 1	5 . 1 4	5 . 0 0
	位置 2	5 . 1 3	5 . 0 1
	位置 3	5 . 0 7	5 . 0 0
	位置 4	5 . 0 8	5 . 0 0
	位置 5	4 . 8 3	5 . 0 0
	位置 6	4 . 8 2	4 . 9 9
3 5 m i n	位置 1	5 . 1 1	
	位置 2	5 . 0 9	
	位置 3	5 . 0 5	
	位置 4	5 . 0 4	
	位置 5	4 . 9 1	
	位置 6	4 . 9 0	
4 5 m i n	位置 1	5 . 0 4	
	位置 2	5 . 0 3	
	位置 3	5 . 0 3	
	位置 4	5 . 0 1	
	位置 5	4 . 9 9	
	位置 6	4 . 9 8	
5 5 m i n	位置 1	5 . 0 1	
	位置 2	5 . 0 0	

	位置 3	5 . 0 1	
	位置 4	4 . 9 9	
	位置 5	5 . 0 1	
	位置 6	5 . 0 0	

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

以上の表の分析から分かるように、改善された本考案の攪拌装置は 2 5 分間混合攪拌した後、アセチレンブラックの散在が既に均一になり、攪拌時間の延長につれて基本的に変化しないが、通常のみキサーは 5 5 分間攪拌混合しなければ、均一に混合される目的を実現することができず、改善した後で、時間・コストを半分節約し、材料の混合効率を向上させ、良好な経済的効益を有する。

【 0 0 7 1 】

本考案の実施例によれば、別の態様では、本実施例の攪拌装置を備える電池生産ラインを提供する。電池生産中の比較的軽いアセチレンブラック成分を十分に攪拌混合することができ、大量のアセチレンブラック成分が表面に浮いていることに起因して材料の混合が不均一になって、電池の性能に影響を与えてしまう状況を回避する。

【 0 0 7 2 】

図面を参照して本考案の実施例を説明したが、当業者であれば、本考案の主旨及び範囲を逸脱せずに、種々の修正及び変形を行うことができ、このような修正及び変形はいずれも添付の請求項により限定される範囲に含まれる。

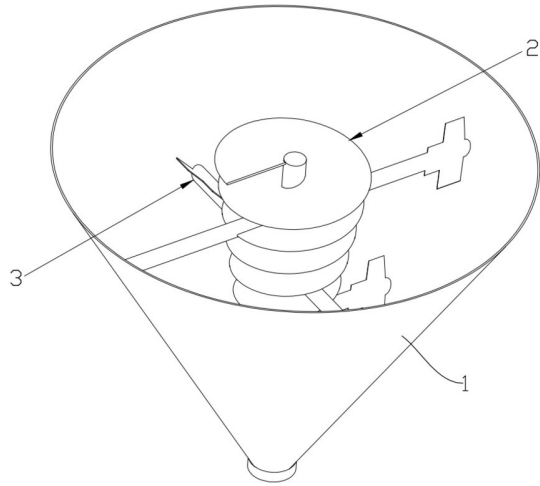
【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

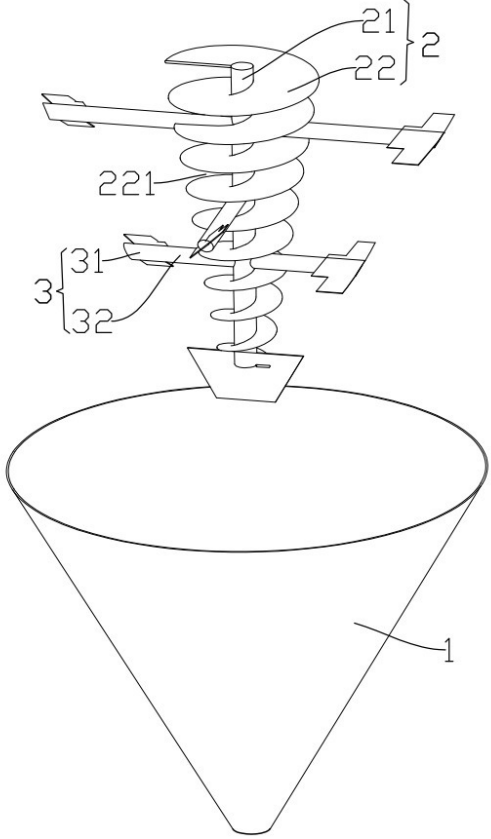
- 1 筒体
- 2 第 1 攪拌機構
 - 2 1 攪拌軸
 - 2 2 螺旋羽根
 - 2 2 1 螺旋輸送空間
- 3 第 2 攪拌機構
 - 3 1 攪拌棒
 - 3 2 攪拌羽根

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

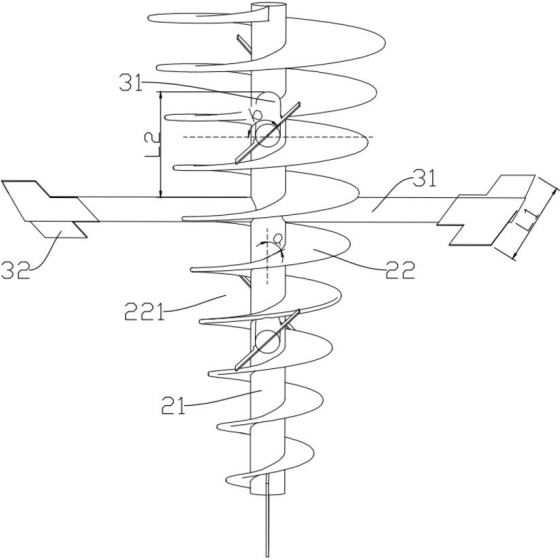
20

30

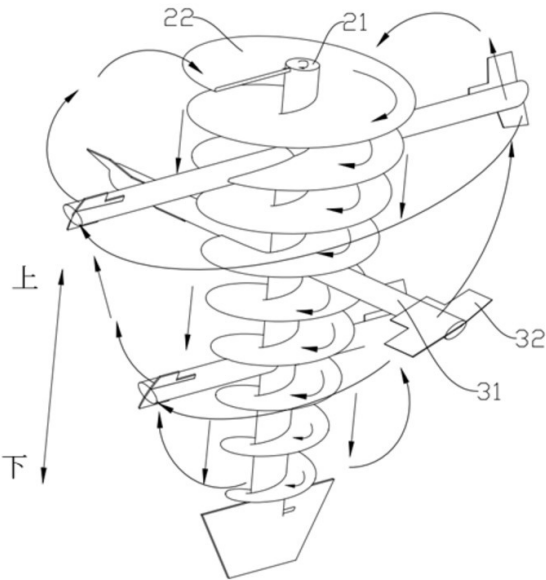
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I	
<i>B 0 1 F</i>	<i>27/072 (2022.01)</i>	B 0 1 F	27/072
<i>B 0 1 F</i>	<i>35/50 (2022.01)</i>	B 0 1 F	35/50
<i>H 0 1 M</i>	<i>4/04 (2006.01)</i>	H 0 1 M	4/04
			A

- (72)考案者 朱小毅
中国湖北省武▲漢▼市江岸区六合路 1 号
- (72)考案者 ▲韓▼俊▲飛▼
中国湖北省武▲漢▼市江岸区六合路 1 号
- (72)考案者 ▲劉▼笑▲馳▼
中国湖北省武▲漢▼市江岸区六合路 1 号
- (72)考案者 ▲孫▼▲長▼平
中国湖北省武▲漢▼市江岸区六合路 1 号