

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-513541
(P2025-513541A)

(43)公表日 令和7年4月24日(2025.4.24)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
F 2 7 B 7/08 (2006.01)	F 2 7 B 7/08	4 K 0 5 6
F 2 7 B 7/32 (2006.01)	F 2 7 B 7/32	4 K 0 6 1
F 2 7 D 17/20 (2025.01)	F 2 7 D 17/20	G

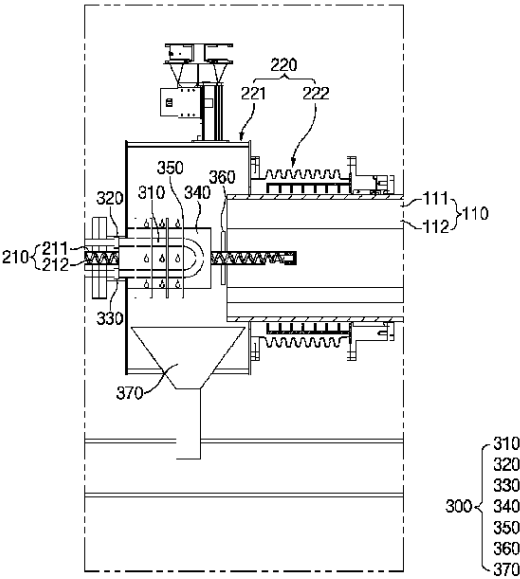
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全20頁)

(21)出願番号	特願2024-562346(P2024-562346)	(71)出願人	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドゥ ンポ・グ, ヨイ・デロ 1 2 8
(86)(22)出願日	令和5年5月4日(2023.5.4)	(74)代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(85)翻訳文提出日	令和6年10月22日(2024.10.22)	(74)代理人	100122161 弁理士 渡部 崇
(86)国際出願番号	PCT/KR2023/006103	(72)発明者	ジョン・ソル・ユン 大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ ン・グ・ムンジ・ロ・1 8 8・エルジー ・ケム・リサーチ・パーク
(87)国際公開番号	WO2023/219338	(72)発明者	チャン・ソク・リュ 大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ ン・グ・ムンジ・ロ・1 8 8・エルジー
(87)国際公開日	令和5年11月16日(2023.11.16)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	10-2022-0057238		
(32)優先日	令和4年5月10日(2022.5.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 ロータリーキルン

(57)【要約】

本発明は、原料粉末を焼成するロータリーキルンであって、水平方向に配置された状態で回転しつつ原料粉末を混合するチューブアセンブリ、および前記チューブアセンブリにより混合される原料粉末を加熱する加熱アセンブリが設けられた焼成装置と、前記チューブアセンブリの一端に挿入され、前記チューブアセンブリの内部に原料粉末を供給する供給アセンブリ、および前記チューブアセンブリの一端に設けられ、前記チューブアセンブリの内部に供給された原料粉末を加熱する際に発生するガスおよび水蒸気を捕集する捕集アセンブリが設けられた供給装置と、前記捕集アセンブリに捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮装置と、を含む。その結果、チューブアセンブリの内部に発生した水蒸気を円滑に除去することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原料粉末を焼成するロータリーキルンであって、

水平方向に配置された状態で回転しつつ原料粉末を混合するチューブアセンブリ、および前記チューブアセンブリにより混合される原料粉末を加熱する加熱アセンブリが設けられた焼成装置と、

前記チューブアセンブリの一端に挿入され、前記チューブアセンブリの内部に原料粉末を供給する供給アセンブリ、および前記チューブアセンブリの一端に設けられ、前記チューブアセンブリの内部に供給された原料粉末を加熱する際に発生するガスおよび水蒸気を捕集する捕集アセンブリが設けられた供給装置と、

10

前記捕集アセンブリに捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮装置と

を含む、ロータリーキルン。

【請求項 2】

前記捕集アセンブリは、前記チューブアセンブリの一端に連結され、前記チューブアセンブリから排出されるガスおよび水蒸気を捕集するチャンバを含み、

前記凝縮装置は、前記チャンバの内部に設けられ、供給された冷媒を介して前記チャンバの内部に捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮管と、前記凝縮管に冷媒を供給する供給部と、凝縮管を通過した冷媒を回収する回収部と、を含む、請求項 1 に記載のロータリーキルン。

20

【請求項 3】

前記凝縮装置は、前記凝縮管が設けられる固定板と、前記凝縮管に連結され、前記凝縮管から伝達される冷気を拡散させて水蒸気を凝縮させる 1 つ以上の凝縮板と、をさらに含み、

前記凝縮板は、前記チューブアセンブリの長さ方向と垂直な上下方向に延在するように設けられる、請求項 2 に記載のロータリーキルン。

【請求項 4】

前記固定板は、前記凝縮板と同一の材料からなる、請求項 3 に記載のロータリーキルン。

【請求項 5】

前記供給アセンブリは、前記チューブアセンブリの一端に挿入され、原料粉末が投入される投入管と、前記投入管の内部に設けられ、回転時に原料粉末をチューブアセンブリの方向に移動させてチューブアセンブリに供給する搬送スクリュと、を含み、

30

前記凝縮装置は、前記投入管に近接して設けられる、請求項 2 に記載のロータリーキルン。

【請求項 6】

前記凝縮装置は、前記チューブアセンブリの一端に位置する前記投入管に設けられ、凝縮された液体が投入管に沿ってチューブアセンブリの内部に流れ込まないように遮断する遮断板をさらに含む、請求項 5 に記載のロータリーキルン。

【請求項 7】

40

前記遮断板は、前記投入管の外周面を囲む円板形状を有する、請求項 6 に記載のロータリーキルン。

【請求項 8】

前記遮断板は、前記投入管の長さ方向に位置調節可能に設けられる、請求項 6 に記載のロータリーキルン。

【請求項 9】

前記凝縮装置は、前記チャンバの底面に設けられ、前記凝縮装置から落下する液体および前記遮断板から落下する液体を回収して外部に排出するホッパをさらに含む、請求項 6 に記載のロータリーキルン。

【請求項 10】

50

前記捕集アセンブリは、チューブアセンブリの一端とチャンバとの間を密閉する保護部材をさらに含み、

前記保護部材は、チャンバに固定される固定管と、前記チューブアセンブリの外周面に支持される支持管と、前記固定管と前記支持管を連結する波形管状の連結管と、を含む、請求項 2 に記載のロータリーキルン。

【請求項 1 1】

前記チューブアセンブリから排出される原料粉末を回収する回収部材をさらに含む、請求項 1 に記載のロータリーキルン。

【請求項 1 2】

前記凝縮管は、ジグザグ状に設けられ、

10

前記供給部と前記回収部は、ジグザグ状に設けられた凝縮管の両端部にそれぞれ連結され、前記チャンバの外側に突出して設けられる、請求項 2 に記載のロータリーキルン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2022年05月10日付けの韓国特許出願第10-2022-0057238号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示された全ての内容は、本明細書の一部として組み込まれる。

【0002】

本発明は、原料粉末の加熱時に発生する水蒸気を捕集した後、液体状態に凝縮させて除去することができるロータリーキルンに関する。

20

【背景技術】

【0003】

一般に、二次電池 (secondary battery) は、充電が不可能な一次電池とは異なり、充電および放電が可能な電池を指し、このような二次電池は、携帯電話、ノートパソコン、およびビデオカメラなどの先端電子機器分野で広く用いられている。

【0004】

特に、モバイル機器に関する技術開発および需要が増加するに伴い、エネルギー源として二次電池の需要が急激に増加している。このような二次電池の中でも、高いエネルギー密度および電圧を有し、サイクル寿命が長く、自己放電率が低いリチウム二次電池が商用

30

【0005】

リチウム二次電池においては、正極活物質としてリチウム遷移金属酸化物が用いられている。すなわち、正極活物質としては、作動電圧が高く、容量特性に優れたリチウムコバルト酸化物、約 200 mAh/g の高い可逆容量を有し、大容量電池の実現が容易なリチウムニッケル酸化物、ニッケルの一部をコバルトで置換したリチウムニッケルコバルト酸化物、ニッケルの一部をマンガン、コバルト、またはアルミニウムで置換したリチウムニッケルコバルト金属酸化物、熱的安定性に優れ、安価なリチウムマンガン系酸化物、そして安定性に優れたリチウム鉄リン酸化物などが用いられている。

【0006】

40

正極活物質は、正極活物質製造用前駆体とリチウム原料物質を混合した後、加熱装置に投入して高温で焼成する方法により製造される。

【0007】

ここで、加熱装置としては、ロータリーキルンを利用することができる。ロータリーキルンは、正極活物質製造用前駆体とリチウム原料物質 (以下、原料粉末と称する) を収容し、水平方向に回転させて混合する回転チューブと、回転チューブの外側に設けられ、回転チューブに熱を加え、原料粉末を加熱して反応させる発熱体と、回転チューブに原料粉末を供給する供給部材と、回転チューブから排出される原料粉末を回収する回収部材と、を含む。

【0008】

50

一方、原料粉末は、水分を含む。すなわち、原料粉末の加熱時に水分が蒸発して水蒸気が発生するが、この際、原料粉末の円滑な混合および乾燥のために、回転チューブの内部に発生した水蒸気を円滑に排出させて除去する必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、原料粉末の加熱時に発生する水蒸気を回転チューブの外側で捕集した後、液体状態に凝縮させて除去することができるロータリーキルンを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明において、原料粉末を焼成するロータリーキルンは、水平方向に配置された状態で回転しつつ原料粉末を混合するチューブアセンブリ、および前記チューブアセンブリにより混合される原料粉末を加熱する加熱アセンブリが設けられた焼成装置と、前記チューブアセンブリの一端に挿入され、前記チューブアセンブリの内部に原料粉末を供給する供給アセンブリ、および前記チューブアセンブリの一端に設けられ、前記チューブアセンブリの内部に供給された原料粉末を加熱する際に発生するガスおよび水蒸気を捕集する捕集アセンブリが設けられた供給装置と、前記捕集アセンブリに捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮装置と、を含むことができる。

【0011】

前記捕集アセンブリは、前記チューブアセンブリの一端に連結され、前記チューブアセンブリから排出されるガスおよび水蒸気を捕集するチャンバを含み、前記凝縮装置は、前記チャンバの内部に設けられ、供給された冷媒を介して前記チャンバの内部に捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮管と、前記凝縮管に冷媒を供給する供給部と、凝縮管を通過した冷媒を回収する回収部と、を含むことができる。

【0012】

前記凝縮装置は、前記凝縮管が設けられる固定板と、前記凝縮管に連結され、前記凝縮管から伝達される冷気を拡散させて水蒸気を凝縮させる１つ以上の凝縮板と、をさらに含み、前記凝縮板は、前記チューブアセンブリの長さ方向と垂直な上下方向に延在するように設けることができる。

前記固定板は、前記凝縮板と同一の材料からなることができる。

【0013】

前記供給アセンブリは、前記チューブアセンブリの一端に挿入され、原料粉末が投入される投入管と、前記投入管の内部に設けられ、回転時に原料粉末をチューブアセンブリの方向に移動させてチューブアセンブリに供給する搬送スクリュと、を含み、前記凝縮装置は、前記投入管に近接して設けられることができる。

【0014】

前記凝縮装置は、前記チューブアセンブリの一端に位置する前記投入管に設けられ、凝縮された液体が投入管に沿ってチューブアセンブリの内部に流れ込まないように遮断する遮断板をさらに含むことができる。

【0015】

前記遮断板は、前記投入管の外周面を囲む円板形状を有することができる。

前記遮断板は、前記投入管の長さ方向に位置調節可能に設けることができる。

【0016】

前記凝縮装置は、前記チャンバの底面に設けられ、前記凝縮装置から落下する液体および前記遮断板から落下する液体を回収して外部に排出するホッパをさらに含むことができる。

【0017】

前記捕集アセンブリは、チューブアセンブリの一端とチャンバとの間を密閉する保護部材をさらに含み、前記保護部材は、チャンバに固定される固定管と、前記チューブアセン

10

20

30

40

50

ブリの外周面に支持される支持管と、前記固定管と前記支持管を連結する波形管状の連結管と、を含むことができる。

【 0 0 1 8 】

前記チューブアセンブリから排出される原料粉末を回収する回収部材をさらに含むことができる。

前記凝縮管は、「U」字状に設けられ、前記供給部と前記回収部は、「U」字状の凝縮管の両端部にそれぞれ連結され、前記チャンパの外側に突出して設けられてもよい。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 9 】

本発明のロータリーキルンは、焼成装置、供給装置、および凝縮装置を含むことで、原料粉末の加熱時に発生する水蒸気を円滑に捕集することができ、液体状態に凝縮させて除去することができる。特に、水蒸気による供給装置の作動不良の発生を未然に防止することができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルンを示した正面図である。

【 図 2 】 図 1 に示された「A」部分の拡大図である。

【 図 3 】 図 1 に示された B - B 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示された「C」部分の拡大図である。

【 図 5 】 図 1 に示された「D」部分の拡大図である。

【 図 6 】 本発明の回収装置の保護部材を示した拡大図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態に係るロータリーキルンを示した断面図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 2 1 】

以下、添付図面を参照して、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように本発明の実施形態について詳しく説明する。ただし、本発明は、種々の異なる形態で実現されてもよく、ここで説明する実施形態に限定されるものではない。そして、図面においては、本発明を明確に説明するために説明と関係ない部分は省略し、明細書の全体にわたって類似する部分に対しては類似する符号を付した。

【 0 0 2 2 】

[本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルン]

本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルンは、原料粉末の加熱時に発生する水蒸気を捕集し、捕集された水蒸気を液体状態に凝縮させて除去できる構造を有する。これにより、ロータリーキルンの内部に発生する水蒸気を円滑に除去することができ、その結果、原料粉末を安定的に混合および乾燥させることができる。

【 0 0 2 3 】

以下、添付図面を参照して、本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルンについて詳しく説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルン全体を示した正面図であり、図 2 は、図 1 に示された A 部分の拡大図であり、図 3 は、図 1 に示された B - B 線に沿った断面図である。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルンは、原料粉末を焼成させるためのものであり、焼成装置 1 0 0、供給装置 2 0 0、凝縮装置 3 0 0、および回収装置 4 0 0 を含む。

【 0 0 2 5 】

焼成装置

焼成装置 1 0 0 は、水平方向に配置された状態で回転しつつ原料粉末を混合するチューブアセンブリ 1 1 0 と、前記チューブアセンブリ 1 1 0 により混合される原料粉末を加熱する加熱アセンブリ 1 2 0 と、を含む。

【 0 0 2 6 】

前記チューブアセンブリ 1 1 0 は、水平方向に長く延びる構造を有し、外側チューブ 1 1 1 と、外側チューブ 1 1 1 の内部に設けられる内側チューブ 1 1 2 とを含む二重構造を有する。そして、チューブアセンブリ 1 1 0 は、熱伝導性に優れた金属材料から形成される。例として、チューブアセンブリ 1 1 0 は、ニッケル材料からなることができる。

このような構造を有する前記チューブアセンブリ 1 1 0 は、水平方向に回転しつつ、投入される原料粉末を円滑に混合することができる。

【 0 0 2 7 】

加熱アセンブリ 1 2 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 に投入された原料粉末を加熱するためのものである。

一例として、加熱アセンブリ 1 2 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 の外周面を囲む形態で配置され、チューブアセンブリ 1 1 0 の外側を加熱することにより、前記チューブアセンブリ 1 1 0 に投入された原料粉末を加熱する構造とすることができる。

【 0 0 2 8 】

すなわち、加熱アセンブリ 1 2 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の外側面を囲む形態で設けられる加熱本体 1 2 1 と、前記チューブアセンブリ 1 1 0 と対応する加熱本体 1 2 1 に設けられ、前記チューブアセンブリ 1 1 0 を加熱する加熱媒体 1 2 2 と、を含む。

ここで、加熱媒体は、電気発熱体、S I C、M o - S i、ガスバーナのいずれか 1 つであってよい。

【 0 0 2 9 】

前記加熱本体 1 2 1 の外側面は、加熱媒体 1 2 2 の熱源が外側に排出されないように耐熱性材料からなる。

このような構造を有する加熱アセンブリ 1 2 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 により混合される原料粉末を円滑に加熱することができる。

【 0 0 3 0 】

焼成装置 1 0 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 が水平方向に回転できるように支持する支持部材 1 3 0 を含む。

前記支持部材 1 3 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の外周面を囲む形態で設けられる回転ギア 1 3 1 と、前記回転ギア 1 3 1 の底面の両側にそれぞれ噛合され、前記回転ギア 1 3 1 を支持し、前記回転ギア 1 3 1 により回転する支持ギア 1 3 2 a が設けられた支持部 1 3 2 と、を含む。

【 0 0 3 1 】

すなわち、支持部材 1 3 0 においては、チューブアセンブリ 1 1 0 が回転すると、チューブアセンブリ 1 1 0 と連動して回転ギア 1 3 1 が回転し、回転ギア 1 3 1 により支持ギア 1 3 2 a が回転する。この際、支持ギア 1 3 2 a は、回転ギア 1 3 1 の底部の両側を支持するため、水平方向に回転するチューブアセンブリ 1 1 0 を安定的に支持することができる。

【 0 0 3 2 】

焼成装置 1 0 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 を水平方向に回転させる回転部材 1 4 0 を含む。前記回転部材 1 4 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 の外周面を囲む形態で結合される駆動ギア 1 4 1 と、前記駆動ギア 1 4 1 と噛合し、前記駆動ギア 1 4 1 を介して前記チューブアセンブリ 1 1 0 を水平方向に回転させる駆動モータ 1 4 2 と、を含む。

【 0 0 3 3 】

供給装置

供給装置 2 0 0 は、原料粉末をチューブアセンブリに供給するためのものであり、供給アセンブリ 2 1 0 および捕集アセンブリ 2 2 0 を含む。

【 0 0 3 4 】

供給アセンブリ 2 1 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の一端（図 1 を参照すると、チューブアセンブリの左側端）に挿入され、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の内部に原料粉末を供給する構造を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

すなわち、供給アセンブリ 2 1 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の一端に挿入され、原料粉末が投入される投入管 2 1 1 と、前記投入管 2 1 1 の内部に設けられ、回転時に原料粉末をチューブアセンブリ 1 1 0 の方向に移動させてチューブアセンブリ 1 1 0 に供給する搬送スクリュ 2 1 2 と、を含む。

【 0 0 3 6 】

ここで、前記投入管 2 1 1 は、一端に原料粉末が投入される投入口が形成され、他端に原料粉末をチューブアセンブリ 1 1 0 に排出させる排出口が形成されている。

【 0 0 3 7 】

捕集アセンブリ 2 2 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の一端に設けられ、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の内部に供給された原料粉末を加熱する際に発生するガスおよび水蒸気を捕集する構造を有する。すなわち、捕集アセンブリ 2 2 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 の一端から排出されるガスおよび水蒸気を捕集する構造を有する。

【 0 0 3 8 】

一例として、捕集アセンブリ 2 2 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の一端を囲む形態で設けられ、前記チューブアセンブリ 1 1 0 から排出されるガスおよび水蒸気を捕集するチャンバ 2 2 1 と、チューブアセンブリ 1 1 0 の一端とチャンバ 2 2 1 との間を密閉する保護部材 2 2 2 と、を含む。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、図 1 に示された C 部分の拡大図である。

ここで、保護部材 2 2 2 は、チャンバ 2 2 1 に固定される固定管 2 2 2 a と、前記チューブアセンブリ 1 1 0 の外周面に支持される支持管 2 2 2 b と、前記固定管 2 2 2 a と前記支持管 2 2 2 b を連結する波形管状の連結管 2 2 2 c と、を含む。これにより、保護部材は、チューブアセンブリ 1 1 0 とチャンバ 2 2 1 との間隙を外部から保護することができる。

【 0 0 4 0 】

凝縮装置

凝縮装置 3 0 0 は、捕集アセンブリ 2 2 0 のチャンバ 2 2 1 に捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させるためである。

【 0 0 4 1 】

すなわち、凝縮装置 3 0 0 は、前記チャンバ 2 2 1 の内部に設けられ、供給された冷媒を介して前記チャンバ 2 2 1 の内部に捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させる凝縮管 3 1 0 と、前記凝縮管 3 1 0 に冷媒を供給する供給部 3 2 0 と、凝縮管 3 1 0 を通過した冷媒を回収する回収部 3 3 0 と、を含む。

【 0 0 4 2 】

このような構造を有する凝縮装置 3 0 0 においては、供給部 3 2 0 を介して凝縮管 3 1 0 に冷媒が供給されると、冷気が凝縮管 3 1 0 を介してチャンバ 2 2 1 の内部に拡散され、チャンバ 2 2 1 に捕集された水蒸気を凝縮させることになり、これにより、水蒸気を液体状態に液化させることができ、その結果、水蒸気を効果的に除去することができる。一方、凝縮管 3 1 0 を通過した冷媒は、回収部 3 3 0 を介して回収される。

ここで、前記凝縮管 3 1 0 は、金属材料からなり、好ましくは、凝縮管 3 1 0 は、銅材料からなることができる。

【 0 0 4 3 】

一方、凝縮管 3 1 0 は、ジグザグに折り曲げられた形態で設けられることができる。これは、凝縮管 3 1 0 を通過する冷媒の滞留時間を増大させることができ、その結果、水蒸気をより効果的に凝縮させることができる。例として、前記凝縮管 3 1 0 は、「U」字状または「L」字状に設けられることができる。

【 0 0 4 4 】

凝縮管 3 1 0 が「U」字状を有する場合、前記供給部 3 2 0 と前記回収部 3 3 0 は、「U」字状の凝縮管 3 1 0 の両端部にそれぞれ連結される。特に、前記供給部 3 2 0 と前記

10

20

30

40

50

回収部 330 は、前記チャンバ 221 の外側に突出して設けることができ、これにより、冷媒発生装置（図示せず）と供給部 320 および回収部 330 を容易に連結または分離することができる、その結果、作業の効率性を高めることができる。

【0045】

供給アセンブリ 210 の投入管 211 に水蒸気が凝集する場合、搬送スクリュ 212 に加えられる熱の伝導を妨げることになり、その結果、搬送スクリュ 212 の円滑な作動に問題が発生し得る。これを防止するために、凝縮装置 300 の凝縮管 310 は、前記投入管 211 に近接して設けることができる。これにより、凝縮管 310 は、水蒸気が投入管 211 に凝集する前に凝縮させることができ、その結果、搬送スクリュ 212 の円滑な作動を維持させることができる。

10

【0046】

凝縮管 310 は、投入管 211 に密着しないように設定距離離れて配置することができる。すなわち、凝縮管 310 が投入管 211 に密着する場合、摩擦騒音が発生し、凝縮管 310 に凝集した液体が投入管 211 の外周面に流れ込み得る。

【0047】

凝縮装置 300 は、凝縮管 310 が設けられる固定板 340 を含むことができる。固定板 340 は、四角板状を有し、チャンバ 221 の内部に固定手段を用いて固定され、一面に凝縮管 310 が溶接またはクリップにより固定される。

【0048】

凝縮装置 300 は、水蒸気の凝縮力を高めるための 1 つ以上の凝縮板 350 を含むことができる。前記凝縮板 350 は、前記凝縮管 310 に連結され、前記凝縮管 310 から伝達される冷気をチャンバ 221 の内部に拡散させることになり、これにより、チャンバ 221 の内部に捕集された水蒸気を効果的に凝縮させることができる。特に、凝縮板 350 は、図 5 を参照すると、前記チューブアセンブリ 110 の長さ方向と垂直な上下方向に長く設けられ、特に、凝縮板 350 は、少なくとも 2 つ以上、好ましくは 4 つ以上設けることができる。これにより、凝縮板 350 に凝集した液体を円滑に落下させて除去することができる。

20

【0049】

固定板 340 は、凝縮板 350 と同一の材料からなることができる。換言すれば、凝縮管 310、固定板 340、および凝縮板 350 が同一の材料からなり、これにより、固定板 340 を介しても水蒸気を凝縮させることができ、その結果、水蒸気をより迅速に凝縮させて除去することができる。

30

【0050】

凝縮装置 300 は、前記チューブアセンブリ 110 の一端に位置する前記投入管 211 に設けられる遮断板 360 をさらに含む。

すなわち、前記遮断板 360 は、凝縮された液体が投入管 211 に沿ってチューブアセンブリ 110 の内部に流れ込まないように遮断し、その結果、チューブアセンブリ 110 に供給された原料粉末に液体が混合されるのを防止することができる。

【0051】

特に、遮断板 360 は、前記投入管 211 の外周面を囲む形態で設けることができる。例として、遮断板 360 は、図 3 に示すように円板状を有することができる。これにより、投入管 211 の外周面全体を安定的にカバーすることができる。一方、前記投入管 211 と遮断板 360 との間には、図 7 を参照すると、密閉力を高めるためのゴムパッド 361 をさらに含むことができる。

40

【0052】

ここで、遮断板 360 は、投入管 211 の外周面に 1 つ設けられるが、液体の侵入を安定的に遮断するために投入管 211 に 2 つ以上設けられてもよい。特に、投入管 211 に 2 つ以上の遮断板 360 が設けられる場合、チューブアセンブリ 110 と対応する 1 つの遮断板 360 が耐熱性材料からなることができ、これにより、チューブアセンブリ 110 の熱により遮断板 360 が破損するのを防止することができる。

50

【 0 0 5 3 】

凝縮装置 3 0 0 は、供給部 3 2 0 に冷媒を供給し、回収部 3 3 0 を通過した冷媒を回収する冷媒発生装置（図示せず）を含むことができる。一方、冷媒発生装置は、通常、冷媒を発生させる装置であればいずれも適用可能である。

【 0 0 5 4 】

凝縮装置 3 0 0 は、チャンバ 2 2 1 の内部に凝縮された液体を外部に排出させるためのホッパ 3 7 0 を含むことができる。ホッパ 3 7 0 は、前記チャンバ 2 2 1 の底面に設けられ、前記凝縮装置 3 0 0 から落下する液体および前記遮断板 3 6 0 から落下する液体を回収した後、長く連結された連結管を介して外部に排出する。

【 0 0 5 5 】

ここで、ホッパ 3 7 0 は、凝縮装置 3 0 0 の下部および遮断板 3 6 0 の下部にそれぞれ設けられてもよく、凝縮装置 3 0 0 の下部および遮断板 3 6 0 の下部の全体をカバーできるように設けられてもよい。

【 0 0 5 6 】

このような構造を有する凝縮装置 3 0 0 は、チャンバ 2 2 1 の内部に捕集された水蒸気を迅速かつ円滑に凝縮させて液体状態に液化させることができ、凝縮された液体を円滑に外部に排出させて除去することができる。特に、凝縮装置 3 0 0 は、水蒸気が供給アセンブリ 2 1 0 に凝集するのを遮断し、作動不良の発生を未然に防止することができる。

【 0 0 5 7 】

回収装置

図 5 は、図 1 に示された D 部分の拡大図である。

回収装置 4 0 0 は、前記チューブアセンブリ 1 1 0 から排出される原料粉末を回収する構造を有する。

【 0 0 5 8 】

すなわち、回収装置 4 0 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 の他端（図 1 を参照すると、チューブアセンブリ 1 1 0 の右側端）が自由回転可能に挿入される回収部材 4 1 0 を含み、前記回収部材 4 1 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 から排出される原料粉末を回収した後、設定された場所に移動させて貯蔵する。

【 0 0 5 9 】

ここで、回収部材 4 1 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 の他端から分離可能に設けることができ、これにより、チューブアセンブリ 1 1 0 の他端および回収部材 4 1 0 のメンテナンスをより容易に行うことができる。

【 0 0 6 0 】

回収部材 4 1 0 とチューブアセンブリ 1 1 0 の他端とは、設定間隔離れた状態を維持することができる。これにより、チューブアセンブリ 1 1 0 の熱源が回収部材 4 1 0 に直接伝導するのを防止することができる。

【 0 0 6 1 】

回収装置 4 0 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 内部のガスを排出するガス排出部材 4 2 0 を含むことができ、前記ガス排出部材 4 2 0 は、回収部材 4 1 0 の上端に設けることができる。すなわち、ガス排出部材 4 2 0 は、チューブアセンブリ 1 1 0 から回収部材 4 1 0 に捕集されたガスを濾過した後、不純物のない空気のみを外部に排出させる。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、本発明の回収装置の支持部材を示した拡大図である。

回収装置 4 0 0 は、回収部材 4 1 0 とチューブアセンブリ 1 1 0 を密閉するように連結する保護部材 4 3 0 を含むことができる。前記保護部材 4 3 0 は、回収部材 4 1 0 に固定される固定管 4 3 1 と、チューブアセンブリ 1 1 0 の他端に支持される支持管 4 3 2 と、前記固定管と支持管を連結する波形管状の連結管 4 3 3 と、を含む。

【 0 0 6 3 】

したがって、本発明の第 1 実施形態に係るロータリーキルンは、焼成装置 1 0 0、供給装置 2 0 0、および凝縮装置 3 0 0 を含むことで、チューブアセンブリ 1 1 0 の内部で発

10

20

30

40

50

生した水蒸気を円滑に捕集することができ、捕集された水蒸気を円滑に凝縮させて除去することができる。

以下、本発明の第１実施形態に係るロータリーキルンの作動状態について説明する。

【００６４】

[本発明の第１実施形態に係るロータリーキルンの作動方法]

先ず、焼成装置１００のチューブアセンブリ１１０を水平方向に回転させた後、加熱アセンブリ１２０を用いてチューブアセンブリ１１０を設定された温度まで加熱した後に維持させる。

【００６５】

前記チューブアセンブリ１１０が設定された温度を維持すると、供給装置２００の供給アセンブリ２１０を介して原料粉末がチューブアセンブリ１１０の一端に供給される。すると、加熱されたチューブアセンブリ１１０により、原料粉末が混合されると同時に加熱される。特に、原料粉末は、チューブアセンブリ１１０の他端方向に少しずつ移動することになる。

【００６６】

この際、原料粉末の加熱時にガスおよび水蒸気が発生し、前記ガスおよび水蒸気は、チューブアセンブリ１１０の一端を介して捕集アセンブリ２２０のチャンバ２２１に捕集される。

【００６７】

ここで、チャンバ２２１の内部には凝縮装置３００が設けられており、凝縮装置３００は、供給された冷媒を介してチャンバ２２１の内部に捕集された水蒸気を凝縮させて液体状態に液化させることができる。その結果、チャンバ２２１の内部に捕集された水蒸気を迅速かつ円滑に除去することができる。特に、凝縮装置３００は、凝縮管３１０、固定板３４０、および凝縮板３５０が設けられることで、水蒸気をより円滑に凝縮させることができる。

【００６８】

凝縮装置３００により凝縮された液体は、ホッパ３７０に流入し、ホッパ３７０に流入した液体は、ホッパ３７０に連結された排出管を介して外部に排出されて除去することができる。

【００６９】

以下、本発明の他の実施形態を説明するにあたり、前述した実施形態と同様の機能を有する構成に対しては同一の構成符号を付し、重複する説明は省略する。

【００７０】

[本発明の第２実施形態に係るロータリーキルン]

図７は、本発明の第２実施形態に係るロータリーキルンを示した断面図である。

【００７１】

本発明の第２実施形態に係るロータリーキルンは、前述した第１実施形態に係るロータリーキルンの構成のうち遮断板３６０に関する他の実施形態を示したものである。

すなわち、本発明の第２実施形態に係るロータリーキルンの遮断板３６０は、投入管２１１の長さ方向に位置調節可能に設けられることができる。

【００７２】

すなわち、遮断板３６０は、投入管２１１の長さ方向に移動することで、チューブアセンブリ１１０の一端に近接して位置させてもよく、チューブアセンブリ１１０の一端から設定距離離れて位置させてもよい。

【００７３】

一例として、遮断板３６０は、投入管２１１の外周面を囲む形態で設けられる遮断部３６２と、遮断部３６２の一面に一体に設けられる固定部３６３と、前記固定部を貫通して投入管２１１に圧入される固定ボルト３６４と、を含むことができる。すなわち、固定ボルト３６４を締めて投入管２１１に遮断板３６０を固定することができ、固定ボルト３６４を緩めて遮断板３６０を投入管２１１の長さ方向に移動させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

したがって、本発明の第 2 実施形態に係るロータリーキルンは、投入管 2 1 1 の長さ方向に位置調節可能に遮断板 3 6 0 を設けることで、使用の効率性を高めることができる。

【 0 0 7 5 】

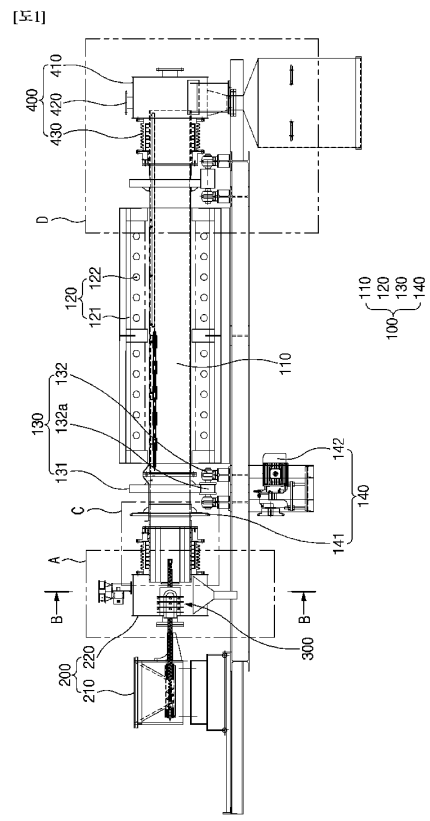
本発明の範囲は、上記の詳細な説明より、後述する特許請求の範囲により示され、特許請求の範囲の意味および範囲、そしてその等価概念から導き出される様々な実施形態が可能である。

【 符号の説明 】

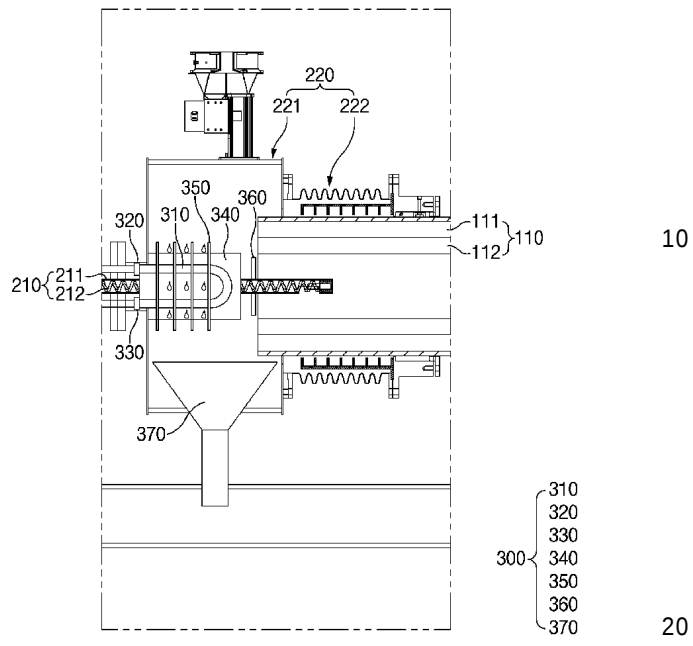
【 0 0 7 6 】

1 0 0 : 焼成装置	10
1 1 0 : チューブアセンブリ	
1 1 1 : 外側チューブ	
1 1 2 : 内側チューブ	
1 2 0 : 加熱アセンブリ	
1 2 1 : 加熱本体	
1 2 2 : 加熱媒体	
1 3 0 : 支持部材	
1 3 1 : 回転ギア	
1 3 2 : 支持部	
1 3 2 a : 支持ギア	20
1 4 0 : 回転部材	
1 4 1 : 駆動ギア	
1 4 2 : 駆動モータ	
2 0 0 : 供給装置	
2 1 0 : 供給アセンブリ	
2 1 1 : 投入管	
2 1 2 : 搬送スクリュ	
2 2 0 : 捕集アセンブリ	
2 2 1 : チャンバ	
2 2 2 : 保護部材	30
2 2 2 a : 固定管	
2 2 2 b : 支持管	
2 2 2 c : 連結管	
3 0 0 : 凝縮装置	
3 1 0 : 凝縮管	
3 2 0 : 供給部	
3 3 0 : 回収部	
3 4 0 : 固定板	
3 5 0 : 凝縮板	
3 6 0 : 遮断板	40
3 6 1 : ゴムパッド	
3 6 2 : 遮断部	
3 6 3 : 固定部	
3 6 4 : 固定ボルト	
3 7 0 : ホッパ	
4 0 0 : 回収装置	
4 1 0 : 回収部材	
4 2 0 : ガス排出部材	
4 3 0 : 保護部材	

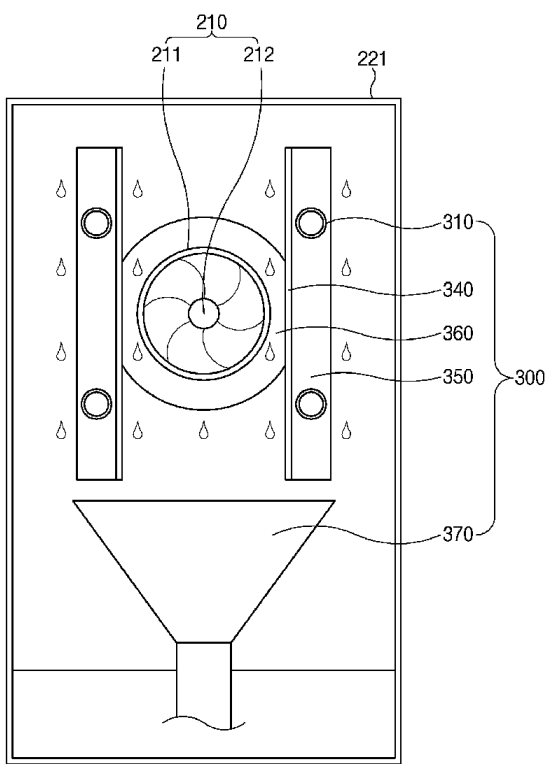
【 図面 】
【 図 1 】



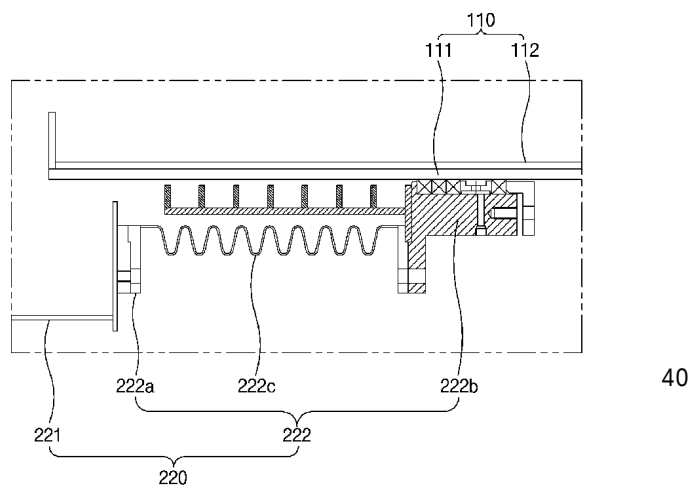
【 図 2 】
[図2]



【 図 3 】
[図3]

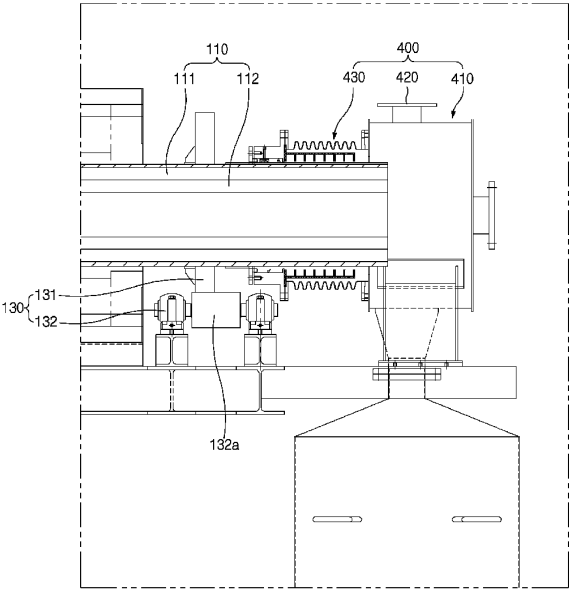


【 図 4 】
[図4]



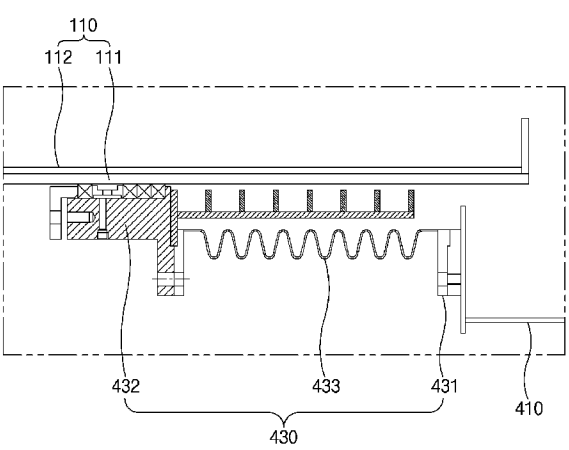
【図 5】

[図5]



【図 6】

[図6]

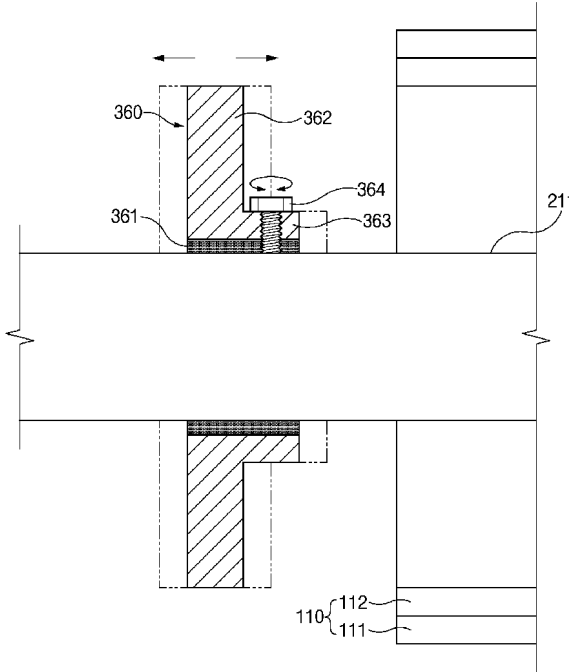


10

20

【図 7】

[図7]



30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2023/006103
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F27B 7/08(2006.01)i; F27B 7/34(2006.01)i; F27B 7/32(2006.01)i; F27B 7/00(2006.01)i; F27B 7/20(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F27B 7/08(2006.01); B01D 5/00(2006.01); B01D 53/00(2006.01); C01F 11/04(2006.01); C04B 2/10(2006.01); F26B 17/12(2006.01); F26B 21/10(2006.01); F26B 3/24(2006.01); F27B 7/32(2006.01); F27B 7/34(2006.01); F27B 7/42(2006.01); H01M 8/04119(2016.01); H01M 8/04291(2016.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 로터리 킬른(rotary kiln), 회전(rotation), 소성(calcination), 가열(heating), 냉각(cooling), 응축(condensation), 수증기(water vapor)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2260057 B1 (ALTECH CO., LTD.) 03 June 2021 (2021-06-03) See paragraphs [0038], [0041], [0050], [0057], [0062], [0082]-[0083], [0085] and [0092] and figures 1-2 and 5-6.	1-12
Y	KR 10-1112759 B1 (YULIM ENG CO., LTD.) 13 March 2012 (2012-03-13) See paragraphs [0044] and [0065], claim 1 and figure 2.	1-12
Y	KR 10-1083401 B1 (POSCO) 14 November 2011 (2011-11-14) See paragraphs [0017]-[0020] and figure 1.	3-4,12
Y	KR 10-2018-0048003 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 10 May 2018 (2018-05-10) See paragraphs [0048] and [0055]-[0061] and figure 5.	6-9
Y	JP 2005-331158 A (TAKASAGO IND. CO., LTD.) 02 December 2005 (2005-12-02) See paragraph [0019] and figure 1.	10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 02 August 2023		Date of mailing of the international search report 02 August 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

International application No.

PCT/KR2023/006103

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 209820125 U (HUNAN NONFERROUS CHENZHOU FLUORITE PELLETS CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) See paragraphs [0020] and [0027] and claim 3.	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members				International application No. PCT/KR2023/006103			
Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2260057	B1	03 June 2021	None			
KR	10-1112759	B1	13 March 2012	JP	2012-220183	A	12 November 2012
				US	2012-0267360	A1	25 October 2012
KR	10-1083401	B1	14 November 2011	KR	10-2010-0133721	A	22 December 2010
KR	10-2018-0048003	A	10 May 2018	KR	10-2529371	B1	04 May 2023
JP	2005-331158	A	02 December 2005	None			
CN	209820125	U	20 December 2019	None			

10

20

30

40

50

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2023/006103
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F27B 7/08(2006.01)i; F27B 7/34(2006.01)i; F27B 7/32(2006.01)i; F27B 7/00(2006.01)i; F27B 7/20(2006.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F27B 7/08(2006.01); B01D 5/00(2006.01); B01D 53/00(2006.01); C01F 11/04(2006.01); C04B 2/10(2006.01); F26B 17/12(2006.01); F26B 21/10(2006.01); F26B 3/24(2006.01); F27B 7/32(2006.01); F27B 7/34(2006.01); F27B 7/42(2006.01); H01M 8/04119(2016.01); H01M 8/04291(2016.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로터리 킬른(rotary kiln), 회전(rotation), 소성(calcination), 가열(heating), 냉각(cooling), 응축(condensation), 수증기(water vapor)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2260057 B1 (주식회사 에이엘테크) 2021.06.03 단락 [0038], [0041], [0050], [0057], [0062], [0082]-[0083], [0085], [0092] 및 도면 1-2, 5-6	1-12
Y	KR 10-1112759 B1 ((주)유림이엔지) 2012.03.13 단락 [0044], [0065], 청구항 1 및 도면 2	1-12
Y	KR 10-1083401 B1 (주식회사 포스코) 2011.11.14 단락 [0017]-[0020] 및 도면 1	3-4,12
Y	KR 10-2018-0048003 A (현대자동차주식회사) 2018.05.10 단락 [0048], [0055]-[0061] 및 도면 5	6-9
Y	JP 2005-331158 A (TAKASAGO IND. CO., LTD.) 2005.12.02 단락 [0019] 및 도면 1	10
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년08월02일(02.08.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년08월02일(02.08.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

10

20

30

40

50

국제출원번호

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	CN 209820125 U (HUNAN NONFERROUS CHENZHOU FLUORITE PELLETS CO., LTD.) 2019.12.20 단락 [0020], [0027] 및 청구항 3	1-12

국제조사보고서 대응특허에 관한 정보		국제출원번호 PCT/KR2023/006103	
국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2260057 B1	2021/06/03	없음	
KR 10-1112759 B1	2012/03/13	JP 2012-220183 A	2012/11/12
		US 2012-0267360 A1	2012/10/25
KR 10-1083401 B1	2011/11/14	KR 10-2010-0133721 A	2010/12/22
KR 10-2018-0048003 A	2018/05/10	KR 10-2529371 B1	2023/05/04
JP 2005-331158 A	2005/12/02	없음	
CN 209820125 U	2019/12/20	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2022년 7월)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

・ケム・リサーチ・パーク

(72)発明者 ジュン・ソク・ノ

大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

F ターム (参考) 4K056 AA12 BA06 CA18 DB05 EA01

4K061 AA08 BA09 EA03 HA05