

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/217410 A1

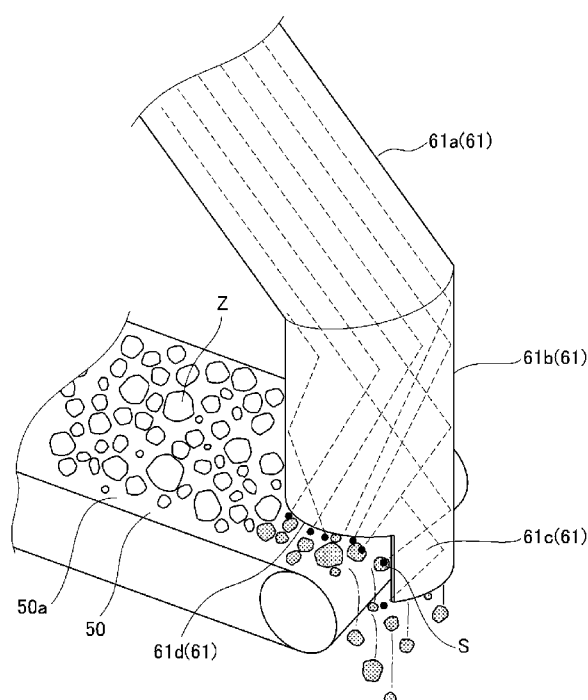
- (51) 国際特許分類:
B01J 2/14 (2006.01) B65G 47/18 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/017732
- (22) 国際出願日: 2019年4月25日(25.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 栗原 優一 (KURIHARA Yuichi); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 中本健二 (NAKAMOTO Kenji); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 中村 芳弘 (NAKAMURA Yoshihiro); 〒7308701 広島県広島市中区小町4

番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 清重 直也 (KIYOSHIGE Naoya); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 今田 太 (IMADA Futoshi); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 立花 美咲 (TACHIBANA Misaki); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 及川 隆仁 (OIKAWA Takahito); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 佃 勝二 (TSUKUDA Katsuji); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 渡辺 健一 (WATANABE Kenichi); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).

(54) Title: GRANULE PRODUCTION EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 造粒物製造設備



(57) Abstract: Provided is granule production equipment that can achieve improved granule production efficiency by way of reducing adherence and adhesion between granules after granulation. This granule production equipment 1 comprises: a granulation device 40 that discharges granules Z of granulated raw material containing coal ash; a conveyor 50 that transports the granules Z discharged from the granulation device 40 to a curing area 70; a fine particle storage unit 60 that stores fine particles S of less than a designated particle size from the granules Z after curing; and a transport tube 61 that extends from the fine particle storage unit 60 to the conveyor 50 and by which the fine particles S are scattered from the bottom end into the granules Z. The transport tube 61 comprises an inclined portion 61a that extends in a downward inclination from the fine particle storage unit 60, a vertical section 61b that extends in a vertical down direction from the bottom end of the inclined section 61a, and a hood section 61c that extends further downward from the portion of the bottom end of the vertical section 61b on the side opposite to the fine particle storage unit 60.

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 造粒後の造粒物同士の接着及び固着を低減することにより、造粒物の製造効率を向上することができる造粒物製造設備を提供する。本発明の造粒物製造設備1は、石炭灰を含む原料を造粒した造粒物Zを排出する造粒機40と、前記造粒機40から排出された前記造粒物Zを養生エリア70に搬送するコンベア50と、養生後の前記造粒物Zのうち所定の粒径未満の細粒粉Sを貯留する細粒粉貯留部60と、前記細粒粉貯留部60から前記コンベア50へと延び、下端より前記細粒粉Sが前記造粒物Zに散布される搬送管61と、を備え、前記搬送管61は、前記細粒粉貯留部60から斜め下方に延びる傾斜部61aと、前記傾斜部61aの下端から鉛直下方に延びる鉛直部61bと、前記鉛直部61bの下端の前記細粒粉貯留部60と反対側の部分から、さらに下方に延びるフード部61cと、を備える。

明 細 書

発明の名称 : 造粒物製造設備

技術分野

[0001] 本発明は、石炭灰を含む原料を造粒する造粒物製造設備に関する。

背景技術

[0002] 石炭火力発電所から排出される石炭灰は、粉塵状の産業廃棄物である。産業廃棄物の低減と有効利用のために、石炭灰は造粒物に加工され、地盤改良材、水質浄化材等として再利用されている。

[0003] 石炭灰を造粒物に加工する方法として、例えば、特許文献1には、石炭灰、固化材、水等を含む原料を造粒し連続的に排出する造粒機、造粒物を分級する分級機等を用いる製造方法が開示されている。この製造方法によれば、大量の石炭灰から連続的に造粒物を製造することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-131830号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、造粒機から排出された造粒直後の造粒物は湿潤状態にあるため、特に養生の際に、養生エリアに堆積された造粒物同士が固着して塊となる。このため、特許文献1では、振動フィーダを用いて、塊となった複数の造粒物を分解している。しかし、この方法では、塊になる前の各造粒物にうまく分解できないことがある。その場合は、形状が歪であり、所望の粒径から外れた造粒物が製造される。結果として、所望の形状及び粒径の造粒物の効率的な製造が妨げられる。

[0006] 本発明は、造粒後の造粒物同士の接着及び固着を低減することにより、造粒物の製造効率を向上することができる造粒物製造設備を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明の位置態様の造粒物製造設備は、石炭灰を含む原料を造粒した造粒物を排出する造粒機と、前記造粒機から排出された前記造粒物を養生エリアに搬送するコンベアと、養生後の前記造粒物のうち所定の粒径未満の細粒粉を貯留する細粒粉貯留部と、前記細粒粉貯留部から前記コンベアへと延び、下端より前記細粒粉が前記造粒物に散布される搬送管と、を備え、前記搬送管は、前記細粒粉貯留部から斜め下方に延びる傾斜部と、前記傾斜部の下端から鉛直下方に延びる鉛直部と、前記鉛直部の下端の前記細粒粉貯留部と反対側の部分から、さらに下方に延びるフード部と、を備える。

[0008] 前記フード部は、前記コンベアの前記養生エリア側の端部を超えた位置に設けられていてもよい。

[0009] 前記フード部は、前記コンベアの搬送面より下方まで延びていてもよい。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、造粒後の造粒物同士の接着及び固着を低減することにより、造粒物の製造効率を向上することができる造粒物製造設備を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態の石炭灰の造粒物製造設備 1 を示す図である。

[図2]第2 コンベア 50 と、細粒粉貯留部 60 から第2 コンベア 50 へと延びる搬送管 61 とを示す部分斜視図である。

[図3]図3は第2 コンベア 50 に対する搬送管 61 の配置を説明する図であり、(a)は第1比較形態、(b)は第2比較形態、(c)は第3比較形態、(d)は実施形態である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の実施形態に係る造粒物製造設備 1 を示す図である。造粒物製造設備 1 は、石炭灰、固化材

、水等の原料から、3 mm～40 mm程度の粒径の造粒物Zを製造する設備である。

[0013] 本実施形態に係る造粒物Zの原料は、主原料である石炭灰、少量の固化材、水、及び添加材である。石炭灰には、フライアッシュとクリンカアッシュとが含まれる。固化材としては、石炭灰同士を固着することができる物質であれば特に限定されず、例えば、セメント、二水石膏等が挙げられる。添加材としては、例えば、ベントナイト、海水性又は淡水性の浚渫粘土、笠岡粘土等の保水材等が挙げられる。

[0014] 造粒物製造設備1は、原料を混合する混合機10と、混合機10により混合された原料を一時的に貯留して一定量を流出する第1ホッパー20と、第1ホッパー20から流出される原料を運搬する第1コンベア30と、第1コンベア30から連続運搬される原料を造粒する造粒機40と、造粒機40により造粒された造粒物Zを運搬する第2コンベア50と、所定の粒径未満の細粒粉Sを第2コンベア50上の湿潤状態の造粒物Zに散布するために貯留する細粒粉貯留部60と、細粒粉貯留部60から第2コンベア50へと延び、下端より細粒粉Sが造粒物Zに散布される搬送管61とを備える。

[0015] 造粒物製造設備1は、さらに第2コンベア50により運搬された造粒物Zを貯留する養生エリア70と、養生された造粒物Zが投入される第2ホッパー80と、第2ホッパー80から流出される養生後の造粒物Zを大小に分別する振動スクリーン90と、所定の粒径以上の造粒物Zを破砕する破砕機100と、所定の粒径以下の造粒物Zを運搬する第3コンベア110と、所定の粒径以下の造粒物Zを分級する分級機120とを備える。

[0016] 混合機10は、所定量に計量された各原料が流入される容器11と、容器11内部に配置され回転軸を中心として回転する攪拌羽根12とを備える。

容器11の上部より、原料として石炭灰、固化材、水、及び添加材が流入される。該原料は、回転する攪拌羽根12によって混合される。混合された原料は、容器11の下部に設けられた流出口より、下部に配置された第1ホッパー20内に流出される。このように造粒前に混合機10を用いて原料を

混合するため、造粒工程において石炭灰、固化材、水、及び添加材を含む原料を確実に混合することができる。

[0017] 混合機 10 によって混合された原料は、第 1 ホッパー 20 内に流入される。第 1 ホッパー 20 は、容器断面が円錐状又は角錐状に形成され、流出口に向かって減少している容器である。

第 1 ホッパー 20 は、混合された原料を一担貯留し、流出口より第 1 コンベア 30 に対して定量的に供給する。

[0018] 混合された原料は、第 1 コンベア 30 により運ばれ、造粒機 40 に連続して投入される。

[0019] 造粒機 40 は、所定角度で傾斜されて回転可能に設けられており、前面が開口している円形トレイ状のパン 41 と、パン 41 を回転させる駆動源（図示せず）とを備える。

このパン 41 に混合材料を投入して、水を加えて加湿させながら回転し、核を成長させて、造粒を行う。

[0020] パン 41 は、傾斜角度の調整が可能であり、パン 41 の傾斜角度や回転速度を変更することにより、造粒される粒子の大きさを調整することができる。

所定の径に造粒された粒子は、遠心力によってパン 41 の半径方向の外側に移動する。パン 41 の回転中心付近に原料を流入し、水を加え加湿すると、造粒物 Z は粒径が大きくなるにしたがって遠心力によって外周方向に移動する。そして所定の径になると開口部から外部に放出される。

すなわち、原料を第 1 コンベア 30 から造粒機 40 に連続的に流入すると、造粒機 40 の外周部から所定の粒径に成長した造粒物 Z が連続的に押し出されていく。

本実施形態で造粒される造粒物 Z の粒径は最大 40 mm 程度である。このように、造粒機 40 を連続的に回転することにより、所定径の造粒物 Z が連続的に製造される。

[0021] 造粒機 40 において所定の粒径（実施形態では 40 mm）に成長して外部

に飛び出した湿潤状態の造粒物 Z は、第 2 コンベア 50 によって運搬される。なお、造粒機 40 より飛び出した湿潤状態の造粒物 Z を確実に収集して第 2 コンベア 50 上に乗せるために、造粒機 40 の開口部を覆うフードを設け、フードによって捕獲された湿潤状態の造粒物 Z を第 2 コンベア 50 上に流すようにしてもよい。

[0022] 細粒粉貯留部 60 は、造粒機 40 から排出された第 2 コンベア 50 上の湿潤状態の造粒物 Z に散布するための所定の粒径未満の細粒粉 S を貯留する部分である。細粒粉 S は、養生後の造粒物 Z のうち製品として必要な粒径に満たない粉末であり、後述する分級機 120 から分級された粒径 3 mm 未満の細粒粉 S である。

[0023] 細粒粉貯留部 60 は第 2 コンベア 50 よりも上方に配置され、細粒粉貯留部 60 から第 2 コンベア 50 へは搬送管 61 が延びている。図 2 は、第 2 コンベア 50 と、細粒粉貯留部 60 から第 2 コンベア 50 へと延びる搬送管 61 とを示す部分斜視図である。

[0024] 搬送管 61 は、細粒粉貯留部 60 から鉛直方向の斜め下方に向かって延びる傾斜部 61a と、傾斜部 61a の下端から鉛直下方に延びる鉛直部 61b と、鉛直部 61b の下端における、細粒粉貯留部 60 と反対側の部分からさらに下方に延びるフード部 61c とを備える。鉛直部 61b の下端における細粒粉貯留部 60 側の部分 61d には、フード部は設けられていない。

[0025] フード部 61c は、第 2 コンベア 50 の養生エリア 70 側の端部を超えた位置に設けられている。すなわち、図示するように、フード部 61c は、第 2 コンベア 50 の搬送面 50a の上ではなく、搬送面 50a の端部よりも搬送方向の先の、搬送面 50a が下方に存在しない領域において、鉛直部 61b から下方に向かって延び、フード部 61c の下端は、第 2 コンベア 50 の搬送面 50a よりも下方まで延びている。

[0026] 造粒機 40 から排出された造粒物 Z は、固化材等が固まっておらず湿潤状態であるため、造粒物 Z 同士が接着及び固着しやすい。

細粒粉貯留部 60 より搬送管 61 を介して乾燥した細粒粉 S を送り搬送管

61の下端より細粒粉Sを散布して湿潤状態の造粒物Zの表面に付着させる。これにより、造粒物Z同士の接着及び固着を低減することができる。

また、造粒物Zのうちの、製品として必要な粒径に満たない細粒粉Sを廃棄せず回収して、コーティング材として再利用しているため、廃棄物の量を削減することができる。

[0027] 本実施形態の効果について、さらに比較形態と比較して説明する。図3は第2コンベア50に対する搬送管61の配置を説明する図であり、(a)は第1比較形態、(b)は第2比較形態、(c)は第3比較形態、(d)は実施形態である。なお、比較形態と実施形態とで同一の符号を用いる。

[0028] (第1比較形態)

(1) 構造

図3(a)は、第1比較形態における第2コンベア50に対する搬送管61の配置を示す図である。搬送管61は、図示しない細粒粉貯留部60から鉛直下方に延びている。

(2) 落下速度

第1比較形態において細粒粉Sは、細粒粉貯留部60から鉛直方向に落下する。この場合、細粒粉貯留部60と第2コンベア50との間の高低差により、搬送管61から第2コンベア50上に落下する細粒粉Sの速度は大きく、湿潤状態で柔軟な造粒物Zは破壊される可能性がある。

(3) スペース効率

第1比較形態によると、細粒粉Sは鉛直方向に落下するので、第2コンベア50の搬送面50aの先端に搬送管61の下端を配置することができるので、スペース効率はよい。

(4) 付着方向

第1比較形態によると、細粒粉Sは一方向に落下するので、造粒物Zへの細粒粉Sの付着方向が一方向となり、造粒物Z同士の接着及び固着効果を十分に得ることができない。

[0029] (第2比較形態)

(1) 構造

図3 (b) は、第2比較形態における第2コンベア50に対する搬送管61の配置を示す図である。搬送管61は、図示しない細粒粉貯留部60から斜め下方に延びている。

(2) 落下速度

第2比較形態において細粒粉Sは細粒粉貯留部60から斜め下方に落下する。この場合、搬送管61は斜め下方に延びているので、搬送管61の内壁との摩擦によって第1実施形態と比べて第2コンベア50上に落下する細粒粉Sの速度は低下する。しかし、依然として、細粒粉Sが第2コンベア50上の造粒物Zに衝突する際の速度は大きく、湿潤状態で柔軟な造粒物Zが破壊される可能性がある。

(3) スペース効率

第2比較形態によると、細粒粉Sの速度成分は、鉛直方向成分のみならず水平方向成分も有するので、細粒粉Sを無駄なく第2コンベア50上の造粒物Zに散布するには、搬送管61の下端が第2コンベア50の搬送面50aの先端よりも手前側になくては。すなわち、図示するように、第2コンベア50を、第1比較形態と比べて距離dだけ延ばさなくてはならないので、スペース効率が悪い。

(4) 付着方向

第2比較形態においても細粒粉Sは一方向に落下するので、造粒物Zへの細粒粉Sの付着方向が一方向となり、造粒物Z同士の接着及び固着効果を十分に得ることができない。

[0030] (第3比較形態)

(1) 構造

図3 (c) は、第3比較形態における第2コンベア50に対する搬送管61の配置を示す図である。搬送管61は、図示しない細粒粉貯留部60から鉛直方向の斜め下方に向かって延びる傾斜部61aと、傾斜部61aの下端から鉛直下方に延びる鉛直部61bとを備える。

(2) 落下速度

第3比較形態において細粒粉Sは、傾斜部61aに沿って斜め下方に落下した後、鉛直部61bの壁面に衝突して方向転換するものと、鉛直部61bの壁面に衝突しないで傾斜部61aからそのまま落下するものがある。

この場合、搬送管61は斜め下方に延びているので、細粒粉Sが第1実施形態と比べて第2コンベア50上に落下する速度は低下し、鉛直部61bの壁面に衝突して方向転換する場合、速度はさらに低下する。しかし、鉛直部61bの壁面に衝突しないで傾斜部61aからそのまま落下する細粒粉Sは、依然として第2コンベア50上の造粒物Zに衝突する際の速度が大きく、湿潤状態で柔軟な造粒物Zが破壊される可能性がある。

(3) スペース効率

第3比較形態によると、細粒粉Sは、斜め方向に落下した後、鉛直部61bの壁面に衝突して方向転換するものと、鉛直部61bの壁面に衝突しないで傾斜部61aからそのまま落下するものがある。鉛直部61bの壁面に衝突しないで傾斜部61aからそのまま落下するものは、傾斜部61a内において下側を搬送されていたものであるので、第2コンベア50を延ばす距離は、図示するように第2比較形態のd1より短いd2でよい。

しかし、鉛直部61bの壁面に衝突しないで傾斜部61aからそのまま落下するものがあることは変わらないので、搬送管61の下端は、第2コンベア50の搬送面50aの先端から搬送方向の手前側にしなくてはならない。したがって、第3実施形態では、第2コンベア50を第1実施形態と比べて距離d2だけ延ばさなくてはならず、依然として、スペース効率が悪い。

(4) 付着方向

第1比較形態や第2比較形態と比べて、細粒粉Sの速度方向が一様ではなくなるので、造粒物Zへの細粒粉Sの付着方向領域の偏りが減少する。

[0031] (実施形態)

(1) 構造

図3(d)は、実施形態における第2コンベア50に対する搬送管61の

配置を示す図である。上述したように、搬送管 61 は、図示しない細粒粉貯留部 60 から鉛直方向の斜め下方に向かって延びる傾斜部 61 a と、傾斜部 61 a の下端から鉛直下方に延びる鉛直部 61 b と、鉛直部 61 b の下端における、細粒粉貯留部 60 と反対側の部分からさらに下方に延びるフード部 61 c とを備える。

(2) 落下速度

実施形態において細粒粉 S は、傾斜部 61 a に沿って斜め下方に落下した後、鉛直部 61 b の壁面又はフード部 61 c の壁面に衝突して方向転換する。

この場合、細粒粉 S は、搬送管 61 は斜め下方に延びているので、第 1 実施形態と比べて第 2 コンベア 50 上に落下する速度が低下し、鉛直部 61 b の壁面又はフード部 61 c に衝突して方向転換するのでさらに速度が低下する。したがって、湿潤状態で柔軟な造粒物 Z が破壊される可能性が低減される。

(3) スペース効率

フード部 61 c が設けられているため、全ての細粒粉 S が鉛直部 61 b の壁部又はフード部 61 c に衝突するので、第 2 コンベア 50 は、図示するように第 1 実施形態よりもさら d 3 だけ短くてよいのでスペース効率がよい。

(4) 付着方向

第 1 比較形態や第 2 比較形態と比べて、細粒粉 S の速度方向が一様ではなくなるので、造粒物 Z への細粒粉 S の付着方向領域の偏りが減少する。

さらに、第 2 コンベア 50 から方向転換して落下しつつある造粒物 Z に対しても横方向から細粒粉 S を散布することができるので、造粒物 Z への細粒粉 S の付着がより多方向となる。

[0032] 次いで、このように実施形態において細粒粉 S が付着した造粒物 Z は、第 2 コンベア 50 により屋根のある養生エリア 70 に運搬されて堆積される。この際、第 2 コンベア 50 によって運ばれてきた造粒物 Z は、細粒粉 S が散布されているので、互いに付着しにくくなっているが、水分を含んでいるた

め柔軟である。したがって、第2コンベア50の端部が高いところに位置して造粒物Zが長い距離落下すると、造粒物Zが砕ける場合がある。

このため、本実施形態において、第2コンベア50の端部は上下動可能である。そして、造粒物Zの落下距離が短くなるように、堆積された造粒物Zの高さに応じて上下する。このように第2コンベア50の端部が造粒物Zの高さに応じて上下するので、造粒物Zが砕ける可能性が低減される。

[0033] 第2コンベア50の端部の上下動は、手動であってもよいが、センサー等を設けて、堆積された造粒物Zの高さを検知して、自動的に上下動するようにしてもよい。

さらに、養生エリアの収容量も限界がある。したがって、養生エリア70の収容量が満杯になったときに、第2コンベア50の端部は、別の養生エリアへと運搬先が変更可能なように、水平方向に可動であってもよい。

[0034] 養生エリア70において、造粒物Zは数日から数週間程度の自然乾燥により養生される。

[0035] 養生エリア70において養生された造粒物Zは、第2ホッパー80を経て、振動スクリーン90に運搬される。振動スクリーン90は、篩網を備える傾斜したトラフに機械的な振動を与えることにより、造粒物Zを運搬しながら篩い分ける装置である。振動スクリーン90により、造粒物Zは粒径が40mm以下のものと40mmを超えるものとに分別される。

[0036] 粒径が40mmを超える上記造粒物Zは、破砕機100に運搬されて破砕される。破砕された造粒物Zは、再び第2ホッパー80へ流入されて、振動スクリーン90により篩い分けられる。

[0037] 粒径が40mm以下の上記の造粒物Zは、第3コンベア110により運搬されて、分級機120に投入される。分級機120は、多段式振動篩機であり、網目の内径が3mm、10mm、18mm、24mm、及び40mmの篩いを備える。分級機120を用いて分級された3mm～40mmの造粒物Zが製品となり、用途に応じて適切な粒径のものが出荷される。

[0038] 分級機120の全ての篩を通過した製品として必要な粒径に満たない3m

m未満の細粒粉Sは、回収されて細粒粉貯留部60に貯留される。そして、上述したように、コーティング材として、造粒機40から排出された湿潤状態の造粒物Zに散布される。

[0039] ここで、細粒粉Sを造粒物Zに付着する工程がない従来の造粒物Zの製造方法においては、養生エリアに堆積された湿潤状態の造粒物Z同士が付着した状態で固化して塊となる。このため、塊を分解する工程が必要である。分解工程において、塊になる前の各造粒物Zにうまく分解できない場合は、形状が歪であり、所望の粒径から外れた造粒物Zが製造されることになる。また、造粒物Z同士が強固に固着しているため塊を分解できない場合は、塊を破砕機に投入して、粒径が40mm以下になるように破砕しなければならない。上記分解工程及び破砕工程において、造粒物Zの一部が粉砕されて細粒粉Sが発生するため、歩留まりが低下する。

[0040] しかし、実施形態に係る造粒物Zの製造方法においては、造粒物Zの表面全体に細粒粉Sが付着しているため、堆積された造粒物Z同士の接着及び固着を抑制することができる。

塊の発生を抑えることができるため、上述した分解工程が不要であり、かつ、より多くの所望の形状及び粒径の造粒物Zを製造することができ、製造効率が向上する。

また、分解工程が不要であり、かつ、破砕機への造粒物Zの投入量を減らすことができるため、分解工程や破砕工程で発生する細粒粉Sを抑えることができ、歩留まりが向上する。

さらに、製品として必要な粒径に満たない細粒粉Sを廃棄せずコーティング材として繰り返し利用するため、廃棄物の量が減少する。

[0041] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に制限されるものではなく、適宜変更が可能である。例えば、所定の粒径未満の細粒粉Sをコーティング材として利用するだけでなく、それに加えて造粒物Zの原料として混合機10に投入して、再利用してもよい。

[0042] 上記細粒粉Sの発生率は、石炭灰の表面の状態、水分量等の造粒条件によ

り変化する。ただし、石炭火力発電所から発生する石炭灰については、その表面の状態にばらつきがあるため、細粒粉Sの発生を抑えることは困難である。このため、造粒物Zの歩留まりが安定しない。

製品として必要な粒径に満たない細粒粉Sを繰り返し原料として利用することにより、歩留まりを向上及び安定化することができる。

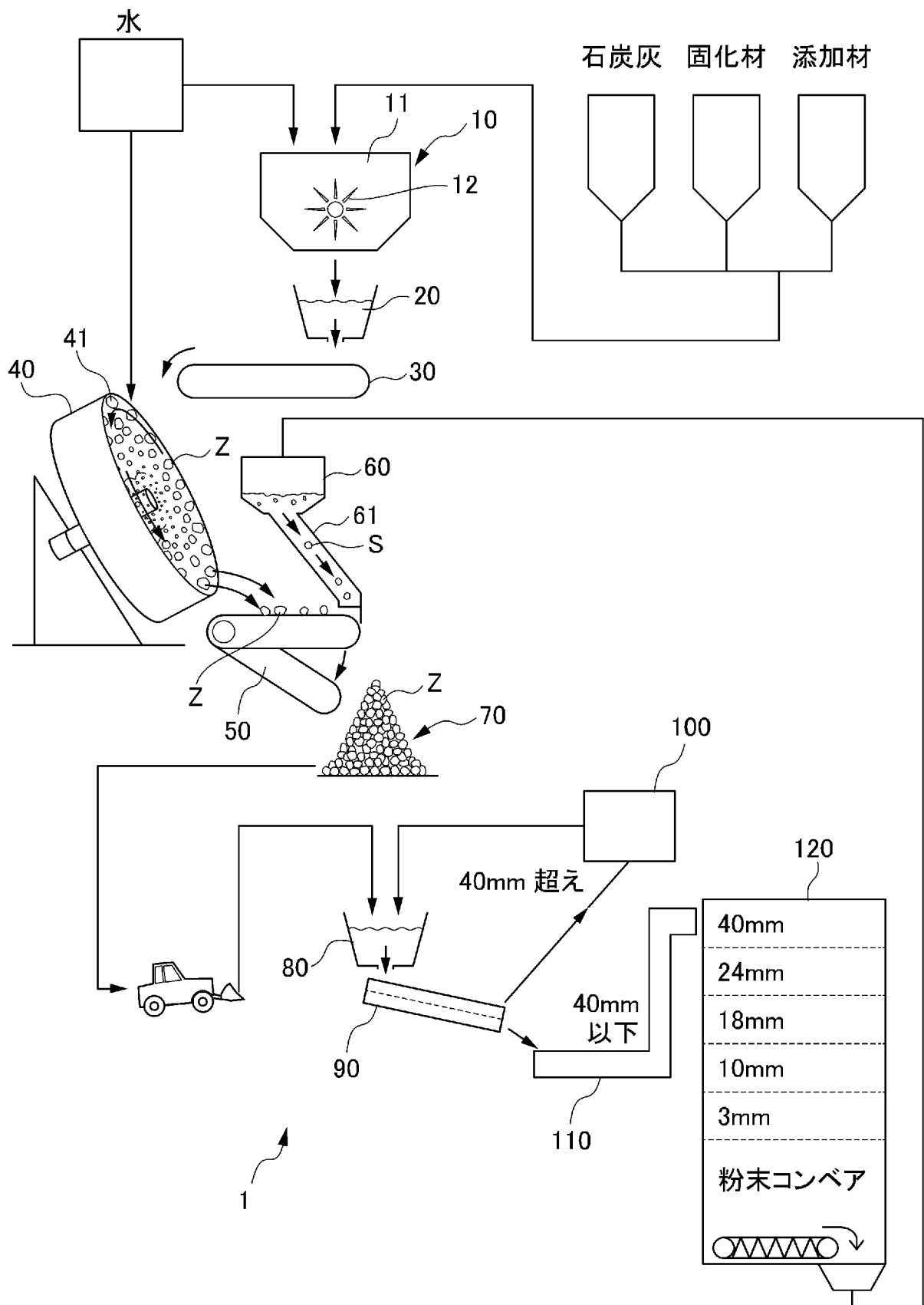
符号の説明

- [0043] 1 造粒物製造設備
- 1 0 混合機
 - 1 1 容器
 - 1 2 攪拌羽根
 - 2 0 第1ホッパー
 - 3 0 コンベア
 - 4 0 造粒機
 - 4 1 パン
 - 5 0 コンベア
 - 6 0 細粒粉貯留部
 - 6 1 搬送管 6 1
 - 6 1 c フード部
 - 7 0 養生エリア
 - 8 0 第2ホッパー
 - 9 0 振動スクリーン
 - 1 0 0 破碎機
 - 1 1 0 コンベア
 - 1 2 0 分級機

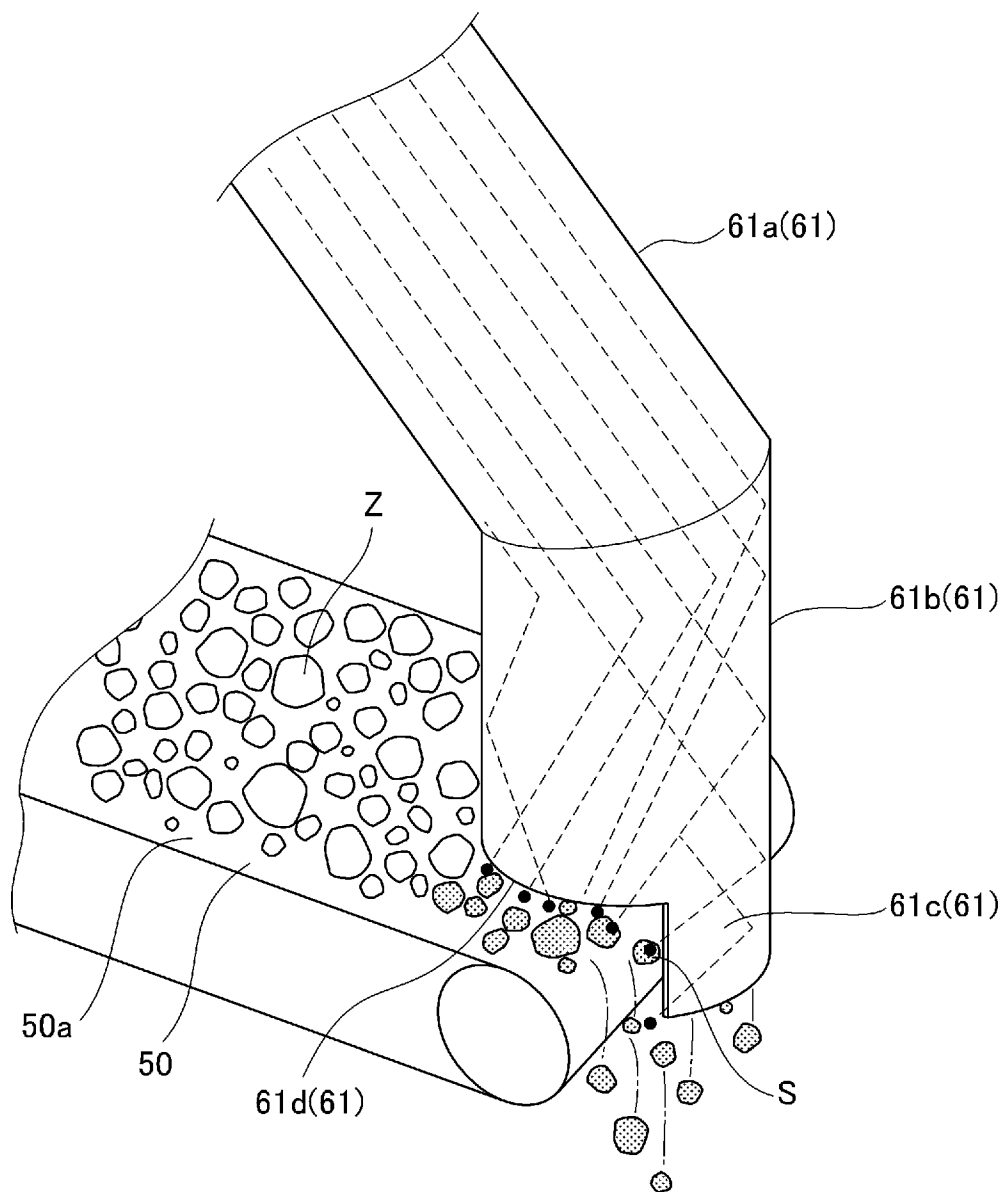
請求の範囲

- [請求項1] 石炭灰を含む原料を造粒した造粒物を排出する造粒機と、
 前記造粒機から排出された前記造粒物を養生エリアに搬送するコンベアと、
 養生後の前記造粒物のうち所定の粒径未満の細粒粉を貯留する細粒粉貯留部と、
 前記細粒粉貯留部から前記コンベアへと延び、下端より前記細粒粉が前記造粒物に散布される搬送管と、を備え、
 前記搬送管は、前記細粒粉貯留部から斜め下方に延びる傾斜部と、
 前記傾斜部の下端から鉛直下方に延びる鉛直部と、
 前記鉛直部の下端の前記細粒粉貯留部と反対側の部分から、さらに下方に延びるフード部と、
 を備える造粒物製造設備。
- [請求項2] 前記フード部は、前記コンベアの前記養生エリア側の端部を超えた位置に設けられている、
請求項 1 に記載の造粒物製造設備。
- [請求項3] 前記フード部は、前記コンベアの搬送面より下方まで延びている、
請求項 2 に記載の造粒物製造設備。

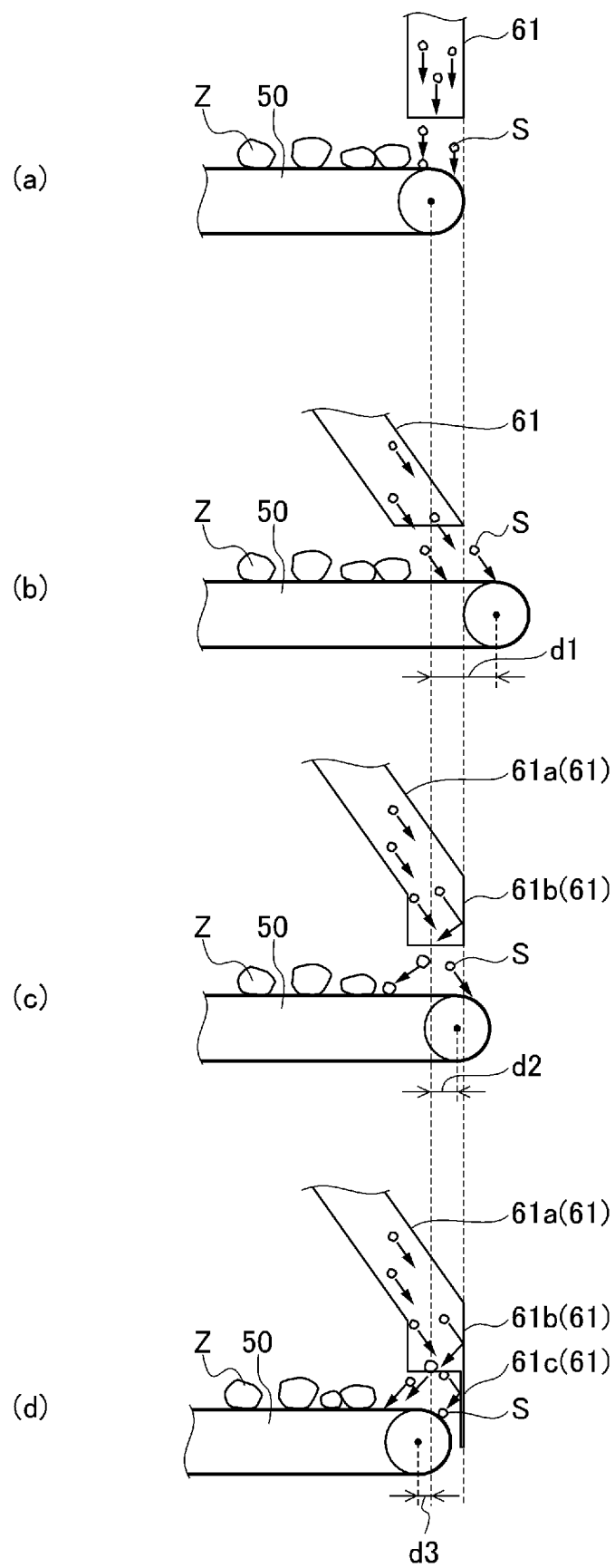
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01J2/14 (2006.01) i, B09B3/00 (2006.01) i, B65G47/18 (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)

Int.Cl. B01J2/14, B65G47/16-47/18, B28C5/14, B09B3/00, B65D88/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6432711 B1 (CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 05 December 2018, paragraphs [0015]-[0035], fig. 1 (Family: none)	1-2 3
Y A	JP 54-6482 B1 (IKEDA, Hiroshi) 29 March 1979, fig. 1, 2 (Family: none)	1-2 3



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

"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

04.07.2019

Date of mailing of the international search report

16.07.2019

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017732

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-131830 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) 03 August 2017, paragraphs [0014]-[0027], fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 2001-261390 A (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 26 September 2001, paragraphs [0019], [0047], [0050] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01J2/14(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, B65G47/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01J2/14, B65G47/16-47/18, B28C5/14, B09B3/00, B65D88/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 6432711 B1（中国電力株式会社） 2018.12.05, [0015]－[0035], 図1 （ファミリーなし）	1-2 3
Y A	JP 54-6482 B1（池田 弘） 1979.03.29, 第1図, 第2図 （ファミリーなし）	1-2 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河野 隆一郎

4Q

3708

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-131830 A (中国電力株式会社) 2017.08.03, [0014]－[0027], 図1 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2001-261390 A (住友金属鉱山株式会社) 2001.09.26, [0019], [0047], [0050] (ファミリーなし)	1-3