(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5687252号
(P5687252)

(45)発行日　平成27年3月18日(2015.3.18)　(24)登録日　平成27年1月30日(2015.1.30)

(51)Int.Cl.		F I		
F27D 3/12	(2006.01)	F27D	3/12	C
B65G 63/00	(2006.01)	B65G	63/00	A
B65G 47/52	(2006.01)	B65G	47/52	101B

請求項の数 4　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2012-173128(P2012-173128)
(22)出願日　平成24年8月3日(2012.8.3)
(65)公開番号　特開2014-31969(P2014-31969A)
(43)公開日　平成26年2月20日(2014.2.20)
審査請求日　平成25年3月4日(2013.3.4)

(73)特許権者　591181089
株式会社ナニワ炉機研究所
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８
(74)代理人　100080746
弁理士　中谷　武嗣
(72)発明者　村田　康博
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内
(72)発明者　立入　勝啓
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内
(72)発明者　齋藤　博之
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気炉材料供給システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
材料保管部（91）からの材料（W）を収容可能な複数のバケット（１）（１）と、該バケット（１）を搭載可能であって上記材料保管部（91）と電気炉（90）との間を前後水平方向に移動可能な投入台車（２）と、上記バケット（１）が載置可能な受け入れ台（31）を有し上記材料保管部（91）の近傍にて該材料保管部（91）からの上記材料（W）を上記バケット（１）内に収容させるための材料受け部（３）と、上記受け入れ台（31）の前方位置かつ上記投入台車（２）の後方位置にて左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車（５）と、を備え、
上記投入台車（２）に搭載されている空状態バケット（１Ａ）を後方水平移動させて上記トラバース台車（５）に移載させ、該トラバース台車（５）を左右水平方向に移動させ、上記受け入れ台（31）から前方水平移動によって上記トラバース台車（５）に搭載されている材料収容状態バケット（１Ｂ）を、前方水平移動させて上記投入台車（２）へ移載させ、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を搭載した投入台車（２）を、前方水平移動させて上記電気炉（90）の近傍に到着させ、上記投入台車（２）にて上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を前方下傾状に揺動させて、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）内の上記材料（W）を上記電気炉（90）へ投入することを特徴とする電気炉材料供給システム。
【請求項２】
材料保管部（91）からの材料（W）を収容可能な複数のバケット（１）（１）と、該バケット（１）を搭載可能であって上記材料保管部（91）と電気炉（90）との間を前後水平

方向に移動可能な投入台車（２）と、上記バケット（１）が載置可能な受け入れ台（31）を有し上記材料保管部（91）の近傍にて該材料保管部（91）からの上記材料（Ｗ）を上記バケット（１）内に収容させるための材料受け部（３）と、上記受け入れ台（31）の前方位置かつ上記投入台車（２）の後方位置にて左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車（５）と、を備え、

上記電気炉（90）と上記投入台車（２）とを複数設けると共に上記トラバース台車（５）を上記投入台車（２）の台数よりも少ない台数に設け、

上記複数の投入台車（２）の内の１台に、上記１台のトラバース台車（５）を対応させ、上記投入台車（２）に搭載されている空状態バケット（１Ａ）を後方水平移動させて上記トラバース台車（５）に移載させ、該トラバース台車（５）を左右水平方向に移動させ、上記受け入れ台（31）から前方水平移動によって上記トラバース台車（５）に搭載されている材料収容状態バケット（１Ｂ）を、前方水平移動させて上記投入台車（２）へ移載させるバケット入れ替え作業を行い、その後、別の上記投入台車（２）に上記トラバース台車（５）を対応させて上記バケット入れ替え作業を順次行ない、

上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を搭載した上記投入台車（２）は、前方水平移動して上記電気炉（90）の近傍に到着し、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を前方下傾状に揺動させ、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）内の材料（Ｗ）を上記電気炉（90）へ投入することを特徴とする電気炉材料供給システム。

【請求項３】

上記投入台車（２）は、上記電気炉（90）と上記材料保管部（91）の間を前後水平方向に移動可能な自走基台（21）と、該自走基台（21）に設けられ上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を前方下傾状に揺動させる揺動手段（22）と、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を振動させる振動手段（23）と、を有し、

上記投入台車（２）は、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）を上記揺動手段（22）にて０度を越えて３５度までの間で前方下傾状に揺動させつつ、上記振動手段（23）にて上記材料収容状態バケット（１Ｂ）に振動を付与して、上記材料収容状態バケット（１Ｂ）内の上記材料（Ｗ）を上記電気炉（90）へ投入する請求項１又は２記載の電気炉材料供給システム。

【請求項４】

上記投入台車（２）は上記バケット（１）を前後移動させるための複数の荷役用搬送ローラ（25）を有し、

上記トラバース台車（５）は、上記バケット（１）を前後移動させるための移載用搬送ローラ（55）を有している請求項１，２又は３記載の電気炉材料供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電気炉材料供給システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来は、電気炉と材料保管部の間を、１台のバケット台車を往復移動させて、材料の供給（搬送）を行なっていた（例えば、特許文献１参照）。

また、電気炉と材料保管部の間に、計量バケットと、搬送専用台車と、投入バケット台車を、設け、バケット内の材料を次々と受け渡して行く電気炉材料供給システムがあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０００－２０３７１９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
しかし、往復移動式の電気炉材料供給システムは、電気炉に投入後に、空になったバケット台車が材料ヤード近傍に戻ってくるまで、次に供給すべき材料の計量や収容を行なうことができないため、時間がかかり、効率が悪いといった問題があった。
また、リレー式の電気炉材料供給システムは、バケット内の材料を次のバケットへ移し替える際に、騒音や粉塵が発生し作業環境が悪化するといった問題や、材料のこぼれによる運転の一時停止で計画通りの操業が行なえないといった問題があった。さらに、１つの電気炉に対して、複数の材料積み下ろし用クレーンや昇降装置、高低差の大きい段差部が必要で、設備費用がかかると共に、高い天井の建屋でなければ導入が困難といった問題があった。
【０００５】
そこで、本発明は、迅速かつ計画的に材料を電気炉へ供給可能としながらも、騒音や粉塵の発生を軽減し、材料こぼれの虞が無い電気炉材料供給システムの提供を目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するために、本発明の電気炉材料供給システムは、材料保管部からの材料を収容可能な複数のバケットと、該バケットを搭載可能であって上記材料保管部と電気炉との間を前後水平方向に移動可能な投入台車と、上記バケットが載置可能な受け入れ台を有し上記材料保管部の近傍にて該材料保管部からの上記材料を上記バケット内に収容させるための材料受け部と、上記受け入れ台の前方位置かつ上記投入台車の後方位置にて左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車と、を備え、上記投入台車に搭載されている空状態バケットを後方水平移動させて上記トラバース台車に移載させ、該トラバース台車を左右水平方向に移動させ、上記受け入れ台から前方水平移動によって上記トラバース台車に搭載されている材料収容状態バケットを、前方水平移動させて上記投入台車へ移載させ、上記材料収容状態バケットを搭載した投入台車を、前方水平移動させて上記電気炉の近傍に到着させ、上記投入台車にて上記材料収容状態バケットを前方下傾状に揺動させて、上記材料収容状態バケット内の上記材料を上記電気炉へ投入するものである。
【０００７】
また、材料保管部からの材料を収容可能な複数のバケットと、該バケットを搭載可能であって上記材料保管部と電気炉との間を前後水平方向に移動可能な投入台車と、上記バケットが載置可能な受け入れ台を有し上記材料保管部の近傍にて該材料保管部からの上記材料を上記バケット内に収容させるための材料受け部と、上記受け入れ台の前方位置かつ上記投入台車の後方位置にて左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車と、を備え、上記電気炉と上記投入台車とを複数設けると共に上記トラバース台車を上記投入台車の台数よりも少ない台数に設け、上記複数の投入台車の内の１台に、上記１台のトラバース台車を対応させ、上記投入台車に搭載されている空状態バケットを後方水平移動させて上記トラバース台車に移載させ、該トラバース台車を左右水平方向に移動させ、上記受け入れ台から前方水平移動によって上記トラバース台車に搭載されている材料収容状態バケットを、前方水平移動させて上記投入台車へ移載させるバケット入れ替え作業を行い、その後、別の上記投入台車に上記トラバース台車を対応させて上記バケット入れ替え作業を順次行ない、上記材料収容状態バケットを搭載した上記投入台車は、前方水平移動して上記電気炉の近傍に到着し、上記材料収容状態バケットを前方下傾状に揺動させ、上記材料収容状態バケット内の材料を上記電気炉へ投入するものである。
【０００８】
また、上記投入台車は、上記電気炉と上記材料保管部の間を前後水平方向に移動可能な自走基台と、該自走基台に設けられ上記材料収容状態バケットを前方下傾状に揺動させる揺動手段と、上記材料収容状態バケットを振動させる振動手段と、を有し、上記投入台車は、上記材料収容状態バケットを上記揺動手段にて０度を越えて３５度までの間で前方下傾状に揺動させつつ、上記振動手段にて上記材料収容状態バケットに振動を付与して、上

記材料収容状態バケット内の上記材料を上記電気炉へ投入するものである。
また、上記投入台車は上記バケットを前後移動させるための複数の荷役用搬送ローラを有し、上記トラバース台車は、上記バケットを前後移動させるための移載用搬送ローラを有しているものである。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、電気炉への材料の供給を迅速に行なえ、騒音や粉塵の発生を軽減できる。バケットが水平移動して搬送されて行くため、システム設備全体の高さを低く抑えることができ、設置する建屋等の天井高さを高くする必要がなく容易に導入できる。バケット内の材料を電気炉投入まで移し替えないため、材料こぼれによる運転の一時停止や材料無駄のない計画的な操業を行なうことができる。投入台車へのバケットの積み下ろしに昇降動力が必要なく、水平移動のため、電力の消費を抑えることができる（設備の少電力化が行なえる）。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の実施の一形態を示す要部側面図である。
【図２】本発明の実施の一形態を示す要部平面図である。
【図３】材料受け入れを説明するための要部側面図である。
【図４】材料受け入れ後を説明するための要部平面図である。
【図５】材料収容状態バケットの移動を説明するための要部平面図である。
【図６】バケットの入れ替えを説明するための要部平面図である。
【図７】バケットの入れ替えを説明するための要部平面図である。
【図８】投入台車と空状態バケットの移動を説明するための要部平面図である。
【図９】材料受け入れと材料電気炉投入を説明するための要部側面図である。
【図１０】他の実施形態の全体平面図である。
【図１１】他の実施形態の動作説明図である。
【図１２】他の実施形態の動作説明図である。
【図１３】別の実施形態の全体平面図である。
【図１４】材料受け部の他例を示す要部側面図である
【図１５】材料受け部の他例を示す要部側面図である。
【図１６】投入台車の一例を示す側面図である。
【図１７】投入台車の揺動状態の一例を示す側面図である。
【図１８】投入台車の一例を示す要部断面正面図である。
【図１９】投入台車の一例を示す要部平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、図示の実施形態に基づき本発明を詳説する。
本発明に係る電気炉材料供給システムは、図１及び図２に示すように、縦穴型材料ヤードや地上仕切り型の材料ヤード等の材料保管部91から誘導炉等の電気炉90へ、金属等の材料Ｗを供給するためのシステムである。
材料Ｗが収容可能な複数（２個）のバケット１，１と、１個のバケット１を搭載可能であって材料保管部91と電気炉90との間を前後水平方向に往復移動可能な自走式の投入台車２と、材料保管部91の近傍にて材料保管部91からの材料Ｗをバケット１に収容させるための材料受け部３と、材料受け部３の前方位置かつ投入台車２の後方位置にて左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車５と、材料保管部91の材料Ｗを材料受け部３のバケット１へ受け渡すための材料受け渡し装置６と、を備えている。
【００１２】
投入台車２は、前後方向に沿った左右一対の投入用レール29，29に沿って走行する複数の車輪28，28を有する自走基台21と、自走基台21に設けられ搭載しているバケット１を前方下傾状に揺動させる揺動手段22（揺動台71）と、搭載しているバケット１を振動させる

振動手段23と、バケット１を前後水平方向に移動させるための複数の荷役用搬送ローラ25と、を備えている。また、前後方向自走用の駆動源（電動モータ）と、荷役用搬送ローラ25用の駆動源（電動モータ）と、を備えている。複数の荷役用搬送ローラ25にて、前後方向に沿った荷役用搬送ローラ25列を２列形成して一個のバケット１に対応している。

【００１３】

トラバース台車５は、左右方向に沿った前後一対の移載用レール59，59に沿って走行する複数の車輪58，58を有する走行台51と、左右方向自走用の駆動源（電動モータ）と、走行台51に設けられバケット１を前後水平方向に移動させるための複数の移載用搬送ローラ55と、を備えている。

【００１４】

走行台51は、バケット１が２個並列に載置可能な大きさに形成されている。複数の移載用搬送ローラ55にて、前後方向に沿った移載用搬送ローラ55列を４列形成している。そして、２列で１個のバケット１を前後移動させるように構成している。

一個のバケット１に対応する２列の第１移載ローラ群55Ａと、他のバケット１に対応する残り２列の第２移載ローラ群55Ｂとを、夫々、駆動・停止制御可能に設けている。つまり、第１移載ローラ群55Ａを駆動させるための駆動源（電動モータ）と、第２移載ローラ群55Ｂを駆動させるための駆動源（電動モータ）と、を備えている。

【００１５】

材料受け渡し装置６は、例えば、計量器付きのリフティングマグネットクレーン（以下リフマグと呼ぶ場合もある）である。なお、図示省略するが所定重量排出可能な計量器付きのホッパー型切出装置としても良い。

【００１６】

材料受け部３は、材料受け渡し装置６からの材料Ｗが投入される下方窄まり状の漏斗部材（シュート部材）37と、バケット１が載置可能な受け入れ台31と、受け入れ台31に設けられバケット１を前後水平方向に移動させるための複数の受け入れ用搬送ローラ35と、を備えている。複数の受け入れ用搬送ローラ35にて、前後方向に沿った受け入れ用搬送ローラ35列を２列形成して一個のバケット１に対応している。

また、受け入れ台31は、左右方向に沿った前後一対の受け入れ用レール39，39に沿って走行する複数の車輪38，38と、左右方向走行用駆動源（電動モータ）と、受け入れ用搬送ローラ35を駆動させるための駆動源（電動モータ）と、を備えている。

【００１７】

そして、投入台車２、トラバース台車５、受け入れ台31、材料受け渡し装置６、電気炉90等は、有線や無線で制御用信号等を送受信可能にコンピュータ等の制御部に接続され、図示省略の制御室から手動による遠隔操作や、プログラムによる自動（遠隔）運転が可能に構成している。

【００１８】

次に、本発明の電気炉材料供給システムの使用方法（作動）について説明する。

図３に示すように、材料保管部91からリフマグによって材料Ｗを持ち上げ、材料受け部３の空状態バケット１Ａに材料Ｗを投入する。ここで、材料Ｗが電気炉90に投入すべき重量か否かを計測して判定する。重量計測は、リフマグが持ち上げた材料Ｗをリフマグに付設されている計量器で計測する（材料受け渡し装置６よる計測）、或いは、空状態と材料収容状態との重量の差を材料受け部３（受け入れ台31）に設けた計量器で計測する（材料受け部３による計測）。また、計量器は漏斗部材37に付設しても良い。また、重量計測は、材料受け渡し装置６による計量と、材料受け部３（受け入れ台31や漏斗部材37等）により計量の両方で行なっても良い。

【００１９】

図４に示すように、材料受け入れ後は、受け入れ台31には所定重量の材料Ｗを収容した材料収容状態バケット１（１Ｂ）が搭載された状態となる。また、材料受け入れ完了までに、予め、空状態バケット１（１Ａ）が搭載された投入台車２が投入用レール29の後部に配設され、受け入れ台31の前方位置かつ投入台車２の後方位置に、第１移載ローラ群55Ａ

が対応するようにトラバース台車５が配置されている。
そして、受け入れ台31の受け入れ用搬送ローラ35を駆動させて材料収容状態バケット１Ｂを前方水平移動させてトラバース台車５へ送り出すと共に、トラバース台車５の第１移載ローラ群55Ａを駆動させて受け入れ台31からの材料収容状態バケット１Ｂを引き込む。
【００２０】
図５に示すように、トラバース台車５に材料収容状態バケット１Ｂが搭載される。
図６に示すように、トラバース台車５を左右水平方向に移動させて、第２移載ローラ群55Ｂが投入台車２の後方位置に対応するように配置する。
そして、投入台車２の荷役用搬送ローラ25を駆動させて、搭載している空状態バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５へ送り出すと共に、トラバース台車５の第２移載ローラ群55Ｂを駆動させて投入台車２からの空状態バケット１Ａを引き込んで、トラバース台車５に空状態バケット１Ａを移載する。
【００２１】
図７に於て、空状態バケット１Ａ及び材料収容状態バケット１Ｂを搭載したトラバース台車５を左右水平方向に移動させて、材料収容状態バケット１Ｂを投入台車２の後方位置に配置する。そして、トラバース台車５の第１移載ローラ群55Ａを駆動させて材料収容状態バケット１Ｂを前方水平移動させて投入台車２へ送り出すと共に、投入台車２の荷役用搬送ローラ25を駆動させてトラバース台車５から材料収容状態バケット１Ｂを引き込んで移載させる。
【００２２】
図８に於て、材料収容状態バケット１Ｂを搭載した投入台車２を、前方水平移動させて電気炉90へ接近させつつ、空状態バケット１Ａを搭載したトラバース台車５を左右水平方向に移動させて、空状態バケット１Ａを受け入れ台31の前方位置に配置して、トラバース台車５の第２移載ローラ群55Ｂを駆動させて空状態バケット１Ａを後方水平移動させて受け入れ台31へ送り出すと共に、受け入れ台31の受け入れ用搬送ローラ35を駆動させてトラバース台車５から空状態バケット１Ａを引き込んで移載させる。
また、投入台車２の走行中、及び、トラバース台車５から受け入れ台31に空状態バケット１Ａを移載中に、図示省略するが、リフマグにて、次に電気炉90へ供給すべき材料Ｗの吊り上げを開始しておくのが望ましい。また、トラバース台車５から受け入れ台31への空状態バケット１Ａの移載終了後、トラバース台車５を、第１移載ローラ群55Ａが受け入れ台31の前方位置となるように配設する。
【００２３】
図９に示すように、電気炉90の開口部近傍（投入用レール29の前部）に到着した投入台車２は、材料収容状態バケット１Ｂを揺動手段22にて、０度を越え３５度までの間で前方下傾状に揺動させつつ、振動手段23にて振動を付与して、材料収容状態バケット１Ｂ内の材料Ｗを、電気炉90に投入する。つまり、バケット１の前方下傾状揺動角度θが、０度を越えた値から３５度までの間で自在に変化させながら（調整しながら）、振動切出投入する。前方下傾状揺動角度θは、水平面と、バケット１の底壁又は内底平坦面と、の間の角度である。バケット１の底壁及び内底平坦面は非揺動状態で水平状である。
また、電気炉90への材料Ｗを投入中に、材料受け部３の空状態バケット１Ａに、次に電気炉90へ供給すべき材料Ｗを収容及び計測する。
【００２４】
そして、材料Ｗの投入が終了し空状態バケット１Ａを搭載した投入台車２を、投入用レール29の後部に戻し、材料受け部３にてバケット１内に次の材料Ｗを所定重量収容し、（トラバース台車５の第１移載ローラ群55Ａが受け入れ台31の前方位置となるように配置され）、図４と同様の状態に戻って、その後、図５乃至図９を用いて説明した動作を繰り返す。
【００２５】
なお、投入台車２が投入用レール29の後部に戻る前に、材料受け部３にてバケット１内に次の材料Ｗの収容が完了していれば、材料受け部３の材料収容状態のバケット１Ｂを、

トラバース台車５に移載させて、空状態バケット１Ａを搭載した投入台車２が戻るのを待っても良い。

或いは、材料受け部３にてバケット１内に次の材料Wの収容が完了する前に、空状態バケット１Ａを搭載した投入台車２が投入用レール29の後部に戻れた場合は、空状態のバケット１Ａを、トラバース台車５に移載させて、受け入れ台31から材料収容状態バケット１Ａが移載可能となるのを待っても良い。

【００２６】

また、図４に於て、投入台車２に搭載されている空状態バケット１Ａを、トラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させて、材料受け部３の材料収容状態バケット１Ｂをトラバース台車５に移載させ、直ぐに（トラバース台車５を左右方向移動させずにそのままの位置で）、材料収容状態バケット１Ｂを投入台車２へ移載させて、その後、トラバース台車５を左右水平移動させて、トラバース台車５から空状態バケット１Ａを受け入れ台31に移載しても良い。

また、図６に於て、投入台車２から空状態バケット１Ａをトラバース台車５に移載させ、直ぐに（トラバース台車５を左右方向移動させずにそのままの位置で）、空状態バケット１Ａを受け入れ台31に移載させ、その後、トラバース台車５を左右水平移動させて、トラバース台車５に搭載している材料収容状態バケット１Ｂを投入台車２へ移載させても良い。

【００２７】

このように、投入すべき材料Wの受け入れ時間や、投入台車２による電気炉投入時間や移動時間、の状況に合わせて、トラバース台車５に対して空状態バケット１Ａや材料収容状態バケット１Ｂを積み下ろしする順番（手順）を臨機応変に容易に変更可能である。

また、従来のような、電気炉90と材料保管部91の間で１台の台車を往復移動させる往復移動式システム、或いは、電気炉90と材料保管部91の間に、計量バケットと、前後往復搬送専用台車と、前後往復投入台車と、を設け、バケット内の材料Wを次々と受け渡して行くシステム、とは異なり、本発明は、空状態バケット１Ａと材料収容状態バケット１Ｂを入れ替えて繰り返し使用するバケットループ式（入れ替え式）とし、迅速かつ計画的に材料を供給可能としながらも、騒音や粉塵の発生を軽減し、材料こぼれの虞が無いシムテムを実現している。

【００２８】

また、図10に示す他の実施形態は、複数の電気炉90と、各電気炉90に夫々対応する複数の投入台車２と、投入台車２の台数よりも少ない台数のトラバース台車５と、投入台車２の台数よりも少ない台数の左右水平方向に移動可能な受け入れ台31と、材料保管部91と、を備えている。また、一対の投入用レール29，29を複数組、一対の移載用レール59，59を１組、一対の受け入れ用レール39，39を１組設けている。なお、材料保管部91は、１種類の材料Wを収容する（仕切り等の無い）場合を図示しているが、材質の異なる複数種類の材料Wを（仕切り等で）区分けして収容したものとするも良い。

【００２９】

図10に於て、投入台車２が走行するラインを投入ラインと呼ぶと、投入ラインを複数本設けている。投入ラインの本数よりも、トラバース台車５や受け入れ台31の台数を少なく設けることで、投入台車２毎に個別に（専用に）トラバース台車５、及び、受け入れ台31を設ける場合に比べて少電力化が図れると共に設備導入費用を軽減できる。

【００３０】

図10のシステムの動作の一例を、図11及び図12を用いて説明する。

具体的には、投入ラインが３本（電気炉90が３つ、投入台車２が３台）、トラバース台車５が１台、受け入れ台31が１台の場合を説明する。材料保管部91は図示省略している。説明を容易にするために、複数の電気炉90を夫々、第１電気炉90Ａ、第２電気炉90Ｂ、第３電気炉90Ｃと呼ぶ。第１電気炉90Ａに対応する投入台車２を第１投入台車２と呼び、第２電気炉90Ｂに対応する投入台車２を第２投入台車２と呼び、第３電気炉90Ｃに対応する投入台車２を第３投入台車２と呼ぶ。また、丸枠（円）で囲んだ番号１～５に、夫々対応

するバケット１を、第１～５バケット１と呼ぶ。

【００３１】

図11（ａ）に於ては、受け入れ台31に第１バケット１、トラバース台車５に第２バケット１、第１投入台車２に第３バケット１、第２投入台車２に第４バケット１、第３投入台車２に第５バケット１が、夫々、空状態で、載置されている。投入台車２とトラバース台車５と受け入れ台31の合計台数と同数分のバケット１を設けている。

【００３２】

図11（ａ）と図11（ｂ）に於て、受け入れ台31とトラバース台車５と第１投入台車２が一直線状に配設され、第１電気炉90Ａに対応する搬送投入ラインを形成している。

先ず、受け入れ台31の空状態の第１バケット１Ａに材料Ｗを収容する（材料収容工程）。材料収容状態の第１バケット１Ｂを前方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、空状態の第２バケット１Ａを後方水平移動させて受け入れ台31へ移載させるバケット入れ替え作業を行なう（受け入れ側バケット入れ替え工程）。

【００３３】

図11（ｂ）と図11（ｃ）に於て、第１投入台車２から空状態の第３バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、材料収容状態の第１バケット１Ｂを前方水平移動させて第１投入台車２に移載させるバケット入れ替え作業（投入側バケット入れ替え工程）を行なう。

【００３４】

図11（ｄ）に示すように、第１投入台車２を第１電気炉90Ａへ走行させる。また、受け入れ台31上の第２バケット１に材料Ｗを収容させる（材料収容工程）。

【００３５】

図11（ｄ）と図11（ｅ）に於て、受け入れ台31上の材料収容状態の第２バケット１Ｂを、前方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、トラバース台車５上の空状態の第３バケット１Ａを後方水平移動させて受け入れ台31へ移載させるバケット入れ替え作業を行なう（受け入れ側バケット入れ替え工程）。

【００３６】

次に、図11（ｅ）の状態からトラバース台車５を左右水平移動させて第２投入台車２に対応させる。また、受け入れ台31を左右水平移動させてそのトラバース台車５（第２投入台車２）に対応させる。受け入れ台31とトラバース台車５と第２投入台車２とが一直線状に配設され、第２電気炉90Ｂに対応する搬送投入ラインを形成する。

その後、第２投入台車２から、空状態の第４バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、トラバース台車５から材料収容状態の第２バケット１Ｂを前方水平移動させて第２投入台車２に移載させるバケット入れ替え作業（投入側バケット入れ替え工程）を行なって、図11（ｆ）の状態となる。

【００３７】

図12（ｇ）に示すように、第２投入台車２を第２電気炉90Ｂへ走行させる。また、受け入れ台31上の第３バケット１に材料Ｗを収容させる（材料収容工程）。

そして、図12（ｇ）と図12（ｈ）に於て、受け入れ台31上の材料収容状態の第３バケット１Ｂを前方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、トラバース台車５上の空状態の第４バケット１Ａを後方水平移動させて受け入れ台31へ移載させるバケット入れ替え作業を行なう（受け入れ側バケット入れ替え工程）。

【００３８】

その後、図12（ｉ）に示すように、トラバース台車５を第３投入台車２に対応させる。また、受け入れ台31をそのトラバース台車５（第３投入台車２）に対応させて左右水平移動させ、受け入れ台31とトラバース台車５と第３投入台車２が一直線状に配設され第３電気炉90Ｃに対応する搬送投入ラインを形成する。

【００３９】

図12（ｉ）と図12（ｊ）に於て、第３投入台車２から空状態の第５バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、材料収容状態の第３バケット１Ｂを第３投入台車２に移載させるバケット入れ替え作業（投入側バケット入れ替え工程）を行う。

【００４０】

図12（ｊ）の状態から、第３投入台車２を第３電気炉90Ｃへ走行させる。また、受け入れ台31上の空状態の第４バケット１Ａに材料Ｗを収容させる（材料収容工程）。そして、受け入れ台31上の材料収容状態の第４バケット１を前方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平移動させ、トラバース台車５上の空状態の第５バケット１Ｂを後方水平移動させて受け入れ台31へ移載させるバケット入れ替え作業（受け入れ側バケット入れ替え工程）を行なって、図12（ｋ）の状態となる。

また、第１投入台車２が第１電気炉90への材料投入が完了していれば、投入台車２を投入用レール29の後部に戻す。

【００４１】

そして、図12（ｋ）の状態から図12（ｌ）に示すように、トラバース台車５を第１投入台車２に対応させ、受け入れ台31をそのトラバース台車５（第１投入台車２）に対応させて、受け入れ台31とトラバース台車５と第１投入台車２が一直線状に配設され、第１電気炉90Ａに対応する搬送投入ラインを再び形成する。

図12（ｌ）の状態は、第１電気炉90Ａに対応する搬送投入ラインに於て、材料収容状態と空状態のバケット１の配置が、図11（ｂ）の状態と同じとなり、第２投入台車２や第３投入台車２の材料投入が終了して戻ってくるのに対応させて、図11（ｂ）～図12（ｌ）を用いて説明した作業（工程）を繰り返す。

【００４２】

即ち、複数の投入台車２の内の１台に、１台のトラバース台車５と１台の受け入れ台31を対応させ、投入台車２に搭載されている空状態バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平方向に移動させ、トラバース台車５に搭載されている材料収容状態バケット１Ｂを前方水平移動させて投入台車２へ移載させるバケット入れ替え作業を行い、その後、別の投入台車２にトラバース台車５を対応させると共に受け入れ台31を対応させて、搬送投入ラインを順次形成し、投入側バケット入れ替え工程を順次行なうシステムである。また、受け入れ側バケット入れ替え工程後に、投入側バケット入れ替え工程を行なう。つまり、受け入れ側バケット入れ替え工程と、投入側バケット入れ替え工程と、を交互に行なうシステムである。

【００４３】

また、図11及び図12を用いて説明した上述の動作は、1台の投入台車２に対して投入側バケット入れ替え工程終了後に、トラバース台車５及び受け入れ台31を左右水平移動させずに、材料収容工程と投入側バケット入れ替え工程を行なって、その後、次の（別の）投入台車２にトラバース台車５及び受け入れ台31を対応させて、投入側バケット入れ替え工程を行っている。この動作に限らず、例えば、１台の投入台車２に対して投入側バケット入れ替え工程終了後に、トラバース台車５及び受け入れ台31を左右水平移動させて、次の（別の）投入台車２にトラバース台車５及び受け入れ台31を対応させた後に、材料収容工程を行なって、受け入れ側バケット入れ替え工程を行い、その後、投入側バケット入れ替え工程を行っても良い。

なお、本発明に於て、バケット入れ替え作業（投入側バケット入れ替え工程）を順次行なうとは、入れ替えが終了した投入台車２と隣り合う投入台車２に対してバケット入れ替え作業を行なう場合（左右一方向側から順番に行なう場合）に限らず、材料投入が終了して投入用レール29の後部に戻ってきた投入台車２の順に入れ替え作業を行なう場合（投入ラインを１本や複数本飛ばす場合）や、生産計画において優先度の高い投入台車２（投入ライン）順に行なう場合も含む。

【００４４】

また、図13に示す別の実施形態は、複数の電気炉90と、各電気炉90に夫々対応する複数

の投入台車２と、複数のトラバース台車５と、左右水平方向に移動可能な複数の受け入れ台31と、材質の異なる材料Wが夫々収容されている複数の材料保管部91と、を備えている。また、一対の移載用レール59，59を複数のトラバース台車５に対して１組のみ設け（共用し）、一対の受け入れ用レール39，39を複数の受け入れ台31に対して１組のみ設けている（共用している）。材料Wが、材料保管部91から材料受け部３とトラバース台車５と投入台車２を介して電気炉90に投入されるまでを搬送投入ラインと呼ぶと、搬送投入ラインを複数本設けている。各搬送投入ラインの動作は、図１乃至図９を用いて説明した動作と同様である。また、１本の搬送投入ラインに２個のバケット１，１を備えている。なお、材料保管部91は、１種類の材料Wを収容する（仕切り等の無い）ものとするも良い。

【００４５】

また、図示省略したが、受け入れ用レール39，39の近傍、又は（及び）、移載用レール59，59の近傍に、ラインアウト用搬送ローラを有するラインアウト台を設けている。

例えば、操業中に、溶湯成分が異常を生じ、投入すべき材料Wのキャンセルや変更が必要となった場合、不要となった材料Wを収容しているバケット１を搭載した受け入れ台31又はトラバース台車５を、ラインアウト台近傍まで走行させて、不要となった材料Wを収容しているバケット１を、ラインアウト台へ送り出す。このようにすることで、バケット１を持ち上げて移動させて、バケット１内の不要になった材料Wを取り出す専用の炉前変更作業設備が必要なく、設備の簡略化が図れると共に、材料Wの変更やキャンセルに容易かつ迅速に対応可能となる。

【００４６】

また、図14に示すように、材料受け部３の他の例は、リフマグにてバケット１内へ材料Wを収容させる際に、受け入れ台31の載置基準面（受け入れ用搬送ローラ35の上端を有する水平面）Ｑが、トラバース台車５の載置基準面（移載用搬送ローラ55の上端を有する水平面）Ｓよりも低い位置に載置されるように配設し、図15に示すように、受け入れ台31とトラバース台車５の間でバケット１の入れ替えを行なう際は、受け入れ台31の載置基準面Ｑがトラバース台車５の載置基準面Ｓと、面一状（同等高さ）になるように、受け入れ台31に昇降装置（昇降リフト）36を設けたものである。

このように、材料受け部３を構成することで、リフマグのクレーンレール60を図１や図３及び図９の場合と比べて低い位置に配設でき、天井の低い建屋であってもリフマグを使用したシステムの導入が容易となる（天井を高く設ける必要がなくなる）。

【００４７】

図16乃至図18に於て、バケット１は、上方開口状の箱型に形成され、前方突出状かつ前方開口状の投入口10ａを有するバケット本体10と、バケット本体10の下部から左右方向に突出する左右一対の板状のバケット連結部12，12と、を有している。

【００４８】

図16乃至図19に於て、投入台車２の揺動手段22は、自走基台21の前部に左右方向の水平状軸心Ｌａ廻りに揺動自在に枢着された揺動台71と、自走基台21の後部に設けられた正面視門型の枠部24の上部に配設される駆動スプロケット72と、駆動スプロケット72を回転させるための揺動用駆動機（ブレーキ付き電動モータ）と、枠部24の上部かつ駆動スプロケット72よりも前方に配設される従動スプロケット73と、駆動スプロケット72及び従動スプロケット73に懸架されると共に揺動台71の後部に一端77ａ側が連結され他端77ｂ側にカウンターウエイト75が連結されたチェーン（ローラーチェーン）77と、を備えている。カウンターウエイト式とすることで、巻き上げ式に比べて少ない電力で揺動可能としている。

【００４９】

揺動台71は、投入台車２の自走基台21に設けられた左右一対の荷役用搬送ローラ25，25列よりも左右外方に配設されている左右一対のアーム部80，80を有している。アーム部80は、前部が自走基台21に枢着され、後部にチェーン77の一端77ａが連結されている。

左右一対のアーム部80，80には、コイルバネ等の複数の弾発部材81を介して平面視門型の連結枠部82が接続されている。連結枠部82は、アーム部80の上方位置でアーム部80に平行状に配設される左右一対のバケット保持部82ａ，82ａを有している。また、揺動台71は

、連結枠部82の前部に、バケット１の投入口10ａの左右側方及び下方を覆う横倒コの字状の投入ガイド部材27を有している。投入ガイド部材27によって電気炉90の投入口へ接近させて投入可能とし材料こぼれを防止している。

また、投入台車２の振動手段23は、バケット保持部82ａに固着される電動回転式又はピストン運動式の振動発生機である。

また、投入台車２の揺動台71に、バケット１の左右方向の移動を規制する左右一対のガイドレール11，11を備えている。なお、図示省略するが、トラバース台車５や受け入れ台31にもガイドレールを設けるのが望ましい。

【００５０】

図18に於て、投入台車２は、バケット１を投入台車２に連結して固定するための固定手段26を備えている。また、投入台車２に、バケット１と当接して、バケット１の前方への移動や揺動の際の前滑りを防止するストッパー部を設けるのが望ましい。

例えば、固定手段26は、バケット保持部82ａに固着されバケット連結部12を下方へ押圧する油圧又は空圧或いは電動機械式のシリンダー等のアクチュエータ61と、バケット保持部82ａに設けられアクチュエータ61と上下方向対面状に配設される支持面62と、弾発部材81と、を備え、駆動スプロケット72を回転させ、揺動台71を揺動させて、バケット１を荷役用搬送ローラ25から離間させ、バケット保持部82ａの支持面62を、バケット連結部12の下面に接触させて、その接触と略同時に、アクチュエータ61にてバケット連結部12を押圧して、アクチュエータ61の伸縮ロッド先端部と支持面62とでバケット連結部12を挟持して固定する（弾発部材81が短縮することで、バケット連結部12の下面と支持面62が面状接触する）。

又は、固定手段26は、アクチュエータ61の伸縮ロッドを伸長させて、バケット連結部12を押圧することで、バケット保持部82ａが上昇し、弾発部材81が伸びてアーム部80を上昇させず、アクチュエータ61の伸縮ロッド先端部と支持面62とでバケット連結部12を挟持して固定させても良い。そして、固定後に揺動を開始させても良い。

又は、固定手段26は、アーム部80とバケット保持部82ａの間にアクチュエータ等の上下方向接近離間装置（手段）を設け、バケット保持部82ａを水平状のまま上方へ移動して、バケット保持部82ａの支持面62を、バケット連結部12の下面に面状接触させて、その後、アクチュエータ61にてバケット連結部12を押圧して、アクチュエータ61の伸縮ロッド先端部と支持面62とでバケット連結部12を挟持して固定しても良い。

【００５１】

つまり、投入台車２は、荷役用搬送ローラ25を回転させて、バケット１を所定位置に配設し、固定手段26によって揺動台71に固定する。

その後、図17に示すように、揺動用原動機を駆動させチェーン77によって揺動台71の後部を持ち上げ、０度を越えて３５度までの間でバケット１を前方下傾状に揺動させつつ、振動発生機を作動させて振動をバケット１に付与して、バケット１内の材料Ｗを電気炉90に投入する。

【００５２】

なお、本発明は、設計変更可能であって、図示省略するが、材料保管部91は、縦穴式の材料ヤードに限らず地上仕切り型の材料ヤードや、サイロ型や箱型とするも良い。また、材料受け渡し装置６がホッパー型切出装置の場合は、材料保管部91は、その装置のタンク等の貯蔵部となる。なお、図18及び図19に示すように左右一方側と他方側、夫々に、２条状（２連状）にチェーン77を設けている。２条状（２連状）とは、チェーン77を２本設ける場合に加え、１本の長いチェーン77をＵ字状に折り返して、又は、ループ状にして揺動台71やカウンターウエイト75と連結している場合等である。Ｕ字状やループ状の場合のチェーン77の一端77ａ及び他端77ｂは、側面から見た場合を言う。Ｕ字状やループ状にすると揺動台71を左右バランス良く持ち上げることができる。また、図10に於て、３台の投入台車２（３本の投入ライン）に対して、トラバース台車５を２台、受け入れ台31を２台とするも良い。

【００５３】

以上のように、本発明の電気炉材料供給システムは、材料保管部91からの材料Ｗを収容可能な複数のバケット１，１と、バケット１を搭載可能であって材料保管部91と電気炉90との間を前後水平方向に移動可能な投入台車２と、左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車５と、を備え、投入台車２に搭載されている空状態バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平方向に移動させ、トラバース台車５に搭載されている材料収容状態バケット１Ｂを前方水平移動させて投入台車２へ移載させ、投入台車２を前方水平移動させて材料収容状態バケット１Ｂ内の材料Ｗを電気炉90へ投入するので、電気炉90に材料Ｗを投入して空状態となったバケット１が戻ってこなくても、次に供給すべき材料Ｗの計量や収容を行なうことができ、操業時間が短縮でき、効率を向上できる。バケット１内の材料Ｗを次のバケット１へ、次々と移し替える必要が無く、騒音や粉塵の発生を大幅に削減でき、作業環境を改善できる。バケット１が水平移動して搬送されて行くため、システム設備全体の高さを低く抑えることができ、設置する建屋等の天井高さを高くする必要がなく容易に導入できる。材料Ｗのこぼれが無く、材料Ｗを無駄なく、かつ、計測どおりの重量をもって供給でき、正確な溶解を行なうことができる。材料こぼれによる一時停止が無く計画通りの操業が行なえる。投入台車２へのバケット１の積み下ろし（荷役）に昇降動力が必要なく、水平移動のため、電力の消費を抑えることができる（設備の少電力化が行なえる）。

【００５４】

また、材料保管部91からの材料Ｗを収容可能な複数のバケット１，１と、バケット１を搭載可能であって材料保管部91と電気炉90との間を前後水平方向に移動可能な投入台車２と、左右水平方向に往復移動可能に設けられたトラバース台車５と、を備え、電気炉90と投入台車２とを複数設けると共にトラバース台車５を投入台車２の台数よりも少ない台数に設け、複数の投入台車２の内の１台に、１台のトラバース台車５を対応させ、投入台車２に搭載されている空状態バケット１Ａを後方水平移動させてトラバース台車５に移載させ、トラバース台車５を左右水平方向に移動させ、トラバース台車５に搭載されている材料収容状態バケット１Ｂを前方水平移動させて上記投入台車２へ移載させるバケット入れ替え作業を行い、その後、別の投入台車２にトラバース台車５を対応させてバケット入れ替え作業を順次行なうので、電気炉90に材料Ｗを投入して空状態となったバケット１が戻ってこなくても、次に供給すべき材料Ｗの計量や収容を行なうことができ、操業時間が短縮でき、効率を向上できる。バケット１内の材料Ｗを次のバケット１へ、次々と移し替える必要が無く、騒音や粉塵の発生を大幅に削減でき、作業環境を改善できる。バケット１が水平移動して搬送されて行くため、システム設備全体の高さを低く抑えることができ、設置する建屋等の天井高さを高くする必要がなく容易に導入できる。材料Ｗのこぼれが無く、材料Ｗを無駄なく、かつ、計測どおりの重量をもって供給でき、正確な溶解を行なうことができる。材料こぼれによる一時停止が無く計画通りの操業が行なえる。投入台車２へのバケット１の積み下ろし（荷役）に昇降動力が必要なく、水平移動のため、電力の消費を抑えることができる（設備の少電力化が行なえる）。投入台車２毎に個別に（専用に）トラバース台車５、及び、受け入れ台31を設ける場合に比べて少電力化が図れると共に設備導入費用を軽減できる。また、電気炉90へ投入すべき材料Ｗの重量に応じて、各投入台車２が前後往復走行すべき回数が異なる場合があるが、戻ってくる順や、生産計画に於て優先度の高い順に、材料Ｗが収容されたバケット１をタイムリーに投入台車２へ移載でき、生産効率を大幅に向上できる。また、材料Ｗの計量待ちや投入台車２の戻り待ち等のタイムロスが発生しにくく効率を向上できる。

【００５５】

また、材料保管部91とトラバース台車５の間に、空状態バケット１Ａ内に材料Ｗを収容するための材料受け部３を設け、材料受け部３にて材料Ｗを収容後に、電気炉90へ投入するまで、材料Ｗの移し替えを行なわないので、材料収容工程後から投入までに渡って、騒音や粉塵の発生を大幅に削減して、作業環境を大きく改善できる。材料Ｗのこぼれが無く、材料Ｗを無駄なく、かつ、計測どおりの重量をもって供給でき、より正確な溶解を行なうことができる。材料こぼれによる一時停止が無く計画通りの操業を、確実かつ安定的に

行なうことができる。

【００５６】

また、投入台車２は、電気炉90と材料保管部91の間を前後水平方向に移動可能な自走基台21と、自走基台21に設けられバケット１を前方下傾状に揺動させる揺動手段22と、バケット１を振動させる振動手段23と、を有するので、投入台車２に搭載しているバケット１内の材料Ｗを迅速かつ容易に投入でき、操業時間全体を大幅に削減できる。

【００５７】

また、投入台車２は、バケット１を揺動手段22にて０度を越えて３５度までの間で前方下傾状に揺動させつつ、振動手段23にてバケット１に振動を付与して、バケット１内の材料Ｗを電気炉90へ投入するので、バケット１内で材料Ｗの引っ掛かりや詰まりが発生せず、材料Ｗを残さずに、スムーズに安定して投入でき、作業時間の平均化が図れ、計画どおりの操業が可能となる。また、バケット１から電気炉90へ材料Ｗを投入する時間（投入時間）や揺動回数を軽減でき迅速な投入が可能である。

【００５８】

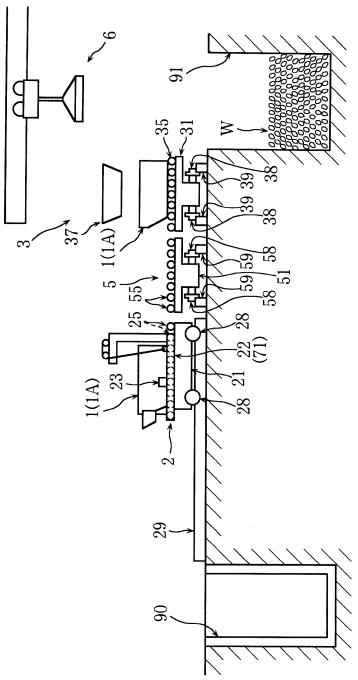
また、投入台車２はバケット１を前後移動させるための複数の荷役用搬送ローラ25を有し、トラバース台車５は、バケット１を前後移動させるための移載用搬送ローラ55を有しているので、水平状移動の際に、大きな騒音が発生せず、クレーンによる移動と比べて安全かつスムーズに移載できる。小さい動力（少ない電力で）移載でき、工場全体の省エネルギー化や節電に貢献できる。

【符号の説明】

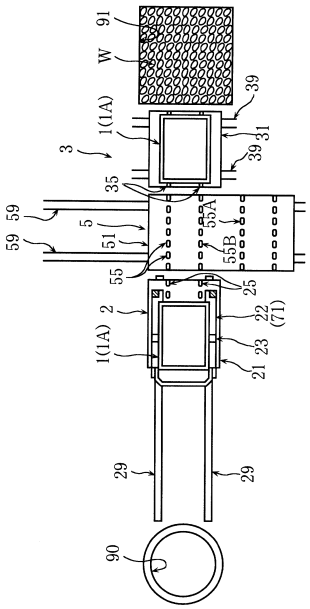
【００５９】

１　バケット
１Ａ　空状態バケット
１Ｂ　材料収容状態バケット
２　投入台車
５　トラバース台車
21　自走基台
22　揺動手段
23　振動手段
25　荷役用搬送ローラ
31　受け入れ台
55　移載用搬送ローラ
90　電気炉
91　材料保管部

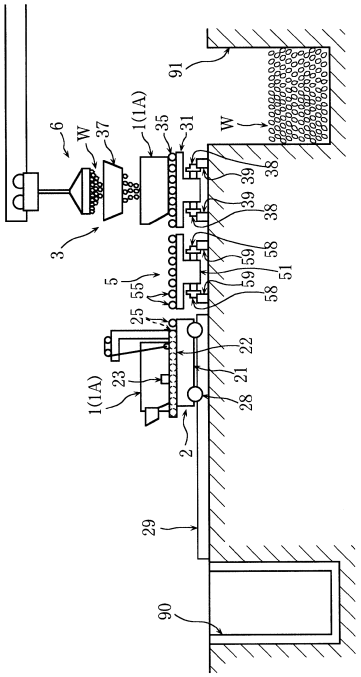
【図１】


6
91
W
35
31
38
39
3
37
1(1A)
5
55
58
59
51
25
28
22
(71)
21
23
2
29
90

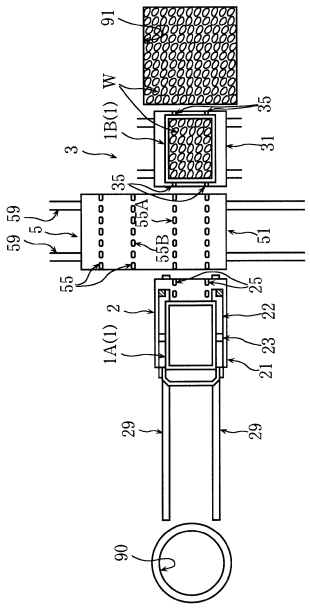
【図２】


91
W
39
1(1A)
3
31
35
59
5
51
55A
55B
55
25
2
22
(71)
23
21
29
90

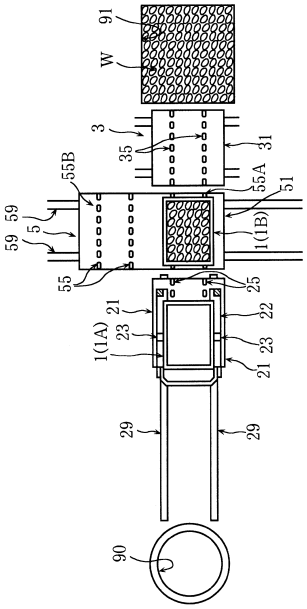
【図３】


91
6
W
37
1(1A)
35
31
38
39
3
5
55
58
59
51
25
22
21
23
28
2
29
90

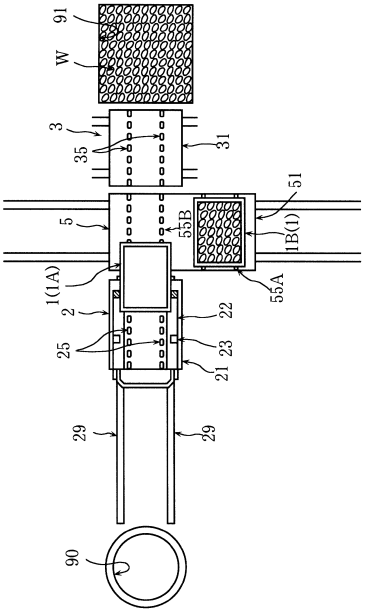
【図４】


91
W
1B(1)
35
31
3
59
5
55A
55B
51
55
25
2
22
1A(1)
23
21
29
90

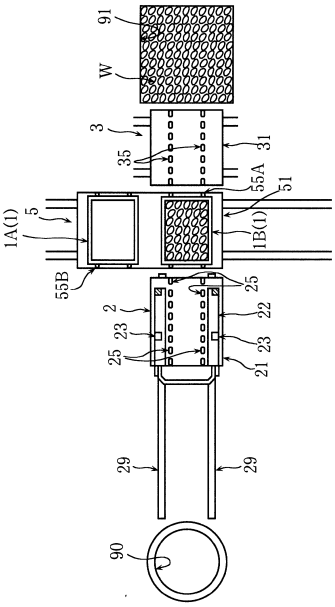
【図５】


91
W
3
35
31
55B
55A
51
59
59
5
1(1B)
55
25
21
22
1(1A)
23
23
21
29
29
90

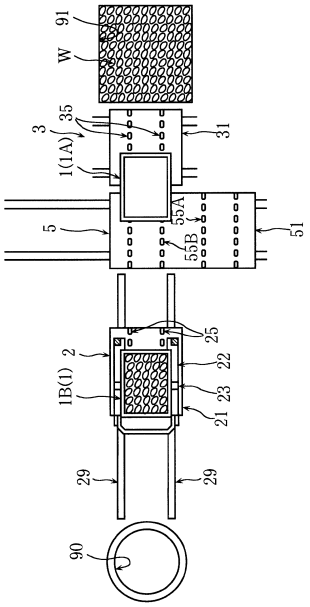
【図６】


91
W
3
35
31
51
5
55B
1B(1)
1(1A)
55A
2
22
25
23
21
29
29
90

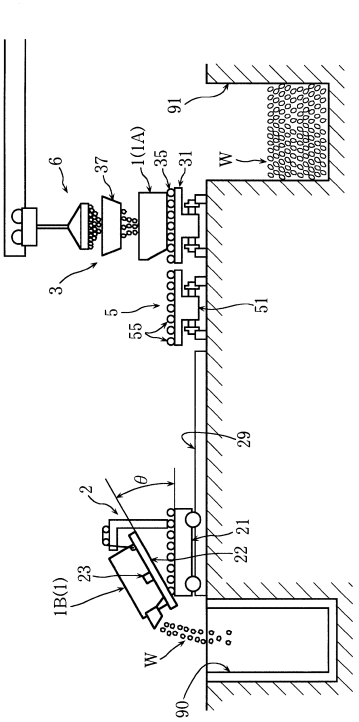
【図７】


91
W
3
35
31
55A
51
1A(1)
5
1B(1)
55B
25
2
22
23
25
23
21
29
29
90

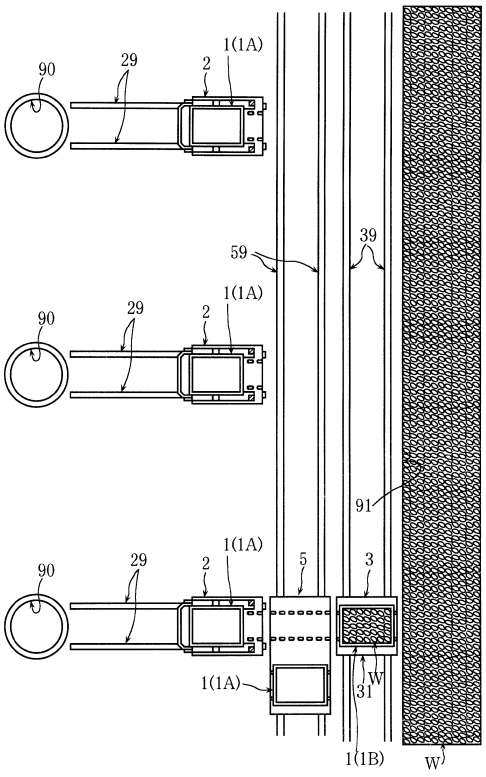
【図８】


91
W
3
35
31
1(1A)
5
55A
55B
51
25
1B(1)
2
22
23
21
29
29
90

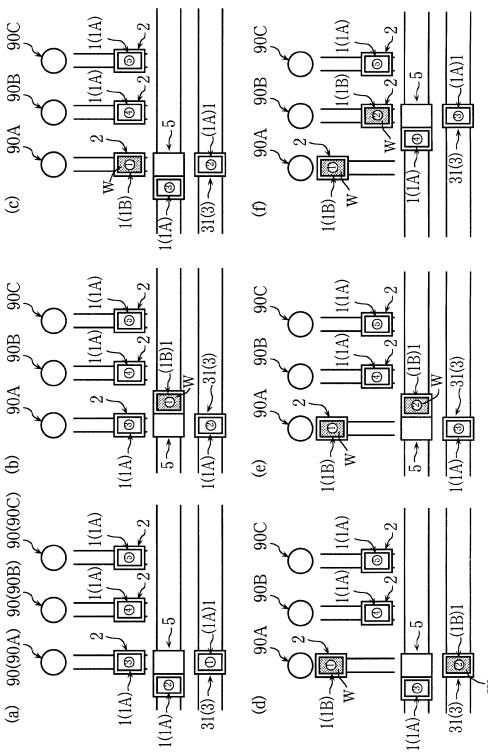
【図９】



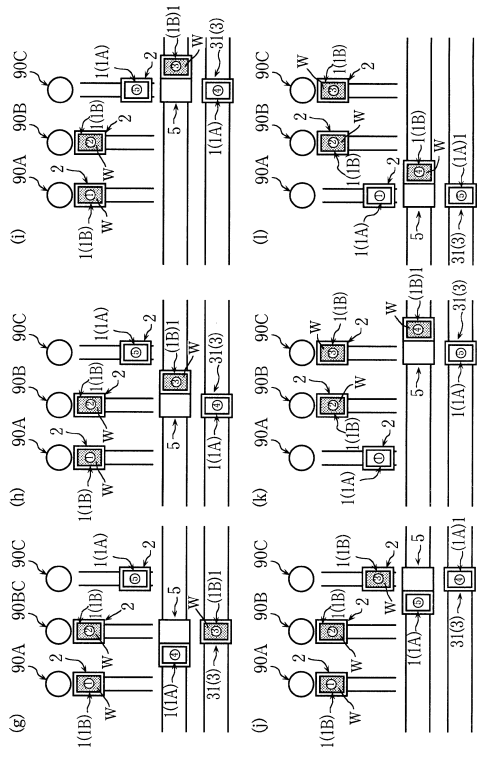
【図１０】



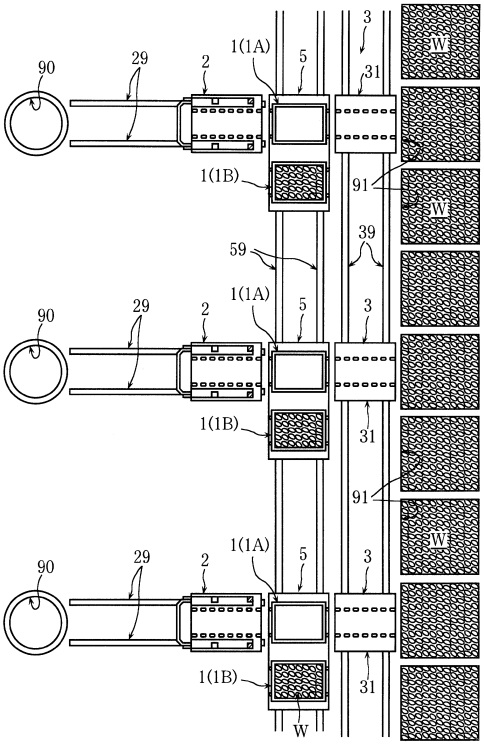
【図１１】



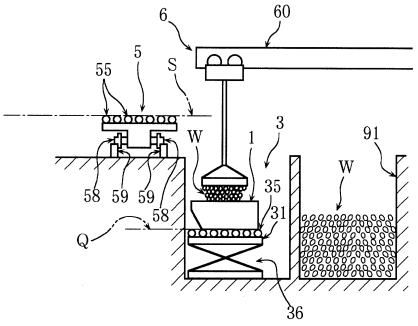
【図１２】



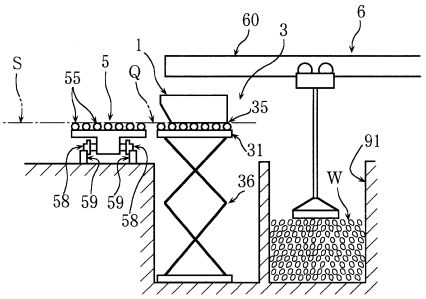
【図１３】



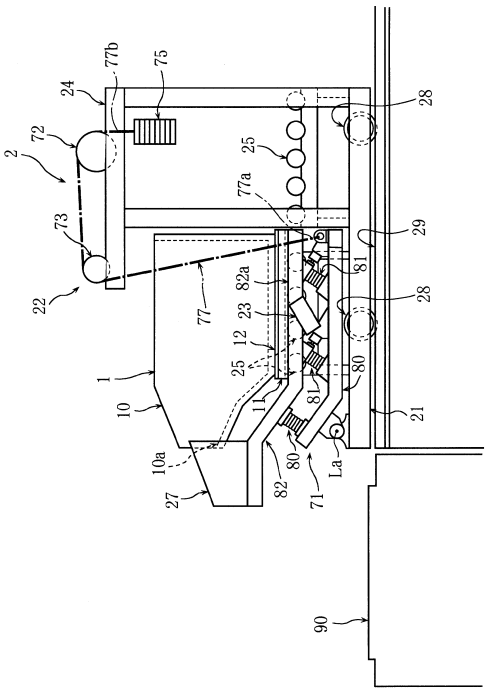
【図１４】



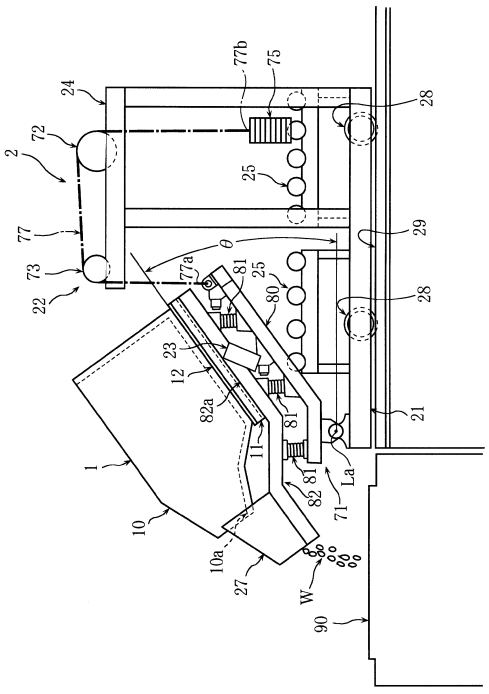
【図１５】



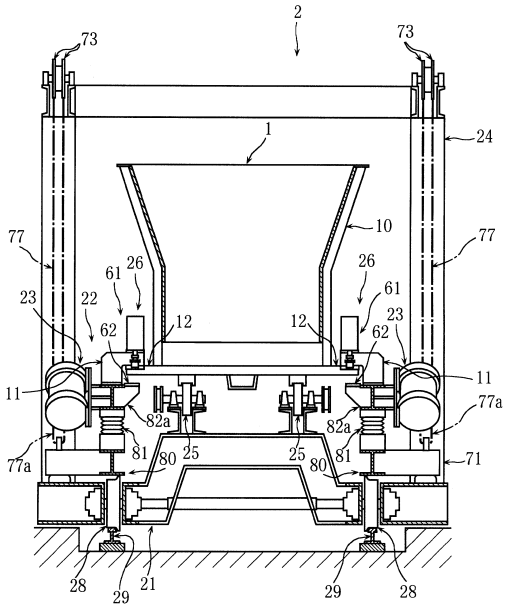
【図１６】



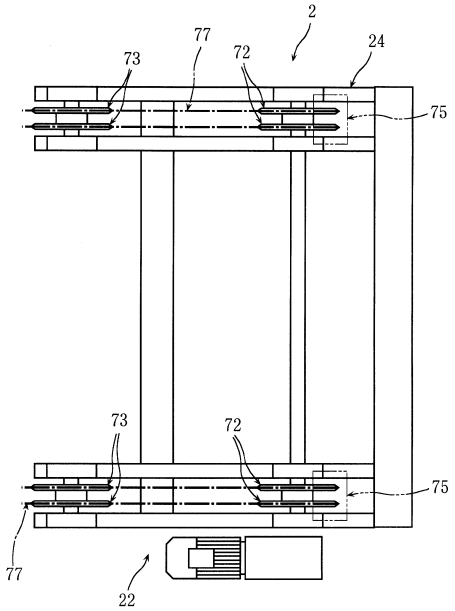
【図１７】



【図１８】


2
73
73
1
24
10
77
77
61
26
26
61
23
22
62
12
12
62
23
11
11
77a
82a
82a
77a
81
80
25
25
80
81
71
28
29
21
29
28

【図１９】


2
77
73
72
24
75
73
72
75
77
22

フロントページの続き

(72)発明者　山本　貢
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内
(72)発明者　野島　聡大
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内
(72)発明者　奥村　隆正
大阪府八尾市上尾町５丁目１番地の８　株式会社ナニワ炉機研究所内

審査官　佐藤　陽一

(56)参考文献　特開平０９－０５８８６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１５５２７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１０１５５３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２８２００４（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－３１７６０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２７Ｄ　　３／１２