

(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2008-264867
(P2008-264867A)

(43) 公開日 平成20年11月6日 (2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 C 9/02 (2006.01)	B 2 2 C 9/02 1 O 3 Z	4 E O 9 3
B 2 2 C 9/10 (2006.01)	B 2 2 C 9/10 U	
B 2 2 D 47/00 (2006.01)	B 2 2 D 47/00	
B 2 2 D 18/02 (2006.01)	B 2 2 D 18/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2007-263379 (P2007-263379)	(71) 出願人	000191009 新東工業株式会社 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2 8 番 1 2 号
(22) 出願日	平成19年10月9日 (2007. 10. 9)	(72) 発明者	岩崎 順一 愛知県豊川市穂ノ原 3 丁目 1 番地 新東工 業株式会社豊川製作所内
(31) 優先権主張番号	特願2007-86893 (P2007-86893)	(72) 発明者	羽片 豊 愛知県豊川市穂ノ原 3 丁目 1 番地 新東工 業株式会社豊川製作所内
(32) 優先日	平成19年3月29日 (2007. 3. 29)	F ターム (参考)	4E093 QD01
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

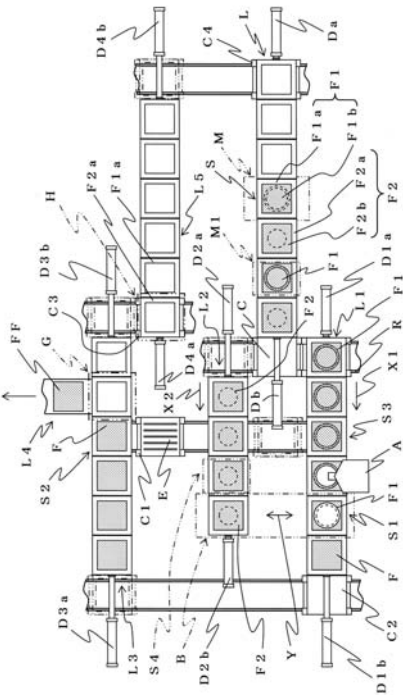
(54) 【発明の名称】 鋳物製品の鋳造設備

(57) 【要約】

【課題】 鋳物製品の生産効率の向上と鋳物製品の生産コストの削減を図ることができる鋳物製品の鋳造設備を提供する。

【解決手段】 鋳物製品を鋳造するのに必要な所定の量の溶融金属が注入される枠付下鋳型に枠付上鋳型を重ね合わせることにより、鋳物製品を鋳造する鋳造方法に用いられる鋳造設備は、下鋳枠と上鋳枠に下鋳型と上鋳型を造型する造型装置と、該造型装置により造型された枠付下鋳型を搬送させる下型搬送ラインと、該造型装置により造型された枠付上鋳型を搬送させる上型搬送ラインと、前記下型搬送ラインに沿って配置される注湯機と、該注湯機により注湯された枠付下鋳型に前記上型搬送ライン上の枠付上鋳型を重ね合せステーションにて重ね合わせるプレス装置とを備えている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鋳物製品を鋳造するのに必要な所定の量の溶融金属が注入される枠付下鋳型に枠付上鋳型を重ね合わせることににより、鋳物製品を鋳造する鋳造方法に用いられる鋳造設備であって、

下鋳枠と上鋳枠に下鋳型と上鋳型を造型する造型装置と、
該造型装置により造型された枠付下鋳型を搬送させる下型搬送ラインと、
該造型装置により造型された枠付上鋳型を搬送させる上型搬送ラインと、
前記下型搬送ラインに沿って配置される注湯機と、
該注湯機により注湯された枠付下鋳型に前記上型搬送ライン上の枠付上鋳型を重合せしめるステーションにて重ね合わせるプレス装置
とを備えてなる鋳物製品の鋳造設備。

10

【請求項 2】

前記注湯機が、前記重合せしめるステーションから上流位置の前記下型搬送ラインに沿って配置されてなる請求項 1 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【請求項 3】

前記プレス装置が、前記上型搬送ラインから前記枠付上鋳型を下型搬送ラインの前記枠付下鋳型上に移動させる走行台車を備えてなる請求項 2 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【請求項 4】

前記上型搬送ラインが前記下型搬送ライン上に並設されるとともに、該上型搬送ラインの搬送終了端の搬送路が移動可能に設けられ、該移動可能な搬送路上に前記プレス装置が配置されてなる請求項 2 記載の鋳物製品の鋳造設備。

20

【請求項 5】

前記プレス装置が、前記枠付下鋳型に重ね合わされた前記枠付上鋳型を該枠付下鋳型にプレスする加圧板を有する昇降手段と、該加圧板に前記枠付上鋳型を固定する固定手段とを備えてなる請求項 2 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【請求項 6】

前記上型搬送ラインに前記枠付上鋳型の上鋳型に中子を接合する中子セットステーションが配置されてなる請求項 1、2、3、4 または 5 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【請求項 7】

前記下型搬送ラインと上型搬送ラインとがそれぞれ円形状を呈するとともに、該円形状の下型搬送ラインと該円形状の上型搬送ラインが前記重合せしめるステーションにおいて交差するように配設されており、かつ前記造型装置が該下型搬送ラインと上型搬送ラインにそれぞれ配設されるとともに、該下型搬送ラインに注湯ステーションが配置されてなる請求項 1 記載の鋳物製品の鋳造設備。

30

【請求項 8】

前記円形状の下型搬送ライン内に前記下鋳枠に連結して枠付下鋳型を搬送する下型回転装置と前記円形状の上型搬送ライン内に前記上鋳枠に連結して枠付上鋳型を搬送する上型回転装置とが配設されてなる請求項 7 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【請求項 9】

前記下型回転装置と上型回転装置とが回転軸と該回転軸を回転自在にする駆動手段と該回転軸の回りに配設される連結具とを具備するとともに、前記プレス装置が該上型回転装置の連結具に連結されてなる請求項 8 記載の鋳物製品の鋳造設備。

40

【請求項 10】

前記円形状の上型搬送ラインに前記枠付上鋳型の上鋳型に中子を接合する中子セットステーションが配置されてなる請求項 7、8 または 9 記載の鋳物製品の鋳造設備。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は鋳物製品の鋳造設備に関する。さらに詳しくは、鋳物製品を鋳造するのに必要

50

な所定の量の溶融金属が注入される枠付下鋳型に枠付上鋳型を重ね合わせるにより、鋳物製品を鋳造する鋳造方法による鋳物製品の生産効率の向上と生産コストの削減を図ることができる鋳造設備に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、鋳物の歩留まりを上げる方法として、各種の鋳造型法によって造型された主型でありかつ鋳造方案を達成するのに必要なキャビティを有せず鋳物製品鋳造用として必要なキャビティだけを有する下鋳型と、各種の鋳造型法によって造型された主型でありかつ鋳造方案を達成するのに必要なキャビティを有せず前記下鋳型のキャビティとで鋳物製品鋳造用のキャビティを画成可能な突起部分を有する上鋳型とを用いて鋳造を行う方法であって、前記鋳物製品だけを鋳造するのに必要な量の溶融金属を前記下鋳型のキャビティ内に注入した後、前記上鋳型の突起部分を溶湯注入の前記キャビティ内に進入させて前記鋳物製品だけを鋳造するのに必要なキャビティを画成するようにして前記上鋳型を前記下鋳型に重ね合わせる鋳造方法（砂型プレスキャストリングプロセス）が提案されている（特許文献1参照）。

10

【0003】

この鋳造方法では、たとえば図28～29に示されるように、矢印X方向に枠付上鋳型501と枠付下鋳型502が交互に同一の搬送ライン503上を搬送している。そして、該搬送ライン503に両側に沿って、かつ対向してプレス装置504と注湯機505が配置されている。このプレス装置504は、矢印Y1方向に搬送ライン503上と搬送ライン503外へと進退自在に移動し、また注湯機505は、矢印Y2方向に搬送ライン503に対して進退自在に移動する。

20

【0004】

【特許文献1】特開2005-52871号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記プレス装置504と注湯機505が対向する配置となっているため、搬送ライン503から上鋳型501を持ち上げて一旦搬送ライン503から離れたのち、注湯機505が搬送ライン503に移動する。そして、注湯機505が下鋳型502へ注湯したのち、この注湯機505は搬送ライン503から離れるとともに、プレス装置504が搬送ライン503上に移動し、上鋳型501が下鋳型502に重ね合わされ、プレスされる。なお、このときの重ね合わされた上鋳型501と下鋳型502を上下鋳型506と言う。そして、その上下鋳型506が搬送されたのち、搬送ライン503からつぎの上鋳型501を持ち上げて一旦搬送ライン503から離れるまでのあいだ注湯機505は搬送ライン503から離れて待機している。

30

したがって、注湯機505は注湯したのち、つぎの上鋳型501が搬送ライン503から離れるまでのあいだ搬送ライン503に移動し、つぎの下鋳型502へ注湯することができないため、鋳物製品の生産効率を向上させることが難しいという問題がある。

【0006】

また、プレス装置504と注湯機505が干渉しないように、注湯後すぐに注湯機505を後退させ、プレスの完了した上下鋳型506が注湯機505の前から搬送され、つぎの上鋳型501が搬送ライン503から離れたのち、注湯機505を前進させる動作を行っている。注湯機505の注湯は取鍋傾動方式を採用しているため、注湯機505を移動させるには注湯後の取鍋507の戻し角度を大きくする必要がある。これによりつぎの下鋳型502へ注湯する際、溶融金属が取鍋口507aから注がれるまでの時間が多く掛かるという問題もある。鋳物製品の生産コストに占める溶解・注湯工程の割合は大きく、鋳物製品の生産コストを削減させるためには注湯機の稼働率を向上させることが重要となる。

40

【0007】

50

そこで、本発明は、叙上の事情に鑑み、鋳物製品の生産効率の向上と鋳物製品の生産コストの削減を図ることができる鋳物製品の鋳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】

【0008】

本発明の鋳物製品の鋳造設備は、鋳物製品を鋳造するのに必要な所定の量の溶融金属が注入される枠付下鋳型に枠付上鋳型を重ね合わせることにより、鋳物製品を鋳造する鋳造方法に用いられる鋳造設備であって、下鋳枠と上鋳枠に下鋳型と上鋳型を造型する造型装置と、該造型装置により造型された枠付下鋳型を搬送させる下型搬送ラインと、該造型装置により造型された枠付上鋳型を搬送させる上型搬送ラインと、前記下型搬送ラインに沿って配置される注湯機と、該注湯機により注湯された枠付下鋳型に前記上型搬送ライン上の枠付上鋳型を重ね合せステーションにて重ね合わせるプレス装置とを備えてなることを特徴としている。

10

前記注湯機が、前記重ね合せステーションから上流位置の前記下型搬送ラインに沿って配置されているのが好ましい。

前記プレス装置が、前記上型搬送ラインから前記枠付上鋳型を下型搬送ラインの前記枠付下鋳型上に移動させる走行台車を備えているのが好ましい。

前記上型搬送ラインが前記下型搬送ライン上に並設されるとともに、該上型搬送ラインの搬送終了端の搬送路が移動可能に設けられ、該移動可能な搬送路上に前記プレス装置が配置されているのが好ましい。

前記プレス装置が、前記枠付下鋳型に重ね合わされた前記枠付上鋳型を該枠付下鋳型にプレスする加圧板を有する昇降手段と、該加圧板に前記枠付上鋳型を固定する固定手段とを備えているのが好ましい。

20

前記上型搬送ラインに前記枠付上鋳型の上鋳型に中子を接合する中子セットステーションが配置されているのが好ましい。

また、前記下型搬送ラインと上型搬送ラインとがそれぞれ円形状を呈するとともに、該円形状の下型搬送ラインと該円形状の上型搬送ラインが前記重ね合せステーションにおいて交差するように配設されており、かつ前記造型装置が該下型搬送ラインと上型搬送ラインにそれぞれ配設されるとともに、該下型搬送ラインに注湯ステーションが配置されているのが好ましい。

前記円形状の下型搬送ライン内に前記下鋳枠に連結して枠付下鋳型を搬送する下型回転装置と前記円形状の上型搬送ライン内に前記上鋳枠に連結して枠付上鋳型を搬送する上型回転装置とが配設されているのが好ましい。

30

前記下型回転装置と上型回転装置とが回転軸と該回転軸を回転自在にする駆動手段と該回転軸の回りに配設される連結具とを具備するとともに、前記プレス装置が該上型回転装置の連結具に連結されているのが好ましい。

さらに、前記円形状の上型搬送ラインに前記枠付上鋳型の上鋳型に中子を接合する中子セットステーションが配置されているのが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、枠付下鋳型に注湯した直後に、該下鋳型を注湯機の前からプレス装置の重ね合せステーションに移動させ、枠付上鋳型を下降させてプレスすることができる。この注湯機の前では注湯後の枠付下鋳型が移動したのち、すぐにつぎの枠付下鋳型が移動して来るため、注湯機の停止時間は該下鋳型の搬送時間のみとなる。これにより、鋳物製品の生産効率の向上を図ることができる。

40

また、注湯機を枠付下鋳型に向かって前後に移動させる必要がないため、注湯機を取鍋の傾動戻し角度を最小限にでき、注湯待ち時間は該下鋳型の搬送時間のみであるため、サイクルタイムが約1/2になり、注湯機の稼働率が向上する。このため、鋳物製品の生産コストの削減を図ることができる。

さらに、注湯機の待ち時間が少なくなることで、取鍋内の溶湯温度（溶融金属の温度）の低下が減少するため、溶融金属の表面における反応生成物の発生量を減少させることが

50

できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明は、鋳物製品を鋳造するのに必要な所定の量の溶融金属が注入される枠付下鋳型に枠付上鋳型を重ね合わせることにより、鋳物製品を鋳造する鋳造方法に用いられる鋳造設備である。そして、下型搬送ラインに沿って配置されている注湯機により注湯された枠付下鋳型に上型搬送ライン上の枠付上鋳型を重ねせステーションにて重ね合わせしたのち、プレス成形を行う。本発明では、注湯機を移動させないで、注湯された枠付下鋳型を移動させる方式を採用することにより、鋳物製品の生産効率の向上と、注湯機の稼働率を向上させて鋳物製品の生産コストの削減を図る。

10

前記下型搬送ラインと上型搬送ラインは水平方向に並設、上下方向に並設または円形状（閉ループ状）に並設することができる。

前記下鋳型および上鋳型は、生型、シェル型、コールドボックス法鋳型または自硬性鋳型などの各種の鋳型造型法を用いて適宜造型することができる。また、本発明は上鋳型または下鋳型に中子を配置することがある。また、本発明の鋳型には多孔性金型も含まれる。さらに、鋳型造型法は、スクイズ、ブロースクイズ、流気加圧造型法またはこれらの複合に限らず、切削、流し込み方法などの造型方法とすることができる。なお、前記鋳物製品とは、たとえば解枠後の鋳型から取り出された一般の鋳物素材から、湯口、湯道および堰などの湯口系、押湯、揚りおよびガス抜きなどの鋳造方案を取り除いたものであって、機械に最終部品として取り付けられたり、単独で販売される状態のものをいい、たとえば円形のプレーキドラムや四角いケースなどである。また、前記溶融金属とは、鉄や非鉄金属が溶解して下鋳型に注入可能なものをいう。

20

【0011】

以下、添付図面に基づいて本発明の鋳造設備を説明する。図1～2に示されるように、本発明の一実施の形態にかかわる鋳造設備は、造型ラインL上に下鋳枠F1aと上鋳枠F2aに下鋳型F1bと上鋳型F2bを造型ステーションSで造型する造型装置Mと、矢印X1方向に下鋳枠F1aに下鋳型F1bが造型された枠付下鋳型F1を搬送させる下型搬送ラインL1と、該枠付下鋳型F1に重ねられる上鋳枠F2aに上鋳型F2bが造型された枠付上鋳型F2を矢印X2方向に搬送させる上型搬送ラインL2と、前記下型搬送ラインL1に沿って配置される注湯機Aと、該注湯機Aにより注湯された枠付下鋳型F1に前記上型搬送ラインL2上の枠付上鋳型F2を重ねせステーションS1にて重ね合わせるプレス装置Bとを備えている。

30

【0012】

本実施の形態では、前記造型装置Mは前記下鋳型F1bと上鋳型F2bを交互に造型する1つの造型装置にされているため、造型ラインLに枠付下鋳型F1を反転させる反転装置M1が設置されている。なお、前記造型装置Mは、下鋳型F1bと上鋳型F2bをそれぞれ造型するために、2つ設置することもできる。2つの造型装置を設置する場合、造型ラインを分岐させる構成を省くことができる。

【0013】

また、前記注湯機Aは、取鍋傾動方式の注湯機であって前記上鋳型F2を該下鋳型F1に重ね合わせる重合せステーションS1から上流位置の前記下型搬送ラインL1に沿って配置されている。

40

また、前記下型搬送ラインL1と上型搬送ラインL2は、前記造型装置Mが配置される造型ラインLから、たとえばチェーン駆動によりレールR上を往復移動するトラバーサーCを有するトラバーサー機構を介して分岐され、並列して配設されている。

【0014】

そして、前記枠付下鋳型F1と枠付上鋳型F2は、プッシュシリンダDaとクッションシリンダDbを操作して交互に前記トラバーサーCに載せて下型搬送ラインL1と上型搬送ラインL2の搬送入り口に移動されたのち、該下型搬送ラインL1と上型搬送ラインL2の搬送入り口と搬送終了端に配置されるプッシュシリンダD1a、D2aとクッション

50

シリンダ D 1 b、D 2 b により下型搬送ライン L 1 と上型搬送ライン L 2 へ1つずつ搬入される。

【0015】

この下型搬送ライン L 1 に搬入された枠付下鋳型 F 1 の下部には、冷却ライン L 3 の定盤外しステーション S 2 に設けられる昇降リフト（図示せず）により外されたローラ付き定盤 E が、トラバーサー C 1 に載せられて定盤セットステーション S 3 に移動されたのち、該定盤セットステーション S 3 に設けられる昇降リフト（図示せず）により配置（セット）される。以後、枠付下鋳型 F 1 は定盤 E に載せられて搬送される。定盤に載置された枠付下鋳型 F 1 は、注湯後、前記下型搬送ライン L 1 上の重合セステーション S 1 に移動される。そして、この枠付下鋳型 F 1 には前記プレス装置 B に固定される枠付上鋳型 F 2 を Y 方向に移動して重ね合わせてプレス完了する。このプレス完了した状態の上下鋳型 F は、プッシャシリンダ D 1 a とクッションシリンダ D 1 b を作動させてトラバーサー C 2 に載せられて、冷却ライン L 3 の入り口に移動される。

10

【0016】

そして、プッシャシリンダ D 3 a とクッションシリンダ D 3 b により冷却ライン L 3 に移送される。ついで、上下鋳型 F を載置する定盤 E を取り外したのち、鋳型ばらし装置 G により上下鋳枠 F 1 a、F 2 a から抜き出された鋳型 F F は冷却ライン L 4 に移送される。この上下鋳枠 F 1 a、F 2 a はトラバーサー C 3 に載置されたのち、枠分離装置 H の昇降クランプ部材（図示せず）によりクランプされた上鋳枠 F 2 a を上昇し、プッシャシリンダ D 4 a およびクッションシリンダ D 4 b により下鋳枠 F 1 a を枠循環ライン L 5 に移送させる。ついで、枠分離装置 H によりクランプされた上鋳枠 F 2 a を下降したのち、クランプを解除させ、プッシャシリンダ D 4 a およびクッションシリンダ D 4 b により上鋳枠 F 1 a を枠循環ライン L 5 に移送させる。こうして、順次分離された下鋳枠 F 1 a と上鋳枠 F 2 a は、トラバーサー C 4 に載置されたのち、前記造型ライン L に移送される。

20

以下、前記枠付下鋳型 F 1 と枠付上鋳型 F 2 はとくに区別する場合を除いて単に下鋳型 F 1 および上鋳型 F 2 という。

【0017】

前記プレス装置 B は、図 2 ～ 3 に示されるように、下型搬送ライン L 1 と上型搬送ライン L 2 とのあいだを移動できるように、矢印 Y 方向に往復移動する走行台車 1 に連結される可動フレーム 2 と、該可動フレーム 2 に設けられる昇降手段 3 と、該昇降手段 3 のロッド 3 a の先端部 3 b に連結される加圧板 4 と、該加圧板 4 の四隅に立設されるガイドロッド 5 と、上鋳型 F 2 を前記加圧板 4 の 4 辺のうち対向する 2 辺から支持する、たとえば 4 個の固定手段 6 と、下鋳型 F 1 に重ね合わされた該上鋳型 F 2 が注湯後の溶融金属 7 および該下鋳型 F 1 から受ける加圧力（該下鋳型 F 1 の凹部 8 に注がれた溶融金属 7 および上下鋳型の見切り面から受ける圧力）を検出する検出手段 9 と、制御手段 10 とを備えている。なお、前記ガイドロッド 5 は、本実施の形態では、加圧板 4 の四隅に立設されているが、本発明においては、これに限定されるものではなく、たとえば加圧板 4 の対角位置に立設することもできる。

30

【0018】

前記昇降手段 3 は、電動式、油圧式または空気圧式によりロッド 3 a が昇降可能であれば、本発明において、とくに限定されるものではなく、実施の形態では、位置および速度を高精度に制御できる電動サーボシリンダが用いられている。この電動サーボシリンダには、ねじ機構、駆動モータおよび位置検出器としてのロータリーエンコーダなどが内蔵されている。なお、この位置および速度を制御できる電動サーボシリンダに代えて、速度を制御できる電動サーボシリンダと位置を検出して位置決めを制御するために、リニアスケールを用いることもできる。

40

また、前記固定手段 6 は、前記上鋳型 F 2 を加圧板 4 に支持することができる構成であれば、とくに限定されるものではないが、たとえばエアシリンダなどの駆動機構と該駆動機構の作動により回転または伸縮するクランク部材とから構成することができる。または、電磁力を用いた支持構造や、吸引力を用いた支持構造とすることもできる。

50

また、前記検出手段 9 は、上鑄型 F 2 が溶融金属 7 および下鑄型 F 1 から受ける加圧力を検出する機能を有していれば、とくに限定されるものではなく、前記昇降手段 3 の種類により適宜選定することができる。本実施の形態では、昇降手段 3 として電動サーボシリンダが用いられているので、前記昇降手段 3 のロッド先端部 3 b に設けられるロードセルが選定されている。

また、前記制御手段 10 は、前記走行台車の往復移動の動作回路、昇降手段 3 の昇降動作である上昇速度や下降速度、停止を制御する動作回路、固定手段 6 の動作回路およびこれらの動作回路を連動して制御する回路ならびに予め入力される情報などを記憶させるメモリなどから構成されている。

【0019】

10

以下、本実施の形態における鑄造設備の鑄造工程を説明する。まず、図 3 ~ 4 に示されるように、上鑄型 F 2 の造型後、上型搬送ライン L 2 の搬送コンベヤ、たとえばローラコンベヤ 5 1 により搬送されて来た反転状態の上鑄型 F 2 を、上型搬送ライン L 2 上で待機しているプレス装置 B における昇降手段 3 のロッド 3 a を伸長作動させて加圧板 4 を下降し固定手段 6 により加圧板 4 に支持したのち、ロッド 3 a を収縮作動させ上型搬送ライン L 2 上から前進して下型搬送ライン L 1 の重合セステーション S 1 の上方に移動して待機させる。また、下鑄型 F 1 の造型後、下型搬送ライン L 1 のローラコンベヤ 5 2 により搬送されて来たのち、下鑄型 F 1 が、重合セステーション S 1 の上流位置に、たとえば該下鑄型 F 1 を載置する定盤 E の四隅に形成される開口部を通して位置決めシリンダ 5 4 のロッドを差し込み、注湯される位置に固定される。

20

【0020】

ついで、図 5 に示されるように、注湯機 A の取鍋 5 5 を傾動し該下鑄型 F 1 の凹部 8 にキャピティ容積に対して所定の量の溶融金属 7 を注湯する。

【0021】

ついで、図 3 および図 6 ~ 7 に示されるように、注湯が終了次第、前記位置決めシリンダ 5 4 のロックを解除し下鑄型 F 1 を重合セステーション S 1 の上方に移動して待機するプレス装置 B の下に搬送させたのち、下部に設置されるルール 5 3 上に乗り移り、ついで昇降手段 3 のロッド 3 a を伸長作動させて上鑄型 F 2 を下鑄型 F 1 に重ね合わせる。このとき、注湯機 A の前では注湯後の下鑄型 F 1 が搬送されて、すぐにつぎの下鑄型 F 1 が搬送されて来るため、取鍋 5 5 の傾動を開始する。プレス装置 B は、所定の加圧力に達する、鑄型を押し込み過ぎない位置（プレス完了位置）で上鑄型 F 2 の下降を停止する。

30

【0022】

ついで、図 8 に示されるように、該下鑄型 F 1 に注湯を開始している最中に、所定の時間経過後上鑄型 F 2 の固定支持を解除し、プレス作業を完了する。そして、プレス装置 B のロッド 3 a を上昇させるとともに、プレス完了後の鑄型 F を搬送させる。そして、図 9 に示されるように、プレス装置 B は注湯された下鑄型 F 1 が搬送されてくる前に、上型搬送ライン L 2 からつぎの上鑄型 F 2 を支持して該上鑄型 F 2 をすぐにプレス可能な状態に準備できるように重合セステーション S 1 の上に待機される。

【0023】

本実施の形態では、下鑄型に注湯した直後に、該下鑄型を注湯機の前からプレス装置の重合セステーションに移動させ、上方で待機させていた上鑄型を下降させてプレスすることができる。このため、注湯機の停止時間を下鑄型の搬送時間とすることができる。これにより、鑄物製品の生産効率の向上を図ることができる。

40

また、注湯に際し、注湯機は下鑄型に向かって前後に移動しないため、注湯機を取鍋の傾動戻し角度を最小限にでき、注湯待ち時間を下鑄型の搬送時間とすることができる。

さらに、注湯機の待ち時間が少なくなることで、取鍋内の溶湯温度（溶融金属の温度）の低下を減少させるため、溶融金属の表面における反応生成物の発生量を減少させることができる。

【0024】

なお、本実施の形態では、上型搬送ラインが下型搬送ラインに並列して配設されている

50

が、本発明においては、これに限定されるものではなく、上型搬送ラインを下型搬送ラインの上方に配設することができる。たとえば図10に示されるように、下型搬送ラインL1の上方に配設された上型搬送ラインL2のローラコンベア61がメインコンベア61aと搬送終了端の搬送路61bとから構成されている。この搬送路61bはスライド自在に移動可能に設けられている。かかる実施の形態では、該移動可能な搬送路61b上にプレス装置B1を配置する。そして、図11に示されるように、該搬送路61b上の上鑄型F2をプレス装置B1の固定手段により固定したのち、該搬送路61bを移動させる。ついで、下型搬送ラインL1の重合セステーションS1に搬送されている注湯済の下鑄型F1に重ね合わせてプレス作業を完了することができる。前記プレス装置B1としては、前記プレス装置Bの昇降手段および固定手段を用いることができる。

10

【0025】

また、本実施の形態では、図3に示されるように、前記上鑄型F2には膨出部11が一体に造型されているが、本発明においては、これに限定されるものではなく、この膨出部11を別途中子造型装置により造型することができる。そして、図1に示されるように、中子セットステーションS4において上鑄型に中子としての膨出部11を接合することもできる。

【0026】

つぎに、本発明の他の実施の形態にかかわる鑄造設備を説明する。図12～13に示されるように、本実施の形態では、下型搬送ラインL1と上型搬送ラインL2とがそれぞれ円形状を呈している。この円形状の下型搬送ラインL1と円形状の上型搬送ラインL2は重合セステーションS1において垂直方向の上下に交差するように配設されている。図12において、符号Zは下鑄棒F1a、棒付下鑄型F1、上鑄棒F2aおよび棒付上鑄型F2が搬送される回転方向を示している。図12において、符号303は後述する鑄型FFの搬送コンベアである。

20

【0027】

該下型搬送ラインL1には、図12および図14に示されるように下型用造型装置101が配設される下型造型ステーションSS2aと図12に示されるように注湯機Aが配設される注湯ステーションSS3が配置されている。この注湯機Aは前記下型搬送ラインL1に沿って配置されている。

【0028】

本実施の形態では、図12～13に示されるように前記下型搬送ラインL1の中央部の垂直方向に棒付下鑄型F1を搬送する下型回転装置102が配設されている。この下型回転装置102は、上端が固定フレーム103に軸支される回転軸104と、該回転軸104の下端に設けられ、該回転軸104を回転自在にする駆動手段105と、該回転軸104の回りの上下位置に配設（固定）される連結具としての一对の円板106a、106bを具備している。そして、この回転軸104の回りの円板106aには、造型時に下鑄棒F1aと後述するパターンプレート214との隙間が大きくならないように使用されるシリンダ107が上向き方向に3個配設されるとともに、円板106bには該シリンダ107のロッド107aをガイドするガイドロッド108が設けられている。

30

本実施の形態では、シリンダ107が円板106aに3個配設され、ガイドロッド108が用いられているが、本発明においては、これに限定されるものではない。

40

前記下鑄棒F1aはシリンダ107のロッド107aに連結されているとともに、該シリンダ107は造型された下鑄型F1bを搬送できるように回転軸104の回りに配設されている。

なお、本実施の形態では、造型時に使用されるシリンダ107が用いられ、これに下鑄棒F1aが連結されているが、本発明においては、パターンプレートを上下移動可能とすることでこのシリンダ107を省いて下鑄棒F1aを円板106aに連結することもできる。

【0029】

前記上型搬送ラインL2には、図12および図15に示されるように上型用造型装置2

50

01が配設される上型造型ステーションSS2bと図12～13に示されるように枠付上鋳型F2の上鋳型F2bに後述する中子224を接合する中子セットステーションSS4が配置されている。

本実施の形態では、前記上型搬送ラインL2の中央部の垂直方向に枠付上鋳型F2を搬送する上型回転装置202が配設されている。この上型回転装置202は、プレス装置B2として、プレス時に上鋳型F2を下降させるために使用する加圧シリンダ207が下向きに取り付けられている以外は前記下型回転装置102と同じ構成とすることができる。また、前記加圧シリンダ207は造型時にも使用される。

すなわち、上型回転装置202は、固定フレーム103に軸支される回転軸204と、該回転軸204の下端に設けられ、該回転軸204を回転自在にする駆動手段205と、該回転軸204の回りの上下位置に配設（固定）される連結具としての一对の円板206a、206bを具備している。なお、図13における符号207aは加圧シリンダ207のロッドであり、符号208はガイドロッド208である。

また、前記上鋳型F2aは加圧シリンダ207のロッド207aに連結されているとともに、該加圧シリンダ207は造型された上鋳型F2bを搬送できるように回転軸204の回りに配設されている。

前記シリンダ107および加圧シリンダ207としては、油圧シリンダまたは電動シリンダとすることができる。

なお、本実施の形態におけるプレス装置B2では、加圧シリンダ207が円板206aに3個配設され、ガイドロッド208が用いられているが、本発明においては、これに限定されるものではない。

【0030】

前記下型用造型装置101は、アンダーブロー方式の造型装置であって、図14に示されるように、下盛枠111と、ブローヘッド112を昇降可能なスクイズシリンダ113と、パターンプレート114を昇降可能なシリンダ115と、前記ブローヘッド112に砂116を供給する鑄物砂タンク117とを備えている。前記ブローヘッド112には、ノズル112aを有するブロープレート112bが取り付けられている。なお、図12～13においては、造型ステーションSS2aの位置をわかりやすくするために下型用造型装置101を省いている。

【0031】

また、前記上型用造型装置201は、トップブロー方式の造型装置であって、図15に示されるように、上盛枠211と、ブローヘッド212を昇降可能なスクイズシリンダ213と、パターンプレート214を昇降可能なシリンダ215と、前記ブローヘッド212に砂116を供給する鑄物砂タンク217とを備えている。前記ブローヘッド212には、ノズル212aを有するブロープレート212bが取り付けられている。なお、図12～13においては、造型ステーションSS2bの位置をわかりやすくするために上型用造型装置201を省いている。

【0032】

また、前記中子セットステーションSS4には、図13に示されるように、中子装着装置220が設けられている。この中子装着装置220は、下機枠221aと、摺動自在な上機枠221bと、該下機枠221bの上端フレームに支持された駆動シリンダ装置222と、該駆動シリンダ装置222のピストンロッド222aの先端に固定された支持具223とを具備している。前記駆動シリンダ装置222のピストンロッド222aを伸長作動させて中子224を上昇させると、中子224の先端突起が上鋳型F2bの凹嵌部225に接合される。

【0033】

なお、本実施の形態では、下型搬送ラインに下型造型ステーションが配置され、かつ上型搬送ラインに上型造型ステーションが配置されているが、本発明においては、これに限定されるものではなく、下型搬送ライン上から下型造型ステーションと上型搬送ライン上から上型造型ステーションを省くことができる。たとえば下型搬送ラインと上型搬送ライ

10

20

30

40

50

ンの外側に設置される造型装置の下型造型ステーションと上型造型ステーションから下型搬送ラインと上型搬送ラインに下鑄型と上鑄型を移し替えることができる。この場合、本実施の形態とは異なり、鑄枠を上型回転装置と下型回転装置に載置できる構造、たとえば差込み構造とすることができる。

【0034】

以下、本実施の形態における鑄造設備の鑄造工程を説明する。まず、図16～17に示されるように、下型造型ステーションSS2aにて下鑄枠F1aに下鑄型F1bを造型するとともに、上型造型ステーションSS2bにて上鑄枠F2aに上鑄型F2bを造型する（造型工程）。この上鑄型F2bの造型中に中子224を中子装着装置220の支持具223に装着する。

10

【0035】

ついで、図18～20に示されるように、下型造型ステーションSS2aから造型後の下鑄型F1を注湯ステーションSS3の位置まで回転軸104を回転させたのち、注湯機Aを傾動させて下鑄型F1bの凹部120に所定の量の熔融金属121を注入する（注湯工程）。また、同様に上型造型ステーションSS2bから造型後の上鑄型F2を中子セットステーションSS4の位置まで回転軸204を回転させる。なお、符号Zは回転方向である。

また、中子装着装置220の支持具223に中子224をセットする（中子セット工程）。そして、前記注湯工程中に、駆動シリンダ装置222のピストンロッド222aを伸長作動させて中子224を上昇させて、上鑄型F2bの凹嵌部225に接合させる。

20

前記注湯工程および中子セット工程中に前記下型造型ステーションSS2aおよび上型造型ステーションSS2bにおいて、つぎの下鑄型F1bおよび上鑄型F2bの造型を行う。

【0036】

ついで、図21～22に示されるように、注湯が完了した下鑄型F1と中子224がセット完了した上鑄型F2は、回転軸104、204を回転してそれぞれ重合せステーションS1の位置まで搬送される。そして、加圧シリンダ207を伸長作動させて上鑄型F2を下鑄型F1に重ね合わせる（重合せ工程）。この重合せ工程中に前述と同じように造型工程、注湯工程および中子セット工程を行う。なお、図21～22において、符号220は中子装着装置、符号224は中子、符号Aは注湯機および符号Zは回転方向である。

30

【0037】

ついで、図23～24に示されるように、重合せステーションS1にて加圧シリンダ207は、鑄型を押し込み過ぎない位置（プレス完了位置）で上鑄型F2の下降を停止する（プレス工程）。そして、下鑄型F1に注湯を開始している最中に、所定の時間経過後上鑄型F2の加圧を解除し、プレス作業を完了する。このとき、プレス工程に際して下鑄型F1を受け具301により支えるようにする。そして、このプレス工程中に前述と同じように造型工程、注湯工程および中子セット工程を行う。なお、図23～24において、符号220は中子装着装置、符号224は中子および符号Aは注湯機である。

【0038】

ついで、図25～26に示されるように、プレス作業を終えた鑄型FFは受け具301を下降させながら押出具302により上下鑄型Fの上鑄枠F1aと下鑄枠F2aから抜き出されたのち、搬送コンベア303に押し出され冷却ラインに移送される（抜粋工程）。そして、この抜粋工程完了時には、前記造型工程、中子セット工程および接合も完了している。なお、図25～26において、符号220は中子装着装置、符号224は中子および符号Aは注湯機である。

40

【0039】

ついで、図27に示されるように、回転軸104、204を回転させて下鑄枠F1aと上鑄枠F2aを造型ステーションSS2aとSS2bに搬送するとともに、下鑄型F1と上鑄型F2を重合せステーションS1、注湯ステーションSS3および中子ステーションSS4に搬送し、引き続き前記造型工程、注湯工程、中子セット工程と接合および抜粋工

50

程を行い、順次鑄型を冷却ラインに移送する。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、枠付下鑄型に注湯した直後に、該下鑄型を注湯機の前からプレス装置の重合セクションに移動させ、枠付上鑄型を下降させてプレスすることができる。これにより、鑄物製品の生産効率の向上を図ることができる。

また、注湯に際し、注湯機は下鑄型に向かって前後に移動しないため、注湯機を取鍋の傾動戻し角度を最小限にでき、注湯待ち時間を下鑄型の搬送時間とすることができる。

さらに、注湯機の待ち時間が少なくなることで、取鍋内の溶湯温度（熔融金属の温度）の低下を減少させるため、熔融金属の表面における反応生成物の発生量を減少させることができる。

10

【 0 0 4 1 】

なお、本実施の形態では、注湯機として取鍋傾動方式の注湯機が用いられているが、本発明においては、これに限定されるものではなく、たとえば取鍋の底部に形成したノズル孔をストッパーで開閉して下鑄型に注湯する方式の注湯機を用いることができる。

さらに、本実施の形態では、注湯機は下鑄型に対して直角方向に移動させないように設置されているが、下鑄型の移動にともなって同期して下型搬送ラインに沿って移動させることもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態にかかわる鑄造設備の概略構成を示す平面図である。

20

【 図 2 】 図 1 の要部を示す概略図である。

【 図 3 】 図 2 の左側から見た部分断面図である。

【 図 4 】 本発明の一実施の形態にかかわる鑄造設備の鑄造工程を説明する図である。

【 図 5 】 注湯状態を説明する図である。

【 図 6 】 注湯後の下鑄型の搬送状態を説明する図である。

【 図 7 】 下鑄型に上鑄型を重ね合わせる状態と取鍋の傾動を説明する図である。

【 図 8 】 プレス完了状態と注湯の開始状態を説明する図である。

【 図 9 】 プレス装置の下方に注湯後のつぎの下鑄型を搬送させる状態を説明する図である。

【 図 1 0 】 下型搬送ラインと上型搬送ラインとを上下に並設した実施の形態を説明する図である。

30

【 図 1 1 】 図 1 0 のプレス作業を説明する図である。

【 図 1 2 】 本発明の他の実施の形態にかかわる鑄造設備の概略構成を示す平面図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 の I - I 線断面の展開図である。

【 図 1 4 】 下型造型装置を説明する部分断面図である。

【 図 1 5 】 上型造型装置を説明する部分断面図である。

【 図 1 6 】 本発明の他の実施の形態にかかわる鑄造設備の鑄造工程における造型工程を説明する図である。

【 図 1 7 】 図 1 6 の I 1 - I 1 線断面の展開図である。

【 図 1 8 】 造型後の枠付上鑄型と枠付下鑄型の回転状態を示す図である。

40

【 図 1 9 】 注湯状態と中子セット状態を説明する図である。

【 図 2 0 】 図 1 9 の I 2 - I 2 線断面の展開図である。

【 図 2 1 】 上下鑄型の重合せ状態を説明する図である。

【 図 2 2 】 図 2 1 の I 3 - I 3 線断面の展開図である。

【 図 2 3 】 プレス完了状態を説明する図である。

【 図 2 4 】 図 2 3 の I 4 - I 4 線断面の展開図である。

【 図 2 5 】 抜き枠状態を説明する図である。

【 図 2 6 】 図 2 5 の I 5 - I 5 線断面の展開図である。

【 図 2 7 】 抜き枠後の枠付上鑄型と枠付下鑄型の回転状態を示す図である。

【 図 2 8 】 従来の鑄造設備の概略構成図である。

50

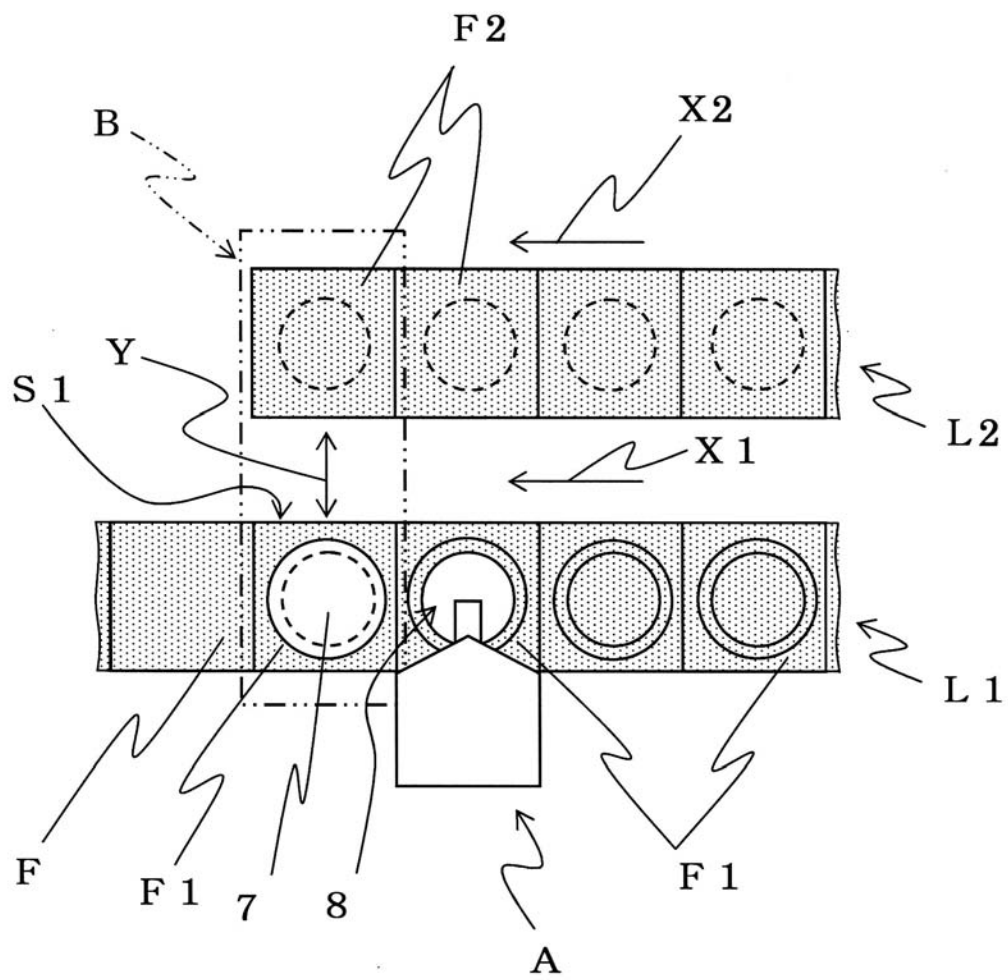
【図 2 9】図 2 8 の左側から見た部分断面図である。

【符号の説明】

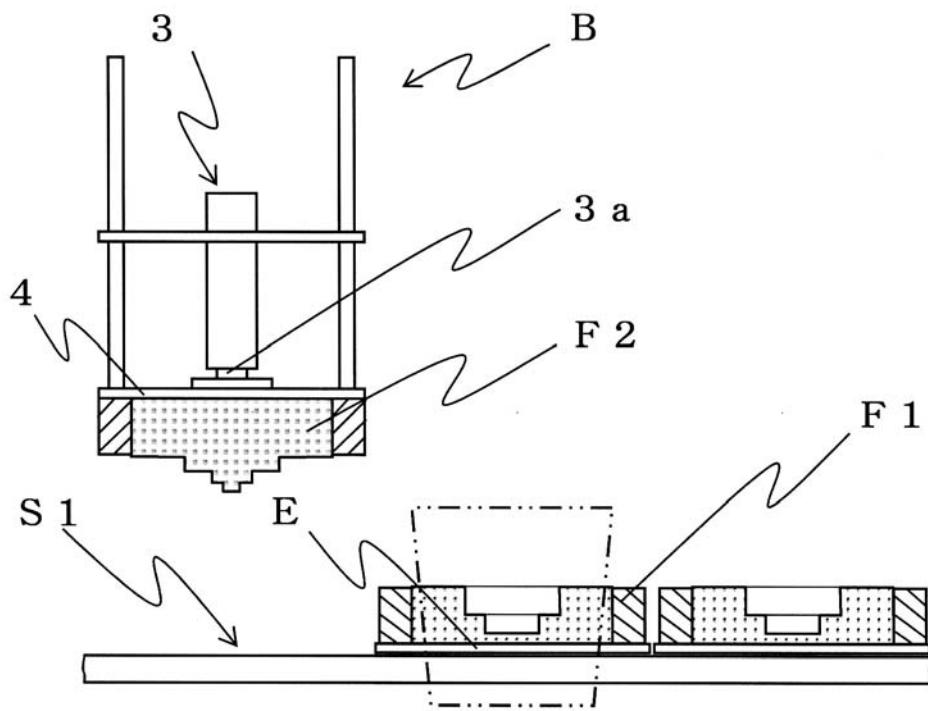
【 0 0 4 3 】

A	注湯機	
B、B 1、B 2	プレス装置	
F	鑄型	
F 1	枠付下鑄型	
F 1 a	下鑄枠	
F 1 b	下鑄型	
F 2	枠付上鑄型	10
F 2 a	上鑄枠	
F 2 b	上鑄型	
L	造型ライン	
L 1	下型搬送ライン	
L 2	上型搬送ライン	
M	造型装置	
S 1	重合セステーション	
S S 2 a	下型造型ステーション	
S S 2 b	上型造型ステーション	
S S 3	注湯ステーション	20
S S 4	中子セットステーション	
1	走行台車	
2	可動フレーム	
3	昇降手段	
4	加圧板	
5	ガイドロッド	
6	固定手段	
7	溶融金属	
9	検出手段	
1 0	制御手段	30
1 0 1	下型用造型装置	
1 0 2	下型回転装置	
1 0 4、2 0 4	回転軸	
2 0 1	上型用造型装置	
2 0 2	上型回転装置	
2 0 7	加圧シリンダ	

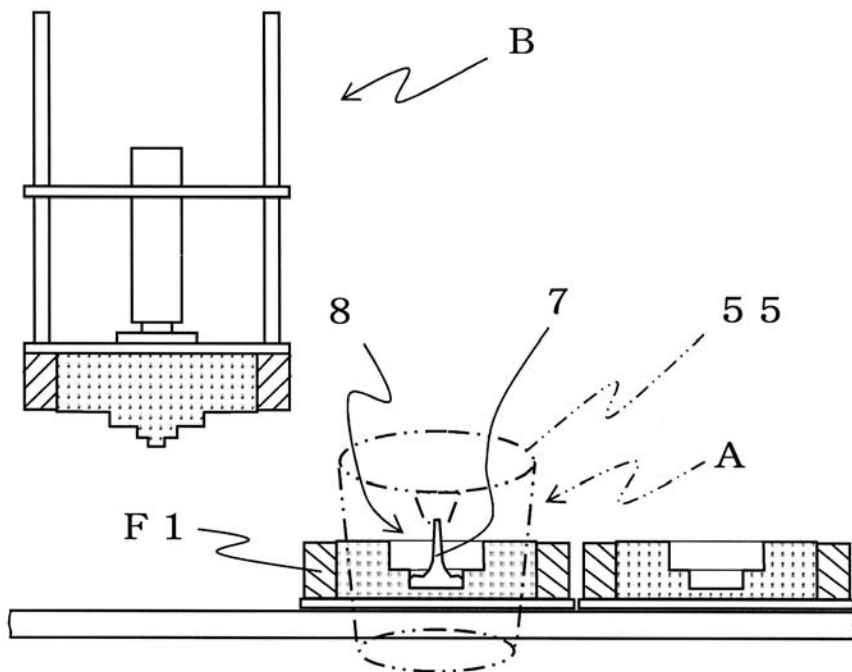
【図 2】



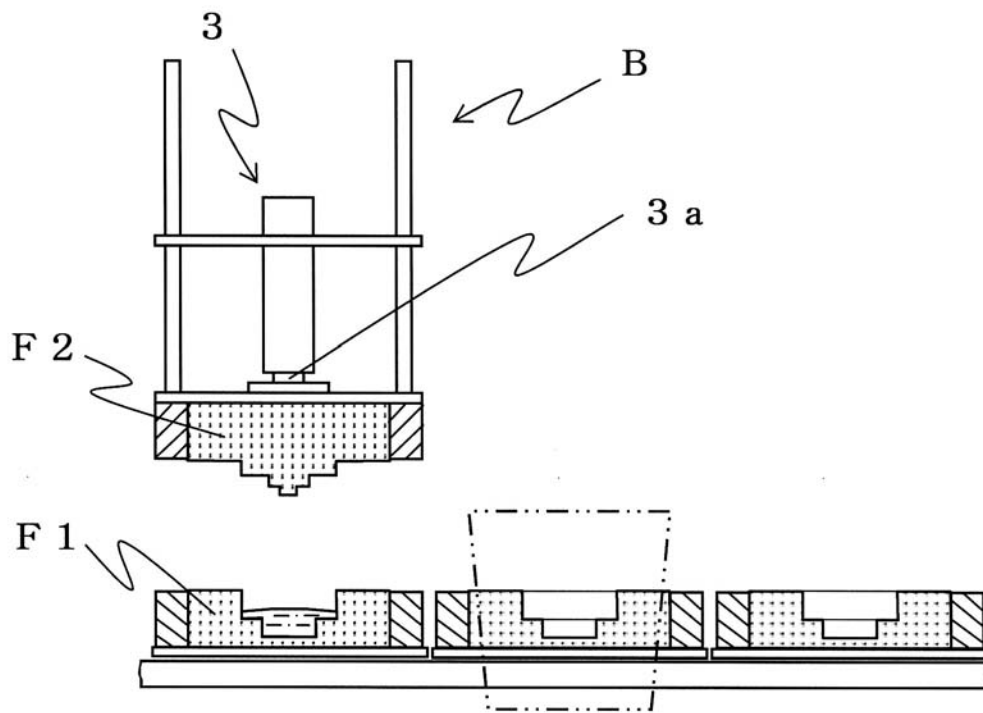
【図 4】



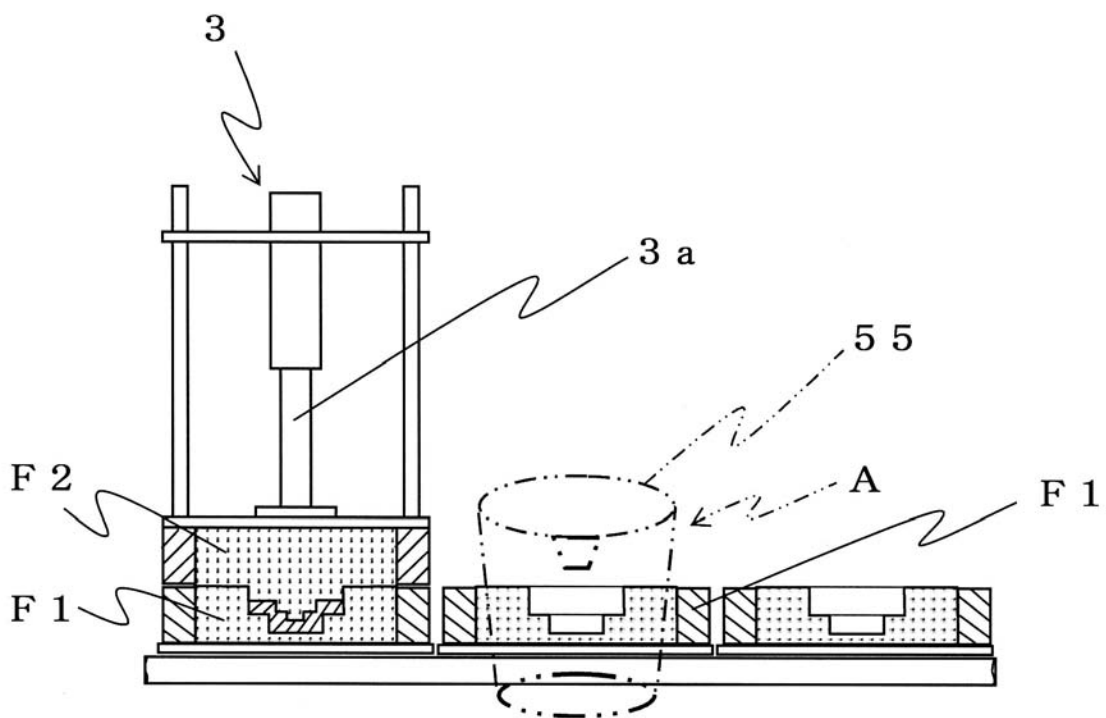
【図 5】



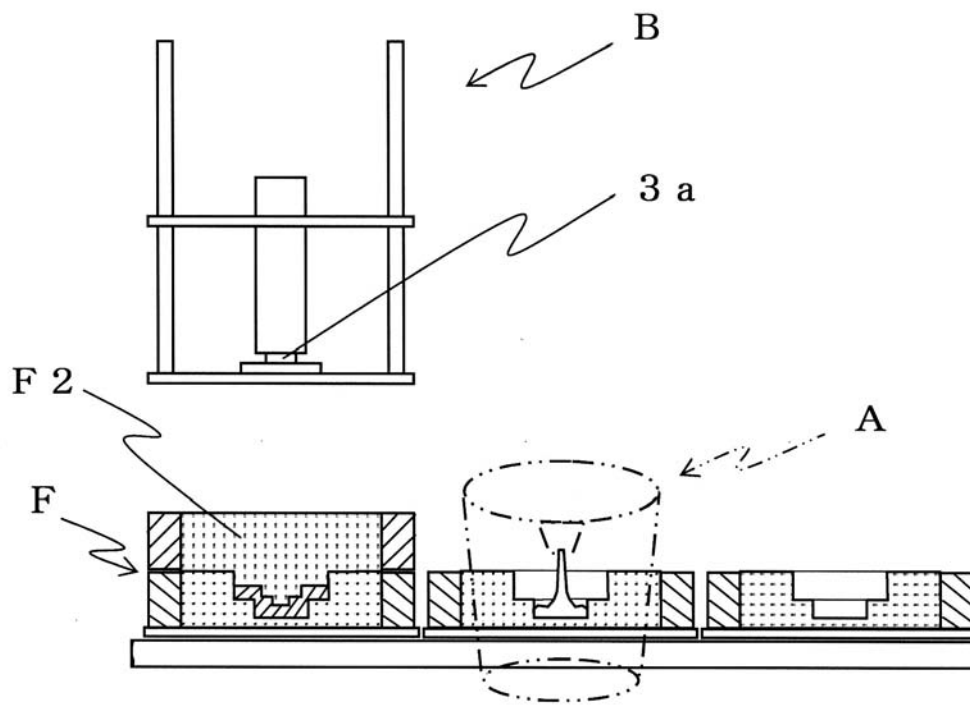
【図 6】



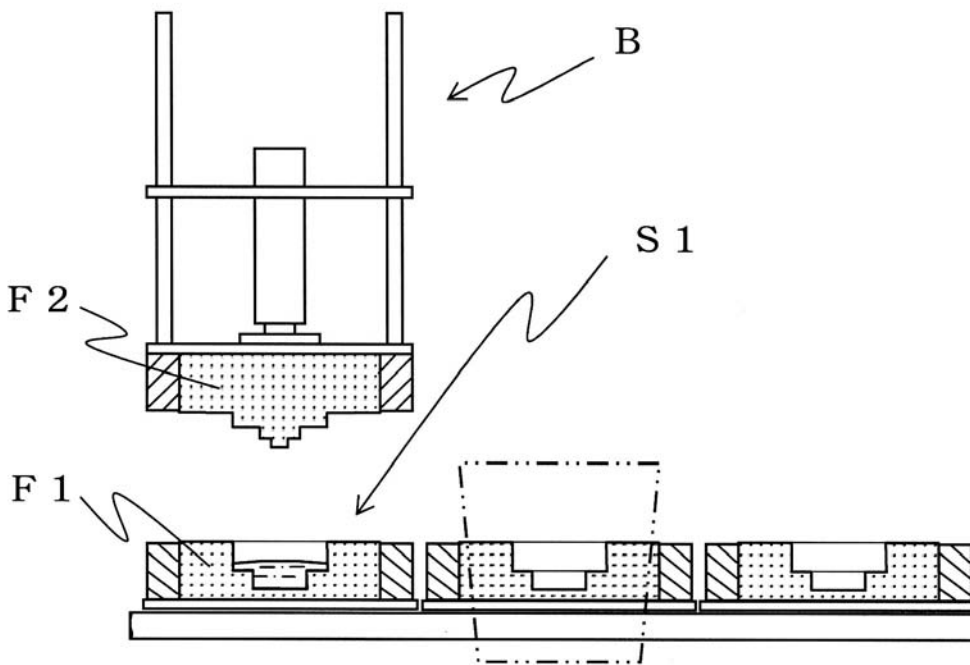
【図 7】



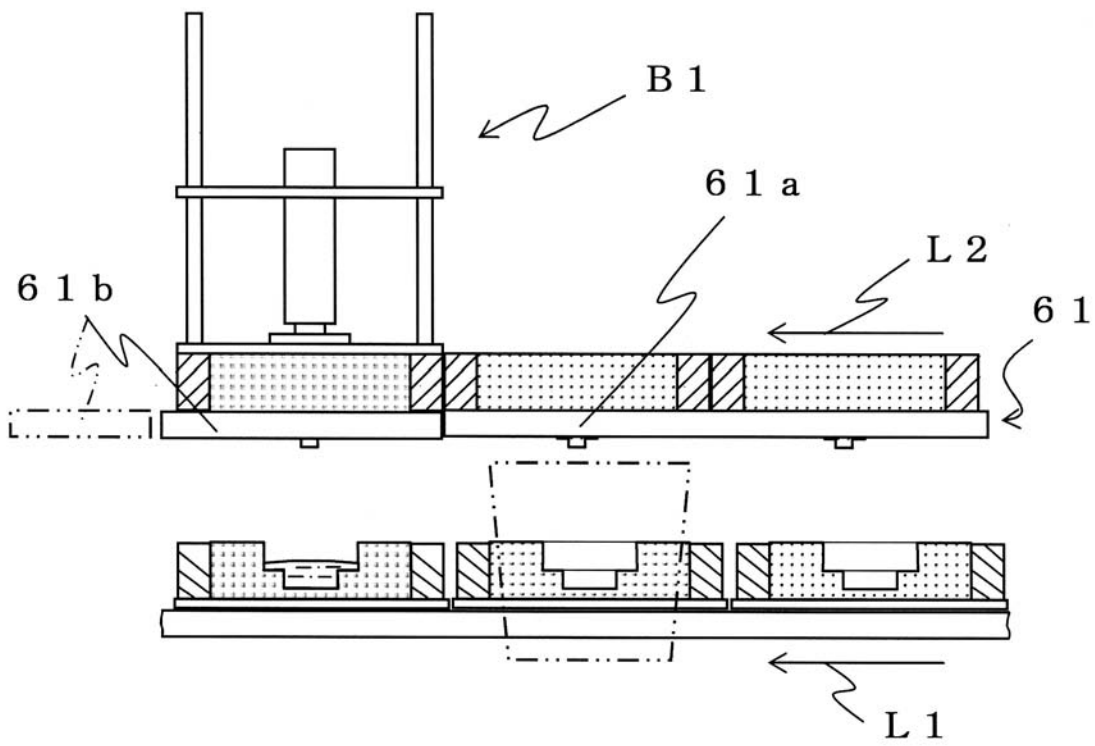
【図 8】



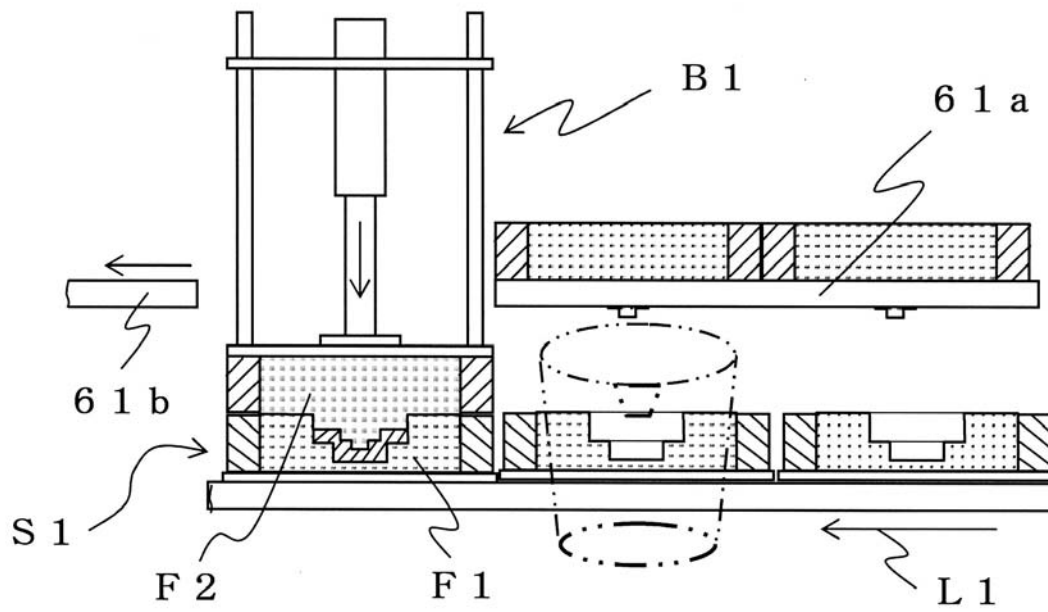
【図 9】



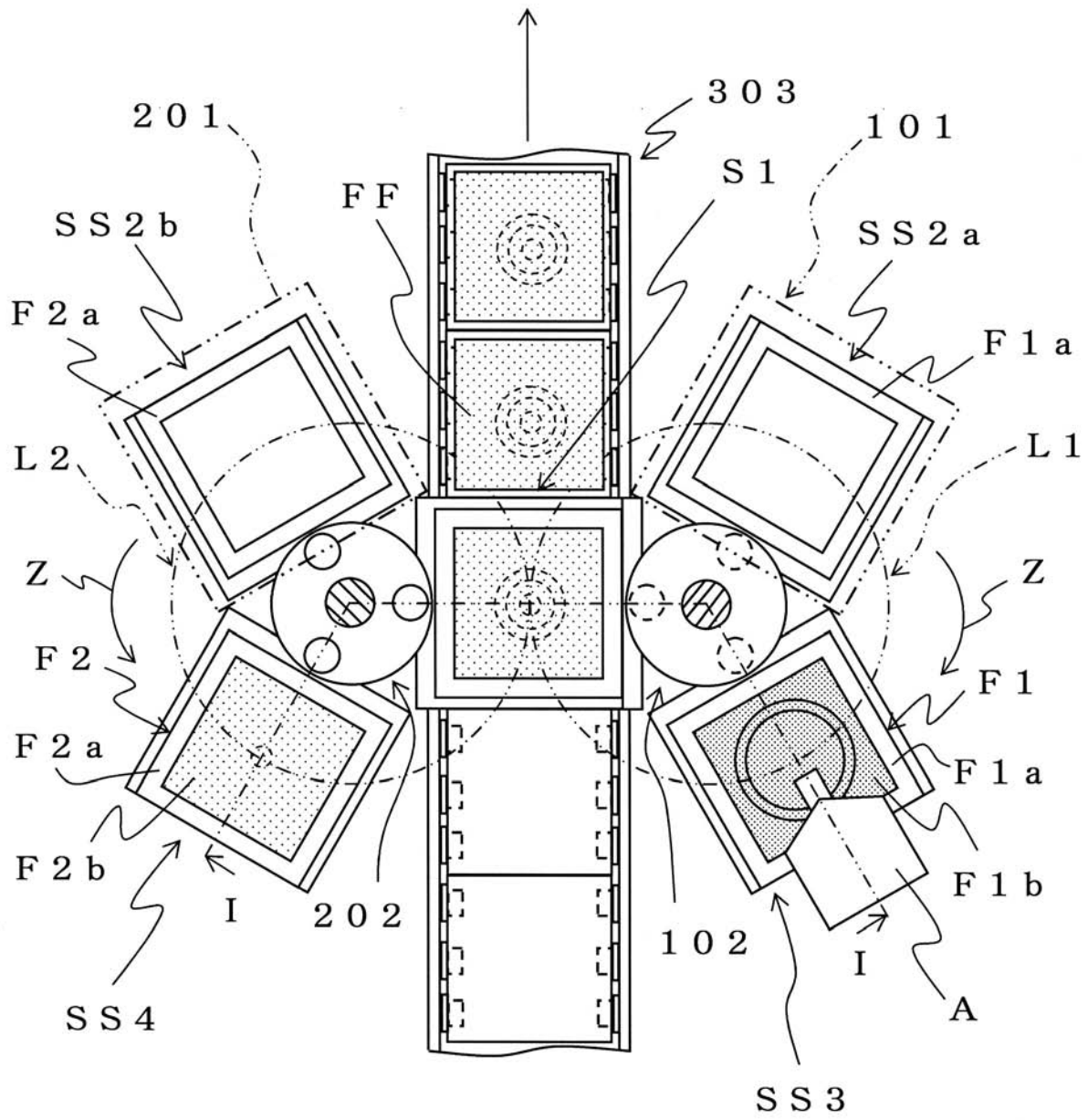
【図 10】



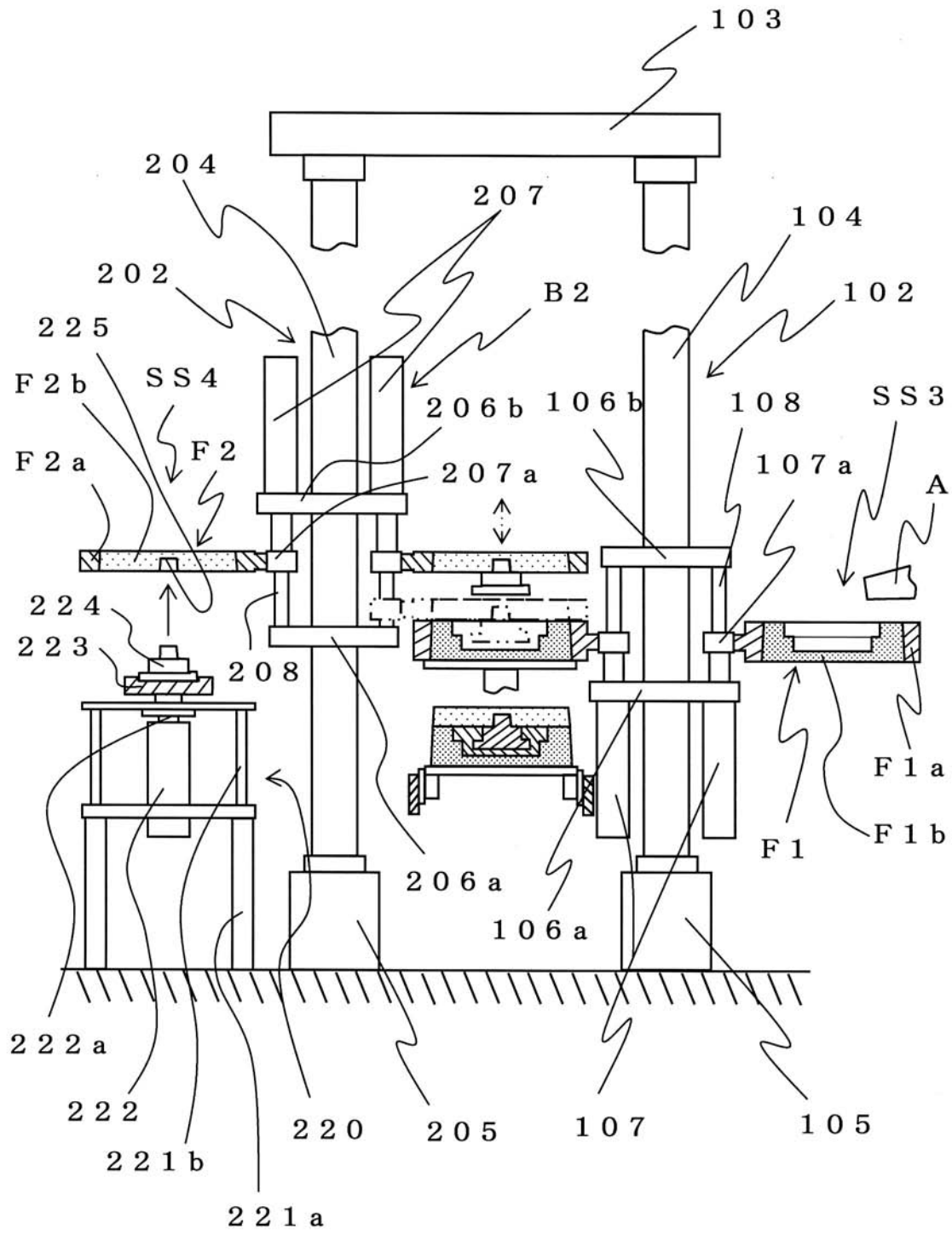
【図 11】



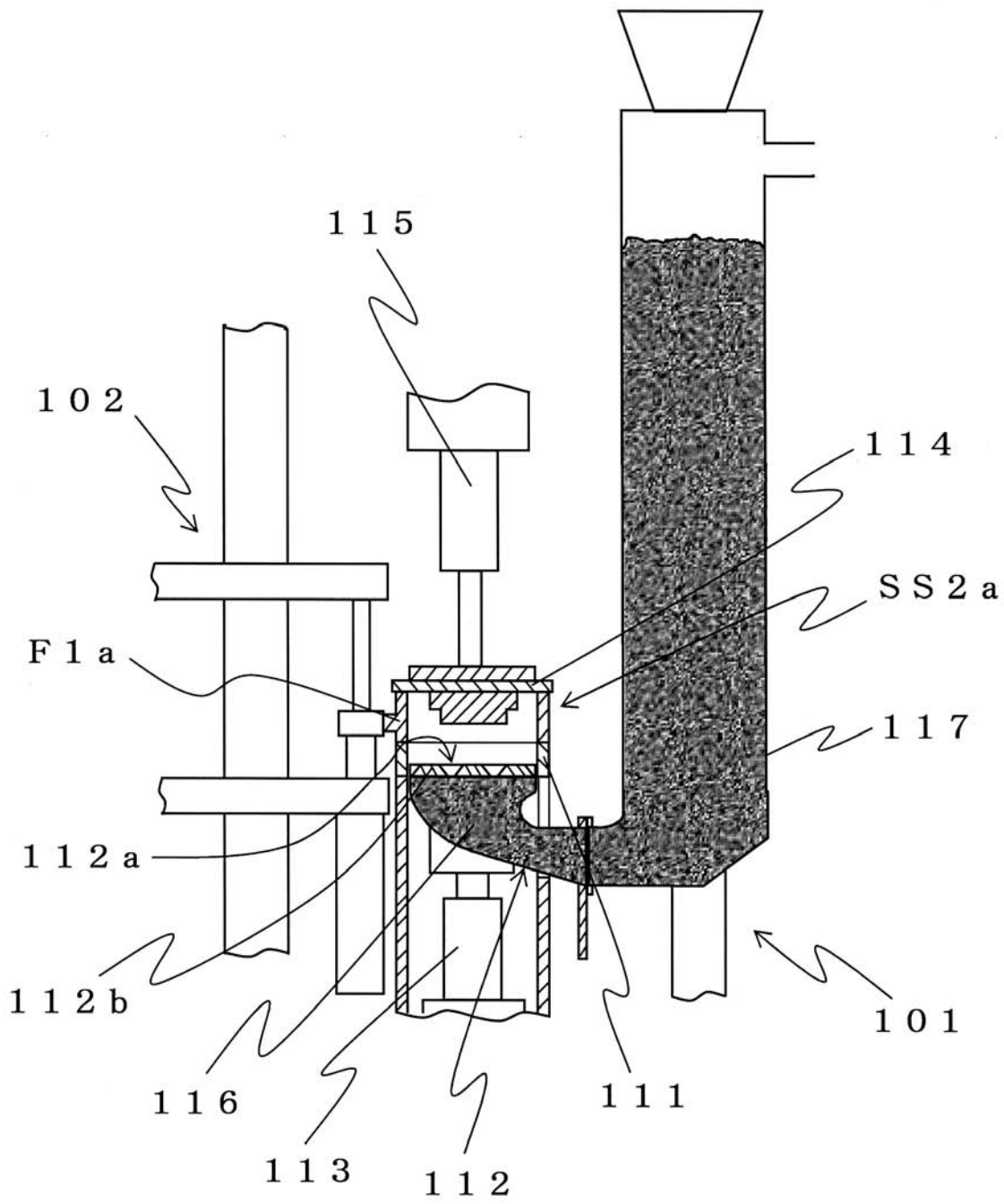
【図 12】



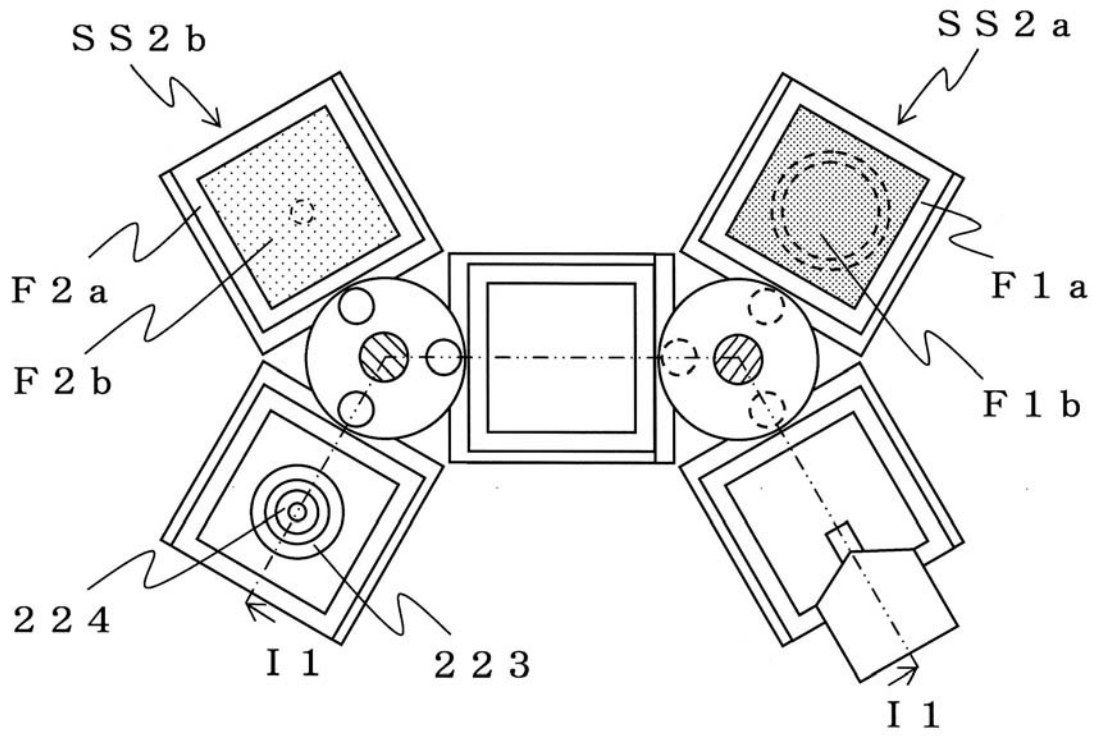
【図 13】



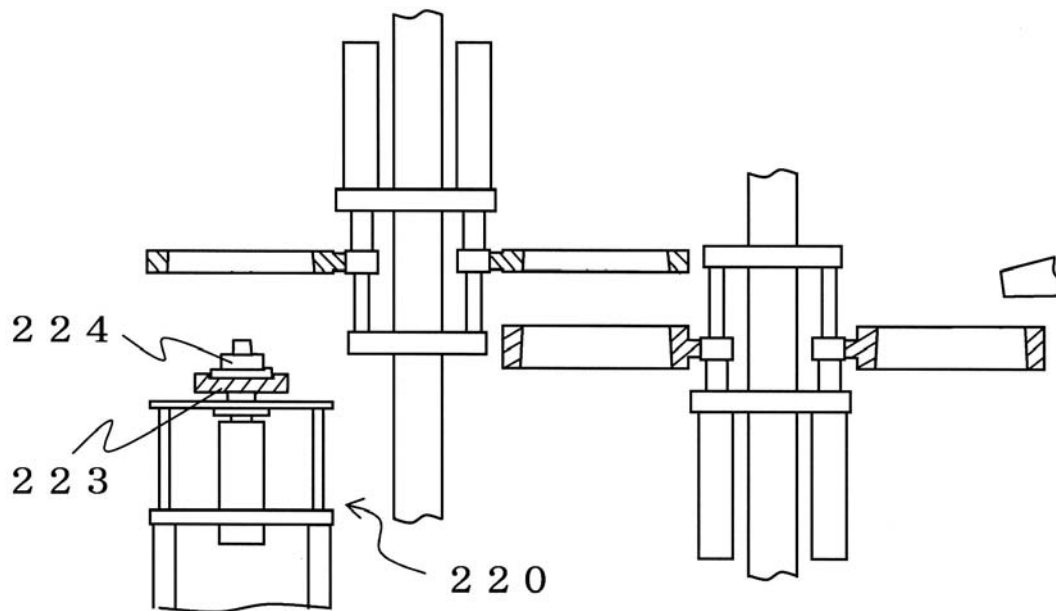
【図 14】



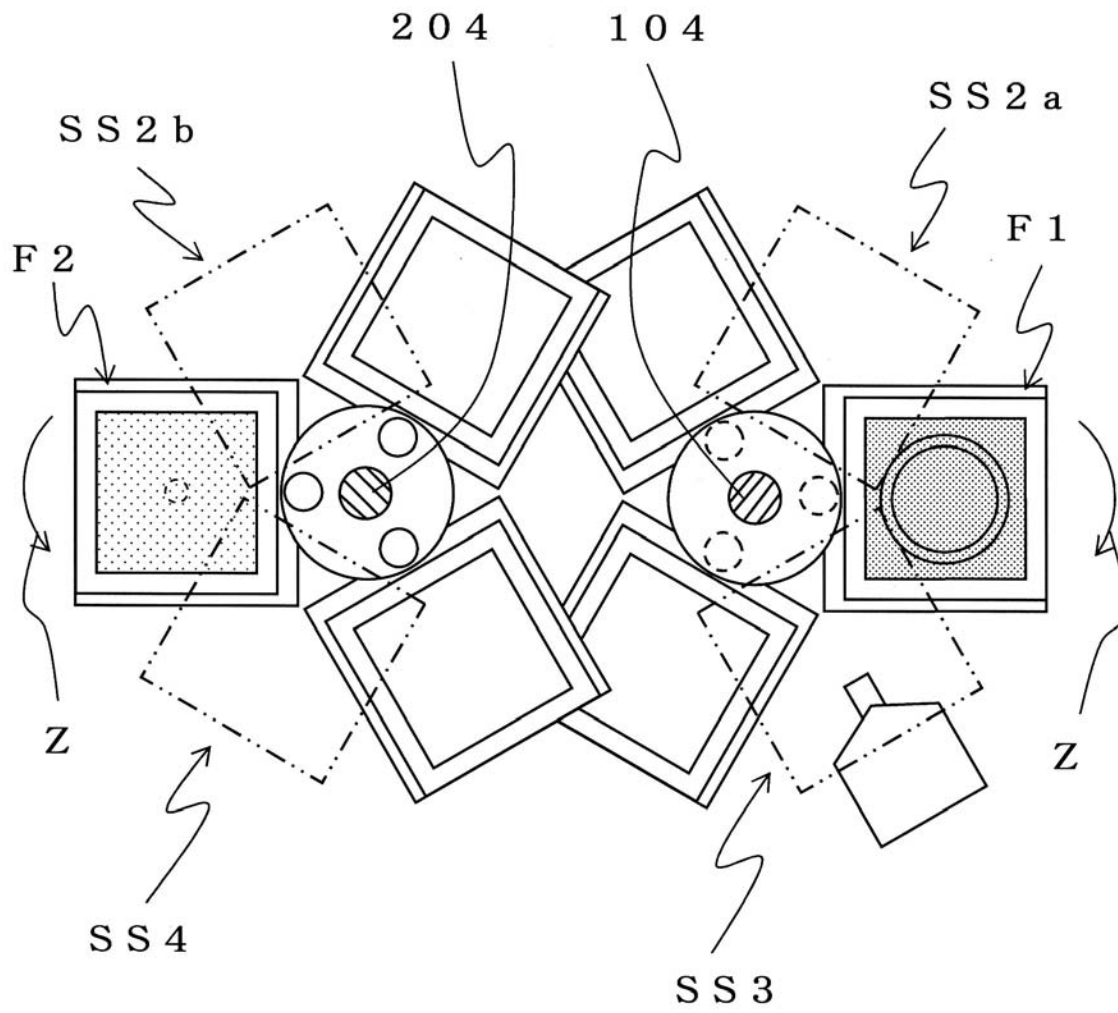
【図 16】



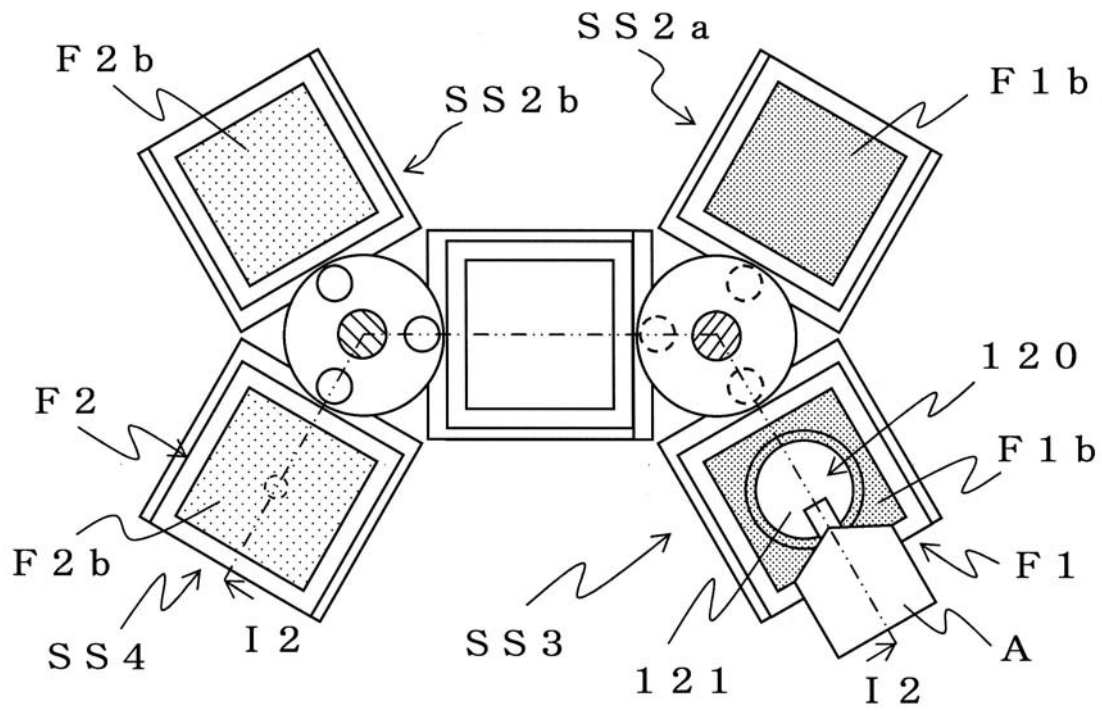
【図 17】



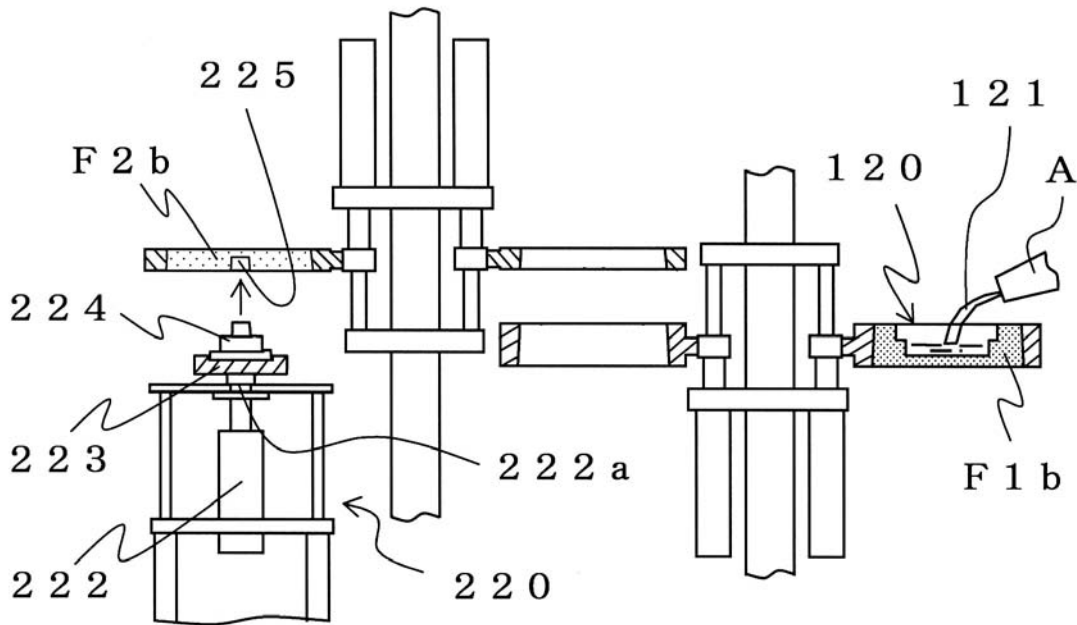
【図 18】



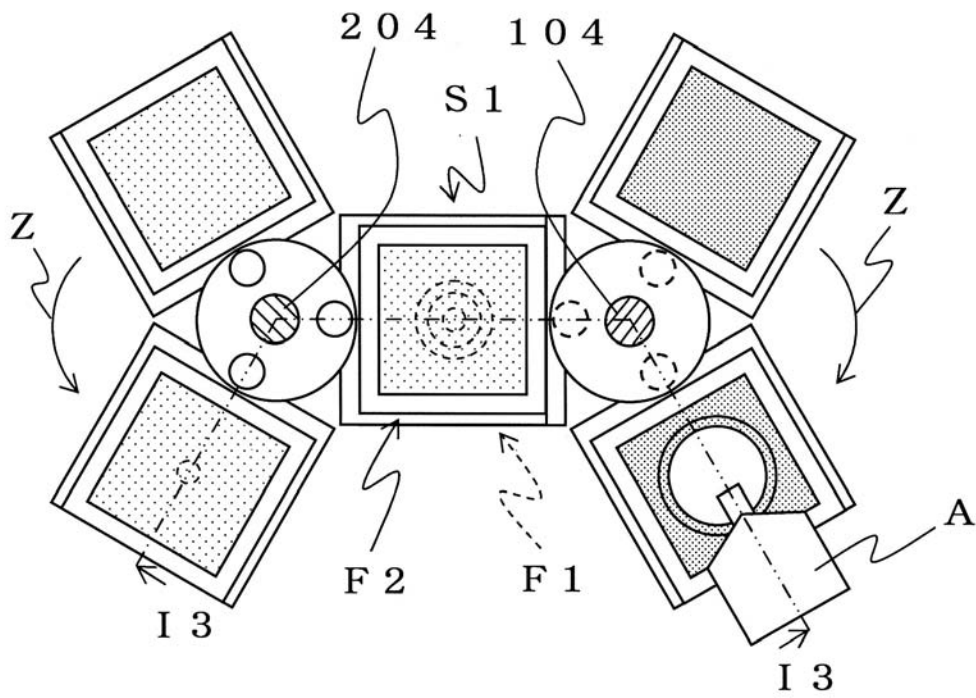
【図 19】



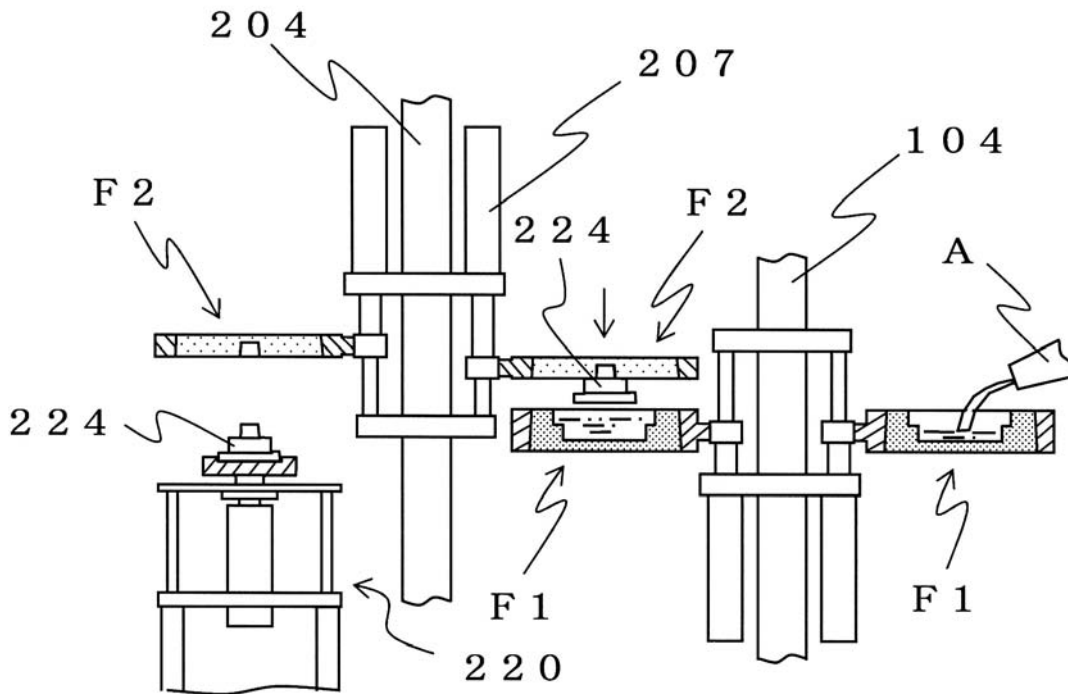
【図 20】



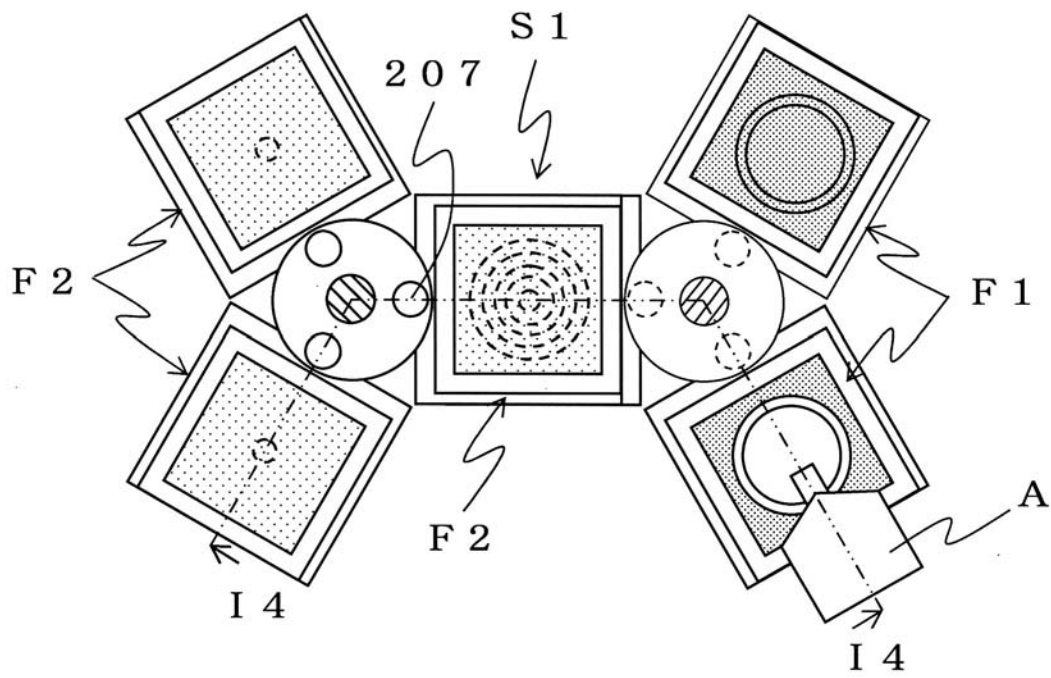
【図 21】



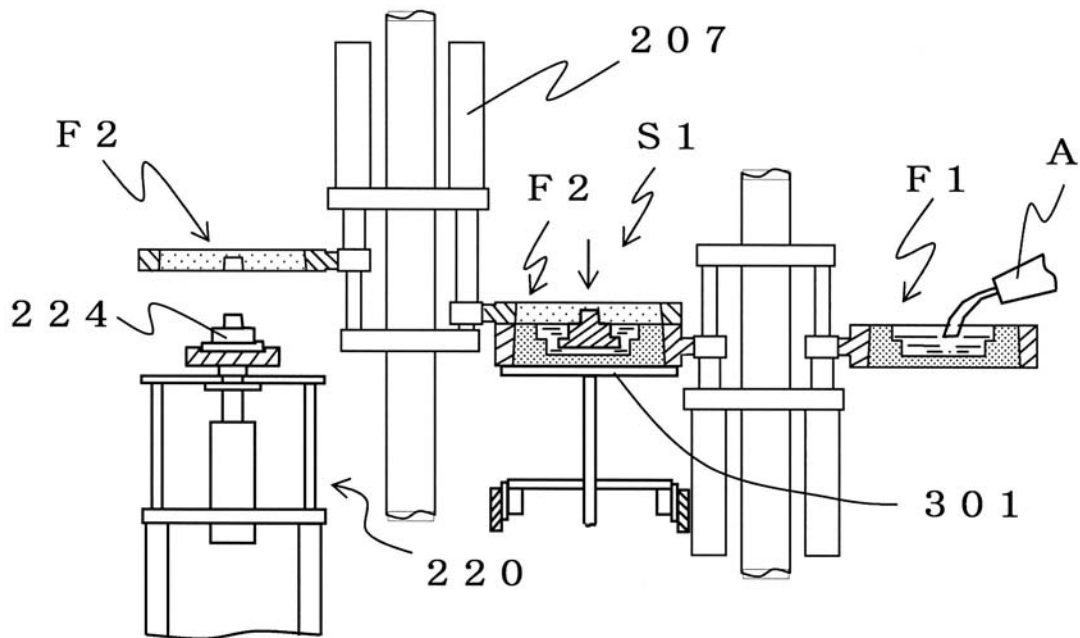
【図 22】



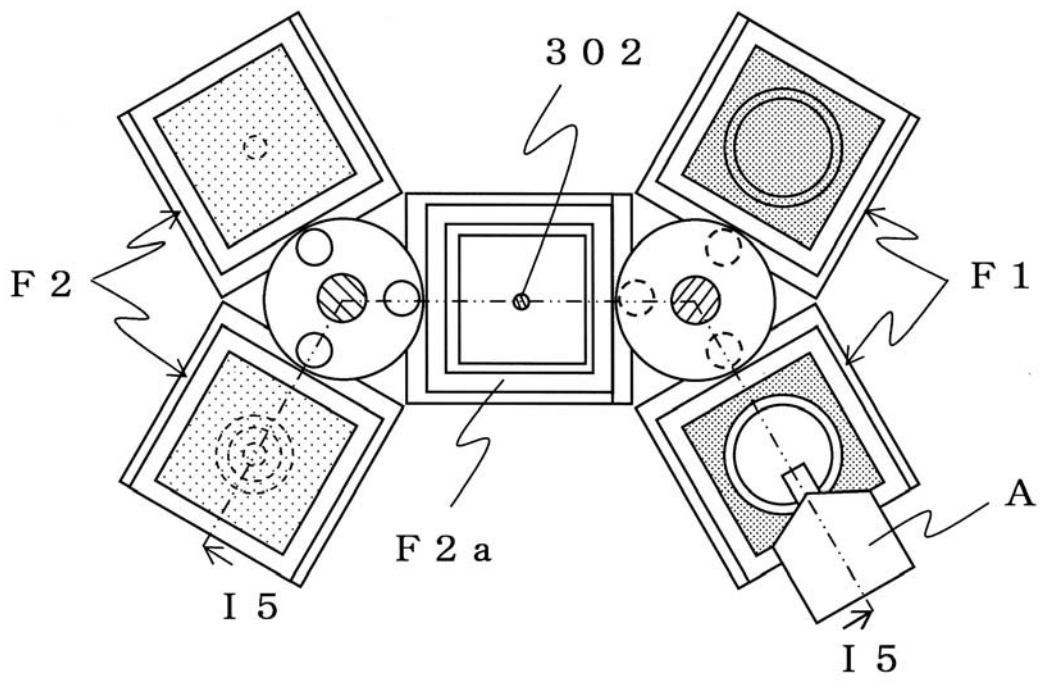
【図 23】



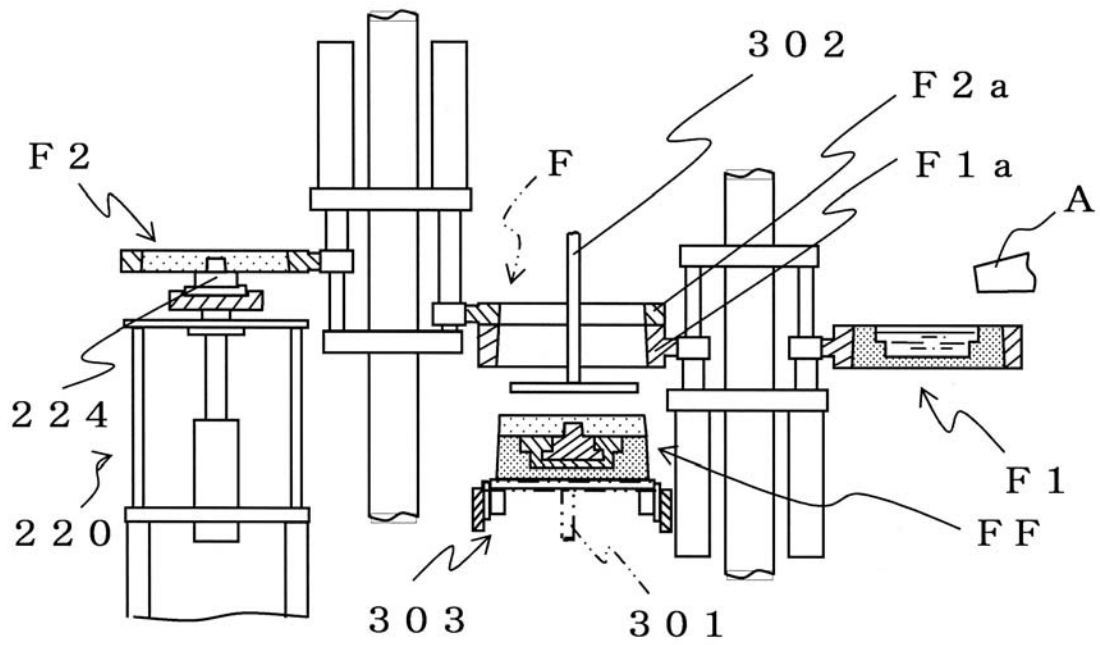
【図 24】



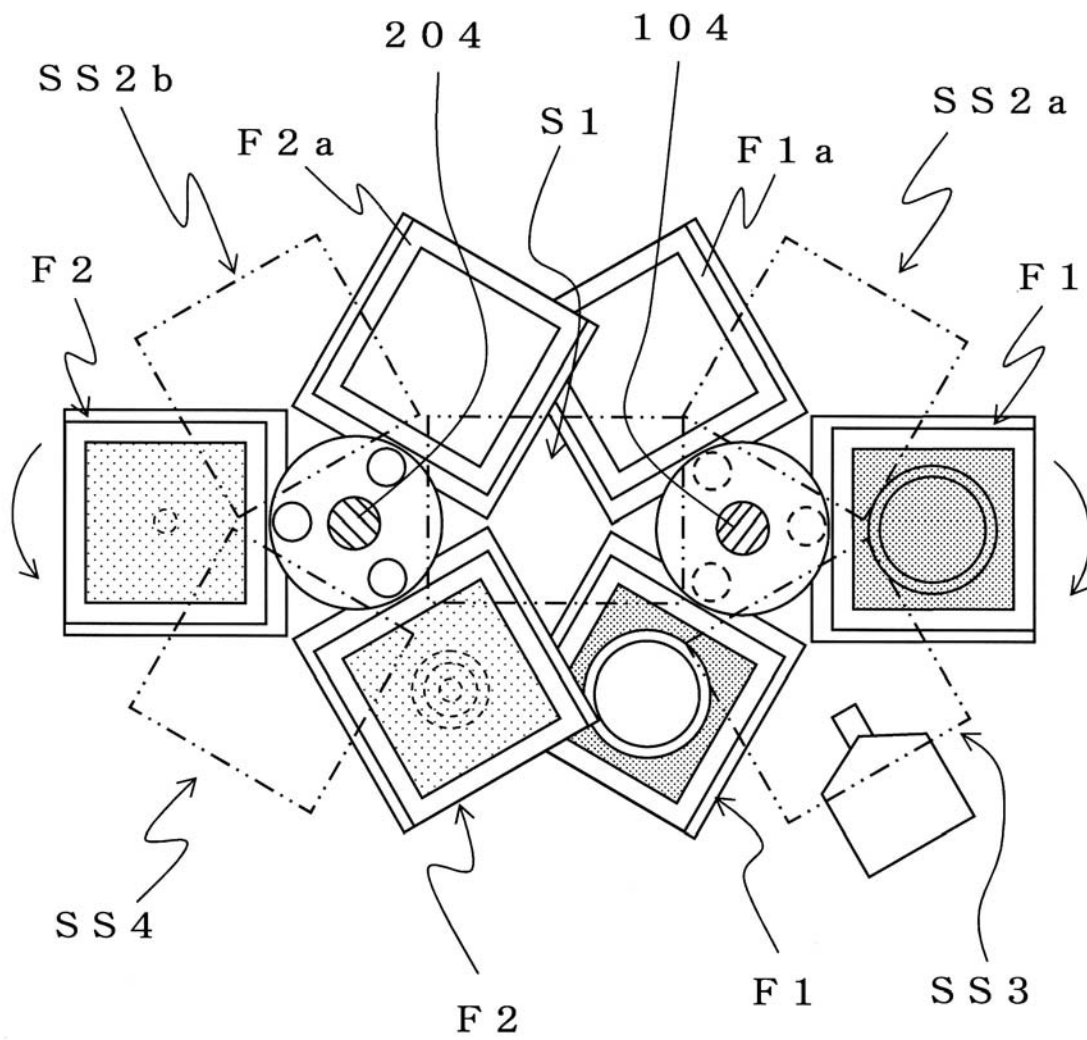
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図 29】

