

(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
2018年11月22日(22.11.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/211785 A1

- (51) 国際特許分類:
B22C 5/04 (2006.01) B22C 9/02 (2006.01)
B22C 5/12 (2006.01) B22C 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008431
- (22) 国際出願日: 2018年3月5日(05.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-100267 2017年5月19日(19.05.2017) JP
- (71) 出願人: 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒4506424 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番12号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 加藤 裕介 (KATO, Yusuke); 〒4428505 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 Aichi (JP). 青木 知裕 (AOKI, Tomohiro); 〒4428505 愛知県

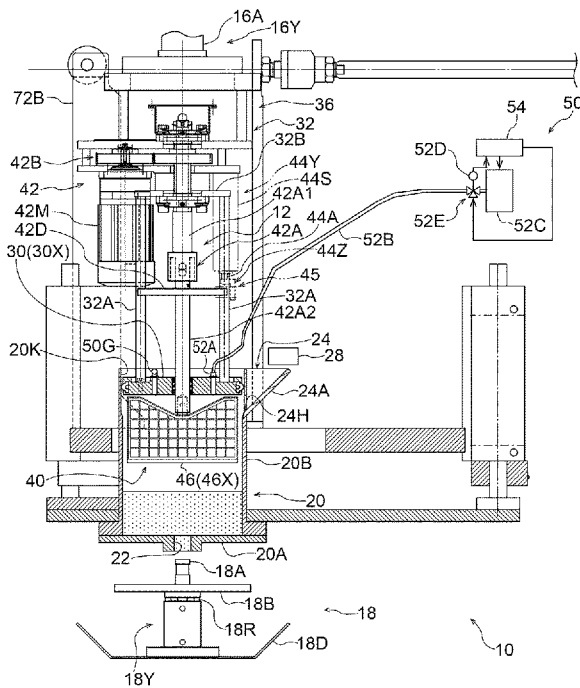
豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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.

(54) Title: CASTING MOLD SHAPING DEVICE AND CASTING MOLD SHAPING METHOD

(54) 発明の名称: 鋳型造型装置及び鋳型造型方法



(57) Abstract: A first step and a second step are performed in a casting mold shaping device and method. In the first step, a material inside a tank is stirred using a stirring blade to produce a foamed mixture. In the tank, a charging hole is formed passing through a bottom wall part, and an opening is formed opening toward the opposite side to the bottom wall part side. The material inside the tank is stirred once the opening side has been closed off using a lid member and the charging hole has been closed off using a charging-hole-opening/closing mechanism. In the second step, after the first step, the charging-hole-opening/closing mechanism is actuated to open the filling hole, and the tank is pressed onto a mold so that the charging hole is disposed adjacently with respect to a counterpart charging hole formed passing through the mold. While the foamed mixture inside the tank is stirred by the stirring blade, compressed air is supplied to the inside of the tank to charge the foamed mixture inside the tank into a cavity of the mold.



WO 2018/211785 A1

(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 : 鋳型造型装置及び方法は、底壁部に充填孔が貫通形成されると共に前記底壁部の側とは反対側へ開放された開口部が形成された槽であって、前記開口部の側を蓋部材で閉塞しかつ前記充填孔を充填孔開閉機構で閉塞した状態で、前記槽の内部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する第一工程と、前記第一工程の後に、前記充填孔開閉機構を作動させて前記充填孔を開放し、前記金型に貫通形成された被充填孔に前記充填孔を隣接配置させるように前記槽を前記金型に押し付け、前記攪拌羽根で前記槽の内部の前記発泡混合物を攪拌しながら、前記槽の内部に圧縮空気を供給して前記槽の内部の前記発泡混合物を前記金型のキャビティに充填させる第二工程と、を実施する。

明 細 書

発明の名称： 鋳型造型装置及び鋳型造型方法

技術分野

[0001] 好適な実施態様は、鋳型造型装置及び鋳型造型方法に関する。

背景技術

[0002] 鋳型造型装置においては、混合材料を攪拌して発泡混合物を製造するための攪拌槽としての機能と、発泡混合物を金型へ圧入するための圧入槽としての機能と、を併せ持つ混合物収納手段を備えた装置が知られている（例えば、特許第4428385号公報）。このような装置では、混合物収納手段内の材料の混合時には圧入用のピストンを混合物収納手段から待避させ、混合物収納手段内の混合物を押圧して金型に充填する充填時には混合用の攪拌羽根を混合物収納手段から待避させる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記の構成では、混合時に退避されたピストンや充填時に退避された攪拌羽根に付着していた発泡混合物が飛散する恐れがある。

[0004] 本開示は、上記事実を考慮して、混合時及び充填時における発泡混合物の飛散を防止又は効果的に抑制することができる鋳型造型装置及び鋳型造型方法を得る。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の第1態様の鋳型造型装置は、発泡混合物製造用の材料が供給され、底壁部に充填孔が貫通形成されると共に、前記底壁部の側とは反対側へ開放された開口部が形成された槽と、前記槽における前記開口部の側を閉塞する蓋部材と、前記槽における前記充填孔を開閉する充填孔開閉機構と、前記蓋部材で前記開口部の側を閉塞した状態で前記槽の内部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する攪拌機構と、前記槽における前記充填孔に隣接配置される被充填孔が貫通形成された金型と、前記充填孔を開放した状態

で前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる場合に圧縮空気を前記槽の内部に供給する圧縮空気供給機構と、を有する。

[0006] 上記構成によれば、槽には発泡混合物製造用の材料が供給され、蓋部材で槽の開口部の側を閉塞した状態で槽の内部の材料を攪拌機構の攪拌羽根が攪拌して発泡混合物を製造する。また、槽における充填孔は充填孔開閉機構で開閉され、金型には、槽における充填孔に隣接配置される被充填孔が貫通形成されている。そして、充填孔を開放した状態で槽の内部の発泡混合物を充填孔から被充填孔を介して金型のキャビティに充填させる場合、圧縮空気供給機構が圧縮空気を槽の内部に供給する。

[0007] 以上により、槽で発泡混合物を製造する際に、金型へ発泡混合物を充填するための機構の一部を槽の中から槽の外に退避させる必要がなく、また、槽から金型に発泡混合物を充填させる際に、攪拌羽根の一部を槽の中から槽の外に退避させる必要もない。よって、発泡混合物は槽の外に飛散しない。

[0008] 本開示の第2態様の鋳造型装置は、第1態様の構成において、前記攪拌羽根に設けられて前記充填孔の開口を閉塞可能な孔開口閉塞部と、前記孔開口閉塞部を、前記充填孔の開口を開放する開放位置と、前記充填孔の開口を閉塞する閉塞位置と、の間で移動させる移動機構と、前記圧縮空気供給機構が圧縮空気を前記槽の内部に供給して前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させた後に、前記孔開口閉塞部を前記閉塞位置に移動させるように前記移動機構を制御する開閉制御部と、を有する。

[0009] 上記構成によれば、移動機構は、攪拌羽根に設けられた孔開口閉塞部を、充填孔の開口を開放する開放位置と、充填孔の開口を閉塞する閉塞位置と、の間で移動させる。また、開閉制御部は、圧縮空気供給機構が圧縮空気を槽の内部に供給して槽の内部の発泡混合物を充填孔から被充填孔を介して金型のキャビティに充填させた後に、孔開口閉塞部を閉塞位置に移動させるように移動機構を制御する。これにより、金型のキャビティから槽への発泡混合

物の逆流を防止することができる。

[0010] 本開示の第3態様の鋳型造型装置は、第1態様又は第2態様の構成において、前記槽の側壁部における前記開口部の側には、前記槽の内部に材料を流し込むための材料供給部が形成されており、前記蓋部材を、前記材料供給部の流路下端よりも前記開口部の側に位置する第一位置と、前記材料供給部の流路下端よりも前記底壁部の側に位置する第二位置と、の間で昇降させる昇降機構と、前記材料供給部から前記槽の内部に材料が供給される時点で前記蓋部材が前記第一位置に配置されているように前記昇降機構を制御すると共に、前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる時点で前記蓋部材が前記第二位置に配置されているように前記昇降機構を制御する昇降制御部と、を有する。

[0011] 上記構成によれば、槽の側壁部における開口部の側には、槽の内部に材料を流し込むための材料供給部が形成されており、昇降機構は、蓋部材を、材料供給部の流路下端よりも開口部の側に位置する第一位置と、材料供給部の流路下端よりも底壁部の側に位置する第二位置と、の間で昇降させる。ここで、昇降制御部は、材料供給部から槽の内部に材料が供給される時点で蓋部材が第一位置に配置されているように昇降機構を制御する。これにより、材料供給部を用いて槽の内部に材料を供給することができる。また、昇降制御部は、槽の内部の発泡混合物を充填孔から被充填孔を介して金型のキャビティに充填させる時点で蓋部材が第二位置に配置されているように昇降機構を制御する。これにより、発泡混合物の充填時に、圧縮空気供給機構から槽の内部に供給される圧縮空気が材料供給部から漏れてしまうのを抑えることができる。

[0012] 本開示の第4態様の鋳型造型方法は、発泡混合物を金型のキャビティに充填して鋳型を造型する鋳型造型方法であって、底壁部に充填孔が貫通形成されると共に前記底壁部の側とは反対側へ開放された開口部が形成された槽に、発泡混合物製造用の材料を供給し、前記槽における前記開口部の側を蓋部材で閉塞しかつ前記充填孔を充填孔開閉機構で閉塞した状態で、前記槽の内

部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する第一工程と、前記第一工程の後に、前記充填孔開閉機構を作動させて前記充填孔を開放し、前記金型に貫通形成された被充填孔に前記充填孔を隣接配置させるように前記槽を前記金型に押し付け、前記攪拌羽根で前記槽の内部の前記発泡混合物を攪拌しながら、前記槽の内部に圧縮空気を供給して前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる第二工程と、を有する。

[0013] 上記構成によれば、第一工程では、槽に発泡混合物製造用の材料を供給し、槽における開口部の側を蓋部材で閉塞しかつ槽における充填孔を充填孔開閉機構で閉塞した状態で、槽の内部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する。第一工程の後の第二工程では、充填孔開閉機構を作動させて充填孔を開放し、金型に貫通形成された被充填孔に充填孔を隣接配置させるように槽を金型に押し付け、攪拌羽根で槽の内部の発泡混合物を攪拌しながら、槽の内部に圧縮空気を供給して槽の内部の発泡混合物を充填孔から被充填孔を介して金型のキャビティに充填させる。

[0014] 以上により、槽で発泡混合物を製造する際に、金型へ発泡混合物を充填するための機構の一部を槽の中から槽の外に退避させる必要がなく、また、槽から金型に発泡混合物を充填させる際に、攪拌羽根の一部を槽の中から槽の外に退避させる必要もない。よって、発泡混合物が槽の外に飛散しない。

[0015] 本開示の第5態様の鋳型造型方法は、第4態様の構成において、前記第二工程における前記攪拌羽根の攪拌時の動作速度は、前記第一工程における前記攪拌羽根の攪拌時の動作速度よりも、低速になるように設定されている。

[0016] 上記構成によれば、第二工程における攪拌羽根の攪拌時の動作速度が第一工程における攪拌羽根の攪拌時の動作速度よりも低速になるように設定されているので、第二工程では、槽の内部の発泡混合物の性状を安定化させながら当該発泡混合物を充填孔から被充填孔を介して金型のキャビティに安定的に充填させることができる。

[0017] 本開示の第6態様の鋳型造型方法は、第4態様又は第5態様の構成におい

て、前記第一工程において前記槽の内部の材料を前記攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造した後、前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる前に、前記攪拌羽根を前記底壁部から離間させる方向に移動させる。

[0018] 上記構成によれば、槽の内部の発泡混合物を金型のキャビティに充填させる前に、攪拌羽根を底壁部から離間させる方向に移動させるので、金型のキャビティへの発泡混合物の充填時に、攪拌羽根において底壁部の側に配置される部位によって発泡混合物が充填孔を通りにくくなってしまうのを防止又は抑制することができる。

[0019] 本開示の第7態様の鋳造型方法は、第4態様～第6態様のいずれかに記載の構成において、前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる場合に、前記発泡混合物の充填開始時から充填完了直前までの間に前記槽の内部に供給される圧縮空気の圧力は、前記発泡混合物の充填完了時及び充填完了直後に前記槽の内部に供給される圧縮空気の圧力よりも、低くなるように設定されている。

[0020] 上記構成によれば、発泡混合物の充填開始時から充填完了直前までの間に槽の内部に供給される圧縮空気の圧力は、発泡混合物の充填完了時及び充填完了直後に槽の内部に供給される圧縮空気の圧力よりも、低くなるように設定されているので、発泡混合物の充填時に圧縮空気が発泡混合物をすり抜けるのを防止又は抑制できると共に、発泡混合物の充填完了後に発泡混合物が逆流するのを抑えることができる。

[0021] 本開示の第8態様の鋳造型方法は、第4態様～第7態様のいずれかに記載の構成において、前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させた後、前記充填孔の開口を前記攪拌羽根の一部が閉塞する位置に前記攪拌羽根を移動させる。

[0022] 上記構成によれば、発泡混合物を金型のキャビティに充填させた後、攪拌

羽根の一部で充填孔の開口を閉塞するので、金型のキャビティから槽への発泡混合物の逆流を防止することができる。

発明の効果

[0023] 以上説明したように、好適な実施態様によれば、混合時及び充填時における発泡混合物の飛散を防止又は効果的に抑制することができるという優れた効果を有する。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の一実施形態に係る鋳型造型装置を造型時の状態で示す概略正面図である。

[図2]図1の鋳型造型装置の一部を拡大して示す部分拡大図である。

[図3]図1の鋳型造型装置を左側面視で示す左側面図である。

[図4]図1の鋳型造型装置を発泡混合物充填直後の状態の一例を示す概略正面図である。

[図5]図1の攪拌機構の一部等を示す概略斜視図である。

[図6]図1の鋳型造型装置を清掃時及びメンテナンス時の状態で示す概略正面図である。

[図7]図1の鋳型造型装置の一部の作動状態を示す概略正面図である。(A)、(B)、(C)の順に作動状態が変化していく。

[図8]図7(C)の後の作動状態を示す概略正面図である。(A)、(B)、(C)の順に作動状態が変化していく。

[図9]図8(C)の後の作動状態を示す概略正面図である。(A)、(B)、(C)の順に作動状態が変化していく。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の一実施形態に係る鋳型造型装置について図1～図9を用いて説明する。なお、図を見易くするために、図中の細部におけるハッチングは適宜省略する。図1には、本実施形態に係る鋳型造型装置10が概略正面図（一部については正面視の断面図）で示され、図2には、図1の鋳型造型装置10の一部を拡大した部分拡大図が示されている。また、図3には、鋳型造型

装置 10 の左側面図が示され、図 4 には、鑄型造型装置 10 の発泡混合物充填直後の状態の一例が概略正面図で示され、図 6 には、鑄型造型装置 10 の清掃時及びメンテナンス時の状態が概略正面図で示されている。

[0026] (鑄型造型装置の全体構成)

まず、鑄型造型装置 10 の全体構成について概説する。なお、鑄型造型装置 10 は、図示しない制御盤を備えており、この制御盤は、操作部を備えると共に、鑄型造型装置 10 の制御処理のプログラムを記憶した記憶部を含んで構成されている。そして、鑄型造型装置 10 は、操作者による操作部の操作に応じてプログラムを実行して作動するようになっている。

[0027] 図 2 に示されるように、鑄型造型装置 10 は、槽 20 と蓋部材 30 とを備えている。槽 20 は、底壁部 20 A を備えた有底円筒状（広義には容器状）とされて底壁部 20 A の側とは反対側へ開放された開口部 20 K が形成されている。槽 20 は、発泡混合物製造用の材料（砂（広義には粒子状骨材）、水溶性バインダ、水及び添加物（例えば発泡剤））が供給されてこれらを貯留可能とされている。なお、図 1～図 4 及び図 7～図 9 では、槽 20 の中の材料ないしは発泡混合物を簡略化してドットで示している。

[0028] 槽 20 の底壁部 20 A には、充填孔 22 が貫通形成されている。槽 20 における充填孔 22 は、本実施形態では一例として一つ設定されており（図 5 参照）、止栓機構 18 によって開閉される。また、槽 20 の側壁部 20 B における開口部 20 K の側には、槽 20 の内部に材料を流し込むための材料供給部 24 が形成されている。この材料供給部 24 は、側壁部 20 B に貫通形成された孔部 24 H と、材料を孔部 24 H に案内するための傾斜状のシュート 24 A と、を備えている。シュート 24 A の上方側には材料供給装置 28（ブロック化して図示）が設けられる。なお、材料供給装置 28 は、図示を省略するが、材料毎の供給機構を備える。また、蓋部材 30 は、槽 20 における開口部 20 K の側を密閉状に閉塞するように配置されている。槽 20 の開口部 20 K の側に接する蓋部材 30 の外周部には、槽 20 の内部が気密状態となるように、シール部材（パッキン）が設けられている。

- [0029] また、鋳型造型装置 10 は、攪拌機構 12 を備えている。攪拌機構 12 は、その下部に攪拌羽根 40 を備えており、蓋部材 30 で開口部 20K の側を閉塞した状態で槽 20 の内部の材料を攪拌羽根 40 で攪拌して発泡混合物を製造するようになっている。
- [0030] また、図 1 及び図 4 に示されるように、鋳型造型装置 10 は、装置下部側に金型機構 14 を備えている。金型機構 14 は、攪拌機構 12 で混練された発泡混合物を所定の形状に成形して鋳型を造型するための金型 60 を備える。図 4 に示されるように、金型 60 には、槽 20 における充填孔 22 に隣接配置される被充填孔 66 が貫通形成されている。
- [0031] また、鋳型造型装置 10 は、圧縮空気供給機構 50 を備えている。圧縮空気供給機構 50 は、充填孔 22 を開放した状態で槽 20 の内部の発泡混合物を充填孔 22 から被充填孔 66 を介して金型 60 のキャビティ（鋳型造型用空間）に充填させる場合に圧縮空気を槽 20 の内部に供給する。なお、鋳型造型装置 10 は、金型機構 14 と連動して金型 60 を開くことで金型 60 から鋳型を取り出すための鋳型押出機構（図示省略）も備えている。
- [0032] さらに、図 1 に示されるように、鋳型造型装置 10 は、装置左右方向に延びる機体上部フレーム 70 に沿って（矢印 X 方向に）槽 20 を移動させるための第一移動機構 72 を備えている。第 1 移動機構 72 は、槽 20 を、造型時に配置される第一の位置（図 1 に示される位置）と、該第一の位置から装置右側に退避された第二の位置（図 6 に示される位置）と、の間で移動させる機構とされている。
- [0033] （各機構について）
次に、各機構について説明する。
- [0034] 図 1 に示される槽 20 を装置左右方向に移動させるための第 1 移動機構 72 は、機体上部フレーム 70 に沿って装置左右方向に延びる図示しないガイド部を備えると共に、前記ガイド部に沿って走行可能な走行台車 72B を備えている。なお、走行台車 72B をガイドするための前記ガイド部には、一例として公知のガイドレール構造が適用されているため、図 1 等では、前記

ガイド部の図示を省略している。走行台車 7 2 B の走行範囲は、金型 6 0 の上方側を含む範囲とされている。走行台車 7 2 B には、上下移動用のシリンダ 7 2 Y を介して槽 2 0 が取り付けられている。言い換えれば、槽 2 0 は、走行台車 7 2 B に対してシリンダ 7 2 Y により懸垂支持されている。図 4 に示されるように、槽 2 0 は、シリンダ 7 2 Y の作動によって金型 6 0 に押し付けられる位置まで上下移動可能とされている。

[0035] また、走行台車 7 2 B の上端部には、装置左右方向に延在するロッド 7 2 D 1 の一端側が固定されている。ロッド 7 2 D 1 は、機体上部フレーム 7 0 の装置右側の部位に固定されたシリンダ 7 2 D の一部を構成し、シリンダ 7 2 D の作動によって装置左右方向に伸縮可能とされている。すなわち、第 1 移動機構 7 2 は、走行台車 7 2 B が前記ガイド部（図示省略）に沿って走行（移動）することで、槽 2 0 を装置左右方向に移動させるようになっている。なお、図中の一点鎖線 7 2 A は、ロッド 7 2 D 1 の軸心を示している。

[0036] 図 2 に示されるように、攪拌機構 1 2 は、攪拌羽根 4 0 を作動させるための攪拌羽根作動機構 4 2 を備えている。攪拌羽根作動機構 4 2 は、攪拌羽根 4 0 を回転させるための回転軸 4 2 A を備えている。回転軸 4 2 A は、装置上下方向（槽 2 0 の深さ方向と同じ方向）に沿って延在し、蓋部材 3 0 の中央部を貫通して下端部に攪拌羽根 4 0 が固定されると共に、自身の軸線周りに回転可能に配置されている。回転軸 4 2 A は、上端部側が駆動力伝達部 4 2 B を介してモータ 4 2 M の出力軸に接続された構成となっている。すなわち、攪拌機構 1 2 は、モータ 4 2 M が作動することで、回転軸 4 2 A に懸垂支持された攪拌羽根 4 0 が回転して槽 2 0 の内容物を攪拌（混練）するようになっている。

[0037] 図 2 に示されるように、回転軸 4 2 A は、水平に配置された中間板 3 2 B に軸支されると共に、回転軸外筒 4 2 A 1 及び回転軸内筒 4 2 A 2 を備えて伸縮可能な構造になっている。回転軸外筒 4 2 A 1 及び回転軸内筒 4 2 A 2 は、装置上下方向に延在しており、回転軸内筒 4 2 A 2 は、回転軸外筒 4 2 A 1 の中から回転軸外筒 4 2 A 1 の下方側に延びている。回転軸内筒 4 2 A

2の下端部には前述した攪拌羽根40が固定されている。

[0038] 図5に示されるように、回転軸内筒42A2の長手方向中間部には、鏢状のガイド円盤42Dが予め固着されている。ガイド円盤42Dは、回転軸内筒42A2と同軸的に設けられ、回転軸内筒42A2の半径方向外側に張り出すように配置されている。ガイド円盤42Dの半径方向外側部分の上面側には、ガイド円盤42Dが回転軸内筒42A2と一体的に回転した場合に従動回転する第一ローラ43Aが設けられている。また、ガイド円盤42Dの半径方向外側部分の下面側には、ガイド円盤42Dが回転軸内筒42A2と一体的に回転した場合に従動回転する第二ローラ43Bが設けられている。第二ローラ43Bは、ガイド円盤42Dを挟んで第一ローラ43Aの下方側に配置されている。

[0039] 第一ローラ43A及び第二ローラ43Bは、ロッドエンド44Zに回転自在に取り付けられており、第一ローラ43A及び第二ローラ43Bの各回転軸の方向は、ガイド円盤42Dの半径方向に沿って設定されている。ロッドエンド44Zは、逆L字状に形成されており、ガイド円盤42Dの上方側に配置される上壁部44Z1と、ガイド円盤42Dの側方側に配置される側壁部44Z2と、を備えている。ロッドエンド44Zの側壁部44Z2には、前述した第一ローラ43A及び第二ローラ43Bが回転自在に取り付けられ、ロッドエンド44Zの上壁部44Z1の上面側には、装置上下方向に延在するロッド本体44Aの下端部が固定されている。ロッド本体44A及びロッドエンド44Zは、サーボシリンダ44Yの一部を構成している。

[0040] ロッド本体44Aの上部は、サーボシリンダ44Yのシリンダ44S内に配置されて、ボールネジ（図示省略）と連結されている。そして、前記ボールネジが回転することで、ロッド本体44Aが、装置上下方向に延在するシリンダ44Sに対して装置上下方向に相対移動するように構成されている。また、サーボシリンダ44Yは、前記ボールネジの回転駆動用の電動サーボモータ44M（ブロック化して図示）を備えている。以上により、攪拌羽根40は、電動サーボモータ44Mの駆動によってサーボシリンダ44Yが作

動することで、装置上下方向に移動可能とされている。

[0041] なお、本実施形態では、一例として、ガイド円盤42Dに対して、サーボシリンダ44Y、第一ローラ43A及び第二ローラ43Bが一组設けられているが、例えば、ガイド円盤42Dに対して、回転軸内筒42A2を挟んだ両側にサーボシリンダ44Y、第一ローラ43A及び第二ローラ43Bが一对で設けられた構成とすることも可能である。また、サーボシリンダ44Yは、一例として、図1～図4に示される断面から外れた位置に設定されているが、構成を分かり説明するために、便宜上、図1～図4に示される断面に二点鎖線（想像線）で図示している。また、図5以外では、第一ローラ43A及び第二ローラ43Bの図示は省略している。なお、図2では、図5に示される第一ローラ43A及び第二ローラ43Bに代えて、第一ローラ43A及び第二ローラ43Bの各回転軸線を一点鎖線で図示している。

[0042] 図5に示されるように、攪拌羽根40は、杵状に形成された杵体40Aを備えると共に、杵体40Aの杵内側に設けられた格子状の網部40Bを備えている。但し、本実施形態の攪拌羽根40に代えて、杵体40A及び網部40Bを備えないような他の形状の攪拌羽根が適用されてもよい。なお、図5に示される斜視図では、槽20を簡略化して有底円筒状に示すと共に、この槽20を透視した状態で攪拌機構12の下部を簡略化して示している。攪拌機構12における攪拌羽根40の下端部には、充填孔22（図5では想像線（二点鎖線）で図示）の開口を閉塞可能な孔開口閉塞部46が設けられている。孔開口閉塞部46は、攪拌羽根40の下端部から攪拌羽根40の厚み方向外側に張り出した張出部分を含む略矩形板状部（逆流防止用の遮蔽板）の一部とされている。

[0043] また、本実施形態では、孔開口閉塞部46を含む攪拌羽根40、すなわち孔開口閉塞部46を、充填孔22の開口を開放する開放位置46X（図2参照）と、充填孔22の開口を閉塞する閉塞位置46Y（図4参照）と、の間で移動させる第2移動機構45が設けられている。この第2移動機構45は、前述したサーボシリンダ44Y、第一ローラ43A、第二ローラ43B、

ガイド円盤42D、回転軸内筒42A2、回転軸外筒42A1、及び攪拌羽根40のうち孔開口閉塞部46を除く部分を含んで構成されている。第2移動機構45の一部を構成するサーボシリンダ44Yの電動サーボモータ44Mは、開閉制御部48に接続されて開閉制御部48によって駆動が制御されるようになっている。

[0044] 開閉制御部48は、圧縮空気供給機構50（図2参照）が圧縮空気を槽20の内部に供給することで図8（C）に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる前に、図5に示される孔開口閉塞部46を閉塞位置46Y（図4参照）から離間する側（上方側）に移動させるように第2移動機構45、より具体的にはサーボシリンダ44Yの電動サーボモータ44Mの駆動を制御する。また、開閉制御部48は、圧縮空気供給機構50（図2参照）が圧縮空気を槽20の内部に供給して図8（C）に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させた後に、図4に示される孔開口閉塞部46を閉塞位置46Yに移動させるように図5に示される第2移動機構45を制御する。

[0045] 一方、図1に示される金型機構14においては、金型60が一方の型である固定型62と他方の型である可動型64とでキャビティを形成する。可動型64は、可動機構14Aによって装置左右方向に移動可能とされている。可動機構14Aは、機台14Bに設けられ、装置左右方向を軸方向として配置されたシリンダ14A1を含んで構成されている。なお、詳細説明を省略するが、図6に示されるように、可動型64は、固定型62から離れた位置に配置された状態で可動型断面の向きを変えることが可能とされている。

[0046] また、図1に示されるように、固定型62は、機台14Bに設けられた支持機構部14Cに支持され、可動型64の側方側（本実施形態では装置左側）に配置されている。また、金型60において上側に配置される上壁部には既述した被充填孔66が貫通形成されている。なお、本実施形態における被充填孔66は、固定型62の上壁部62Aの切欠部分と可動型64の上壁部

64Aの切欠部分とで構成されている。

[0047] 一方、機体上部フレーム70にはサーボシリンダ16Yが支持されている。このサーボシリンダ16Yは、装置上下方向を軸方向として配置されたシリンダ16S及びロッド16Aと、駆動用の電動サーボモータ16M（図3参照）と、を備えている。図2に示されるように、ロッド16Aの下端部は、連結構造部32を介して蓋部材30に接続されている。連結構造部32は、蓋部材30の上面側に固定されて立設された複数のロッド32Aと、ロッド32Aの上端部が固定される中間板32Bと、を含んで構成されている。中間板32Bは前述した回転軸42Aを軸支する。

[0048] 蓋部材30は、槽20の内面とシール（密閉）された状態（密封状態）で摺動可能に配置され、サーボシリンダ16Yの電動サーボモータ16M（図3参照）が作動することで槽20の底壁部20Aに接近する方向及びその反対方向（言い換えれば装置上下方向）に移動するようになっている。そして、サーボシリンダ16Y及び連結構造部32を含んで構成された昇降機構36は、蓋部材30を、材料供給部24の流路下端よりも開口部20Kの側に位置する第一位置30Xと、材料供給部24の流路下端よりも底壁部20Aの側に位置する第二位置30Y（図8（C）参照）と、の間で昇降させるようになっている。

[0049] 図3に示されるように、昇降機構36の電動サーボモータ16Mは、昇降制御部38に接続されている。昇降制御部38は、図2に示される材料供給部24から槽20の内部に材料が供給される時点で蓋部材30が第一位置30X（図2に示される位置）に配置されているように昇降機構36を制御すると共に、図8（C）に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる時点で蓋部材30が第二位置30Y（図8（C）に示される位置）に配置されているように昇降機構36を制御する。

[0050] 図2に示されるように、槽20の下方側でかつ金型機構14（図1参照）の上方側には、充填孔開閉機構としての止栓機構18が設けられている。止

栓機構 18 は、槽 20 の底壁部 20 A の充填孔 22 の閉塞用として止め栓 18 A を備えている。止め栓 18 A は、水平配置された止め栓プレート 18 B から上方側に突出している。また、止め栓プレート 18 B は、上向きのシリンダ 18 Y のピストンロッド 18 R の上端部に取り付けられており、シリンダ 18 Y の作動により上下動するようになっている。そして、止栓機構 18 は、槽 20 の充填孔 22 を止め栓 18 A で閉塞することが可能とされている。なお、シリンダ 18 Y を支持する支持部材 18 D は、図示しない移動用機構によって装置左右方向に移動可能とされている。

[0051] 圧縮空気供給機構 50 は、蓋部材 30 にポート 52 A 及び圧力ゲージ 52 G を備え、ポート 52 A には、ホース 52 B、流量計 52 D 及び三方弁 52 E を介して圧縮空気供給装置 52 C が接続されている。圧縮空気供給装置 52 C は、流量計 52 D、三方弁 52 E、ホース 52 B 及びポート 52 A を介して、槽 20 の内部空間への圧縮空気の供給が可能とされている。圧力ゲージ 52 G は、槽 20 の内部空間の圧力を測定可能とされている。

[0052] また、圧縮空気供給機構 50 は、圧力ゲージ 52 G、流量計 52 D、三方弁 52 E 及び圧縮空気供給装置 52 C にそれぞれ接続された空気供給制御部 54 を備えている。なお、図中では、圧力ゲージ 52 G と空気供給制御部 54 との接続については図示を省略する。空気供給制御部 54 は、圧縮空気供給装置 52 C 及び三方弁 52 E の各作動を制御する。

[0053] (作用・効果)

次に、鋳型造型装置 10 を用いて発泡混合物を金型 60 (図 1 参照) のキャビティに充填して鋳型を造型する鋳型造型方法について図 7 ~ 図 9 を用いて説明しながら、上記実施形態の作用及び効果について説明する。なお、以下に説明する鋳型造型方法における制御処理は、鋳型造型装置 10 の操作者による操作部 (図示省略) の操作に応じて鋳型造型装置 10 の記憶部 (図示省略) に記憶された制御処理のプログラムが実行されることで、以下に説明する順に実行される。

[0054] まず、図 7 (A) に示される槽 20 における充填孔 22 が止栓機構 18 の

止め栓 18A で閉塞され、開口部 20K の側が蓋部材 30 で閉塞された状態で、材料供給装置 28（図 2 参照）によって材料供給部 24 から槽 20 の内部に発泡混合物製造用の材料（砂、水溶性バインダ、水及び添加物）が供給（投入）される（矢印 A 参照）。

[0055] 次に、図 7（B）に示されるように、攪拌羽根 40 がサーボシリンダ 44 Y の作動によって下降された（矢印 B 参照）後、攪拌羽根作動機構 42 が作動することで槽 20 の内部の材料が攪拌羽根 40 で攪拌される。これにより、発泡混合物が製造される。なお、以上の図 7（A）及び図 7（B）に示される工程は本実施例の第一工程に相当する。

[0056] 次に、図 7（C）に示されるように、攪拌羽根 40 がサーボシリンダ 44 Y の作動によって槽 20 の底壁部 20A から離間する方向に上昇移動される。また、蓋部材 30 がサーボシリンダ 16 Y（昇降機構 36）の作動によって下降される（矢印 C 参照）。この時、槽 20 内の圧力を大気圧とするため、圧縮空気供給機構 50 に設けられた三方弁 52 E（図 2 参照、大気への放散用の弁）を切り替えて排気する。蓋部材 30 は、材料供給部 24 の流路下端よりも底壁部 20A の側に位置する第二位置 30 Y に配置される。さらに、止栓機構 18 のシリンダ 18 Y が作動して止め栓 18A が下降する（矢印 D 参照）ことで、槽 20 の底壁部 20A の充填孔 22 が開放される。そして、止め栓 18A を備えた止栓機構 18 が図示しない移動用機構の作動によって装置右側に移動し、図 8（A）に示された状態となる。

[0057] 次に、図 8（B）に示されるように、槽 20 がシリンダ 72 Y の作動によって下降され、槽 20 が金型 60 に強く押し付けられる。これにより、槽 20 の充填孔 22 が金型 60 の被充填孔 66 に隣接配置される。また、このとき、槽 20 の中の蓋部材 30 及び攪拌羽根 40 もサーボシリンダ 16 Y の作動によって同調して下降される。

[0058] 次に、図 8（C）に示されるように、攪拌機構 12 の攪拌羽根作動機構 42 が作動することで攪拌羽根 40 が槽 20 の内部の発泡混合物（チキソトロピー性を有する混合物）を攪拌してその粘度を低下させながら、圧縮空気供

給機構50によって槽20の内部に圧縮空気を供給して（矢印E参照）槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる。

[0059] ここで、蓋部材30は上述した第二位置30Yに配置されているので、本実施形態では圧縮空気供給機構50から槽20の内部に供給される圧縮空気が材料供給部24から漏れてしまうのを抑えることができる。また、攪拌羽根40が槽20の内部の発泡混合物を攪拌しながら圧縮空気供給機構50によって槽20の中に圧縮空気を供給しているので、例えば発泡混合物の攪拌をしない状態で槽20の中に圧縮空気を供給する場合に比べて、圧縮空気量を抑えること（ひいては圧縮空気を供給するためのエネルギーを低減すること）ができる。すなわち、金型60のキャビティへの発泡混合物の供給時（充填時）に、攪拌羽根40を回転させることで、発泡混合物（非ニュートン流体）の粘度が下げられて流動性を向上させることができるので、発泡混合物を供給する時の圧縮空気量を抑えることができ発泡混合物の供給性が向上する。さらに、圧縮空気が発泡混合物表面の凹凸を平滑にすることで、安定した供給性能を担保することができる。なお、以上の図7（C）～図8（C）に示される工程は本実施例の第二工程に相当する。

[0060] また、図8（C）に示される工程（第二工程）における攪拌羽根40の攪拌時の動作速度は、図7（B）に示される工程（第一工程）における攪拌羽根40の攪拌時の動作速度よりも、低速になるように設定されている。これにより、本実施形態では、図8（C）に示される槽20の内部の発泡混合物の性状を安定化させながら当該発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに安定的に充填させることができる。

[0061] また、図8（C）に示される工程（第二工程）において槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる場合に、発泡混合物の充填開始時から充填完了直前までの間に槽20の内部に供給される圧縮空気の圧力は、発泡混合物の充填完了時及び充填完了直後に槽20の内部に供給される圧縮空気の圧力よりも、低くなるよう

に設定されている。このため、発泡混合物の充填時に圧縮空気が発泡混合物をすり抜けるのを防止又は抑制することができると共に、発泡混合物の充填完了後に熱膨張した発泡混合物が金型60のキャビティから逆流するのを抑えることができる。

[0062] さらに、本実施形態では、槽20の内部の発泡混合物を金型60のキャビティに充填させる前に、攪拌羽根40を底壁部20Aから離間させる方向に移動させているので（図8(B)及び(C)）、金型60のキャビティへの発泡混合物の充填時に、孔開口閉塞部46を含む攪拌羽根40によって発泡混合物が充填孔22を通りにくくなってしまうのを防止又は抑制することができる。

[0063] その後、図9(A)に示される攪拌機構12の攪拌羽根作動機構42の作動を停止することで攪拌羽根40の回転を停止する。また、圧縮空気供給機構50が供給する圧縮空気による圧力を減圧した後、圧縮空気による加圧を解除する。

[0064] なお、本実施形態では、一例として、（第二工程において）槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させた後、サーボシリンダ44Yが作動することで、図4に示されるように、攪拌羽根40の一部である孔開口閉塞部46が閉塞位置46Yに移動され、孔開口閉塞部46が充填孔22の開口を所定時間閉塞する。これによっても、金型60のキャビティから槽20への発泡混合物の逆流を防止することができる。

[0065] 次に、図9(B)に示されるように、槽20がシリンダ72Yの作動によって上昇され、槽20が金型60から離れる。また、このとき、槽20の中の蓋部材30及び攪拌羽根40もサーボシリンダ16Yの作動によって上昇され、蓋部材30は、材料供給部24の流路下端よりも開口部20Kの側に位置する第一位置30Xに配置される。

[0066] 次に、図9(C)に示されるように、止栓機構18が図示しない移動用機構の作動によって装置右側から槽20の直下に移動する。また、止栓機構1

8のシリンダ18Yが作動して止め栓18Aが上昇する（矢印F参照）ことで、図7（A）に示されるように、槽20の底壁部20Aの充填孔22が閉塞される。すなわち、鋳型造型装置10は、図9（C）の作動状態の後、図7（A）の作動状態に戻り、以下、以上説明したサイクルが繰り返される。なお、図7（A）の作動状態に戻った鋳型造型装置10について補足すると、図7（A）の状態では蓋部材30が前述した第一位置30Xに配置されているため、材料供給部24を用いて槽20の内部に材料を供給することができる。

[0067] 以上により、図1に示される槽20で発泡混合物を製造する際に、金型60へ発泡混合物を充填するための機構の一部を槽20の中から槽20の外に退避させる必要がなく、また、槽20から金型60に発泡混合物を充填させる際に、攪拌羽根40を槽20の中から槽20の外に退避させる必要もない。よって、発泡混合物が槽20の外に飛散しない。すなわち、金型60へ発泡混合物を充填するために、圧縮空気供給機構50によって槽20の内部に圧縮空気を供給して槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる。そして、攪拌機構12の攪拌羽根40によって槽20の内部の発泡混合物を攪拌してその粘度を低下させることにより金型60のキャビティに充填させる効率を向上させている。

[0068] 以上説明したように、本実施形態によれば、混合時及び充填時における発泡混合物の飛散を防止又は効果的に抑制することができる。

[0069] また、本実施形態では、金型60へ発泡混合物を充填するための機構の一部や攪拌羽根40を槽20から出し入れする必要もないので、発泡混合物を製造して金型60に充填するまでの時間を短縮することもでき、ひいては造型サイクルを短縮することができる。また、本実施形態では、鋳型造型装置10の中に可動部が少なく、また金型60への発泡混合物の充填を圧縮空気による加圧で実現しているため、装置そのものを簡素化、コンパクト化することもできる。

[0070] （実施形態の補足説明）

なお、上記実施形態では、槽 20 から金型 60 のキャビティへの発泡混合物の供給方向が装置上方側から装置下方側へ向かう縦方向とされているが、槽から金型のキャビティへの発泡混合物の供給方向は、横方向や斜め下方向に設定されてもよい。

[0071] また、上記実施形態では、槽 20 の内部への材料供給は、材料供給部 24 の上方側からとされているが、上記実施形態の変形例として、例えば、蓋部材 (30) に材料供給口を貫通形成すると共に当該材料供給口を開閉する開閉部を設け、前記材料供給口から槽 (20) の内部へ材料を供給するような構成としてもよい。

[0072] また、上記実施形態の変形例として、金型の内部への発泡混合物の充填性を向上しかつ発泡混合物を安定的に供給する性能を担保するために、攪拌羽根 (40) を回転させることに加えて、攪拌羽根 (40) を振動させる又は槽 (20) を振動させる、といった機能を設けてもよい。

[0073] また、上記実施形態では、図 5 に示される孔開口閉塞部 46 及び開閉制御部 48 が設けられており、上述した逆流防止の観点からはそのような構成が好ましいが、孔開口閉塞部 46 及び開閉制御部 48 が設けられない構成も採り得る。

[0074] また、上記実施形態では、槽 20 の底壁部 20A に一つの充填孔 22 が貫通形成されているが、上記実施形態の変形例として、槽 (20) の底壁部 (20A) に複数の充填孔が貫通形成されると共に、これらの充填孔に対応して止栓機構 (充填孔開閉機構) に複数の閉塞用の止め栓が設定されている構成も採り得る。そのような変形例の場合、複数の充填孔は、例えば、図 5 に示される充填孔 22 と同様の位置に設定された充填孔を含むと共に装置平面視で一列に並ぶように設定されてもよく、その場合には、一例として、攪拌羽根 (40) は、装置平面視で複数の充填孔の並ぶ方向と同じ方向に延在した状態で停止するように設定 (言い換えれば、攪拌羽根 (40) の停止時に装置平面視で攪拌羽根 (40) と複数の充填孔とが重なるように設定) されてもよい。

[0075] また、上記実施形態では、第二工程における攪拌羽根40の攪拌時の動作速度が第一工程における攪拌羽根40の攪拌時の動作速度よりも低速になるように設定されており、このような構成が好ましいが、例えば、第一工程における攪拌羽根(40)の攪拌時の動作速度の設定等によっては、上記実施形態の設定以外の設定も採り得る。

[0076] また、上記実施形態の変形例として、図7(B)に示される槽20の内部の材料が攪拌羽根40で攪拌される時の蓋部材30の位置は、図7(B)に示される第一位置30Xとされずに第二位置30Y(図7(C)参照)とされてもよい。補足すると、蓋部材30の位置を第一位置30Xから第二位置30Y(図7(C)参照)に変位させるタイミングは、図7(A)に示される材料供給部24から槽20の内部に材料が供給された後でかつ図8(C)に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる前であれば、いずれのタイミングに設定することも可能である。また、蓋部材30の位置を第二位置30Yから第一位置30X(図7(A)参照)に変位させるタイミングは、図8(C)に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させた後でかつ図7(A)に示される材料供給部24から槽20の内部に材料が供給される前であれば、いずれのタイミングに設定することも可能である。

[0077] また、上記実施形態では、図7(C)に示されるように、金型60のキャビティに発泡混合物を充填させる前に、攪拌羽根40をサーボシリンダ44Yの作動によって槽20の底壁部20Aから離間させる方向に移動させており、このような構成が好ましいが、そのような移動の設定がなされない構成も採り得る。

[0078] また、第二工程において図8(C)に示される槽20の内部の発泡混合物を充填孔22から被充填孔66を介して金型60のキャビティに充填させる場合において圧縮空気供給機構50が供給する圧縮空気の圧力の設定は、上記実施形態のような設定が好ましいが、上記実施形態の設定以外の設定も採

り得る。

[0079] また、圧縮空気供給機構（50）が槽（20）の内部に供給する圧縮空気は、大気とは限らず、ガスボンベから供給される窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガスや炭酸ガスであってもよい。

[0080] なお、上記実施形態及び上述の変形例は、適宜組み合わせられて実施可能である。

[0081] 以上、本発明の一例について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

[0082] 日本出願2017-100267の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的にかつ個々に記載された場合と同様に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 発泡混合物製造用の材料が供給され、底壁部に充填孔が貫通形成されると共に、前記底壁部の側とは反対側へ開放された開口部が形成された槽と、
- 前記槽における前記開口部の側を閉塞する蓋部材と、
- 前記槽における前記充填孔を開閉する充填孔開閉機構と、
- 前記蓋部材で前記開口部の側を閉塞した状態で前記槽の内部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する攪拌機構と、
- 前記槽における前記充填孔に隣接配置される被充填孔が貫通形成された金型と、
- 前記充填孔を開放した状態で前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる場合に圧縮空気を前記槽の内部に供給する圧縮空気供給機構と、
- を有する鋳型造型装置。
- [請求項2] 前記攪拌羽根に設けられて前記充填孔の開口を閉塞可能な孔開口閉塞部と、
- 前記孔開口閉塞部を、前記充填孔の開口を開放する開放位置と、前記充填孔の開口を閉塞する閉塞位置と、の間で移動させる移動機構と、
- 、
- 前記圧縮空気供給機構が圧縮空気を前記槽の内部に供給して前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させた後に、前記孔開口閉塞部を前記閉塞位置に移動させるように前記移動機構を制御する開閉制御部と、
- を有する、請求項1記載の鋳型造型装置。
- [請求項3] 前記槽の側壁部における前記開口部の側には、前記槽の内部に材料を流し込むための材料供給部が形成されており、
- 前記蓋部材を、前記材料供給部の流路下端よりも前記開口部の側に位置する第一位置と、前記材料供給部の流路下端よりも前記底壁部の

側に位置する第二位置と、の間で昇降させる昇降機構と、

前記材料供給部から前記槽の内部に材料が供給される時点で前記蓋部材が前記第一位置に配置されているように前記昇降機構を制御すると共に、前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる時点で前記蓋部材が前記第二位置に配置されているように前記昇降機構を制御する昇降制御部と、

を有する請求項 1 又は請求項 2 に記載の鋳型造型装置。

[請求項4]

発泡混合物を金型のキャビティに充填して鋳型を造型する鋳型造型方法であって、

底壁部に充填孔が貫通形成されると共に前記底壁部の側とは反対側へ開放された開口部が形成された槽に、発泡混合物製造用の材料を供給し、前記槽における前記開口部の側を蓋部材で閉塞しかつ前記充填孔を充填孔開閉機構で閉塞した状態で、前記槽の内部の材料を攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造する第一工程と、

前記第一工程の後に、前記充填孔開閉機構を作動させて前記充填孔を開放し、前記金型に貫通形成された被充填孔に前記充填孔を隣接配置させるように前記槽を前記金型に押し付け、前記攪拌羽根で前記槽の内部の前記発泡混合物を攪拌しながら、前記槽の内部に圧縮空気を供給して前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる第二工程と、

を有する鋳型造型方法。

[請求項5]

前記第二工程における前記攪拌羽根の攪拌時の動作速度は、前記第一工程における前記攪拌羽根の攪拌時の動作速度よりも、低速に設定されている、請求項 4 記載の鋳型造型方法。

[請求項6]

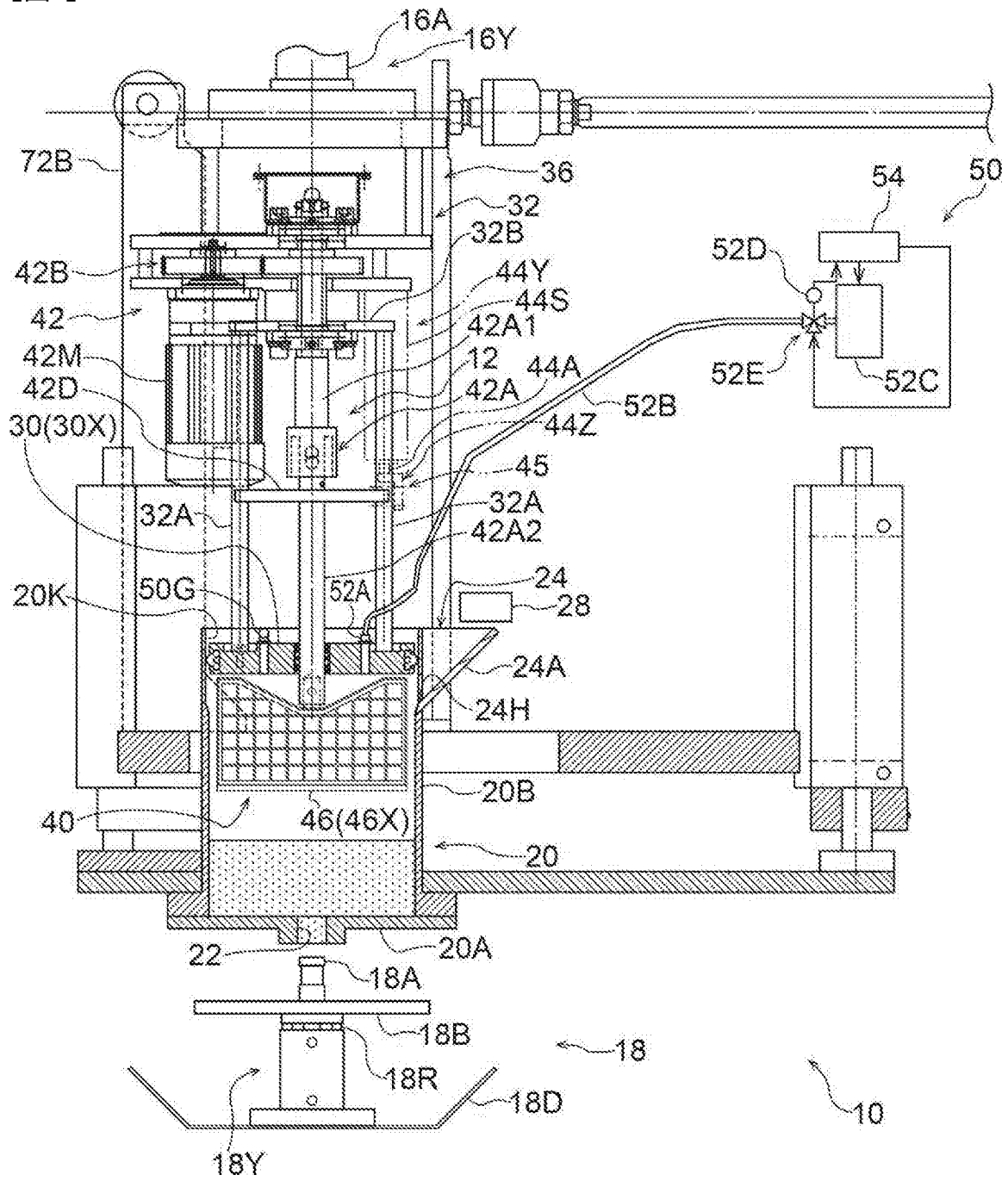
前記第一工程において前記槽の内部の材料を前記攪拌羽根で攪拌して発泡混合物を製造した後、前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャ

ビティに充填させる前に、前記攪拌羽根を前記底壁部から離間させる方向に移動させる、請求項4又は請求項5に記載の鋳造型方法。

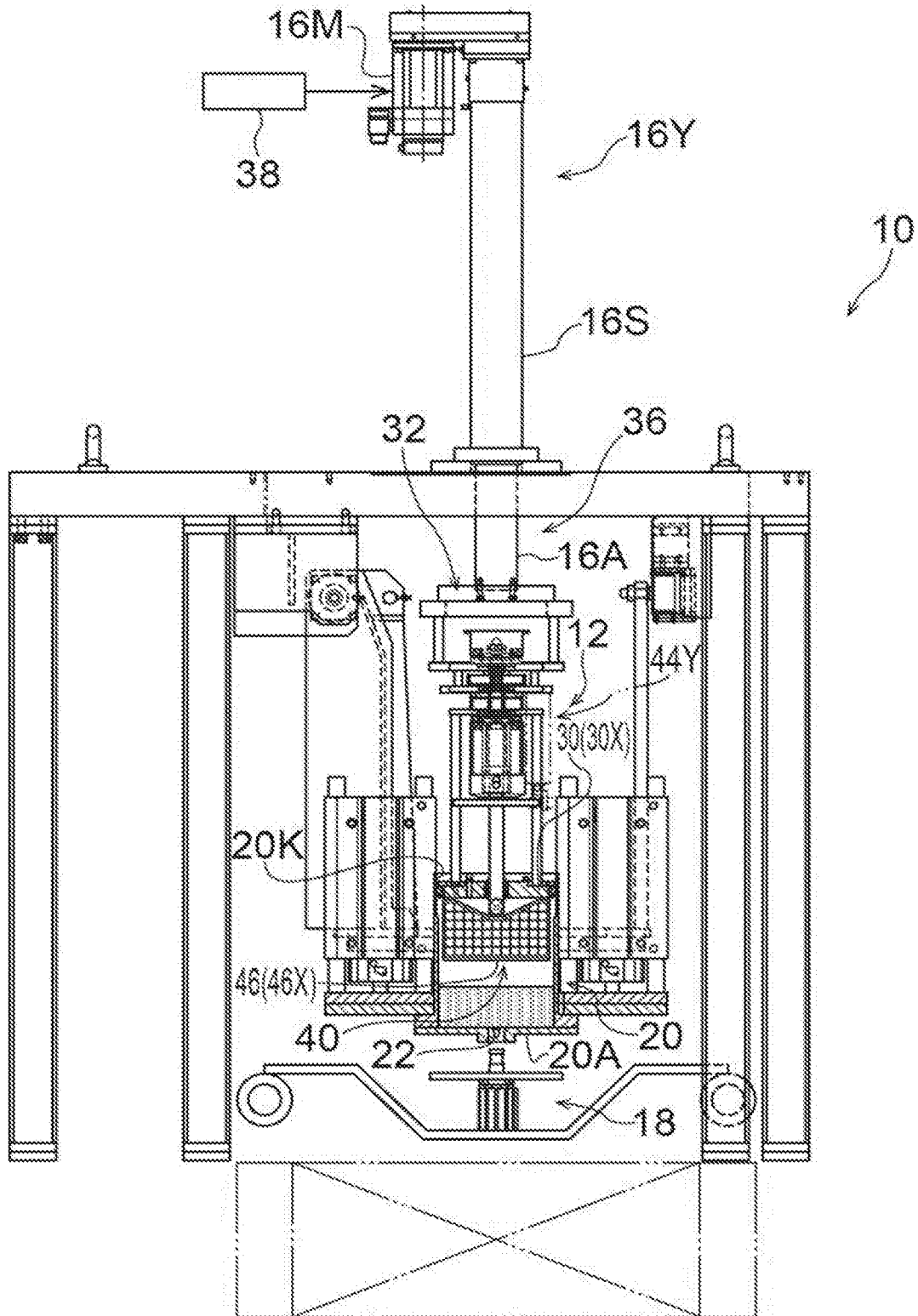
[請求項7] 前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させる場合に、前記発泡混合物の充填開始時から充填完了直前までの間に前記槽の内部に供給される圧縮空気の圧力は、前記発泡混合物の充填完了時及び充填完了直後に前記槽の内部に供給される圧縮空気の圧力よりも、低く設定されている、請求項4～請求項6のいずれか1項に記載の鋳造型方法。

[請求項8] 前記第二工程において前記槽の内部の前記発泡混合物を前記充填孔から前記被充填孔を介して前記金型のキャビティに充填させた後、前記充填孔の開口を前記攪拌羽根の一部が閉塞する位置に前記攪拌羽根を移動させる、請求項4～請求項7のいずれか1項に記載の鋳造型方法。

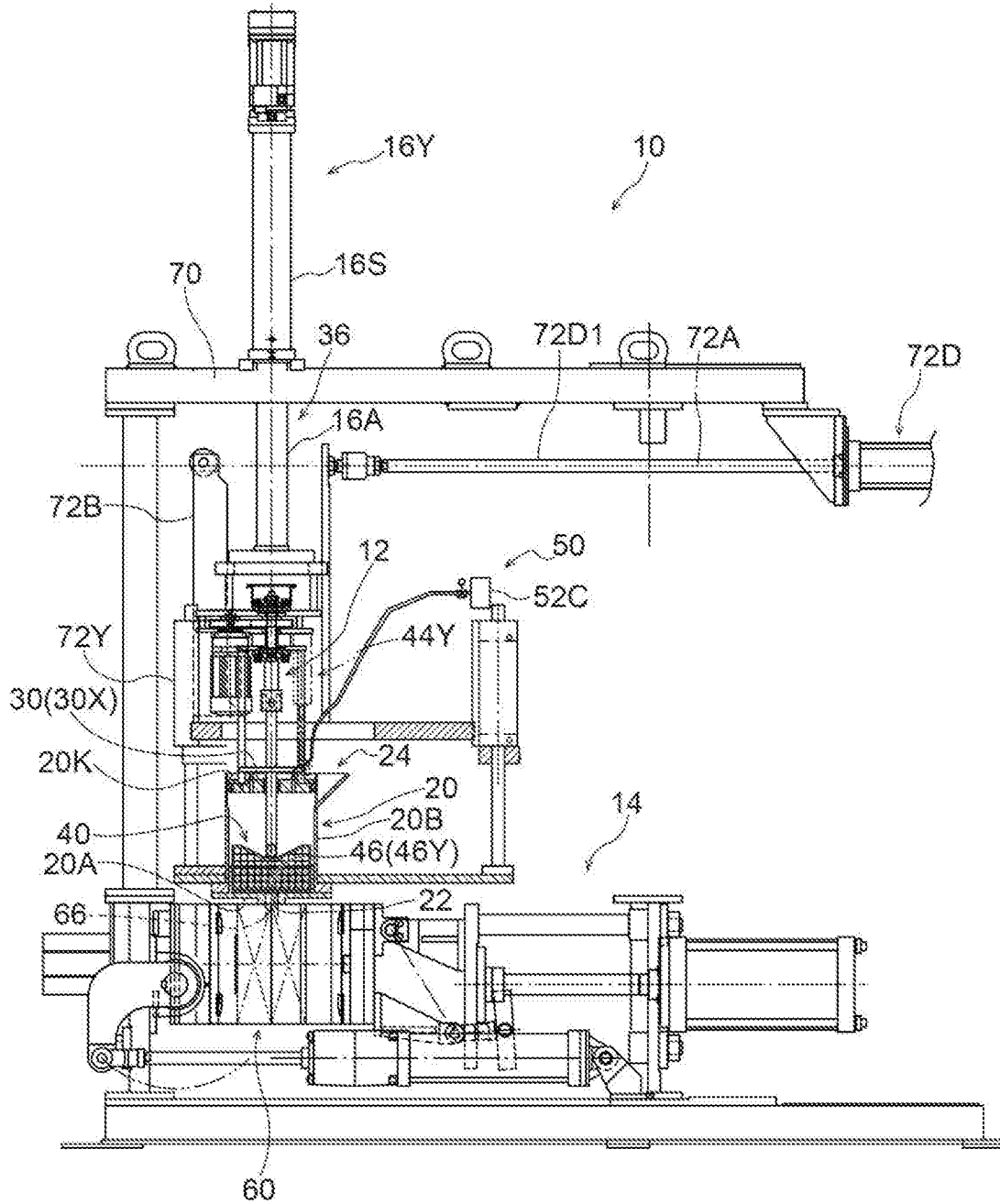
[図2]



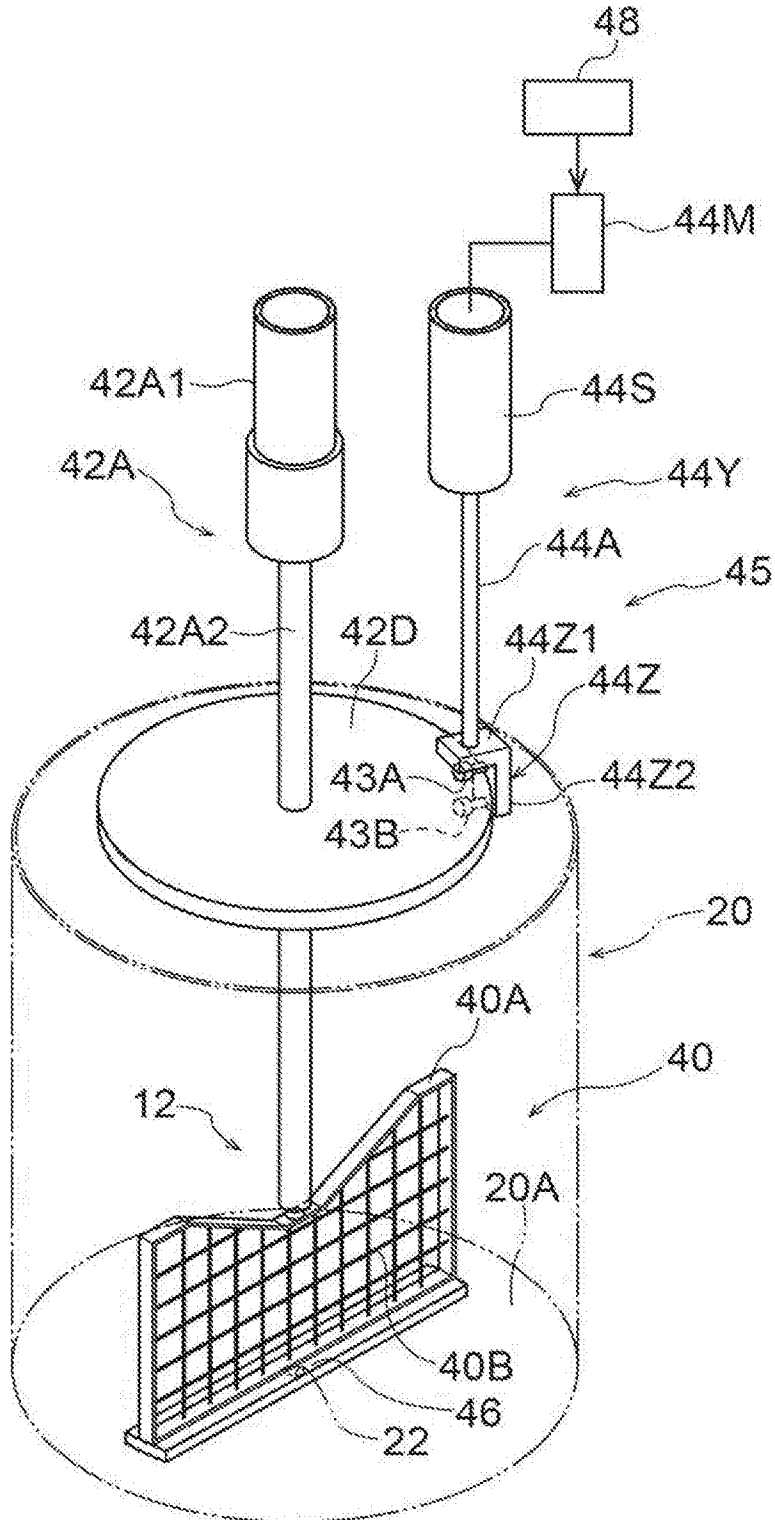
[図3]



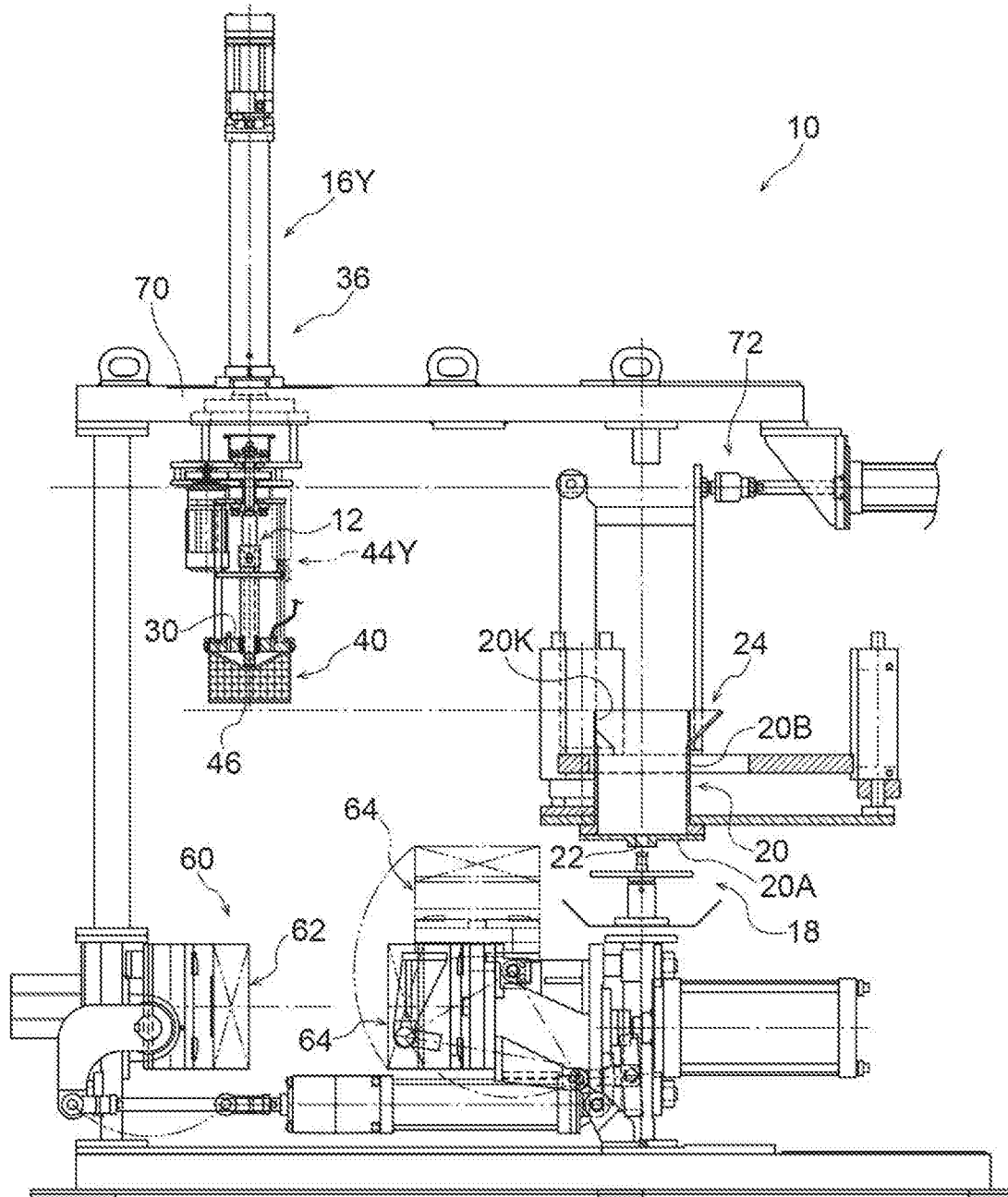
[図4]



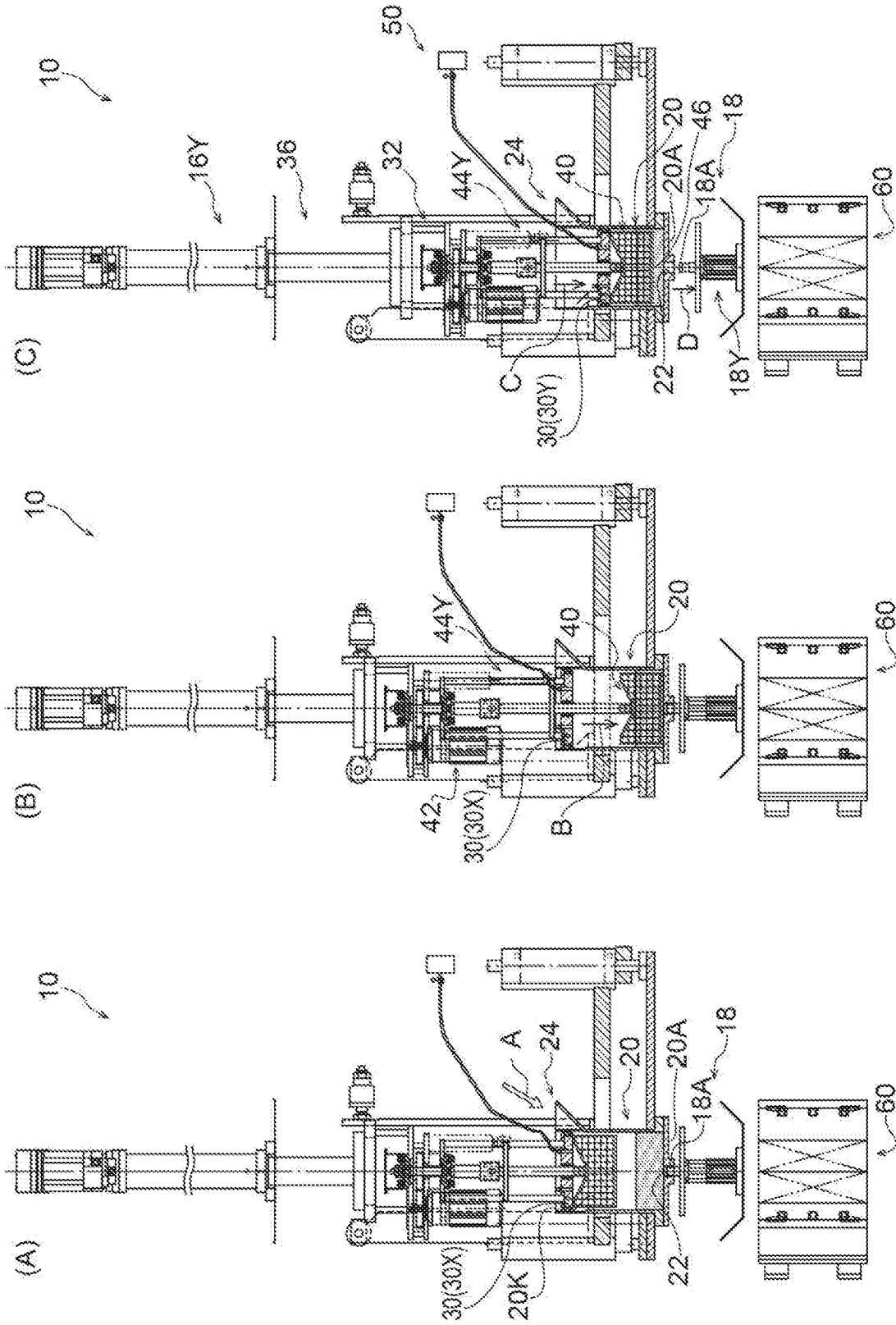
[図5]



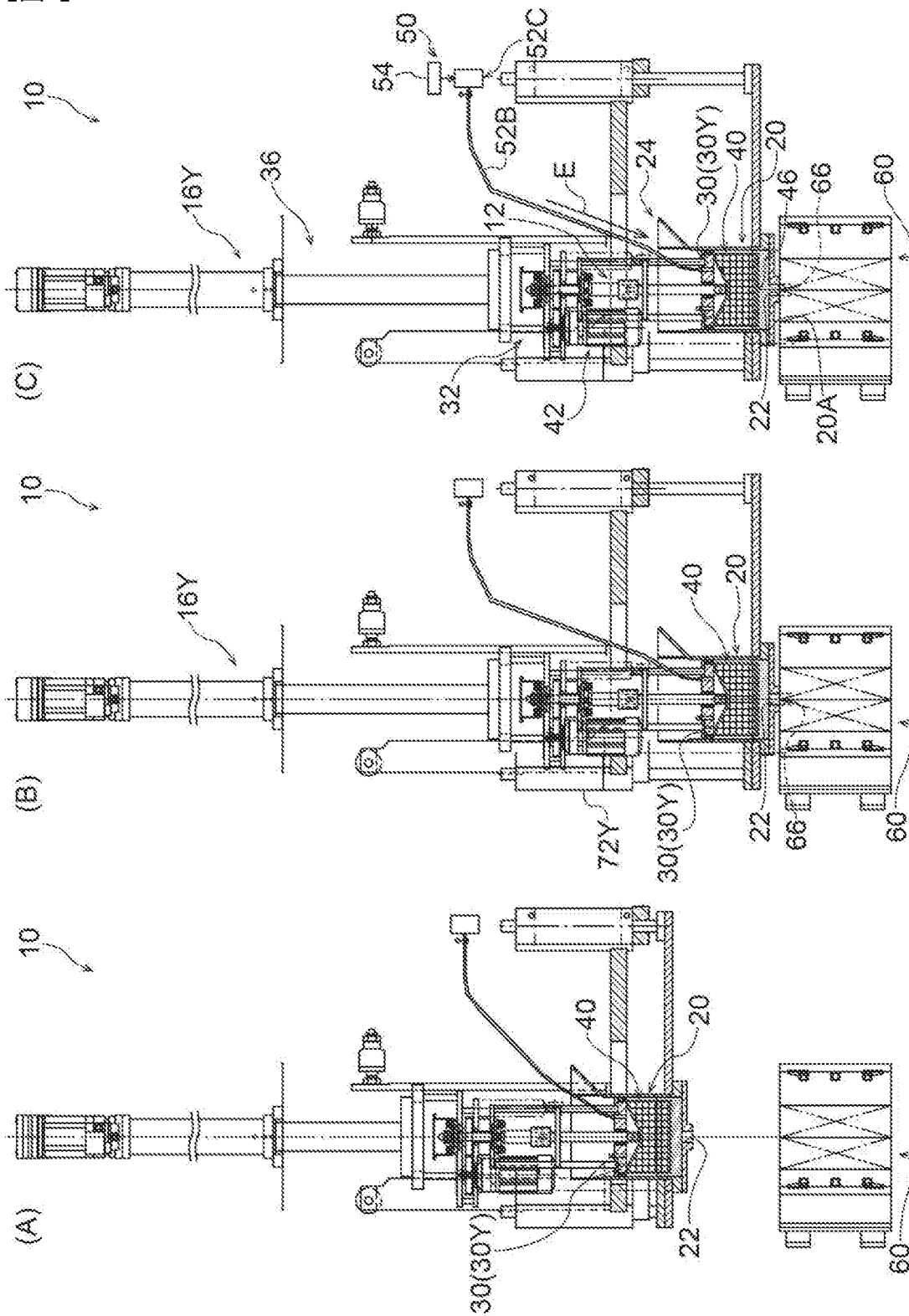
[図6]



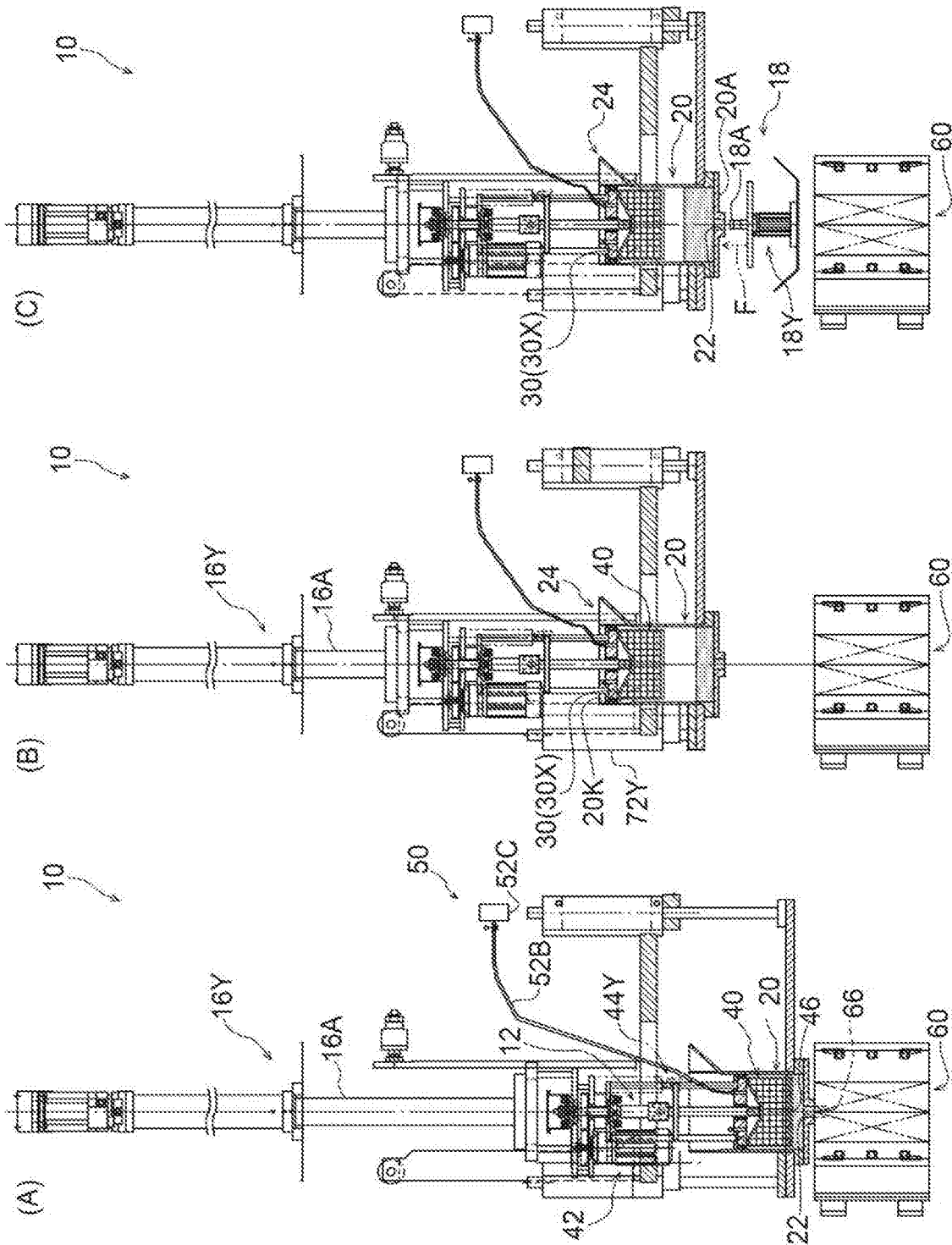
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B22C5/04 (2006.01) i, B22C5/12 (2006.01) i, B22C9/02 (2006.01) i, B22C15/08 (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. B22C5/04, B22C5/12, B22C9/02, B22C15/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X <u>Y</u> A	WO 2005/089984 A1 (SINTOKOGIO LTD.) 29 September 2005, paragraphs [0017]-[0021], [0031]-[0036], [0049], fig. 1-6 & US 2007/0196529 A1, paragraphs [0042]-[0048], [0059]-[0067], [0084], [0085], fig. 1-6 & JP 4428385 B2 & EP 1749598 A1 & CN 1933927 A	1 <u>1, 4-5, 7</u> 2-3, 6, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09.04.2018	Date of mailing of the international search report 17.04.2018
---	--

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/JP2018/008431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u> <u>Y</u> <u>A</u>	WO 2006/134841 A1 (SINTOKOGIO LTD.) 21 December 2006, paragraphs [0011]-[0015], [0043]-[0049], fig. 1, 2, 4 & US 2009/0092171 A1, paragraphs [0014]-[0018], [0046]-[0052], fig. 1, 2, 4 & JP 4238932 B2 & EP 1897633 A1 & CN 101242919 A	1 $\frac{1, 4-5, 7}{2-3, 6, 8}$
<u>X</u> <u>Y</u> <u>A</u>	WO 2007/066509 A1 (SINTOKOGIO LTD.) 14 June 2007, paragraphs [0012]-[0016], [0053]-[0059], fig. 1, 2, 4 & JP 4337933 B2	1 $\frac{1, 4-5, 7}{2-3, 6, 8}$
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 55-94756 A (NANIWA SEISAKUSHO KK) 18 July 1980, page 1, right column, lines 3-20, page 2, upper right column, line 18 to page 3, lower right column, line 8, page 4, upper left column, lines 3-6, fig. 1-4 (Family: none)	$\frac{1, 4-5, 7}{2-3, 6, 8}$

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B22C5/04(2006.01)i, B22C5/12(2006.01)i, B22C9/02(2006.01)i, B22C15/08(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. B22C5/04, B22C5/12, B22C9/02, B22C15/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y A	WO 2005/089984 A1 (新東工業株式会社) 2005.09.29, 段落[0017]-[0021], [0031]-[0036], [0049], 図 1-6 & US 2007/0196529 A1, 段落 [0042]-[0048], [0059]-[0067], [0084]-[0085], 図 1-6 & JP 4428385 B2 & EP 1749598 A1 & CN 1933927 A	1 1, 4-5, 7 2-3, 6, 8

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

09.04.2018

国際調査報告の発送日

17.04.2018

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)

藤長 千香子

4E

5796

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

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
X <u>Y</u> A	WO 2006/134841 A1 (新東工業株式会社) 2006.12.21, 段落[0011]-[0015], [0043]-[0049], 図 1-2, 4 & US 2009/0092171 A1, 段落[0014]-[0018], [0046]-[0052], 図 1-2, 4 & JP 4238932 B2 & EP 1897633 A1 & CN 101242919 A	1 <u>1, 4-5, 7</u> 2-3, 6, 8
X <u>Y</u> A	WO 2007/066509 A1 (新東工業株式会社) 2007.06.14, 段落[0012]-[0016], [0053]-[0059], 図 1-2, 4 & JP 4337933 B2	1 <u>1, 4-5, 7</u> 2-3, 6, 8
<u>Y</u> A	JP 55-94756 A (株式会社浪速製作所) 1980.07.18, 第 1 頁右欄第 3 行-第 20 行、第 2 頁右上欄第 18 行-第 3 頁右下欄第 8 行、第 4 頁左上欄第 3 行-第 6 行、図 1-4 (ファミリーなし)	<u>1, 4-5, 7</u> 2-3, 6, 8