(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
2013 年 4 月 25 日(25.04.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/058104 A1

(51) 国際特許分類:
B22D 17/32 (2006.01) *B29C 45/77* (2006.01)
B29C 45/53 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075526

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 2 日(02.10.2012)

(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 2011-230016 2011 年 10 月 19 日(19.10.2011) JP

(71) 出願人: 株式会社 豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山口 和幸 (YAMAGUCHI, Kazuyuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 舟橋 一起 (FUNAHASHI, Kazuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地 株式会社 豊田自動織機内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 恩田 博宣, 外 (ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町２丁目１２番地の１ Gifu (JP).

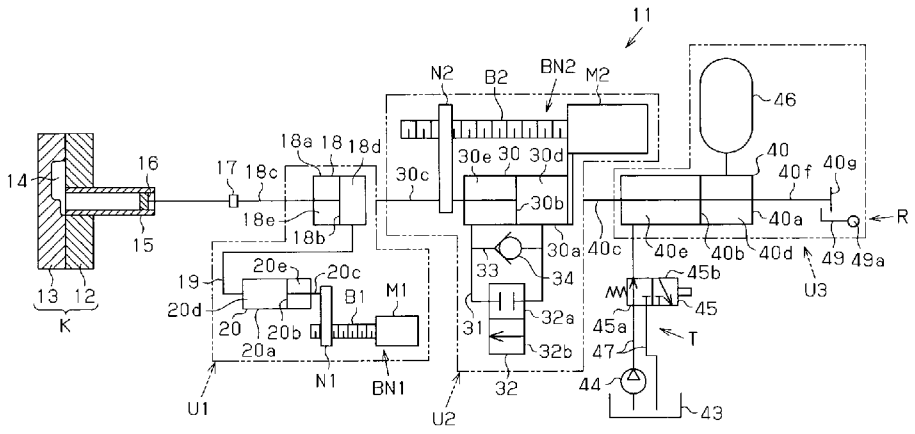
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: INJECTION APPARATUS

(54) 発明の名称 : 射出装置



(57) **Abstract**: This injection device injects and fills the inside of a mold with a molding material, and increases the pressure. The injection apparatus is provided with a unit for a low speed step, a unit for a high speed step, a unit for a pressure increasing step, and an injection plunger. A rod of a first unit, which is any one of the three units, is mechanically coupled to the injection plunger. A rod of a second unit, which is one of the two units other than the first unit, is mechanically coupled to the first unit. A rod of a third unit, which is the unit other than the first and second units, is mechanically coupled to the second unit.

(57) 要約: 射出装置は、成形材料を型内に射出して充填し、さらに増圧させる。射出装置は、低速工程用のユニットと高速工程用のユニットと増圧工程用のユニットと射出プランジャとを備える。３つのユニットのうちのいずれか一つである第１のユニットのロッドが射出プランジャに機械的に連結される。第１のユニット以外の二つのユニットのうちの一方である第２のユニットのロッドが、第１のユニットに機械的に連結される。第１及び第２のユニット以外のユニットである第３のユニットのロッドが、第２のユニットに機械的に連結されている。

WO 2013/058104 A1

明　細　書

発明の名称 ： 射出装置

技術分野

[0001] 本発明は、成形材料を型内に射出、充填し、さらに増圧させる射出装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、成形機の射出装置は、射出シリンダにより射出プランジャをスリーブ内において前進させ、スリーブ内の成形材料（例えば溶湯）を型（金型）間に形成されたキャビティに押し出すことにより、成形材料をキャビティに射出・充填する。射出・充填工程は、低速工程、高速工程及び増圧工程からなる。すなわち、射出装置は、射出の初期段階においては、成形材料の空気の巻き込みを防止するために比較的低速で射出プランジャを前進動作させ、次に、成形サイクルの短縮の観点から比較的高速で射出プランジャを前進動作させる。その後、射出装置は、成形品のヒケをなくすために、射出プランジャの前進動作する方向の力によりキャビティ内の成形材料を増圧する。このような射出装置の動作を実現するために、例えば特許文献１に開示の射出装置（ダイカストマシン）が提案されている。

[0003] 図６に示すように、特許文献１の射出装置は油圧回路を備え、この油圧回路での油圧制御により射出・充填工程が行われるようになっている。具体的には、射出装置において、射出シリンダ８０のヘッド側室８０ａには、ガスボンベ８１と連通する充填用アキュムレータ８２が流路を介して接続される。この流路にはパイロットチェック弁８４及び速度制御バルブ８５が設けられている。充填用アキュムレータ８２への作動油は油圧ポンプ８３ａにより所定の圧力に昇圧されて補給されている。

[0004] また、速度制御バルブ８５に連通する流路には、ガスボンベ８６と連通した増圧工程用アキュムレータ８７が接続されている。充填用アキュムレータ８２と増圧工程用アキュムレータ８７と射出シリンダ８０のヘッド側室８０

ａとを接続する流路には流量制御弁８８が設けられ、この流量制御弁８８によって作動油の流量を制御することにより、射出シリンダ８０におけるピストン８０ｃの移動速度が制御される。

[0005] そして、特許文献１の射出装置においては、低速工程及び高速工程は、充填用アキュムレータ８２に蓄圧された作動油を射出シリンダ８０のヘッド側室８０ａに供給し、ピストン８０ｃを低速又は高速で移動させることで行われる。このピストン８０ｃの移動速度は、速度制御バルブ８５を制御することで行われる。増圧工程は、高圧の作動油を増圧工程用アキュムレータ８７から射出シリンダ８０のヘッド側室８０ａに供給することで行われる。このとき、流量制御弁８８によって作動油の流量を制御することにより増圧時間が制御される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第３６６２００１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１に開示の射出装置は、速度制御バルブ８５及び流量制御弁８８を制御し、油圧回路での油圧を制御することで低速工程、高速工程、及び増圧工程を実現している。ところで、低速工程においては、成形材料の空気の巻き込みを防止する等のために射出速度を緻密に制御したいという要望があり、高速工程においては、射出時間をより短縮したいという要望がある。さらに、増圧工程においては、増圧に必要な推力の発生源を小型化したいという要望がある。しかし、特許文献１のように油圧回路での油圧を制御するだけでは、各工程に特有の要望を解消するための制御が困難である。

[0008] 本発明の目的は、低速工程、高速工程、及び増圧工程に特化した制御を実現することができる射出装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る射出装置は、成形材料を型内に射出して充填し、さらに増圧させる。射出装置は、低速工程用のユニットと高速工程用のユニットと増圧工程用のユニットと射出プランジャとを備える。前記低速工程用のユニットは、低速工程用のロッドを備える低速工程用シリンダと該低速工程用シリンダを駆動する電動駆動源とを有する。前記高速工程用のユニットは、高速工程用のロッドを備える高速工程用シリンダと該高速工程用シリンダを駆動する油圧駆動源とを有する。前記増圧工程用のユニットは、増圧工程用のロッドを備える増圧工程用シリンダと該増圧工程用シリンダを駆動する駆動源とを有する。前記射出プランジャは前記成形材料を型内に射出する。前記３つのユニットのうちのいずれか一つである第１のユニットのロッドが前記射出プランジャに機械的に連結される。前記第１のユニット以外の二つのユニットのうちの一方である第２のユニットのロッドが、前記第１のユニットに機械的に連結される。前記第１及び第２のユニット以外のユニットである第３のユニットのロッドが、前記第２のユニットに機械的に連結されている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る射出装置を模式的に示す図。

[図2]図１の射出装置における射出圧力及び射出速度の変化を示すグラフ。

[図3]低速工程時の図１の射出装置を模式的に示す図。

[図4]高速工程時の図１の射出装置を模式的に示す図。

[図5]増圧工程時の図１の射出装置を模式的に示す図。

[図6]背景技術の射出装置を示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を具体化した一実施形態を図１～図５にしたがって説明する。

まず、図１に示すように、型Ｋは、固定金型部１２と、可動金型部１３とから形成されるとともに、固定金型部１２及び可動金型部１３は、図示しない型締装置により型開閉及び型締がなされる。射出装置１１は、型Ｋ内に形

成されたキャビティ１４に、成形材料としての金属材料を射出・充填する装置である。そして、型Ｋ内に射出された金属材料は、凝固後に取り出されることにより、所望の成形品となる。

[0012] 固定金型部１２には、キャビティ１４に連通する射出スリーブ１５が設けられるとともに、この射出スリーブ１５内には射出プランジャ１６が摺動可能に設けられている。そして、射出スリーブ１５に形成された供給口（図示せず）から金属材料が射出スリーブ１５に供給された状態で、射出プランジャ１６がキャビティ１４に向かって射出スリーブ１５内を摺動することにより、金属材料がキャビティ１４に射出、充填されるようになっている。

[0013] 射出プランジャ１６には、連結部材１７を介して増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃの先端が連結されている。増圧工程用シリンダ１８において、シリンダチューブ１８ａ内には、ロッド１８ｃと一体のピストン１８ｂが移動可能に収容されるとともに、このピストン１８ｂによってシリンダチューブ１８ａ内が、ロッド１８ｃが延出する側のロッド側室１８ｅと、その反対側のヘッド側室１８ｄとに区画されている。

[0014] ロッド側室１８ｅは、シリンダチューブ１８ａに形成された給排口（図示せず）を介して大気開放されるとともに、ヘッド側室１８ｄは、増幅用油路１９を介して作動用シリンダ２０が接続されている。この作動用シリンダ２０のシリンダ径は、増圧工程用シリンダ１８のシリンダ径より小さくなっている。そして、増圧工程用シリンダ１８より小径をなす作動用シリンダ２０と、この作動用シリンダ２０を増圧工程用シリンダ１８に接続する増幅用油路１９とから、増圧工程用シリンダ１８におけるロッド１８ｃの推力を増幅させる増幅回路が構成されている。

[0015] 作動用シリンダ２０のシリンダチューブ２０ａ内には、ピストン２０ｂが移動可能に収容されるとともに、このピストン２０ｂにはロッド２０ｃが一体に設けられている。作動用シリンダ２０のシリンダチューブ２０ａ内は、ピストン２０ｂによってロッド２０ｃが延出する側のロッド側室２０ｅと、その反対側のヘッド側室２０ｄとに区画されている。そして、作動用シリン

ダ２０のヘッド側室２０ｄと、増圧工程用シリンダ１８のヘッド側室１８ｄとは、上述の増幅用油路１９によって接続されるとともに、両ヘッド側室１８ｄ，２０ｄ内には非圧縮性流体としての作動油が封入されている。

[0016] また、作動用シリンダ２０のロッド２０ｃには、ロッド２０ｃを前後進動作させる作動用ボールネジ・ナット機構ＢＮ１が連結されている。詳細には、ロッド２０ｃの先端には作動用ナットＮ１が連結されるとともに、この作動用ナットＮ１は作動用ボールネジＢ１に螺合されており、この作動用ボールネジＢ１は、作動用電動駆動源としての作動用モータＭ１によって回転される。作動用ボールネジＢ１は、作動用ナットＮ１が作動用ボールネジＢ１の軸方向に前進又は後進動作するように回転する。よって、作動用ボールネジ・ナット機構ＢＮ１は、作動用ナットＮ１と、作動用ボールネジＢ１と、作動用モータＭ１とから構成されている。

[0017] そして、本実施形態では、増圧工程用シリンダ１８と、増幅用油路１９と、作動用シリンダ２０と、作動用ボールネジ・ナット機構ＢＮ１とから、増圧工程用ユニットＵ１が構成されている。

[0018] 増圧工程用ユニットＵ１において、型Ｋと反対側には、低速工程用ユニットＵ２における低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃが機械的に連結されている。低速工程用シリンダ３０において、シリンダチューブ３０ａ内には、ロッド３０ｃと一体のピストン３０ｂが移動可能に収容されるとともに、このピストン３０ｂによってシリンダチューブ３０ａ内が、型Ｋ側の第１作動室３０ｅと、その反対側の第２作動室３０ｄとに区画されている。

[0019] ロッド３０ｃには、ロッド３０ｃを前後進動作させる低速工程用ボールネジ・ナット機構ＢＮ２が連結されている。詳細には、ロッド３０ｃには低速工程用ナットＮ２が連結されるとともに、この低速工程用ナットＮ２に低速工程用ボールネジＢ２が螺合されている。また、低速工程用ボールネジＢ２は、電動駆動源としての低速工程用モータＭ２によって回転される。

[0020] 低速工程用モータＭ２により、低速工程用ナットＮ２は低速工程用ボールネジＢ２の軸方向へ前進又は後進動作する。よって、低速工程用ボールネジ

・ナット機構ＢＮ２は、低速工程用ナットＮ２と、低速工程用ボールネジＢ２と、低速工程用モータＭ２とから構成されている。

[0021] 低速工程用シリンダ３０の第１作動室３０ｅには、低速工程用油路３１の一端が接続されるとともに、この低速工程用油路３１の他端は第２作動室３０ｄに接続されている。すなわち、第１作動室３０ｅと第２作動室３０ｄとは、低速工程用油路３１によって閉回路とされている。また、低速工程用油路３１には、低速工程用電磁切換弁３２が配設されている。この低速工程用電磁切換弁３２は、第２作動室３０ｄと第１作動室３０ｅとの連通を遮断する第１位置３２ａと、第２作動室３０ｄから第１作動室３０ｅへ作動油が流れることを許す第２位置３２ｂと、に切換可能になっている。

[0022] また、低速工程用油路３１には、低速工程用電磁切換弁３２をバイパスするバイパス油路３３が設けられるとともに、このバイパス油路３３には逆止弁３４が設けられている。この逆止弁３４は、低速工程用電磁切換弁３２が第１位置３２ａにあるとき、第２作動室３０ｄから第１作動室３０ｅへ作動油が流れることを阻止する一方で、第１作動室３０ｅから第２作動室３０ｄへ作動油が流れることを許す。

[0023] そして、低速工程用電磁切換弁３２が第１位置３２ａにあるとき、型Ｋからの背圧力がロッド３０ｃに作用し、ロッド３０ｃを介してピストン３０ｂが第２作動室３０ｄ側に押圧されても、逆止弁３４により、第２作動室３０ｄの作動油が第１作動室３０ｅに排出されることが阻止され、作動油によって背圧力が支承される。したがって、本実施形態では、逆止弁３４及び低速工程用油路３１により、背圧力支承部を構成している。また、本実施形態では、低速工程用シリンダ３０と、低速工程用ボールネジ・ナット機構ＢＮ２と、背圧支承部とから低速工程用ユニットＵ２が構成されている。

[0024] 低速工程用ユニットＵ２において、増圧工程用ユニットＵ１とは反対側には、高速工程用ユニットＵ３における高速工程用シリンダ４０の第１ロッド４０ｃが機械的に連結されている。高速工程用シリンダ４０は、両ロッド形のシリンダであり、この高速工程用シリンダ４０のシリンダチューブ４０ａ

内には、第１ロッド４０ｃと一体のピストン４０ｂが移動可能に収容されるとともに、このピストン４０ｂには、同ピストン４０ｂから第１ロッド４０ｃの反対方向に延びる第２ロッド４０ｆが一体に設けられている。シリンダチューブ４０ａ内は、ピストン４０ｂによって第１ロッド４０ｃ側の第１室４０ｅと、その反対側の第２ロッド４０ｆ側の第２室４０ｄとに区画されている。

[0025] 第１室４０ｅには、給排機構Ｔが接続されるとともに、この給排機構Ｔは、第１室４０ｅに作動油を供給するとともに、第１室４０ｅの作動油を排出する。また、給排機構Ｔは、油タンク４３と、油タンク４３内の作動油を汲み上げるポンプ４４と、給排油路４７上に設けられた電磁切換弁４５と、からなる。電磁切換弁４５は、ポンプ４４によって油タンク４３から汲み上げられた作動油を第１室４０ｅへ供給可能とする第１位置４５ａと、第１室４０ｅ内の作動油を油タンク４３に排出可能とする第２位置４５ｂとに切換可能になっている。一方、高速工程用シリンダ４０の第２室４０ｄには、油圧駆動源としてのアキュムレータ４６が接続されるとともに、アキュムレータ４６には作動油が蓄圧されている。そして、このアキュムレータ４６からの作動油が第２室４０ｄに供給されるとともに、ピストン４０ｂには、低速工程用ユニットＵ２に向けた油圧が常に作用している。

[0026] また、高速工程用シリンダ４０の第２ロッド４０ｆの先端には、連結部４０ｇが形成されている。高速工程用ユニットＵ３には、高速工程用シリンダ４０とは別体の連結駆動部４９が設けられる。連結駆動部４９は連結部４０ｇに機械的に連結又は連結解除可能になっている。連結駆動部４９は、連結用モータ４９ａによって回転可能に構成されている。そして、連結部４０ｇに対し、連結駆動部４９が連結した状態では、アキュムレータ４６からの作動油によるピストン４０ｂ（第１及び第２ロッド４０ｃ，４０ｆ）の前進動作が規制可能となっている。

[0027] 一方、連結駆動部４９が連結用モータ４９ａによって駆動されると、連結部４０ｇに対する連結が解除されるとともに、アキュムレータ４６からの作

動油によるピストン４０ｂの前進動作が可能になる。そして、本実施形態では、連結部４０ｇと連結駆動部４９とから連結機構Ｒが構成されるとともに、連結部４０ｇと連結駆動部４９とはチャック構造により構成されている。また、この連結機構Ｒと、高速工程用シリンダ４０と、給排機構Ｔと、アキュムレータ４６とから、高速工程用ユニットＵ３が構成されている。

[0028] 本実施形態では、型Ｋに対し、射出プランジャ１６を介して増圧工程用ユニットＵ１のロッド１８ｃが機械的に連結されるとともに、増圧工程用ユニットＵ１に、低速工程用ユニットＵ２のロッド３０ｃが機械的に連結されている。さらに、低速工程用ユニットＵ２に高速工程用ユニットＵ３のロッド４０ｃが機械的に連結されている。また、ロッド１８ｃ，３０ｃ，４０ｃは同一軸線上に配置されるとともに、増圧工程用シリンダ１８と、低速工程用シリンダ３０と、高速工程用シリンダ４０とは直列に配置されている。

[0029] 次に、射出装置１１の射出時における作動パターン（射出パターン）を、図２にしたがって説明する。

射出装置１１は、低速工程、高速工程、及び増圧工程の３工程で作動させる。低速工程は、射出の初期段階の工程であって、低速工程用ユニットＵ２で射出プランジャ１６を作動させる工程である。

[0030] 高速工程は、低速工程の次に行われる工程であって、射出プランジャ１６を低速工程時よりも高速で作動させる工程である。そして、高速工程は、高速工程用ユニットＵ３で射出プランジャ１６を作動させる工程である。

[0031] 増圧工程は、高速工程の次に行われる射出の最終段階の工程であって、射出プランジャ１６の型Ｋに向けた前進方向の力によりキャビティ１４内の金属材料を増圧する工程である。そして、増圧工程は、増圧工程用ユニットＵ１で射出プランジャ１６を作動させる工程である。

[0032] これらの各工程では、図２に示すように、射出装置１１に要求される作動パターンが相違する。すなわち、射出プランジャ１６は、高速工程において低速工程よりも速い速度で作動させることが必要である一方で、増圧工程においては速度を必要としない。また、射出プランジャ１６は、増圧工程にお

いて低速工程及び高速工程よりも高い圧力を付与するように作動させることが必要である一方で、低速工程及び高速工程において増圧工程時ほどの圧力を付与するように作動させる必要はない。

[0033] 以下、本実施形態の射出装置１１の作用を、図３～図５にしたがって説明する。

最初に、低速工程について図１及び図３に従って説明する。

低速工程の開始前、射出スリーブ１５の射出プランジャ１６、増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃ、作動用シリンダ２０のロッド２０ｃ、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃ、及び高速工程用シリンダ４０の両ロッド４０ｃ，４０ｆは、図１に示すような所定の初期位置に位置している。なお、初期位置に位置する各ロッド１８ｃ，２０ｃ，３０ｃ，４０ｃ，４０ｆは、射出スリーブ１５内に供給される金属材料に対して射出圧を付与していない（図２の時間Ｔ１）。

[0034] また、低速工程用ユニットＵ２の低速工程用電磁切換弁３２は、成形時、第１作動室３０ｅと第２作動室３０ｄとの連通を遮断するように第１位置３２ａに切り換えられている。さらに、高速工程用ユニットＵ３の給排機構Ｔの電磁切換弁４５は、成形時、高速工程用シリンダ４０における第１室４０ｅの作動油が油タンク４３に戻らないよう第１位置４５ａに切り換えられている。

[0035] そして、固定金型部１２と可動金型部１３との型締め、及び射出スリーブ１５への金属材料の供給などの成形準備が完了すると、低速工程用ユニットＵ２による低速工程を開始する。低速工程において、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃは、図２に示す射出速度Ｖ１で移動する。そして、低速工程用モータＭ２が駆動されると、低速工程用ボールネジＢ２が回転するとともに、低速工程用ボールネジＢ２に螺合された低速工程用ナットＮ２が前進動作する。すると、図３に示すように、低速工程用ナットＮ２を介して低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃには駆動力が付与され、前進動作する。そして、このロッド３０ｃの前進動作により、増圧工程用ユニットＵ１全体

が型Ｋに向けて押し出され、前進動作する。

[0036] 増圧工程用ユニットＵ１が前進動作すると、増圧工程用シリンダ１８が前進動作する。これにより、この増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃに連結された射出プランジャ１６も前進動作する。この射出プランジャ１６の前進動作により、射出スリーブ１５内の金属材料はキャビティ１４内に射出される。

[0037] そして、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃが、低速工程時において前進動作させる位置に到達すると（図２の時間Ｔ２）、低速工程から高速工程に移行する。

次に、高速工程について図４に従って説明する。

[0038] 高速工程において、射出プランジャ１６が、図２に示す射出速度Ｖ２となるように、アキュムレータ４６に作動油を蓄圧しておき、所定のタイミングで連結駆動部４９の連結用モータ４９ａが駆動される。同時に、電磁切換弁４５は第２位置４５ｂに切り換えられる。そして、連結駆動部４９と、高速工程用シリンダ４０における第２ロッド４０ｆの連結部４０ｇとの連結状態が解除されると、アキュムレータ４６の作動油が作用しているピストン４０ｂは、一気に第１室４０ｅ側に向けて高速動作する。このとき、第１室４０ｅの作動油が電磁切換弁４５を介して油タンク４３に排出される。そして、ピストン４０ｂの高速動作に伴い、第１ロッド４０ｃも高速移動し、低速工程用ユニットＵ２を介して増圧工程用ユニットＵ１が型Ｋに向けて高速で押し出され、前進動作する。

[0039] 低速工程用ユニットＵ２を介して増圧工程用ユニットＵ１が射出速度Ｖ２で前進動作すると、増圧工程用シリンダ１８が前進動作する。これにより、この増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃに連結された射出プランジャ１６も射出速度Ｖ２で前進動作し、射出スリーブ１５内の金属材料はキャビティ１４内に射出されるようになる。高速工程時には、低速工程時に比して、増圧工程用ユニットＵ１及び低速工程用ユニットＵ２が高速動作する。

[0040] この高速工程時、型Ｋからの背圧力が増圧工程用ユニットＵ１を介して低

速工程用ユニットＵ２の低速工程用シリンダ３０に作用する。しかし、低速工程用シリンダ３０においては、逆止弁３４により第２作動室３０ｄから第１作動室３０ｅへの作動油の流出が阻止されるため、背圧力によりロッド３０ｃが第２作動室３０ｄに向けた後進動作が阻止される。その結果、ロッド３０ｃに螺着された低速工程用ナットＮ２を介して低速工程用ボールネジＢ２が回転することが阻止され、低速工程用モータＭ２が回転することが阻止される。

[0041] 次に、増圧工程について図５に従って説明する。

増圧工程において、増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃが付与する圧力が、図２に示す射出圧Ｐとなる。そして、作動用シリンダ２０のロッド２０ｃは、作動用モータＭ１の回転によって作動用ボールネジＢ１に螺合された作動用ナットＮ１が前進動作することで、その作動用ナットＮ１を介して駆動力が付与され、前進動作する。

[0042] 作動用シリンダ２０のロッド２０ｃが前進動作すると、ヘッド側室２０ｄの作動油は、増幅用油路１９を通じて、増圧工程用シリンダ１８のヘッド側室１８ｄへ供給される。本実施形態では、作動用シリンダ２０から増圧工程用シリンダ１８のヘッド側室１８ｄに作動油を供給すると、パスカルの原理により、ヘッド側室１８ｄ内の圧力が上昇し、射出プランジャ１６が増圧工程用シリンダ１８から受ける圧力も上昇する。その結果、射出プランジャ１６が、キャビティ１４内の金属材料を加圧する力は増大する。なお、増圧工程時、増圧工程用シリンダ１８のロッド側室１８ｅからは空気が押し出され、この空気は大気開放される。

[0043] また、増圧工程時も、型Ｋからの背圧力が増圧工程用ユニットＵ１を介して低速工程用ユニットＵ２の低速工程用シリンダ３０に作用する。しかし、低速工程用シリンダ３０においては、逆止弁３４により第２作動室３０ｄから第１作動室３０ｅへの作動油の流出が阻止されるため、背圧によりロッド３０ｃの第２作動室３０ｄに向けた後進が阻止される。その結果、ロッド３０ｃに螺着された低速工程用ナットＮ２を介した低速工程用ボールネジＢ２

の回転及び低速工程用モータＭ２の回転が阻止される。

[0044] その後、キャビティ１４内の金属材料が凝固したならば、作動用モータＭ１を増圧工程時とは逆回転させる。そして、作動用シリンダ２０のロッド２０ｃは、作動用モータＭ１の回転によって作動用ボールネジＢ１に螺合された作動用ナットＮ１が後進動作することで、その作動用ナットＮ１を介して駆動力が付与され、後進動作する。作動用シリンダ２０のロッド２０ｃが後進動作すると、増圧工程用シリンダ１８のヘッド側室１８ｄの作動油が、増幅用油路１９を通じて、作動用シリンダ２０のヘッド側室２０ｄに引き込まれ、これに伴い増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃが後進動作する。その結果、射出プランジャ１６が、射出スリーブ１５内を後進動作する。

[0045] 続いて、低速工程用ユニットＵ２における低速工程用電磁切換弁３２を制御することで第２位置３２ｂに切り換え、第２作動室３０ｄから第１作動室３０ｅへの作動油の流れを可能にする。そして、低速工程用モータＭ２を低速工程時とは逆回転させる。そして、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃは、低速工程用モータＭ２の回転によって低速工程用ボールネジＢ２に螺合された低速工程用ナットＮ２が後進動作することで、その低速工程用ナットＮ２を介して駆動力が付与され、後進動作する。低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃが後進動作すると、低速工程用シリンダ３０の第２作動室３０ｄの作動油が、低速工程用油路３１及び低速工程用電磁切換弁３２を通じて、第１作動室３０ｅに流れる。その結果、ロッド３０ｃが後進動作するとともに、このロッド３０ｃが連結された増圧工程用ユニットＵ１が後進動作する。よって、射出プランジャ１６が、射出スリーブ１５内を後進動作する。

[0046] 続いて、高速工程用ユニットＵ３において、電磁切換弁４５を制御することで、第１位置４５ａに切り換えるとともに、ポンプ４４を駆動させ、油タンク４３から第１室４０ｅに作動油を供給する。すると、ピストン４０ｂが第２室４０ｄに向けて後進動作するとともに、第２室４０ｄの作動油がアキュムレータ４６に蓄圧される。同時に、ピストン４０ｂが後進動作すること

で、第１ロッド４０ｃ及び第２ロッド４０ｆに駆動力が付与され、後進動作し、この第１ロッド４０ｃが連結された低速工程用ユニットＵ２が後進動作するとともに、その低速工程用ユニットＵ２のロッド３０ｃが連結された増圧工程用ユニットＵ１も後進動作する。その結果、射出プランジャ１６が、射出スリーブ１５内を後進動作する。

[0047] また、第２ロッド４０ｆが後進動作し、連結部４０ｇが連結駆動部４９に到達すると、連結用モータ４９ａを駆動させ、連結部４０ｇに連結駆動部４９を連結させるとともに、ピストン４０ｂの前進動作を規制する。したがって、射出スリーブ１５の射出プランジャ１６、増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃ、作動用シリンダ２０のロッド２０ｃ、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃ、及び高速工程用シリンダ４０の両ロッド４０ｃ，４０ｆは、図１に示す初期位置に位置する。その後、固定金型部１２と可動金型部１３とを型開きすることにより、型から成形品が取り出される。

[0048] 上記実施形態によれば、以下のような利点を得ることができる。

（１）射出装置１１を増圧工程用ユニットＵ１と、低速工程用ユニットＵ２と、高速工程用ユニットＵ３とから構成し、射出装置１１を各工程用に特化したユニットで構成した。そして、射出装置１１においては、増圧工程用ユニットＵ１における増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃを、射出プランジャ１６を介して型Ｋに機械的に連結するとともに、増圧工程用ユニットＵ１に対し、低速工程用ユニットＵ２における低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃを機械的に連結した。さらに、低速工程用ユニットＵ２に対しては、高速工程用ユニットＵ３における高速工程用シリンダ４０のロッド４０ｃを機械的に連結した。

[0049] このような射出装置１１において、低速工程を行う低速工程用ユニットＵ２に関しては、駆動源を低速工程用モータＭ２とした。そして、低速工程用モータＭ２を制御することにより、低速工程用シリンダ３０におけるロッド３０ｃの移動速度及び加速度を緻密に制御し、結果として射出プランジャ１６の作動速度及び加速度を緻密に制御することができる。よって、低速工程

において、射出プランジャ１６を最適な作動速度及び加速度で動作させることができ、射出スリーブ１５内での金属材料の空気の巻き込みを防止したり、金属材料が波打つことを防止したりすることがより的確に行えるようになる。

[0050] また、高速工程を行う高速工程用ユニットＵ３に関しては、駆動源をアキュムレータ４６とした。このため、アキュムレータ４６に対する蓄圧量を調節することで、高速工程時における射出時間を調節することができ、射出時間の短縮も可能である。

[0051] さらに、増圧工程を行う増圧工程用ユニットＵ１に関しては、増圧工程を行うための増圧工程用シリンダ１８を独立して備えるとともに、その駆動源として作動用シリンダ２０及び作動用モータＭ１を備える。このため、背景技術のように、増圧工程を行う駆動源として、アキュムレータ、流量制御弁及び油圧回路を要する場合と比べると、駆動源の小型化が可能になる。また、作動用シリンダ２０は、作動用モータＭ１の制御によってピストン２０ｂが所望の位置に動作するから、増圧工程用シリンダ１８に対する作動油の供給量（圧力）が正確に制御されることになる。

[0052] したがって、低速工程、高速工程、及び増圧工程を各ユニットＵ１，Ｕ２，Ｕ３で独立して行うことで、各工程に特化した動作を可能にし、各工程に特有の要望を満たすことができる。また、各ユニットＵ１，Ｕ２，Ｕ３を機械的に連結することで、各ユニットＵ１，Ｕ２，Ｕ３を連動させるための油圧回路や制御弁が必要無くなり、射出装置１１の構成を簡素化することができる。

[0053] （２）増圧工程用ユニットＵ１の駆動源として、作動用モータＭ１を採用し、低速工程用ユニットＵ２の駆動源として低速工程用モータＭ２を採用した。また、高速工程用ユニットＵ３の駆動源としてアキュムレータ４６を採用した。例えば、高速工程においては、その駆動源を電動駆動源とすると、高速工程用シリンダ４０を高速で動作させるために電動駆動源が大型化してしまう。しかし、高速工程の駆動源をアキュムレータ４６とすることで、駆

動源を大型化せず、高速工程用シリンダ４０を高速で動作させることが可能になる。よって、各工程で要求される特性に合わせて電動駆動源と油圧駆動源とを使い分けることで、射出装置１１を安価で、かつ高品質で提供することができる。

[0054] （３）低速工程用ユニットＵ２に、型Ｋからの背圧力を支承する背圧力支承部を設け、この背圧力支承部により、背圧力によって低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃが後進動作すること、すなわちロッド３０Ｃが型Ｋから離間する方向へ移動することを阻止することができる。その結果、背圧力によって低速工程用ナットＮ２を介して低速工程用ボールネジＢ２が回転することが阻止される。よって、ロッド３０ｃの駆動源として低速工程用モータＭ２を採用しても、背圧力を低速工程用モータＭ２で支承する必要が無く、結果として低速工程用モータＭ２が背圧力で回転してしまうことを防止できる。また、背圧力を背圧力支承部で支承するため、低速工程用モータＭ２を大型化する必要もなく、低速工程用シリンダ３０を動作させるための必要最小限の出力を持つ低速工程用モータＭ２を採用することができる。そのため、低速工程用モータＭ２に掛かるコストを抑えることができる。

[0055] （４）低速工程用ユニットＵ２において、低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃには、低速工程用ナットＮ２が連結されるとともに、この低速工程用ナットＮ２には低速工程用モータＭ２によって回転する低速工程用ボールネジＢ２が螺合されている。そして、背圧力支承部は、低速工程用シリンダ３０の第１作動室３０ｅと第２作動室３０ｄとを接続する低速工程用油路３１と、この低速工程用油路３１のバイパス油路３３に設けられた逆止弁３４とからなる。よって、油圧回路（閉回路）及び逆止弁といった簡単な構成で、型Ｋからの背圧力を支承することができ、背圧力によってロッド３０ｃが後進動作することを防止できる。

[0056] （５）高速工程用ユニットＵ３において、高速工程用シリンダ４０の第２室４０ｄにはアキュムレータ４６が接続されるとともに、第２ロッド４０ｆに一体の連結部４０ｇは、連結駆動部４９に対して機械的に連結又は連結解

除可能になっている。このため、第２ロッド４０ｆにアキュムレータ４６の油圧を作用させた状態で連結機構Ｒにより第２ロッド４０ｆの移動を規制することで、第２ロッド４０ｆには油圧を作用させておくことができる。連結部４０ｇと連結駆動部４９との連結が解除されると、アキュムレータ４６からの油圧が作用したピストン４０ｂを第２室４０ｄに向かって一気に移動させることができ、高速工程用シリンダ４０の第１ロッド４０ｃを一気に前進動作させることができる。したがって、例えば、アキュムレータ４６に蓄圧された作動油をバルブを開いて第２室４０ｄに供給する場合は、所望のバルブ開度にしてから、所望の油圧となるまで時間差があり、その場合と比べると、所望の油圧に達するまでの時間が短くなる。その結果として、高速工程の射出時間の短縮を図ることができる。

[0057] （６）増圧工程用ユニットＵ１において、増圧工程用シリンダ１８の駆動源を、増圧工程用シリンダ１８より小径をなし非圧縮性流体の流体圧を増圧工程用シリンダ１８に付与して作動させる作動用シリンダ２０と、この作動用シリンダ２０を駆動させる作動用モータＭ１とから構成した。このため、シリンダ径の大小を利用することで、小径の作動用シリンダ２０を駆動源としても増圧工程用シリンダ１８では大きな圧力を発生させることができる。したがって、作動用モータＭ１として、作動用シリンダ２０を動作させるための必要最小限の出力を持つモータを採用することができる。そのため、作動用モータＭ１を小型化することができるとともに作動用モータＭ１に掛かるコストを抑えることができる。

[0058] なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

実施形態では、連結機構Ｒを、連結部４０ｇと連結駆動部４９とからなるチャック構造で形成したが、連結部４０ｇと連結駆動部４９とは、コレット構造、ボールカプラ構造、ＢＮＣコネクタ構造等に変更してもよい。

[0059] 低速工程用ユニットＵ２において、逆止弁３４は無くてもよい。この場合、背圧力を支承できるように低速工程用モータＭ２を大型化してもよい。

増圧工程用ユニットＵ１及び低速工程用ユニットＵ２において、作動用シ

リンダ２０及び低速工程用シリンダ３０の駆動源をリニアモータとしてもよい。この場合、リニアモータにより作動用シリンダ２０のロッド２０ｃ及び低速工程用シリンダ３０のロッド３０ｃを直接、直線移動させてもよい。

[0060] 高速工程用ユニットＵ３において、アキュムレータ４６と高速工程用シリンダ４０の第２室４０ｄとの間に流量制御弁を設けてもよい。この場合、この流量制御弁によりアキュムレータ４６から放出される圧油量を制御して、高速工程用シリンダ４０の動作速度を制御してもよい。

[0061] 実施形態では、射出装置１１を、射出プランジャ１６に連結された増圧工程用ユニットＵ１、増圧工程用ユニットＵ１に連結された低速工程用ユニットＵ２、及び低速工程用ユニットＵ２に連結された高速工程用ユニットＵ３の順に配置にしたが、３つのユニットＵ１，Ｕ２，Ｕ３の配置は適宜変更してもよい。

[0062] 実施形態では、増圧工程用ユニットＵ１における増圧工程用シリンダ１８のロッド１８ｃを後進動作させる場合、作動用モータＭ１を駆動させて後進動作を行った。しかし、これに限らず、増圧工程用シリンダ１８のロッド側室１８ｅに、非圧縮性流体としての作動油を供給するとともに、ロッド側室１８ｅの作動油を排出する給排機構を設け、この給排機構を用いてロッド１８ｃを後進動作させてもよい。

[0063] 射出装置１１は、樹脂材料をキャビティ１４内に射出して樹脂成形品を製造する射出装置に適用してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 成形材料を型内に射出して充填し、さらに増圧させる射出装置であって、

低速工程用のロッドを備える低速工程用シリンダと該低速工程用シリンダを駆動する電動駆動源とを有する低速工程用のユニットと、

高速工程用のロッドを備える高速工程用シリンダと該高速工程用シリンダを駆動する油圧駆動源とを有する高速工程用のユニットと、

増圧工程用のロッドを備える増圧工程用シリンダと該増圧工程用シリンダを駆動する駆動源とを有する増圧工程用のユニットと、

前記成形材料を型内に射出する射出プランジャと、を備え、

前記３つのユニットのうちのいずれか一つである第１のユニットのロッドが、前記射出プランジャに機械的に連結され、

前記第１のユニット以外の二つのユニットのうちの一方である第２のユニットのロッドが、前記第１のユニットに機械的に連結され、

前記第１及び第２のユニット以外のユニットである第３のユニットのロッドが、前記第２のユニットに機械的に連結されている射出装置。

[請求項2] 前記低速工程用シリンダは、高速工程及び増圧工程時の前記型からの背圧力を支承する背圧力支承部を有する請求項１に記載の射出装置。

[請求項3] 前記低速工程用シリンダは同シリンダ内を第１作動室及び第２作動室に区画するピストンを有し、前記低速工程用のロッドは前記ピストンから前記第１作動室を通過するように延び、

前記背圧力支承部は、前記第１作動室及び第２作動室を接続する非圧縮性流体用の閉回路と、前記背圧力によって前記非圧縮性流体が前記第１作動室から第２作動室へ流れることを阻止する逆止弁と、を含む請求項２に記載の射出装置。

[請求項4] 前記射出プランジャに前記増圧工程用のロッドが連結され、前記増

圧工程用のユニットに前記低速工程用のロッドが連結され、さらに、前記低速工程用のユニットに前記高速工程用のロッドが連結され、

前記高速工程用シリンダは第１ロッド及び第２ロッドを有し、

前記第１ロッドに前記低速工程用のユニットが連結され、前記第２ロッドには連結機構が設けられ、

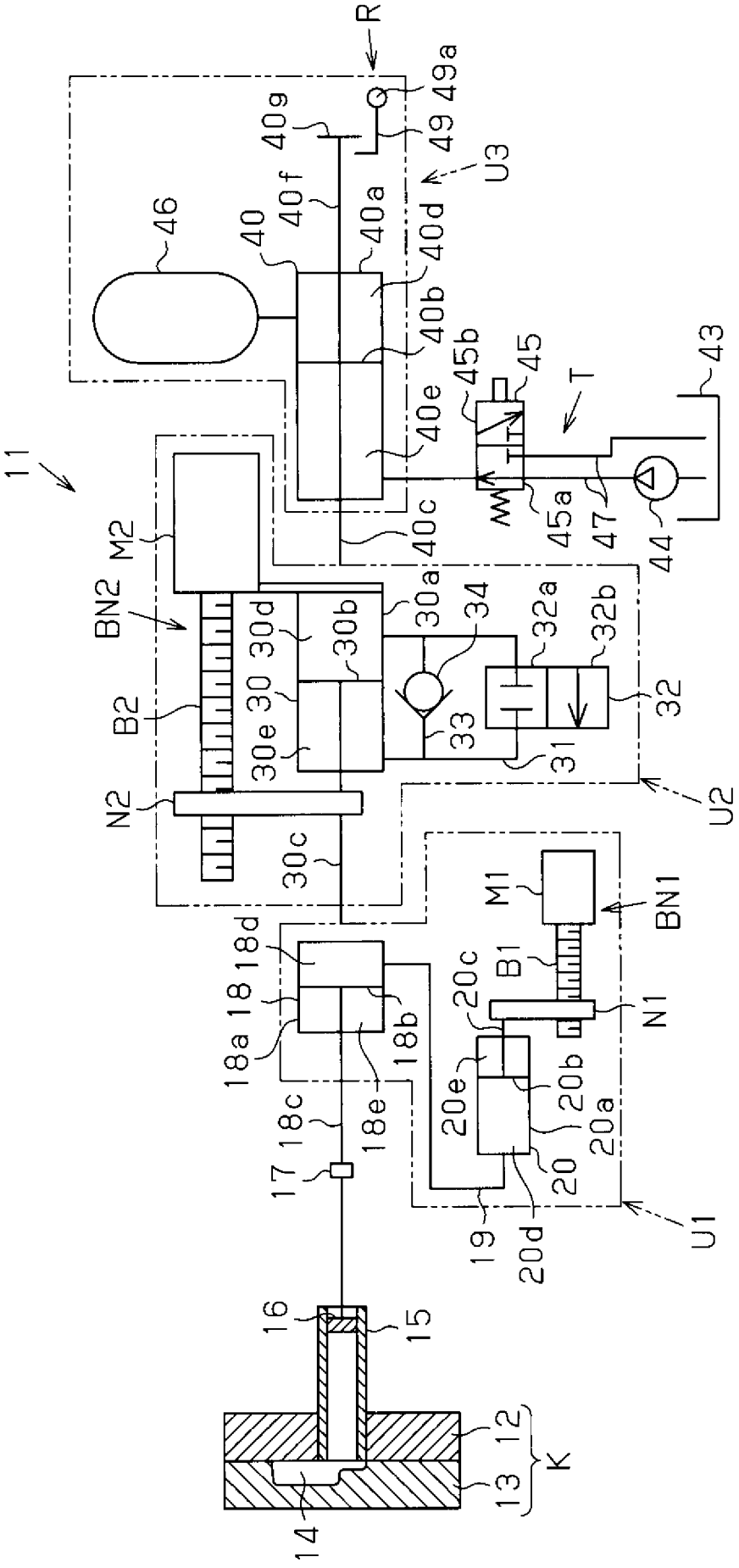
前記連結機構は、前記第２ロッドと機械的に連結して前記油圧駆動源の油圧による第１及び第２ロッドの移動を規制可能とし、かつ前記連結を機械的に解除可能とする請求項１～請求項３のうちいずれか一項に記載の射出装置。

［請求項5］ 前記増圧工程用のユニットの駆動源は、

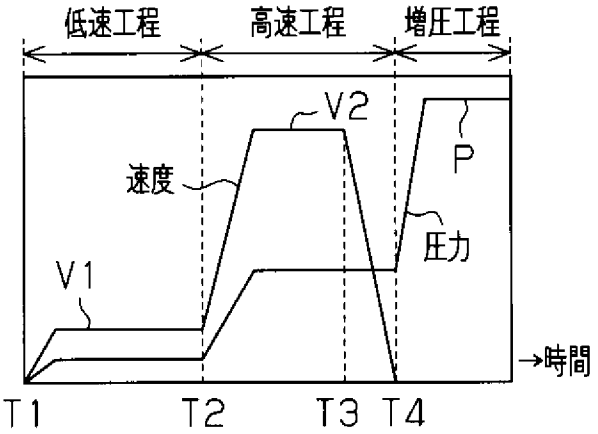
前記増圧工程用シリンダより小径をなし非圧縮性流体の流体圧を前記増圧工程用シリンダに付与して同増圧工程用シリンダを作動させる作動用シリンダと、

前記作動用シリンダを駆動させる作動用電動駆動源と、を含む請求項１～請求項４のうちいずれか一項に記載の射出装置。

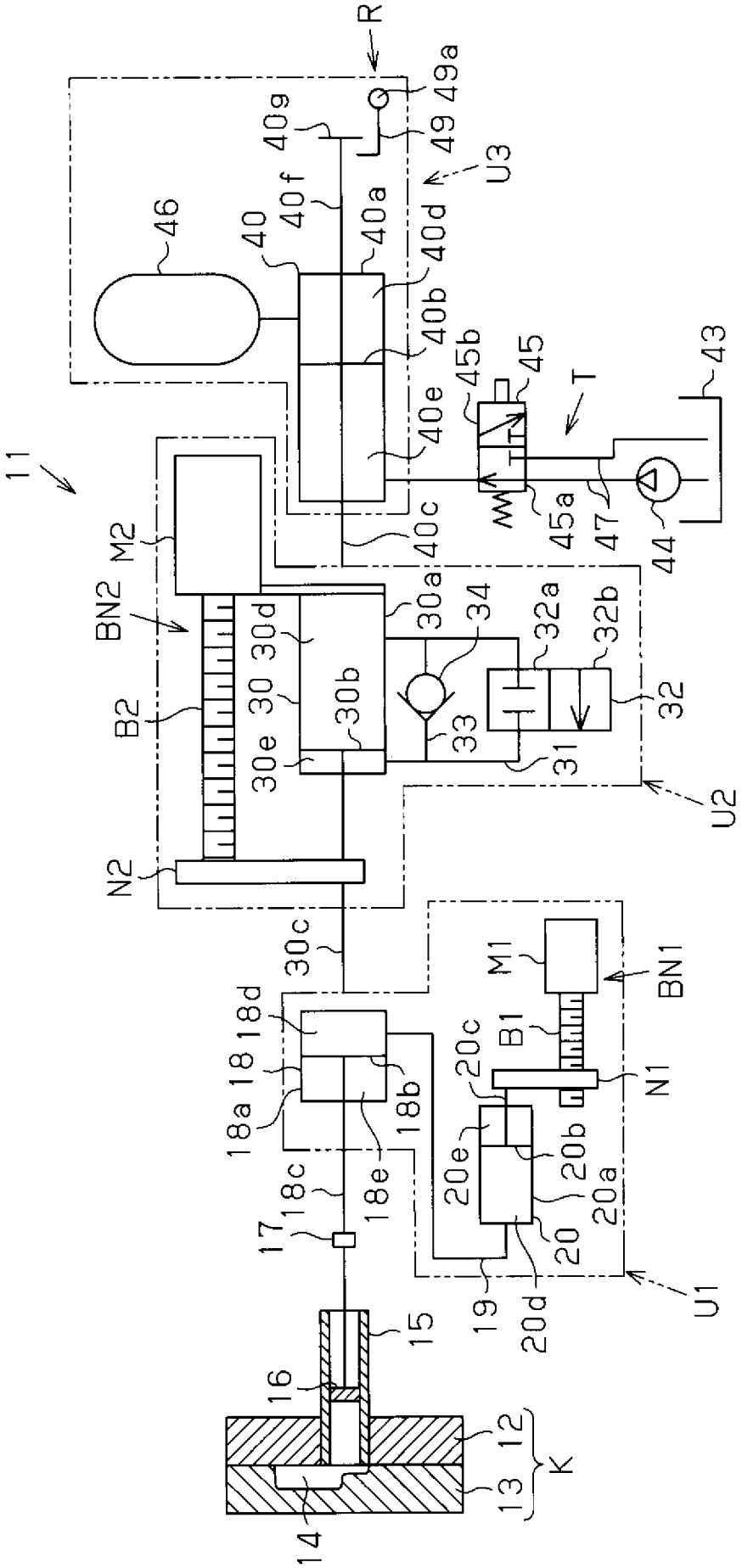
[図1]


R
49a
49
U3
40g
40f
40a
40d
40
46
40b
45b
45
T
43
40e
11
40c
45a
47
44
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30b
B2
30
30e
33
32
31
N2
U2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
18a
18b
N1
20e
20b
18c
18e
20a
17
20
19
20d
U1
16
15
12
K
13
14

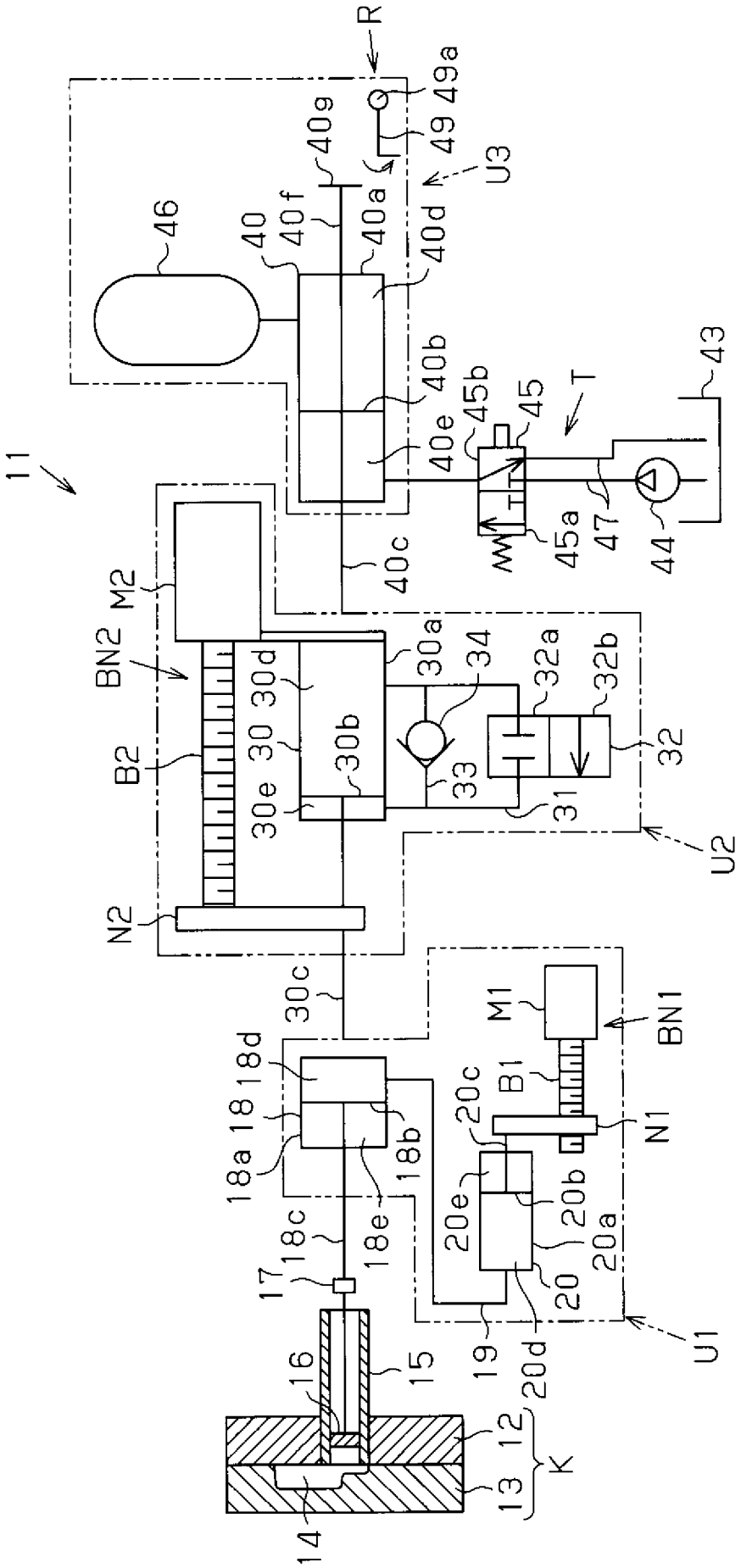
[図2]



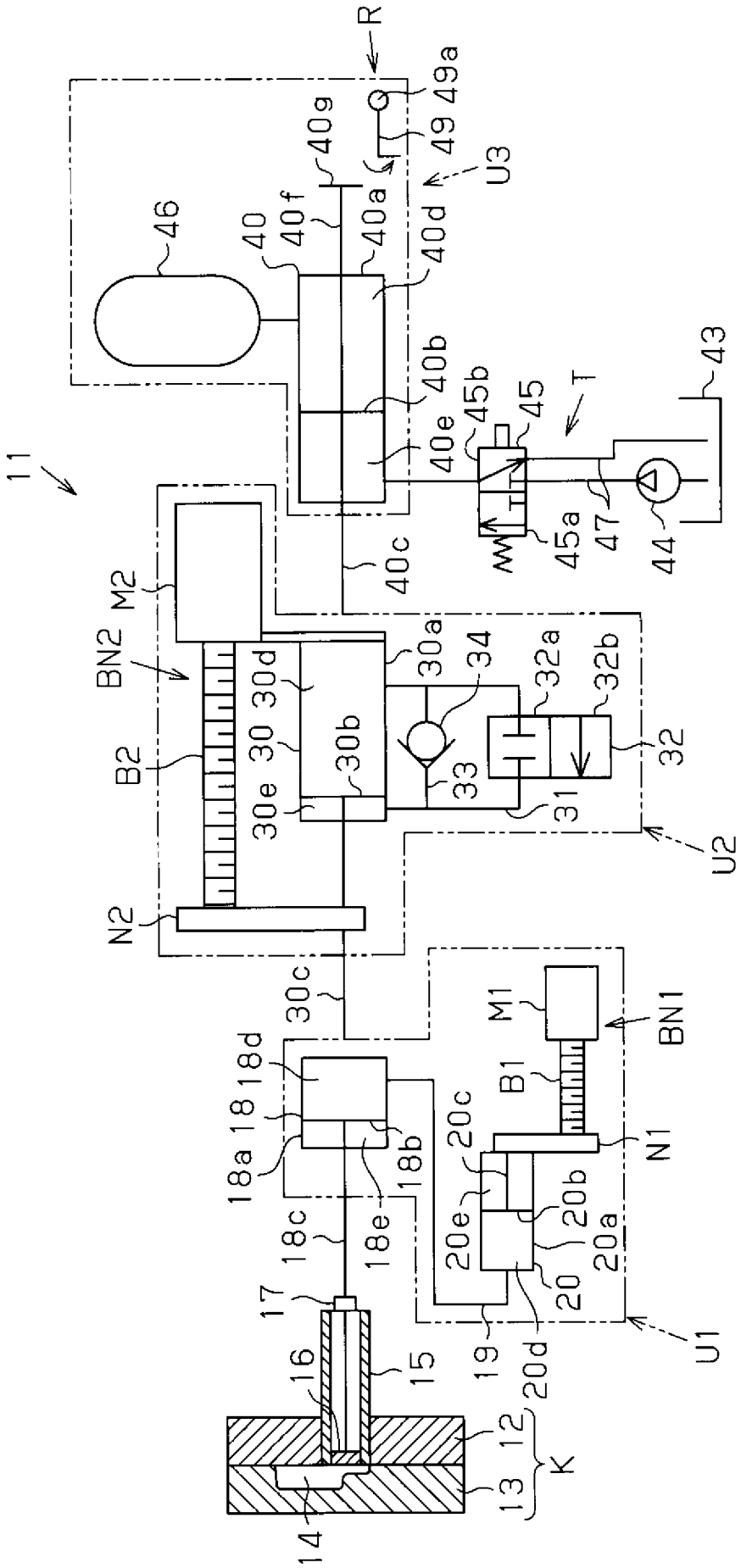
[図3]


R
49a
49
40g
40f
40a
40d
U3
46
40
40b
45b
45
T
43
11
40e
40c
45a
47
44
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
B2
30e
33
32
31
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
18a
18b
N1
20e
20b
18c
18e
20a
17
20
19
20d
U1
15
16
12
K
13
14

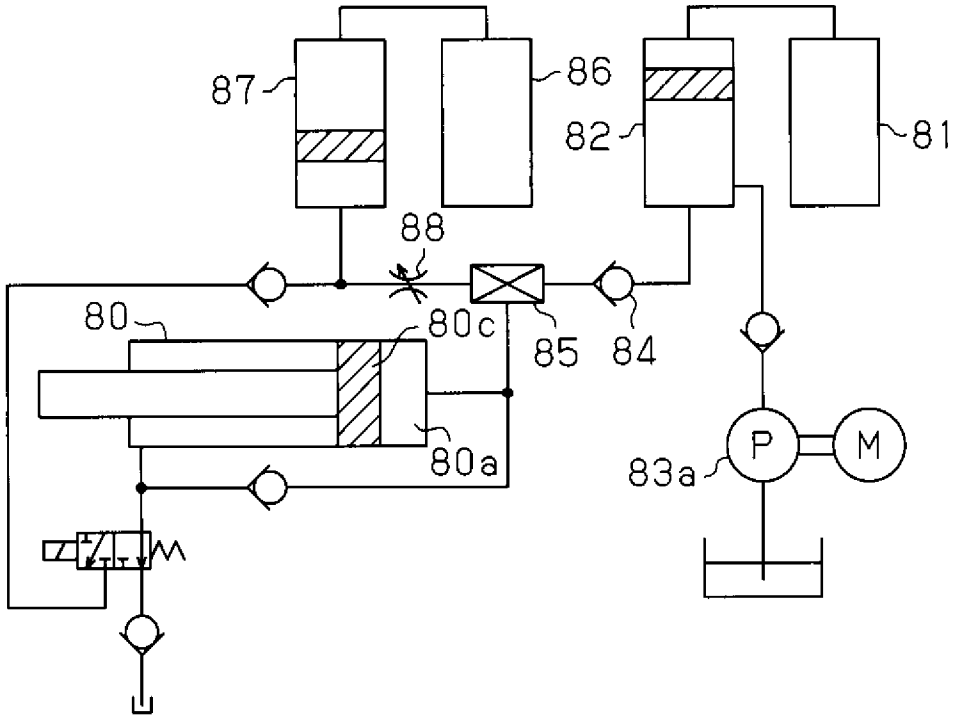
[図4]


R
49a
49
40g
U3
46
40
40f
40a
40d
40b
40e
45b
45
T
43
11
45a
47
44
40c
M2
BN2
B2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
30e
33
31
32
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
18a
18b
N1
20e
20b
18c
18e
20a
17
20
16
15
19
20d
12
K
13
14
U1

[図5]


R
49a
49
U3
40g
40f
40a
40d
46
40
40b
45b
45
T
43
11
40e
45a
47
44
40c
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
B2
30e
33
32
31
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
18a
18b
N1
18c
18e
20e
20b
20a
17
20
16
15
19
20d
12
K
13
14

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B22D17/32(2006.01)i, *B29C45/53*(2006.01)i, *B29C45/77*(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)
B22D17/32, B29C45/53, B29C45/77

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-29908 A (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0008] to [0038]; fig. 1 to 4 & WO 2010/013674 A1 & CN 102112257 A	1-5
A	JP 2006-315050 A (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), paragraphs [0009] to [0032]; fig. 1 to 7 & US 2006/0255095 A1 & CN 1861293 A	1-5
A	JP 2011-98385 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0032] to [0054]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 December, 2012 (12.12.12)	25 December, 2012 (25.12.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075526

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 2008-73708 A (Ube Machinery Corporation., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0034] to [0093]; fig. 1 to 18 & US 2009/0242161 A1 & WO 2008/035805 A1 & CN 101516546 A	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７５５２６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B22D17/32(2006.01)i, B29C45/53(2006.01)i, B29C45/77(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.　B22D17/32, B29C45/53, B29C45/77

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 2010-29908 A (東洋機械金属株式会社) 2010.02.12, [0008]-[0038], 図 1-4 & WO 2010/013674 A1 & CN 102112257 A	1-5
A	JP 2006-315050 A (東洋機械金属株式会社) 2006.11.24, [0009]-[0032], 図 1-7 & US 2006/0255095 A1 & CN 1861293 A	1-5
A	JP 2011-98385 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.05.19, [0032]-[0054], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-5

☑　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 １２．１２．２０１２	国際調査報告の発送日 ２５．１２．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｅ　９６３１ 酒井　英夫 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
A	JP 2008-73708 A (宇部興産機械株式会社) 2008.04.03, [0034]-[0093], 図 1-18 & US 2009/0242161 A1 & WO 2008/035805 A1 & CN 101516546 A	1-5