

(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 4 日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/046852 A1

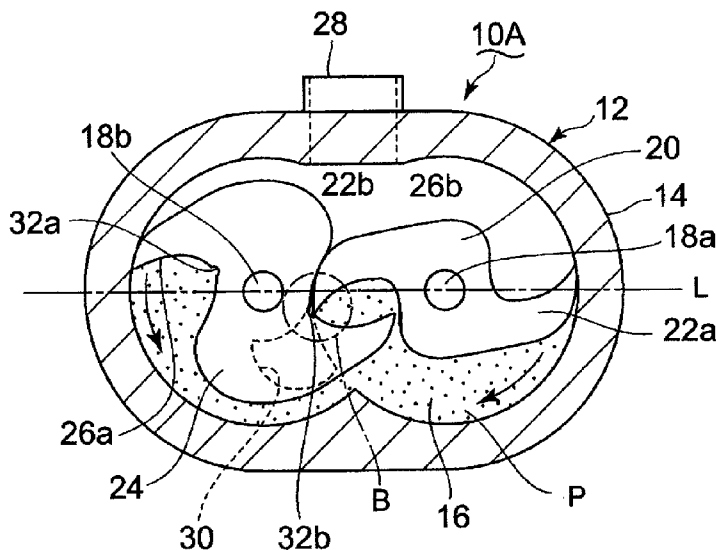
- (51) 国際特許分類:
F04C 18/18 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04C 25/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/067466
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 9 日(09.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-216393 2011 年 9 月 30 日(30.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アネスト岩田株式会社 (ANEST IWATA Corporation) [JP/JP]; 〒2238501 神奈川県横浜市港北区新吉田町 3 1 7 6 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 谷川 志郎 (TANIGAWA, Shiro) [JP/JP]; 〒2238501 神奈川県横浜市港北区新吉田町 3 1 7 6 番地 アネスト岩田株式会社内 Kanagawa (JP). 各務 貴洋 (KAGAMI, Takahiro) [JP/JP]; 〒2238501 神奈川県横浜市港北区新吉田町 3 1 7 6 番地 アネスト岩田株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 高橋松本 & パートナーズ (TAKAHASHI, MATSUMOTO & PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY CORP.); 〒1060032 東京都港区六本木 3 丁目 1 6 番 1 3 号 アンバサダー六本木 1 0 0 3 号 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: CLAW PUMP

(54) 発明の名称: クローポンプ

【図1】



(57) Abstract: A male rotor (20) which has claw sections (22a, 22b) and a female rotor (24) which has formed therein recesses (26a, 26b) into which the claw sections enter are attached within a pump chamber (12) to rotating shafts (18a, 18b). Recesses (32a, 32b) are formed in the female rotor (24) at positions on the upstream side of the rotational direction with respect to a plane (L) including the rotating shafts (18a, 18b). The positions of arrangement, the size, and the shape of the recesses (32a, 32b) are determined so that, from the time when a compression pocket (P) stops the communication with a discharge opening (30) and is separated from the discharge opening (30) until the compression pocket (P) gradually shrinks and disappears, the compression pocket (P) and the discharge opening (30) are connected to each other through the recesses (32a, 32b) and so that, upon the disappearing of the compression pocket (P), the connection between the compression pocket (P) and the discharge opening (30) is shut off.

(57) 要約: ポンプ室 12 の内部で、回転軸 18 a、18 b に、爪部 22 a、

22 b をもつ雄ロータ 20 と、該爪部が侵入する凹部 26 a、26 b が形成された雌ロータ 24 が取り付けられている。回転軸 18 a、18 b を含む平面 L に対し、雌ロータ 24 の回転方向上流側に窪み 32 a、32 b が刻設されている。窪み 32 a、32 b は、圧縮ポケット P が吐出口 30 との連通を止め、吐出口 30 から分離した時から、圧縮ポケット P が徐々に縮小して消滅する時まで、該窪みを介して圧縮ポケット P と吐出口 30 とを連通させるように、かつ圧縮ポケット P が消滅すると同時に、吐出口 30 との連通を止めるように、配置位置及び大きさ、形状が選定されている。

WO 2013/046852 A1



(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))

明 細 書

発明の名称： クローポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、鉤状の爪部を有する２つのロータを備えたクローポンプに関し、詳しくは、圧縮工程の最後に形成される過圧縮ポケットによる動力損失や脈動をなくすようにしたクローポンプに関する。

背景技術

[0002] クローポンプは、ポンプ室を形成するハウジング内で、二つの爪型ロータが、非常に狭いクリアランスを保ったまま非接触で反対方向に回転する。二つの爪型ロータで圧縮ポケットを形成し、この圧縮ポケットで圧縮した圧縮気体を吐出口から吐出する。潤滑油や封液を使わずに連続して吸引、圧縮、及び排気を行う事で、真空状態又は加圧空気を作り出す。このように、潤滑油等の液体を使用しないので、クリーンな排気、吐出を可能とする。また、圧縮工程のないルーツポンプより高い圧縮比を実現できると共に、非接触回転であるので、回転数を制御する事で、省エネ効果の有る、必要に応じた排気を容易に実現できる等の長所をもつ。

[0003] 特許文献１には、かかるクローポンプの構成が開示されている。また、本発明者等は、先に、クローポンプを用い、脈動や動力変動を抑制できる多段真空ポンプを提案している（特許文献２）。

[0004] 図８に従来の真空用クローポンプの構成を説明する。図８において、クローポンプ１００のポンプ室１０２は、内面が２つの円の一部分を重ね合わせた断面形状をした外周壁１０４と、外周壁１０４に対し２列に並列に配置された前後サイド壁１０６とからなる。なお、前方サイド壁の図示は省略されている。ポンプ室１０２に２本の回転軸１０８ａ及び１０８ｂが、互いに平行な状態で貫通配置されている。回転軸１０８ａに、半径方向に突出した２個の爪部１１２ａ及び１１２ｂを備えた雄ロータ１１０が取り付けられている。一方、回転軸１０８ｂに、爪部１１２ａ、１１２ｂが侵入する凹部１１６

a 及び 1 1 6 b を有する雌ロータ 1 1 4 が取り付けられている。

[0005] 回転軸 1 0 8 a 及び 1 0 8 b の軸線を含む平面 L に対して、一方側に吸入口 1 1 8 が設けられ、他方側に吐出口 1 2 0 が設けられている。一对のロータ間、及びロータとポンプ室 1 0 2 の壁面間には微小なクリアランスが設けられている。このクリアランスが大きすぎると、ポンプ室の逆流が起こり、効率が低下する。平面 L より吐出口側に、一对のロータ 1 1 0、1 1 4 及び外周壁 1 0 4、サイド壁 1 0 6 によって囲まれた圧縮ポケット P が形成される。雄雌ロータ 1 1 0、1 1 4 が矢印方向に回転するに従って、圧縮ポケット P の容積が減少し、圧縮ポケット P の気体が圧縮されていく。図 8 (B) の時点では、吐出口 1 2 0 が圧縮ポケット P と連通し、圧縮ポケット P の気体は吐出口 1 2 0 に吐出される。

[0006] 図 8 (C) の時点では、雄雌ロータ 1 1 0、1 1 4 の回転によって、吐出口 1 2 0 の開口面積が縮小され、圧縮ポケット P も縮小する。図 8 (D) の時点では、吐出口 1 2 0 が閉じた状態となっているのに対し、圧縮ポケット P が存在し、圧縮ポケット P では圧縮が継続されている状態を示す。圧縮工程の最後には、圧縮ポケット P の容積がゼロになるため、計算上は、容積比（圧縮比）が無限大になる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 1 - 0 3 8 4 7 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 1 - 1 3 2 8 6 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 吐出口 1 2 0 の先端 1 2 0 a は、加工上 R 形状にせざるを得ないなどの制約がある。そのため、図 8 (D) 及び (E) に示すように、雌ロータ 1 1 4 の回転によって、吐出口 1 2 0 が閉じた後でも、圧縮ポケット P が残存し、圧縮ポケット P の容積がゼロとなるまで、圧縮ポケット P で気体の圧縮が行

われる。そのため、圧縮ポケットPの圧力が一時的に急上昇する過圧縮状態が発生する。この状態で行き場を失った圧縮気体は、ロータ間やロータとポンプ室間の微小隙間から、他の空隙ポケットに逃げることになる。

[0009] 圧縮ポケットPが過圧縮になると、脈動が起こり、騒音や振動の原因となったり、ロータの回転方向と逆方向の反力が発生して、動力損失となるという問題がある。また、過圧縮により高い圧縮熱が発生する。これによって、ロータの熱膨張が起こり、ロータ間又はロータとポンプ室間で微小クリアランスがなくなり、摺動部で摩耗が起こるなどの問題が発生する。さらに、真空ポンプの場合、圧縮ポケットPで行き場を失った気体が吸入口側に多量に流れ込むと、到達圧力を悪くするという問題も生じる。

[0010] 本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、低コストな手段で、圧縮ポケットでの過圧縮の発生をなくし、前記問題点を解消することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] かかる課題を解決するため、本発明のクローポンプは、一对の回転軸の軸線を含む平面より第2のロータの回転方向上流側に、逃がし空間を形成する。即ち、逃がし空間を、第1のロータの爪部と第2のロータの凹部との間に形成された圧縮ポケットが吐出口から分離した時、該圧縮ポケットに連通する位置に設ける。これによって、吐出口から分離した圧縮ポケットの容積が減少して過圧縮が生じても、圧縮ポケットの気体が逃がし空間に逃げる事ができるので、過圧縮を緩和できる。また、逃がし空間を一对の回転軸の軸線を含む平面より第2のロータの回転方向上流側に設けたことにより、圧縮ポケットの圧縮気体が、第1のロータと第2のロータとの間の微小クリアランスから吸入口側のポケットへ逃げるのを抑制できる。

[0012] そのため、過圧縮に起因した脈動、及びこの脈動に起因した振動や騒音を抑制できると共に、ロータの回転方向と逆方向の反力が発生しなくなり、動力損失を抑止できる。また、過圧縮により発生する高い圧縮熱を抑制できるので、ロータの熱膨張による摺動部位の摩耗の発生を防止できる。さらに、真空ポンプの場合、圧縮ポケットで行き場を失った気体が吸入口側に多量に

流れ込むことがなくなるので、到達圧力の悪化を招かない。

[0013] 本発明装置において、逃がし空間は、第1のロータの爪部に対面する第2のロータの凹部の対向面に設けられた窪みによって形成されているとよい。これによって、簡単な加工で逃がし空間を形成できる。該窪みは、凹部の対向面の板厚方向の一部又は全域に形成されるようにする。該窪みの形状は、例えば、円弧形状や角形状、又はその他の形状でもよく、特定の形状に限定する必要はない。

[0014] 前記窪みは、吐出口に面した第2のロータの表面まで延設され、圧縮ポケットが吐出口から分離した時、該窪みを介して圧縮ポケットと吐出口とを連通させ、圧縮ポケットが消滅するまで吐出口と圧縮ポケットとを連通させるように配置位置又は大きさ、形状が選定されているとよい。該窪みを吐出口に面した第2のロータの表面まで延設することで、窪みと吐出口との連通が可能になる。これによって、圧縮ポケットが吐出口から分離した後、圧縮ポケット内で過圧縮が生じて、圧縮ポケット内の気体を窪みを介して吐出口に逃がすことができる。

[0015] 前記構成に加えて、前記窪みが、圧縮ポケットが消滅すると同時に、吐出口から分離されるように配置されていれば、圧縮ポケットが消滅した後で、吐出口から窪みへの吐出気体の逆流を防止できる。真空ポンプと比べて、圧縮ポンプは、吸入側と吐出側との圧力差が大きいので、逆流による到達圧力の悪化の程度は大きい。吐出口から窪みを經由し他の空隙ポケットへの吐出気体の逆流をなくすことで、これを防止できる。真空ポンプの場合でも、逆流した吐出気体が次の圧縮ポケットに流れ込むので効率が悪くなる。そのため、逆流をなくすことで、ポンプ効率の低下を防止できる。

[0016] また、逃がし空間は、ポンプ室を構成するサイド壁の内面に設けられた窪みによって形成されてもよい。これによって、簡単な加工で逃がし空間を形成できる。該窪みの断面形状は、例えば、円弧形状や角形状、又はその他の形状でもよく、特定の形状に限定する必要はない。

[0017] この窪みは、吐出口に対して第2のロータの回転方向下流側に設けられ、

圧縮ポケットが吐出口と分離した時から圧縮ポケットが消滅する時まで、圧縮ポケットと連通するように配置位置、大きさ、形状等が選定されているとよい。これによって、圧縮ポケットが吐出口と分離した時から圧縮ポケットが消滅する時までの間、圧縮ポケットの気体を窪みに逃がすことができ、圧縮ポケットの過圧縮を緩和できる。

- [0018] 前記構成に加えて、前記窪みは、圧縮ポケットが消滅すると同時に、第2のロータで閉じられるように配置されているとよい。これによって、吐出空気が吐出口から窪みを介して他の圧縮ポケットに逆流するのを抑制できる。

発明の効果

- [0019] 本発明のクローポンプは、回転軸の軸線を含む平面より第2のロータの回転方向上流側に、かつ第1のロータと第2のロータ間に形成された圧縮ポケットが吐出口と分離した時に、圧縮ポケットに連通する逃がし空間を設けるようにしたので、簡易かつ低コストな加工により、吐出口から分離した圧縮ポケットで過圧縮が起こるのを抑制できる。そのため、過圧縮に起因した振動や騒音、及び動力損失等を抑制できると共に、到達圧力の悪化を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明装置の第1実施形態に係るクローポンプの正面視断面図である。
[図2]第1実施形態に係るクローポンプの雌ロータの正面図である。
[図3] (A) は図1中のB部拡大図であり、(B) は圧縮ポケットが消滅した後のB部拡大図である。
[図4]第1実施形態の雌ロータの変形例を示す正面図である。
[図5]本発明装置の第2実施形態に係るクローポンプの正面視断面図である。
[図6]第2実施形態に係るクローポンプのポンプ室の斜視図である。
[図7] (A) は図1中のC部拡大図であり、(B) は圧縮ポケットが消滅した後のC部拡大図である。
[図8]従来のクローポンプの正面図であり、(A) ~ (D) はロータの回転を時系列的に示しており、(E) は(D)のA部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではない。

[0022] (実施形態 1)

本発明のクローポンプをオイルフリー型真空ポンプに適用した第 1 実施形態を図 1 ～図 3 によって説明する。図 1 において、本実施形態のクローポンプ 10A のポンプ室 12 は、内面が 2 つの円の一部分を重ね合わせた断面形状を有する外周壁 14 と、外周壁 14 に対し 2 列に並列に配置された前後サイド壁 16 (前方側サイド壁は省略されている。)とからなる。前後サイド壁 16 に穿設された孔に、2 本の回転軸 18a 及び 18b が、互いに平行な状態で貫通配置されている。回転軸 18a に、半径方向に突出した 2 個の爪部 22a 及び 22b を備えた雄ロータ 20 が固定され、回転軸 18b に、爪部 22a、22b が侵入する凹部 26a 及び 26b を有する雌ロータ 24 が固定されている。

[0023] 回転軸 18a 及び 18b の軸線を含む水平方向の平面 L を境にして、一方側に吸入口 28 が設けられ、他方側に吐出口 30 が設けられている。吐出口側に、雄ロータ 20 の爪部 22a、22b と雌ロータ 24 の凹部 26a、26b との対向面、及び外周壁 14、サイド壁 16 によって囲まれた圧縮ポケット P が形成される。雄雌ロータ 20、24 が矢印方向に回転するに従って、圧縮ポケット P の容積が減少し、圧縮ポケット P 内の気体が圧縮されていく。そして、吐出口 30 が開放され、圧縮ポケット P の気体は吐出口 30 に吐出される。

[0024] 図 2 は、本実施形態の雌ロータ 24 の構成を示す。雌ロータ 24 は、雄ロータ 20 の爪部 22a が侵入する凹部 26a と、雄ロータ 20 の爪部 22b が侵入する凹部 26b を有する。また、爪部 22a に対面する凹部 26a の対向面に窪み 32a が刻設され、爪部 22b に対面する凹部 26b の対向面

に窪み 3 2 b が刻設されている。窪み 3 2 a 及び 3 2 b は、回転軸 1 8 a 及び 1 8 b の軸線を含む平面 L に対し、雌ロータ 2 4 の回転方向 a の上流側に設けられている。窪み 3 2 a、3 2 b は、円弧形状をしており、かつ雌ロータ 2 4 の板厚方向全域に亘って形成されている。円弧形状としたことで、切削ドリルを用いた窪みの加工が容易になる。

[0025] 窪み 3 2 a 及び 3 2 b は、圧縮工程の終盤で、圧縮ポケット P が吐出口 3 0 との連通を止め、吐出口 3 0 から分離した時から、圧縮ポケット P が徐々に縮小して消滅する時まで、圧縮ポケット P と吐出口 3 0 とを連通させるように、配置位置及び大きさ、形状が選定されている。さらに、圧縮ポケット P が消滅すると同時に、吐出口 3 0 との連通を止め、吐出口 3 0 と分離するように、配置位置及び大きさ、形状が選定されている。

[0026] 図 1 及び図 3 (A) は、ロータの動作タイミング上、図 8 の (D) 及び (E) に相当する図であり、圧縮ポケット P の圧縮工程の終盤を示す。圧縮工程の終盤で、縮小した圧縮ポケット P は吐出口 3 0 と分離するが、本実施形態では、窪み 3 2 b が設けられているため、圧縮ポケット P が残存している間、圧縮ポケット P は窪み 3 2 b を通して吐出口 3 0 と連通している。そのため、圧縮ポケット P の気体は、圧縮ポケット P の容積が減少するにつれて、窪み 3 2 b を通って吐出口 3 0 に逃げることができる。従って、圧縮ポケット P が過圧縮になることはない。

[0027] 図 3 (B) は、図 3 (A) に示す状態の直後で、圧縮ポケット P が消滅した瞬間を示している。圧縮ポケット P が消滅すると同時に、窪み 3 2 b と吐出口 3 0 とは分離している。窪み 3 2 a も、窪み 3 2 b と同様な機能をもつように、配置位置及び大きさ、形状が選定されている。

[0028] 本実施形態によれば、窪み 3 2 a 及び 3 2 b を設けたことにより、圧縮工程の終盤で、雄ロータ 2 0 の爪部 2 2 a、2 2 b と雌ロータ 2 4 の凹部 2 6 a、2 6 b の互いに対面した対向面に圧縮ポケット P が残存している間、圧縮ポケット P は、窪み 3 2 a、3 2 b を介して吐出口 3 0 と連通しているので、圧縮ポケット P が過圧縮となることはない。そのため、過圧縮に起因し

た脈動の発生、及び脈動の発生に起因した振動や騒音の発生を抑えることができる。また、過圧縮によって発生した反力による動力損失を抑制できる。

[0029] また、窪み 32 a、32 b は、平面 L より雌ロータ 24 の回転方向上流側に配置されているので、圧縮ポケット P で過圧縮した気体が吸入口 18 側のポケットに流れ込むのを抑制できる。そのため、到達圧力の悪化を抑制できる。また、過圧縮によって発生した圧縮熱によるロータの熱膨張を抑えることができ、これによって、ロータの摺動部の摩耗を防止できる。

[0030] さらに、圧縮ポケット P が消滅すると同時に、窪み 32 a、32 b と吐出口 30 とが分離するので、吐出気体が吐出口 30 から逆流して、次の圧縮ポケットに流れ込むことがなくなる。そのため、真空ポンプとしてのポンプ効率の低下を防止できる。

[0031] 図 4 は、雌ロータ 24 に設けられた窪みの変形例である。この変形例では、四角形状の窪み 34 a 及び 34 b が刻設されている。窪み 34 a、34 b の配置位置は、第 1 実施形態の窪み 32 a、32 b と同一である。この変形例でも、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0032] (実施形態 2)

次に、本発明装置の第 2 実施形態を図 5 ～図 7 により説明する。本実施形態も、第 1 実施形態と同様に、クローポンプをオイルフリー型真空ポンプに適用したものである。第 1 実施形態と同一の部位又は部材には同一の符号を付し、それら部位又は部材の説明は重複するので省略する。本実施形態のクローポンプ 10 B では、平面 L に対し、雌ロータ 24 の回転方向上流側の位置、即ち、回転軸 18 a、18 b 間の領域では、平面 L より吐出口 30 側の位置で、サイド壁 16 の内面に窪み 36 が刻設されている。窪み 36 は、円形の外周と球状の曲面を形成している。かかる形状とすることによって、切削ドリルによる加工が容易になる。

[0033] 図 6 は本実施形態に係るクローポンプ 10 B のポンプ室 12 を示す。このポンプ 12 は、第 1 実施形態のポンプ室 12 と同一の構成を有する。図 6 では、前側に配置されるサイド壁は省略されている。サイド壁 16 には回転軸

18a及び18bが貫通する孔38a及び38bが穿設されている。

[0034] 窪み36は、圧縮工程の終盤に、雄ロータ20の爪部22a、22bと雌ロータ24の凹部26a、26bとの対向面間に残存する圧縮ポケットPが、吐出口30と分離した時から、圧縮ポケットPが消滅する時まで、圧縮ポケットPと連通するように、その位置、大きさ、形状が選定されている。また、窪み36は、圧縮ポケットPが消滅すると同時に、雌ロータ24でその全域が閉じられるように、その位置、大きさ、形状が選定されている。

[0035] 図7(A)は、雄雌ロータ20、24の動作タイミング上、図3(A)に相当する図である。圧縮工程の終盤で、圧縮ポケットPの容積が縮小し、吐出口30と分離した時、圧縮ポケットPは窪み36と連通している。この状態は圧縮ポケットPが消滅する時まで持続する。そのため、圧縮ポケットPの気体は窪み32bに逃げることで、圧縮ポケットPの過圧縮を緩和できる。

[0036] 図7(B)は、図7(A)の直後に、圧縮ポケットPが消滅したタイミングを示す。この時、同時に、窪み36は雌ロータ24によって閉じられる。そのため、吐出口30の吐出気体が窪み36を通して他の圧縮ポケットに逆流するのを抑制できる。従って、真空ポンプとしてのクローポンプ10Bのポンプ効率が低下するのを抑制できる。

[0037] 前記第1実施形態及び第2実施形態は、本発明のクローポンプをいずれも真空ポンプに適当した例であるが、本発明は、圧縮用のクローポンプにも適用できる。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明によれば、簡易かつ低コストな手段で、ロータ間に形成される圧縮ポケットの過圧縮を緩和でき、過圧縮の発生によって起こる不具合を抑制できる。

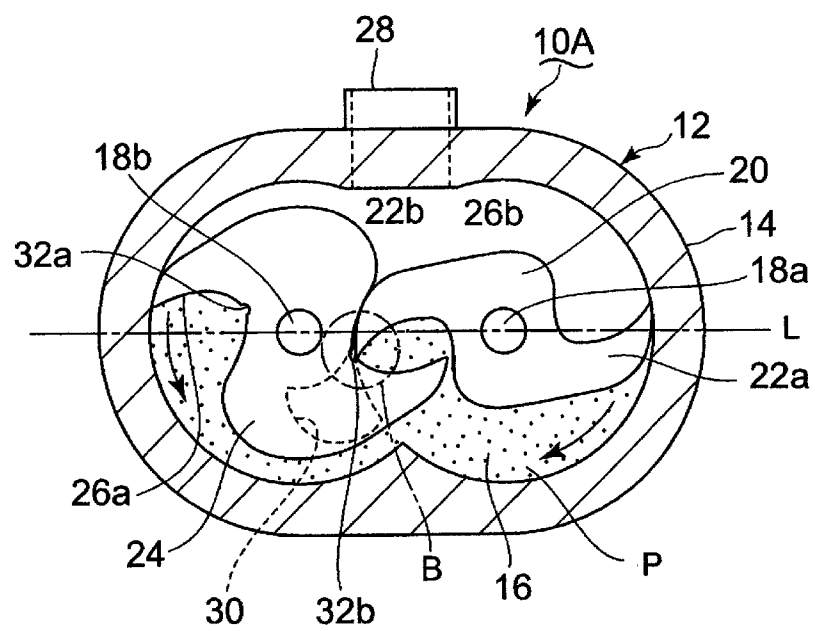
請求の範囲

- [請求項1] 互いに平行で反対方向に回転する一対の回転軸と、該一対の回転軸に固定され、一方に半径方向に突出した爪部が設けられた第1のロータと、該爪部が侵入する凹部を有する第2のロータと、これら一対のロータを収容するポンプ室と、前記一対の回転軸の軸線を含む平面を境にして一方側のポンプ室に形成された吸入口と、他方側のポンプ室に形成された吐出口とを備え、
- 前記平面より第2のロータの回転方向上流側に、かつ第1のロータの爪部と第2のロータの凹部との間に形成された圧縮ポケットが前記吐出口から分離した時、該圧縮ポケットに連通する逃がし空間を設け、該圧縮ポケット内の残存圧縮気体を該逃がし空間に逃がすように構成したことを特徴とするクローポンプ。
- [請求項2] 前記逃がし空間は、前記第1のロータの爪部に対面する前記第2のロータの凹部の対向面に設けられた窪みによって形成されていることを特徴とする請求項1に記載のクローポンプ。
- [請求項3] 前記窪みは、前記吐出口に面した第2のロータの表面まで延設され、前記圧縮ポケットが吐出口から分離した時、該窪みを介して該圧縮ポケットと吐出口とを連通させ、圧縮ポケットが消滅するまで吐出口と圧縮ポケットとを連通させるように配置されていることを特徴とする請求項2に記載のクローポンプ。
- [請求項4] 前記窪みは、前記圧縮ポケットが消滅すると同時に、前記吐出口から分離されるように配置されていることを特徴とする請求項3に記載のクローポンプ。
- [請求項5] 前記逃がし空間は、前記ポンプ室を構成するサイド壁の内面に設けられた窪みによって形成されていることを特徴とする請求項1に記載のクローポンプ。
- [請求項6] 前記窪みは、前記吐出口に対して第2のロータの回転方向下流側に設けられ、前記圧縮ポケットが吐出口と分離した時から圧縮ポケット

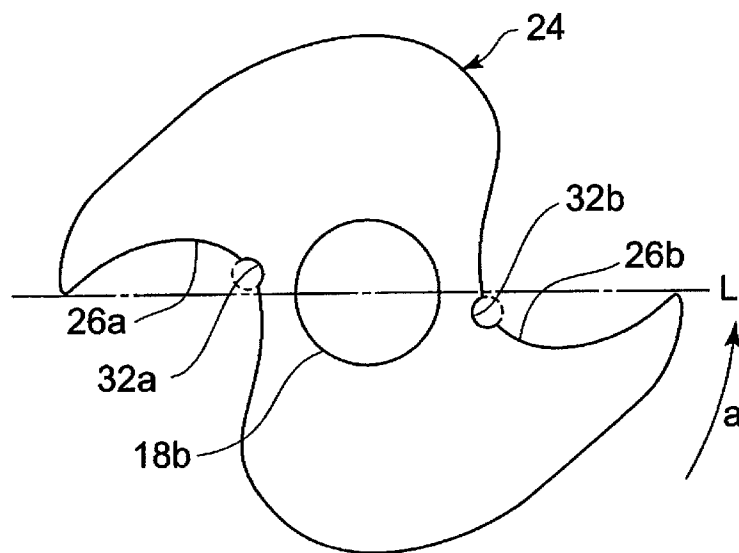
が消滅する時まで、圧縮ポケットと連通するように配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載のクローポンプ。

[請求項 7] 前記窪みは、前記圧縮ポケットが消滅すると同時に、前記第 2 のロータで閉じられるように配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載のクローポンプ。

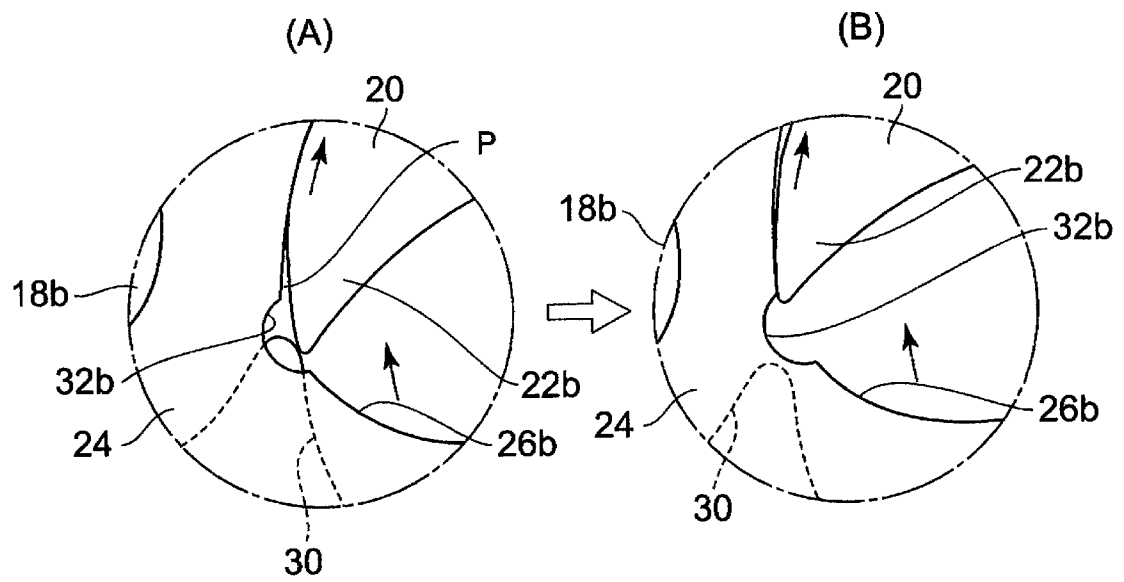
[図1]



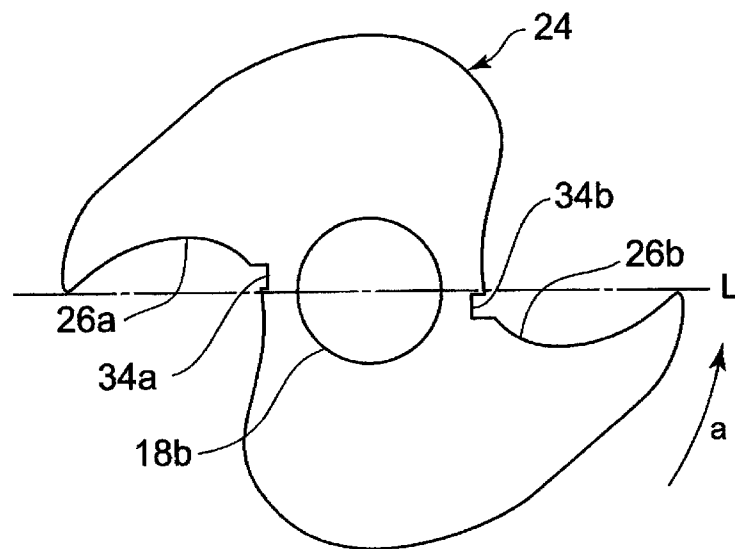
[図2]



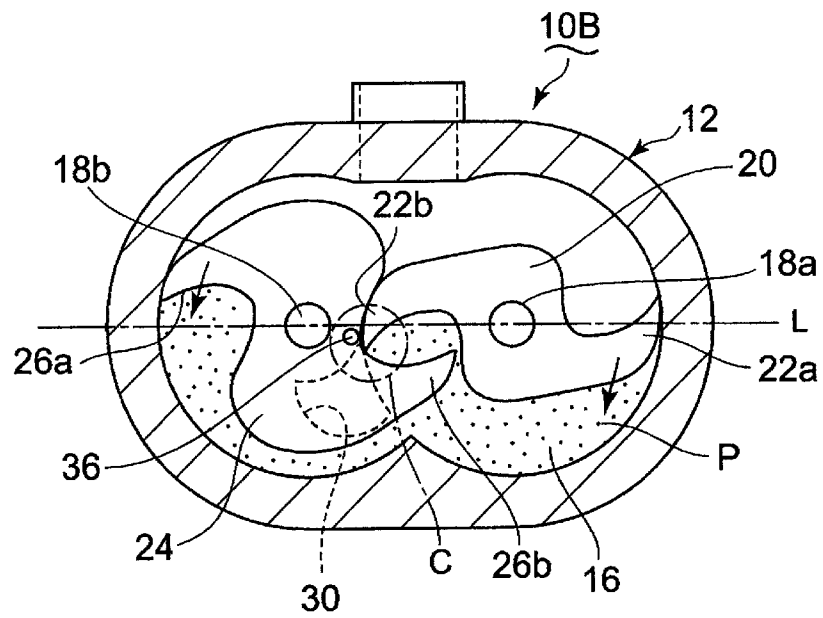
[図3]



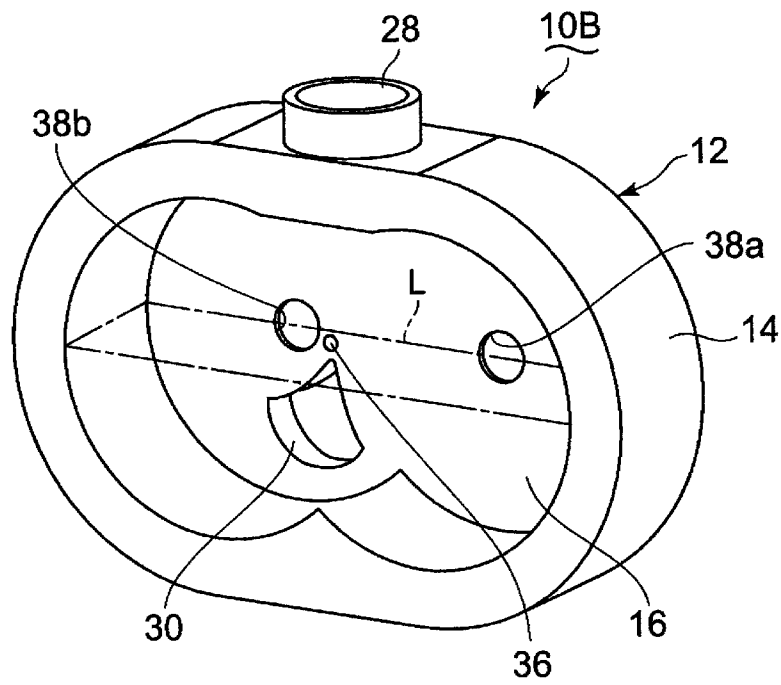
[図4]



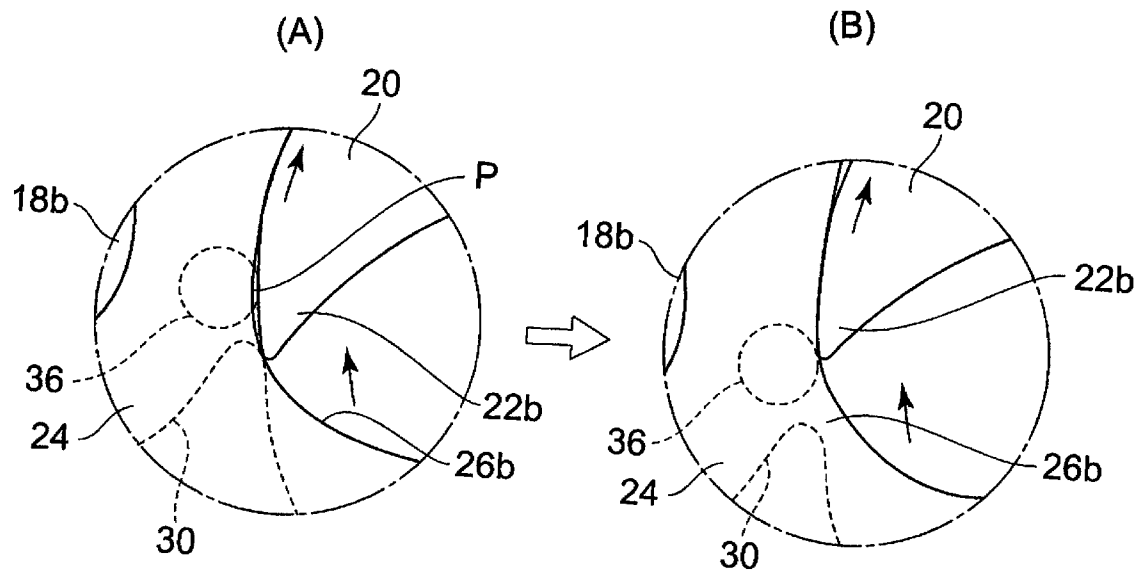
[図5]



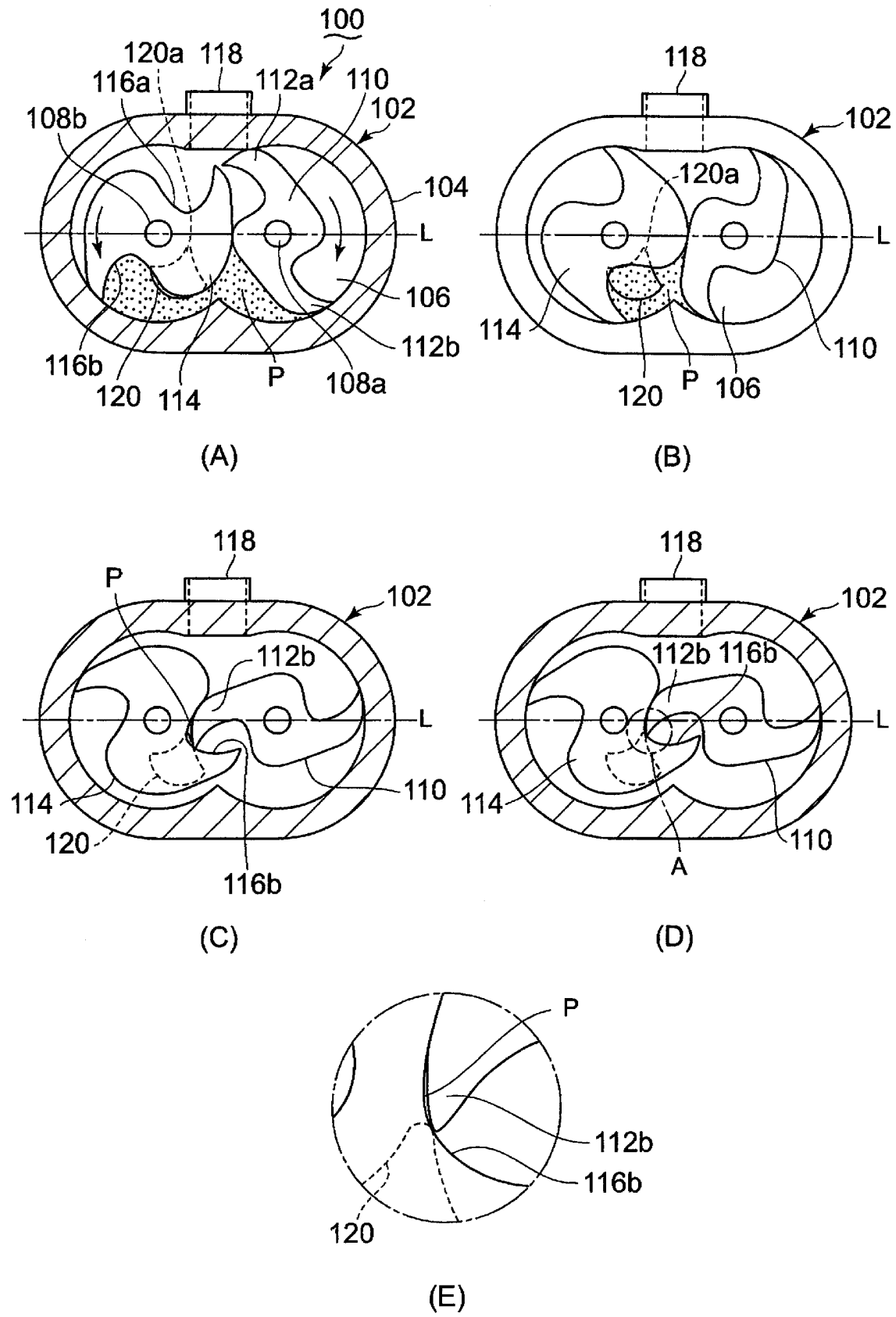
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/067466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/18 (2006.01) i, F04C25/02 (2006.01) i, F04C29/00 (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)

F04C18/18, F04C25/02, F04C29/00

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.
X A	JP 6-213181 A (Balzers-Pfeiffer GmbH), 02 August 1994 (02.08.1994), entire text; all drawings & EP 603698 A1 & DE 4244063 A	1 2-7
A	JP 55-91702 A (Arthur E Brown), 11 July 1980 (11.07.1980), entire text; all drawings & EP 9915 A1	1-7
A	JP 2008-196353 A (Toyota Industries Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraphs [0030] to [0037]; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
11 October, 2012 (11.10.12)

Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/067466

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 62-23591 A (Wankel GmbH) , 31 January 1987 (31.01.1987) , all drawings & DE 3519170 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04C18/18(2006.01)i, F04C25/02(2006.01)i, F04C29/00(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 (I P C))

Int.Cl. F04C18/18, F04C25/02, F04C29/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 6-213181 A (バルツェルスープファイファー・ゲーエムベーハー) 1994.08.02, 全文, 全図 & EP 603698 A1 & DE 4244063 A	1 2 - 7
A	JP 55-91702 A (アーサー・イー・ブラウン) 1980.07.11, 全文, 全 図 & EP 9915 A1	1 - 7
A	JP 2008-196353 A (株式会社豊田自動織機) 2008.08.28, 段落[0030] - [0037], 全図 (ファミリーなし)	1 - 7

☒ 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

1 1 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 3 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

佐伯 憲一

3 0

3 5 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 62-23591 A (ウアンケル・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンク テル・ハフツング) 1987.01.31, 全図 & DE 3519170 A	1 - 7