

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3660418号  
(P3660418)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年3月25日(2005.3.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F04C 2/18

F I

F04C 2/18 311B

F04C 2/18 311A

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-21402                  (22) 出願日 平成8年2月7日(1996.2.7)                  (65) 公開番号 特開平9-209942                  (43) 公開日 平成9年8月12日(1997.8.12)                  審査請求日 平成12年9月20日(2000.9.20)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000001199                  株式会社神戸製鋼所                  兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番2                  6号                  (74) 代理人 100061745                  弁理士 安田 敏雄                  (72) 発明者 岡本 武士                  兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号                  株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内                  (72) 発明者 入谷 一夫                  兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号                  株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内                  (72) 発明者 永見 信樹                  兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号                  株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内                  最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 溶融樹脂用ギヤポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入口及び吐出口を備えたポンプハウジング内に、軸部の外周にギヤ部を形成してなる2本一対のギヤロータをそのギヤ部同士が噛合状態となるよう回転自在に配設し、前記ハウジング内のジャーナル軸受体の軸方向端面と前記ギヤ部の同方向両端面との間、及び、前記軸部の外周面と前記ジャーナル軸受体の内周面との間に各々クリアランスを形成し、前記クリアランスに溶融樹脂を導入することにより当該ギヤロータにスラスト耐力を発生させる手段を設けた溶融樹脂用ギヤポンプにおいて、

前記スラスト耐力発生手段は、前記軸部の外周面と前記ジャーナル軸受体の内周面との間のクリアランスに連なるように前記ジャーナル軸受体の軸方向端面の内周面側に設けた環状の樹脂ポケットと、この樹脂ポケットに吐出側からのみ樹脂を導入する導入溝とからなり、

前記樹脂ポケットの周面に半円形の補助ポケットが周方向に間隔をおいて複数個所に設けられていることを特徴とする溶融樹脂用ギヤポンプ。

【請求項2】

前記スラスト耐力発生手段は、前記ギヤ部の軸方向両端面における同ギヤ部の回転方向前側縁に形成された樹脂案内面を具備していることを特徴とする請求項1に記載の溶融樹脂用ギヤポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば混練造粒設備において、混練機とペレタイザとの間で溶融樹脂の昇圧に用いられるギヤポンプに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

樹脂混練造粒設備は、図10に例示するように、混練機2と、ペレタイザ4と、両者間に配されたギヤポンプ1とから構成されていて、混練機2の供給口5からチャンバ6内に供給された樹脂材料及び添加剤は、平行に配設された2本一対のロータ7で混練溶融され、200～300の低圧(0.5～3kg/cm<sup>2</sup>)で排出口8からギヤポンプ1の吸入口18に供給される。この溶融樹脂は、ギヤポンプ1により200～300kg/cm<sup>2</sup>の高圧に昇圧され、ペレタイザ4へ送給されるようになっている。

10

**【0003】**

従来、前記ギヤポンプ1は、ポンプハウジング9内に、軸部の外周にギヤ部を形成してなる2個一対のギヤロータ10、10がジャーナル軸受(図示省略)を介して回転自在に嵌装されたもので、同ポンプ1の吸入口18が混練機排出口8に、吐出口19がペレタイザ4に夫々接続されている。

そして、ギヤロータ1の潤滑は、ジャーナル軸受体軸方向端面とギヤロータの同方向端面との間に形成されるクリアランスに、ギヤポンプ吐出側の溶融樹脂を導入することによって行なわれる。

**【0004】**

20

**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来の技術では、クリアランスに供給される溶融樹脂はギヤ部の潤滑を行うだけでギヤロータにスラスト耐力を付与するものではないため、ギヤロータに軸方向の外力が作用した場合や、ハウジング内のギヤ部の軸方向端面に作用する溶融樹脂圧力のアンバランス等によってスラスト力が発生した場合、ジャーナル軸受の軸方向端面(以下スラスト面という)にギヤ部の同方向端面が接触し、摩耗やかじり、又は焼き付き等の損傷を生じるといった問題がある。

**【0005】**

本発明は、このような実状に鑑み、ギヤロータの回転力を溶融樹脂を介してスラスト方向に振り向けることで同ロータにスラスト耐力を付与し、ギヤロータや軸受けの損傷を防止できるようにすることを目的とする。

30

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明では、上記目的を達成するために、次の技術的手段を講じた。

即ち、本発明は、吸入口及び吐出口を備えたポンプハウジング内に、軸部の外周にギヤ部を形成してなる2本一対のギヤロータをそのギヤ部同士が嚙合状態となるよう回転自在に配設し、前記ハウジング内のジャーナル軸受体の軸方向端面と前記ギヤ部の同方向両端面との間、及び、前記軸部の外周面と前記ジャーナル軸受体の内周面との間に各々クリアランスを形成し、前記クリアランスに溶融樹脂を導入することにより当該ギヤロータにスラスト耐力を発生させる手段を設けた溶融樹脂用ギヤポンプにおいて、前記スラスト耐力発生手段は、前記軸部の外周面と前記ジャーナル軸受体の内周面との間のクリアランスに連なるように前記ジャーナル軸受体の軸方向端面の内周面側に設けた環状の樹脂ポケットと、この樹脂ポケットに吐出側からのみ樹脂を導入する導入溝とからなり、前記樹脂ポケットの周面に半円形の補助ポケットが周方向に間隔をおいて複数個所に設けられていることを特徴とする。

40

**【0007】**

かかる本発明によれば、スラスト耐力発生手段がクリアランスに溶融樹脂を導入するので、ギヤロータにスラスト力が作用しても、クリアランスに導かれた溶融樹脂がギヤロータのギヤ部をジャーナル軸受体の軸方向中央部に位置させるように作用し(スラスト耐力発生)、軸受体のスラスト面にギヤ部の端面が接触するのを防止する。

50

## 【 0 0 0 8 】

この場合、導入溝が吐出側からのみ樹脂を樹脂ポケットに導入するので、ギヤロータには樹脂ポケットの面積×吐出側の樹脂圧力のスラスト耐力が発生し、ギヤロータのスラスト耐力を大幅に増大させる。また、この場合、ジャーナル軸受体に樹脂ポケットと導入溝を形成すれば足りるので、製作が容易である。

## 【 0 0 0 9 】

また、前記スラスト耐力発生手段としては、前記ギヤ部の軸方向両端面における同ギヤ部の回転方向前側縁に形成された樹脂案内面を具備することができる。

この場合、ギヤロータの回転に伴って、ギヤ部の樹脂案内面とジャーナル軸受体の軸方向端面（スラスト面）とで形成される空間内に溶融樹脂が押し込められるので、この空間内の樹脂がギヤ部を軸方向両側から押圧してスラスト耐力を発生させ、ギヤロータのギヤ部が軸受体の軸方向中央部に位置させるように作用する。

10

## 【 0 0 1 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図 1 ~ 図 4 は、本発明の第一実施形態を示し、この場合のギヤポンプ 1 は、従来と同様に図 1 0 に示す樹脂混練造粒設備 2 に採用される。

図 1 0 において、樹脂混練造粒設備 2 は、混練機 3 と、ギヤポンプ 1 と、ペレタイザ 4 とにより構成されている。樹脂材料及び添加剤等は、混練機 3 の供給口 5 からチャンバ 6 内に供給され、チャンバ 6 内に平行に配置された 2 本のロータ 7 により混練・溶融され、溶融樹脂は排出口 8 からギヤポンプ 1 に導かれ、該ポンプ 1 で昇圧（ $0.5 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$  から  $200 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ ）され、ペレタイザ 4 へと送給されるようになっている。

20

## 【 0 0 1 1 】

前記ギヤポンプ 1 は、図 1 に示すように、ポンプハウジング 9 と、このハウジング 9 内に配設された 2 本一対のギヤロータ 1 0、1 0 と、このロータ 1 0 の軸部 1 1 が回転自在に軸支されるジャーナル軸受体 1 2 とにより主構成されている。

前記ポンプハウジング 9 は、断面メガネ状のチャンバを形成した方形状本体 1 3 と、軸方向開口端をボルト 1 4 により着脱自在に閉塞する夫々 2 つの軸孔 1 5 を有する左右のカバー 1 6 とからなり、図 1 0 に示す混練機 3 側に吸入口 1 8 が、かつ、ペレタイザ 4 側に吐出口 1 9 が夫々設けられている。

30

## 【 0 0 1 2 】

前記ギヤロータ 1 0 は、軸部 1 1 の中途部外周にギヤ部 2 0 を一体に形成してなり、ギヤ部 2 0 同士が互いに噛合した状態でかつ互いに平行となるように、前記ハウジング 9 内に組み込まれている。

前記ギヤ部 2 0 の軸方向両端面と前記ジャーナル軸受体 1 2 の軸方向端面との間、及び、軸部 1 1 の外周面とジャーナル軸受体 1 2 の内周面との間に夫々クリアランス 2 1、2 5 が設けられ、この各クリアランス 2 1、2 2 に溶融樹脂を充満させることにより、ギヤロータ 1 0 の潤滑が行われるようになっている。

## 【 0 0 1 3 】

なお、通常は、一方のギヤロータ 1 0 の一側の軸部 1 1 は図外のカップリングを介して駆動装置に連結されるが、ギヤロータ 1 0 の両端を駆動装置に連結することもできる。

本実施形態では、前記ギヤ部 2 0 の軸方向端面と対向する前記ジャーナル軸受体 1 2 の同方向両端面、即ち、スラスト面 1 2 A にスラスト耐力発生手段 2 6 が夫々設けられている。

40

## 【 0 0 1 4 】

このスラスト耐力発生手段 2 6 は、図 2 及び図 3 に示しているように、スラスト面 1 2 A に接するクリアランス 2 1 に連通する環状の樹脂ポケット 2 8 と、このポケット 2 8 に前記吐出口 1 9 側から溶融樹脂を導入する導入溝 2 9 と、から構成されていて、その樹脂ポケット 2 8 は、前記ギヤ部 2 0 に対向するスラスト面 1 2 A の内周端部を当該軸受体 1 2

50

の軸孔 12 B よりも拡径することによって形成されている。

【 0 0 1 5 】

また、本実施形態では、図 2 に示すように、樹脂ポケット 28 の周面 27 に半円形の補助ポケット 30 が周方向に間隔をおいて複数個所に設けられていて、これにより、ポンプ効率を悪化させることなく十分なスラスト耐力が発生するようにしてある。

すなわち、樹脂ポケット 28 の径を全体的に大きくするとポンプ効率が低下することから、上記補助ポケット 30 を周方向に間隔をおいて設けることにより、ポンプ効率をさほど悪化させずにスラスト耐力を向上させている。

【 0 0 1 6 】

上記第一実施形態に係るギヤポンプ 1 と従来のギヤポンプとを、実際にギヤロータ 10 にスラスト力を外力として加えてテストした結果、外力（荷重）とスラストすき間の関係は、図 4 に示す通りとなった。

この図 4 から明らかなように、本発明の第一実施形態では、従来技術に比べてスラスト荷重（外力）に対する耐力が大である。

【 0 0 1 7 】

これは、前記樹脂ポケット 28 に導入された溶融樹脂が、ポケット 28 の面積に比例した力でギヤ部 20 が常に中央部に位置するように作用する力を発生するからであり、何らかの変動外荷重がスラスト方向（軸方向）に働いた場合でも、かかるギヤ部 20 に生じたスラスト耐力（ポケット面積×樹脂圧力）がギヤ部 20 がジャーナル軸受体 12 のスラスト面 12 A に接触するのを防止する。

【 0 0 1 8 】

図 5 ~ 図 8 は、本発明の第二の実施形態を示し、この場合のスラスト耐力発生手段 26 は、ギヤロータ 10 のギヤ部 20 の軸方向両端面 20 A における同ギヤ部 20 の回転方向前側縁に形成した傾斜面（樹脂案内面）31 から構成されている点で、前記した第一実施形態と異なる。

この傾斜面 31 は、図 6 に示すように、ギヤロータ 10 の回転方向前側に位置してギヤ部 20 の端面 20 A の約半分程度の範囲に設けられている。

【 0 0 1 9 】

この第二の実施形態によれば、傾斜面 31 とジャーナル軸受体 12 のスラスト面 12 A との間に、図 7 に示すようなクサビ状空間 32 が形成され、ギヤロータ 10 の回転によってクリアランス 21 に流入した溶融樹脂が前記空間 32 に広い側から狭い側即ち回転方向と逆の方向に押し込められるため、その溶融樹脂が傾斜面 32 を介してギヤ部 20 を軸方向両側から押圧し、同ギヤ部 20 にスラスト方向の耐力を発生させる。

【 0 0 2 0 】

なお、前記ギヤ部 20 の歯 1 枚単位当りのスラスト耐力 P は、次式で計算できる。

$$P = 6 \quad U a^2 / h o^2 \cdot (m)$$

ここで、 $\eta$  は樹脂粘度、U はギヤ部端面 20 A における平均周速、a は傾斜面 31 の長さ、h o は前記空間 32 の最小すき間、h 1 は前記空間 32 の最大すき間、m は  $(h 1 - h o) / h o$ 、 $f(m)$  は m によって決まる関数である。

【 0 0 2 1 】

上記第二実施形態のギヤポンプ 1 と従来のギヤポンプとを、実際にギヤロータ 1 にスラスト力を外力として加えてテストした結果、外力（荷重）とスラストすき間の関係は、図 9 に示す通りとなった。なお、図 9 には上記式で耐力 P を計算した値を示しているが、これはテスト結果とほぼ一致している。

この図 9 から明らかなように、本発明の第二実施形態によれば従来技術に比べてスラスト耐力が大であることが明白である。

【 0 0 2 2 】

なお、ギヤ部 20 に形成する樹脂案内面 31 は、要するに、ギヤロータ 10 の回転に伴ってジャーナル軸受体 12 のスラスト面 12 A との間で溶融樹脂が押し込められる空間 32 がギヤ部 20 の回転方向前側に形成される形状であればよく、図 7 に示す傾斜面以外にも

10

20

30

40

50

、例えば、図8(a)～(d)に示す形状の案内面31を採用することができる。

【0023】

また、図示の各実施形態では、樹脂ポケット28及び導入溝29からなるスラスト耐力発生手段26(図1)と、樹脂案内面31よりなるスラスト耐力発生手段26(図5)とをそれぞれ独立に備えたものを示したが、これら双方のスラスト耐力発生手段26を設けることにしてもよい。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ギヤロータのギヤ部の軸方向端面がジャーナル軸受体のスラスト面に接触するのを防止でき、摩耗、かじり、焼き付き等の損傷を防止して耐久性の向上を図ることができる。また、ジャーナル軸受体に樹脂ポケットと導入溝を形成すれば足りるので、従来のギヤポンプの構造部材のうち軸受体のみを改変すればよく容易に製作できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す中央縦断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】ジャーナル軸受体の断面(図2のB-B線断面相当)図である。

【図4】第一実施形態と従来技術のテスト結果を示すグラフである。

【図5】本発明の第二実施形態を示す中央縦断面図である。

【図6】第二実施形態におけるギヤロータのギヤ部の軸方向端面の一部を示す図面である

20

。【図7】図6のC-C線断面図である。

【図8】樹脂案内面の各変形例を示す図6のC-C線断面図である。

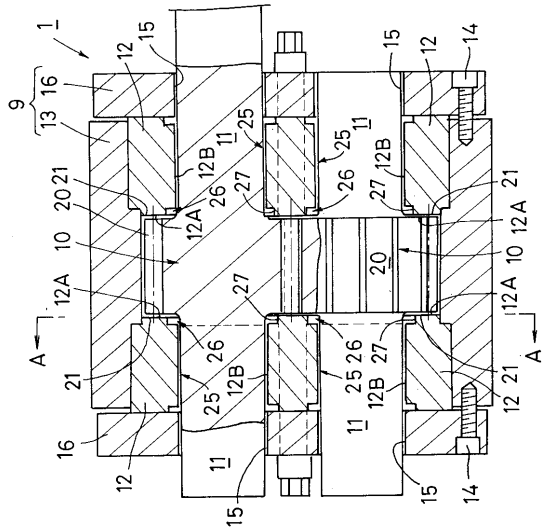
【図9】第二実施形態と従来技術のテスト結果を示すグラフである。

【図10】樹脂混練造粒設備の構造例を示す一部破断正面図である。

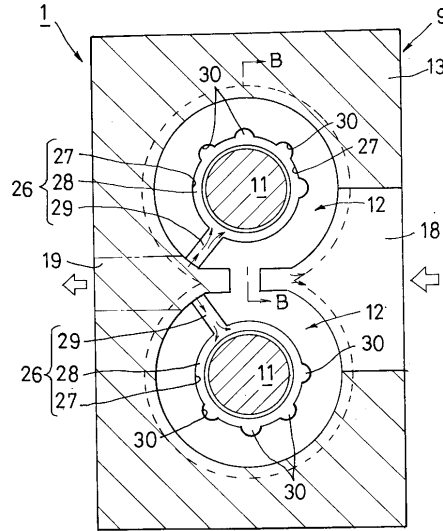
【符号の説明】

1	ギヤポンプ	
9	ポンプハウジング	
10	ギヤロータ	
11	軸部	30
12	ジャーナル軸受体	
12A	スラスト面	
18	吸入口	
19	吐出口	
20	ギヤ部	
20A	ギヤ部の軸方向端面	
21	クリアランス	
26	スラスト耐力発生手段	
28	樹脂ポケット	
29	導入溝	40
31	樹脂案内面(傾斜面)	

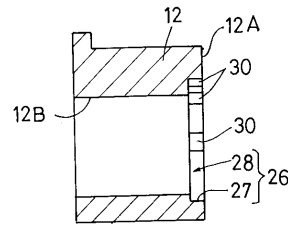
【 図 1 】



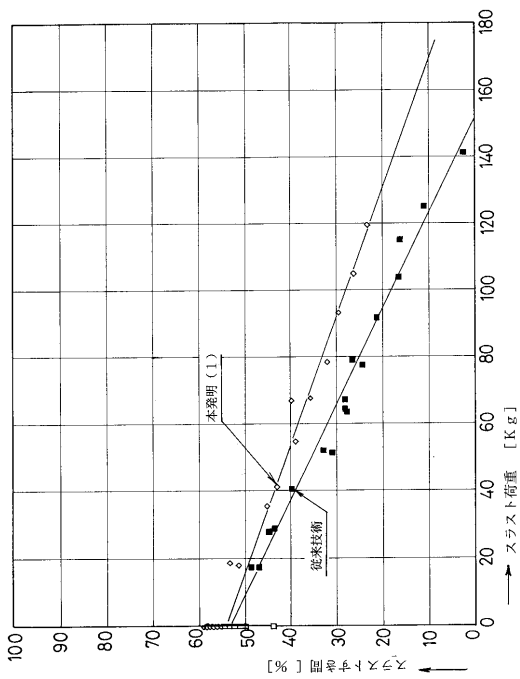
【 図 2 】



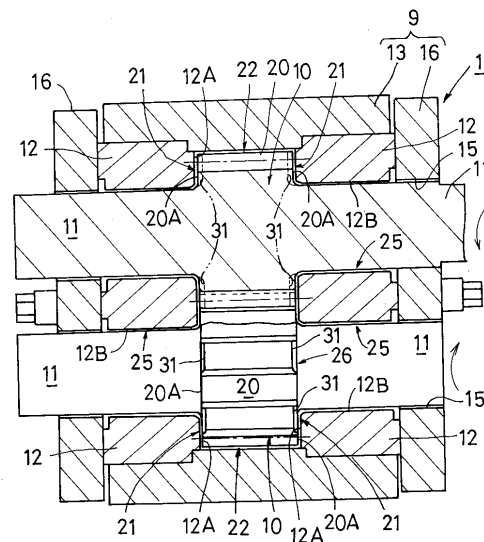
【 図 3 】



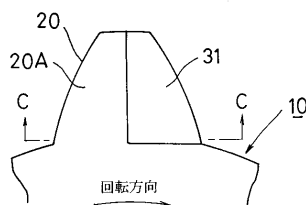
【 図 4 】



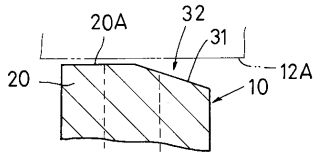
【 図 5 】



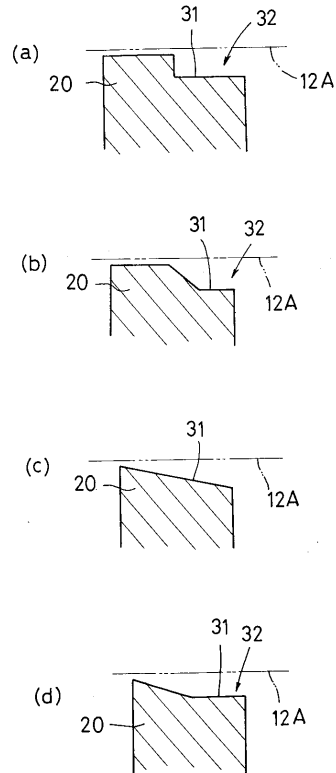
【 図 6 】



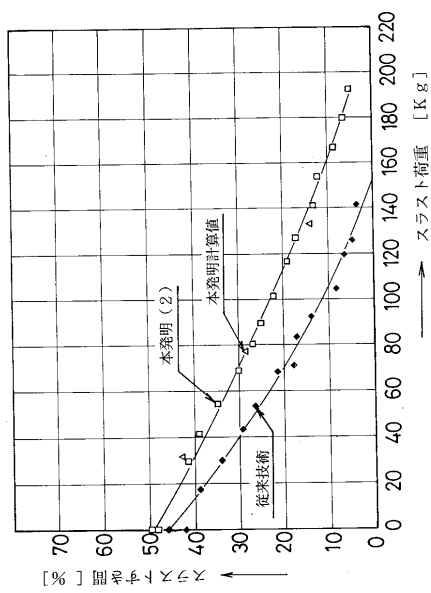
【図7】



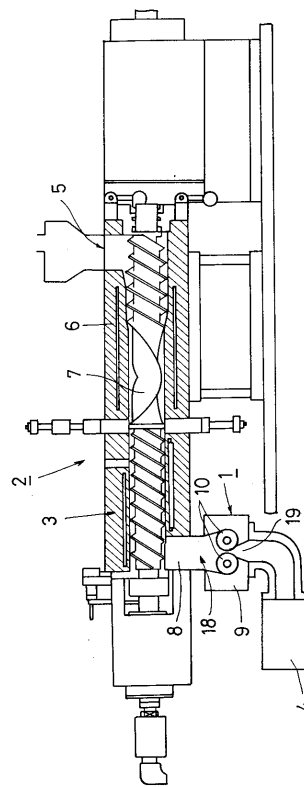
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 福水 伸一  
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
- (72)発明者 八木 辰夫  
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
- (72)発明者 来田 浩毅  
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
- (72)発明者 清水 庸行  
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

審査官 尾崎 和寛

- (56)参考文献 実開平05-030482(JP,U)  
実開平06-047686(JP,U)  
特開昭51-070504(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
F04C 2/18 311