

(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2006-200380

(P2006-200380A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 29/06 (2006.01)	FO4C 29/06 B	3H029
FO4C 18/18 (2006.01)	FO4C 18/18 A	
FO4C 29/12 (2006.01)	FO4C 29/12 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-10429 (P2005-10429)
 (22) 出願日 平成17年1月18日 (2005.1.18)

(71) 出願人 000002358
 新明和工業株式会社
 兵庫県宝塚市新明和町1番1号
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100094134
 弁理士 小山 廣毅
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

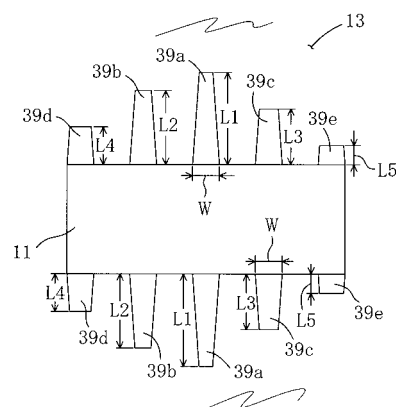
(54) 【発明の名称】 ルーツ式流体機械

(57) 【要約】

【課題】 騒音及び圧力脈動を確実に低減する。

【解決手段】 ルーツ式ブロワにおいて、ケーシング13内周面の吐出口11両側に、吐出口11につながった圧力室とこの圧力室よりも進行方向後側の圧力室とを連通させる5つの溝39a～39eをそれぞれ吐出口11に連続するように形成する。5つの溝39a～39eの長さL1～L5をそれぞれ異ならせる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸込口及び吐出口が形成されたケーシングと、このケーシング内に収容され複数の葉片を有する一对のロータとを備え、これら一对のロータを各々の葉片が噛み合うように互いに反対方向に同期回転させることにより、上記吸込口側から吐出口側に移動する複数の圧力室を区画形成しながら流体を吸込口からケーシング内に吸い込んで吐出口から吐出するルーツ式流体機械であって、

上記ケーシング内周面の吐出口両側には、吐出口につながった圧力室とこの圧力室よりも進行方向後側の圧力室とを連通させる複数の溝がそれぞれ吐出口に連続するように形成され、当該複数の溝のうち少なくとも一部は他の溝と長さが異なっていることを特徴とするルーツ式流体機械。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のルーツ式流体機械において、

ロータは葉片を 3 つ有する 3 葉タイプであり、

溝の長さは、上記ロータの回転中心と吐出口の開口端縁とを結ぶ直線に対してロータの回転中心からの角度が 10° 以上 60° 以下の領域に収まるように設定されていることを特徴とするルーツ式流体機械。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のルーツ式流体機械において、

最大角度と最小角度との角度差が 25° を超えていることを特徴とするルーツ式流体機械。 20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のルーツ式流体機械において、

溝の幅は吐出口に近づくに従って次第に広がっていることを特徴とするルーツ式流体機械。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のルーツ式流体機械において、

溝の深さは吐出口に近づくに従って次第に深くなっていることを特徴とするルーツ式流体機械。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

この発明は、ルーツ式流体機械に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、ルーツ式ブロワやルーツ式真空ポンプ等に代表されるルーツ式流体機械は、水処理や空気輸送等、様々な産業分野で利用されている。

【0003】

ルーツ式流体機械では、複数の葉片を有するロータを密閉型のケーシング内で各々の葉片が噛み合うように互いに反対方向に同期回転させることにより、葉片とケーシング内周面とによって区画形成された複数の圧力室が吸込口側から吐出口側へと移動する。そして、吸込口から圧力室に吸い込まれた流体は、圧力室の移動と共に吐出口側へ搬送され、吐出口から吐出される。 40

【0004】

ところで、吐出口側は高圧であるのに対し吸込口側は低圧であり、圧力室の圧力は、当該圧力室が吐出口とつながるまでは低圧のままである。一方、移動してきた圧力室が吐出口とつながる瞬間には、吐出口側の高圧と圧力室の低圧との間で大きな圧力差が生じ、吐出口から圧力室に向かって高圧の流体が急激に逆流する。このため、従来のルーツ式流体機械では、上記逆流が原因となって大きな騒音が発生していた。また、圧力脈動が生じ、運転の不安定化を招くおそれがあった。 50

【 0 0 0 5 】

そこで、このような高圧流体の逆流を抑制することによって低騒音化や圧力脈動の低減を図る技術が提案されている。例えば、特許文献 1 には、ケーシング内周面に、吐出口につながる前の圧力室を吐出口側と連通させる溝を複数設けたルーツ式流体機械が開示されている。このルーツ式流体機械では、吐出口につながる前の圧力室に上記各溝を通じて吐出口側の高圧流体が徐々に流れ込むため、上記圧力室が吐出口とつながる瞬間には、吐出口側と上記圧力室との圧力差がある程度緩和され、急激な高圧流体の逆流の発生が防止されて低騒音化や圧力脈動の抑制を図るようにしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 8 2 3 7 0 号公報（第 4 頁、図 8 及び図 9）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかし、特許文献 1 では、吐出口側と隣の圧力室との圧力差がある程度緩和されるとはいつても、複数の溝が全て同じ長さに設定されているため、吐出口につながる前の圧力室に吐出口側の高圧流体が一斉に流れ込み、圧力室に生ずる圧力変動が大きくなって低騒音化や圧力脈動の抑制を十分には図ることができない。

【 0 0 0 7 】

この発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、騒音及び圧力脈動を確実に低減することである。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成するため、この発明は、溝の長さを工夫したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

具体的には、この発明は、吸込口及び吐出口が形成されたケーシングと、このケーシング内に収容され複数の葉片を有する一对のロータとを備え、これら一对のロータを各々の葉片が噛み合うように互いに反対方向に同期回転させることにより、上記吸込口側から吐出口側に移動する複数の圧力室を区画形成しながら流体を吸込口からケーシング内に吸い込んで吐出口から吐出するルーツ式流体機械を対象とし、次のような解決手段を講じた。

【 0 0 1 0 】

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、上記ケーシング内周面の吐出口両側には、吐出口につながった圧力室とこの圧力室よりも進行方向後側の圧力室とを連通させる複数の溝がそれぞれ吐出口に連続するように形成され、当該複数の溝のうち少なくとも一部は他の溝と長さが異なっていることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、ロータは葉片を 3 つ有する 3 葉タイプであり、溝の長さは、上記ロータの回転中心と吐出口の開口端縁とを結ぶ直線に対してロータの回転中心からの角度が 10° 以上 60° 以下の領域に収まるように設定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、最大角度と最小角度との角度差が 25° を超えていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の発明において、溝の幅は吐出口に近づくに従って次第に広がっていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、溝の深さは吐出口に近づくに従って次第に深くなっていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、吐出口側に移動している圧力室は、長さの異なる溝を介して段階的

50

に吐出口と連通するので、吐出口側の高圧の流体が各溝を通じて徐々にしかも段階的に流入し、吐出口側への移動に伴って圧力室の圧力が徐々にしかも段階的に上昇し、上記圧力室が吐出口とつながる瞬間には、既に吐出口側との圧力差が大きく緩和されていて、吐出口側の圧力室から進行方向後側の圧力室に向かう流体の逆流速度を小さく抑えることができる。したがって、騒音及び圧力脈動を確実に低減することができる。特に、請求項 2, 3 では、ロータが 3 葉タイプである場合に上述の如き効果を実現することができる。請求項 4, 5 では、吐出口側の圧力室から進行方向後側の圧力室に向かう流体の逆流速度をさらに小さく抑えることができるので、騒音及び圧力脈動の低減効果を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0016】

以下、この発明の実施の形態について図面に基づいて説明する。

【0017】

図 2 ~ 4 はこの発明の実施の形態に係るルーツ式流体機械としてのルーツ式ブロワを示す。図 2 ~ 4 中、1 はベースであり、このベース 1 上にはブロワ本体 3 が設置され、ブロワ本体 3 の隣にはモータ 5 が据付台 7 を介して設置されている。上記ブロワ本体 3 は上端に吸込口 9 が下端に吐出口 11 がそれぞれ形成された密閉型のケーシング 13 を備え、ケーシング 13 内には、一対のロータ 15, 17 (以下、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 という) が水平に並んで収容されている。これら駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 は共に葉片 15a, 17a を 3 つずつ有する 3 葉タイプであり、両端に軸部 15b, 17b がそれぞれ一体に突設されている。なお、葉片 15a, 17a の数は 3 つに限定されるものではなく、2 つ又は 4 つ以上であってもよい。

20

【0018】

上記軸部 15b, 17b は上記ケーシング 13 の側壁 13a, 13b を貫通し、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 は、ケーシング 13 の側壁 13a, 13b を軸受プレートとして該側壁 13a, 13b と軸部 15b, 17b との間に介装された軸受 19 でケーシング 13 に回転自在に軸支され、各々の葉片 15a, 17a が互いに非接触状態で噛み合わされている。

【0019】

上記駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の各々の一方の軸部 15b, 17b にはギヤ 21 が固定され、この両ギヤ 21 は互いに噛合している。上記ケーシング 13 の一方の側壁 13a にはギヤケース 23 が接合され、ギヤケース 23 と側壁 13a との間にオイル室 25 が形成され、このオイル室 25 に上記両ギヤ 21 がオイルに晒されるように収容されている。

30

【0020】

上記ケーシング 13 の他方の側壁 13b には軸受カバー 27 が接合され、駆動ロータ 15 の他方 (反ギヤ側) の軸部 15b が軸受カバー 27 から外部に突出し、この軸部 15b の突出端部に従動プーリ 29 が固定されている。

【0021】

一方、上記モータ 5 の出力軸 5a には駆動プーリ 31 が固定され、この駆動プーリ 31 及び上記従動プーリ 29 にはエンドレスベルト 33 が巻き付けられている。そして、上記モータ 5 の回転力を駆動プーリ 31、エンドレスベルト 33 及び従動プーリ 29 を介して軸部 15b に伝達して駆動ロータ 15 を回転させ、この回転力を従動ロータ 17 に両ギヤ 21 を介して伝達し、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 を各々の葉片 15a, 17a が噛み合うように互いに反対方向に同期回転させることにより、上記吸込口 9 側から吐出口 11 側に移動する複数の圧力室 R1 ~ R4 を区画形成しながら流体としてのエアを吸込口 9 から上記ケーシング 13 内に吸い込んで吐出口 11 から吐出するようになっている。具体的には、吸込口 9 とつながった圧力室 R1 は、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 が回転するに従って、各々の葉片 15a, 17a とケーシング 13 内周面とによって密閉された圧力室 R2, R3 となり、その後、吐出口 11 とつながった圧力室 R4 となる。このよ

40

50

うに圧力室が移動することにより、吸込口 9 から吸い込まれたエアが搬送され、吐出口 11 から吹き出される。

【0022】

図 4 中、35 は上記ケーシング 13 の吸込口 9 に上方突設された円筒形状のサイレンサであり、このサイレンサ 35 上端にはリング状のエアフィルタ（図示せず）が取り付けられ、エアを吸込口 9 に導入する過程で消音及び浄化するようにしている。37 は駆動プーリ 31、従動プーリ 29 及びエンドレスベルト 33 を上方から覆うベルトカバーである。

【0023】

この発明の特徴として、図 1 に拡大して示すように、上記吐出口 11 のケーシング 13 接続部は矩形状をなし、ケーシング 13 内周面の吐出口 11 両側には、5 つの直線状の溝 39a ~ 39e がそれぞれ吐出口 11 に連続するように形成されている。これら溝 39a ~ 39e は、図 1 で真ん中の溝 39a が一番長く、その左隣、右隣と交互に短くなっている。全ての溝 39a ~ 39e の長さ $L_1 \sim L_5$ が異なっているが、これに限らず、当該 5 つの溝 39a ~ 39e のうち少なくとも一部が他の溝と長さが異なっていればよい。例えば溝 39b と溝 39c とが同じ長さであってもよい。溝の数も 5 つに限らない。さらに、溝 39a ~ 39e は直線状以外にジグザグ状の溝やヘリカル状の溝であってもよい。そして、これら溝 39a ~ 39e により、吐出口 11 につながった圧力室 R4 とこの圧力室 R4 よりも進行方向後側（吸込口 9 につながる前）の圧力室 R2, R3 とを連通させるようになっている。また、上記溝 39a ~ 39e の長さ $L_1 \sim L_5$ は、上記駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転中心 O と吐出口 11 の開口端縁とを結ぶ直線に対して駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転中心 O からの角度が 10° 以上 60° 以下の領域に収まるように設定されている。また、上記角度の最大角度 α_1 （溝 39a）と最小角度 α_2 （溝 39e）との角度差が 25° を超えているものとする。さらに、溝 39a ~ 39e の幅 W は吐出口 11 に近づくに従って次第に広がっていると同時に、溝 39a ~ 39e の深さ D は吐出口 11 に近づくに従って次第に深くなっている。

【0024】

次に、このように構成されたルーツ式ブロワでは、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 が回転すると、吸込口 9 からエアが吸い込まれる。そして、吸い込まれたエアは、吸込口 9 とつながった圧力室（図 2 の圧力室 R1）に流入する。次に、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転方向後側の葉片 15a, 17a の先端部が吸込口 9 を通過すると、上記圧力室は密閉される。すなわち、上記圧力室は、回転方向の前側の葉片 15a, 17a と後側の葉片 15a, 17a とケーシング 13 内周面とにより区画形成された密閉圧力室（図 2 の圧力室 R2, R3）となる。その後、上記圧力室 R2, R3 の前側の葉片 15a, 17a が溝 39a ~ 39e の先頭部分を通過すると、上記圧力室 R2, R3 は、溝 39a ~ 39e を介して吐出口 11 側の圧力室 R4 と連通する。その結果、溝 39a ~ 39e を通じて吸込口 9 側の圧力室 R4 から上記圧力室 R2, R3 に高圧エアが徐々にしかも段階的に導入される。その後、前側の葉片 15a, 17a が吐出口 11 を通過し、上記圧力室は吐出口 11 とつながった状態の圧力室 R4 となり、駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転に伴って圧力室 R4 の容積が減少していく。その結果、上記圧力室 R4 内のエアは吐出口 11 から吐出される。

【0025】

このように、この実施の形態では、圧力室には吐出口 11 とつながる前から長さの異なる溝 39a ~ 39e を通じて高圧エアが徐々にしかも段階的に導入される。このため、吐出口 11 側との圧力差が大きく緩和され、吐出口 11 側の圧力室から進行方向後側の圧力室に向かうエアの逆流速度を小さく抑えることができ、吐出口 11 とつながった瞬間の圧力室への急激な高圧エアの逆流が確実に抑制される。したがって、高圧エアの逆流に起因する騒音及び圧力脈動の発生を効果的に抑制することができる。この効果は、溝 39a ~ 39e の長さ $L_1 \sim L_5$ が異なることに加えて、溝 39a ~ 39e の長さ $L_1 \sim L_5$ が駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転中心 O と吐出口 11 の開口端縁とを結ぶ直線に対して駆動ロータ 15 及び従動ロータ 17 の回転中心 O からの角度が 10° 以上 60° 以下

の領域に収まるように設定されていることと、上記角度の最大角度 $\alpha 1$ と最小角度 $\alpha 2$ との角度差が 25° を超えていることとによって保障することができるものである。さらに、溝 $39a \sim 39e$ の幅 W が吐出口 11 に近づくに従って次第に広くなっていることと、溝 $39a \sim 39e$ の深さ D が吐出口 11 に近づくに従って次第に深くなっていることとによって、溝 $39a \sim 39e$ の空間容積を漸増させることができる。したがって、吐出口 11 側の圧力室から進行方向後側の圧力室に向かう流体の逆流速度をさらに小さく抑えることができ、騒音及び圧力脈動の低減効果を高めることができる。因みに、本実施形態に係るルーツ式ブロワの圧力脈動変化のデータを溝の長さが同じ場合のデータと比較して図5に示す。図5中、●印を付しているのが本実施形態であり、▲印を付しているのが比較例であり、本実施形態の方が比較例に比べて圧力脈動が低減していることが判る。なお、このデータを得るに当たっては、口径 125 mm 、出力 22 kW のブロワを使用し、吐出圧力は 60 kPa に設定した。

10

【0026】

本発明に係るルーツ式流体機械は、ルーツ式ブロワに限らず、ルーツ式真空ポンプ等、他のルーツ式流体機械であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0027】

この発明は、ルーツ式流体機械として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】吐出口をケーシング内側から見た平面図である。

【図2】ルーツ式ブロワの縦断面図である。

【図3】ルーツ式ブロワの横断面図である。

【図4】ルーツ式ブロワの正面図である。

【図5】ルーツ式ブロワの圧力脈動変化のデータである。

【符号の説明】

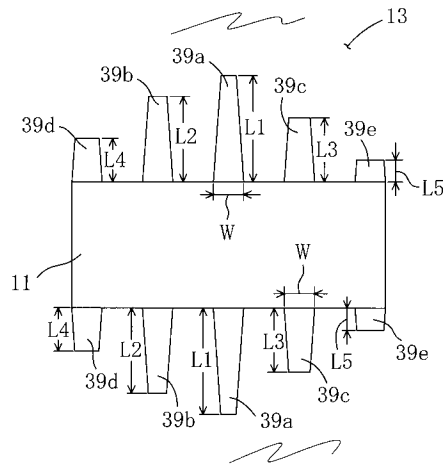
【0029】

9	吸込口
11	吐出口
13	ケーシング
15	駆動ロータ
17	従動ロータ
15a, 17a	葉片
39a ~ 39e	溝
D	溝の深さ
L1 ~ L5	溝の長さ
R1 ~ R4	圧力室
W	溝の幅

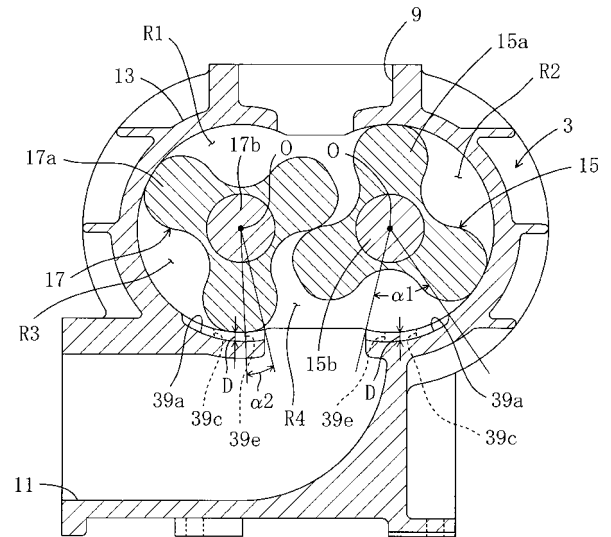
20

30

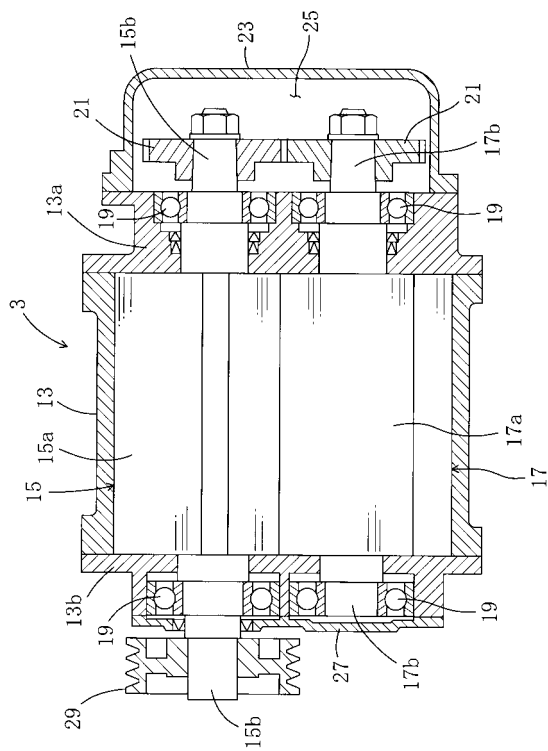
【図 1】



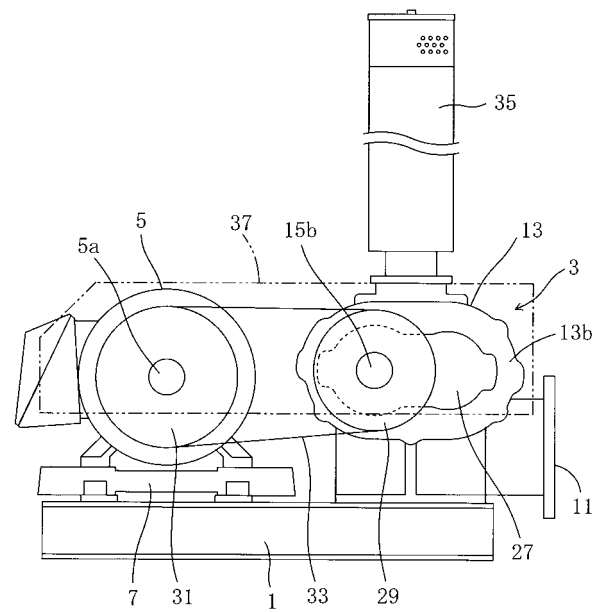
【図 2】



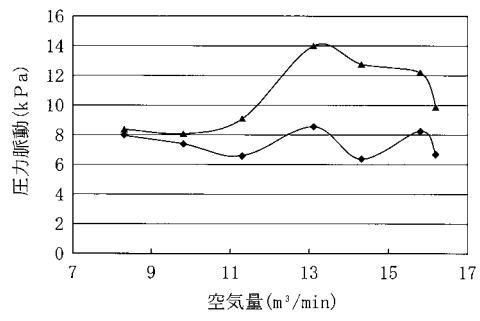
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
(74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
(74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
(74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
(72)発明者 河津 豪
兵庫県小野市匠台 1 4 新明和工業株式会社産機システム事業部内
(72)発明者 井谷 竜治
兵庫県小野市匠台 1 4 新明和工業株式会社産機システム事業部内
(72)発明者 畑崎 良幸
兵庫県小野市匠台 1 4 新明和工業株式会社産機システム事業部内
F ターム(参考) 3H029 AA06 AA17 AB02 BB21 BB31 CC06 CC25