

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-519851

(P2013-519851A)

(43) 公表日 平成25年5月30日 (2013.5.30)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 H 55/18</b> (2006.01) | F 1 6 H 55/18 | 3 H 0 7 7   |
| <b>F 1 6 H 55/16</b> (2006.01) | F 1 6 H 55/16 | 3 J 0 3 0   |
| <b>F 0 4 B 43/04</b> (2006.01) | F 0 4 B 43/04 | Z           |
| <b>F 0 4 B 43/02</b> (2006.01) | F 0 4 B 43/02 | M           |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

|               |                              |          |                                                                                                                         |
|---------------|------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2012-553216 (P2012-553216) | (71) 出願人 | 507223672<br>グルンドフォス マネージメント アー／<br>エス<br>GRUNDFOS MANAGEMENT<br>A/S<br>デンマーク、ベリングブロ 8850、ポ<br>ール デュ イェンセンズ フェ 7-1<br>1 |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年2月16日 (2011.2.16)       | (74) 代理人 | 100078330<br>弁理士 笹島 富二雄                                                                                                 |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成24年10月15日 (2012.10.15)     | (74) 代理人 | 100099623<br>弁理士 奥山 尚一                                                                                                  |
| (86) 国際出願番号   | PCT/EP2011/000723            | (74) 代理人 | 100087505<br>弁理士 西山 春之                                                                                                  |
| (87) 国際公開番号   | W02011/101120                |          |                                                                                                                         |
| (87) 国際公開日    | 平成23年8月25日 (2011.8.25)       |          |                                                                                                                         |
| (31) 優先権主張番号  | 10001642.7                   |          |                                                                                                                         |
| (32) 優先日      | 平成22年2月18日 (2010.2.18)       |          |                                                                                                                         |
| (33) 優先権主張国   | 欧州特許庁 (EP)                   |          |                                                                                                                         |

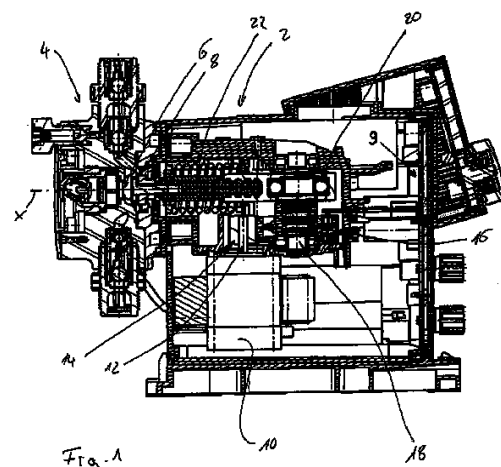
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車及び歯車を備えたポンプ装置

## (57) 【要約】

本発明は、歯 (23) を有する歯車 (16) に関し、当該歯車 (16) においては、前記歯 (23) の第1のセクション (24) が、横断面において、前記歯 (23) の隣接する第2のセクション (26) の外形に対して少なくとも一部が張り出す外形を有し、かつ、弾性的に形成され、及び／又は、弾性的に取り付けられている。また、本発明は、ポンプ装置、特に上記のような歯車を備えた歯車機構を有する駆動部を備えた定量ポンプ装置に関する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

歯（23）に特徴を有する歯車（16）であって、前記歯（23）の少なくとも第1のセクション（24）は、横断面において、前記歯（23）の隣接する第2のセクション（26）の外形に対して少なくとも一部が張り出す外形を有して弾性的に形成され、及び／又は、取り付けられている、歯車（16）。

## 【請求項 2】

前記歯（23）のそれぞれは、前記歯（23）の前記第1のセクション（24）が前記歯（23）の隣接する前記第2のセクション（26）に対して径方向に突出すると共に弾性的に形成され、及び／又は弾性的に取り付けられて構成されていることを特徴とする請求項1に記載の歯車。

10

## 【請求項 3】

前記歯（23）の前記第1のセクション（24）は、それぞれ前記歯（23）の歯幅方向の一端（28）に位置していることを特徴とする請求項1又は2に記載の歯車。

## 【請求項 4】

複数の歯（23）、好ましくはすべての歯（23）の前記第1のセクション（24）が前記歯車（16）の共通の円周線上に位置していることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の歯車。

## 【請求項 5】

各歯（23）の前記第1のセクション（24）は、前記歯車（16）の回転軸（Y）に対して斜めに延びる先端を有していることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の歯車。

20

## 【請求項 6】

前記第1のセクション（24）は、径方向に弾性を有しつつ前記歯（23）の隣接する第2のセクション（26）と結合されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の歯車。

## 【請求項 7】

各歯（23）の前記第1のセクション（24）は、溝（30）によって、隣接する歯（23）の前記第1のセクション（24）と分離されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の歯車。

30

## 【請求項 8】

前記歯（23）の前記第1のセクション（24）の範囲の径方向における壁厚は、前記歯（23）の第2のセクション（26）の範囲の径方向における壁厚よりも小さいことを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の歯車。

## 【請求項 9】

前記歯（23）及び好ましくは歯車（16）全体が樹脂で製造されていることを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の歯車。

## 【請求項 10】

前記歯（23）の前記第1のセクション（24）が樹脂で製造され、前記歯（23）の前記第2のセクション（26）が金属で製造されていることを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の歯車。

40

## 【請求項 11】

前記第1のセクション（24）は、歯幅の10～30%の範囲に及んでいることを特徴とする請求項1～10のいずれか一つに記載の歯車。

## 【請求項 12】

特に駆動モータ（10）と歯車機構とを有する駆動部を備えたポンプ装置において、前記歯車機構は、請求項1～11のいずれか一つに記載の歯車（16）を有することを特徴とするポンプ装置。

## 【請求項 13】

前記第1のセクション（24）と前記第2のセクション（26）とを備えた前記歯（2

50

3)を有する歯車(16)が、前記駆動モータ(10)のシャフト(12)に取り付けられたピニオン(14)と噛合うことを特徴とする請求項12に記載のポンプ装置。

【請求項14】

前記歯(23)の前記第1のセクション(24)と前記第2のセクション(26)とを備えた前記歯車(16)が、可動体(8)を作動させるために偏心器(20)を回転駆動することを特徴とする請求項12又は13に記載のポンプ装置。

【請求項15】

前記駆動モータ(10)はステッピングモータであることを特徴とする請求項12～14のいずれか一つに記載のポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歯車及びポンプ装置に関し、特に歯車を備えた歯車機構を有する駆動部を備えた定量ポンプ装置に関する。

【0002】

特に定量ポンプ装置においては、連続的な駆動動作を伝達するのではなく、例えばステッピングモータを介して段階的に作動させ、個々の送出ストロークを制御的に実行することのできる歯車機構が知られている。これにより、歯車装置には負荷変動又はトルク変動が生じ、これらの変動が個々の歯車間の遊びによって望ましくない雑音を発生させる場合がある。これを回避するために、このような定量ポンプ装置においてこれまで知られているのは、歯付きベルトを備えた歯車装置を使用することであり、当該歯付きベルトは、歯車装置における減衰器として機能する。しかし、これには、歯車装置のサイズが増大するという不利な点がある。さらに、歯付きベルト用の張力装置を備える必要があり、かかる歯付きベルトは摩耗を受ける。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような問題に鑑み、本発明の目的は、耐摩耗性を有し、簡単に組立てられ、負荷変動に際しても望ましくない雑音を発生することのない歯車機構を備えたポンプ装置の構築を、コンパクトなサイズで可能にすることである。

【0004】

この目的は、請求項1に記載された特徴を有する歯車及び請求項12に記載された特徴を有するポンプ装置によって達成される。好ましい実施形態は、従属クレーム、以下の説明、及び、添付の図面から明らかである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による歯車は、一方では十分なトルク伝達を可能にし、他方では噛合う歯車との遊びのない係合を可能にするような特殊な歯形状を有する。そのため、好ましくは歯車の周囲にわたって均一に配分されている歯の少なくとも一部は、以下で説明するように形成されている。好ましくは、すべての歯がこのようにして形成されている。

【0006】

歯はそれぞれ少なくとも2つのセクションを有し、それぞれにおいて、歯の横断面における外形が異なって形成されている。セクションの1つは、トルク伝達のために優先的に設けられており、その一方で少なくとも1つの別のセクションは、噛合う歯車との係合における遊びを除去する役割を果たす。また、歯の少なくとも1つのセクションは、横断面において、当該歯における隣接する第2のセクションの外形に対して少なくとも一部が張り出す(突出する)外形を有している。この横断面は、ストレート歯部(平歯)の場合には、回転軸に平行に延びる歯の前後軸に垂直な方向に延びる。したがって、この第1のセクションは、歯の外形から張り出す部分を包含し、歯は、このセクションの断面が、少なくとも一つの方向において、隣接する第2のセクションの断面よりも大きく形成されてい

10

20

30

40

50

る。さらに、第1のセクションの少なくともこの突出する外形の部分は、弾性的に形成され、及び／又は、弾性的に取り付けられている。第1のセクションの外形のこの突出する又は張り出す範囲は、噛合う歯車と遊びなしに係合できるように大きめに寸法決めされている。噛合う歯車との係合の際に、第1の歯セクションの外形のこの弾性を有した突出する範囲が弾性的に変形、特に圧縮されるため、この範囲では、係合の両方の負荷方向において、歯の第1のセクションと噛合う歯車の歯面とに間の遊びのない接触が達成される。これに対し、歯の第2のセクションは、従来の方法でトルク伝達を最適化するように形成することができ、必要な耐摩耗性も保証するために、特に十分に堅い又は剛性のある材料で製造することができる。第2のセクションは、噛合う歯車との係合において通常の遊びを有してもよいが、両方の歯車の係合における遊びは歯の第1のセクションによってまとめて除去されるので、これが望ましくない雑音につながることはない。

10

#### 【0007】

好ましくは、歯のそれぞれにおいて、歯の第1のセクションが、歯の隣接する第2のセクションに対して径方向に張り出し、弾性的に形成され、及び／又は、弾性的に取り付けられている。すなわち、実施形態では、歯車は、弾性の範囲が変形していない状態の第1のセクションにおいて、隣接する第2のセクションにおけるよりも大きなピッチ円直径を有する。噛合う歯車との係合時には、第1のセクションは、弾性的に径方向内側へと曲がり又は弾性的に圧縮され、それによってこの範囲での噛合う歯車との遊びのない係合が保証される。したがって、負荷変動もしくは負荷逆転の際にも、歯車間には望ましくない雑音が生じない。

20

#### 【0008】

歯の第1のセクションは、好ましくは、それぞれ歯の軸方向の一端に配置されている。ここで、軸方向もしくは前後方向は、歯車の周方向を横切って歯が延びる方向であり、すなわち、ストレート歯部（平歯車）の場合には歯車の回転軸に平行であり、ヘリカル歯部（はすば歯車）の場合には歯の傾斜に応じて斜めに延びる。あるいは、適切に形成された第1のセクションを歯の軸方向の両端に備えることも可能である。

#### 【0009】

さらに好ましくは、複数の、好ましくはすべての歯の第1のセクションは、歯車の共通の円周線上に位置している。すなわち、突出すると共に弾性的に取り付けられ又は弾性的に形成された外形の部分が存在する歯の第1のセクションは、好ましくは、そのすべてが軸方向で見て同じ位置にある。このようにして、均一の力伝達により、噛合う歯車との均一で継続的な係合が保証される。

30

#### 【0010】

各歯の第1のセクションは、好ましくは、歯車の回転軸に対して斜めに延びる先端をさらに有する。特に、歯が第1のセクションの範囲において外形の径方向に突出するセクションを有すると、斜めに延びる先端を介して、歯の第2のセクションから歯の第1のセクションの径方向に突出する範囲への最大歯先円直径の連続的な移行を提供することができる。

#### 【0011】

さらなる好ましい実施形態によれば、歯の第1のセクションは、径方向に弾性を有しつつ歯の隣接する第2のセクションと結合される。この弾力的な結合によって、第1のセクションの外形の突出する範囲を、噛合う歯車の歯面と遊びなしに接触させ続けられるようにするために必要な弾性を達成することができる。

40

#### 【0012】

歯の第1のセクションの必要な可動性を保証するために、歯の第1のセクションを、溝によって、隣接する歯の第1のセクションと分離させることができる。特に、歯の第1のセクションが隣接する第2のセクションと弾性的に結合されていると、この第1のセクションは、隣接する歯の第1のセクションから独立して、径方向に弾力的に動くことができ、これによって、噛合う歯車の歯面と遊びなしに接触することが達成される。したがって、第1のセクションは、それぞれ弾力的な舌状物として形成されている。

50

## 【0013】

さらに、歯車は、歯の第1のセクションの範囲において、歯の第2のセクションにおけるよりも少ない壁の強度を有することが好ましい。すなわち、歯車は歯の第1のセクションの範囲で内部（の壁厚）を薄くすることができるため、これにより、歯の第1のセクションの径方向内側への所定の弾性可動性が保証される。このようにして、歯の第1のセクションは、径方向の内側に引っ込むことができる。

## 【0014】

歯及び好ましくは歯車全体は、樹脂（プラスチック）で製造されているのが好ましい。ここで、歯及び歯車全体は、同じ樹脂から一体的に製造することができる。あるいは、例えば多成分射出成形で、異なる樹脂を互いに結合させることも可能である。これにより、例えば歯の第1のセクションと第2のセクションとを異なる樹脂材料で製造することが可能である。したがって、歯の第1のセクションを、例えば弾性を有する樹脂で製造する一方、第2のセクションを、あまり弾性を有しない樹脂で製造し、第1のセクションには必要な弾性を与え、第2のセクションにはトルク伝達のために必要な剛性を与えることが可能である。

## 【0015】

あるいは、歯の第1のセクションを樹脂で、歯の第2のセクションを金属で製造することも可能である。こうして、十分な弾性を有する樹脂を選択することによって第1のセクションの必要なばね効果を達成することができ、金属製の第2のセクションはトルク伝達のために必要な剛性を明らかに示すことができる。樹脂と金属とのこのような結合は、例えば形状結合的及び／又は摩擦結合的になされ、あるいは、樹脂材料が射出成形で金属部と結合させることによって行うことができる。

## 【0016】

歯の第1のセクションは、好ましくは実質的に歯幅の10～30%の範囲に及んでおり、さらに好ましくは実質的に歯幅の20%に及んでいる。こうして第2のセクションが歯幅の大部分を占めるため、歯の最大範囲部分がトルク伝達のために使用され、より小さな部分のみが噛合う歯車との遊びのない係合を保証する役割を果たす。

## 【0017】

本発明はさらに、ポンプ装置、特に駆動モータと歯車機構とを有する定量ポンプ装置に関し、ここで、当該歯車機構は前述の説明による歯車を含む。このようなポンプ装置は、例えば、定量移送のために電動のステッピングモータによって駆動される定量ポンプ装置であることができる。ステッピングモータは歯車機構を介して偏心器を駆動し、この偏心器を介してピストン棒を駆動することができ、当該ピストン棒によって可動体、好ましくは媒体を送出又は定量移送するための膜が動かされる。歯車機構は、最も簡単な例では、駆動モータのシャフトに取り付けられた駆動ピニオンと、前記偏心器と共にシャフトに取り付けられて前記駆動ピニオンと噛合う歯車とからなる。ここで、この噛合う歯車が、前述の説明に従って形成されることが好ましい。駆動モータがステッピングモータである場合、段階的な回転に起因して、駆動ピニオンとこれに噛合う歯車との間で負荷変動又はトルク方向の変化が生じる。このとき、歯の第1のセクションを備えた歯車が駆動ピニオンの歯部へ遊びなく係合されるので、歯面同士の衝突が妨げられ、駆動モータの非連続的な回転に際しても、静かで摩耗のない運転が保証される。

## 【0018】

上述のように、歯の第1のセクション及び第2のセクションを備えた歯車は、好ましくは、可動体を作動させるために偏心器を回転駆動する。しかし、この駆動は、歯車と偏心器とが共通のシャフト上に配置されていることによって行われなくてもよい。むしろ駆動は、間接的にも、例えばさらなる歯車駆動要素もしくは歯車を介して行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明による歯車が配置されている歯車機構を備えた定量ポンプ装置を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 による駆動部及び歯車機構の互いに係合する歯車を示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付の図面を用いて本発明を例示的に説明する。

図 1 に例示した定量ポンプ装置は、公知の方法で、ポンプヘッド 4 が装着された駆動ハウジング 2 を有する。ポンプヘッド 4 には、ポンプ室 6 がこれに付随する接続部（ポート）及びバルブとともに配置されている。ポンプ室 6 の片側は、可動体を構成する膜 8 によって画成されており、この可動体によってポンプ室の容積を媒体のポンピング又は移送（送出）のために縮小及び拡大させることができる。

【0021】

駆動ハウジング 2 では、本来の駆動部に加えて、必要な制御又は調整のための電子機器 9 が公知の方法で配置されている。駆動部は、好ましくはステッピングモータとして構成された電動モータ 10 を有する。モータシャフト 12 には、駆動ピニオン又はピニオン 14 が耐トルクの的に装着されている。ピニオン 14 は、歯車 16 と噛合っており、この歯車 16 が耐トルクの的に固定されているシャフト 18 を介して偏心器（カム）20 を回転駆動する。そして、偏心器 20 を介してピストン棒 22 がストローク運動又は長手方向軸 X に沿って軸方向に往復運動される。こうして、ピストン棒 22 は、移送又は定量に必要な膜 8 のストローク運動を生じさせる。

【0022】

駆動モータ 10 をステッピングモータとして設計した場合には、モータシャフト 12 の連続的な回転動作ではなく、複数の個別の段階からなる回転動作が存在するという問題が生じる。これらは、ピニオン 14 及び歯車 16 によって形成される歯車機構において負荷変動又はトルク変動の原因となり、ピニオン 14 の歯と歯車 16 との間の遊びに起因して望ましくない雑音及び歯の摩耗の増加をもたらす可能性がある。これを回避するため、歯車 16 は、本発明による方法では、遊びなしにピニオン 14 と係合するように形成されている。そのため、歯車 16 の歯 23 は、それぞれ第 1 のセクション 24 と、歯 23 の前後方向（歯幅方向）Z で隣接する第 2 のセクション 26 を有する。第 2 のセクション 26 には、歯 23 が従来の方法でトルク伝達のための所望の歯形を有して形成されている。歯 23 の第 1 のセクション 24 では、歯形は、少なくとも外形の一部が横断面で歯の前後軸 Z に対して傾斜して、第 2 のセクション 26 における断面の外形に対して張り出すように形成されている。さらに、この張り出している範囲は弾性を有して形成されており、ピニオン 14 の歯面に完全に遊びなしに接触することができる。歯 23 の第 1 のセクション 24 はすべて、歯 23 の端部で歯車 16 の軸方向の同じ側に位置している。

【0023】

本実施形態において、張り出した外形は、歯 23 がその第 1 のセクション 24 において径方向の外側に突出し、これにより、第 1 のセクション 24 におけるピッチ円直径及び歯先円直径が第 2 のセクション 26 におけるピッチ円直径及び歯先円直径よりも大きくなっていることによって達成されている。また、第 1 のセクション 24 の先端 27 は、歯の前後軸 Z に対して斜めに外側へ突出している。すなわち、第 1 のセクション 24 における第 2 のセクション 26 に隣接する範囲では、歯は、第 2 のセクション 26 における歯 23 と同じピッチ円直径及び歯先円直径を有している。第 2 のセクション 26 からの移行により、歯 23 は、第 1 のセクション 24 において歯車 16 の軸方向の一端側 28 に向かって歯車 16 の回転軸 Y に対して径方向で外側へ延出する。すなわち、ピッチ円直径が、軸方向の一端側 28 に向かって増加するため、第 1 セクション 24 は、第 2 のセクション 26 に対して突出する。

【0024】

歯 23 の第 1 のセクション 24 は、それぞれ隣接する第 2 のセクション 26 と弾性的に結合されている。セクション 24 の弾性的な設計は、主として材料を薄くすることによって行われる。個々の歯 23 の第 1 のセクション 24 の間には溝 30 が配置されるため、歯 23 の第 1 のセクション 24 は弾力的な舌状物を形成し、それぞれが互いに依存せずに回

10

20

30

40

50

転軸 Y に対して径方向で内側へ曲がることできる。また、歯車 16 は、第 1 のセクション 24 の範囲において内周が薄くなっている。すなわち、この範囲では、歯 23 は、第 2 のセクション 26 の範囲におけるよりも内周で支持されていない。第 2 のセクション 26 では、歯 23 は、歯ベースの径方向内側の担持リング 32 によって支持されている。

#### 【0025】

本実施形態では、歯車 16 全体が一体的に、好ましくはプラスチック（樹脂）で形成される。それによって、径方向における歯 23 の第 1 セクション 24 の必要な弾性が確保される。歯 23 の第 1 のセクション 24 は、ピニオン 14 の歯 23 との係合時に、ある程度径方向内側へと押圧され、それによって第 1 のセクション 24 においては歯 23 の両側が遊びなしにピニオン 14 の歯面と接触することが確保される。しかし、ピニオン 14 と歯車 16 との間の本来のトルク伝達は、従来の遊びが依然として存在する、歯 23 の第 2 のセクション 26 における従来と同様の歯構成を介して行われる。したがって、歯 23 の第 1 のセクション 24 は、歯車機構において、ばね機能もしくは減衰機能を有し、これにより望ましくない雑音が除去される。第 1 のセクション 24 は、歯の前後方向軸 Z の方向で歯幅のわずかな範囲、本例では歯幅の約 20% でしかないが、それによって歯幅の大部分を第 2 のセクション 26 において力の伝達のために使用できる。

#### 【0026】

本実施形態において、歯車 16 は一体的にプラスチックで形成されているが、歯車 16 は、さまざまな材料、特に異なるプラスチックからも、例えば多成分射出成形で製造することが可能である。こうして第 1 のセクション 24 における歯 23 は、第 2 のセクション 26 における歯 23 の部分とは別の、特に弾性の材料で製造することが可能である。第 2 のセクション 26 における歯を金属で形成し、第 1 の範囲 24 だけをプラスチックで形成することも考えられるであろう。多段階の歯車機構において歯車 16 のように形成された歯車を使用することも可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0027】

- 2 駆動ハウジング
- 4 ポンプヘッド
- 6 ポンプ室
- 8 膜
- 9 電子機器
- 10 駆動モータ
- 12 モータシャフト
- 14 ピニオン
- 16 歯車
- 18 シャフト
- 20 偏心器
- 22 ピストン棒
- 23 歯
- 24 歯の第 1 のセクション
- 26 歯の第 2 のセクション
- 27 前縁
- 28 歯車 16 の軸側
- 30 溝
- 32 担持リング
- X ストローク方向
- Y 歯車 16 の回転軸
- Z 歯 23 の前後軸

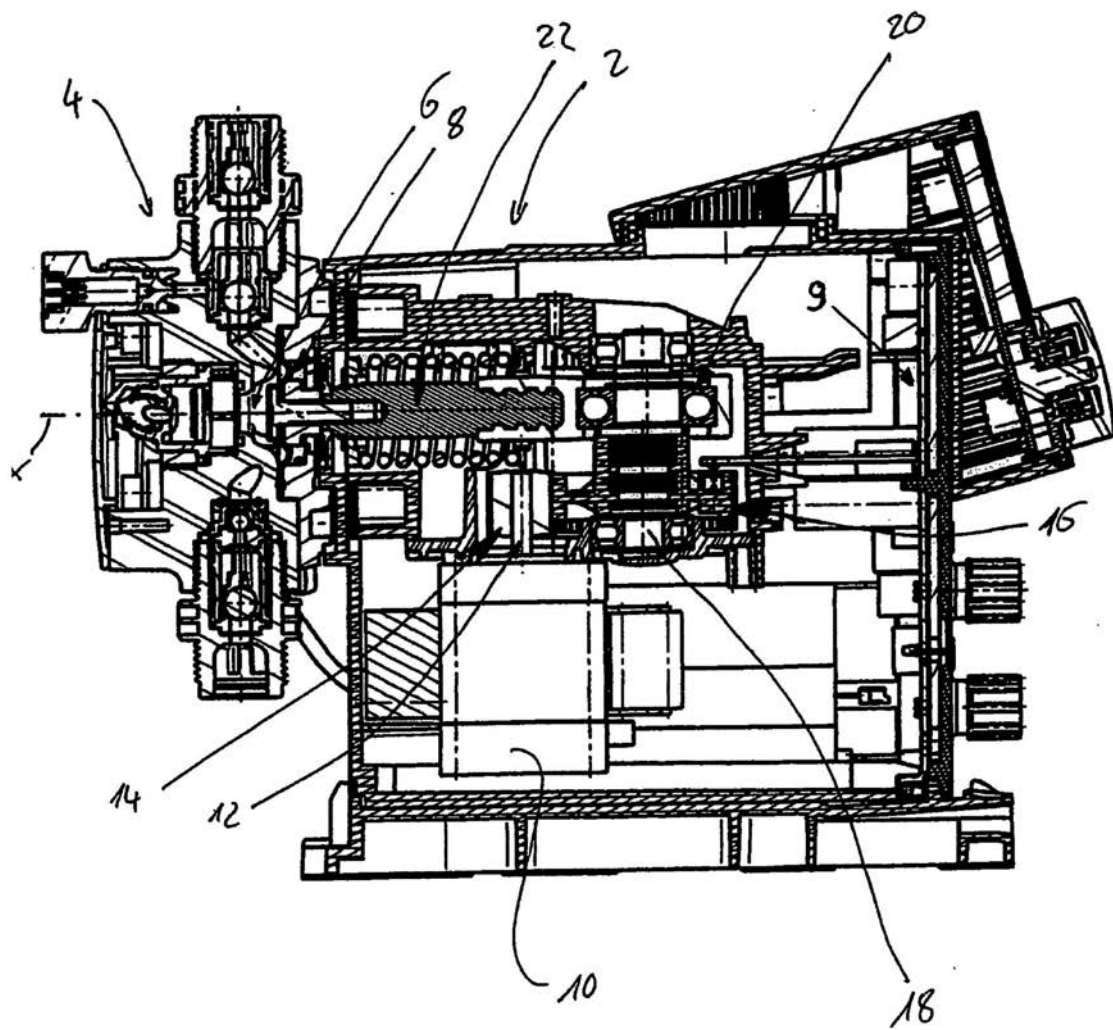
10

20

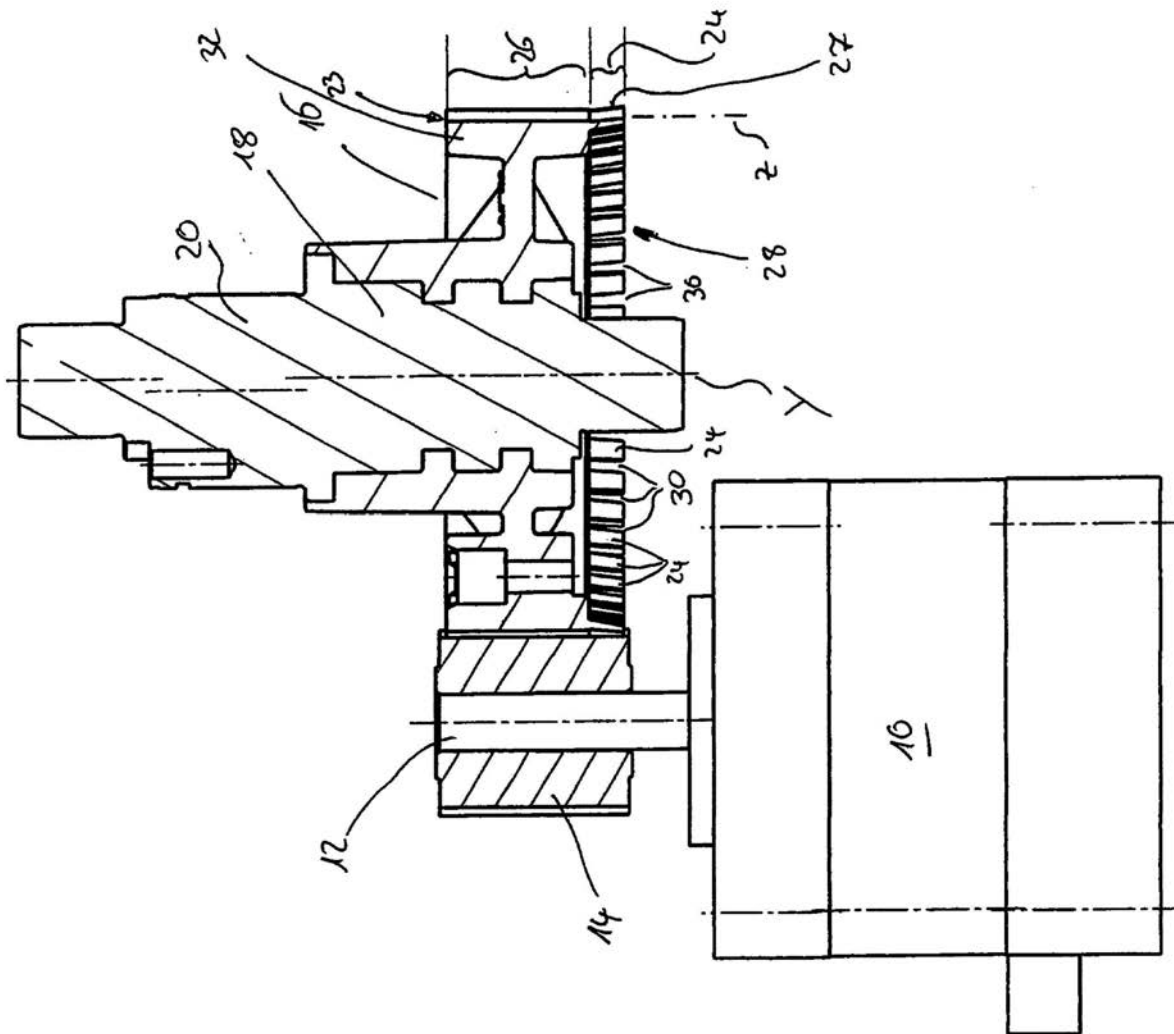
30

40

【図 1】



【図 2】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/000723

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H55/18  
ADD.

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)  
F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 42 25 374 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>3 February 1994 (1994-02-03)<br>column 3, line 17 - column 3, line 66;<br>figures 2-4 | 1-4,9-15              |
| X         | DE 26 02 152 A1 (GD SPA)<br>16 September 1976 (1976-09-16)<br>page 4, paragraph 1 - paragraph 2<br>page 7; figures 2,4            | 1-4,9-15              |
| X         | JP 1 135961 A (KUBOTA LTD)<br>29 May 1989 (1989-05-29)<br>* abstract; figures 1,3                                                 | 1-4,9-15              |
| A         | DE 100 63 871 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>25 July 2002 (2002-07-25)<br>paragraph [0015] - paragraph [0018];<br>figures 1,2            | 1,5                   |
|           | -----<br>-/-                                                                                                                      |                       |

☒ 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 document 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

22 March 2011

Date of mailing of the international search report

29/03/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martínez, Felipe

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/000723

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 10 246314 A (NISSAN MOTOR)<br>14 September 1998 (1998-09-14)<br>paragraph [0024] - paragraph [0037];<br>figures 1,9,11,12<br>----- | 1,6                   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/000723

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| DE 4225374                                | A1                  | 03-02-1994                 | FR 2694358 A1 04-02-1994 |
|                                           |                     | IT 1264805 B1 10-10-1996   |                          |
|                                           |                     | JP 6156197 A 03-06-1994    |                          |
| DE 2602152                                | A1                  | 16-09-1976                 | AR 209348 A1 15-04-1977  |
|                                           |                     | AT 345049 B 25-08-1978     |                          |
|                                           |                     | BR 7601022 A 14-09-1976    |                          |
|                                           |                     | CH 591646 A5 30-09-1977    |                          |
|                                           |                     | CS 191965 B2 31-07-1979    |                          |
|                                           |                     | DD 124400 A5 16-02-1977    |                          |
|                                           |                     | ES 445114 A1 16-05-1977    |                          |
|                                           |                     | FR 2303208 A1 01-10-1976   |                          |
|                                           |                     | GB 1541849 A 07-03-1979    |                          |
|                                           |                     | IN 156418 A1 27-07-1985    |                          |
|                                           |                     | IT 1033651 B 10-08-1979    |                          |
|                                           |                     | JP 51108151 A 25-09-1976   |                          |
|                                           |                     | NL 7601727 A 09-09-1976    |                          |
|                                           |                     | SE 411940 B 11-02-1980     |                          |
|                                           |                     | SE 7600903 A 08-09-1976    |                          |
|                                           |                     | US 4033198 A 05-07-1977    |                          |
| JP 1135961                                | A                   | 29-05-1989                 | NONE                     |
| DE 10063871                               | A1                  | 25-07-2002                 | NONE                     |
| JP 10246314                               | A                   | 14-09-1998                 | NONE                     |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000723

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16H55/18  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                      | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 42 25 374 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>3. Februar 1994 (1994-02-03)<br>Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 3, Zeile 66;<br>Abbildungen 2-4 | 1-4, 9-15          |
| X          | DE 26 02 152 A1 (GD SPA)<br>16. September 1976 (1976-09-16)<br>Seite 4, Absatz 1 - Absatz 2<br>Seite 7; Abbildungen 2,4                 | 1-4, 9-15          |
| X          | JP 1 135961 A (KUBOTA LTD)<br>29. Mai 1989 (1989-05-29)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3                                           | 1-4, 9-15          |
| A          | DE 100 63 871 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>25. Juli 2002 (2002-07-25)<br>Absatz [0015] - Absatz [0018]; Abbildungen<br>1,2                   | 1,5                |
|            | -----<br>-/-                                                                                                                            |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. März 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martínez, Felipe

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000723

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | JP 10 246314 A (NISSAN MOTOR)<br>14. September 1998 (1998-09-14)<br>Absatz [0024] - Absatz [0037]; Abbildungen<br>1,9,11,12<br>----- | 1,6                |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000723

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4225374                                          | A1                            | 03-02-1994                        | FR 2694358 A1 04-02-1994      |
|                                                     |                               | IT 1264805 B1 10-10-1996          |                               |
|                                                     |                               | JP 6156197 A 03-06-1994           |                               |
| DE 2602152                                          | A1                            | 16-09-1976                        | AR 209348 A1 15-04-1977       |
|                                                     |                               | AT 345049 B 25-08-1978            |                               |
|                                                     |                               | BR 7601022 A 14-09-1976           |                               |
|                                                     |                               | CH 591646 A5 30-09-1977           |                               |
|                                                     |                               | CS 191965 B2 31-07-1979           |                               |
|                                                     |                               | DD 124400 A5 16-02-1977           |                               |
|                                                     |                               | ES 445114 A1 16-05-1977           |                               |
|                                                     |                               | FR 2303208 A1 01-10-1976          |                               |
|                                                     |                               | GB 1541849 A 07-03-1979           |                               |
|                                                     |                               | IN 156418 A1 27-07-1985           |                               |
|                                                     |                               | IT 1033651 B 10-08-1979           |                               |
|                                                     |                               | JP 51108151 A 25-09-1976          |                               |
|                                                     |                               | NL 7601727 A 09-09-1976           |                               |
|                                                     |                               | SE 411940 B 11-02-1980            |                               |
|                                                     |                               | SE 7600903 A 08-09-1976           |                               |
|                                                     |                               | US 4033198 A 05-07-1977           |                               |
| JP 1135961                                          | A                             | 29-05-1989                        | KEINE                         |
| DE 10063871                                         | A1                            | 25-07-2002                        | KEINE                         |
| JP 10246314                                         | A                             | 14-09-1998                        | KEINE                         |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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, RO, RS, RU, 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

(74)代理人 100129425  
弁理士 小川 護晃

(74)代理人 100096769  
弁理士 有原 幸一

(74)代理人 100107319  
弁理士 松島 鉄男

(74)代理人 100114591  
弁理士 河村 英文

(74)代理人 100167025  
弁理士 池本 理絵

(74)代理人 100168642  
弁理士 関谷 充司

(72)発明者 ゲルツ, セルゲイ  
ドイツ連邦共和国、プリンツタル 7 6 3 2 7、ヘーゲンベルクシュトラーク 2

(72)発明者 ミュラー, クラウス  
ドイツ連邦共和国、カルルスルーエ 7 6 1 8 5、ヘインガーテンヴェック 2 4 アー

(72)発明者 ハース, ラルフ  
ドイツ連邦共和国、プリンツタル 7 6 3 2 7、オホセンシュトラーク 4 3

Fターム(参考) 3H077 CC01 CC09 DD02 DD12 EE24 EE35 FF06 FF37 FF38  
3J030 AA01 AA12 AB03 BA01 BB06 BC02