

(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
2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/167326 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 47/40 (2006.01) **B29B 7/46** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062035
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 14 日(14.04.2016)
- (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 2015-083339 2015 年 4 月 15 日(15.04.2015) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 澤 宏平(SAWA, Kohei) [JP/JP]; 〒5360023 大阪府大阪市城東区東中浜 2-5-1 7 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

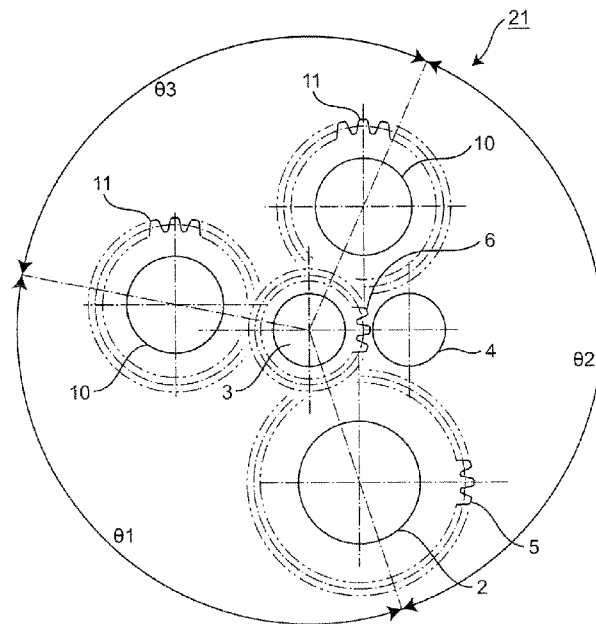
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSMISSION GEAR DEVICE TO BE USED IN MULTI-SCREW EXTRUDER OR KNEADER

(54) 発明の名称: 多軸押出機または混練機の伝動歯車装置

[図3]



(57) Abstract: Provided is a transmission gear device that is capable of dispersing and receiving a load imparted on a driven shaft without complicating the device configuration, and is to be used in a multi-screw extruder or kneader for rotating and driving multiple screw shafts by using one drive device. This transmission gear device to be used in a multi-screw extruder or kneader equipped with multiple screw shafts is provided with: a drive shaft that is rotated and driven by a drive device, and to which a drive gear is affixed; a driven shaft connected to a screw shaft so as to be capable of rotating and driving the screw shaft, and to which a driven gear engaged with the drive gear is affixed; and a load dispersion shaft positioned on the opposite-side region from the drive shaft relative to the driven shaft, and to which a load dispersion gear engaged with the driven gear is affixed. Furthermore, the load is dispersed by transmitting the radial direction load produced by the driven shaft to the load dispersion shaft via the driven gear and the load dispersion gear.

(57) 要約: 複数のスクリー軸を 1 つの駆動装置により回転駆動する多軸押出機または混練機において、装置構成を複雑化することなく、従動軸に負荷される荷重を分散して受けることができる伝動歯車装置を提供する。複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置が、駆動歯車が固定され、駆動装置により回転駆動される駆動軸と、駆動歯車と係合された従動歯車が固定されるとともに、スクリー軸を回転駆動

動可能にスクリー軸に連結された従動軸と、従動歯車と係合された荷重分散歯車が固定され、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、従動軸にて発生した径方向の荷重を、従動歯車および荷重分散歯車を介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させる。

WO 2016/167326 A1

明 細 書

発明の名称：多軸押出機または混練機の伝動歯車装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数のスクリー軸を１つの駆動装置により回転駆動する多軸押出機または混練機の伝動歯車装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の多軸押出機の伝動歯車装置としては様々な構造のものが知られている。このような従来の多軸押出機の伝動歯車装置の構造の一部を図１０に示し、図１０の伝動歯車装置の断面図を図１１に示す。

[0003] 図１０に示すように、従来の伝動歯車装置１０１は、回転駆動装置である駆動モータ１１５に接続された駆動軸１０２と、この駆動軸１０２より回転駆動力が伝達されて回転駆動される従動軸１０３とを備えている。従動軸１０３は例えばスクリー軸１１６に接続されており、従動軸１０３が回転駆動されることで、スクリー軸１１６が回転駆動されて、樹脂の押出処理などが行われる。

[0004] 駆動軸１０２には駆動ギア１０４が形成されており、従動軸１０３には駆動ギア１０４に係合された従動ギア１０５が形成されており、駆動軸１０２の回転駆動力が、駆動ギア１０４および従動ギア１０５を介して、従動ギア１０３に伝達される。

[0005] 駆動軸１０２は、駆動ギア１０４の前後近傍に配置されたベアリング部１０６により回転可能に支持されており、従動軸１０３は、従動ギア１０５の前後近傍に配置されたベアリング部１０７により回転可能に支持されている。また、従動軸１０３は、図１０の図示右側端部において、スラストベアリング１１７により回転可能に支持されている。

[0006] また、図１１に示すように、別のスクリー軸に接続された従動軸（干渉軸）１０８が、駆動軸１０２の軸方向における異なる位置において駆動軸１０２により回転駆動可能に歯車により係合されている。

[0007] このような従来の伝達歯車装置 101 の構成によれば、樹脂の背圧などスクリー軸 116 にて発生した荷重は、径方向において、従動軸 103 の従動ギア 105 の前後近傍に配置されたベアリング部 107 により受けるような構成が採用されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平6－39899号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、従動軸 103 に生じた荷重を、従動ギア 105 の両側のベアリング部 107 により受けるような構成では、伝達荷重が大きくなるとベアリング容量も大きくなる。伝達容量を上げるために互いに係合する駆動ギア 104 および従動ギア 105 の歯幅を拡大すると、従動ギア 105 の両側のベアリング部 107 同士の距離が長くなり、ベアリング部 107 にて受ける荷重が増加することも加わって、複合的に受ける荷重がさらに増加する。特に、複数の従動軸 103 を備える多軸押出機の伝動歯車装置では、ベアリング部 107 が大きくなる、あるいはギア幅が拡大することは、装置構成の小型化を阻害する 1 つの要因となる。

[0010] さらに多軸押出機のような装置では、樹脂の背圧などがスクリー軸に付加されると、従動軸 103 に大きなスラスト荷重が生じることになる。このようなスラスト荷重は、軸に対する座屈荷重となり、ベアリング部 107 だけではこのような座屈荷重を十分に受けることはできない。そのため、従動軸 103 の軸径を拡大して強度を上げることが考えられるが、装置構成の小型化を阻害してしまう。また、従動軸 103 同士の干渉防止を考慮すれば、軸径を拡大することは困難である。

[0011] このような従来の課題を解決する構成として、例えば、1 つのギアを 2 つのギアで駆動させることで、ラジアル荷重を分散させて受ける、いわゆるデ

デュアルドライブ方式が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0012] しかしながら、特許文献 1 のようなデュアルドライブ方式では、ラジアル荷重を分散させることができる反面、ギアの噛み合い段数が多くなるとともに、駆動軸長の増加によるトーションバーと呼ばれるねじれ対策が必要となる。さらにスラスト荷重を受ける軸受けの配置を考慮しなければならず、装置長さの増大化と構造の複雑化を招く。また、トルク分離後のギア噛み合い段数が多くなることから、その累積バックラッシュによって、回転方向の遊び量が増えることになる。さらにギア段数が多くなるため、伝動歯車装置を構成する部品（パーツ）の点数が多くなるとともに、各部品の加工精度も必要となることから、組み立てに要する作業手間やコストも増加する。また、このようなデュアルドライブ方式が多軸押出機や混練機などに採用されるような場合にあっては、ギア段数や部品点数が多くなることから、スクリー軸の干渉を回避するような配置構成となり、装置構成が大型化することになる。

[0013] 押出機や混練機の駆動装置、特に噛み合い型多軸押出機（混練機）では、いかに回転方向の遊びを減らして、複数の軸を互いに干渉せずに回転させることが求められている。軸同士の干渉を防止するために、装置構成を大型化することやスクリープロファイルを変更することは、押出機や混練機に本来求められる目的に反し、性能に大きく影響するスクリー形状や噛み合い状態を変えてしまう。

[0014] 従って、本発明の目的は、上記課題を解決することによって、複数のスクリー軸を 1 つの駆動装置により回転駆動する多軸押出機または混練機の伝動歯車装置において、装置構成を複雑化することなく、従動軸に負荷される荷重を分散して受けることができる伝動歯車装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

[0016] 本発明の第 1 態様によれば、複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置であって、駆動歯車が固定され、駆動装置により回

転駆動される駆動軸と、駆動歯車と係合された従動歯車が固定されるとともに、スクリー軸を回転駆動可能にスクリー軸に連結された従動軸と、従動歯車と係合された荷重分散歯車が固定され、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、従動軸にて発生した径方向の荷重を、従動歯車および荷重分散歯車を介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させる、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

[0017] 本発明の第2態様によれば、複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置であって、駆動歯車が固定され、駆動装置により回転駆動される駆動軸と、駆動歯車と係合された従動歯車が固定されるとともに、スクリー軸を回転駆動可能にスクリー軸に連結された従動軸と、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、荷重分散軸には荷重受け用ベアリングが固定され、荷重受け用ベアリングの外輪部分が従動軸の外周と接触することで、従動軸にて発生した径方向の荷重を、ベアリングを介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させる、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

[0018] 本発明の第3態様によれば、従動軸における従動歯車の両端縁部分に接触するように、荷重分散軸に1または複数個の荷重受け用ベアリングが固定されている、第2態様に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

[0019] 本発明の第4態様によれば、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に複数の荷重分散軸が配置されている、第1態様から第3態様のいずれか1つに記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

[0020] 本発明の第5態様によれば、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に2本の荷重分散軸が配置されており、従動軸の周りに、2本の荷重分散軸および1本の駆動軸が、ほぼ均等な間隔にて配置されている、第4態様に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

[0021] 本発明の第6態様によれば、従動軸を介して、駆動軸と対向して荷重分散軸が配置されている、第1態様または第2態様に記載の多軸押出機または混

練機の伝動歯車装置を提供する。

- [0022] 本発明の第 7 態様によれば、複数の荷重受け用ベアリングの外輪部分が、互いに一体的に形成されている、第 3 態様に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置を提供する。

発明の効果

- [0023] 本発明によれば、複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置において、駆動歯車と従動歯車とが係合されて、駆動軸により従動軸が回転駆動される構成にて、さらに従動歯車と係合された荷重分散歯車が固定され、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸が備えられ、従動軸にて発生した径方向の荷重を、従動歯車および荷重分散歯車を介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させるような構成が採用されている。
- [0024] また、別の形態によれば、従動歯車と係合された荷重分散歯車が固定され、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、従動軸にて発生した径方向の荷重を、従動歯車および荷重分散歯車を介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させるような構成が採用されている。
- [0025] このような構成によれば、装置構成を複雑化することなく、従動軸に負荷された荷重を荷重分散軸に分散させて荷重分散軸にても受けることができる。よって、従動軸の軸受け容量を低減することが可能となるとともに、多軸構成において、従動軸あるいはスクリー軸の軸径を大型化することも可能となり、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置における許容トルクおよびパワーの増大を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の実施の形態 1 にかかる伝動歯車装置の構成図
[図2]図 1 の伝動歯車装置の A - A 線断面図
[図3]本発明の実施の形態 2 にかかる伝動歯車装置の断面図
[図4]本発明の実施の形態 3 にかかる伝動歯車装置の構成図
[図5]図 4 の伝動歯車装置の B - B 線断面図

[図6]図4の伝動歯車装置のC－C線断面図

[図7]本発明の実施の形態4にかかる伝動歯車装置の構成図

[図8]図7の伝動歯車装置のD－D線断面図

[図9]図7の伝動歯車装置のE－E線断面図

[図10]従来の伝動歯車装置の構成図

[図11]図10の従来の伝動歯車装置の断面図

発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0028] (実施の形態1)

本発明の実施の形態1にかかる伝動歯車装置の模式的な構成を図1に示す。また、図1に示す伝動歯車装置のA－A線断面図を図2に示す。この伝動歯車装置は、例えば、複数のスクリー軸を1つの駆動装置により回転駆動する多軸押出機または混練機に用いられる伝動歯車装置である。

[0029] 図1に示すように、実施の形態1の伝動歯車装置1は、回転駆動装置である駆動モータ15に接続された駆動軸2と、この駆動軸2より回転駆動力が伝達されて回転駆動される従動軸3とを備えている。従動軸3は例えば軸方向においてスクリー軸16に接続されており、従動軸3が回転駆動されることでスクリー軸16が回転駆動されて、樹脂の押出処理などが行われる。また、図2に示すように、従動軸3の横には、別の従動軸4が配列されており、この別の従動軸4は別のスクリー軸（図示せず）に接続されている。なお、従動軸3と従動軸4とは、互いに干渉しないように配列されている。

[0030] 駆動軸2には駆動ギア5が形成されており、従動軸3には駆動ギア5に係合された従動ギア6が形成されている。このようにギア同士が係合されていることにより、駆動軸2の回転駆動力が、駆動ギア5および従動ギア6を介して、従動ギア3に伝達される。

[0031] 駆動軸2は、駆動ギア5の前後近傍（軸方向の前後近傍）に配置されたベアリング部7により回転可能に支持されており、従動軸3は、従動ギア6の

前後近傍に配置されたベアリング部 8 により回転可能に支持されている。また、従動軸 3 は、図 1 の図示右側端部において、スラストベアリング 17 により回転可能に支持されている。

[0032] 詳細については図示しないが、別のスクリー軸に接続された従動軸（干渉軸）4 は、駆動軸 2 の軸方向における異なる位置において駆動軸 2 により回転駆動可能に歯車により係合されている。また、駆動軸 2 は、2 本の従動軸 3、4 と平行に配置されており、駆動軸 2 の回転中心から従動軸 3、4 のそれぞれの回転中心までの距離が互いに同じとなるように、それぞれの軸が配置されている。

[0033] さらに、図 1 および図 2 に示すように、従動軸 3 を介して駆動軸 2 と対向する位置（例えば、180 度互いに対向する位置）に、従動軸 3 と係合される荷重分散軸 10 が配置されている。荷重分散軸 10 には、従動ギア 6 と係合された荷重分散ギア 11 が固定されており、従動軸 3 の回転駆動に同期して、荷重分散軸 10 が回転駆動されるように構成されている。なお、荷重分散軸 10 は、荷重分散ギア 11 の前後近傍に配置されたベアリング部 12 により回転可能に支持されている。

[0034] 詳細について図示を省略するが、従動軸 3 と荷重分散軸 10 との関係と同様に、別の従動軸 4 に対しても別の荷重分散軸が設けられている。

[0035] このような本実施の形態 1 の伝動歯車装置 1 の構成によれば、樹脂の背圧などスクリー軸 16 にて発生した荷重は、径方向において、従動軸 3 から従動ギア 6 および駆動ギア 5 を介して駆動軸 2 に伝達される。それとともに、荷重は、径方向において、従動軸 3 から従動ギア 6 および荷重分散ギア 11 を介して荷重分散軸 10 にも伝達される。したがって、従動軸 3 に生じた径方向の荷重が、ベアリング部 8 および駆動軸 2 のみで受けるような場合に比して、荷重分散軸 10 にも分散して受けることが可能となる。

[0036] このように従動軸 3 に生じた径方向の荷重を荷重分散軸 10 に分散させて受けるような構成が採用されていることにより、装置構成を複雑化することなく、荷重分散を行うことができる。例えば、荷重分散軸 10 を支持するベ

アリング部 12 の容量（軸受け容量）を低減することも可能となる。また、軸受け容量が低減できれば、多軸構成において、相対的に、従動軸あるいはスクリー軸の径を大型化することも可能となる。よって、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置 1 における許容トルクおよびパワーの増大を行うことが可能となる。

[0037] また、荷重分散軸 10 は従動軸 3 の径方向の荷重を受けるために設けられているため、荷重分散ギア 11 の歯数は制約を受けることがない。さらに、荷重分散軸 10 の軸径は、従動軸 3 や駆動軸 2 など他の軸と同じとする必要もなく、また、複数の荷重分散軸同士を必ずしも同じ径とする必要もない。したがって、荷重を分散して受ける荷重分散軸 10 の設計の自由度を高めることができる。

[0038] また、荷重分散ギア 11 は、駆動を目的としていないため、通常のギア（例えば、駆動を目的とするようなギア）のようなバックラッシ（歯面間の遊び）は必要とせず、逆により大きなバックラッシとすることもできる。よって、駆動系部品の加工精度について、多段構成のような精度が要求されることもなく、駆動系の構造を簡単なものとすることができる。

[0039] また、荷重分散軸 10 にて荷重を分散して受けるような構成が採用されていることにより、例えば、樹脂背圧などスクリー軸に生じたスラスト荷重が、従動軸 3 に対して座屈荷重として負荷されるような場合であっても、座屈荷重を分散させて荷重分散軸 10 にても受けることができる。よって、多軸押出機や混練機において、高圧化された仕様にも対応することが可能となる。なお、スクリー軸に生じたスラスト荷重は、スラストベアリング 17 にて受けているが、スラスト荷重の一部は、従動ギア 6 の軸方向の両端面間において座屈荷重となる。

[0040] また、本実施の形態 1 の構成では、ギア段数を増加させることもなく、スクリー軸のスクリープロファイル（スクリー形状など）を変更する必要もない。したがって、スクリー軸同士のセルフクリーニング性を高めることも可能となる。

[0041] また、従動軸 3 を介して駆動軸 2 と 180 度対向するように荷重分散軸 10 が配置されるような場合を例として説明したが、180 度対向している場合に限られない。従動軸 3 に関して、駆動軸 2 とは概ね逆側領域に荷重分散軸 10 が配置されていればよい（例えば、駆動軸 2 と荷重分散軸 10 との間に従動軸 3 の一部が配置されているような状態）。ただし、180 度対向するように荷重分散軸 10 が配置されていれば、より効果的に荷重を分散することができる。

[0042] （実施の形態 2）

本発明は上記実施の形態 1 の構成に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、本発明の実施の形態 2 にかかる伝動歯車装置の断面図を図 3 に示す。

[0043] 図 3 に示すように、本実施の形態 2 の伝動歯車装置 21 は、1 本の駆動軸 2 と 1 本の従動軸 3 に対して、2 本の荷重分散軸 10 が設けられている点において、実施の形態 1 の伝動歯車装置の構成と相違する。なお、図 3 の伝導歯車装置 21 において、上述の実施の形態 1 の伝導歯車装置と同じ構成部材には同じ参照符号を付して、その説明を省略する。

[0044] 図 3 に示すように、2 本の荷重分散軸 10 は、従動軸 3 の回転中心に関して、駆動軸 2 とは逆側領域に配置されている。具体的には、駆動軸 2 およびそれぞれの荷重分散軸 10 が、従動軸 3 の周りに均等な角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ （120 度間隔）にて配置されている。なお、2 本の荷重分散軸 10 には、従動ギア 6 と係合された荷重分散ギア 11 がそれぞれ固定されている。

[0045] このような構成によれば、従動軸 3 の径方向に生じた荷重を、駆動軸 2 および 2 本の荷重分散軸 10 に分散させて受ける、すなわち、3 方向に分散させて受けることができる。よって、より大きな荷重を効果的に受けることが可能となる。

[0046] なお、駆動軸 2 および 2 本の荷重分散軸 10 が従動軸 3 の周りに均等な角度にて配置されている場合を例として説明したが、角度間隔 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ については、ほぼ均等な間隔として、例えば 100～140 度の範囲にて

設定しても良い。

[0047] また、3方向に荷重を分散させるような場合を例として説明したが、4方向以上に荷重を分散させるようにしても良い。

[0048] (実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3にかかる伝動歯車装置の模式的な構成を図4に示す。また、図4におけるB-B線断面図を図5に示し、C-C線断面図を図6に示す。

[0049] 実施の形態1および2では、荷重分散軸がギアを介して従動ギアに係合されている様な場合について説明したが、本実施の形態3の伝動歯車装置では、ギアでは係合されておらず、荷重分散軸に設けられたベアリング部の外輪を、従動軸の周面と接触させることにより、荷重を受ける構造が採用されている点において、実施の形態1および2の構成とは相違する。なお、図4～図6の伝動歯車装置31において、上述の実施の形態1および2の伝動歯車装置と同じ構成部材には同じ参照符号を付して、その説明を省略する。

[0050] 図4～図6に示すように、本実施の形態3の伝動歯車装置31では、駆動軸2および従動軸3と平行に荷重分散軸32が配置されている。荷重分散軸32は、例えば、3個のベアリング部33により支持されている。図6に示すように、ベアリング部33は、荷重分散軸32の外周面に固定されたベアリング内輪33aと、ベアリング内輪33aに対して回動可能なベアリング外輪33bと、ベアリング内輪33aとベアリング外輪33bとの間に配置されたベアリングローラ33cとを備えている。すなわち、荷重分散軸32に固定されたベアリング内輪33aに対して、ベアリング外輪33bが回動可能とされている。

[0051] また、図6に示すように、ベアリング外輪33bは、従動軸3の外周面に接触可能に配置されている。具体的には、従動軸3の外周に設けられた受け部3aの外周面が、ベアリング外輪33bに接触可能とされている。

[0052] このような伝動歯車装置31の構成によれば、従動軸3に負荷された径方向の荷重を、荷重分散軸32のベアリング部33にて分散して受けることが

できる。また、従動軸 3 の外周に設けられた受け部 3 a が、荷重分散軸 3 2 のベアリング部 3 3 におけるベアリング外輪 3 3 b に接触するような構成が採用されているため、従動軸 3 の回動を円滑に行うことができる。

[0053] また、図 4 に示すように、従動ギア 6 の軸方向の中央部分にも、荷重分散軸 3 2 のベアリング部 3 3 と接触可能な受け部 3 a が設けられていることにより、軸方向における 3 箇所にて、荷重分散軸 3 2 により荷重を受けることができ、荷重の分散効果を高めることができる。特にこのような構成では、従動軸 3 に負荷された座屈荷重を、荷重分散軸 3 2 にて効果的に受けることができる。

[0054] なお、本実施の形態 3 の説明では、従動軸 3 の径方向の荷重を、荷重分散軸 3 2 にて 3 箇所にて受けるような場合を例として説明したが、荷重を受ける箇所数は少なくとも 1 箇所あれば良く、装置構成や荷重の大きさなどにより複数箇所に設定できる。

[0055] (実施の形態 4)

次に、本発明の実施の形態 4 にかかる伝動歯車装置の模式的な構成を図 7 に示す。また、図 7 における D-D 線断面図を図 8 に示し、E-E 線断面図を図 9 に示す。

[0056] 図 7～図 9 に示すように、本実施の形態 4 の伝動歯車装置 4 1 では、荷重分散軸 4 2 に複数のベアリング部を設けるのではなく、複数のベアリング部を一体化した 1 つのベアリング部 4 3 を設ける点において、上記実施の形態 3 の構成とは相違する。なお、図 7～図 9 の伝動歯車装置 4 1 において、上述の実施の形態 1～3 の伝動歯車装置と同じ構成部材には同じ参照符号を付して、その説明を省略する。

[0057] 具体的には、荷重分散軸 4 2 には 1 つのベアリング部 4 3 が設けられている。ベアリング部 4 3 は、荷重分散軸 4 2 の外周面に固定されたベアリング内輪 4 3 a と、ベアリング内輪 4 3 a に対して回動可能なベアリング外輪 4 3 b と、ベアリング内輪 4 3 a とベアリング外輪 4 3 b との間に配置されたベアリングローラ 4 3 c とを備えている。すなわち、荷重分散軸 4 2 に固定

されたベアリング内輪 4 3 a に対して、ベアリング外輪 4 3 b が回転可能とされている。

[0058] さらに、ベアリング外輪 4 3 b には、環状の突出部分 4 3 d が荷重分散軸 4 2 の軸方向において 3 箇所形成されている。それぞれの突出部分 4 3 b が、従動軸 3 の 3 箇所の受け部 3 a と接触可能とされている。

[0059] このような構成によれば、ベアリング外輪 4 3 b が一体化されていることにより、実施の形態 3 の構成と比して、より大きな荷重を受けることが可能となる。したがって、伝動歯車装置 4 1 において、より大きな荷重に対応することができ、押出機や混練機のパワーアップを実現できる。

[0060] また、実施の形態 3 および 4 では、ベアリング外輪と従動軸の受け部とが接触することで、従動軸に負荷された径方向の荷重を荷重分散軸にて受けるような構成について説明した。このような構成では、ベアリング外輪と受け部とが常時接触されていなくても良く、従動軸に荷重が負荷されて従動軸が径方向に変形した際にベアリング外輪と受け部とが接触するように、ベアリング外輪と受け部との間に隙間を設けても良い。

[0061] 実施の形態 3 および 4 の構成においても、1 本の従動軸の荷重を受ける複数本の荷重分散軸を設けるようにしても良い。

[0062] なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

符号の説明

- [0063]
- 1 伝動歯車装置
 - 2 駆動軸
 - 3 従動軸
 - 3 a 受け部
 - 4 従動軸
 - 5 駆動ギア
 - 6 従動ギア
 - 7 ベアリング部

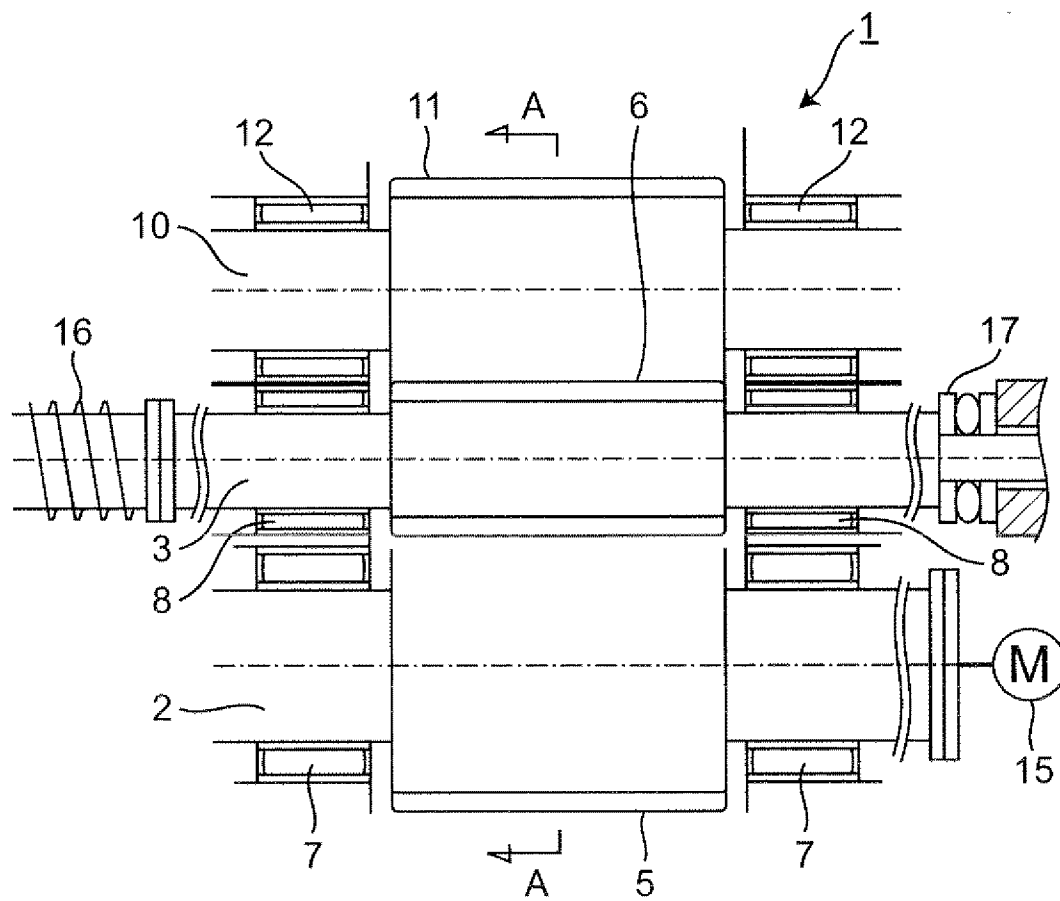
- 8 ベアリング部
- 10 荷重分散軸
- 11 荷重分散ギア
- 12 ベアリング部
- 33 ベアリング部
- 33 a ベアリング内輪
- 33 b ベアリング外輪
- 33 c ベアリングローラ

請求の範囲

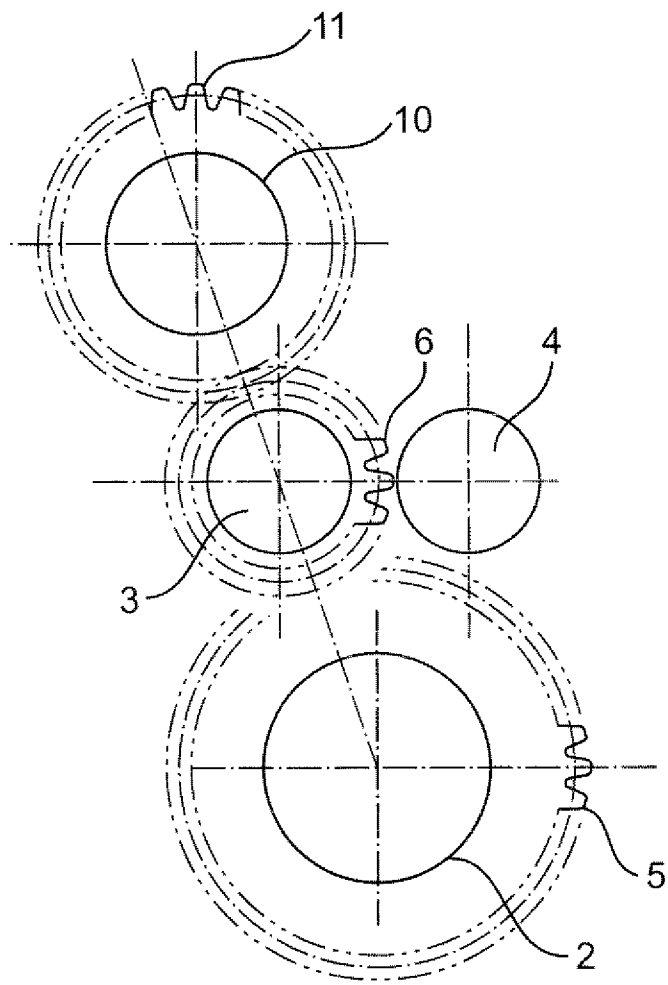
- [請求項1] 複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置であって、
- 駆動歯車が固定され、駆動装置により回転駆動される駆動軸と、
- 駆動歯車と係合された従動歯車が固定されるとともに、スクリー軸を回転駆動可能にスクリー軸に連結された従動軸と、
- 従動歯車と係合された荷重分散歯車が固定され、従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、
- 従動軸にて発生した径方向の荷重を、従動歯車および荷重分散歯車を介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させる、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- [請求項2] 複数のスクリー軸を備えた多軸押出機または混練機の伝動歯車装置であって、
- 駆動歯車が固定され、駆動装置により回転駆動される駆動軸と、
- 駆動歯車と係合された従動歯車が固定されるとともに、スクリー軸を回転駆動可能にスクリー軸に連結された従動軸と、
- 従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に配置される荷重分散軸とを備え、
- 荷重分散軸には荷重受け用ベアリングが固定され、荷重受け用ベアリングの外輪部分が従動軸の外周と接触することで、従動軸にて発生した径方向の荷重を、ベアリングを介して荷重分散軸に伝達させて荷重を分散させる、多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- [請求項3] 従動軸における従動歯車の両端縁部分に接触するように、荷重分散軸に1または複数個の荷重受け用ベアリングが固定されている、請求項2に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- [請求項4] 従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に複数の荷重分散軸が配置されている、請求項1から3のいずれか1つに記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。

- [請求項5] 従動軸に関して駆動軸とは逆側領域に2本の荷重分散軸が配置されており、従動軸の周りに、2本の荷重分散軸および1本の駆動軸が、ほぼ均等な間隔にて配置されている、請求項4に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- [請求項6] 従動軸を介して、駆動軸と対向して荷重分散軸が配置されている、請求項1または2に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- [請求項7] 複数の荷重受け用ベアリングの外輪部分が、互いに一体的に形成されている、請求項3に記載の多軸押出機または混練機の伝動歯車装置。
- 。

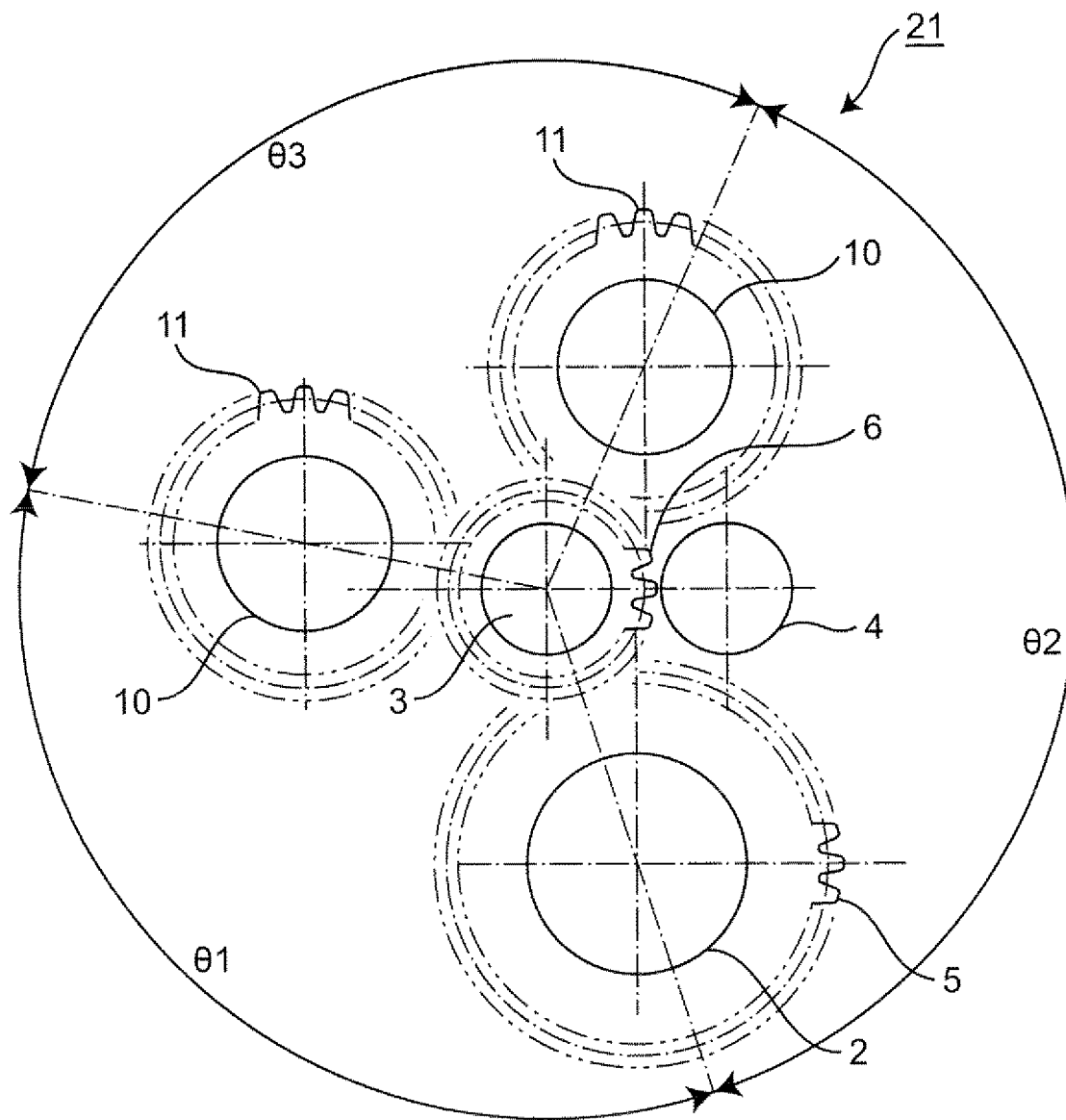
[図1]



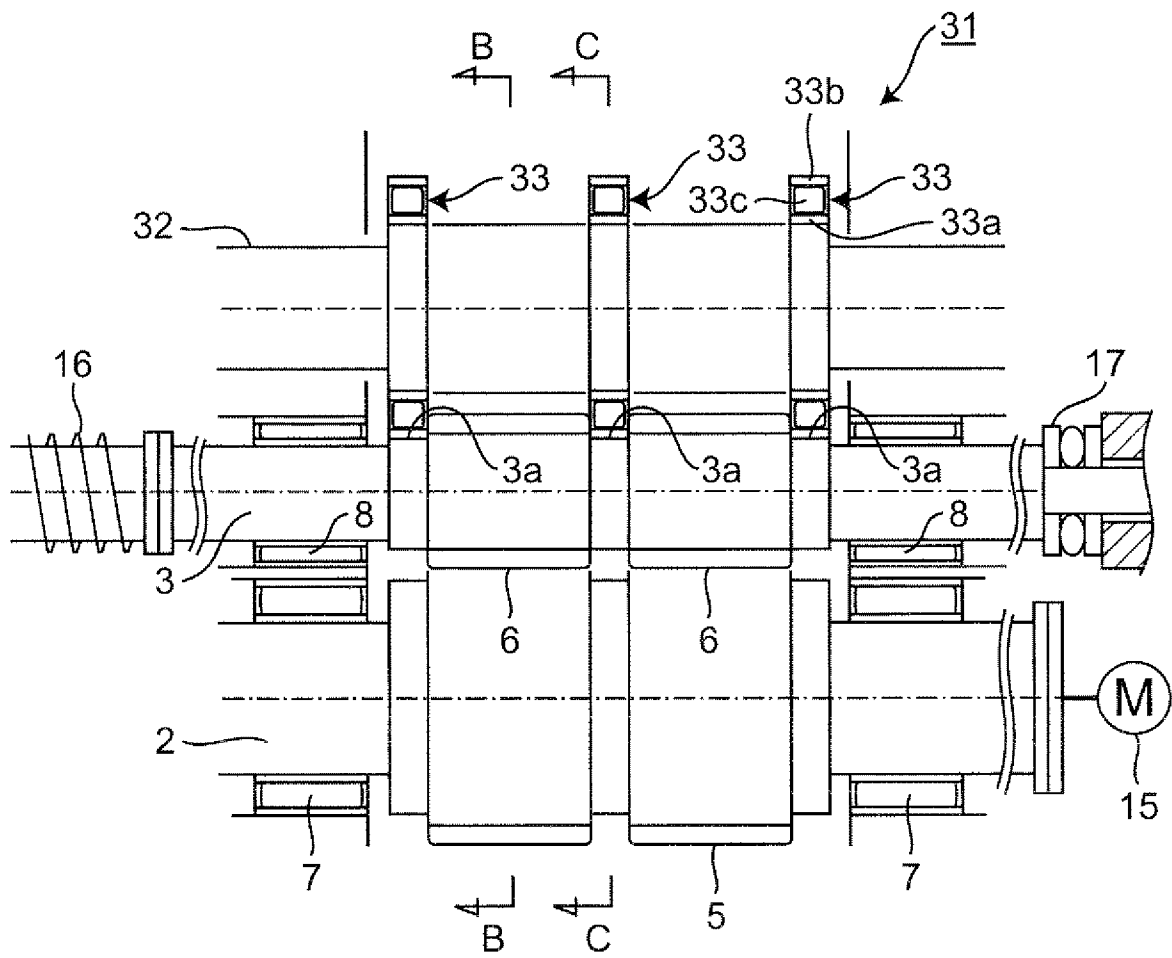
[図2]



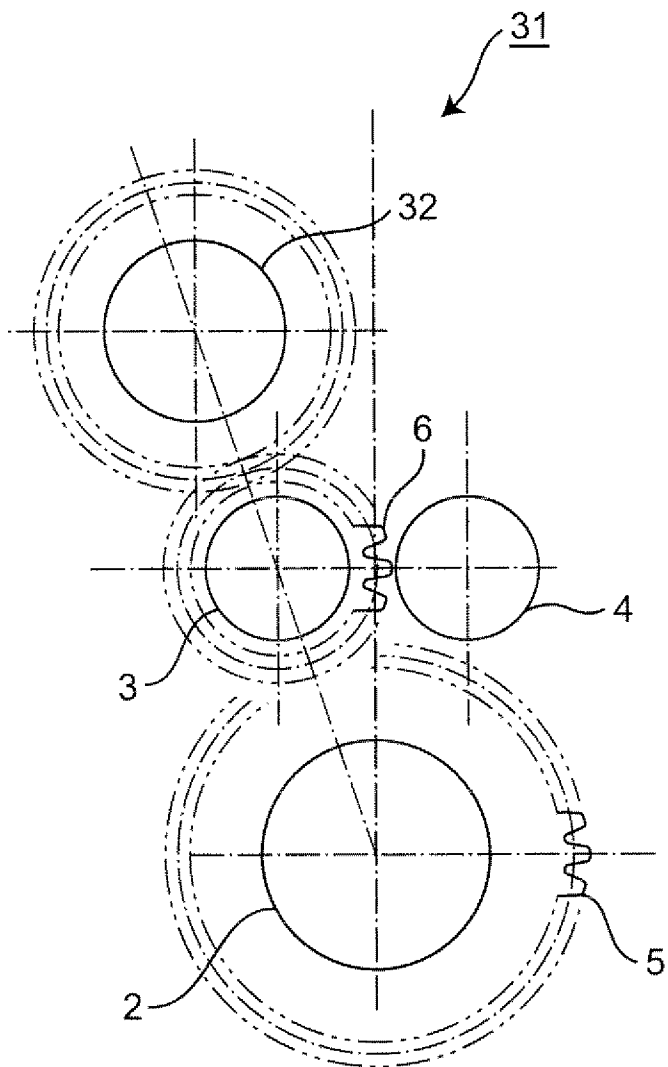
[図3]



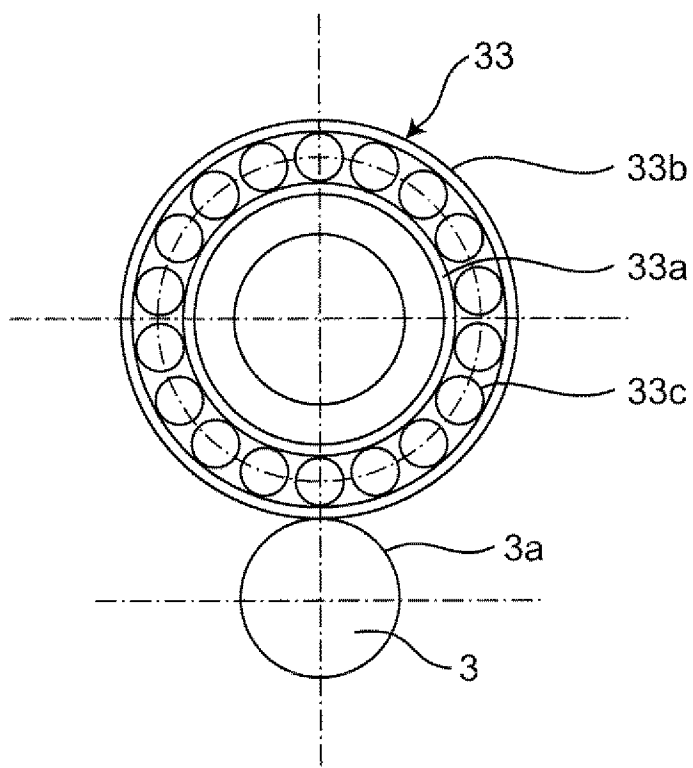
[図4]



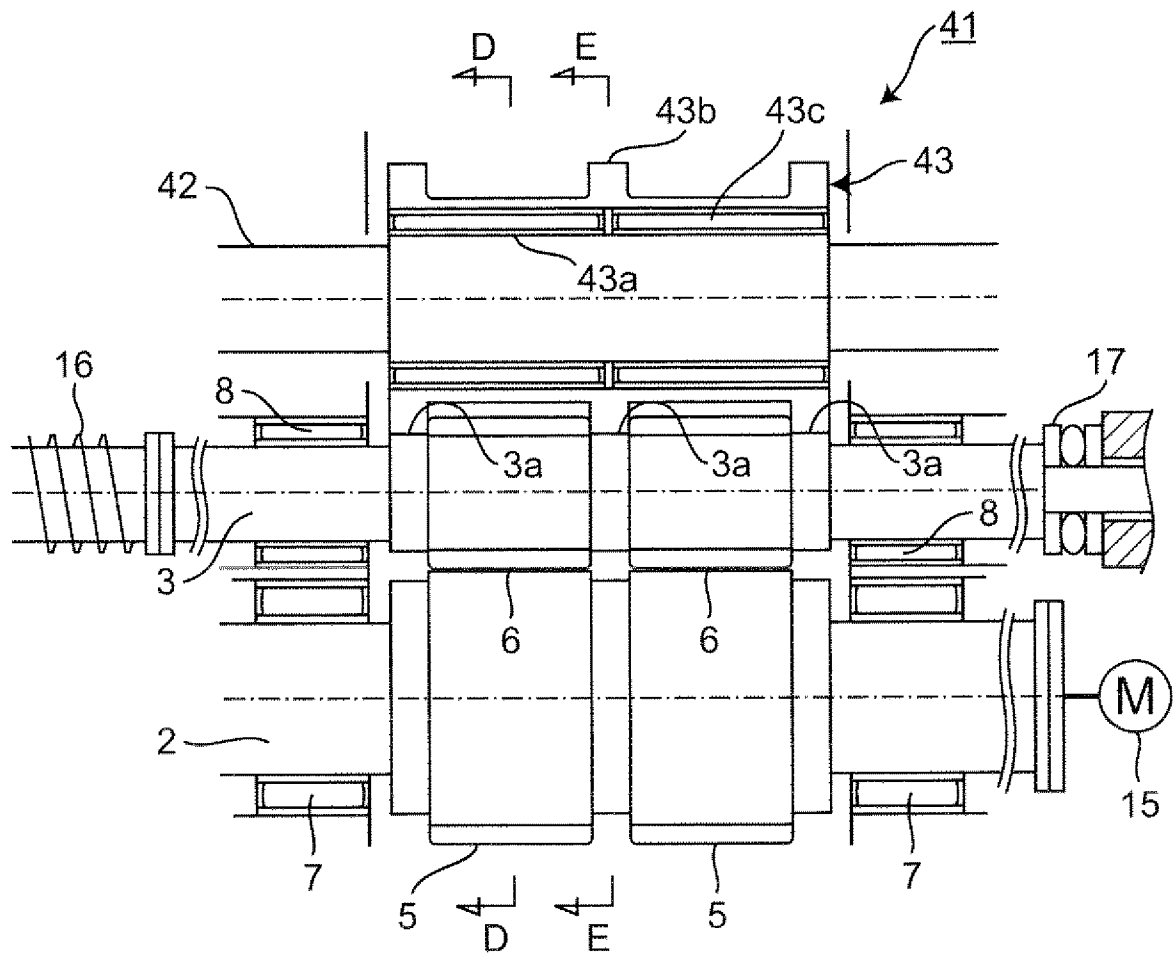
[図5]



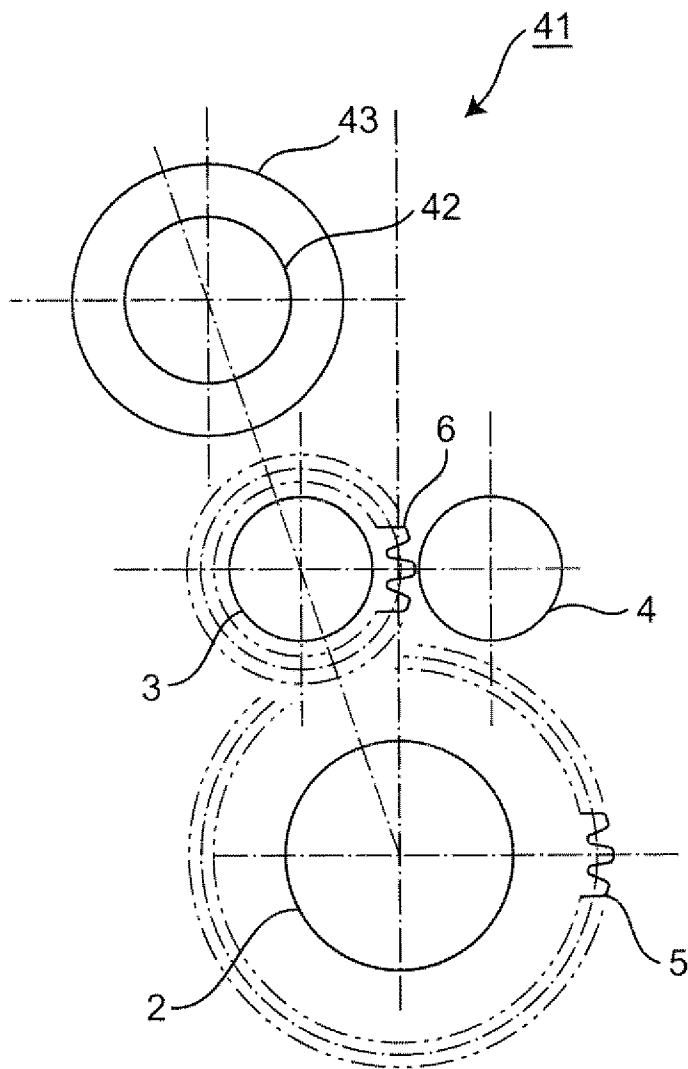
[図6]



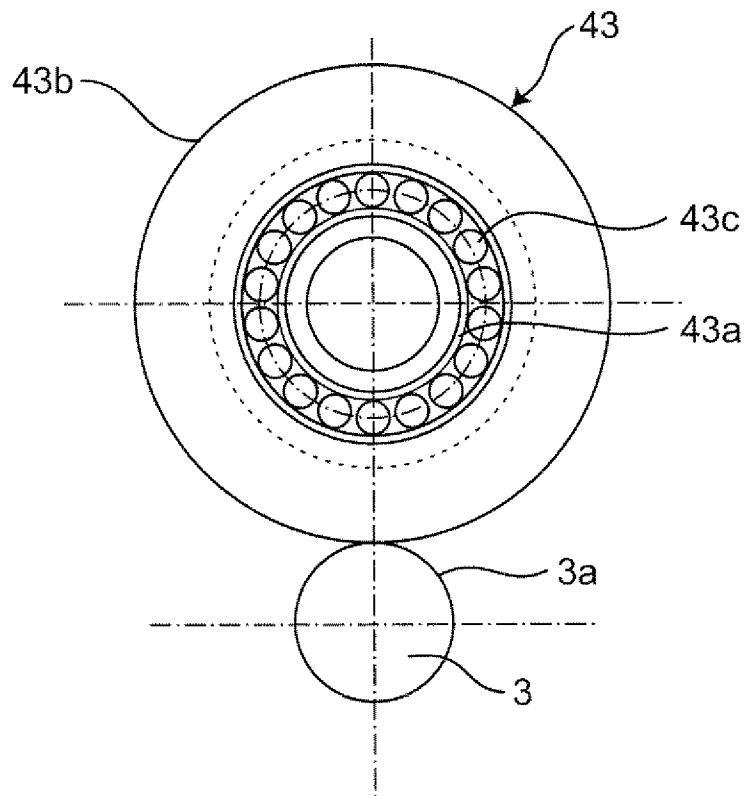
[図7]



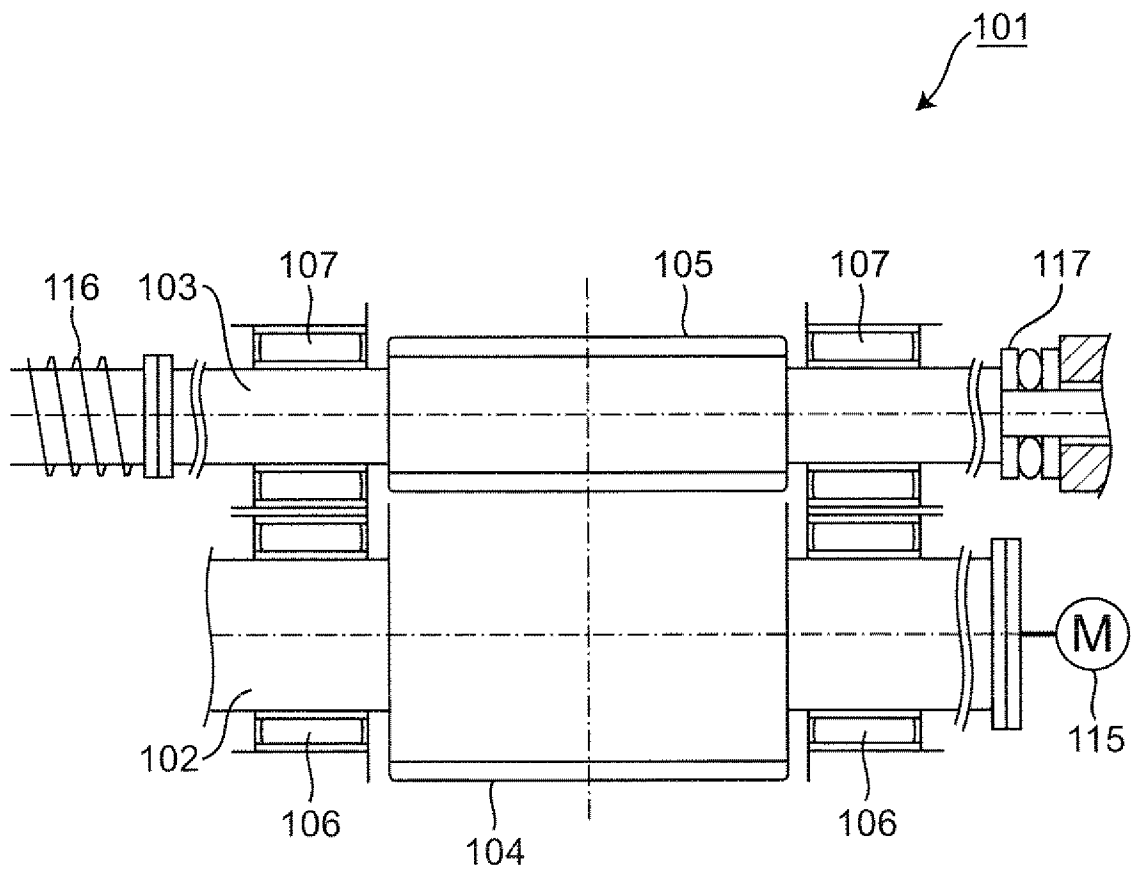
[図8]



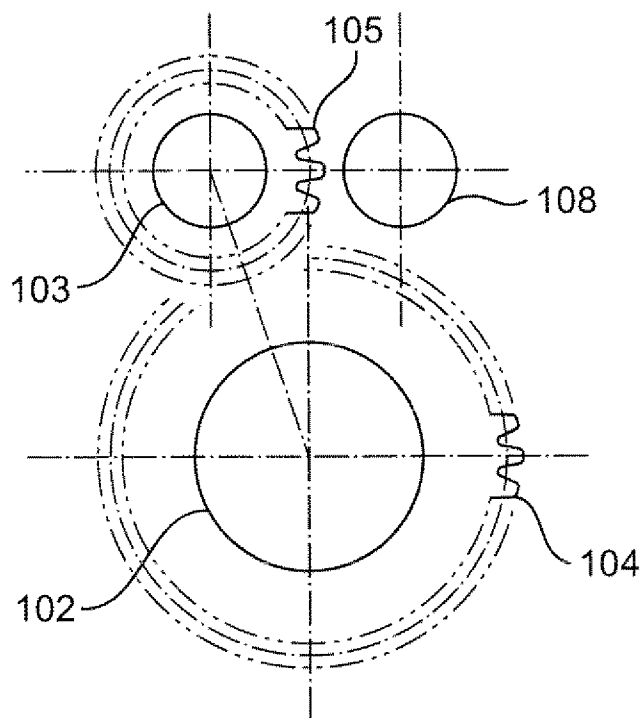
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C47/40(2006.01)i, B29B7/46(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)

B29C47/00-47/96, B29B7/00-7/94, F16H1/00-1/26, F16H3/00-3/78

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 9-248850 A (Kobe Steel, Ltd.), 22 September 1997 (22.09.1997), claims; paragraphs [0008], [0016] to [0035]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 6 2-5, 7
A	JP 2010-76444 A (Coperion GmbH), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text & EP 2165819 A1 the whole document & DE 502008001780 D	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
06 May 2016 (06.05.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062035

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 2001-191392 A (Kobe Steel, Ltd.), 17 July 2001 (17.07.2001), entire text & US 2001/0008372 A1 the whole document & DE 10101255 A	1-7
A	JP 2014-47836 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), entire text & US 2014/0060474 A1 the whole document & DE 102013216511 A	1-7
A	JP 2008-307878 A (Abex Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C47/40(2006.01)i, B29B7/46(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. B29C47/00-47/96, B29B7/00-7/94, F16H1/00-1/26, F16H3/00-3/78

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 9-248850 A (株式会社神戸製鋼所) 1997.09.22, [特許請求の範囲], [0008], [0016] - [0035], [図1] - [図4] (ファミリーなし)	1, 6 2-5, 7
A	JP 2010-76444 A (コペリオン ゲーエムペーハー) 2010.04.08, 全文 & EP 2165819 A1 the whole document & DE 502008001780 D	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

06.05.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

今井 拓也

4 R

5797

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

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 2001-191392 A (株式会社神戸製鋼所) 2001.07.17, 全文 & US 2001/0008372 A1 the whole document & DE 10101255 A	1-7
A	JP 2014-47836 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.03.17, 全文 & US 2014/0060474 A1 the whole document & DE 102013216511 A	1-7
A	JP 2008-307878 A (株式会社アベックス) 2008.12.25, 全文 (ファミリーなし)	1-7