

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

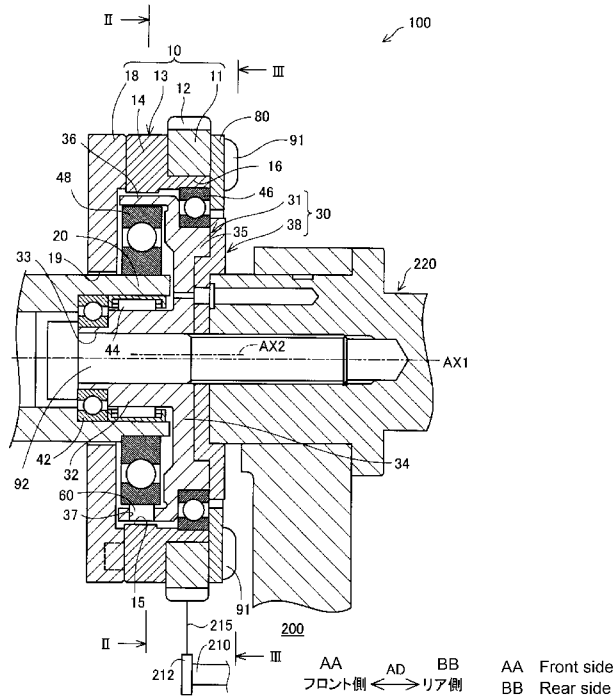
WO 2020/189616 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) *F01L 1/352* (2006.01)
H02K 7/06 (2006.01) *F01L 1/356* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011394
- (22) 国際出願日: 2020年3月16日(16.03.2020)
- (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 2019-049314 2019年3月18日(18.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 神谷 崇仁 (KAMIYA Takahito); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: VALVE TIMING ADJUSTMENT DEVICE

(54) 発明の名称: バルブタイミング調整装置

Fig.1



(57) Abstract: A valve timing adjustment device (100, 100a) is provided with: a driving rotating body (10) comprising a sprocket (11, 11a) to which power is transmitted from a drive shaft (210) and a housing (13) formed separately from the sprocket and having a plurality of internal teeth (15) formed therein; an eccentric shaft (20); a plurality of rollers (60) arranged side by side in the circumferential direction between the plurality of internal teeth and the eccentric shaft; a driven rotating body (30) that rotates together with a driven shaft and that comprises a stopper (39) and a cage (36)

KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

for restricting movement of the plurality of rollers in the circumferential direction; and a cover (80, 80a) arranged on the radially outward side with respect to the stopper and having formed thereon an engagement section (84) that engages with the stopper in the circumferential direction. A press-fit section (16) that is press-fit to the inner circumferential surface of the sprocket is formed on the housing.

(57) 要約：バルブタイミング調整装置（100、100a）は、駆動軸（210）から動力が伝達されるスプロケット部（11、11a）とスプロケット部とは別体に形成されて複数の内歯（15）が形成されたハウジング部（13）とを有する駆動回転体（10）と、偏心軸部（20）と、複数の内歯と偏心軸部との間に周方向に並んで配置された複数のローラ（60）と、複数のローラの周方向の移動を規制する保持器（36）とストッパ部（39）とを有し従動軸と連動して回転する従動回転体（30）と、ストッパ部に対して径方向の外側に配置されストッパ部と周方向に係合する係合部（84）が形成されたカバー部（80、80a）とを備え、ハウジング部には、スプロケット部の内周面に圧入される圧入部（16）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：バルブタイミング調整装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年3月18日に出願された日本出願番号2019-49314号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、バルブタイミング調整装置に関する。

背景技術

[0003] 従来から、内燃機関の吸気バルブや排気バルブのバルブタイミングを調整可能な電動式のバルブタイミング調整装置が知られている。特許文献1に記載のバルブタイミング調整装置では、電動アクチュエータから回転力が入力される偏心軸部と、駆動回転体に形成された複数の内歯と、の間に複数のローラが配置され、かかる複数のローラの周方向の移動を規制する保持器から回転力が出力される減速機構が用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第2018/0135469号明細書

発明の概要

[0005] 特許文献1に記載のバルブタイミング調整装置では、複数の内歯が駆動回転体の内周面に形成されるとともに、駆動軸から動力が伝達されるスプロケット部が駆動回転体の外周面に形成されている。ここで、スプロケット部は、内燃機関の仕様に応じて、形状や大きさ、歯数等を異ならせて形成される場合がある。このような場合、特許文献1に記載のバルブタイミング調整装置では、精度が要求される複数の内歯を含む駆動回転体を内燃機関の仕様に応じて異ならせて形成する必要があり、駆動回転体の製造に要するコストが増大するおそれがあった。また、複数の内歯を含む駆動回転体を内燃機関の仕様に応じて異ならせて形成するため、バルブタイミング調整装置の組み付

け工程が複雑化するおそれがあった。このため、バルブタイミング調整装置の製造に要するコストが増大することを抑制できる技術が望まれている。

[0006] 本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本開示の一形態によれば、バルブタイミング調整装置が提供される。このバルブタイミング調整装置は、内燃機関において、駆動軸から動力が伝達される従動軸の軸方向の端部に配置され、前記従動軸により開閉駆動されるバルブのバルブタイミングを調整するバルブタイミング調整装置であって、前記駆動軸から動力が伝達されるスプロケット部と、前記スプロケット部とは別体として形成されて自身の内周面に複数の内歯が形成された筒状のハウジング部と、を有し、前記駆動軸と連動して回転軸心を中心に回転する駆動回転体と、アクチュエータにより回転駆動され、自身の外周面が前記回転軸心に対して偏心して形成された円筒状の偏心軸部と、前記軸方向に直交する径方向において前記複数の内歯と前記偏心軸部との間に周方向に並んで配置され、前記複数の内歯の歯数よりも少ない数の複数のローラと、前記複数のローラの前記周方向の移動を規制する保持器と、前記駆動軸に対する前記従動軸の相対回転位相の限度を規定するストッパ部とを有し、前記従動軸と連動して前記回転軸心を中心に回転する従動回転体と、前記ストッパ部に対して前記径方向の外側に配置され、前記ストッパ部と前記周方向に係合する係合部が形成されたカバー部と、を備え、前記ハウジング部には、前記スプロケット部の内周面に圧入される圧入部が形成されている。

[0008] この形態のバルブタイミング調整装置によれば、スプロケット部とハウジング部とが別体として形成されているので、内燃機関の仕様に応じて設計され得るスプロケット部と、減速機構としての精度が要求される複数の内歯が形成されたハウジング部とを別体に形成して、ハウジング部を内燃機関の仕様に関わらず共通の部品とすることができる。このため、駆動回転体の製造に要するコストが増大することを抑制できる。また、ハウジング部に、スプロケット部の内周面に圧入される圧入部が形成されているので、ハウジング部に対して偏心軸部と複数のローラと従動回転体とを組み付けた後に、圧入

部をスプロケット部の内周面に圧入してスプロケット部とハウジング部とを互いに固定できる。このため、内燃機関の仕様に関わらずスプロケット部の組み付け前までの工程を共通化でき、バルブタイミング調整装置の組み付け工程が複雑化することを抑制できる。したがって、バルブタイミング調整装置の製造に要するコストが増大することを抑制できる。

[0009] 本開示は、種々の形態で実現することも可能である。例えば、バルブタイミング調整装置の製造方法、バルブタイミング調整装置を備える内燃機関、かかる内燃機関を備える車両等の形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、第1実施形態のバルブタイミング調整装置の概略構成を示す断面図であり、
[図2]図2は、図1のⅠ-Ⅰ線に沿った断面を示す断面図であり、
[図3]図3は、図1のⅡ-Ⅱ線に沿った断面を示す断面図であり、
[図4]図4は、バルブタイミング調整装置の製造方法の手順を示す工程図であり、
[図5]図5は、第2実施形態における要部の構成を模式的に示す断面模式図であり、
[図6]図6は、係合部の周方向の延設角度を示す説明図であり、
[図7]図7は、係合部の周方向の延設角度を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] A. 第1実施形態：

A-1. 装置構成：

図1に示す第1実施形態のバルブタイミング調整装置100は、図示しない車両における内燃機関のクランク軸210からカム軸220までの動力伝達経路に設けられている。バルブタイミング調整装置100は、クランク軸210から機関トルクが伝達されるカム軸220により開閉駆動される、図

示しないバルブのバルブタイミングを調整する。本実施形態のバルブタイミング調整装置１００は、カム軸２２０の回転軸心ＡＸ１に沿った方向（以下、「軸方向ＡＤ」とも呼ぶ）において、カム軸２２０の端部に締結され、バルブとしての吸気弁と排気弁とのうち、吸気弁のバルブタイミングを調整する。なお、以下の説明では、軸方向ＡＤにおいてバルブタイミング調整装置１００に対してカム軸２２０が設けられている側および方向を「リア側」とも呼び、軸方向ＡＤにおけるリア側とは反対側および方向を「フロント側」とも呼ぶ。

[0012] バルブタイミング調整装置１００は、フロント側に接続されている図示しない電動アクチュエータにより駆動される。かかる電動アクチュエータは、内燃機関２００の全体動作を制御する図示しないＥＣＵにより制御される。

[0013] 図１ないし図３に示すように、バルブタイミング調整装置１００は、駆動回転体１０と、偏心軸部２０と、従動回転体３０と、複数のローラ６０と、カバー部８０と、小径ベアリング４２と、ニードルベアリング４４と、大径ベアリング４６と、中径ベアリング４８とを備える。

[0014] 駆動回転体１０は、カム軸２２０の回転軸心ＡＸ１を中心として、クランク軸２１０と連動して回転する。図１に示すように、駆動回転体１０は、リア側から順番に並んで配置されたスプロケット部１１と、ハウジング部１３と、フロントカバー１８とを有する。スプロケット部１１とハウジング部１３とフロントカバー１８とは、複数のボルト９１によって締結されている。

[0015] スプロケット部１１は、略環状の外観形状を有し、外周面に複数のギヤ部１２が形成されている。ギヤ部１２と、クランク軸２１０に形成されたギヤ２１２とには、タイミングチェーン２１５が掛け渡される。クランク軸２１０の動力がタイミングチェーン２１５を介してスプロケット部１１に伝達することにより、駆動回転体１０は、クランク軸２１０と連動して回転する。なお、タイミングチェーン２１５に代えてタイミングベルト等が用いられてもよい。スプロケット部１１は、内燃機関２００の仕様に応じて、形状や大きさ、ギヤ部１２の歯数等が設計され得る。

- [0016] ハウジング部 13 は、略筒状の外観形状を有する。ハウジング部 13 は、環状部 14 と、圧入部 16 とを有する。環状部 14 の内周面には、複数の内歯 15 が形成されている。圧入部 16 は、環状部 14 からリア側に向かって突出して形成されている。圧入部 16 は、軸方向 A D に沿った円筒状の外観形状を有し、スプロケット部 11 の内周面に圧入されている。
- [0017] フロントカバー 18 は、円板状の外観形状を有する。フロントカバーの略中央には、開口部 19 が形成されている。開口部 19 には、偏心軸部 20 が挿入されている。
- [0018] 偏心軸部 20 は、略円筒状の外観形状を有し、電動アクチュエータの図示しない出力軸と接続されて回転軸心 A X 1 を中心に回転駆動される。偏心軸部 20 の外周面のうち、リア側の外周面は、回転軸心 A X 1 に対して偏心して形成されている。かかる外周面における軸心を、偏心軸心 A X 2 と呼ぶ。
- [0019] 従動回転体 30 は、回転軸心 A X 1 を中心として、カム軸 220 と連動して回転する。従動回転体 30 は、センターボルト 92 によってカム軸 220 の軸方向 A D の端部に締結され、駆動回転体 10 に対して相対回転可能に構成されている。従動回転体 30 は、本体部 31 と、プレート部 38 とを有する。
- [0020] 本体部 31 は、筒状部 32 と、板状部 34 と、軸受部 35 と、保持器 36 とを有する。筒状部 32 は、略円筒状の外観形状を有し、偏心軸部 20 の径方向内側に配置されている。筒状部 32 の外周面と偏心軸部 20 の内周面との間には、小径ベアリング 42 とニードルベアリング 44 とがフロント側から並んで介装されている。小径ベアリング 42 とニードルベアリング 44 とによって、偏心軸部 20 が筒状部 32 に対して回転自在に支持されている。筒状部 32 には、回転軸心 A X 1 に沿った軸孔 33 が形成されている。軸孔 33 には、センターボルト 92 が挿入されている。板状部 34 は、筒状部 32 のリア側の端部に連なり、径方向外側に向かって形成された略円板状の外観形状を有する。軸受部 35 は、板状部 34 からリア側に環状に突出して形

成されている。軸受部 35 の外周面とハウジング部 13 の圧入部 16 の内周面との間には、大径ベアリング 46 が介装されている。

[0021] 保持器 36 は、板状部 34 の径方向における外縁に連なり、フロント側に向かって形成された略円筒状の外観形状を有する。保持器 36 は、駆動回転体 10 のハウジング部 13 の内周面と中径ベアリング 48 の外周面との間に挿入されている。中径ベアリング 48 は、偏心軸心 A X 2 を軸心とする偏心軸部 20 の外周面に配置されている。保持器 36 には、複数のローラ保持孔 37 が周方向に沿って等間隔に形成されている。複数のローラ保持孔 37 は、それぞれ径方向に見て略長形状に形成されており、複数のローラ 60 を回転自在に保持する。本実施形態において、複数のローラ保持孔 37 の数は、駆動回転体 10 のハウジング部 13 に形成された内歯 15 の歯数よりも少ない。保持器 36 は、複数のローラ 60 の周方向の移動を規制するとともに、回転力をカム軸 220 へと出力する機能を有する。

[0022] プレート部 38 は、略円板状の外観形状を有し、板状部 34 のリア側の端面に当接して配置されている。本実施形態において、プレート部 38 は、本体部 31 と別体に形成されてセンターボルト 92 によりボルト締結されているが、本体部 31 と一体に形成されていてもよい。図 3 に示すように、プレート部 38 の径方向の外縁には、ストッパ部 39 が形成されている。ストッパ部 39 は、周方向の一部において径方向内側に向かって窪んで形成されている。ストッパ部 39 は、後述するように、クランク軸 210 に対するカム軸 220 の相対回転位相の限度を規定する。

[0023] 図 2 に示すように、複数のローラ 60 は、駆動回転体 10 のハウジング部 13 の内周面と中径ベアリング 48 の外周面との間において、等間隔に配列されている。このように、複数のローラ 60 は、径方向において複数の内歯 15 と偏心軸部 20 との間に周方向に並んで配置されている。本実施形態において、複数のローラ 60 の数は、駆動回転体 10 のハウジング部 13 に形成された内歯 15 の歯数よりも少なく、複数のローラ保持孔 37 の数と同じである。各ローラ 60 は、従動回転体 30 の保持器 36 に形成された各ロー

ラ保持孔 37 に配置され、径方向への移動が許容された状態で保持器 36 に保持されている。各ローラ 60 は、中径ベアリング 48 の外周面に常時当接している。中径ベアリング 48 の径方向外側には、周方向の一部において、三日月円環状の隙間 CL が形成されている。中径ベアリング 48 は、かかる隙間 CL を介して、偏心軸部 20 の偏心回転に伴って径方向へ移動可能、すなわち偏心動可能に構成されている。各ローラ 60 は、中径ベアリング 48 の偏心動に伴って保持器 36 によってガイドされつつ径方向へ揺動運動し、複数のローラ 60 のうちの一部がハウジング部 13 に形成された内歯 15 の一部に嵌まり込む。

[0024] 図 1 および図 3 に示すカバー部 80 は、略円板状の外観形状を有し、スプロケット部 11 のリア側の端面と大径ベアリング 46 のリア側の端面とに当接して配置されている。カバー部 80 は、複数のボルト 91 によって駆動回転体 10 と締結されている。カバー部 80 の略中央には、開口部 82 が形成されている。開口部 82 には、従動回転体 30 のプレート部 38 が配置されている。このため、カバー部 80 は、ストッパ部 39 に対して径方向の外側に配置されている。開口部 82 には、周方向の一部において径方向内側に向かって突出する係合部 84 が形成されている。このように、係合部 84 は、所定の延設角度で周方向に沿って延設されている。係合部 84 は、クランク軸 210 に対するカム軸 220 の相対回転位相の限度を規定するストッパ部 39 と、周方向に係合する。このため、係合部 84 とストッパ部 39 とにより、位相の変更角 $\theta 1$ が規定されている。このように、カバー部 80 は、大径ベアリング 46 を軸方向 AD に押さえる機能と、位相の変更角 $\theta 1$ を規定する機能とを有している。

[0025] 以上のような構成を備えるバルブタイミング調整装置 100 では、偏心軸部 20 が電動アクチュエータにより回転駆動されると、各ローラ 60 は、保持器 36 にガイドされながら、ハウジング部 13 に形成された内歯 15 を乗り越え、隣接する内歯 15 に転動しながら周方向に沿って移動する。各ローラ 60 の移動により、偏心軸部 20 の回転速度が減速されて従動回転体 30

へと伝達され、駆動回転体 10 に対する従動回転体 30 の相対回転位相が変更される。これにより、クランク軸 210 に対するカム軸 220 の位相が変更され、かかる位相に応じたバルブタイミングが実現される。

[0026] 本実施形態において、クランク軸 210 は、本開示における駆動軸の下位概念に相当し、カム軸 220 は、本開示における従動軸の下位概念に相当する。

[0027] A-2. バルブタイミング調整装置の製造方法：

図 4 に示すバルブタイミング調整装置 100 の製造方法では、上述の構成を有する駆動回転体 10 と、偏心軸部 20 と、従動回転体 30 と、複数のローラ 60 と、カバー部 80 と、各ベアリング 42、44、46、48 とを準備する（工程 P410）。工程 P410 を、準備工程とも呼ぶ。準備工程において、駆動回転体 10 は、スプロケット部 11 とハウジング部 13 とが別体に形成される。

[0028] ハウジング部 13 に対して偏心軸部 20 と複数のローラ 60 と従動回転体 30 とを組み付ける（工程 P420）。工程 P420 において、ハウジング部 13 に形成された圧入部 16 の内周面と従動回転体 30 に形成された軸受部 35 の外周面との間には、大径ベアリング 46 が配置される。大径ベアリング 46 は、圧入部 16 によって保持される。

[0029] スプロケット部 11 の内周面にハウジング部 13 の圧入部 16 を圧入して、スプロケット部 11 とハウジング部 13 とを互いに固定する（工程 P430）。工程 P430 の完了後、カバー部 80 が複数のボルト 91 によって駆動回転体 10 と締結され、バルブタイミング調整装置 100 の製造が完了する。

[0030] 以上説明した第 1 実施形態のバルブタイミング調整装置 100 によれば、スプロケット部 11 とハウジング部 13 とが別体として形成されている。このため、内燃機関 200 の仕様に応じて、形状や大きさ、ギヤ部 12 の歯数等が設計され得るスプロケット部 11 と、減速機構としての精度が要求される複数の内歯 15 が形成されたハウジング部 13 とを別体に形成するので、

ハウジング部 13 を内燃機関 200 の仕様に関わらず共通の部品とすることができ、駆動回転体 10 の製造に要するコストが増大することを抑制できる。

[0031] ここで、スプロケット部 11 とハウジング部 13 とを一体に形成する構成では、精度が要求される複数の内歯 15 を含む駆動回転体 10 全体を、内燃機関 200 の仕様に応じて異ならせて形成する必要がある、駆動回転体 10 の製造に要するコストが増大する。

[0032] これに対し、本実施形態のバルブタイミング調整装置 100 によれば、スプロケット部 11 とハウジング部 13 とが別体として形成されているので、駆動回転体 10 の製造に要するコストが増大することを抑制でき、また、タイミングチェーン 215 やギヤ部 12 の設計の自由度が低下することを抑制できる。

[0033] また、ハウジング部 13 に、スプロケット部 11 の内周面に圧入される圧入部 16 が形成されているので、ハウジング部 13 に対して偏心軸部 20 と複数のローラ 60 と従動回転体 30 とを組み付けた後に、圧入部 16 をスプロケット部 11 の内周面に圧入してスプロケット部 11 とハウジング部 13 とを互いに固定できる。このため、内燃機関 200 の仕様に関わらず、スプロケット部 11 の組み付け前までの工程を共通化できる。このため、バルブタイミング調整装置 100 の組み付け工程が複雑化することを抑制できる。

[0034] したがって、バルブタイミング調整装置 100 の製造に要するコストが増大することを抑制できる。

[0035] B. 第 2 実施形態：

図 5 ないし図 7 に示す第 2 実施形態のバルブタイミング調整装置 100 a は、第 1 実施形態において別体として形成されていたスプロケット部 11 a とカバー部 80 a とが一体に形成されている点において、第 1 実施形態のバルブタイミング調整装置 100 と異なる。その他の構成は、第 1 実施形態と同じであるので、同一の構成には同一の符号を付し、それらの詳細な説明を省略する。なお、図 5 では、バルブタイミング調整装置 100 a の要部とし

て、図 1 と同様の断面におけるハウジング部 1 3 とスプロケット部 1 1 a とカバー部 8 0 a と大径ベアリング 4 6 と従動回転体 3 0 との一部を拡大して模式的に示している。また、図 6 および図 7 では、図 3 と同様の断面を模式的に示している。

[0036] 第 2 実施形態におけるカバー部 8 0 a は、スプロケット部 1 1 a の機能と係合部 8 4 の機能とを兼用する単一の部材として構成されている。図 6 および図 7 に示すように、本実施形態において、カバー部 8 0 a に形成された係合部 8 4 の周方向の延設角度 $\theta 2$ は、内燃機関 2 0 0 の仕様に依じて形成されている。これにより、内燃機関 2 0 0 の仕様に依じた位相の変更角 $\theta 1$ が規定される。なお、延設角度 $\theta 2$ が内燃機関 2 0 0 の仕様に依じて形成されることは、例えばバルブタイミング調整装置 1 0 0 a の仕様書や取扱説明書等に記載されることがある。

[0037] 以上説明した第 2 実施形態のバルブタイミング調整装置 1 0 0 a によれば、第 1 実施形態のバルブタイミング調整装置 1 0 0 と同様な効果を奏する。加えて、スプロケット部 1 1 a がカバー部 8 0 a と一体に形成されているので、部品点数を削減でき、組み付け工程を簡素化できる。また、係合部 8 4 の周方向の延設角度 $\theta 2$ が内燃機関 2 0 0 の仕様に依じて形成されているので、ストッパ部 3 9 の周方向の角度を内燃機関 2 0 0 の仕様に関わらず同じにでき、内燃機関 2 0 0 の仕様に関わらずプレート部 3 8 を共通の部品とすることができる。したがって、内燃機関 2 0 0 の仕様に依じて形成され得るスプロケット部 1 1 a と係合部 8 4 との両方が、カバー部 8 0 a に形成されているので、カバー部 8 0 a を除く他の部品を共通化でき、バルブタイミング調整装置 1 0 0 a の製造に要するコストの増大をさらに抑制できる。

[0038] C. 他の実施形態：

(1) 上記第 2 実施形態において、係合部 8 4 は、内燃機関 2 0 0 の仕様に依じた延設角度 $\theta 2$ で周方向に沿って形成されていたが、内燃機関 2 0 0 の仕様に関わらず同じに形成された態様であってもよい。かかる態様において、位相の変更角 $\theta 1$ は、ストッパ部 3 9 の周方向の角度が内燃機関 2 0 0 の

仕様に応じて形成されることにより規定されてもよい。かかる構成によっても、上記第2実施形態と同様な効果を奏する。

[0039] (2) 上記各実施形態におけるバルブタイミング調整装置100、100aの構成は、あくまで一例であり、種々変更可能である。例えば、上記各実施形態では、ストッパ部39が径方向内側に向かって窪んで形成され、係合部84が径方向内側に向かって突出して形成されていたが、ストッパ部39が径方向外側に向かって突出して形成され、係合部84が径方向外側に向かって窪んで形成されていてもよい。また、例えば、ボルト91やセンターボルト92の締結に代えて、溶接等により各部材が互いに固定されてもよい。このような構成によっても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

[0040] (3) 上記各実施形態におけるバルブタイミング調整装置100、100aは、カム軸220が開閉駆動する吸気弁のバルブタイミングを調整していたが、排気弁のバルブタイミングを調整してもよい。また、バルブタイミング調整装置100、100aは、駆動軸としてのクランク軸210から中間の軸を介して動力が伝達される従動軸としてのカム軸220の端部に配置されて用いられてもよく、クランク軸210の端部に配置されて用いられてもよく、二重構造のカム軸が備える駆動軸と従動軸とのうちの一方の端部に配置されて用いられてもよい。

[0041] 本開示は、上述の各実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した形態中の技術的特徴に対応する各実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

請求の範囲

[請求項1]

内燃機関（200）において、駆動軸（210）から動力が伝達される従動軸（220）の軸方向（AD）の端部に配置され、前記従動軸により開閉駆動されるバルブのバルブタイミングを調整するバルブタイミング調整装置（100、100a）であって、

前記駆動軸から動力が伝達されるスプロケット部（11、11a）と、前記スプロケット部とは別体として形成されて自身の内周面に複数の内歯（15）が形成された筒状のハウジング部（13）と、を有し、前記駆動軸と連動して回転軸心（AX1）を中心に回転する駆動回転体（10）と、

アクチュエータにより回転駆動され、自身の外周面が前記回転軸心に対して偏心して形成された円筒状の偏心軸部（20）と、

前記軸方向に直交する径方向において前記複数の内歯と前記偏心軸部との間に周方向に並んで配置され、前記複数の内歯の歯数よりも少ない数の複数のローラ（60）と、

前記複数のローラの前記周方向の移動を規制する保持器（36）と、前記駆動軸に対する前記従動軸の相対回転位相の限度を規定するストッパ部（39）とを有し、前記従動軸と連動して前記回転軸心を中心に回転する従動回転体（30）と、

前記ストッパ部に対して前記径方向の外側に配置され、前記ストッパ部と前記周方向に係合する係合部（84）が形成されたカバー部（80、80a）と、

を備え、

前記ハウジング部には、前記スプロケット部の内周面に圧入される圧入部（16）が形成されている、

バルブタイミング調整装置。

[請求項2]

請求項1に記載のバルブタイミング調整装置において、

前記スプロケット部は、前記カバー部と一体に形成されている、

バルブタイミング調整装置。

[請求項3]

請求項2に記載のバルブタイミング調整装置において、

前記係合部は、前記内燃機関の仕様に応じた延設角度（ $\theta 2$ ）で、
前記周方向に沿って延設されている、

バルブタイミング調整装置。

[請求項4]

内燃機関において、駆動軸から動力が伝達される従動軸の軸方向の
端部に配置され、前記従動軸により開閉駆動されるバルブのバルブタ
イミングを調整するバルブタイミング調整装置の製造方法であって、

前記バルブタイミング調整装置は、前記駆動軸から動力が伝達され
るスプロケット部と自身の内周面に複数の内歯が形成された筒状のハ
ウジング部とを有する駆動回転体と、アクチュエータにより回転駆動
され自身の外周面が回転軸心に対して偏心して形成された円筒状の偏
心軸部と、前記軸方向に直交する径方向において前記複数の内歯と前
記偏心軸部との間に周方向に並んで配置され前記複数の内歯の歯数よ
りも少ない数の複数のローラと、前記複数のローラの前記周方向の移
動を規制する保持器および前記駆動軸に対する前記従動軸の相対回転
位相の限度を規定するストッパ部を有する従動回転体と、前記ストッ
パ部に対して前記径方向の外側に配置され前記ストッパ部と前記周方
向に係合する係合部が形成されたカバー部と、を備え、前記ハウジン
グ部には、前記スプロケット部の内周面に圧入される圧入部が形成さ
れており、

前記スプロケット部と前記ハウジング部とを別体に形成する工程と
、

前記ハウジング部に対して前記偏心軸部と前記複数のローラと前記
従動回転体とを組み付ける工程と、

前記スプロケット部の内周面に前記圧入部を圧入して、前記スプロ
ケット部と前記ハウジング部とを互いに固定する工程と、

を含む、バルブタイミング調整装置の製造方法。

[図2]

Fig.2

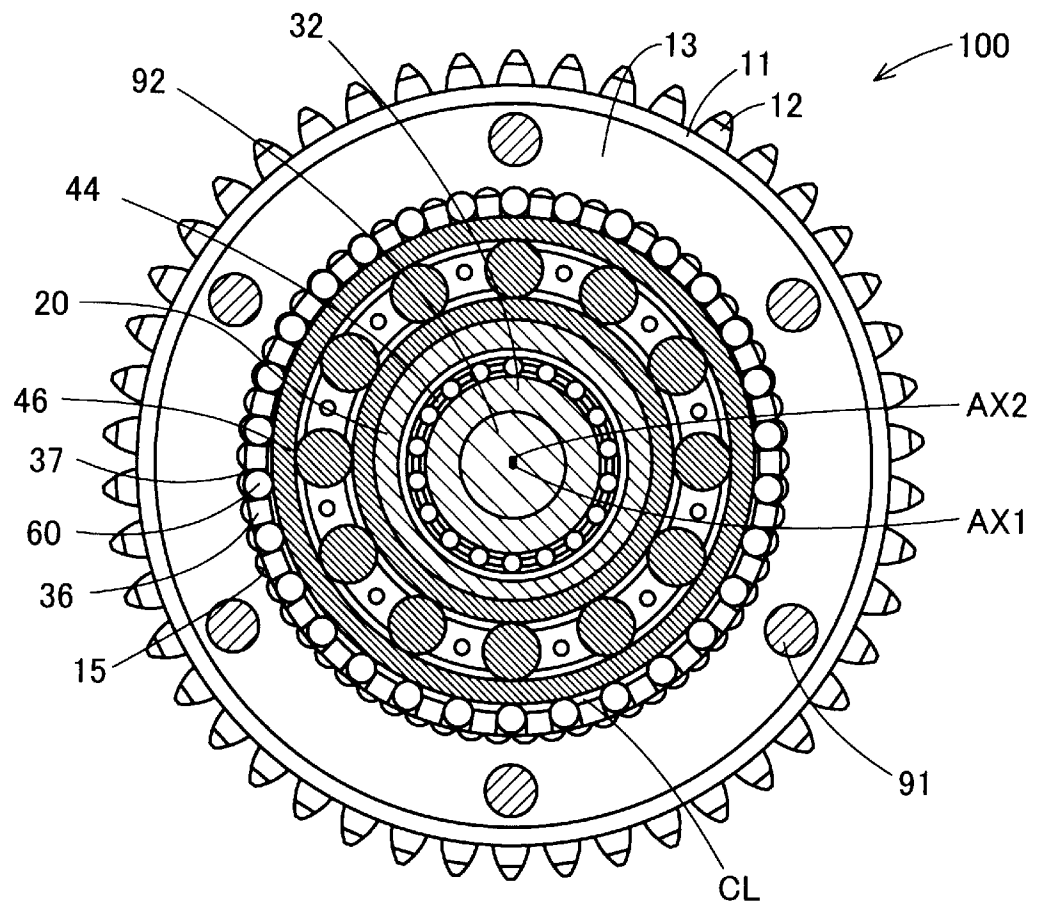
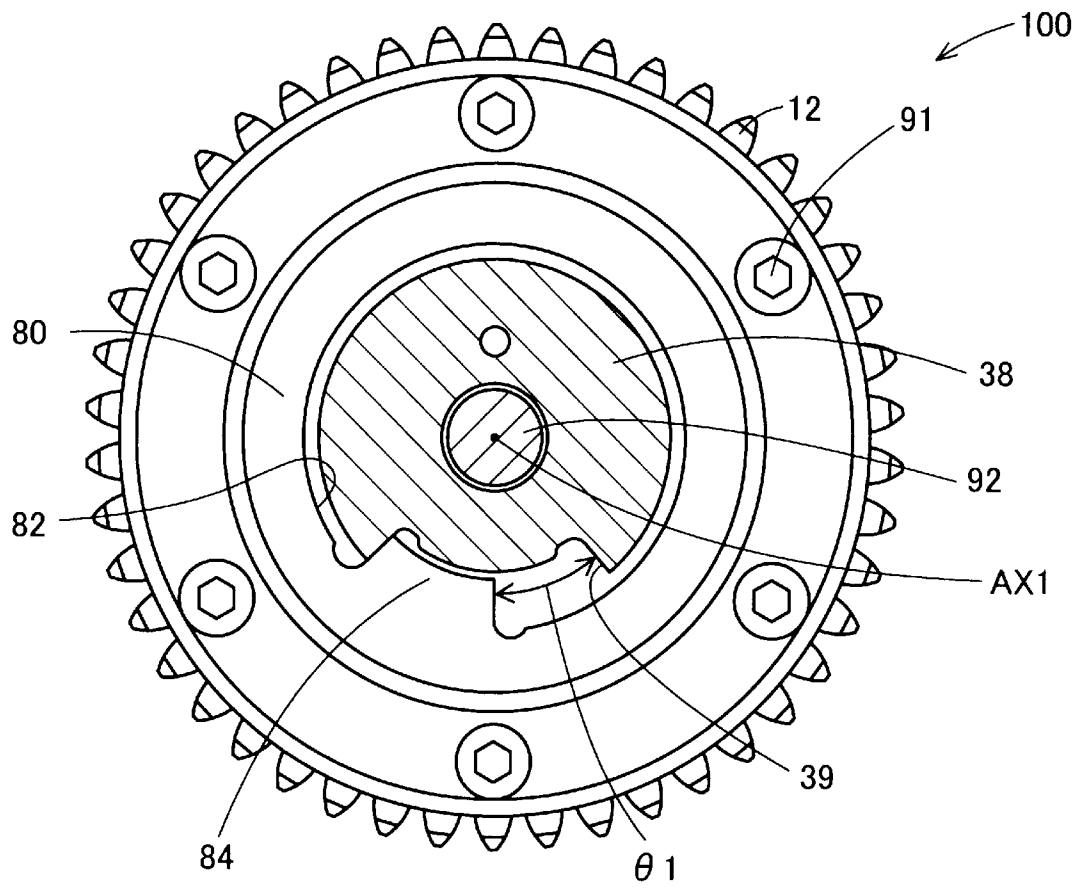
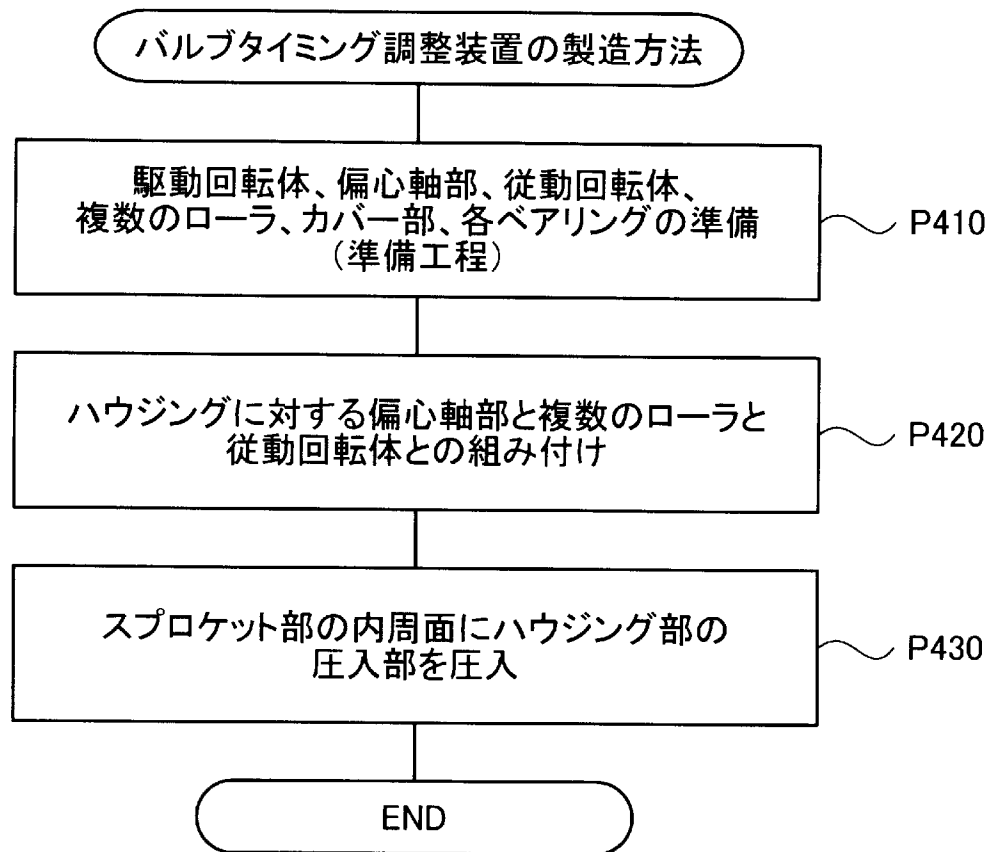


Fig.3



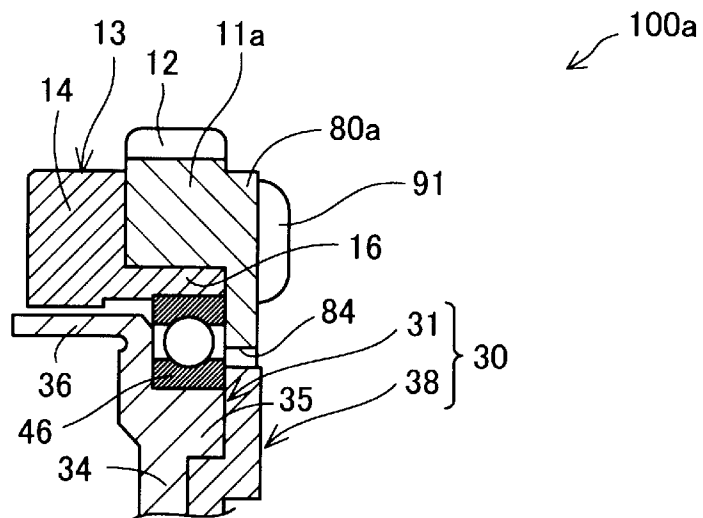
[図4]

Fig.4



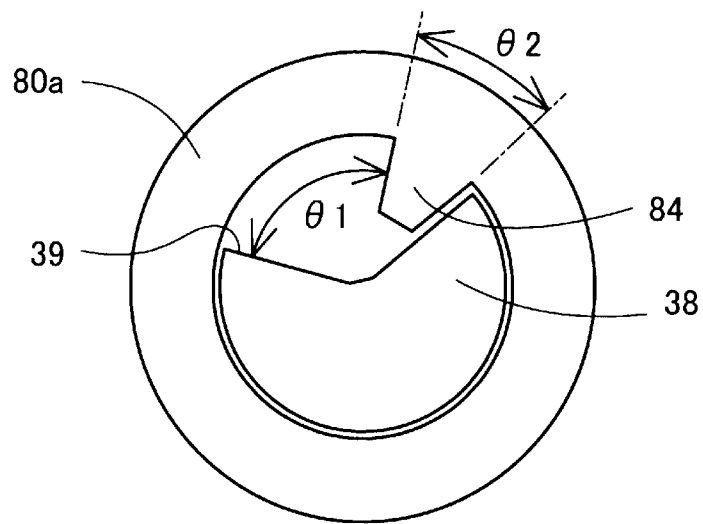
[図5]

Fig.5



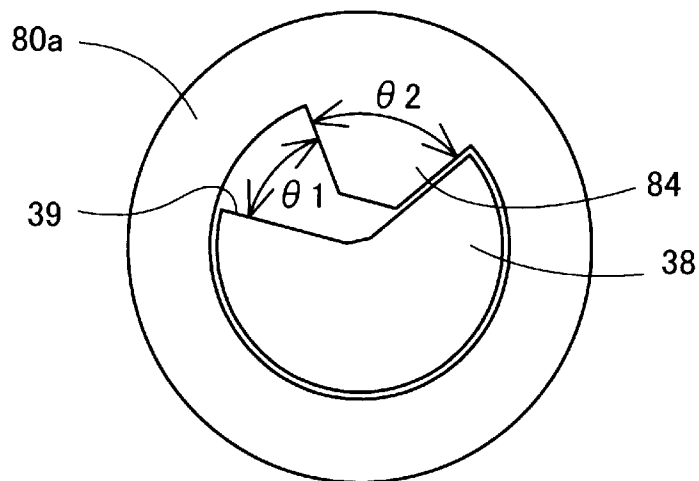
[図6]

Fig.6



[図7]

Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 1/32 (2006.01) i; H02K 7/06 (2006.01) i; F01L 1/352 (2006.01) i; F01L 1/356 (2006.01) i

FI: F01L1/352; H02K7/06 B; F16H1/32 A; F01L1/356 Z

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)

F16H1/32; H02K7/06; F01L1/352; F01L1/356

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 2018-123727 A (DENSO CORP.) 09.08.2018 (2018-08-09) paragraphs [0057]-[0126], fig. 11-23	1-4
Y	JP 2012-82691 A (DENSO CORP.) 26.04.2012 (2012-04-26) paragraphs [0017]-[0043], fig. 1-4	1-4
A	WO 2016/I94544 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 08.12.2016 (2016-12-08) paragraphs [0013]-[0100], fig. 1-9	1-4

☐ 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

"I" 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

28 May 2020 (28.05.2020)

Date of mailing of the international search report

09 June 2020 (09.06.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011394

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-123727 A	09 Aug. 2018	(Family: none)	
JP 2012-82691 A	26 Apr. 2012	(Family: none)	
WO 2016/194544 A1	08 Dec. 2016	US 2018/0135469 A1 paragraphs [0022]- [0111], fig. 1-9 CN 107614840 A paragraphs [0026]- [0118], fig. 1-9	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 1/32(2006.01)i; H02K 7/06(2006.01)i; F01L 1/352(2006.01)i; F01L 1/356(2006.01)i FI: F01L1/352; H02K7/06 B; F16H1/32 A; F01L1/356 Z														
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）） F16H1/32; H02K7/06; F01L1/352; F01L1/356														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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												
Y	JP 2018-123727 A（株式会社デンソー） 09.08.2018（2018-08-09） 段落0057-0126、図11-23	1-4												
Y	JP 2012-82691 A（株式会社デンソー） 26.04.2012（2012-04-26） 段落0017-0043、図1-4	1-4												
A	WO 2016/194544 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社） 08.12.2016（2016-12-08） 段落0013-0100、図1-9	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 28.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 二之湯 正俊 3G 3728 電話番号 03-3581-1101 内線 3355													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/011394

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-123727	A	09.08.2018	(ファミリーなし)	
JP	2012-82691	A	26.04.2012	(ファミリーなし)	
WO	2016/194544	A1	08.12.2016	US 2018/0135469 A1	
				段落0022-0111、図1-9	
				CN 107614840 A	
				段落0026-0118、図1-9	