

(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
2017年11月16日(16.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/195501 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 1/06 (2006.01) *F16D 27/112* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014022

(22) 国際出願日: 2017年4月4日(04.04.2017)

(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 2016-094723 2016年5月10日(10.05.2016) 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: 中村 陽介 (NAKAMURA, Yosuke); 〒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). 橋長 浩一 (HASHINAGA, Koichi); 〒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). 中島 雅文 (NAKASHIMA, Masafumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1

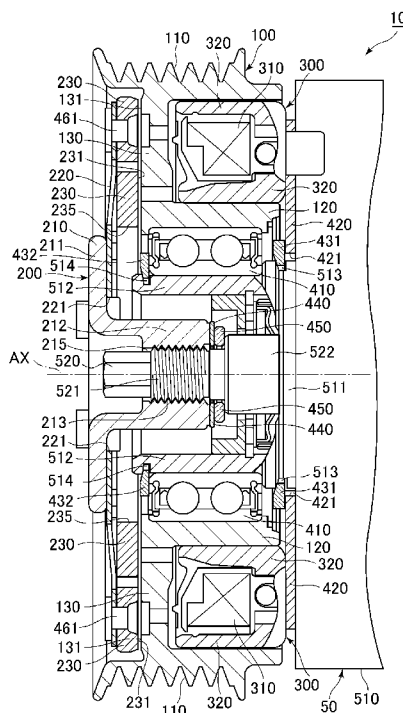
丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 櫛田 陽平 (KUSHIDA, Yohei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山田 有剛 (YAMADA, Yugo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 鎌田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ3階 TMI 総合法律事務所 名古屋オフィス 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, KE, KG, KH, 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, SM,

(54) Title: POWER TRANSMISSION APPARATUS

(54) 発明の名称: 動力伝達装置



(57) Abstract: This power transmission apparatus is configured such that a female screw (213) formed in a second rotor (200) and a male screw (521) formed in a rotary shaft (520) are engaged with each other, and the second rotor and the rotary shaft rotate together in a state in which an axial force, which is force along the center axis (AX) of the rotary shaft, is applied to the rotary shaft. The power transmission apparatus is provided with: axial force suppression units (S1, S2, S3) that prevent the axial force from becoming excessively large by hindering the rotation of the second rotor relative to the rotary shaft.

(57) 要約: 動力伝達装置では、第2回転体(200)に形成された雌螺子(213)と、回転軸(520)に形成された雄螺子(521)とが螺合しており、前記回転軸の中心軸(AX)に沿った力である軸力が前記回転軸に加えられている状態で、前記第2回転体と前記回転軸とが共に回転するように構成されている。動力伝達装置には、前記回転軸に対する前記第2回転体の相対的な回転を妨げることにより、前記軸力が大きくなり過ぎてしまうことを防止する軸力抑制部(S1, S2, S3)、が設けられている。

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：動力伝達装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年5月10日に出願された日本国特許出願2016-094723号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、駆動対象装置の回転軸に駆動力を伝達する動力伝達装置に関する。

背景技術

[0003] 例えば車両用の空調装置には、冷凍サイクルにおいて冷媒を圧縮し送り出すための圧縮機が設けられる。当該圧縮機は、車両の内燃機関の駆動力を用いて駆動される。具体的には、内燃機関の駆動力がベルトを介して圧縮機の回転軸に伝達され、回転軸が回転することによって、圧縮機における冷媒の圧縮が行われる。このような構成においては、内燃機関が動作している際において一時的に圧縮機を停止させることができるように、圧縮機と内燃機関との間に動力伝達装置が設けられることが多い（例えば下記特許文献1を参照）。

[0004] 動力伝達装置は、所謂「電磁クラッチ」とも称されるものである。動力伝達装置は、内燃機関の駆動力によって回転する第1回転体と、圧縮機（駆動対象装置）の回転軸に固定される第2回転体と、第1回転体と第2回転体との間に電磁力を発生させる電磁石と、を備える。

[0005] 電磁石による電磁力が発生しているときには、第1回転体と第2回転体とが電磁力によって連結された状態となる。このため、第1回転体、第2回転体、及び回転軸の全体が一体となり、これらが内燃機関の駆動力によって回転する。つまり、内燃機関の駆動力が圧縮機の回転軸に伝達され、これにより圧縮機が駆動される。

[0006] 一方、電磁石による電磁力が発生していないときには、第1回転体と第2回転体との連結が解除される。このため、第1回転体は内燃機関の駆動力によって引き続き回転するのであるが、当該駆動力は第2回転体には伝達されない。第2回転体及び回転軸は回転しないので、圧縮機はその動作を停止させた状態となる。

[0007] 多くの場合、第2回転体と回転軸との間の連結は、第2回転体の内周面に形成された雌螺子と、回転軸の外周面に形成された雄螺子と、の螺号によって実現されている。第2回転体の回転力が回転軸に伝達され、これにより圧縮機が駆動されているときには、上記の螺号に起因して、回転軸にはその中心軸に沿った方向の軸力が加えられた状態となっている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2011-158003号公報

発明の概要

[0009] ところで、冷凍サイクルの圧縮機では、異物の噛み込みや潤滑油の不足等に起因して、回転軸がロックされた状態となってしまうことがある。電磁石による電磁力が生じている状態、すなわち第1回転体と第2回転体とが連結され共に回転している状態において回転軸がロックされてしまうと、第2回転体と回転軸との間には大きな回転力が働くこととなる。このような状態になると、回転軸に加えられる上記軸力も大きくなってしまふ。回転軸は軸方向に大きな力で引っ張られてしまい、場合によっては回転軸が破損してしまう可能性もある。

[0010] このため、一部の部品が動力伝達装置や駆動対象装置から脱落してしまうことの無いように、例えば上記特許文献1に記載されているようなストッパを設ける等、追加の安全対策を施す必要があった。しかしながらその場合は、製造コストの上昇や装置の複雑化という問題が生じてしまう。

[0011] 本開示の目的は、駆動対象装置の回転軸がロックされてしまった場合であっても、回転軸に加えられる軸力が大きくなり過ぎてしまうことの無い動力

伝達装置を提供することにある。

[0012] 本開示に係る動力伝達装置は、駆動対象装置の回転軸に駆動力を伝達する動力伝達装置であって、外部からの駆動力を受けて回転する第1回転体と、第1回転体に対して電磁力によって連結されることにより、第1回転体と共に回転する第2回転体と、電磁力を発生させる電磁石と、を備える。また、この動力伝達装置は、第2回転体に形成された雌螺子と、回転軸に形成された雄螺子とが螺合しており、回転軸の中心軸に沿った力である軸力が回転軸に加えられている状態で、第2回転体と回転軸とが共に回転するように構成されている。更に、この動力伝達装置には、回転軸に対する第2回転体の相対的な回転を妨げることにより、軸力が大きくなり過ぎてしまうことを防止する軸力抑制部、が設けられている。

[0013] このような構成の動力伝達装置では、回転軸がロックされてしまっても、回転軸に対する第2回転体の相対的な回転が軸力抑制部によって妨げられる。その結果、回転に伴う軸力の増加が防止されるので、回転軸に加えられる軸力が大きくなり過ぎてしまうことが無い。

[0014] 本開示によれば、駆動対象装置の回転軸がロックされてしまった場合であっても、回転軸に加えられる軸力が大きくなり過ぎてしまうことの無い動力伝達装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、第1実施形態に係る動力伝達装置、及び当該動力伝達装置が設けられた車両用空調装置の構成を模式的に示す図である。

[図2]図2は、動力伝達装置の内部構成を示す断面図である。

[図3]図3は、圧縮機の回転軸に接続される部分の構成を示す図である。

[図4]図4は、第2実施形態に係る動力伝達装置のうち、圧縮機の回転軸に接続される部分の構成を示す図である。

[図5]図5は、第3実施形態に係る動力伝達装置のうち、圧縮機の回転軸に接続される部分の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。
- [0017] 第1実施形態に係る動力伝達装置10は、車両用空調装置ASの一部に設けられている。図1を参照しながら、車両用空調装置ASの構成について先ず説明する。車両用空調装置ASは、車両（全体は不図示）の内燃機関20から駆動力を得て動作する冷凍サイクルとして構成されている。車両用空調装置ASは、循環配管90と、圧縮機50と、凝縮器60と、膨張弁70と、蒸発器80と、を備えている。
- [0018] 循環配管90は、冷凍サイクルの冷媒が循環して流れる配管である。図1においては、循環配管90において冷媒の流れる方向が複数の矢印で示されている。
- [0019] 圧縮機50は、循環配管90を冷媒が循環するように、冷媒を圧縮して送り出す装置（コンプレッサ）である。圧縮機50は、ケース510と回転軸520とを有している。ケース510の内部には、不図示の固定スクロールと可動スクロールとが収容されている。圧縮機50は、固定スクロールに対して可動スクロールを相対的に動作させることにより、両者の間に形成された空間の容積を変化させ、冷媒の圧縮及び送り出しを行うように構成されている。尚、このような圧縮機50の構成としては周知のものを採用し得るので、その具体的な図示や説明については省略する。
- [0020] 回転軸520は略円柱形状の部材であり、ケース510から外方に向けて突出している。本実施形態では、回転軸520は機械構造用炭素鋼（S55C）により形成されている。回転軸520は、圧縮機50が上記の動作を行うために必要となる駆動力を、外部から受け入れるための軸となっている。外部からの駆動力により、回転軸520がその中心軸周りに回転させられると、圧縮機50による冷媒の圧縮及び送り出しが行われる。回転軸520に駆動力を伝達し回転させるための構成については、後に説明する。
- [0021] 凝縮器60は、循環配管90のうち圧縮機50よりも下流側となる位置に

設けられている。凝縮器 60 は、圧縮機 50 から送り出された高温且つ高圧の冷媒を受け入れて、当該冷媒を空気との熱交換によって凝縮させるための熱交換器である。冷媒は、凝縮器 60 を通過する際において空気から熱を奪われる。その結果、冷媒は凝縮して気相から液相へと変化した後、膨張弁 70 に向かって流れる。

[0022] 膨張弁 70 は、循環配管 90 のうち凝縮器 60 よりも下流側となる位置に設けられている。膨張弁 70 は、凝縮器 60 から排出された冷媒を、内部に設けられた絞りを通過させることによってその温度及び圧力を低下させるためのものである。膨張弁 70 を通過して低温且つ低圧となった冷媒は、蒸発器 80 に向かって流れる。

[0023] 蒸発器 80 は、循環配管 90 のうち膨張弁 70 よりも下流側となる位置に設けられている。蒸発器 80 は、膨張弁 70 を通過し低温且つ低圧となった冷媒を受け入れて、当該冷媒を空気との熱交換によって蒸発させるための熱交換器である。冷媒は、蒸発器 80 を通過する際において空気から熱を奪う。その結果、冷媒は蒸発して液相から気相へと変化した後、圧縮機 50 に向かって流れる。その後、圧縮機 50 によって再び圧縮され、凝縮器 60 に向かって送り出される。また、蒸発器 80 における上記熱交換により、空気は冷媒から熱を奪われてその温度を低下させる。その後、空調風として車室内に吹き出される。

[0024] 図 1 に示される内燃機関 20 は、車両の走行に必要な駆動力を発生させるエンジンである。内燃機関 20 は出力軸 21 を有している。出力軸 21 は略円柱形状の軸であって、内燃機関 20 の駆動力によってその中心軸周りに回転する。出力軸 21 の回転力は、不図示のミッション等を介して車輪の回転力に変換され、車両を走行させる。

[0025] 出力軸 21 にはプーリー 30 が設けられている。内燃機関 20 が動作しているときには、出力軸 21 とプーリー 30 とが一体となって回転する。プーリー 30 と動力伝達装置 10 との間にはベルト 40 が掛けられている。これにより、内燃機関 20 の駆動力は、ベルト 40 及び動力伝達装置 10 を介し

て回転軸 520 に伝達され、回転軸 520 をその中心軸周りに回転させる。

[0026] 動力伝達装置 10 の構成について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、回転軸 520 の中心軸 A X を含む面により、動力伝達装置 10 を切断した状態を示す断面図となっている。尚、ケース 510 や回転軸 520 等、圧縮機 50 の一部については、断面ではなく外観が示されている。

[0027] 動力伝達装置 10 は、第 1 回転体 100 と、第 2 回転体 200 と、電磁石 300 と、を備えている。

[0028] 第 1 回転体 100 は、ベルト 40 からの駆動力を直接受けて回転する部材である。第 1 回転体 100 は、全体の外形が概ね円柱形状に形成されており、その中心軸を回転軸 520 の中心軸 A X と一致させた状態で設けられている。第 1 回転体 100 は、外筒部 110 と、内筒部 120 と、連結部 130 と、を有している。

[0029] 外筒部 110 は、第 1 回転体 100 のうち最も外周側に位置する部分であって、その形状は略円筒形状となっている。また、外筒部 110 の中心軸は中心軸 A X と一致している。外筒部 110 の外側面には、その周方向に沿って複数の溝が形成されており、当該溝にベルト 40（図 2 では不図示）が掛けられる。このため、内燃機関 20 の駆動力は、ベルト 40 を介して外筒部 110 の外周面に伝達され、第 1 回転体 100 を中心軸 A X の周りに回転させる。

[0030] 内筒部 120 は、第 1 回転体 100 のうち外筒部 110 よりも内側に位置する部分であって、その形状は略円筒形状となっている。外筒部 110 と同様に、内筒部 120 の中心軸も中心軸 A X と一致している。内筒部 120 の外周面と、外筒部 110 の内周面との間には空間が形成されており、当該空間に後述の電磁石 300 が配置されている。

[0031] また、内筒部 120 の内周面よりも更に内側となる位置には、ケース 510 の一部である支持部 512 が設けられている。支持部 512 は、ケース 510 のうち動力伝達装置 10 と対向する面から、中心軸 A X に沿って伸びるように形成されている。また、支持部 512 は、回転軸 520 の周囲を囲む

ような円筒形状に形成されている。支持部 512 の外周面と、内筒部 120 の外周面との間には、軸受け 410 が設けられている。軸受け 410 により、第 1 回転体 100 は、中心軸 A X の周りに回転自在な状態で支持されている。

[0032] 連結部 130 は、内筒部 120 と外筒部 110 とを繋ぐ部分である。連結部 130 は概ね平板状に形成されており、後述のアーマチュア 230 と電磁石 300 との間に介在している。連結部 130 のうち、ケース 510 とは反対側の面は、アーマチュア 230 と対向する摩擦面 131 となっている。

[0033] 第 2 回転体 200 は、回転軸 520 と共に回転するように、回転軸 520 に対して固定された部材である。後述の電磁石 300 で生じる電磁力により、第 2 回転体 200 が第 1 回転体 100 に対して連結されると、第 2 回転体 200 は第 1 回転体 100 と共に回転するようになる。つまり、内燃機関 20 からベルト 40 を介して第 1 回転体 100 に伝達された駆動力が、第 2 回転体 200 及び回転軸 520 にも伝達され、圧縮機 50 による冷媒の圧縮及び送り出しが行われる状態となる。

[0034] 第 2 回転体 200 は、ハブ 210 と、板バネ 220 と、アーマチュア 230 とを有している。ハブ 210 は、回転軸 520 に固定される部分である。ハブ 210 は、円柱部 212 と鏑部 211 とを有している。円柱部 212 は略円柱形状となっており、その中心軸は中心軸 A X と一致している。また、円柱部 212 の中央には、中心軸 A X に沿って円柱部 212 を貫くように貫通穴 215 が形成されている。また、貫通穴 215 の内面の一部には雌螺子 213 が形成されている。本実施形態では、ハブ 210 は機械構造用炭素鋼（S35C）により形成されている。

[0035] 回転軸 520 の外周面には雄螺子 521 が形成されている。回転軸 520 は貫通穴 215 に挿通されており、雄螺子 521 と雌螺子 213 とが螺合した状態となっている。

[0036] 鏑部 211 は、円柱部 212 のうち圧縮機 50 側とは反対側の端部から、外周側（中心軸 A X から遠ざかる側）に向かって伸びるように形成された部

分である。

- [0037] 板バネ 220 は、アーマチュア 230 を支持するための部材である。板バネ 220 は円板状に形成されており、その中央には貫通穴 221 が形成されている。貫通穴 221 には、ハブ 210 の円柱部 212 が挿通されている。板バネ 220 のうち中央部分（貫通穴 221 の近傍部分）は、鏝部 211 の表面に当接した状態となっており、鏝部 211 に対して固定されている。
- [0038] 板バネ 220 のうち、鏝部 211 に固定された部分よりも外周側の部分には、アーマチュア 230 が固定されている。アーマチュア 230 は、板バネ 220 のうち圧縮機 50 側の面に当接した状態となっており、板バネ 220 に対してリベット 461 により固定されている。
- [0039] 板バネ 220 のうちアーマチュア 230 を保持している部分は、板バネ 220 の弾性変形により、中心軸 AX に沿う方向に移動することが可能となっている。電磁石 300 の電磁力が生じていないときには、図 2 に示されるように、アーマチュア 230 と連結部 130 との間には隙間が形成されている。一方、電磁石 300 の電磁力が生じているときには、当該電磁力によってアーマチュア 230 が圧縮機 50 側に移動して、アーマチュア 230 が連結部 130 に当接した状態となる。
- [0040] アーマチュア 230 は、磁性体によって形成された円板形状の部材であって、その中央には貫通穴 235 が形成されている。アーマチュア 230 は、第 1 回転体 100 の連結部 130 と対向する位置において、上記のように板バネ 220 によって支持されている。アーマチュア 230 のうち連結部 130 と対向する面は、摩擦面 231 となっている。電磁石 300 の電磁力が生じているときには、アーマチュア 230 の摩擦面 231 と、連結部 130 の摩擦面 131 とが当接した状態となり、両者の間に摩擦力が働く。当該摩擦力により、第 1 回転体 100 と第 2 回転体 200 とが連結された状態となり、これらが一体となって回転するようになる。
- [0041] 電磁石 300 は、コイル 310 と、コア 320 とを有している。コイル 310 は、電流の供給を受けて磁束を発生させるものである。コア 320 は、

コイル３１０の外側を囲むように配置された磁性体であって、コイル３１０で生じる磁束が通る磁気回路、の一部を成す部材となっている。コア３２０は、コイル３１０と外筒部１１０との間、コイル３１０とケース５１０との間、及びコイル３１０と内筒部１２０との間、に亘るように設けられている。

[0042] コイル３１０に電流が流れると磁束が発生し、コア３２０、外筒部１１０、連結部１３０、アーマチュア２３０、及び内筒部１２０からなる磁気回路を磁束が通る状態となる。その結果、アーマチュア２３０を連結部１３０に向かわせるような電磁力が生じ、アーマチュア２３０の摩擦面２３１と、連結部１３０の摩擦面１３１とが当接した状態となる。つまり、第１回転体１００と第２回転体２００とが互いに連結された状態となる。回転軸５２０には内燃機関２０からの駆動力が伝達され、回転軸５２０による冷媒の圧縮及び送り出しが行われる。

[0043] コイル３１０に電流が流れなくなると、上記の電磁力は生じなくなる。その結果、板バネ２２０の復元力によって、アーマチュア２３０と連結部１３０との間に隙間が形成された状態となる。これにより、第１回転体１００と第２回転体２００との連結が解除され、回転軸５２０には内燃機関２０からの駆動力が伝達されなくなるので、圧縮機５０はその動作を停止させる。

[0044] その他の構成について説明する。ケース５１０のうち、支持部５１２の根元となる部分には、保持リング５１１が形成されている。保持リング５１１は、ケース５１０の表面から僅かに突出するように形成された円柱形状の部分である。保持リング５１１の中心軸は、中心軸ＡＸと一致している。保持リング５１１の外径は、支持部５１２の外径よりも大きい。保持リング５１１の端面は、軸受け４１０のうちケース５１０側の端面に当接しており、これにより軸受け４１０を支持している。

[0045] 支持部５１２の先端部近傍における外側面には、その周方向に沿って溝５１４が形成されている。溝５１４にはサークリップ４３２が嵌め込まれている。サークリップ４３２は、軸受け４１０のうちケース５１０とは反対側の

端面に当接している。溝 5 1 4 の内面はテーパ状となっている。このため、サークリップ 4 3 2 が中心軸 A X 側に向かおうとする弾性力は、サークリップ 4 3 2 を軸受け 4 1 0 に押し付ける力、すなわち、軸受け 4 1 0 を保持リング 5 1 1 側に付勢する力に変換される。その結果、軸受け 4 1 0 は、サークリップ 4 3 2 と保持リング 5 1 1 との間に挟まれた状態で保持されている。

[0046] 電磁石 3 0 0 のうちケース 5 1 0 側の面には、アームサポート 4 2 0 が固定されている。アームサポート 4 2 0 は円板状の部材であって、その中央には貫通穴 4 2 1 が形成されている。貫通穴 4 2 1 に、ケース 5 1 0 の保持リング 5 1 1 が挿通されている。

[0047] 保持リング 5 1 1 の側面には、その周方向に沿って溝 5 1 3 が形成されている。溝 5 1 3 にはサークリップ 4 3 1 が嵌め込まれている。サークリップ 4 3 1 は、アームサポート 4 2 0 のうちケース 5 1 0 とは反対側の面に当接している。溝 5 1 3 の内面はテーパ状となっている。このため、サークリップ 4 3 1 が中心軸 A X 側に向かおうとする弾性力は、サークリップ 4 3 1 をアームサポート 4 2 0 に押し付ける力、すなわち、アームサポート 4 2 0 をケース 5 1 0 側に付勢する力に変換される。その結果、アームサポート 4 2 0 は、サークリップ 4 3 1 とケース 5 1 0 との間に挟まれた状態で保持されている。

[0048] 回転軸 5 2 0 とハブ 2 1 0 との連結について更に説明する。回転軸 5 2 0 のうち、雄螺子 5 2 1 よりもケース 5 1 0 側の部分には、他の部分よりも径の大きな拡径部 5 2 2 が設けられている。また、円柱部 2 1 2 のうちケース 5 1 0 側の端面と、拡径部 5 2 2 の端面との間には、シム 4 4 0 及びワッシャ 4 5 0 が挟み込まれている。シム 4 4 0 及びワッシャ 4 5 0 は、いずれも円環状に形成された金属製の部材である。

[0049] 電磁石 3 0 0 による電磁力が生じており、第 2 回転体 2 0 0 が第 1 回転体 1 0 0 と共に回転しているときには、ハブ 2 1 0 は回転軸 5 2 0 に対して相対的に回転する方向の力を受ける。換言すれば、螺号している雄螺子 5 2 1

及び雌螺子 213 を締め付ける方向の力を受ける。その結果、ハブ 210 は、中心軸 AX に沿ってケース 510 に近づく方向に移動しようとするので、ハブ 210 の端面がシム 440 に押し付けられた状態となる。ハブ 210、シム 440、ワッシャ 450、及び拡径部 522、のそれぞれが互いに隣り合う部分では、強い摩擦力が生じる。この摩擦力によって、ハブ 210 の回転力が回転軸 520 に伝達され、回転軸 520 が回転する。

[0050] このとき、ハブ 210 がシム 440 側に押し付けられる力の反力として、回転軸 520 には、中心軸 AX に沿ってケース 510 から遠ざかる方向の力、すなわち軸力が加えられた状態となる。当該軸力の大きさは、ハブ 210 が回転し始めるとともに大きくなって行くのであるが、ハブ 210 と共に回転軸 520 が回転し始めた後においては、概ね一定の大きさに維持される。このときにおける軸力の大きさは、回転軸 520 の破壊強度に比べて十分に小さい。

[0051] ところで、一般的な冷凍サイクルの圧縮機と同様に、圧縮機 50 では、異物の噛み込みや潤滑油の不足等に起因して、回転軸 520 がロックされた状態（回転し得ない状態）となってしまうことがある。電磁石 300 による電磁力が生じている状態、すなわち第 1 回転体 100 と第 2 回転体 200 とが連結された状態において回転軸 520 がロックされてしまうと、ハブ 210 と回転軸 520 との間には大きな回転力が働き、雄螺子 521 及び雌螺子 213 が強い力で締め付けられることとなる。その結果、回転軸 520 に加えられる上記軸力も大きくなってしまう。回転軸 520 は中心軸 AX に沿って大きな力で引っ張られてしまうので、場合によっては回転軸 520 が破損してしまう可能性もある。

[0052] そこで、本実施形態に係る動力伝達装置 10 では、上記のような事態を防止するための工夫がなされている。当該工夫について、図 3 を参照しながら説明する。

[0053] 図 3 では、貫通穴 215 の内周面のうち雌螺子 213 よりも鏑部 211 側の部分が、点線 S1 で囲まれている。以下では、当該部分のことを「干渉部

S 1」と表記する。干渉部 S 1 は、ハブ 2 1 0 のうち雌螺子 2 1 3 に隣接する部分となっている。つまり、干渉部 S 1 は、貫通穴 2 1 5 の内周面のうち、中心軸 A X に沿って雌螺子 2 1 3 と隣り合っている部分のことである。

[0054] 本実施形態では、干渉部 S 1 における貫通穴 2 1 5 の内径が、雄螺子 5 2 1 の外径よりも小さくなっている。つまり、干渉部 S 1 の内周面から中心軸 A X までの距離が、雄螺子 5 2 1 の山の頂点から中心軸 A X までの距離よりも小さくなっている。

[0055] 図 3 に示される状態から、回転軸 5 2 0 がロックされた状態になると、既に述べたように雄螺子 5 2 1 及び雌螺子 2 1 3 が強い力で締め付けられる。これにより、回転軸 5 2 0 は矢印 A R 1 の方向に移動しようとし、ハブ 2 1 0 の円柱部 2 1 2 は矢印 A R 2 で示される方向に移動しようとする。

[0056] しかしながら、その直後において、雄螺子 5 2 1 と干渉部 S 1 とが緩衝した状態になるので、回転軸 5 2 0 に対するハブ 2 1 0（第 2 回転体 2 0 0）の相対的な回転は直ちに妨げられることとなる。その結果、回転軸 5 2 0 にかかる軸力はそれ以上増加しなくなるので、軸力が回転軸 5 2 0 の破壊強度を上回ってしまうことは無い。干渉部 S 1 は、本実施形態における「軸力抑制部」として機能する。

[0057] 本実施形態においては、軸力抑制部である干渉部 S 1 が、雌螺子 2 1 3 が形成されている部材であるハブ 2 1 0 と一体に形成されている。ハブ 2 1 0 は、既に述べたように S 3 5 C によって形成されており、その硬度は回転軸 5 2 0 の硬度よりも低くなっている。このため、回転軸 5 2 0 のロックが生じた直後においては、雄螺子 5 2 1 が干渉部 S 1 を変形させながら（つまり、螺子を切りながら）僅かに進角することとなる。

[0058] つまり、ハブ 2 1 0 は、雄螺子 5 2 1 と干渉部 S 1 との干渉によって大きな抵抗力を受けて停止するのであるが、停止の際には干渉部 S 1 がクッションとなるので、その減速度が僅かではあるが緩やかとなっている。これにより、雄螺子 5 2 1 と干渉部 S 1 との干渉により生じる衝撃音が抑制され、車両の乗員に不快な思いをさせることが防止される。

- [0059] 第2実施形態について、図4を参照しながら説明する。本実施形態では、ハブ210の構成においてのみ第1実施形態と異っており、その他の構成については第1実施形態と同じである。以下では、第1実施形態と異なる点についてのみ説明し、第1実施形態と共通する点についてはその説明を適宜省略する。
- [0060] 本実施形態では、第1実施形態における干渉部S1を、ハブ210とは別部材であるリングS2に置き換えた構成となっている。リングS2は円環状の部材であって、貫通穴215のうち、中心軸AXに沿って雌螺子213と隣り合う位置に嵌め込まれている。リングS2は、第2回転体200のうち雌螺子213が形成されている部材（つまりハブ210）の材料とは異なる材料で形成されている。このようなリングS2の材料としては、雌螺子213及び雄螺子521のいずれよりも硬度の低い材料が用いられることが好ましい。本実施形態では、リングS2の材料としてゴムが用いられている。ゴムに替えて樹脂が用いられてもよい。
- [0061] 本実施形態でも、回転軸520のロックが生じた際には雄螺子521とリングS2とが緩衝し、回転軸520にかかる軸力の増加が抑制される。リングS2は、本実施形態における「軸力抑制部」として機能する。
- [0062] 本実施形態では、軸力抑制部であるリングS2の硬度が更に小さいので、ハブ210の減速は更に緩やかなものとなる。このため、雄螺子521とリングS2との干渉により生じる衝撃音は更に抑制される。
- [0063] 第3実施形態について、図5を参照しながら説明する。本実施形態では、ハブ210及び回転軸520の構成においてのみ第1実施形態と異っており、その他の構成については第1実施形態と同じである。以下では、第1実施形態と異なる点についてのみ説明し、第1実施形態と共通する点についてはその説明を適宜省略する。
- [0064] 本実施形態では、貫通穴215の内周面のうち雌螺子213よりも鍔部211側の部分、すなわち、第1実施形態における干渉部S1に相当する部分における内径が、雄螺子521の外径よりも大きくなっている。

[0065] 図5では、回転軸520の外周面のうち雄螺子521よりも外径部522側の部分が、点線S3で囲まれている。以下では、当該部分のことを「干渉部S3」と表記する。干渉部S3は、回転軸520のうち雄螺子521に隣接する部分となっている。つまり、干渉部S3は、回転軸520の外周面のうち、中心軸AXに沿って雄螺子521と隣り合っている部分のことである。

[0066] 本実施形態では、回転軸520のうち干渉部S3における外径が、雌螺子213の内径よりも大きくなっている。つまり、干渉部S3の外周面から中心軸AXまでの距離が、雌螺子213の山の頂点から中心軸AXまでの距離よりも大きくなっている。

[0067] 図5に示される状態から、回転軸520がロックされた状態になると、既に述べたように雄螺子521及び雌螺子213が強い力で締め付けられる。これにより、回転軸520は矢印AR1の方向に移動しようとし、ハブ210の円柱部212は矢印AR2で示される方向に移動しようとする。

[0068] しかしながら、その直後において、雌螺子213と干渉部S3とが緩衝した状態になるので、回転軸520に対するハブ210（第2回転体200）の相対的な回転は直ちに妨げられることとなる。その結果、回転軸520にかかる軸力はそれ以上増加しなくなるので、軸力が回転軸520の破壊強度を上回ってしまうことは無い。干渉部S3は、本実施形態における「軸力抑制部」として機能する。

[0069] このように、回転軸520の方に軸力抑制部を形成した場合であっても、第1実施形態と同様の効果を奏する。ただしこの場合には、高度の低い材料である雌螺子213が、硬度の高い材料である回転軸520（干渉部S3）にねじを切っていくことは無い。このため、回転軸520のロックが生じた際には、ハブ210は、第1実施形態の場合に比べて急激に停止し、それに伴って大きな衝撃音が生じることとなる。衝撃音を緩和するという観点においては、本実施形態よりも第1実施形態の方が好ましい。

[0070] 以上においては、動力伝達装置10によって駆動力が伝達される駆動対象

装置が、冷凍サイクルの圧縮機 50 である例について説明した。このような態様に替えて、駆動対象装置として圧縮機 50 以外の装置が用いられる態様であっても、これまでに説明したものと同様の効果を奏することは言うまでもない。

[0071] 以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 駆動対象装置（５０）の回転軸（５２０）に駆動力を伝達する動力伝達装置（１０）であって、
- 外部からの駆動力を受けて回転する第１回転体（１００）と、
- 前記第１回転体に対して電磁力によって連結されることにより、前記第１回転体と共に回転する第２回転体（２００）と、
- 前記電磁力を発生させる電磁石（３００）と、を備え、
- 前記第２回転体に形成された雌螺子（２１３）と、前記回転軸に形成された雄螺子（５２１）とが螺合しており、前記回転軸の中心軸に沿った力である軸力が前記回転軸に加えられている状態で、前記第２回転体と前記回転軸とが共に回転するように構成されており、
- 前記回転軸に対する前記第２回転体の相対的な回転を妨げることにより、前記軸力が大きくなり過ぎてしまうことを防止する軸力抑制部（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３）、が設けられている動力伝達装置。
- [請求項2] 前記軸力抑制部（Ｓ１）は、前記第２回転体のうち前記雌螺子に隣接する部分に設けられており、
- 前記雄螺子と前記軸力抑制部との干渉により、前記回転軸に対する前記第２回転体の相対的な回転が妨げられる、請求項１に記載の動力伝達装置。
- [請求項3] 前記軸力抑制部は、前記第２回転体のうち前記雌螺子が形成されている部材と一体に形成されている、請求項２に記載の動力伝達装置。
- [請求項4] 前記雌螺子は、前記第２回転体を貫くように形成された貫通穴（２１５）の内周面の一部に形成されており、
- 前記軸力抑制部は、前記内周面のうち、前記中心軸に沿って前記雌螺子と隣り合っている部分であって、
- 前記軸力抑制部における前記貫通穴の内径が、前記雄螺子の外径よりも小さくなっている、請求項３に記載の動力伝達装置。
- [請求項5] 前記軸力抑制部及び前記第２回転体は、前記雄螺子よりも硬度の低

い材料で形成されている、請求項 3 に記載の動力伝達装置。

[請求項6] 前記軸力抑制部（S 2）は、前記第 2 回転体のうち前記雌螺子が形成されている部材の材料とは異なる材料で形成されている、請求項 2 に記載の動力伝達装置。

[請求項7] 前記軸力抑制部は、前記雌螺子及び前記雄螺子のいずれよりも硬度の低い材料で形成されている、請求項 6 に記載の動力伝達装置。

[請求項8] 前記雌螺子は、前記第 2 回転体を貫くように形成された貫通穴（215）の内周面の一部に形成されており、

前記軸力抑制部は、前記貫通穴のうち、前記中心軸に沿って前記雌螺子と隣り合う位置に嵌め込まれた円環状の部材である、請求項 7 に記載の動力伝達装置。

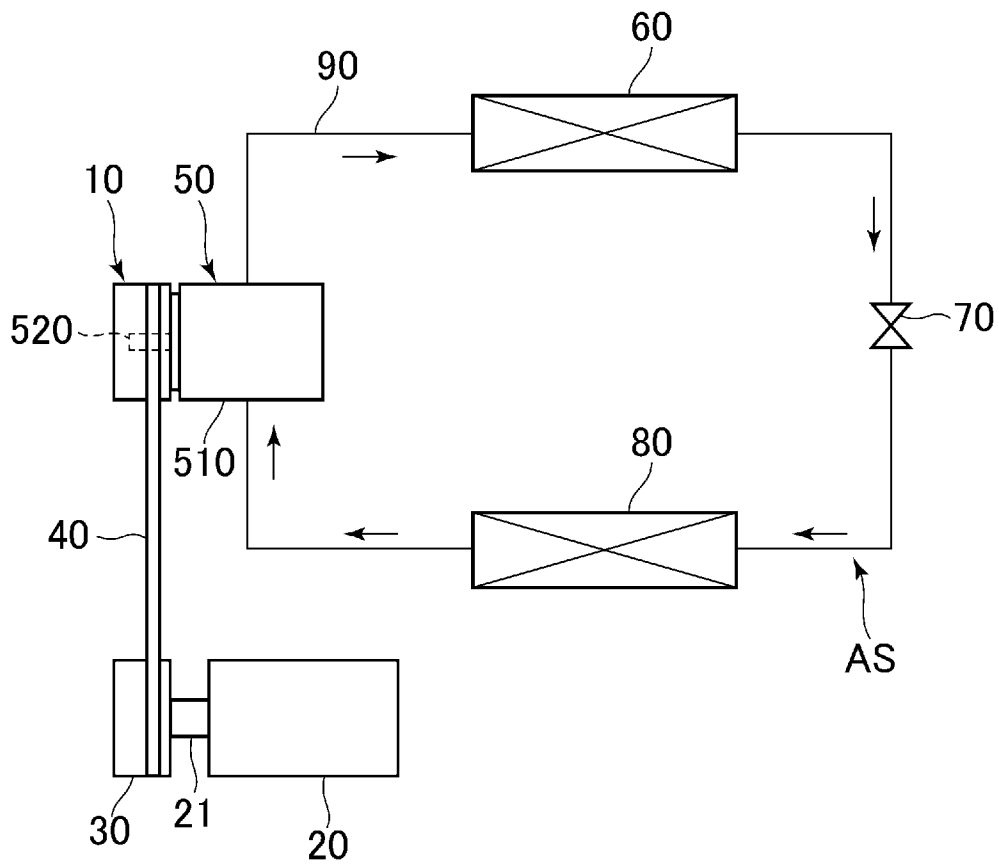
[請求項9] 前記軸力抑制部はゴムにより形成されている、請求項 8 に記載の動力伝達装置。

[請求項10] 前記軸力抑制部（S 3）は、前記回転軸の外周面のうち、前記前記中心軸に沿って前記雄螺子と隣り合っている部分であって、

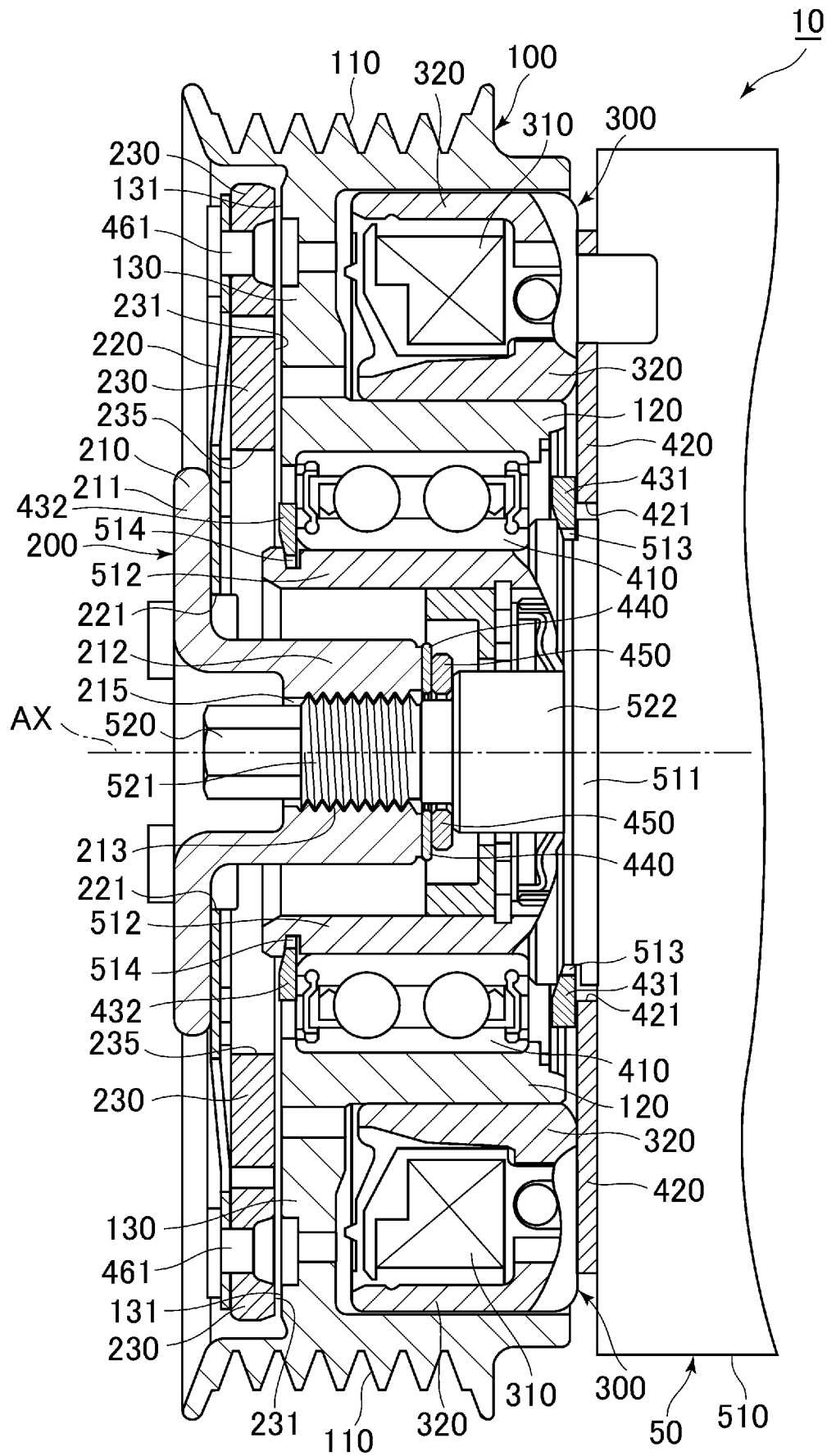
前記雌螺子と前記軸力抑制部との干渉により、前記回転軸に対する前記第 2 回転体の相対的な回転が妨げられる、請求項 1 に記載の動力伝達装置。

[請求項11] 前記軸力抑制部における前記回転軸の外径が、前記雌螺子の内径よりも大きくなっている、請求項 10 に記載の動力伝達装置。

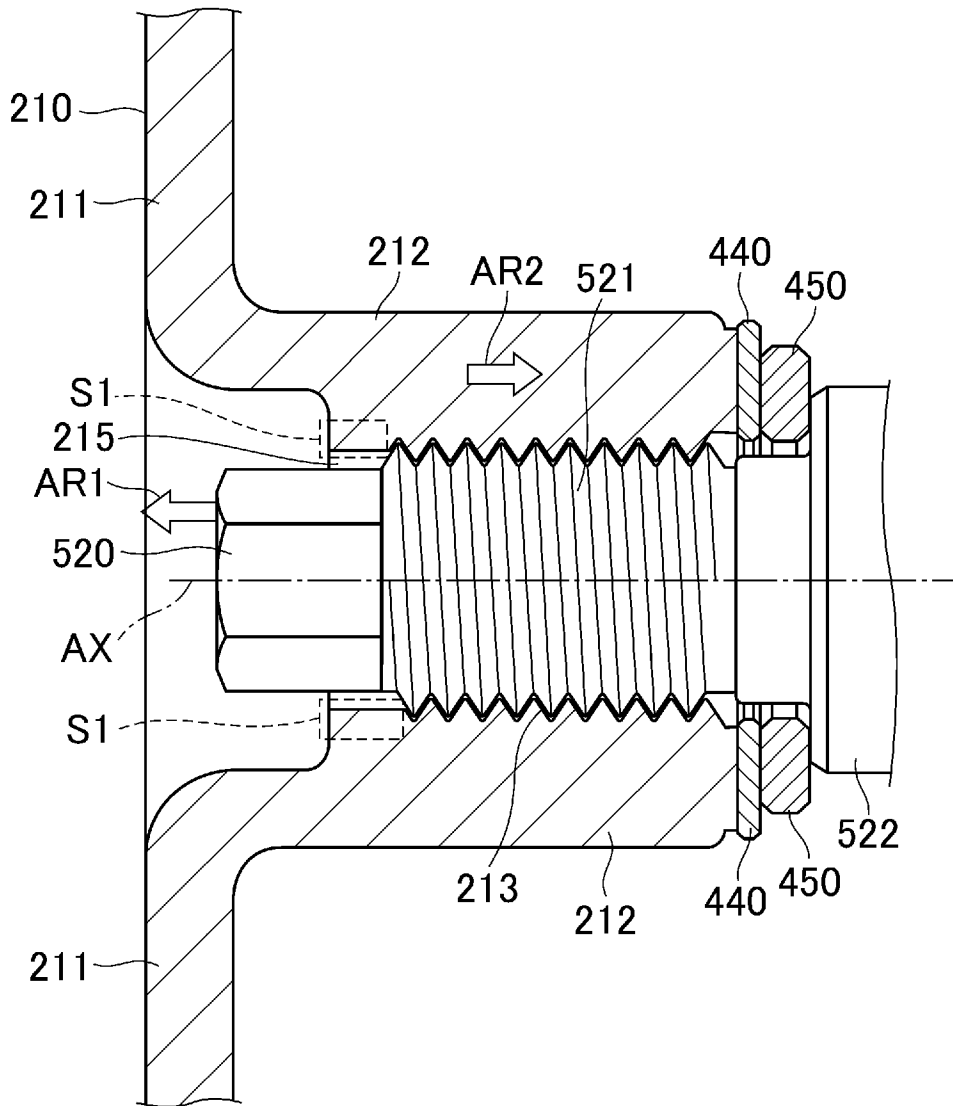
[図1]



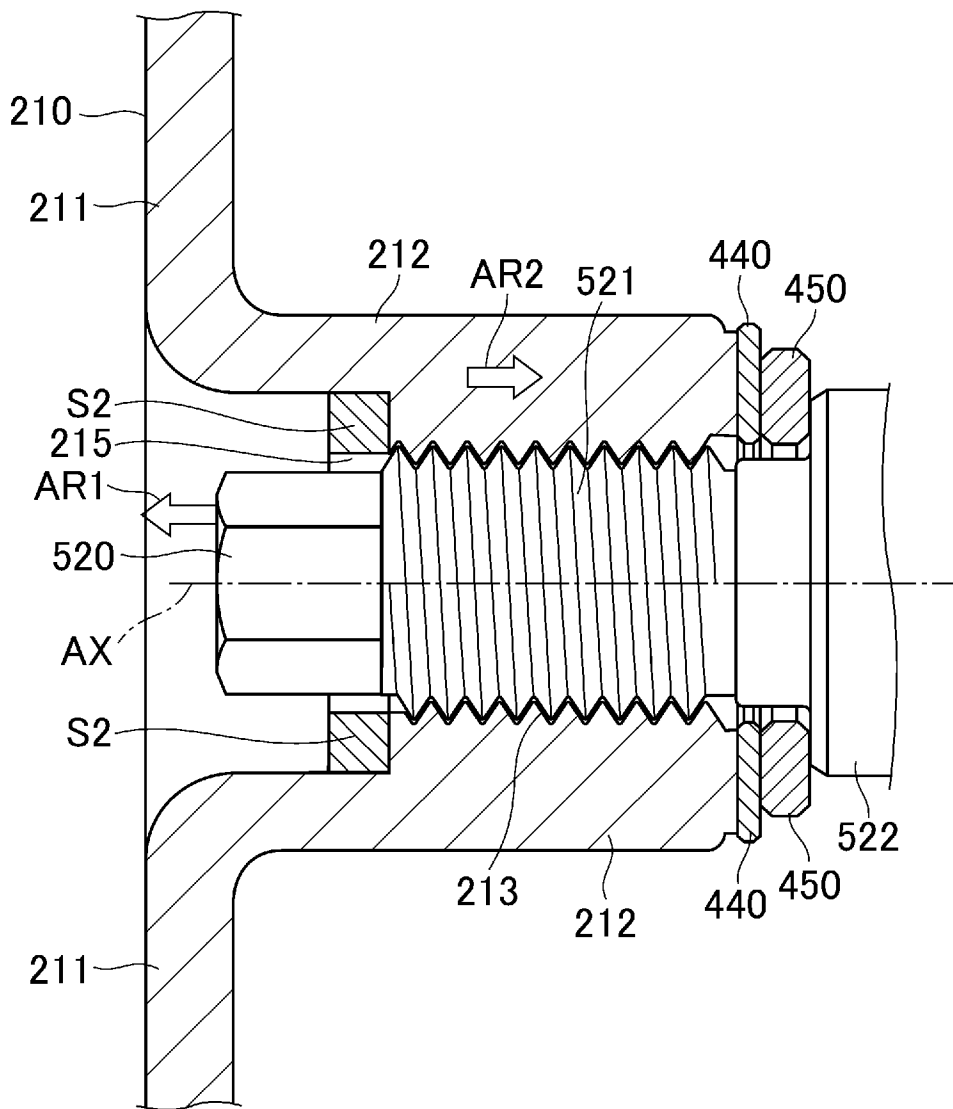
[図2]



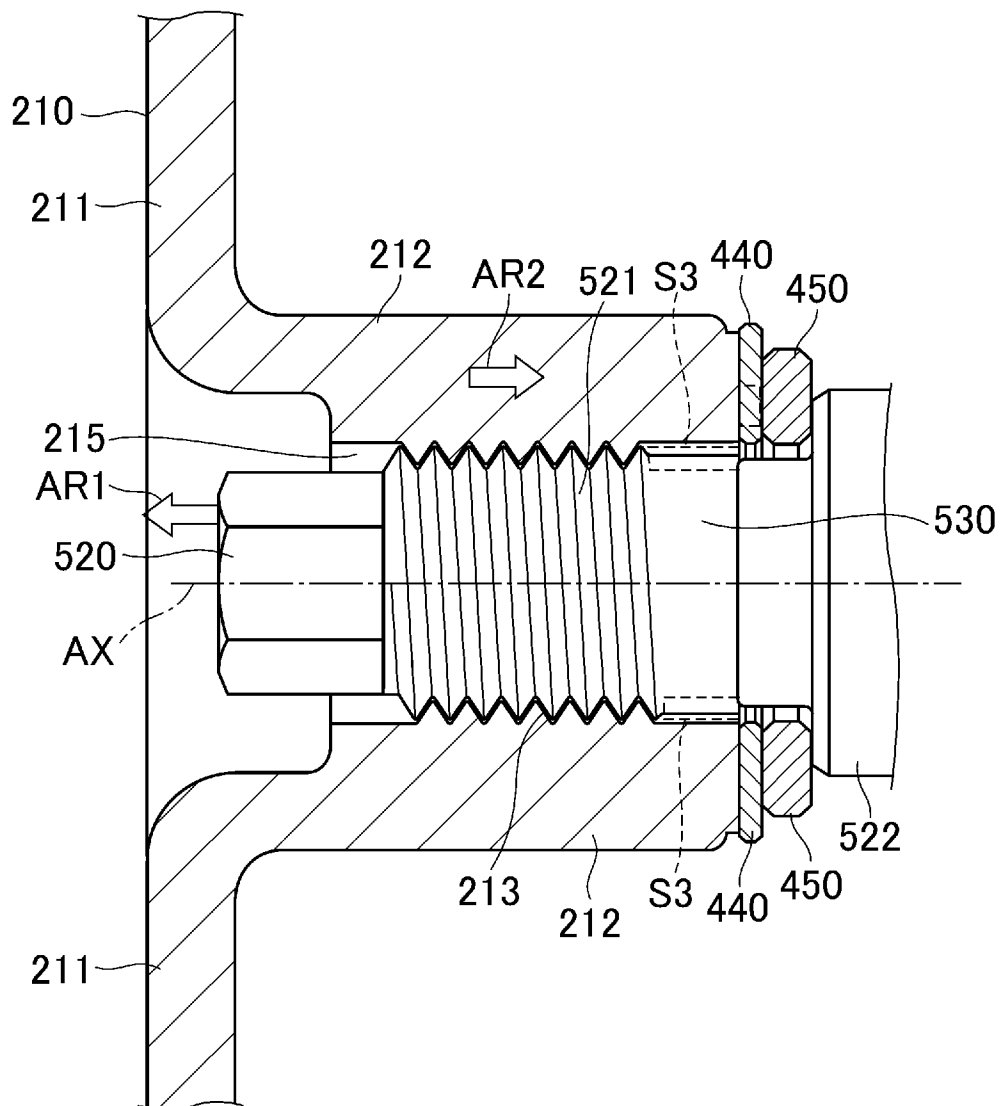
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D1/06(2006.01)i, F16D27/112(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)

F16D1/06, F16D27/112

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2004-340158 A (Denso Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraphs [0026] to [0051]; fig. 1 to 3 & US 2004/0166944 A1 paragraphs [0038] to [0064]; fig. 1 to 3 & DE 102004001993 A1	1-11
A	JP 2005-188547 A (Denso Corp.), 14 July 2005 (14.07.2005), entire text; all drawings & US 2005/0141959 A1 entire text; all drawings & DE 102004061244 A1	1-11

☒ 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
13 June 2017 (13.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

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/JP2017/014022

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 2003-307265 A (Denso Corp.), 31 October 2003 (31.10.2003), entire text; all drawings & US 2003/0194263 A1 entire text; all drawings & US 2005/0239555 A1 & DE 10317116 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16D1/06(2006.01)i, F16D27/112(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. F16D1/06, F16D27/112

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2004-340158 A（株式会社デンソー）2004.12.02, 段落 0026-0051, 図 1-3 & US 2004/0166944 A1 段落 0038-0064, 図 1-3 & DE 102004001993 A1	1-11
A	JP 2005-188547 A（株式会社デンソー）2005.07.14, 全文, 全図 & US 2005/0141959 A1 全文, 全図 & DE 102004061244 A1	1-11

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

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）

前田 浩

3 J

2943

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 2003-307265 A (株式会社デンソー) 2003. 10. 31, 全文, 全図 & US 2003/0194263 A1 全文, 全図 & US 2005/0239555 A1 & DE 10317116 A1	1-11