

(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/018906 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 7/116 (2006.01) *F16H 25/24* (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01) *H02K 7/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069909
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 3 日(03.08.2012)
- (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 2011-170944 2011 年 8 月 4 日(04.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 辰徳 (SHIMIZU, Tatsunori) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 数野 恵介 (KAZUNO, Keisuke)

[JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 中村 直司 (NAKAMURA, Naoji) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 村上 夏雄 (MURAKAMI, Natsuo) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 越川 隆夫 (KOSHIKAWA, Takao); 〒4308691 静岡県浜松市中区板屋町 1 1 1 - 2 浜松アクトタワー 1 9 階 Shizuoka (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, IS, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC LINEAR ACTUATOR

(54) 発明の名称: 電動リニアアクチュエータ

【図1】
(a)

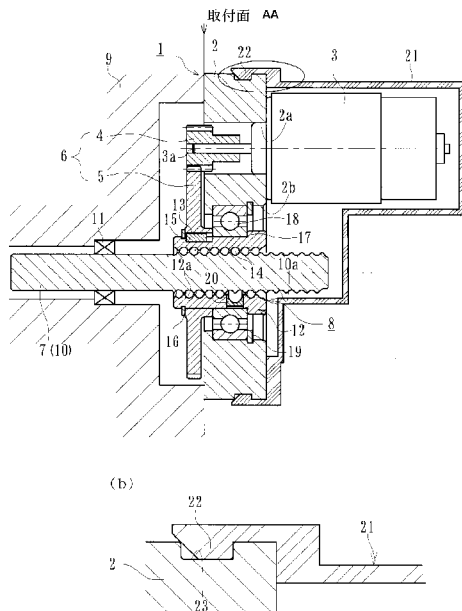


FIG. 1:
AA Attachment surface

(57) Abstract: [Problem] To provide an electric linear actuator having a reduced number of components, a reduced weight through a simplified structure, and a reduced cost through a shorter assembly time. [Solution] A deceleration mechanism (6) and a ball screw mechanism (8) are assembled to a bracket (2) and a cup-shaped cover (21) is detachably attached to the bracket (2). The cover (21) is formed by injection molding a thermoplastic synthetic resin, and has at an opening end part a latch (22) protruding in a radial direction. An annular groove (23) is formed in the bracket and the latch (22) of the cover (21) is caught in the annular groove (23). The cover (21) is attached in an elastically deformed state, and at least the ball screw mechanism (8) is hermetically sealed from the outside.

(57) 要約: 【課題】部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図った電動リニアアクチュエータを提供する。【解決手段】減速機構 6 とボールねじ機構 8 がブラケット 2 に組み付けられ、このブラケット 2 にカップ状のカバー 21 が着脱可能に装着され、このカバー 21 が、熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、開口端部に径方向に突出した係止部 22 を備えると共に、ブラケットに環状溝 23 が形成され、この環状溝 23 にカバー 21 の係止部 22 が係止され、当該カバー 21 が弾性変形した状態で装着され、少なくともボールねじ機構 8 が外部から密封されている。



(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電動リニアアクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、一般産業用の電動機、自動車等の駆動部に使用されるボールねじ機構を備えた電動リニアアクチュエータ、詳しくは、自動車のトランスミッションやパーキングブレーキ等で、電動モータからの回転入力を、ボールねじ機構を介して駆動軸の直線運動に変換する電動リニアアクチュエータに関するものである。

背景技術

[0002] 各種駆動部に使用される電動リニアアクチュエータにおいて、電動モータの回転運動を軸方向の直線運動に変換する機構として、台形ねじあるいはラックアンドピニオン等の歯車機構が一般的に使用されている。これらの変換機構は、滑り接触部を伴うため動力損失が大きく、電動モータの大型化や消費電力の増大を余儀なくされている。そのため、より効率的なアクチュエータとしてボールねじ機構が採用されるようになってきた。

[0003] 従来の電動リニアアクチュエータとしては、例えば、ハウジングに支持された電動モータにより、ボールねじを構成するボールねじ軸を回転駆動自在とし、このボールねじ軸を回転駆動することによってナットに結合された出力部材を軸方向に変位可能としている。ボールねじ機構は、摩擦が非常に低く、出力部材側に作用するスラスト荷重によって簡単にボールねじ軸が回転してしまうので、電動モータが停止時に出力部材を位置保持する必要がある。

[0004] そこで、例えば、電動モータにブレーキ手段を設けたり、あるいは伝達手段としてウォームギアのような低効率なものを設けることがなされているが、その代表的なものとして、図4に示すような電動リニアアクチュエータが知られている。この電動リニアアクチュエータ50は、回転運動を直線運動に変換するボールねじ51を備えたアクチュエータ本体52と、電動モータ

５３の回転運動をアクチュエータ本体５２に伝達する歯車減速機構５４と、歯車減速機構５４を構成する第１歯車５５に係合してアクチュエータ本体５２を位置保持する位置保持機構５６とを備えている。

[0005] ボールねじ５１は、外周面に螺旋状のねじ溝５７ａが形成され、出力軸としてのねじ軸５７と、このねじ軸５７に外嵌され、内周面に螺旋状のねじ溝５８ａが形成されたナット５８と、対向する両ねじ溝５７ａ、５８ａによって形成された転動路に転動自在に収容された多数のボール５９とを備えている。

[0006] アクチュエータ本体５２は、ハウジング６０の内周に、ナット５８が一对の玉軸受６１、６２を介して回転自在に支持されると共に、ねじ軸５７が、ハウジング６０に対して相対回転不能で、かつ軸方向に移動自在に支持されている。そして、ナット５８が歯車減速機構５４を介して回転駆動されることにより、ねじ軸５７が直線運動に変換される。

[0007] 歯車減速機構５４は、電動モータ５３のモータ軸５３ａに固定された小径の平歯車からなる第１歯車５５と、この第１歯車５５に噛合し、ナット５８の外周に一体に形成された大径の平歯車からなる第２歯車６３とから構成されている。

[0008] 位置保持機構５６は、第１歯車５５に対して係脱自在に設けられているロック部材としてのシャフト６４と、このシャフト６４を第１歯車５５に対して係脱する方向に駆動する駆動手段としてのソレノイド６５とを備えている。シャフト６４は棒状をなし、ソレノイド６５によって直線駆動され、その先端部が受部６６に係脱するようになっている。このように、ソレノイド６５を制御することにより、シャフト６４が第１歯車５５に係合して回転が阻止されるので、振動荷重が作用した場合においても、係合面が滑ることなく安定してアクチュエータ本体５２のねじ軸５７を位置保持することができる（例えば、特許文献１参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2009-156416号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 然しながら、こうした従来の電動リニアアクチュエータ50では、その使用箇所によっては、外部から泥水やオイルの浸入や、内部に充填されたグリース飛散防止のため、ボールねじ51等の駆動部品は、ハウジング60に内蔵されている。特に、この種の第1歯車55と第2歯車63の二段以上の歯車で構成された歯車減速機構54を備えた電動リニアアクチュエータ50では、組立性の面から、二分割のハウジング60構造になっている。

[0011] この場合、加工コストアップだけでなく、ハウジング60の締結による部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジング60の質量アップ等の課題がある。

[0012] 本発明は、こうした従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図った電動リニアアクチュエータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項1に記載の発明は、円板状のブラケットと、このブラケットに取り付けられた電動モータと、この電動モータの回転力をモータ軸を介して伝達する減速機構と、この減速機構を介して前記電動モータの回転運動を駆動軸の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構とを備え、このボールねじ機構が、前記ブラケットに装着された支持軸受を介して回転可能に、かつ軸方向移動不可に支持され、内周に螺旋状のねじ溝が形成されたナットと、このナットに多数のボールを介して内挿され、前記駆動軸と同軸状に一体化されて外周に前記ナットのねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝が形成され、前記ブラケットに対して回転不可に、かつ軸方向移動可能に支持されたねじ軸とで構成された電動リニアアクチュエータにおいて、前記減速機構とボールねじ機構が前記ブラケットに組み付けられると共に、このブラケットにカップ状のカバーが着脱可能に装着され、前記

ボールねじ機構が当該カバーによって外部から密封されている。

[0014] このように、円板状のブラケットと、このブラケットに取り付けられた電動モータと、この電動モータの回転力をモータ軸を介して伝達する減速機構と、この減速機構を介して前記電動モータの回転運動を駆動軸の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構とを備え、このボールねじ機構が、ブラケットに装着された支持軸受を介して回転可能に、かつ軸方向移動不可に支持され、内周に螺旋状のねじ溝が形成されたナットと、このナットに多数のボールを介して内挿され、駆動軸と同軸状に一体化されて外周にナットのねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝が形成され、ブラケットに対して回転不可に、かつ軸方向移動可能に支持されたねじ軸とで構成された電動リニアアクチュエータにおいて、減速機構とボールねじ機構がブラケットに組み付けられると共に、このブラケットにカップ状のカバーが着脱可能に装着され、ボールねじ機構が当該カバーによって外部から密封されているので、ボールねじ機構の内部に充填されたグリースの外部への漏洩と、外部から泥水やオイル等が浸入するのを確実に防止することができ、駆動部品が二分割されたハウジングに装着されている従来に比べ、ハウジングの締結による部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジングの質量アップを抑えることができ、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図った電動リニアアクチュエータを提供することができる。

[0015] また、請求項 2 に記載の発明のように、前記電動モータが前記カバーによって外部から密封されていても良い。

[0016] 好ましくは、請求項 3 に記載の発明のように、前記カバーが、熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、開口端部に径方向に突出した係止部を備えると共に、前記ブラケットに環状溝が形成され、この環状溝に前記カバーの係止部が係止され、当該カバーが弾性変形した状態で装着されていれば、カバーをワンタッチでブラケットに装着することができ、部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジングの質量アップを

抑えることができ、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図ることができる。

[0017] また、請求項４に記載の発明のように、前記係止部が、周方向に少なくとも３個形成されていれば、所望の引抜耐力を確保することができ、カバーの着脱性が向上する。

[0018] また、請求項５に記載の発明のように、前記ブラケットが、前記減速機構を構成する入力歯車を収容する第１の取付穴と、前記ボールねじ機構を構成するナットを収容する第２の取付穴を備え、この第２の取付穴に前記支持軸受が装着されていれば、軽量・コンパクト化を図ることができる。

[0019] また、請求項６に記載の発明のように、前記ブラケットの両端面が平坦に形成され、一方の端面が相手取付部品の取付面となり、密着した状態で接合されると共に、他方の端面に前記カバーが装着されていれば、構造が簡素になって軽量化を図ることができる。

[0020] また、請求項７に記載の発明のように、前記ブラケットがアルミ合金で形成されていれば、軽量化を図ることができる。

[0021] また、請求項８に記載の発明のように、前記電動モータとボールねじ機構の組立挿入方向が同じ方向に設定されていれば、組立作業を簡便化することができ、組立作業性を向上させることができる。

[0022] また、請求項９に記載の発明のように、前記ナットの外周にキーを介して前記減速機構を構成する出力歯車が一体に固定されると共に、前記ナットの一端部にフランジが形成され、このフランジと前記出力歯車によって前記支持軸受が挟持された状態で外嵌固定されていれば、ナットを単一の支持軸受によってブラケットに対して、回転自在に、かつ軸方向移動不可に安定して支承することができる。

[0023] 好ましくは、請求項１０に記載の発明のように、前記ナットのフランジの位置が前記入力歯車と電動モータのサブアッシーと同じ方向に設定されていれば、電動モータとボールねじ機構の組立挿入方向を同じ方向にすることができ、組立作業を簡便化することができる。

[0024] また、請求項 1 1 に記載の発明のように、前記支持軸受が 4 点接触玉軸受で構成されていれば、軸方向のガタを可及的に規制することができる。

発明の効果

[0025] 本発明に係る電動リニアアクチュエータは、円板状のブラケットと、このブラケットに取り付けられた電動モータと、この電動モータの回転力をモータ軸を介して伝達する減速機構と、この減速機構を介して前記電動モータの回転運動を駆動軸の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構とを備え、このボールねじ機構が、前記ブラケットに装着された支持軸受を介して回転可能に、かつ軸方向移動不可に支持され、内周に螺旋状のねじ溝が形成されたナットと、このナットに多数のボールを介して内挿され、前記駆動軸と同軸状に一体化されて外周に前記ナットのねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝が形成され、前記ブラケットに対して回転不可に、かつ軸方向移動可能に支持されたねじ軸とで構成された電動リニアアクチュエータにおいて、前記減速機構とボールねじ機構が前記ブラケットに組み付けられると共に、このブラケットにカップ状のカバーが着脱可能に装着され、前記ボールねじ機構が当該カバーによって外部から密封されているので、ボールねじ機構の内部に充填されたグリースの外部への漏洩と、外部から泥水やオイル等が浸入するのを確実に防止することができ、駆動部品が二分割されたハウジングに装着されている従来に比べ、ハウジングの締結による部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジングの質量アップを抑えることができ、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図った電動リニアアクチュエータを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] (a) は、本発明に係る電動リニアアクチュエータの第 1 の実施形態を示す縦断面図、(b) は、(a) の樹脂カバーの装着部を示す要部拡大図である。

[図2] 図 1 のボールねじ機構を示す縦断面図である。

[図3] (a) は、本発明に係る電動リニアアクチュエータの第 2 の実施形態を

示す縦断面図、（b）は、（a）の樹脂カバーの装着部を示す要部拡大図である。

[図4]従来の電動リニアアクチュエータを示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] アルミ合金製の円板状のブラケットと、このブラケットに取り付けられた電動モータと、この電動モータの回転力をモータ軸を介して伝達する減速機構と、この減速機構を介して前記電動モータの回転運動を駆動軸の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構とを備え、このボールねじ機構が、前記ブラケットに装着された支持軸受を介して回転可能に、かつ軸方向移動不可に支持され、内周に螺旋状のねじ溝が形成されたナットと、このナットに多数のボールを介して内挿され、前記駆動軸と同軸状に一体化されて外周に前記ナットのねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝が形成され、前記ブラケットに対して回転不可に、かつ軸方向移動可能に支持されたねじ軸とで構成された電動リニアアクチュエータにおいて、前記減速機構とボールねじ機構が前記ブラケットに組み付けられ、このブラケットにカップ状のカバーが着脱可能に装着され、このカバーが、熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、開口端部に径方向に突出した係止部を備えると共に、前記ブラケットに環状溝が形成され、この環状溝に前記カバーの係止部が係止され、当該カバーが弾性変形した状態で装着され、少なくとも前記ボールねじ機構が外部から密封されている。

実施例 1

[0028] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1（a）は、本発明に係る電動リニアアクチュエータの第1の実施形態を示す縦断面図、（b）は、（a）の樹脂カバーの装着部を示す要部拡大図、図2は、図1のボールねじ機構を示す縦断面図である。

[0029] この電動リニアアクチュエータ1は、図1（a）に示すように、A6063TEやADC12等のアルミ合金からなるブラケット2と、このブラケット2に取り付けられた電動モータ3と、この電動モータ3のモータ軸3aに

取付けられた入力歯車 4 と、この入力歯車 4 に噛合する出力歯車 5 とからなる減速機構 6 と、この減速機構 6 を介して電動モータ 3 の回転運動を駆動軸 7 の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構 8 を備えている。

[0030] ブラケット 2 は円板状に形成され、入力歯車 4 を収容する第 1 の取付穴 2 a と、ボールねじ機構 8 を構成するナット 1 2 を収容する第 2 の取付穴 2 b を備えている。第 1 の取付穴 2 a には電動モータ 3 が取り付けられると共に、第 2 の取付穴 2 b には、ナット 1 2 を回転自在に支承する支持軸受 1 8 が装着されている。ブラケット 2 の両端面は平坦に形成され、一方の端面は相手取付部品 9 の取付面となり、密着した状態で接合されている。

[0031] 電動モータ 3 のモータ軸 3 a は、その端部に平歯車からなる入力歯車 4 が圧入により相対回転不能に取り付けられ、平歯車からなる出力歯車 5 に噛合している。この出力歯車 5 は、後述するボールねじ機構 8 を構成するナット 1 2 にキー 1 3 を介して一体に固定されている。

[0032] 駆動軸 7 は、ボールねじ機構 8 を構成するねじ軸 1 0 と一体に構成され、相手取付部品 9 に装着されたオイルシール 1 1 により、回転不可に、かつ軸方向移動可能に支持されている。電動モータ 3 の回転トルクは、入力歯車 4 から出力歯車 5 によって減速されてナット 1 2 に伝達され、ボールねじ機構 8 によって駆動軸 7 の直線運動に変換される。

[0033] ボールねじ機構 8 は、図 2 に拡大して示すように、ねじ軸 1 0 と、このねじ軸 1 0 にボール 1 4 を介して外挿されたナット 1 2 とを備えている。ねじ軸 1 0 は、外周に螺旋状のねじ溝 1 0 a が形成されている。一方、ナット 1 2 は、ねじ軸 1 0 に外挿されると共に、内周にねじ軸 1 0 のねじ溝 1 0 a に対応する螺旋状のねじ溝 1 2 a が形成されている。そして、これらねじ溝 1 0 a、1 2 a との間に多数のボール 1 4 が転動自在に収容されている。ナット 1 2 は、外周にキー溝 1 5 が形成され、このキー溝 1 5 に係止されたキー 1 3 を介して出力歯車 5 が一体に固定されると共に、止め輪 1 6 によって軸方向に位置決めされている。

[0034] また、ナット 1 2 の一端部にはフランジ 1 7 が形成され、このフランジ 1

7と出力歯車5によって挟持された状態で支持軸受18が外嵌固定されている。支持軸受18は、ブラケット2の第2の取付穴2bに装着され、止め輪19によって軸方向に位置決め固定されている。この支持軸受18を介して、ナット12がブラケット2に対して、回転自在に、かつ軸方向移動不可に支承されている（図1（a）参照）。支持軸受18は、密封型の深溝玉軸受でも良いが、ここでは、軸方向のガタを可及的に規制することができる4点接触玉軸受が好ましい。20は、ナット12のねじ溝12aを連結して循環部材を構成する駒部材で、この駒部材20によって多数のボール14が無限循環することができる。

[0035] 各ねじ溝10a、12aの断面形状は、サーキュラーク形状であってもゴシックアーク形状であっても良いが、ここではボール14との接触角が大きくとれ、アキシアルすきまが小さく設定できるゴシックアーク形状に形成されている。これにより、軸方向荷重に対する剛性が高くなり、かつ振動の発生を抑制することができる。

[0036] ナット12はSCM415やSCM420等の肌焼き鋼からなり、真空浸炭焼入れによってその表面に55～62HRCの範囲に硬化処理が施されている。これにより、熱処理後のスケール除去のためのバフ加工等を省略することができ、低コスト化を図ることができる。一方、ねじ軸10はS55C等の中炭素鋼あるいはSCM415やSCM420等の肌焼き鋼からなり、高周波焼入れ、あるいは浸炭焼入れによってその表面に55～62HRCの範囲に硬化処理が施されている。

[0037] また、本実施形態では、入力歯車4と電動モータ3のサブアッシーとナット12のフランジ17の位置を同じ方向に揃えることにより、電動モータ3とボールねじ機構8の組立挿入方向を同じ方向にし、組立作業を簡便化することができ、組立作業性を向上させることができる。

[0038] ここで、図1（a）に示すように、ボールねじ機構8と電動モータ3等の駆動部品は全てブラケット2に組み付けられていると共に、これら駆動部品は、樹脂カバー21によって密封されている。この樹脂カバー21は、GF

（グラス繊維）等の繊維状強化材が所定量充填された P A（ポリアミド）6 6等の熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、開口端部に内径側に突出した係止部 2 2を備えている。なお、この係止部 2 2は、全周に形成される環状突起に限らず、周方向に少なくとも 3 個形成されていれば良い。これにより、所望の引抜耐力を確保することができると共に、樹脂カバー 2 1の着脱性が向上する。

[0039] 図 1（b）に拡大して示すように、ブラケット 2の外径面には環状溝 2 3が形成され、この環状溝 2 3に樹脂カバー 2 1の係止部 2 2が弾性変形した状態、所謂スナップフィット構造によって装着されている。このように、本実施形態では、駆動部品が円板状のブラケット 2に全て装着されていると共に、このブラケット 2にカップ状の樹脂カバー 2 1が着脱可能に装着され、駆動部品がこの樹脂カバー 2 1によって外部から密封されているため、内部に充填されたグリースの外部への漏洩と、外部から泥水やオイル等が浸入するのを確実に防止することができる。さらに、樹脂カバー 2 1をワンタッチでブラケット 2に装着することができるため、駆動部品が二分割されたハウジングに装着されている従来に比べ、ハウジングの締結による部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジングの質量アップを抑えることができ、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図った電動リニアアクチュエータを提供することができる。

実施例 2

[0040] 図 3（a）は、本発明に係る電動リニアアクチュエータの第 2の実施形態を示す縦断面図、（b）は、（a）の樹脂カバーの装着部を示す要部拡大図である。なお、この実施形態は、前述したものと基本的には、樹脂カバーの構成が異なるだけで、その他前述した実施形態と同一部品同一部位あるいは同様の機能を有する部品や部位には同じ符合を付して詳細な説明を省略する。

[0041] この電動リニアアクチュエータ 2 4は、図 3（a）に示すように、アルミ

合金からなるブラケット 25 と、このブラケット 25 に取り付けられた電動モータ 3 と、この電動モータ 3 のモータ軸 3 a に取付けられた入力歯車 4 と、この入力歯車 4 に噛合する出力歯車 5 からなる減速機構 6 と、この減速機構 6 を介して電動モータの回転運動を駆動軸 7 の軸方向の直線運動に変換するボールねじ機構 8 とを備えている。

[0042] ブラケット 25 は円板状に形成され、入力歯車 4 を収容する第 1 の取付穴 2 a と、ボールねじ機構 8 を構成するナット 12 を収容する第 2 の取付穴 25 a を備えている。この第 2 の取付穴 25 a には、ブラケット 25 に対してナット 12 を回転自在に支承する支持軸受 18 が装着されている。

[0043] ここで、ボールねじ機構 8 と電動モータ 3 等の駆動部品は全てブラケット 25 に組み付けられていると共に、これら駆動部品のうちボールねじ機構 8 が、樹脂カバー 26 によって密封されている。この樹脂カバー 26 は、GF 等の繊維状強化材が所定量充填された PA66 等の熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、開口端部に外径側に突出した環状の係止部 27 を備えている。

[0044] 図 3 (b) に拡大して示すように、ブラケット 25 の第 2 の取付穴 25 a には環状溝 28 が形成され、この環状溝 28 に樹脂カバー 26 の係止部 27 が弾性変形した状態で装着されている。このように、本実施形態では、駆動部品が円板状のブラケット 25 に全て装着されていると共に、ボールねじ機構 8 が樹脂カバー 26 によって外部から密封されているため、内部に充填されたグリースの外部への漏洩と、外部から泥水やオイル等が浸入するのを確実に防止することができる。さらに、樹脂カバー 26 をワンタッチでブラケット 25 に装着することができるため、前述した実施形態と同様、駆動部品が二分割されたハウジングに装着されている従来に比べ、ハウジングの締結による部品点数増加や組立工数増加によるコストアップ、あるいは、ハウジングの質量アップを抑えることができ、部品点数を削減し、簡素な構造による軽量化と共に、組立工数を軽減して低コスト化を図ることができる。

[0045] 以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実

施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明に係る電動リニアアクチュエータは、一般産業用の電動機、自動車等の駆動部に使用され、電動モータからの回転入力を、ボールねじ機構を介して駆動軸の直線運動に変換するボールねじ機構を備えた電動リニアアクチュエータに適用できる。

符号の説明

[0047] 1、24 電動リニアアクチュエータ

2、25 ブラケット

2a 第1の取付穴

2b、25a 第2の取付穴

3 電動モータ

3a モータ軸

4 入力歯車

5 出力歯車

6 減速機構

7 駆動軸

8 ボールねじ機構

9 相手取付部材

10 ねじ軸

10a、12a ねじ溝

11 オイルシール

12 ナット

13 キー

- 14 ボール
- 15 キー溝
- 16、19 止め輪
- 17 フランジ
- 18 支持軸受
- 20 駒部材
- 21、26 樹脂カバー
- 22、27 係止部
- 23、28 環状溝
- 50 電動リニアアクチュエータ
- 51 ボールねじ
- 52 アクチュエータ本体
- 53 電動モータ
- 53a モータ軸
- 54 歯車減速機構
- 55 第1歯車
- 56 位置保持機構
- 57 ねじ軸
- 57a、58a ねじ溝
- 58 ナット
- 59 ボール
- 60 ハウジング
- 61、62 玉軸受
- 63 第2歯車
- 64 シャフト
- 65 ソレノイド
- 66 受部

請求の範囲

- [請求項1] 円板状のブラケットと、
 このブラケットに取り付けられた電動モータと、
 この電動モータの回転力をモータ軸を介して伝達する減速機構と、
 この減速機構を介して前記電動モータの回転運動を駆動軸の軸方向
 の直線運動に変換するボールねじ機構とを備え、
 このボールねじ機構が、前記ブラケットに装着された支持軸受を介
 して回転可能に、かつ軸方向移動不可に支持され、内周に螺旋状のね
 じ溝が形成されたナットと、
 このナットに多数のボールを介して内挿され、前記駆動軸と同軸状
 に一体化されて外周に前記ナットのねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝
 が形成され、前記ブラケットに対して回転不可に、かつ軸方向移動可
 能に支持されたねじ軸とで構成された電動リニアアクチュエータにお
 いて、
 前記減速機構とボールねじ機構が前記ブラケットに組み付けられる
 と共に、このブラケットにカップ状のカバーが着脱可能に装着され、
 前記ボールねじ機構が当該カバーによって外部から密封されているこ
 とを特徴とする電動リニアアクチュエータ。
- [請求項2] 前記電動モータが前記カバーによって外部から密封されている請求
 項1に記載の電動リニアアクチュエータ。
- [請求項3] 前記カバーが、熱可塑性の合成樹脂で射出成形によって形成され、
 開口端部に径方向に突出した係止部を備えると共に、前記ブラケット
 に環状溝が形成され、この環状溝に前記カバーの係止部が係止され、
 当該カバーが弾性変形した状態で装着されている請求項1または2に
 記載の電動リニアアクチュエータ。
- [請求項4] 前記係止部が、周方向に少なくとも3個形成されている請求項3に
 記載の電動リニアアクチュエータ。
- [請求項5] 前記ブラケットが、前記減速機構を構成する入力歯車を収容する第

1の取付穴と、前記ボールねじ機構を構成するナットを収容する第2の取付穴を備え、この第2の取付穴に前記支持軸受が装着されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

[請求項6] 前記ブラケットの両端面が平坦に形成され、一方の端面が相手取付部品の取付面となり、密着した状態で接合されると共に、他方の端面に前記カバーが装着されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

[請求項7] 前記ブラケットがアルミ合金で形成されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

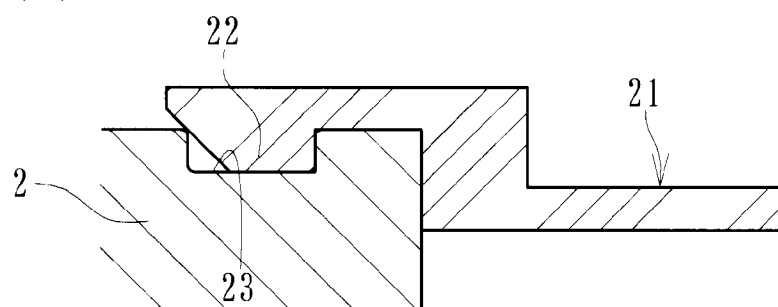
[請求項8] 前記電動モータとボールねじ機構の組立挿入方向が同じ方向に設定されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

[請求項9] 前記ナットの外周にキーを介して前記減速機構を構成する出力歯車と一体に固定されると共に、前記ナットの一端部にフランジが形成され、このフランジと前記出力歯車によって前記支持軸受が挟持された状態で外嵌固定されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

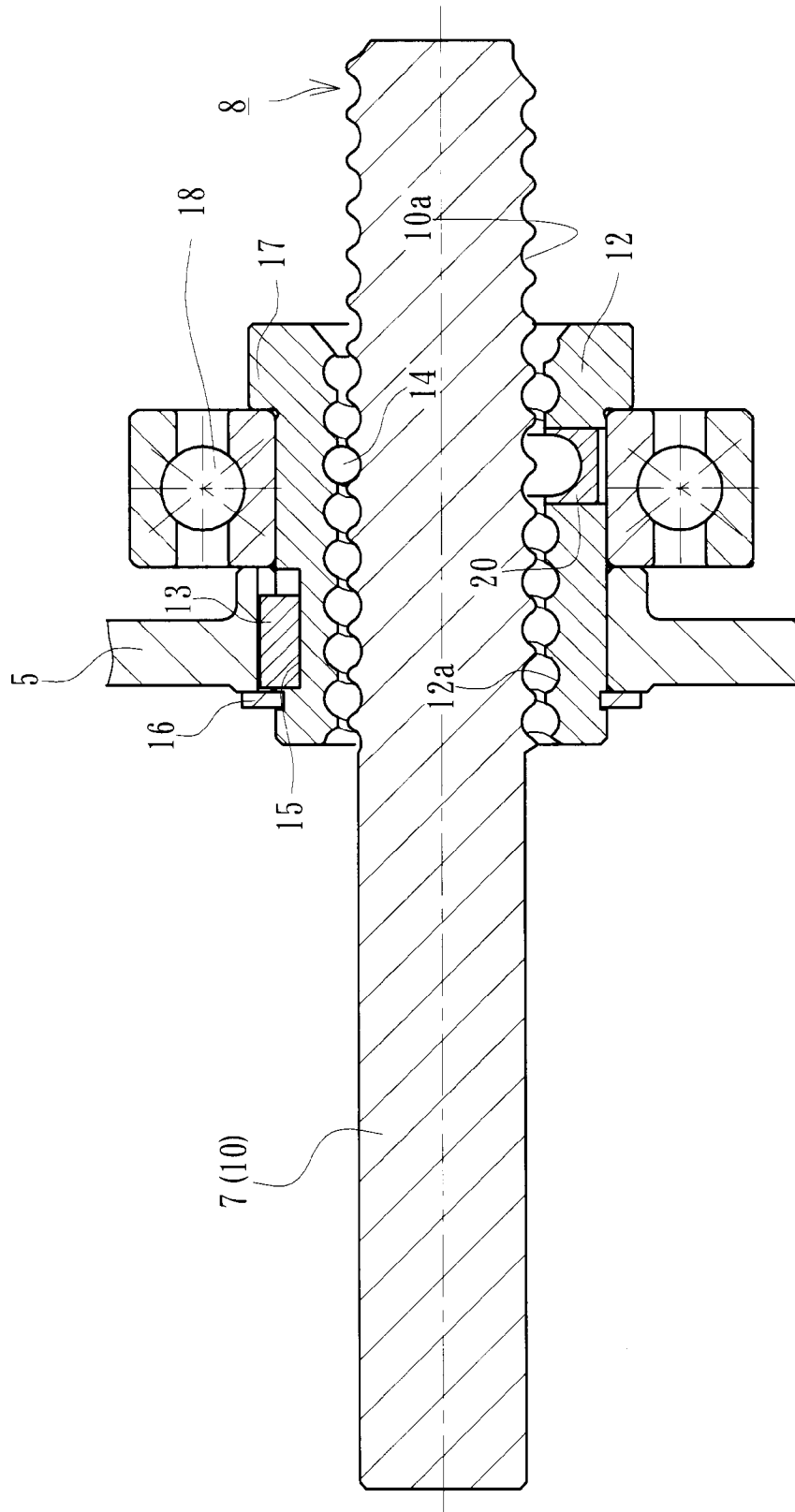
[請求項10] 前記ナットのフランジの位置が前記入力歯車と電動モータのサブアッシーと同じ方向に設定されている請求項9に記載の電動リニアアクチュエータ。

[請求項11] 前記支持軸受が4点接触玉軸受で構成されている請求項1に記載の電動リニアアクチュエータ。

(a)

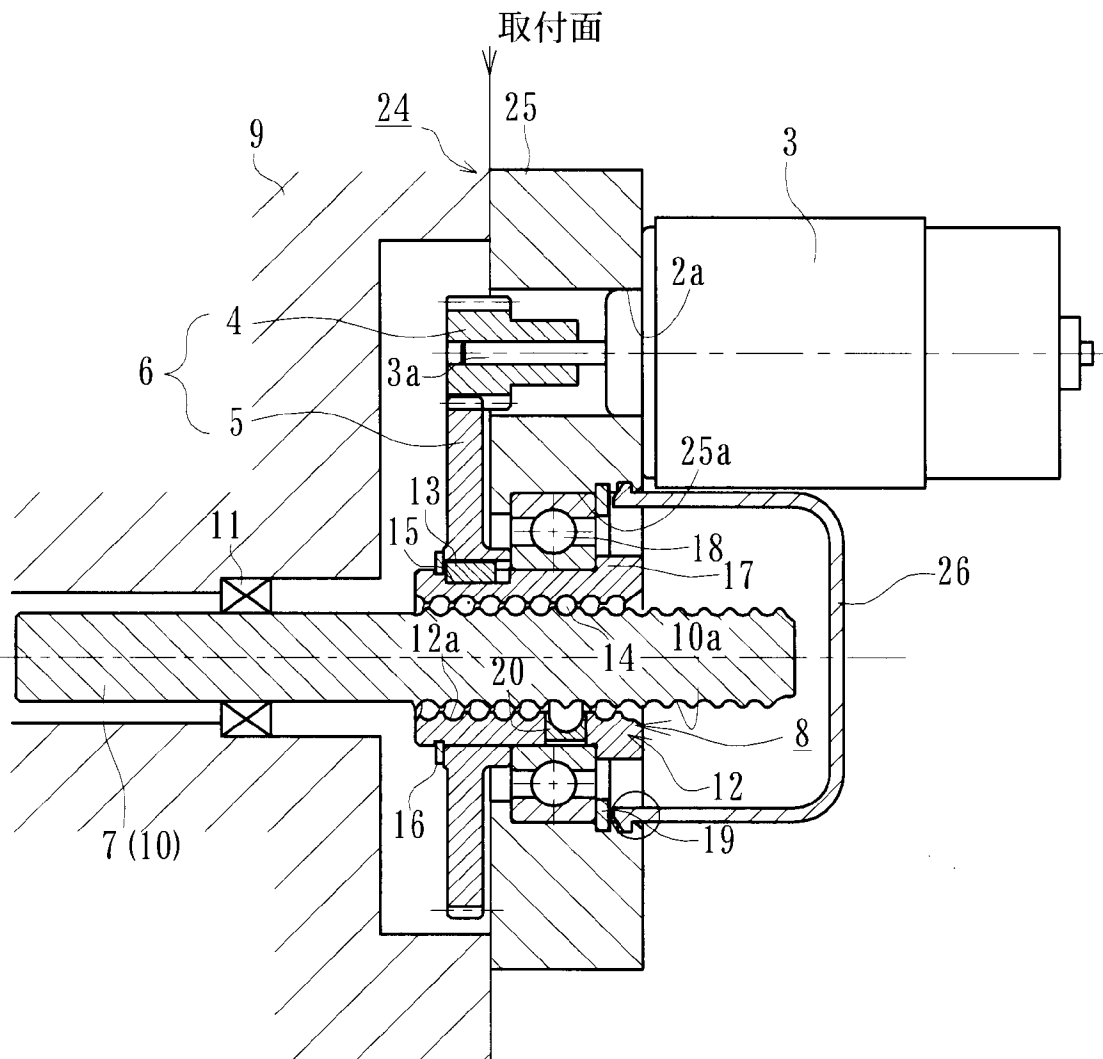


[図2]

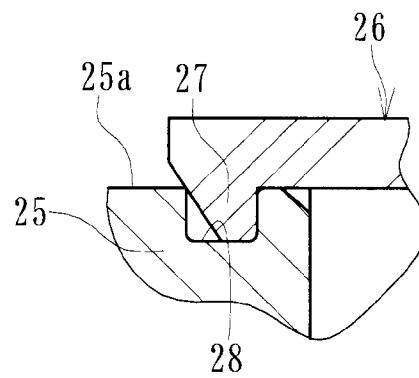


[図3]

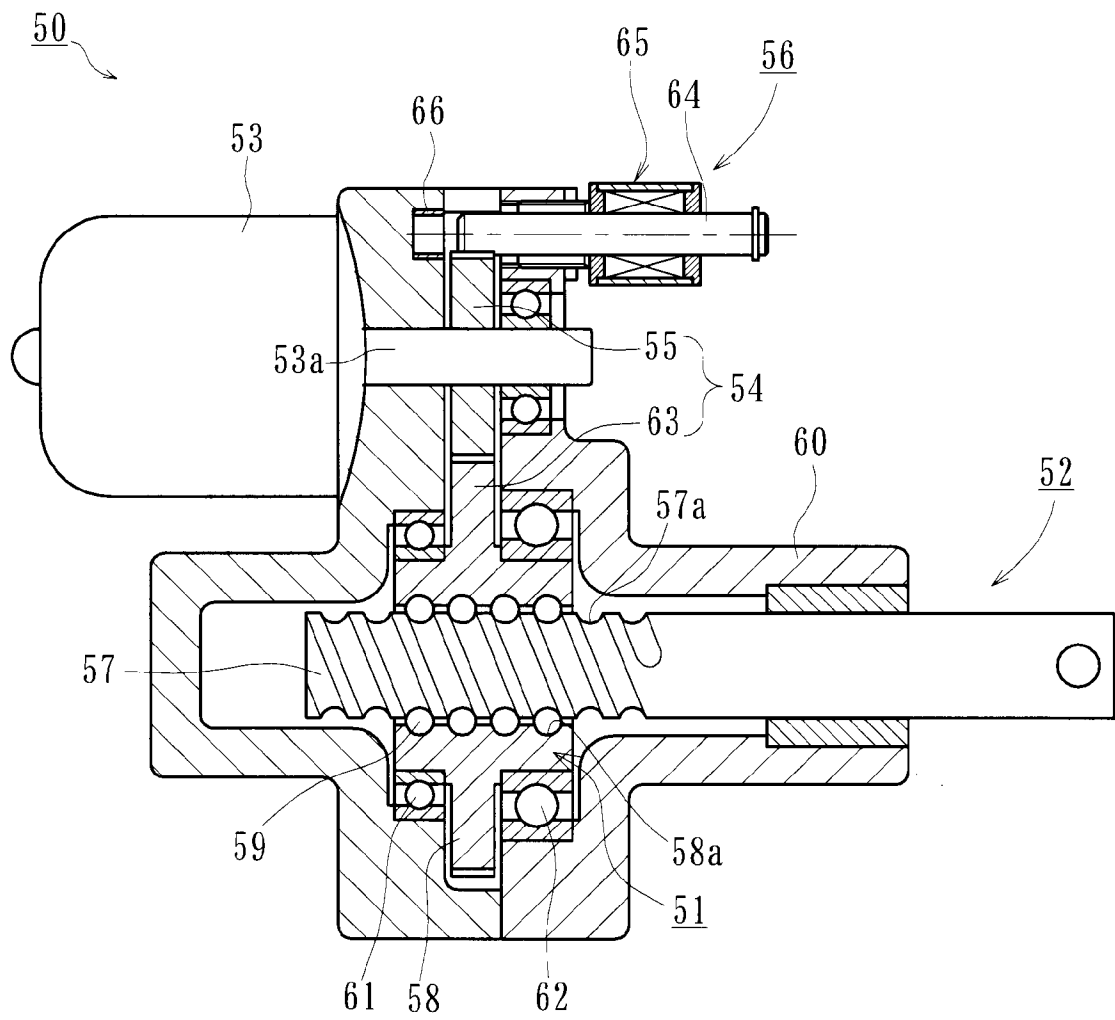
(a)



(b)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K7/116(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, F16H25/24(2006.01)i, H02K7/06(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)

H02K7/116, F16H25/22, F16H25/24, H02K7/06

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2004-28169 A (SMC Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), entire text; all drawings & US 2003/0233896 A1 & DE 10328538 A & FR 2842668 A	1-11
Y	JP 3027795 U (Tac Giken Industries, Inc.), 13 August 1996 (13.08.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 2001-119892 A (Hiwin Mikrosystem Corp.), 27 April 2001 (27.04.2001), entire text; all drawings & DE 10039900 A & TW 443670 U	2-4

☒ 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

"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
19 September, 2012 (19.09.12)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2012 (02.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069909

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-294614 A (Murata Machinery Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	2-4
Y	JP 2002-101604 A (Asmo Co., Ltd.), 05 April 2002 (05.04.2002), entire text; all drawings (Family: none)	3-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K7/116(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, F16H25/24(2006.01)i, H02K7/06(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 (I P C))

Int.Cl. H02K7/116, F16H25/22, F16H25/24, H02K7/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2004-28169 A (SMC株式会社) 2004.01.29, 全文, 全図 & US 2003/0233896 A1 & DE 10328538 A & FR 2842668 A	1-11
Y	JP 3027795 U (株式会社タック技研工業) 1996.08.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2001-119892 A (大銀微系統股▲分▼有限公司) 2001.04.27, 全文, 全図 & DE 10039900 A & TW 443670 U	2-4

☒ 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。

* 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

1 9 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

下原 浩嗣

3 V

9 1 7 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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
Y	JP 2000-294614 A (村田機械株式会社) 2000. 10. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-4
Y	JP 2002-101604 A (アスモ株式会社) 2002. 04. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3-4