(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
2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/107900 A1

(51) 国際特許分類:
*F16C 29/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000165

(22) 国際出願日: 2015 年 1 月 15 日(15.01.2015)

(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 2014-007005 2014 年 1 月 17 日(17.01.2014) JP

(71) 出願人: 日本精工株式会社(**NSK LTD.**) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目６番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 狩野 健司(**KANO, Kenji**); 〒3488506 埼玉県羽生市大沼一丁目１番地 日本精工株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 森 哲也, 外(**MORI, Tetsuya** et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目３番１号 城山トラストタワー３２階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (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, JP, 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.

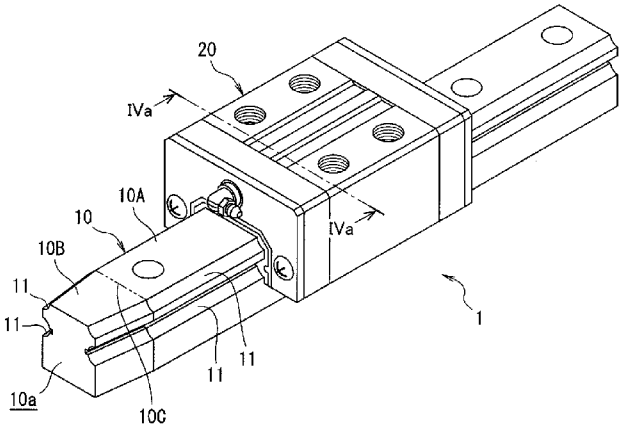
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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**: LINEAR MOTION GUIDING DEVICE

(54) 発明の名称 : 直動案内装置




(57) **Abstract**: Provided is a linear motion guiding device such that a proper length and depth suitable for the use conditions of a tapered portion provided on the end of a guiding rail are defined and such that a decrease in the durability of connecting portions can be reliably suppressed. The linear guidance device (1) is configured so that a guiding rail (10) end becomes gradually smaller in the longitudinal direction so as to form a tapered portion (10B). The tapered portion (10B) length (L) is no less than 0.5 times and no more than 1.5 times the diameter (r) of a rolling body (30). The tapered portion (10B) depth (t), a connection level difference (A) in the width direction between one guidance rail (10) and another guidance rail (10), the amount of elastic deformation of the rolling body (B), and the contact angle (α) of the rolling body (30) with respect to a raceway face (11) satisfy "$t \geq A+(B/\cos\alpha)$."

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/107900 A1

案内レールの端部に設けられたテーパー部の使用条件に適した適正な長さと深さとが規定され、接続部の耐久性の低下を確実に抑制できる直動案内装置を提供する。そのために、直動案内装置（１）は、案内レール（１０）の端部が長手方向に徐々に縮小されてテーパー部（１０Ｂ）を構成し、テーパー部（１０Ｂ）の長さＬが、転動体（３０）の直径ｒの０．５倍以上、１．５倍以下であり、テーパー部（１０Ｂ）の深さｔと、一の案内レール（１０）と他の案内レール（１０）との幅方向の接続段差量Ａと、転動体弾性変形量Ｂと、軌道面（１１）に対する転動体（３０）の接触角αとが「ｔ≧Ａ＋（Ｂ／ｃｏｓα）」を満たす。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 直動案内装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、直動案内装置に関し、特に、端部をテーパー形状にした案内レールを有する直動案内装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来より、工作機械等で使用されている直動案内装置の案内レールを繋いで使用する場合、それぞれの端面同士が接続されて構成される接続部の接続精度が低いと、上記接続部で幅方向にずれる段差が発生することがあった。このような段差が生じると、スライダが接続部を通過するときに作動不良が生じたり、ボールが損傷することに起因して直動案内装置としての耐久性が低下することがあった。

そのため、従来は、ハンドグラインダを用いて手作業により転動体の軌道面の端部に面取りを形成することが行なわれていた。

[0003] しかし、手作業によって転動体の軌道面の端部に面取りを形成したのでは、加工工数が多くなるとともに、滑らかな傾斜部を形成することが困難である。したがって、スライダが案内レールの接続部を通過するときに生じる上記問題を解決することは困難であった。

また、転動体の軌道面の端部に面取りが形成された案内レールを有する従来の直動案内装置においては、転動体が面取りに部分に衝突すると、転動体に圧痕が生じ、スライダが案内レールを走行している間に、転動体に剥離が発生する可能性がある。また、案内レールの面取り部分に転動体が衝突するたびにその面取り部分が欠損する可能性がある。さらには、転動体が面取りに部分に衝突することにより、繋がれている案内レール同士の位置ズレが生じる可能性がある。

[0004] そこで、上記接続部の耐久性の低下を防止することを目的として、接続部に傾斜を設けた技術が特許文献１及び特許文献２に開示されている。

特許文献１に開示された発明は、軌道レールの接続部に設けたスリットから楔部材を除去し、軌道レールの端部の弾性変形を除去することにより、軌道レールの端部の転動体の軌道面をなだらかに傾斜させた転動体の軌道面に形成する技術である。

一方、特許文献２に開示された発明は、円弧レールの接続部にクラウニングを設ける技術である。このクラウニングの長さはスライダの長さの１／２に規定され、クラウニングの深さは静定格荷重負荷時のボール変形量に設定される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特公平５－３２６１０号公報

特許文献2：特許第４２５９８５７号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１に開示された技術においても、生産現場等で案内レールを取付け、レール端面を互いに突き当てる際、レールの突合わせ面の平面度及び真直度とレール突合せ面の寸法公差などによって段差が生じることがあった。

また、ボルトによって案内レールを基台等に取り付けるとき、ボルト通し穴の設置位置の精度によって、案内レールの端面がずれるため、段差が生じることがあった。

一方、特許文献２に開示された実施例でも、転動体が損傷防止のための傾斜部深さとして１～５０μｍを例として挙げているが、接続部における幅方向のずれや荷重条件によっては、傾斜部の深さが過剰であったり、不足する可能性もあり、耐久性の低下を防止する効果に懸念があった。

そこで、本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的は、端部にテーパー部が設けられた案内レールの耐久性の低下を確実に抑制でき

る直動案内装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するための直動案内装置のある態様は、案内レールと、スライダと、複数の転動体とを有し、

上記案内レール及び上記スライダは、互いに対向する位置に、上記転動体の転動通路を形成する軌道面をそれぞれ有し、

上記軌道面は、上記案内レールの長手方向に延び、

上記転動体は、上記転動通路に配置され、

上記転動体を介して上記案内レールに対して上記スライダが移動する直動案内装置において、

上記案内レールの端部は、上記長手方向に徐々に幅方向の寸法が縮小されてテーパー部を構成し、

上記テーパー部の長さＬが、上記転動体の直径ｒの０．５倍以上、１．５倍以下であり、

上記テーパー部の深さｔと、一の案内レールと他の案内レールとの幅方向の段差量Ａと、転動体弾性変形量Ｂと、上記軌道面に対する上記転動体の接触角αとが下記（１）を満たす。

[0008] [数1]

$$t \geqq A + \frac{B}{\cos\alpha} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

[0009] ここで、上記直動案内装置においては、上記案内レールの幅寸法をＳ（ｍｍ）、ラジアル方向の外部荷重をＦ（Ｎ）、動定格荷重をＣ（Ｎ）とし、上記転動体がボールのとき、上記転動体弾性変形量Ｂ（ｍｍ）が、下記（２）で表されてもよい。

[0010] [数2]

$$B = 0.001 \times \left\{ 2S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.35S \right\} \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

[0011] また、上記直動案内装置においては、上記案内レールの幅寸法をＳ（ｍｍ）、ラジアル方向の外部荷重をＦ（Ｎ）、動定格荷重をＣ（Ｎ）とし、上記

転動体がころのとき、上記転動体弾性変形量Ｂ（ｍｍ）が、下記（４）で表されてもよい。

[0012] [数3]

$$B = 0.001 \times \left\{ 0.55S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.06S \right\} \cdots\cdots (4)$$

## 発明の効果

[0013] 本発明の一態様によれば、端部にテーパー部が設けられた案内レールの耐久性の低下を確実に抑制できる直動案内装置を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0014] [図1]直動案内装置のある実施形態における構成を示す斜視図である。

[図2]直動案内装置のある実施形態における案内レールの構成を示す平面図である。

[図3]（ａ）～（ｄ）は、直動案内装置のある実施形態においてテーパー部の長さと転動体との関係を示す平面図である。

[図4]（ａ）は図１のＩＶａ－ＩＶａ線に沿う断面図、（ｂ），（ｃ）は転動体のエッジに対する挙動を示す側面図である。

[図5]接続された案内レールの位置がずれたときの構成を示す平面図である。

## 発明を実施するための形態

[0015] 以下の詳細な説明では、本発明の実施形態の完全な理解を提供するように多くの特定の細部について記載される。しかしながら、かかる特定の細部がなくても１つ以上の実施態様が実施できることは明らかであろう。他にも、図面を簡潔にするために、周知の構造及び装置が略図で示されている。

以下、直動案内装置の実施形態について図面を参照して説明する。

図１は、直動案内装置のある実施形態における構成を示す斜視図である。また、図２は、直動案内装置のある実施形態における案内レールの構成を示す平面図である。また、図３（ａ）～（ｄ）は、直動案内装置のある実施形態においてテーパー部の長さと転動体との関係を示す平面図である。また、図４（ａ）は図１のＩＶａ－ＩＶａ線に沿う断面図、図４（ｂ），（ｃ）は

転動体のエッジに対する挙動を示す側面図である。

[0016] ＜直動案内装置の構成＞

図１に示すように、本実施形態の直動案内装置１は、案内レール１０と、案内レール１０を跨いで組み付けられたスライダ２０とを備えている。案内レール１０の両側面には、案内レール１０の長手方向に延びる２条の軌道面１１，１１が形成されている。スライダ２０は、Ｕ字形の断面形状をなし、その開口側に配置された案内レール１０にスライダ２０が跨る態様で位置している。

また、図４（ａ）に示すように、スライダ２０の内側面には、軌道面１１に対向する軌道面２１，２１を有しており、軌道面１１と軌道面２１とによって転動路が形成されている。この転動路は、図示しない転動体戻し路及び方向転換路に連通して無限軌道を形成し、転動路内に複数の転動体３０が装填されている。これら複数の転動体３０は、案内レール１０に対するスライダ２０の相対移動に伴って転動路内を転動しながら無限循環する。

[0017] ＜テーパー部＞

図１に示すように、本実施形態の直動案内装置１の案内レール１０は、本体部１０Ａと、その本体部１０Ａの端部に設けられ、長手方向に沿って幅方向の寸法が縮小してなるテーパー部１０Ｂとを有する。ここで、上記「幅方向」とは、長手方向及び高さ方向（案内レール１０を基準としてスライダ２０及び基台（図示せず）が設置されている方向）に直交する方向を指す。また、本体部１０Ａは、長手方向に直交する面における断面形状がほぼ同一の部分である。また、本体部１０Ａとテーパー部１０Ｂとの境界部分をエッジ部１０Ｃとする。

本実施形態の直動案内装置１は、図２に示すように、本体部１０Ａの端部にテーパー部１０Ｂが設けられた案内レール１０の端面（テーパー部１０Ｂの端面でもある）１０ａ同士を突き合わせて接続して運用される。

[0018] ［テーパー部の長さＬ］

テーパー部１０Ｂの長さ（テーパー部１０Ｂの長手方向の寸法）Ｌは、転

動体３０の直径ｒの０．５倍以上、１．５倍以下である。ここで、図３（ａ）～（ｄ）を参照して、テーパー部の長さと転動体との関係について説明する。なお、転動体としては、「ボール」や「ころ（ローラ）」が挙げられ、これらのうち、「ころ（ローラ）」である場合の直径ｒは、その（回転）軸を中心とした円形の面の直径を指す。

まず、長さＬが、直径ｒの０．５倍の場合は、図３（ａ）に示すように、転動体３０がテーパー部１０Ｂにて減速されるため、本体部１０Ａとテーパー部１０Ｂとの境界であるエッジ部１０Ｃに強く当たることはない。よって、転動体３０に傷がつかない。

[0019] 次に、長さＬが、直径ｒの１．５倍の場合は、図３（ｂ）に示すように、テーパー部１０Ｂ，１０Ｂに転動体３０が３個のみ存在するため、転動体３０が転動路内で詰まることがない。

次に、長さＬが、直径ｒの０．５倍未満の場合は、図３（ｃ）に示すように、転動体３０がエッジ１０Ｃに強く当たり、転動体３０に傷がつくことがある。

次に、長さＬが、直径ｒの１．５倍超の場合は、図３（ｄ）に示すように、転動体３０がテーパー部１０Ｂを駆け上がる際に減速する。そのため、転動体３０が転動路内で詰まり、スライダ２０が走行しないおそれがある。

[0020] ［テーパー部の深さｔ］

テーパー部１０Ｂの深さ（エッジ部１０Ｃから端面１０ａまでの一方の側面における幅方向に減少した寸法）ｔは、下記（１）を満たす。ここで、下記（１）において、Ａは一の案内レールと他の案内レールとの幅方向の接続部段差量（ｍｍ）であり、Ｂは転動体弾性変形量（ｍｍ）である。接触角αは４５°～５０°が好ましい。

[0021] [数4]

$$t \geqq A + \frac{B}{\cos\alpha} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

[0022] ［接続部段差量Ａ］

接続部段差量Ａ（ｍｍ）は、図５に示すように、２つの案内レール１０，

１０の端面１０ａ，１０ａを互いに突き当てたときの幅方向に生じる段差の寸法を指す。この段差は、例えば、案内レール１０を基台（図示せず）にボルトで固定するためのボルト通し穴１２の位置の精度、案内レール１０の端面１０ａの平面度及び真直度、案内レール１０の端面１０ａの寸法公差などによって生じる。

[0023] ［転動体弾性変形量Ｂ］

転動体弾性変形量Ｂは、図４（ａ）～（ｃ）に示すように、転動路内の転動体３０がラジアル荷重を受けたときの弾性変形量（ｍｍ）である。ここで、図４（ａ）に示すように、ラジアル荷重Ｆを受けたときの転動体３０の弾性変形量の水平成分（図中「Ａ」の向き）はＢ／ｔａｎαで表すことができる。しかし、図４（ｂ），（ｃ）に示すように、水平方向の弾性変形量を大きく考慮しないと、転動体３０が変形したままエッジ１０Ｃに当たり、エッジ１０Ｃから転動体３０に受ける応力が大きくなる。よって、転動体３０の弾性変形量の水平成分は、大きく見積もる意味で転動体弾性変形量Ｂ／ｃｏｓαとした。

ここで、転動体３０が「ボール」か「ころ（ローラ）」かによって、転動体弾性変形量Ｂの規定は異なる。

転動体３０が「ボール」である場合、転動体弾性変形量Ｂは、下記（２）で表される。

[0024] [数5]

$$B = 0.001 \times \left\{ 2S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.35S \right\} \cdots\cdots (2)$$

[0025] すなわち、転動体３０が「ボール」である場合、テーパー部１０Ｂの深さｔは、下記（３）のように規定される。

[0026] [数6]

$$t \geqq A + \frac{0.001}{\cos\alpha}\left\{ 2S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.35S \right\} \cdots\cdots (3)$$

[0027] 一方、転動体３０が「ころ（ローラ）」である場合、転動体弾性変形量Ｂは、下記（４）で表される。

[0028] [数7]

$$B = 0.001 \times \left\{ 0.55S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.06S \right\} \cdots\cdots\cdots (4)$$

[0029] すなわち、転動体３０が「ころ（ローラ）」である場合、テーパー部１０Ｂの深さｔは、下記（５）のように規定される。

[0030] [数8]

$$t \geqq A + \frac{0.001}{\cos\alpha}\left\{ 0.55S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.06S \right\} \cdots\cdots\cdots (5)$$

[0031] ここで、上記式（２）～（５）において、「Ｓ」は案内レール１０の幅寸法（ｍｍ）を指し、「Ｆ」はラジアル方向の外部荷重（Ｎ）を指し（図４（ａ）参照）、「Ｃ」は動定格荷重（Ｎ）を指す。なお、動定格荷重Ｃは、転動体３０がボールの場合、定格疲れ寿命が５０ｋｍとなるような方向と大きさが変動しないスライダ２０の上方向からの荷重を指す。また、転動体３０がころ（ローラ）の場合、定格疲れ寿命が１００ｋｍとなるような方向と大きさが変動しないスライダ２０の上方向からの荷重を動定格荷重Ｃと規定している。

[0032] このように、転動体３０の種類、並びに接続段差量Ａや荷重条件に応じて、テーパー部１０Ｂの深さｔを規定することにより、接続部の耐久性の低下を確実に抑制できる。

また、案内レールの端部にテーパー部を構成したことにより、２つの案内レールを通過する際の転動体がテーパー部に与える衝撃が弱いため、転動体の剥離や案内レールの端部の欠損や案内レール同士の位置ズレ等の発生を低減させることができる。

以上で、特定の実施形態を参照して本発明を説明したが、これら説明によって発明を限定することを意図するものではない。本発明の説明を参照することにより、当業者には、開示された実施形態の種々の変形例とともに本発明の別の実施形態も明らかである。従って、特許請求の範囲は、本発明の範囲及び要旨に含まれるこれらの変形例または実施形態も網羅すると解すべきである。

## 符号の説明

[0033] １０　案内レール

１０Ｂ　テーパー部

１１　（案内レール側）軌道面

２０　スライダ

２１　（スライダ側）軌道面

３０　転動体

# 請求の範囲

[請求項1] 案内レールと、スライダと、複数の転動体とを有し、

前記案内レール及び前記スライダは、互いに対向する位置に、前記転動体の転動通路を形成する軌道面をそれぞれ有し、

前記軌道面は、前記案内レールの長手方向に延び、

前記転動体は、前記転動通路に配置され、

前記転動体を介して前記案内レールに対して前記スライダが移動し、

前記案内レールの端部は、前記長手方向に徐々に幅方向の寸法が縮小されてテーパー部を構成し、

前記テーパー部の長さＬが、前記転動体の直径ｒの０．５倍以上、１．５倍以下であり、

前記テーパー部の深さｔと、一の案内レールと他の案内レールとの幅方向の段差量Ａと、転動体弾性変形量Ｂと、前記軌道面に対する前記転動体の接触角αとが下記（１）を満たすことを特徴とする直動案内装置。

[数1]

$$t \geqq A + \frac{B}{\cos\alpha} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

[請求項2] 前記案内レールの幅寸法をＳ（ｍｍ）、ラジアル方向の外部荷重をＦ（Ｎ）、動定格荷重をＣとし、前記転動体がボールのとき、前記転動体弾性変形量Ｂが、下記（２）で表される請求項１に記載の直動案内装置。

[数2]

$$B = 0.001 \times \left\{ 2S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.35S \right\} \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

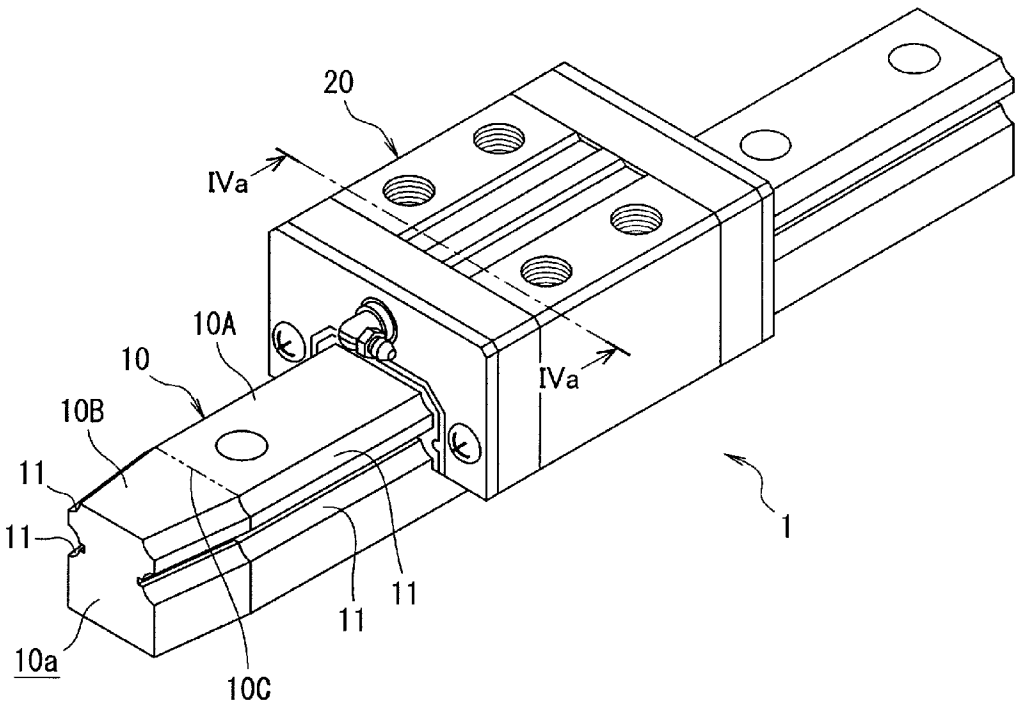
[請求項3] 前記案内レールの幅寸法をＳ（ｍｍ）、ラジアル方向の外部荷重をＦ（Ｎ）、動定格荷重をＣとし、前記転動体がころのとき、前記転動体弾性変形量Ｂが、下記（４）で表される請求項１に記載の直動案内

装置。

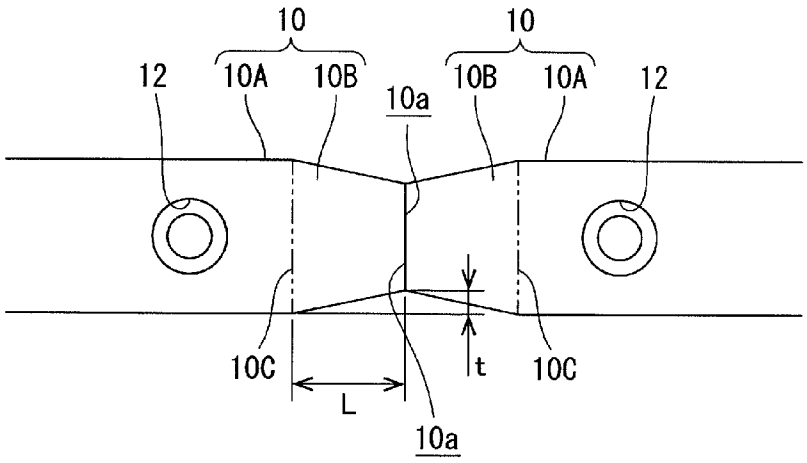
[数3]

$$B = 0.001 \times \left\{ 0.55S\left(\frac{F}{C}\right) + 0.06S \right\} \cdots\cdots (4)$$

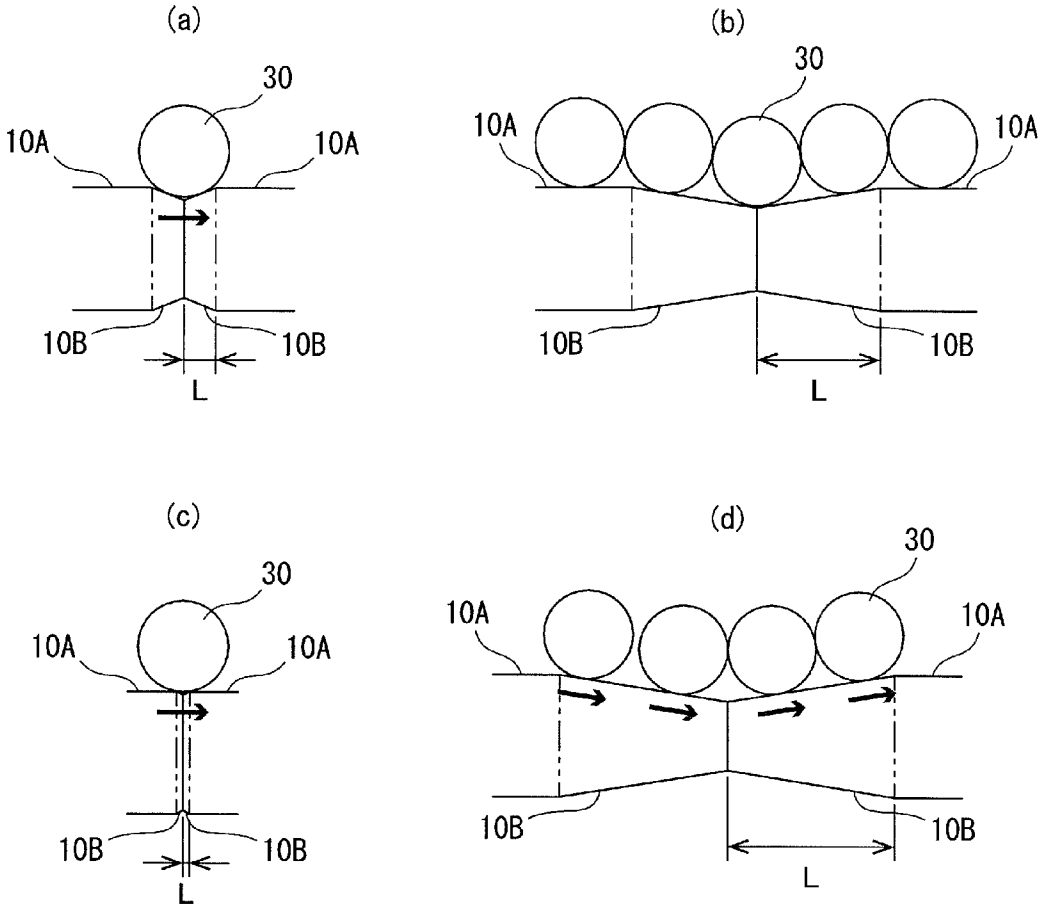
[図1]


20
IVa
10A
10
10B
11
11
11
11
10a
10C
IVa
1

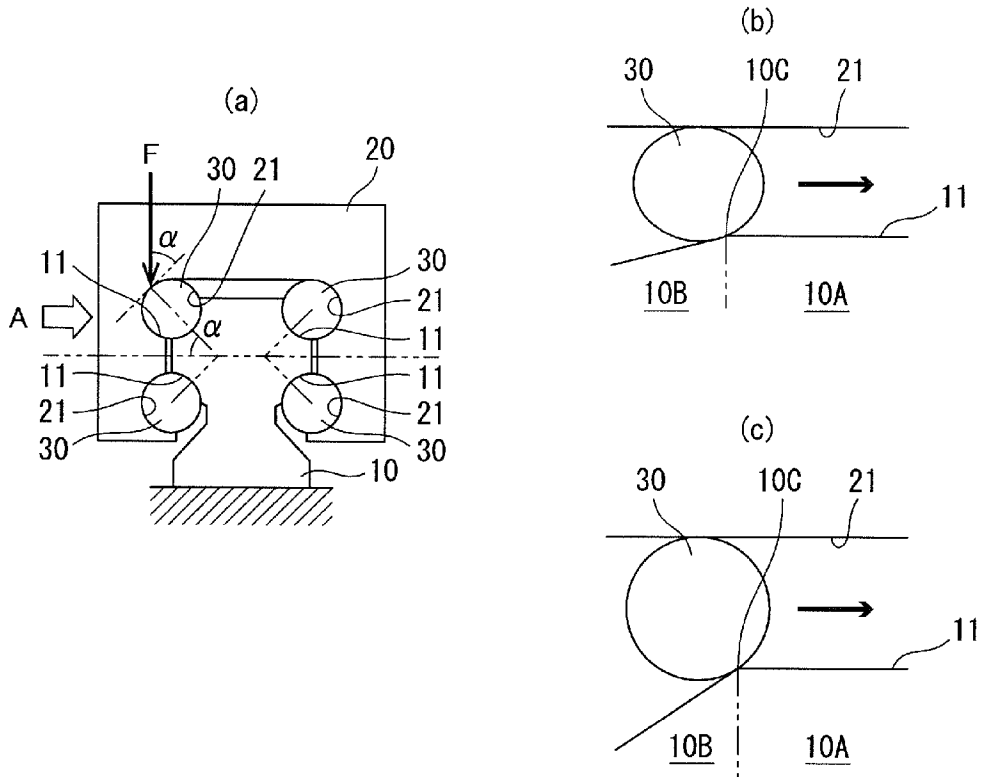
[図2]


10
10
12
10A
10B
10a
10B
10A
12
10C
L
t
10C
10a

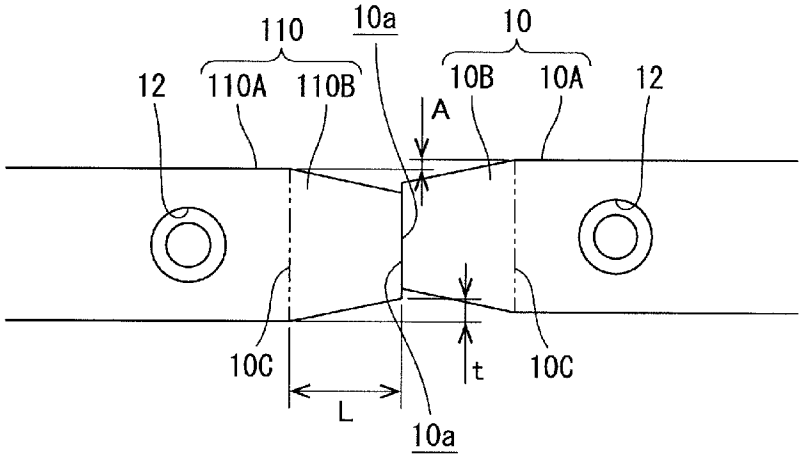
[図3]


(a)
30
10A
10A
10B
10B
L
(b)
30
10A
10A
10B
10B
L
(c)
30
10A
10A
10B
10B
L
(d)
30
10A
10A
10B
10B
L

[図4]


(a)
F
30
21
20
α
11
A
30
21
11
α
11
11
21
21
30
30
10
(b)
30
10C
21
11
10B
10A
(c)
30
10C
21
11
10B
10A

[図5]


110
10a
10
12
110A
110B
10B
10A
12
A
10C
t
10C
L
10a

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/000165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*F16C29/06*(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)
F16C29/06

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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 62-056660 A (NSK Ltd.), 12 March 1987 (12.03.1987), page 2, lower left column, line 5 to page 4, upper left column, line 7; fig. 4 to 6 (Family: none) | 1-3 |
| A | JP 2010-261483 A (THK Co., Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0006] to [0032]; fig. 1 to 6 (Family: none) | 1-3 |
| A | JP 2002-005162 A (THK Co., Ltd.), 09 January 2002 (09.01.2002), paragraphs [0002] to [0008]; fig. 7 to 10 (Family: none) | 1-3 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 12 March 2015 (12.03.15) | 24 March 2015 (24.03.15) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2015/000165

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 63-026417 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 04 February 1988 (04.02.1988), entire text; all drawings & US 4692036 A & DE 3716024 A1 | 1-3 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０００１６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C29/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C29/06

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 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１５年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１５年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１５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 62-056660 A（日本精工株式会社）1987.03.12,<br>第２頁左下欄第５行－第４頁左上欄第７行，第４－６図<br>(ファミリーなし) | １－３ |
| Ａ | JP 2010-261483 A（ＴＨＫ株式会社）2010.11.18,<br>段落【０００６】－【００３２】,【図１】－【図６】<br>(ファミリーなし) | １－３ |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １２．０３．２０１５ | ２４．０３．２０１５ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　４１３３
上谷　公治
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 2002-005162 A（テイエチケー株式会社）2002.01.09,<br>段落【０００２】－【０００８】,【図７】－【図１０】<br>(ファミリーなし) | １－３ |
| Ａ | JP 63-026417 A（日本トムソン株式会社）1988.02.04,<br>全文，全図<br>& US 4692036 A & DE 3716024 A1 | １－３ |