

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

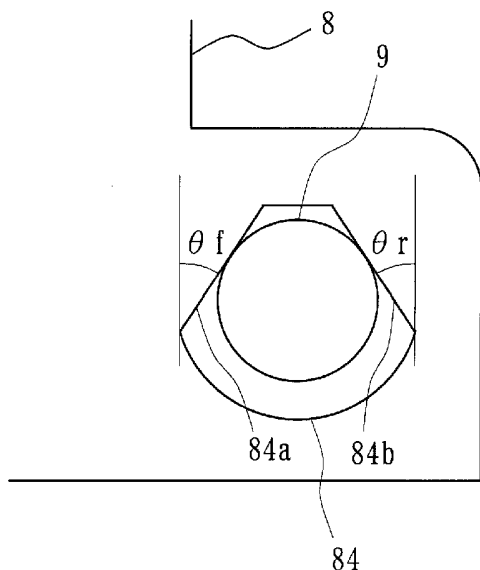
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/103714 A1

- (51) 国際特許分類: B41J 19/20, F16C 29/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006739
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 19 日 (19.05.2004)
- (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2003-144071 2003 年 5 月 21 日 (21.05.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 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): 松山賢五 (MATSUYAMA, Kengo) [JP/JP]; 〒5340024 大阪府大阪市都島区東野田町 5-1 5-2 3 Osaka (JP). 山田雅則 (YAMADA, Masanori) [JP/JP]; 〒6310006 奈良県奈良市西登美ヶ丘 7-4-1 5 Nara (JP). 左山晴生 (SAYAMA, Haruo) [JP/JP]; 〒6391054 奈良県大和郡山市新町 9 0 9-9 Nara (JP). 杉山良介 (SUGIYAMA, Ryousuke) [JP/JP]; 〒6391054 奈良県大和郡山市新町 9 2 8-6 Nara (JP).
- (74) 代理人: 小森久夫, 外 (KOMORI, Hisao et al.); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 画像用装置



(57) Abstract: It comprises a mover adapted to move forward and backward within the device along a guide shaft constructed by a shaft body including an arc in at least a part of the cross section, following the reading or recording of image information, and bearings through which the guide shaft extends and which are disposed at two positions in a direction of movement differing from the barycentric position in the mover, each bearing having two slopes with the arc of the guide shaft abutting against the cross section, the angles (θf (rad)) and (θr (rad)) which the two slopes of the bearing form with the vertical being such that $\cos \{ \pi / 2 - (\theta f + \theta r) \} > 0$.

(57) 要約: 画像情報の読取又は記録にともなって、横断面の少なくとも一部に円弧部を含む軸体によって構成されたガイド軸に沿って装置内を往復移動する移動体を備え、前記移動体における重心位置と異なる移動方向の 2 箇所に、前記ガイド軸が貫通する軸受であって、横断面にガイド軸の円弧部が当接する 2 つの斜面を含む軸受を設け、この軸受の 2 つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 θf (rad) 及び θr (rad) を、 $\cos \{ \pi / 2 - (\theta f + \theta r) \} > 0$ とした。

明 細 書

画像用装置

技術分野

- [0001] この発明は、記録媒体の画像形成面に対向する記録部をガイド軸に沿って往復移動させる画像記録装置や原稿の画像面に対向する読取部をガイド軸に沿って往復移動させる画像読取装置を含む画像用装置に関する。

背景技術

- [0002] プリンタ等の画像記録装置やスキャナ等の画像読取装置を含む画像用装置では、装置内の所定範囲内に移動体を往復移動させるようにしたものがある。例えば、画像記録装置であるインクジェットプリンタでは、記録部であるインクヘッド及びインクカートリッジを移動体であるキャリッジに搭載し、このキャリッジを用紙等の記録媒体の搬送方向に直交する方向に往復移動させる。キャリッジは、インクヘッドが記録媒体の搬送方向に直交する方向における記録媒体の画像形成面の全面に対向する範囲に往復移動する。
- [0003] このため、インクジェットプリンタの内部には、記録媒体の搬送方向に直交する方向に長手方向を一致させたガイド軸が固定されている。このガイド軸は、キャリッジに設けられている軸受を貫通する。キャリッジの移動方向は、ガイド軸の長手方向に規定される。
- [0004] 一般に、キャリッジにおいて、ガイド軸が貫通する軸受は、ガイド軸がキャリッジの中央部に搭載されたインクカートリッジやインクヘッドに干渉することのないように、キャリッジの重心位置から記録媒体の搬送方向の上流側又は下流側に偏った位置に配置されている。このため、キャリッジには、ガイド軸を中心とする回転モーメントが作用する。また、ガイド軸に沿って移動するキャリッジには、加減速時に慣性力によって移動方向におけるキャリッジの一端側を持ち上げる力や、ガイド軸を含む水平面内でキャリッジを回転させる力が作用する。これらの力の作用によってキャリッジがガイド軸に沿った移動方向以外に変位すると、インクヘッドと記録媒体の画像形成面との間隔が変化し、キャリッジの移動時に騒音や振動を生じるだけでなく、画像形成状態が一定

に維持されないために画質の低下を招く。

- [0005] そこで、インクジェットプリンタでは、キャリッジに回転モーメントによるローリング、並びに、加減速時の慣性力によるピッチング及びヨーイングを生じないようにすべく、ガイド軸を中心とする回転方向についてキャリッジを固定するようにしている。
- [0006] このための構成の一例として、インクジェットプリンタ内に2本のガイドレールをガイド軸に平行に配置し、各ガイドレールに摺動する回転止め部材及び押圧部材をキャリッジに備えたものがある。押圧部材が所定の押圧力によって一方のガイドレールに圧接することにより、キャリッジにガイド軸を中心とする一方向の回転力が作用する。この回転力の方向に回転止め部材が他方のガイドレールに当接することにより、ガイド軸を中心とする回転方向についてキャリッジの位置が固定される。
- [0007] このように、回転止め部材及び押圧部材を2本のガイドレールに当接させることによってガイド軸を中心とするキャリッジの回転を確実に防止するためには、キャリッジの移動方向に直交する方向において軸受内でガイド軸が変位しないことが前提となる。
- [0008] 一方で、キャリッジに備えられる軸受として、ガイド軸との工作精度の厳格な維持を不要にすべく、ガイド軸の横断面を構成する円弧部に当接する少なくとも2つの傾斜面を備え、横断面における2点でのみガイド軸と当接するようにしたものを備えたインクジェットプリンタが提案されている(例えば、特許文献1参照)。
- [0009] 特許文献1に記載された構成は、軸受とガイド軸との2つの接触点においてガイド軸の外周面上の接線方向と鉛直方向とが成す各角度が、キャリッジの加減速動作時に軸受をガイド軸の周方向に沿って滑らせようとする力よりも、ガイド軸と軸受との間に生じる摩擦力の方が大きくなるように設定することにより、キャリッジをガイド軸に対して所定の精度を維持した状態で走行させるようにしたものである。
- [0010] このため、特許文献1に記載された構成では、キャリッジがガイド軸の周りに回転することを規制するとともに、キャリッジを前記交差する方向に往復走行させるようにガイドするガイドレールをさらに備え、前記の各角度を、キャリッジの重量、ガイド軸に対するキャリッジの重心位置、キャリッジの略両側部にそれぞれ設けられた軸受同士の距離、軸受とガイド軸との間の摩擦係数、ガイド軸に対するキャリッジの駆動伝達部の位置、ガイド軸に対するガイドレールの位置、および、キャリッジに与えられる加減

速度に応じて設定する。これにより、キャリッジの加減速時にキャリッジの軸受部がガイド軸から浮き上がることが防止され、加減速時の騒音および振動を抑制し、静かにかつ高精度に画像を記録することができるとされている。

[0011] また、前記各角度のうち、記録媒体の搬送方向の下流側の接触点においてガイド軸の外周面上の接線方向と鉛直方向とが成す角度を、搬送方向の上流側の接触点においてガイド軸の外周面上の接線方向と鉛直方向とが成す角度よりも小さくなるように構成することにより、ガイド軸と軸受との摺動負荷が小さくなるため、軸受の接触点における摩耗量を最小限に抑えることができ、記録装置の耐久性を向上させることが可能になるとされている。

[0012] しかしながら、上記特許文献1に記載された構成によつては、ガイド軸に沿って移動するキャリッジの加減速時に生じるローリング、ピッチング及びヨーイングを確実に規制することができない問題がある。即ち、上記特許文献1に記載された構成において考慮されている要素のみによつては、軸受における2つの傾斜面の角度を正確に決定することができない。このため、キャリッジの移動時に振動や騒音を生じ、画像形成状態の劣化を招く。このような問題は、インクヘッドやインクカートリッジを搭載して往復移動するキャリッジを備えたインクジェットプリンタ等の画像記録装置だけでなく、レンズや受光素子を搭載して往復移動するユニットを備えたスキャナ等の画像読取装置においても同様に生じる。

[0013] この発明の目的は、ガイド軸に沿って移動する移動体に作用する全ての要素を考慮することにより、移動体の加減速時に生じるローリング、ピッチング及びヨーイングを確実に規制することができる画像用装置を提供することにある。

特許文献1:特開2002-137481公報

発明の開示

[0014] この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えたものである。

[0015] (1)画像情報の読取又は記録にともなつて、横断面の少なくとも一部に円弧部を含む軸体によつて構成されたガイド軸に沿つて装置内を往復移動する移動体を備え、前記移動体における重心位置と異なる移動方向の2箇所、前記ガイド軸が貫通

する軸受であって、横断面にガイド軸の円弧部が当接する2つの斜面を含む軸受を設け、この軸受の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 θf (rad) 及び θr (rad) を、

$$\cos\{\pi/2 - (\theta f + \theta r)\} > 0$$

としたことを特徴とする。

- [0016] 図14に示すように、鉛直方向となす角度が θf 及び θr である軸受の2つの傾斜面のうちの一方の傾斜面からガイド軸に作用する荷重Fについて、他方の傾斜面に平行な成分Eは

$$E = F \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta f + \theta r)\}$$

である。ガイド軸を押圧する方向を正とした場合に、この平行成分Eが正の値である時は、軸受の傾斜面にガイド軸が食い込む方向となり、移動体にガイド軸からの浮き上がりを生じない。これに対して平行成分Eが負の値である時は、軸受の傾斜面からガイド軸が離間する方向となり、ガイド軸からの軸受の浮き上がりを生じ、位置精度を確保できなくなる。

- [0017] この構成においては、移動体の2箇所に設けられた軸受の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度の和を $\pi/2$ から差し引いた角度の余弦が正の値となるようにされる。したがって、ガイド軸を押圧する方向を正とした場合には一方の斜面からガイド軸に作用する荷重Fが必ず正の値となることから、これに正の値となる余弦値を掛け合わせて得られる他方の斜面に平行な成分Eも必ず正の値となり、軸受の斜面にガイド軸が食い込む方向となる。これによって、移動体がガイド軸から浮き上がることを確実に防止できる。

- [0018] (2) 第1及び第2のガイドレールを前記ガイド軸に平行に配置するとともに、前記移動体に、第1のガイドレールに対してガイド軸を中心とする移動体の回転方向に当接して摺動する回転止め部材と、第2のガイドレールに圧接して摺動する押圧部材と、を設け、

移動体の質量をM、移動体の加速時の加速度をG、回転止め部材から第1のガイドレールに作用する荷重をW、第1のガイドレールと回転止め部材との間の摩擦係数を μ 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力をP、第2のガイドレールと

押圧部材との間の摩擦係数を μ' 、ガイド軸と軸受との間の摩擦係数を μ'' 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力の鉛直方向となす角度を η とし、鉛直方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体における移動力の作用点までの距離を z 、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離を c 、移動体の重心位置までの距離を j 、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離を a とし、

移動体の移動方向に直交する水平方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体の重心位置までの距離を y 、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離を d 、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離を k とし、

移動体の移動方向において、2つの軸受の心距を b として、

$$F_f = \{ \phi - \varepsilon - h \cdot \tan \theta_r \} \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r)$$

$$+ 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r)$$

$$F_r' = \{ \phi + \varepsilon - h \cdot \tan \theta_f \} \cdot \cos \theta_f / \sin(\theta_f + \theta_r)$$

$$- 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_f / \sin 2(\theta_f + \theta_r)$$

$$\text{但し、} \phi = (M/2) + P \cdot \cos \eta$$

$$\varepsilon = \{ G \cdot M(j-z) + \mu \cdot W(c-z) + 2 \mu' \cdot P(a-z) \} / b$$

$$h = \{ G \cdot M \cdot y + 2 \mu'' \cdot P \cdot d + \mu \cdot W \cdot k \} / b$$

により算出される移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 $F_f(gf)$ 、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $F_r'(gf)$ が、正の値となるように、前記角度 $\theta_f(\text{rad})$ 及び $\theta_r(\text{rad})$ を決定したことを特徴とする。

- [0019] この構成においては、移動体の加速時に、移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重に影響を与える要素の全てを考慮して軸受の2つの傾斜面が鉛直方向となす角度が決定される。したがって、移動体の加速時に軸受の斜面からガイド軸に作用する荷重によって軸受の斜面がガイド軸から離間することがなく、移動体に浮き上がりを生じることがない。

- [0020] (3) 第1及び第2のガイドレールを前記ガイド軸に平行に配置するとともに、前記移

動体に、第1のガイドレールに対してガイド軸を中心とする移動体の回転方向に当接して摺動する回転止め部材と、第2のガイドレールに圧接して摺動する押圧部材と、を設け、

移動体の質量をM、移動体の加速時の加速度をG、回転止め部材から第1のガイドレールに作用する荷重をW、第1のガイドレールと回転止め部材との間の摩擦係数を μ 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力をP、第2のガイドレールと押圧部材との間の摩擦係数を μ' 、ガイド軸と軸受との間の摩擦係数を μ'' 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力の鉛直方向となす角度を η とし、

鉛直方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体における移動力の作用点までの距離をz、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離をc、移動体の重心位置までの距離をj、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離をaとし、

移動体の移動方向に直交する水平方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体の重心位置までの距離をy、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離をd、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離をkとし、

移動体の移動方向において、2つの軸受の心距をbとして、

$$Ff' = \{ \phi + \varepsilon + h \cdot \tan \theta_r \} \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r) \\ - 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r)$$

$$Fr = \{ \phi - \varepsilon + h \cdot \tan \theta_r \} \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r) \\ + 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r)$$

$$\text{但し、} \phi = (M/2) + P \cdot \cos \eta$$

$$\varepsilon = \{ G \cdot M(j-z) + \mu \cdot W(c-z) + 2 \mu' \cdot P(a-z) \} / b$$

$$h = \{ G \cdot M \cdot y + 2 \mu'' \cdot P \cdot d + \mu \cdot W \cdot k \} / b$$

により算出される移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Ff' (gf)、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Fr (gf)が、正の値となるように、前記角度 θ_f (rad)及び θ_r (rad)を決定したことを特徴とする。

[0021] この構成においては、移動体の減速時に、移動方向下流側の軸受における移動

体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重に影響を与える要素の全てを考慮して軸受の2つの傾斜面が鉛直方向となす角度が決定される。したがって、移動体の減速時に軸受の斜面からガイド軸に作用する荷重によって軸受の斜面がガイド軸から離間することがなく、移動体に浮き上がりを生じることがない。

- [0022] (4) 移動中の前記移動体に外乱によって作用するモーメントの最大値を M_m (gf・mm) として、前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 F_f (gf)、及び、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $F_{r'}$ (gf) を、

$$F_f \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > M_m$$

$$F_{r'} \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > M_m$$

としたことを特徴とする。

- [0023] この構成においては、移動体の加速時に、移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重に影響を与える要素の全てを考慮して軸受の2つの傾斜面が鉛直方向となす角度が決定される。したがって、移動体の加速時に軸受の斜面からガイド軸に作用する荷重によって軸受の斜面がガイド軸から離間することがなく、移動体に浮き上がりを生じることがない。

- [0024] (5) 移動中の前記移動体に外乱によって作用するモーメントの最大値を M_m (gf・mm) として、前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $F_{f'}$ (gf)、及び、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 F_r (gf) を、

$$F_{f'} \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > M_m$$

$$F_r \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > M_m$$

としたことを特徴とする。

- [0025] この構成においては、移動体の減速時に、移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重に影響を与える要素

の全てを考慮して軸受の2つの傾斜面が鉛直方向となす角度が決定される。したがって、移動体の減速時に軸受の斜面からガイド軸に作用する荷重によって軸受の斜面がガイド軸から離間することがなく、移動体に浮き上がりを生じることがない。

[0026] (6) 記移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 $F_f(gf)$ と、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $F_r'(gf)$ と、を略等しくしたことを特徴とする。

[0027] この構成においては、移動体の加速時に移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重と、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重と、が略等しくなるように、各軸受の斜面が鉛直方向となす角度が設定される。したがって、移動体の加速時に各軸受の斜面に略均等なモーメントが発生し、移動体の移動が安定する。

[0028] (7) 前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $F_f'(gf)$ と、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 $F_r(gf)$ と、を略等しくしたことを特徴とする。

[0029] この構成においては、移動体の減速時に移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面からガイド軸に作用する荷重と、移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面からガイド軸に作用する荷重と、が略等しくなるように、各軸受の斜面が鉛直方向となす角度が設定される。したがって、移動体の減速時に各軸受の斜面に略均等なモーメントが発生し、移動体の移動が安定する。

[0030] (8) 前記軸受の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 $\theta_f(rad)$ 及び $\theta_r(rad)$ を、

$$abs[\Delta(\mu \cdot W + 2 \cdot \mu' \cdot P + \mu'' \cdot T) / \Delta\{57.3 \cdot (\theta_f + \theta_r)\}] \leq 2$$

を満足するように決定したことを特徴とする。

[0031] 軸受における2つの斜面が鉛直方向となす角度の和と、斜面とガイド軸との摺動抵抗との間には図11に示す関係があり、斜面の角度の和に対する摺動抵抗の変化率が2以下の範囲では、摺動抵抗の値が略最小値となる。

[0032] この構成においては、斜面の角度の和に対する摺動抵抗の変化率が2以下となるように斜面の角度が決定される。したがって、移動体の移動時に軸受とガイド軸との

間に生じる摺動抵抗が低い値に抑えられ、移動体が円滑に移動する。

[0033] (9) 前記移動体における移動方向の2箇所に配置された軸受において、2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 $\theta_f(\text{rad})$ 及び $\theta_r(\text{rad})$ が互いに異なることを特徴とする。

[0034] この構成においては、移動体における移動方向の2箇所に、斜面の傾斜角度が異なる軸受が配置される。したがって、移動体の往動時と復動時とで移動速度が異なる場合にも、移動体が安定した状態で往復移動する。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]この発明の実施形態に係る画像用装置であるインクジェットプリンタの外観図である。

[図2]上記インクジェットプリンタにおけるキャリッジを含む要部の側面図である。

[図3]上記インクジェットプリンタにおけるキャリッジを含む要部の背面図である。

[図4]上記キャリッジに設けられた軸受の詳細を示す側面図である。

[図5]上記軸受の斜面が鉛直方向となす角度を決定するための計算方法について説明する正面図である。

[図6]同計算方法について説明する側面図である。

[図7]同計算方法について説明する正面図である。

[図8]同計算方法について説明する正面図である。

[図9]同計算方法について説明する正面図である。

[図10]同計算方法について説明する正面図である。

[図11]同計算方法について説明する軸受の側面図である。

[図12]同計算方法について説明する平面図である。

[図13]同計算方法について説明する軸受の側面図である。

[図14]同計算方法について説明する軸受の側面図である。

[図15]この発明の実施例の諸元値を示す図である。

[図16]軸受における一方の斜面の角度と他方の斜面に平行な方向のモーメントとの関係を示す図である。

[図17]軸受における2つの斜面の角度の和と摺動抵抗との関係を示す図である。

[図18]この発明の別の実施形態に係るインクジェットプリンタに適用されるキャリッジの構成を示す図である。

[図19]この発明の別の実施例の諸元値を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0036] 図1は、この発明の実施形態に係る画像用装置であるインクジェットプリンタの外観図である。インクジェットプリンタ1は、給紙部1a、分離部1b、搬送部1c、印刷部1d及び排出部1eから構成されている。給紙部1aは、印刷を行う際に記録媒体である用紙Pを供給するものであり、給紙トレイ2及びピックアップローラ3を備えている。給紙部1aは、印刷を行わない際には、用紙Pを保管する。
- [0037] 分離部1bは、給紙部1aから供給された用紙Pを、搬送部1cへ1枚ずつ供給するものであり、図示しない給紙ローラ及び分離装置よりなる。分離装置のパッド部(用紙Pとの接触部分)と用紙Pとの摩擦力は、用紙P同士の間摩擦力より大きい。また、給紙ローラと用紙Pとの摩擦力は、分離装置のパッド部と用紙Pとの摩擦力、及び、用紙P同士の間摩擦力よりも大きい。このため、給紙部1aから複数枚の用紙Pが同時に分離部1bまで送られても、給紙ローラと分離装置とによってこれらの用紙Pが分離され、最も上側の用紙Pのみが搬送部1cに導かれる。
- [0038] 搬送部1cは、ガイド板4及び搬送ローラ5を備え、分離部1bから1枚ずつ供給された用紙Pを印刷部1dへ搬送する。搬送ローラ5は、用紙Pをインクヘッド6とプラテン10との間に送り込む際に、インクヘッド6から吐出されたインクが用紙Pの適切な位置に付着するように、用紙Pの搬送速度や搬送開始タイミングを調整する。
- [0039] 印刷部1dは、搬送部1cの搬送ローラ5によって搬送された用紙Pの画像形成面に画像の印刷を行うものであり、画像に応じてインクを吐出するインクヘッド6、インクヘッドに供給すべきインクを収納したインクカートリッジ7、インクヘッド6及びインクカートリッジ7を搭載して往復移動するキャリッジ8、キャリッジ8の移動方向を案内するガイド軸9、及び、印刷時に用紙Pを保持するプラテン10を備えている。
- [0040] 排出部1eは、画像形成面に印刷が行われた用紙Pをインクジェットプリンタ1の外部へ排出するものであり、排出ローラ11、12及び排紙トレイ13を備えている。印刷部1dを通過した用紙Pは、排出ローラ11、12によって排紙トレイ13上に排出される。

- [0041] この構成において、インクジェットプリンタ1は、次のような動作によって印刷を行う。まず、インクジェットプリンタ1に対して図示しないコンピュータ等から、画像情報に基づく印刷要求がなされる。印刷要求を受信したインクジェットプリンタ1は、給紙トレイ2上の用紙Pを、ピックアップローラ3によって繰り出す。次に、繰り出された用紙Pは、給紙ローラによって分離部1bを通過して1枚ずつ搬送部1cへ送られ、さらに、搬送部1cの搬送ローラ5によって印刷部1dのインクヘッド6とプラテン10との間に搬送される。
- [0042] 印刷部1dでは、インクヘッド6からプラテン10上の用紙Pの画像形成面へ画像情報に対応してインクが吐出される。この時、用紙Pはプラテン10上で一旦停止している。インクを吐出しつつ、キャリッジ8は、ガイド軸9に沿って用紙搬送方向に直交する主走査方向における1ライン分を移動する。キャリッジ8が移動範囲の一端側に達すると、用紙Pがプラテン10上において用紙搬送方向である副走査方向に一定の幅だけ搬送される。印刷部1dにおいて、用紙Pの搬送停止、インクヘッド6の駆動を伴うキャリッジ8の移動、及び、用紙Pの搬送が画像情報に対応して繰り返し実行されることにより、用紙Pの全面に画像が印刷される。画像が印刷された用紙Pは、排出ローラ11, 12によって排紙トレイ13上に排出される。
- [0043] 図2及び図3は、上記インクジェットプリンタにおけるキャリッジを含む要部の側面図及び背面図である。キャリッジ8には、回転止め部材81、押圧部材82、ベルト受け83及び軸受84が設けられている。回転止め部材81は、第1のガイドレール31に当接する。押圧部材82は、第2のガイドレール32に圧接する。ガイドレール31及び32は、インクジェットプリンタ1の内部において、ガイド軸9に平行に配置されている。ベルト受け83には、駆動ベルト33の一部が固定される。軸受84には、ガイド軸9が貫通する。
- [0044] ベルト受け83に固定される駆動ベルト33は、図示しない駆動プーリ及び従動プーリの間に張架されている。駆動プーリは、図示しない駆動モータの回転軸に固定されている。したがって、キャリッジ8には駆動モータの回転が駆動ベルト33を介して伝達され、ガイド軸9に沿って往復移動する。
- [0045] ガイド軸9が貫通する軸受84は、キャリッジ8の背面側における下部に配置されて

おり、キャリッジ8の重心Cよりも背面側下方に位置している。したがって、キャリッジ8は、ガイド軸9を中心として矢印A方向に回転しようとする。この回転を規制するため、キャリッジ8の上部に設けられた回転止め部材81が、第1のガイドレール31に前面側に向けて当接している。また、インクジェットプリンタ1に振動や衝撃が作用した際には、キャリッジ8が矢印B方向に回転することも考えられる。この回転を規制するため、キャリッジ8の上部に設けられた押圧部材82が、第2のガイドレール32に背面側の斜め上方に向けて圧接している。

[0046] なお、図3の背面図に明らかなように、回転止め部材81及びベルト受け83はキャリッジ1の移動方向の中央部の1箇所には設けられており、押圧部材82及び軸受84はキャリッジ1の移動方向の両端部近傍の2箇所に設けられている。

[0047] 図4は、上記キャリッジに設けられた軸受の詳細を示す側面図である。軸受84は、内周面の一部を前面側斜面84a及び背面側斜面84bによって構成されている。軸受84は、斜面84a、84bでガイド軸9に当接する。したがって、軸受84の内径をガイド軸9とのハメアイを考慮して厳格に規定する必要がない。

[0048] また、2つの斜面84a、84bによってガイド軸9の周面を挟持するため、2つの斜面84a及び84bのそれぞれが鉛直方向となす角度 θf 及び θr は、

$$0 < (\theta f + \theta r) < \pi$$

でなければならない、

$$\cos\{\pi/2 - (\theta f + \theta r)\} > 0$$

の関係を満足する必要がある。

[0049] このように、キャリッジ8の2箇所に設けられた軸受84の2つの斜面84a、84bのそれぞれが鉛直方向となす角度の和を $\pi/2$ から差し引いた角度の余弦が正の値となるように設定することにより、ガイド軸9を押圧する方向を正とした場合、一方の斜面84aからガイド軸9に作用する荷重が必ず正の値となることから、これに正の値となる余弦値を掛け合わせて得られる他方の斜面84bに平行な成分も必ず正の値となり、軸受84の斜面84a、84bにガイド軸9が食い込む方向となり、キャリッジ8がガイド軸9から浮き上がることを確実に防止できる。

[0050] 但し、角度 θf 及び θr は、キャリッジ8に作用するモーメントを考慮して決定する必

要がある。即ち、キャリッジ8には、移動方向の前後端を上方又は下方に付勢するピッチングモーメント、ガイド軸9周りのローリングモーメント、及び、移動方向の前後端を前面側又は背面側に付勢するヨーイングモーメントが作用する。

[0051] 以下に、図5-14を用いて、軸受の斜面が鉛直方向となす角度を決定するための計算方法について説明する。

[0052] キャリッジ8が図5中左側から右側に向って移動する場合に、キャリッジ8の質量をM、加速時のキャリッジ8に作用する加速度をG、回転止め部材81に作用する荷重をW、回転止め部材81と第1のガイドレール31との間の摩擦係数を μ 、押圧部材82の圧接力をP、押圧部材82と第2のガイドレール32との間の摩擦係数を μ' 、移動方向下流側(右側)の軸受84に作用する垂直荷重成分をS、移動方向下流側の軸受84に作用する水平荷重成分をh、移動方向上流の側(左側)軸受84' に作用する垂直荷重成分をS'、移動方向上流側の軸受84' に作用する水平荷重成分をh'、軸受84, 84' とガイド軸9との間の摩擦係数を μ'' 、押圧部材82から第2のガイドレール32に作用する圧接力Pの鉛直方向となす角度を η とし、

鉛直方向において、ガイド軸9と軸受84, 84' との接触位置から、キャリッジ8における移動力の作用点(ベルト受け83における駆動ベルト33の固定位置)までの距離をz、第1のガイドレール31と回転止め部材81との接触位置までの距離をc、キャリッジ8の重心位置までの距離をj、第2のガイドレール32と押圧部材82との接触位置までの距離をaとし、

キャリッジ8の移動方向に直交する水平方向において、ガイド軸9と軸受84, 84' との接触位置から、キャリッジ8の重心位置までの距離をy、第1のガイドレール31と回転止め部材81との接触位置までの距離をd、第2のガイドレール32と押圧部材82との接触位置までの距離をkとし、

キャリッジ8の移動方向において、2つの軸受84及び84' の心距をbとする。

[0053] この場合のピッチングモーメントは、図5に示すように、

$$M + 2 \cdot P \cdot \cos \eta = S + S'$$

によって求まる。

[0054] また、ローリングモーメントは、図6に示すように、

$$W \cdot c = M \cdot y + P \cdot \cos \eta \cdot d + P \cdot \sin \eta \cdot a$$

によって求まる。したがって、回転止め部材81に作用する荷重Wは、

$$\therefore W = (M \cdot y + P \cdot \cos \eta \cdot d + P \cdot \sin \eta \cdot a) / c$$

となる。

[0055] ここで、キャリッジ8に作用する慣性力 α は、図7に示すように、

$$2 \cdot \alpha \cdot (b/2) = G \cdot M \cdot e$$

$$\therefore \alpha = G \cdot M \cdot (j-z) / b$$

である。

[0056] また、回転止め部材81の摺動抵抗 β は、図8に示すように、

$$2 \cdot \beta \cdot (b/2) = \mu \cdot W \cdot (c-z)$$

$$\therefore \beta = \mu \cdot W \cdot (c-z) / b$$

である。

[0057] さらに、押圧部材82の摺動抵抗 γ は、図9に示すように、

$$2 \cdot \gamma \cdot (b/2) = 2 \cdot \mu' \cdot P(a-z)$$

$$\therefore \gamma = 2 \cdot \mu' \cdot P(a-z) / b$$

である。

[0058] 加えて、ガイド軸9の摺動抵抗 δ は、図10及び11に示すように、キャリッジ8の移動方向下流側の軸受84における重心位置側(前面側)斜面84a及び重心位置側とは反対側(背面側)斜面84bのそれぞれに作用する荷重をFf及びFrとし、キャリッジ8の移動方向上流側の軸受84'における前面側斜面84a'及び背面側斜面84b'のそれぞれに作用する荷重をFf'及びFr'として、

$$2 \cdot \delta \cdot (b/2) = \mu'' \cdot (Ff' + Fr' + Ff + Fr) \cdot z$$

$$\therefore \delta = \mu'' \cdot (Ff' + Fr' + Ff + Fr) \cdot z / b$$

である。

[0059] したがって、軸受84及び84'の垂直荷重S及びS'は、

$$S = (M/2) + P \cdot \cos \eta - \alpha - \beta - \gamma + \delta$$

$$S' = (M/2) + P \cdot \cos \eta + \alpha + \beta + \gamma - \delta$$

となる。

[0060] 一方、キャリッジ8のヨーイングモーメントは、図12に示すように、

$$2 \cdot h \cdot (b/2) = G \cdot M \cdot y + 2 \cdot \mu'' \cdot P \cdot d + \mu \cdot W \cdot k$$

によって求まり、軸受84, 84' に作用する水平荷重成分hは

$$h = G \cdot M \cdot y / b + 2 \cdot \mu'' \cdot P \cdot d / b + \mu \cdot W \cdot k / b$$

となる。

[0061] これらのことから、移動方向下流側の軸受84に作用する垂直荷重成分S及び水平方向成分h、並びに、移動方向上流側の軸受84' に作用する垂直荷重成分S' 及び水平方向成分hは、図13及び図14に示すように、

$$S' = Ff' \cdot \sin \theta f + Fr' \cdot \sin \theta r \quad \dots \text{式1}$$

$$h = Ff' \cdot \cos \theta f - Fr' \cdot \cos \theta r \quad \dots \text{式2}$$

$$S = Ff \cdot \sin \theta f + Fr \cdot \sin \theta r \quad \dots \text{式3}$$

$$h = -Ff \cdot \cos \theta f + Fr \cdot \cos \theta r \quad \dots \text{式4}$$

となる。

[0062] ここで、

$$(M/2) + P \cdot \cos \eta = \phi$$

$$(\alpha + \beta + \gamma) = \varepsilon$$

とすると、式3より、

$$\phi - \varepsilon + \mu'' (Ff' + Fr' + Ff + Fr) \cdot z / b = Ff \cdot \sin \theta f + Fr \cdot \sin \theta r \quad \dots \text{式3'}$$

となり、式1より、

$$\begin{aligned} & \phi + \varepsilon - \mu'' (Ff' + Fr' + Ff + Fr) \cdot z / b \\ &= Ff' \cdot \sin \theta f + Fr' \cdot \sin \theta r \\ & \dots \text{式1'} \end{aligned}$$

となる。

[0063] また、(式2)-(式4)より、

$$Ff' = (Fr' + Fr) \cdot \cos \theta r / \cos \theta f - Ff$$

となり、式2より、

$$Ff' = Fr' \cdot \cos \theta r / \cos \theta f + h / \cos \theta f$$

となり、また、式4より、

$$F_f = F_r \cdot \cos \theta_r / \cos \theta_f + h / \cos \theta_f$$

となる。

[0064] これらを式3' に代入して整理すると

$$\begin{aligned} F_r' &= \{(1 + \cos \theta_r) / \cos \theta_f \cdot \mu'' \cdot z / b \\ &+ F_r \{(\cos \theta_f + \cos \theta_r) / \cos \theta_f \cdot \mu'' \cdot z / b \\ &- F_r \cdot \sin(\theta_f + \theta_r) / \cos \theta_f = -h \cdot \tan \theta_f - \phi + \varepsilon \end{aligned}$$

となる。

[0065] さらに、左辺第2項及び第3項を抜き出すと、

$$\begin{aligned} F_r \cdot (1 / \cos \theta_f) \cdot \{(\cos \theta_f + \cos \theta_r) \cdot \mu'' \cdot z / b - \sin(\theta_f + \theta_r)\} \\ \dots \text{式5} \end{aligned}$$

となり、 F_r' について整理すると、

$$\begin{aligned} F_r' &= -F_r \cdot \{b / (\mu'' \cdot z) / (\cos \theta_r + \cos \theta_f)\} \cdot \varepsilon \\ &- h \cdot b \cdot \sin \theta_f / \{\mu'' \cdot z (\cos \theta_f + \cos \theta_r)\} \\ &- \phi \cdot b \cdot \cos \theta_f / \{\mu'' \cdot z (\cos \theta_f + \cos \theta_r)\} \\ &+ \varepsilon \cdot b \cdot \cos \theta_f / \{\mu'' \cdot z (\cos \theta_f + \cos \theta_r)\} \end{aligned}$$

となる。ここで、右辺第1項は、

$$-F_r \cdot \{1 - b \cdot \sin(\theta_f + \theta_r) / (\mu'' \cdot z) / (\cos \theta_r + \cos \theta_f)\} \dots \text{式6}$$

である。

[0066] また、式1' 及び式5より、

$$\begin{aligned} F_r' &= \{(\mu'' \cdot z) / b\} \cdot (\cos \theta_r + \cos \theta_f) / \cos \theta_f + \sin(\theta_f + \theta_r) / \cos(\theta_r) + F_r(\mu'' \\ &\cdot z / b)(\cos \theta_r + \cos \theta_f) / \cos \theta_f = \phi + \varepsilon - h \cdot \tan \theta_f \\ \dots \text{式7} \end{aligned}$$

となり、この式7より、

$$\begin{aligned} F_r &= (\phi - \varepsilon + h \cdot \tan \theta_f) \cdot \cos \theta_f / \sin(\theta_f + \theta_r) \\ &+ 2 \phi (\mu'' \cdot z / b)(\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_f / \sin^2(\theta_f + \theta_r) \\ \dots \text{式8} \end{aligned}$$

となり、この式8を式4代入して $F_f \geq 0$ の条件を求めると、

$$\begin{aligned}
 F_f = & (\phi - \varepsilon - h \cdot \tan \theta_r) \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r) \\
 & + 2 \cdot \phi (\mu'' \cdot z / b) (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r) \\
 & \dots \text{式9}
 \end{aligned}$$

となる。

[0067] 一方、式8を式6に代入して $Fr' \geq 0$ の条件を求めると、

$$\begin{aligned}
 Fr' = & (-h \cdot \tan \theta_f + \phi + \varepsilon) \cdot \cos \theta_f / \sin(\theta_f + \theta_r) \\
 & - 2 \phi (\mu'' \cdot z / b) (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_f / \sin 2(\theta_f + \theta_r) \\
 & \dots \text{式10}
 \end{aligned}$$

となる。

[0068] さらに、式10を式2に代入して、

$$\begin{aligned}
 F_f' = & (\phi + \varepsilon + h \cdot \tan \theta_r) \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r) \\
 & - 2 \phi (\mu'' \cdot z / b) (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r) \\
 & \dots \text{式11}
 \end{aligned}$$

となる。

[0069] 以上の計算によって軸受84の斜面84a, 84bの鉛直方向となす角度 θ_f 及び θ_r を算出した実施例の諸元値を図15に示す。

[0070] 以上のようにして、軸受84, 84' のそれぞれの2つの斜面84a, 84b, 84a', 84b' からガイド軸9に作用する荷重に影響を与える要素の全てを考慮して、軸受84, 84' のそれぞれの2つの斜面84a, 84b, 84a', 84b' が鉛直方向となす角度が決定される。したがって、キャリッジ8の加減速時に軸受84, 84' の斜面84a, 84b, 84a', 84b' がガイド軸9から離間することがなく、キャリッジ8に浮き上がりを生じることが確実に防止できる。

[0071] なお、移動中のキャリッジ8に外乱によって作用するモーメントの最大値を M_m (gf・mm) として、軸受84, 84' のそれぞれの2つの斜面84a, 84b, 84a', 84b' からガイド軸9に作用する荷重 F_f , F_r , F_f' , F_r' を、

$$\begin{aligned}
 F_f \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 & > M_m \\
 F_r' \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 & > M_m \\
 F_f' \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 & > M_m
 \end{aligned}$$

$$Fr \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > M_m$$

とすることができる。

[0072] これによって、軸受84, 84' の斜面84a, 84b, 84a' , 84b' からガイド軸9に作用する荷重の対向する斜面に平行な方向の成分が移動中のキャリッジ8に外乱によって作用するモーメントの最大値よりも大きくなるように、角度 θ_f , θ_r , θ_f' , θ_r' を決定することができる。したがって、インクジェットプリンタ1に対する振動等の外乱が作用した場合にも、軸受84, 84' の斜面84a, 84b, 84a' , 84b' がガイド軸9から離間することがなく、キャリッジ8の浮き上がりをより確実に防止することができる。

[0073] また、図16に示す斜面の角度と対向する斜面に平行な方向のモーメントとの関係に基づいて、移動方向下流側の軸受84における前面側斜面84aからガイド軸9に作用する荷重 $F_f(gf)$ と移動方向上流側の軸受84' における背面側斜面84b' からガイド軸9に作用する荷重 F_r' (gf)、及び、移動方向下流側の軸受84における背面側斜面84bからガイド軸9に作用する荷重 F_f' (gf) と移動方向上流側の軸受84' における前面側斜面84a' からガイド軸9に作用する荷重 $F_r(gf)$ を略等しくすることができる。

[0074] これによって、キャリッジ8の加減速時に軸受84, 84' の斜面84a, 84b, 84a' , 84b' に略均等なモーメントが発生し、キャリッジ8を安定して移動させることができる。

[0075] さらに、軸受84, 84' の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 θ_f 及び θ_r を、

$$\text{abs}[\Delta(\mu \cdot W + 2 \cdot \mu' \cdot P + \mu'' \cdot T) / \Delta\{57.3 \cdot (\theta_f + \theta_r)\}] \leq 2$$

(但し、 $57.3 (= 180/\pi)$ はradからdegへの変換のための係数)

を満足するように決定することができる。

[0076] これによって、図17に示すように、軸受84における2つの斜面が鉛直方向となす角度の和に対する摺動抵抗の変化率が2以下の範囲で摺動抵抗の値が略最小値となることから、キャリッジ8の移動時に軸受84とガイド軸9との間に生じる摺動抵抗を低い値に抑えることができ、キャリッジ8を円滑に移動させることができる。

[0077] 加えて、図18(A)に示すように、キャリッジ8における移動方向の2箇所に配置され

た軸受84, 84' において、2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 θ_f 及び θ_r を互いに異ならせることができる。図18に示す例では、一方の軸受84(図8(B))の背面側の斜面84bが鉛直方向となす角度 θ_r が正の値となるようにし、他方の軸受84' (図8(C))の背面側の斜面84b' が鉛直方向となす角度 $\theta_{r'}$ が負の値となるようにしている。

[0078] これによって、キャリッジ8の往動時と復動時とで移動速度が異なる場合にも、キャリッジ8を安定した状態で往復移動させることができる。

[0079] 図19は、図18に示した左右の軸受84, 84' における斜面の角度が異なるキャリッジで、かつ、押圧部材82を省いたキャリッジの実施例についての諸元値を示している。この実施例では、押圧部材82による荷重を0として上述の計算方法によって軸受84, 84' の斜面84a, 84b, 84a' , 84b' の角度を算出している。

[0080] 図19に示す例では、加速度が2Gのとき、移動方向下流側の軸受84における前面側斜面84aの角度は29°、移動方向上流側の軸受84' における背面側斜面84b' の角度は-8° になる。また、加速度が0.8Gのとき、移動方向下流側の軸受84における前面側斜面84aの角度は41°、移動方向上流側の軸受84' における背面側斜面84b' の角度は7° になる。

[0081] したがって、キャリッジ8が2Gの加速度で右方向に移動し、0.8Gの加速度で左方向に移動する場合、右側軸受84の前面側斜面84aの角度は29° で背面側斜面84bの角度は7°、左側軸受84' の前面側斜面84a' の角度は41° で背面側斜面84b' の角度は-8° とされる。

[0082] なお、以上の説明では、この発明の画像用装置として、移動体であるキャリッジを備えるインクジェットプリンタを例に挙げて説明したが、画像読取装置等の他の画像用装置についてもこの発明を同様に実施することができる。

請求の範囲

- [1] 画像情報の読取又は記録にともなって、横断面の少なくとも一部に円弧部を含む軸体によって構成されたガイド軸に沿って装置内を往復移動する移動体を備え、
前記移動体における重心位置と異なる移動方向の2箇所に、前記ガイド軸が貫通する軸受であって、横断面にガイド軸の円弧部が当接する2つの斜面を含む軸受を設け、この軸受の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 θf (rad) 及び θr (rad) を、

$$\cos\{\pi/2-(\theta f + \theta r)\} > 0$$

としたことを特徴とする画像用装置。

- [2] 第1及び第2のガイドレールを前記ガイド軸に平行に配置するとともに、前記移動体に、第1のガイドレールに対してガイド軸を中心とする移動体の回転方向に当接して摺動する回転止め部材と、第2のガイドレールに圧接して摺動する押圧部材と、を設け、

移動体の質量をM、移動体の加速時の加速度をG、回転止め部材から第1のガイドレールに作用する荷重をW、第1のガイドレールと回転止め部材との間の摩擦係数を μ 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力をP、第2のガイドレールと押圧部材との間の摩擦係数を μ' 、ガイド軸と軸受との間の摩擦係数を μ'' 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力の鉛直方向となす角度を η とし、

鉛直方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体における移動力の作用点までの距離をz、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離をc、移動体の重心位置までの距離をj、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離をaとし、

移動体の移動方向に直交する水平方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体の重心位置までの距離をy、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離をd、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離をkとし、

移動体の移動方向において、2つの軸受の心距をbとして、

$$Ff = \{\phi - \varepsilon - h \cdot \tan \theta r\} \cdot \cos \theta r / \sin(\theta f + \theta r)$$

$$+ 2 \phi \{(\mu'' \cdot z) / b\} (\cos \theta r + \cos \theta f) \cdot \cos \theta r / \sin 2(\theta f + \theta r)$$

$$Fr' = \{ \phi + \varepsilon - h \cdot \tan \theta f \} \cdot \cos \theta f / \sin(\theta f + \theta r) \\ - 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta r + \cos \theta f) \cdot \cos \theta f / \sin 2(\theta f + \theta r)$$

$$\text{但し、} \phi = (M/2) + P \cdot \cos \eta$$

$$\varepsilon = \{ G \cdot M(j-z) + \mu \cdot W(c-z) + 2 \mu' \cdot P(a-z) \} / b$$

$$h = \{ G \cdot M \cdot y + 2 \mu'' \cdot P \cdot d + \mu \cdot W \cdot k \} / b$$

により算出される移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 $F_f(gf)$ 、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 $Fr'(gf)$ が、正の値となるように、前記角度 $\theta f(\text{rad})$ 及び $\theta r(\text{rad})$ を決定したことを特徴とする請求項1に記載の画像用装置。

- [3] 第1及び第2のガイドレールを前記ガイド軸に平行に配置するとともに、前記移動体に、第1のガイドレールに対してガイド軸を中心とする移動体の回転方向に当接して摺動する回転止め部材と、第2のガイドレールに圧接して摺動する押圧部材と、を設け、

移動体の質量を M 、移動体の加速時の加速度を G 、回転止め部材から第1のガイドレールに作用する荷重を W 、第1のガイドレールと回転止め部材との間の摩擦係数を μ 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力を P 、第2のガイドレールと押圧部材との間の摩擦係数を μ' 、ガイド軸と軸受との間の摩擦係数を μ'' 、押圧部材から第2のガイドレールに作用する圧接力の鉛直方向となす角度を η とし、

鉛直方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体における移動力の作用点までの距離を z 、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離を c 、移動体の重心位置までの距離を j 、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離を a とし、

移動体の移動方向に直交する水平方向において、ガイド軸と軸受との接触位置から、移動体の重心位置までの距離を y 、第1のガイドレールと回転止めとの接触位置までの距離を d 、第2のガイドレールと押圧部材との接触位置までの距離を k とし、

移動体の移動方向において、2つの軸受の心距を b として、

$$Ff' = \{ \phi + \varepsilon + h \cdot \tan \theta r \} \cdot \cos \theta r / \sin(\theta f + \theta r) \\ - 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta r + \cos \theta f) \cdot \cos \theta r / \sin 2(\theta f + \theta r)$$

$$Fr = \{ \phi - \varepsilon + h \cdot \tan \theta_r \} \cdot \cos \theta_r / \sin(\theta_f + \theta_r)$$

$$+ 2 \phi \{ (\mu'' \cdot z) / b \} (\cos \theta_r + \cos \theta_f) \cdot \cos \theta_r / \sin 2(\theta_f + \theta_r)$$

$$\text{但し、} \phi = (M/2) + P \cdot \cos \eta$$

$$\varepsilon = \{ G \cdot M(j-z) + \mu \cdot W(c-z) + 2 \mu' \cdot P(a-z) \} / b$$

$$h = \{ G \cdot M \cdot y + 2 \mu'' \cdot P \cdot d + \mu \cdot W \cdot k \} / b$$

により算出される移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Ff' (gf)、及び、移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Fr (gf) が、正の値となるように、前記角度 θ_f (rad) 及び θ_r (rad) を決定したことを特徴とする請求項1に記載の画像用装置。

- [4] 移動中の前記移動体に外乱によって作用するモーメントの最大値を Mm (gf・mm) として、前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 Ff (gf)、及び、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Fr' (gf) を、

$$Ff \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > Mm$$

$$Fr' \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > Mm$$

としたことを特徴とする請求項2に記載の画像用装置。

- [5] 移動中の前記移動体に外乱によって作用するモーメントの最大値を Mm (gf・mm) として、前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Ff' (gf)、及び、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 Fr (gf) を、

$$Ff' \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > Mm$$

$$Fr \cdot \cos\{\pi/2 - (\theta_f + \theta_r)\} \cdot b/2 > Mm$$

としたことを特徴とする請求項3に記載の画像用装置。

- [6] 前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける荷重 Ff (gf) と、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Fr' (gf) と、を略等しくしたことを特徴とする請求項2に記載の画像用装置。

- [7] 前記移動方向下流側の軸受における移動体重心側とは反対側の斜面が受ける荷重 Ff' (gf) と、前記移動方向上流側の軸受における移動体重心側の斜面が受ける

荷重 $Fr(gf)$ と、を略等しくしたことを特徴とする請求項3に記載の画像用装置。

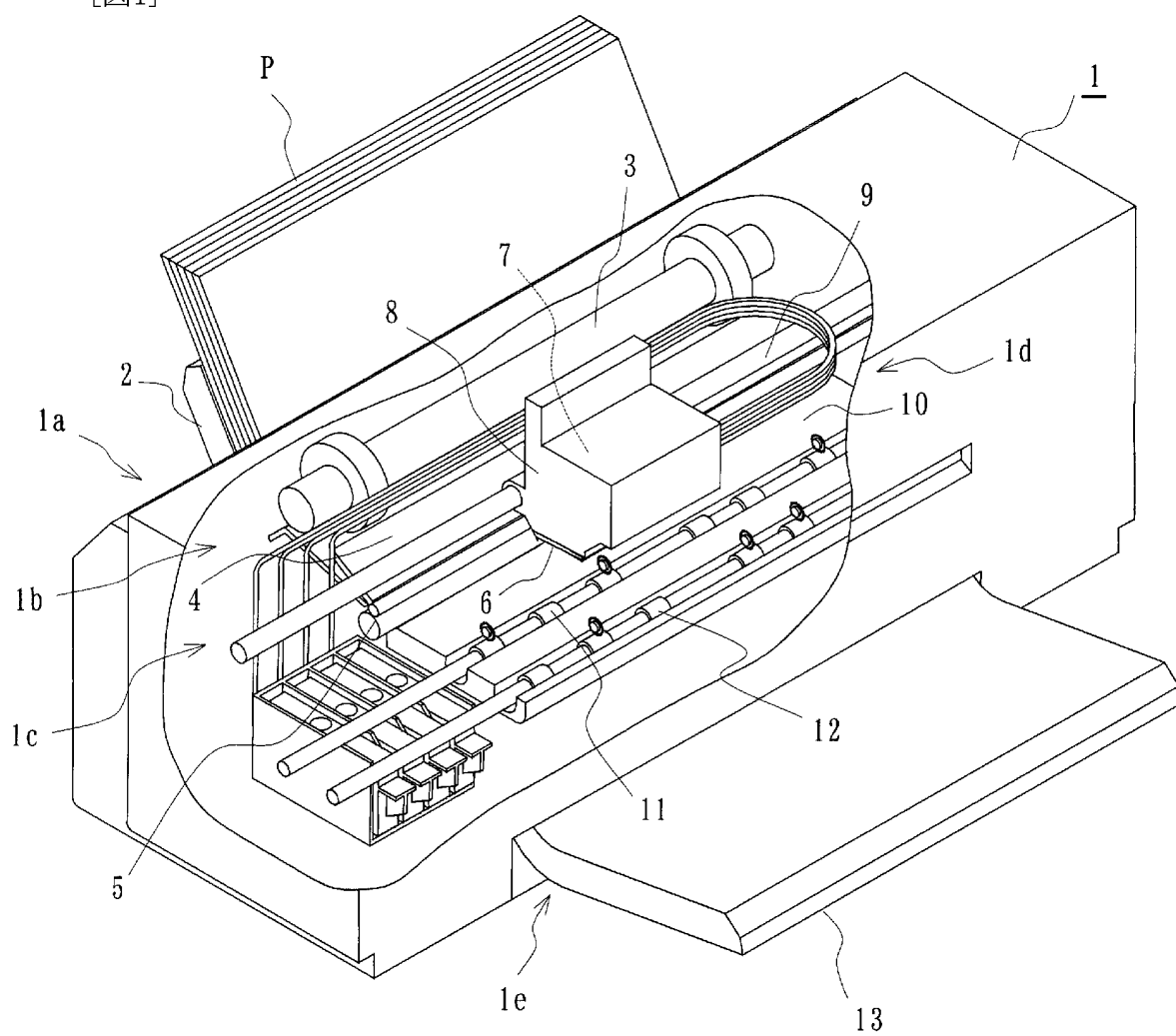
- [8] 前記軸受の2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 $\theta f(rad)$ 及び $\theta r(rad)$ を、

$$\text{abs}[\Delta(\mu \cdot W + 2 \cdot \mu' \cdot P + \mu'' \cdot T) / \Delta\{57.3 \cdot (\theta f + \theta r)\}] \leq 2$$

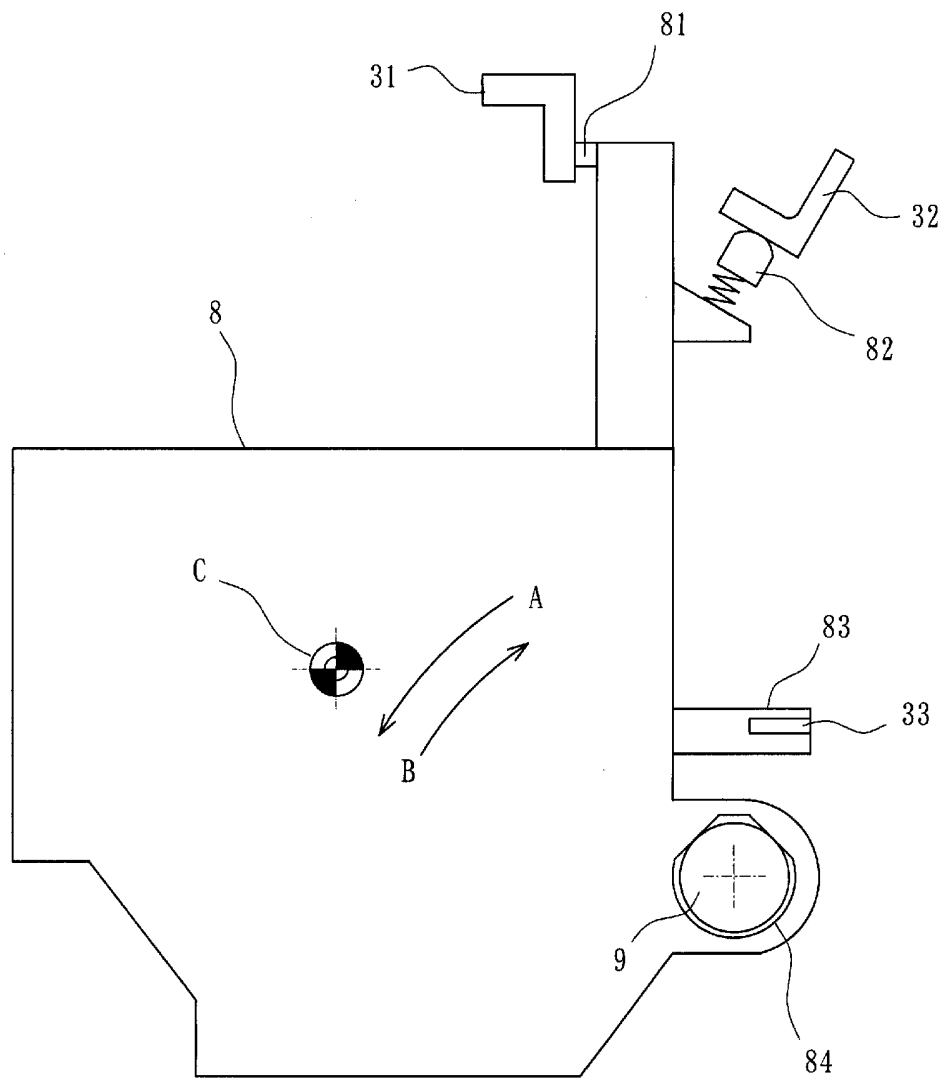
を満足するように決定したことを特徴とする請求項2又は3に記載の画像用装置。

- [9] 前記移動体における移動方向の2箇所に配置された軸受において、2つの斜面のそれぞれが鉛直方向となす角度 $\theta f(rad)$ 及び $\theta r(rad)$ が互いに異なることを特徴とする請求項1に記載の画像用装置。

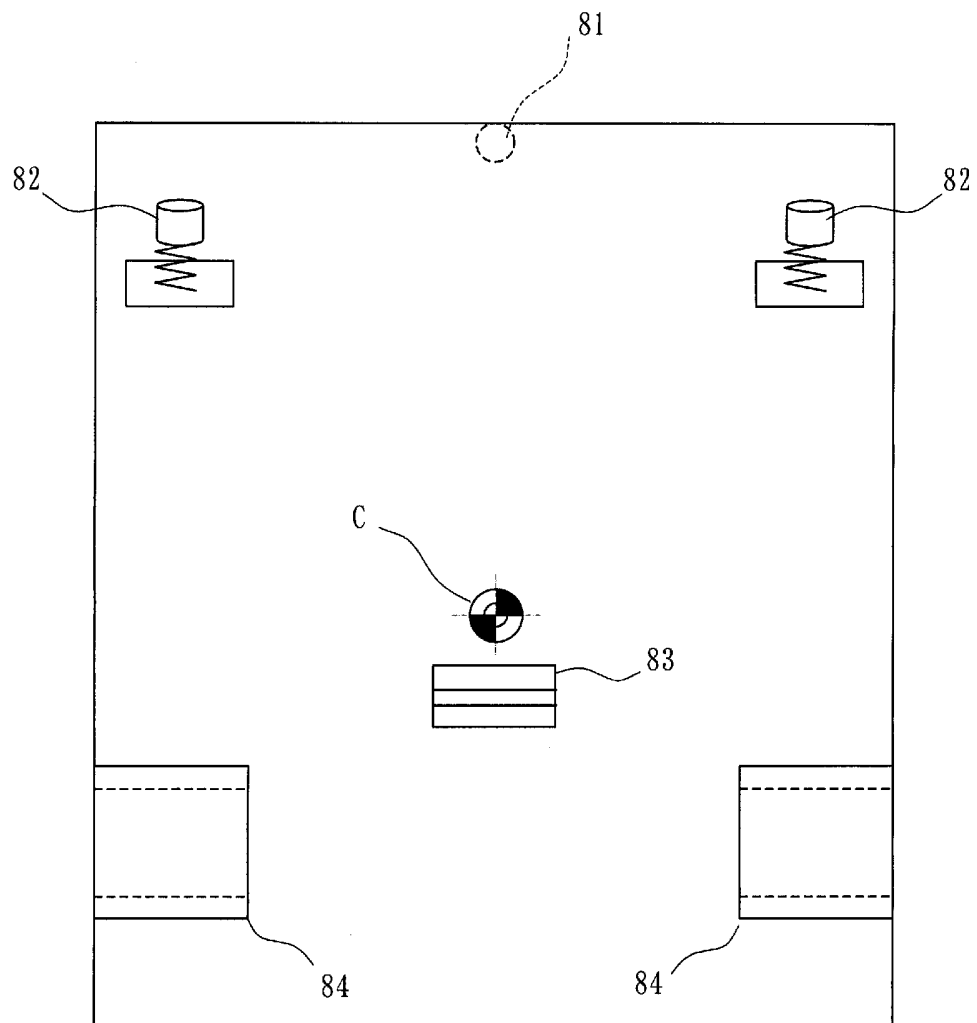
[図1]



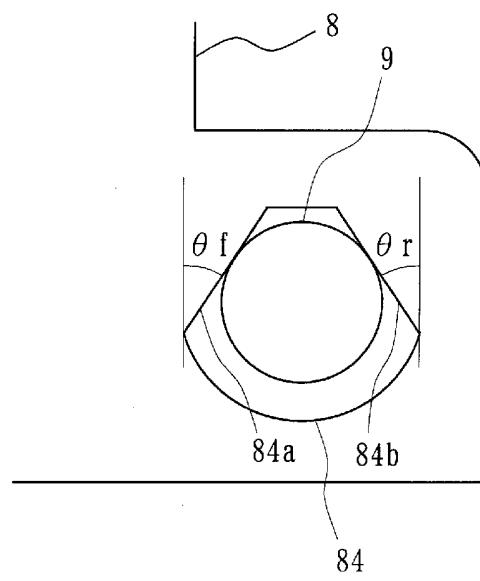
[図2]



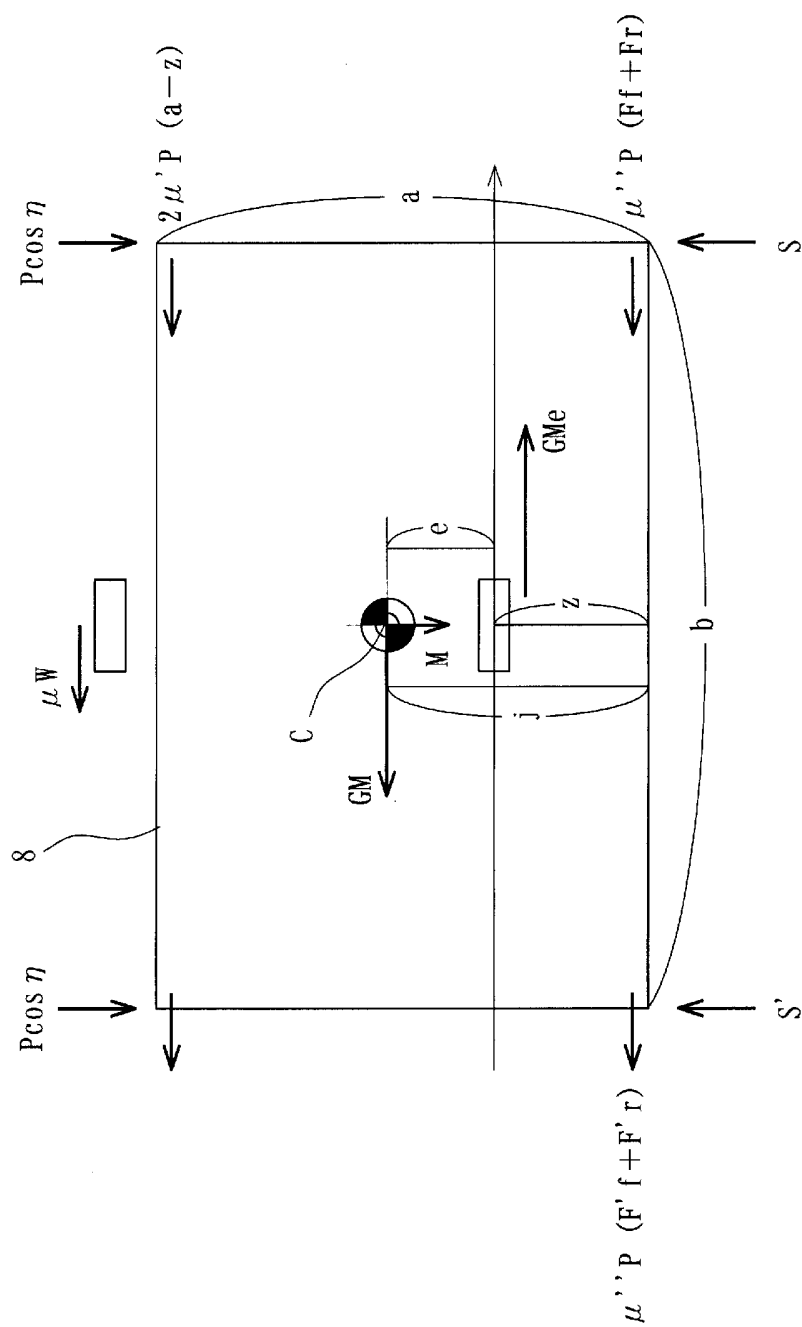
[図3]



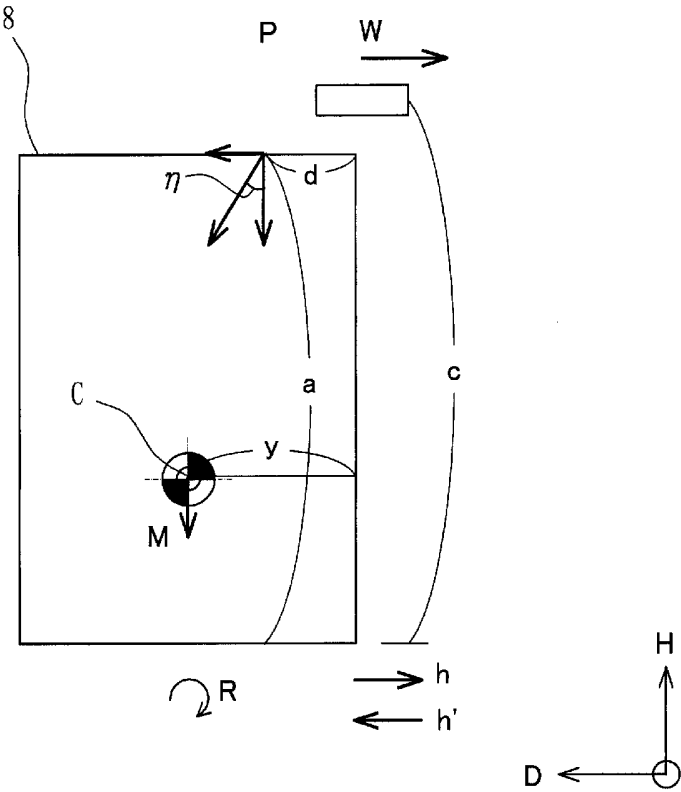
[図4]



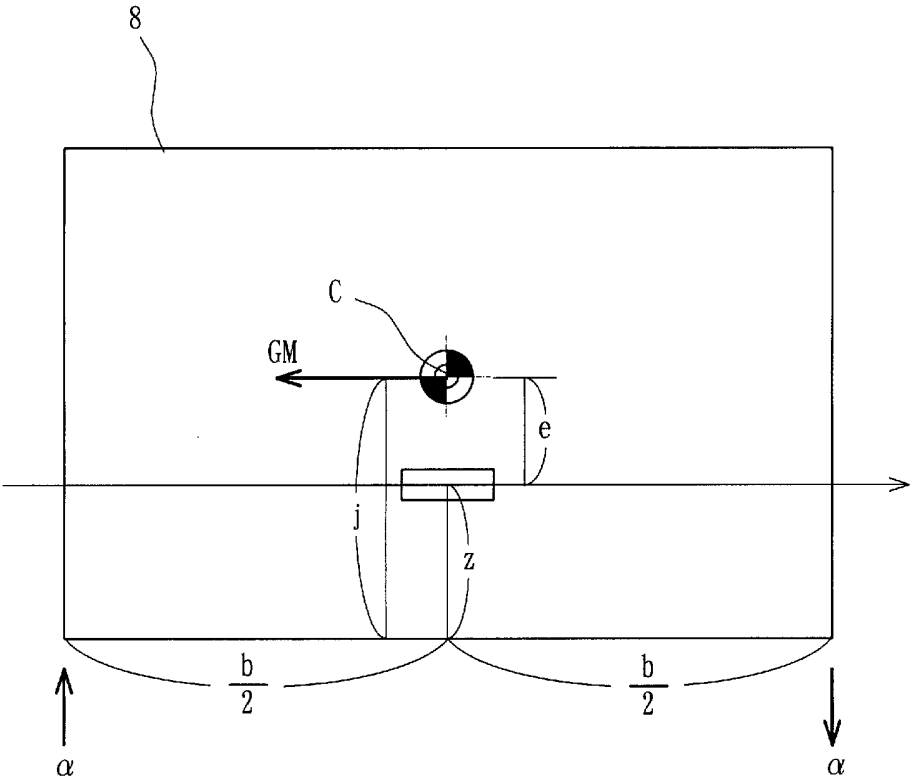
[図5]



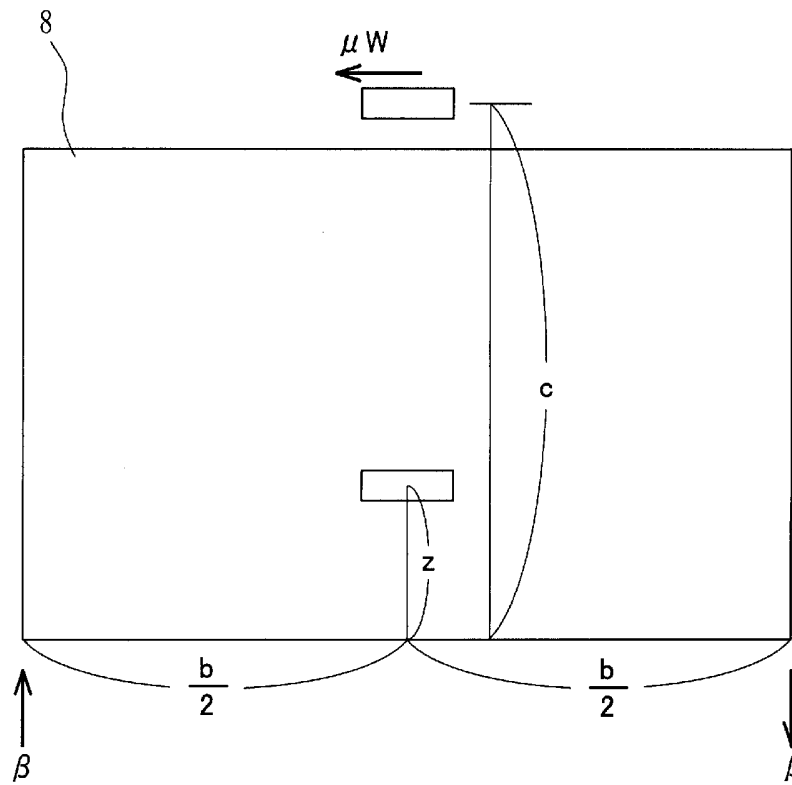
[図6]



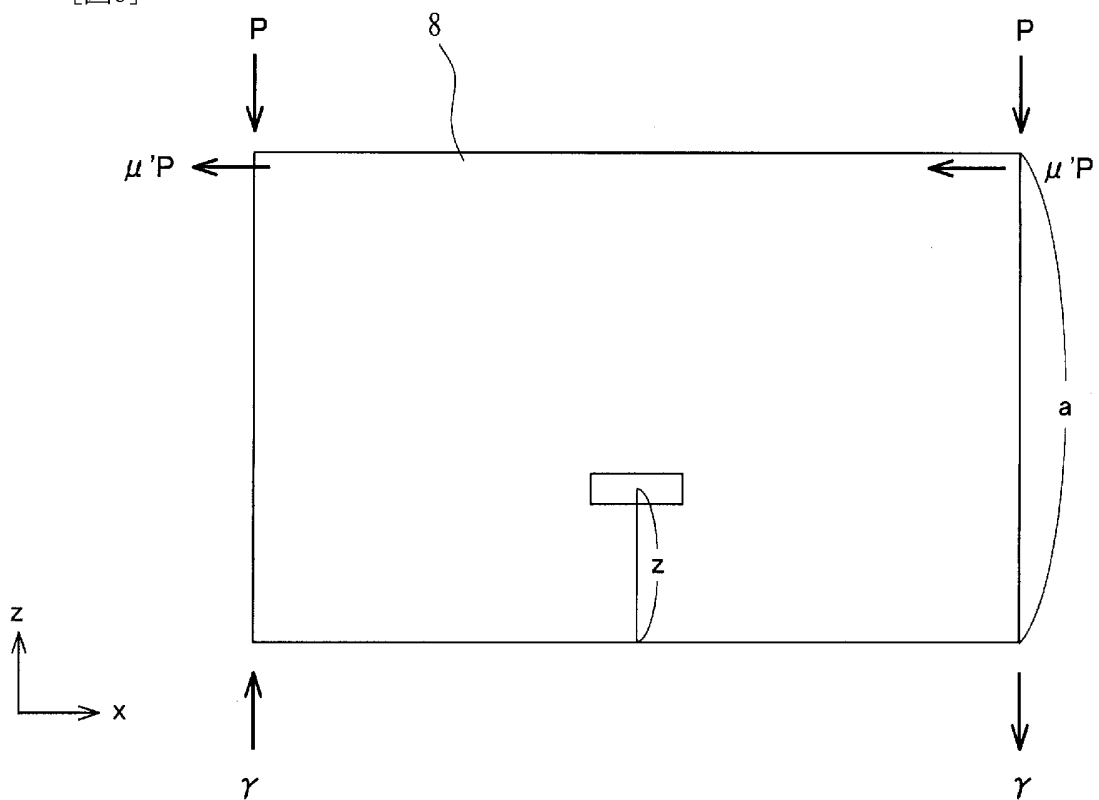
[図7]



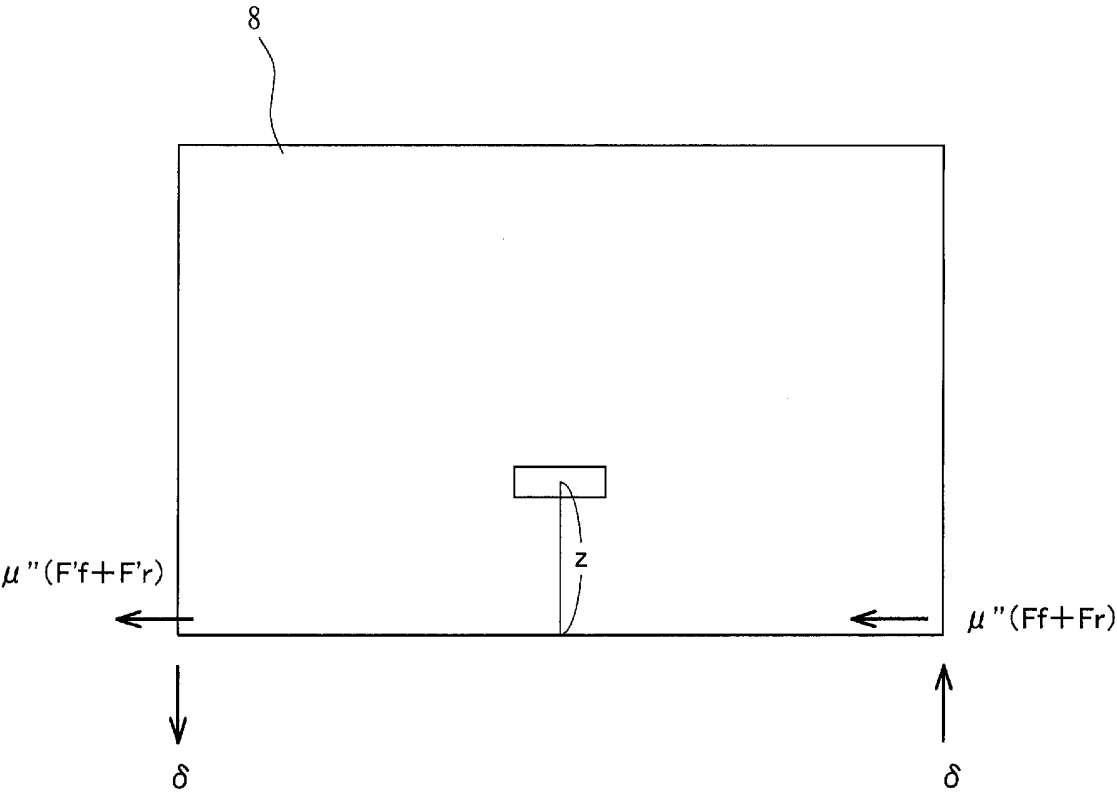
[図8]



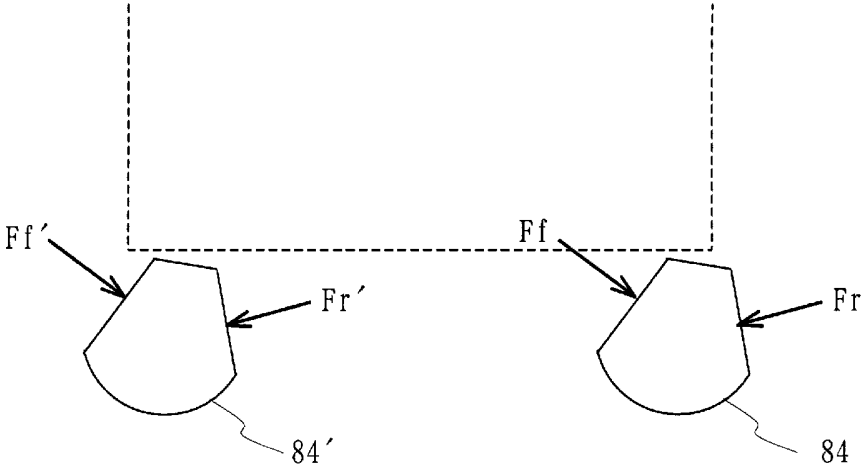
[図9]



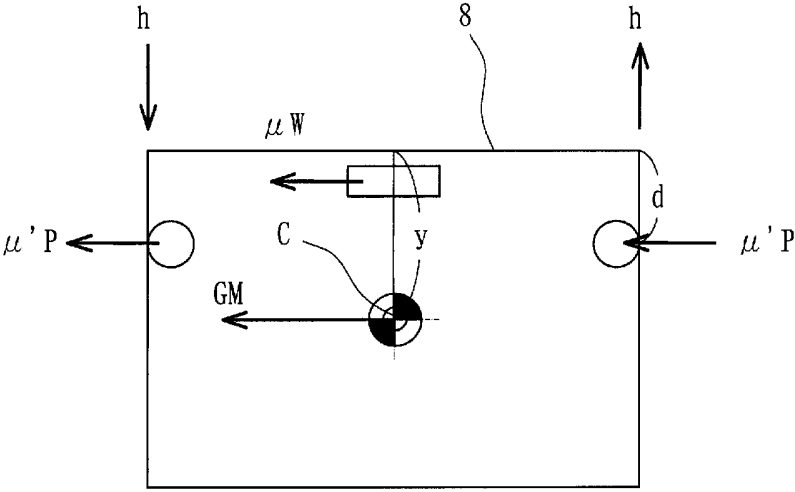
[図10]



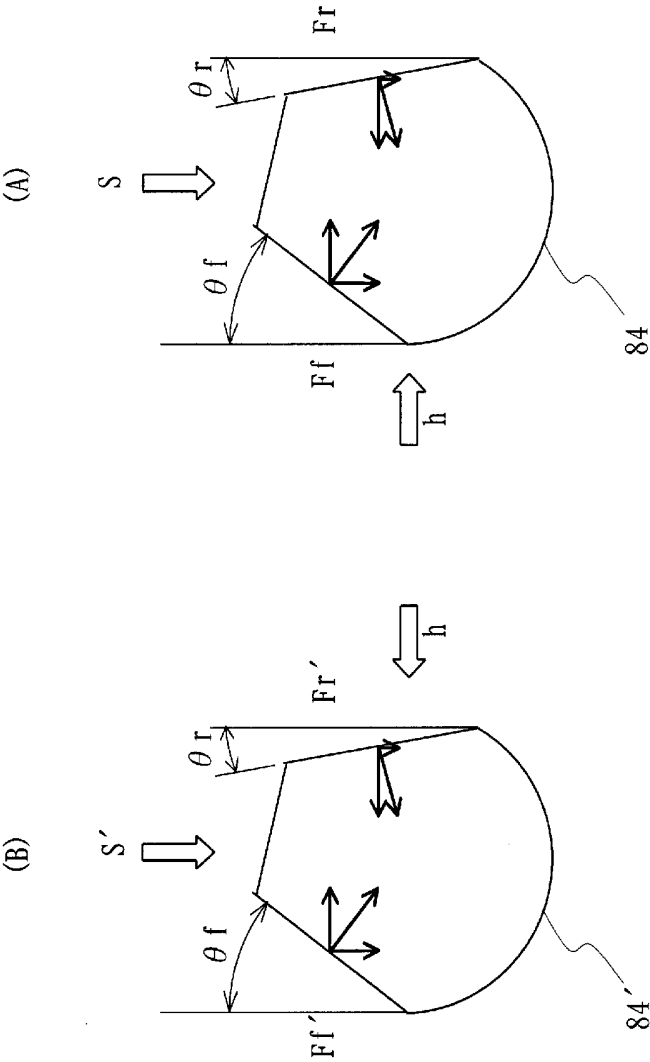
[図11]



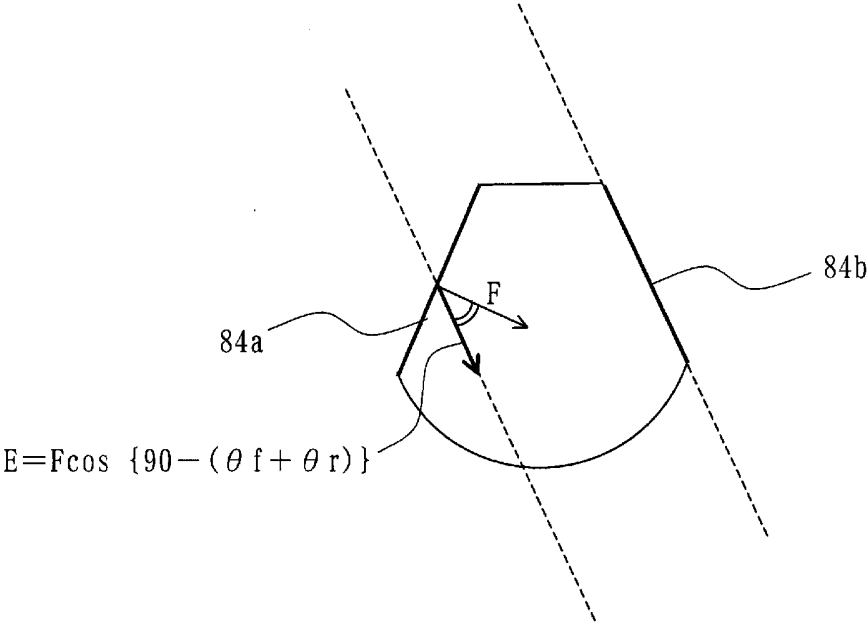
[図12]



[図13]



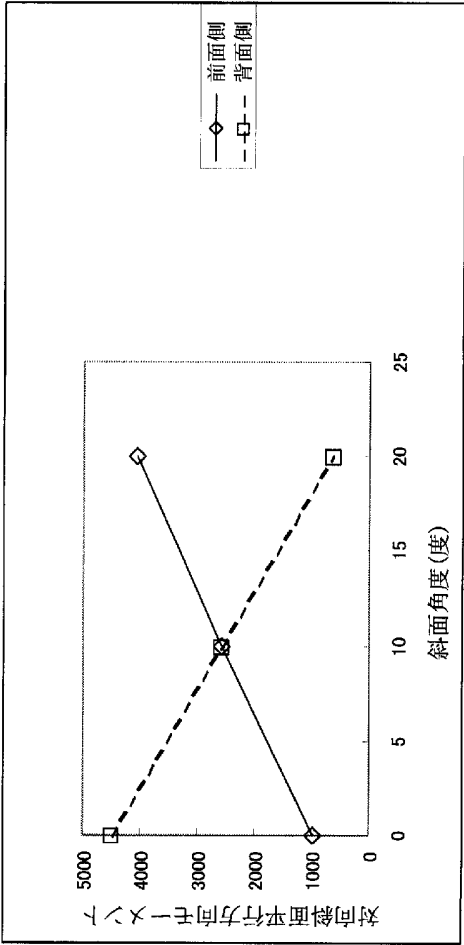
[図14]



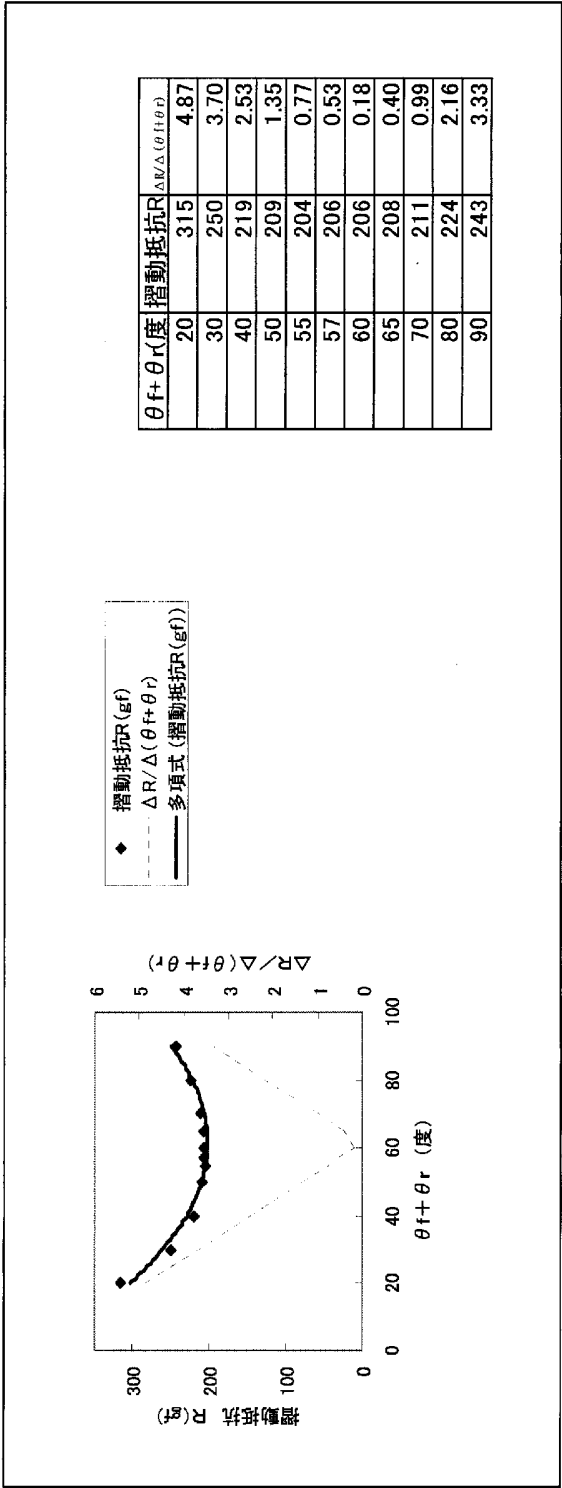
[図15]

加速度	G	G	3	3
重量	g	M	90	90
重心Y座標(搬送方向)	mm	y	22.4	22.4
重心Z座標(高さ)	mm	j	7.4	7.4
ベルトくわえ込み高さ	mm	z	10	10
キャリッジ押し圧スライダの荷重	g	P	140	127
キャリッジ押し圧スライダのY座標	mm	d	0	0
キャリッジ押し圧スライダのZ座標	mm	a	42.7	42.7
キャリッジ押し圧スライダの角度	°	η	30	30
回転止めZ座標(高さ)	mm	c	46.9	46.9
回転止めY座標(搬送方向)	mm	k	0	0
斜面角度フロント	°	θf	30	27
斜面角度リア	°	θr	25	24
はさみ角		$\theta f + \theta r$	55	51
摩擦係数(回転止め)		μ	0.2	0.2
摩擦係数(スライダ)		μ'	0.2	0.2
摩擦係数(シャフト)		μ''	0.2	0.2
回転止めの荷重	g	W	107	101
慣性の影響	g	α	-13	-13
回転止めの摩擦の影響	g	β	14	14
押し圧スライダの摩擦の影響	g	γ	34	30
スライドシャフトの摩擦の影響	g	δ	26	26
係数 ($M/2 + P \cos \eta$)	g	ϕ	166	155
係数 ($\alpha + \beta + \gamma$)	g	ε	35	31
ヨーイングのモーメント	g	h	111	111
軸受垂直荷重成分(進行側)	g	S	158	150
軸受水平荷重成分(進行側)	g	h	111	111
軸受垂直荷重成分(追従側)	g	S'	175	160
軸受水平荷重成分(追従側)	g	h'	111	111
進行側フロント荷重	g	Ff	117	119
進行側 リア 荷重	g	Fr	234	237
追従側フロント荷重	g	Ff'	251	246
追従側 リア 荷重	g	Fr'	117	119
摺動抵抗	g	R	221	215
対向斜面平行方向モーメント(進行側)	g・mm	Tf	2614	2511
対向斜面平行方向モーメント(追従側)	g・mm	Tr'	2621	2510
荷重バランス		Ff/Fr'	1.00	1.00

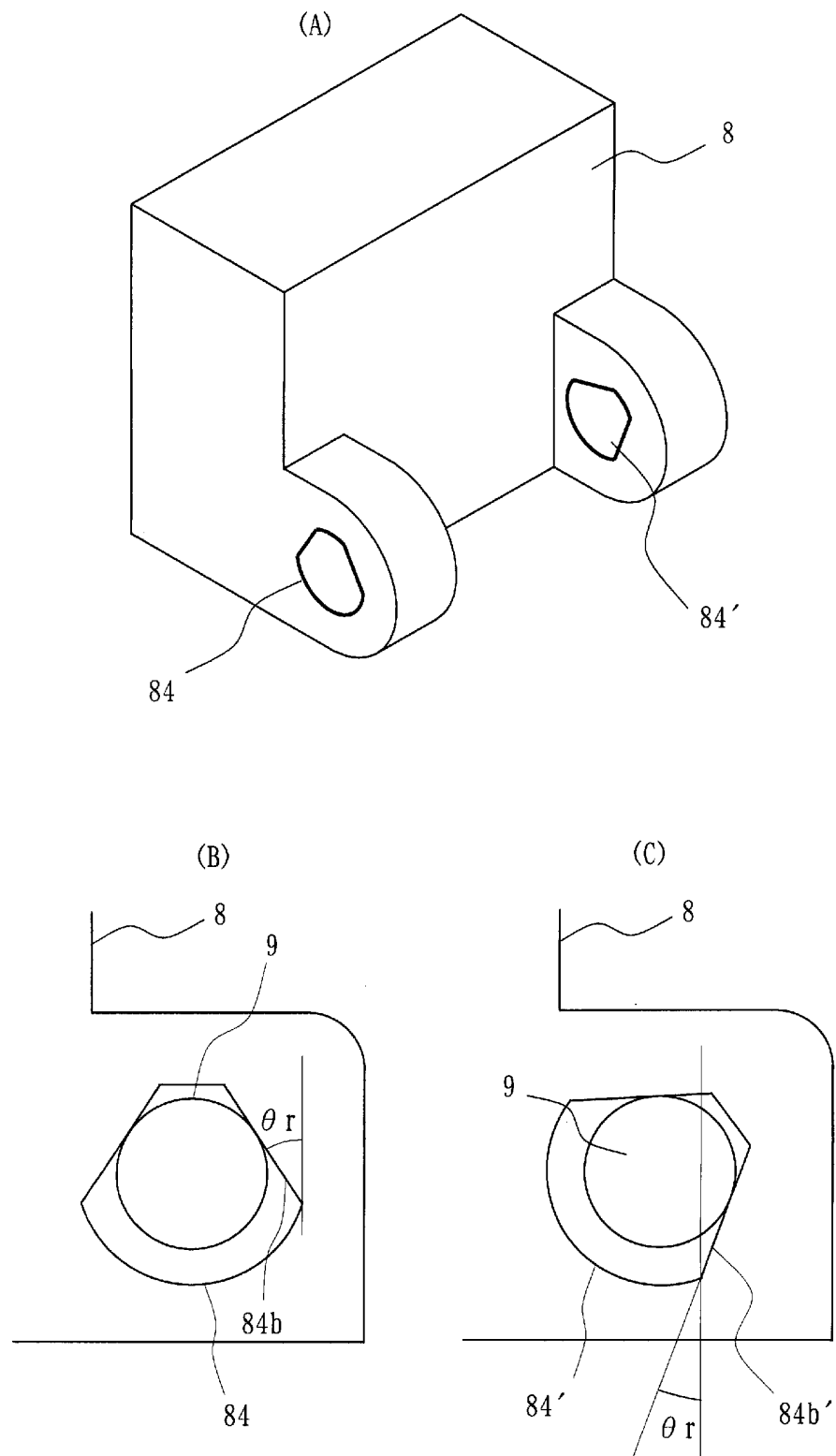
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

加速度	G	G	2	0.8
キャリッジ幅	mm	b	72.3	72.3
重量	g	M	285	285
重心Y座標(搬送方向)	mm	y	38.9	38.9
重心Z座標(高さ)	mm	j	27.4	27.4
ベルトくわえ込み高さ	mm	z	10.9	10.9
重心とベルトの差	mm	ej-z	16.5	16.5
キャリッジ押し圧スライダの荷重	g	P	0	0
キャリッジ押し圧スライダのY座標	mm	d	0	0
キャリッジ押し圧スライダのZ座標	mm	a	0	0
キャリッジ押し圧スライダの角度	°	η	0	0
回転止めZ座標(高さ)	mm	c	64	64
回転止めY座標(搬送方向)	mm	k	0	0
斜面角度フロント	°	θ_f	29	41
斜面角度リア	°	θ_r	-8	7
はさみ角		$\theta_f + \theta_r$	21	48
摩擦係数(回転止め)		μ	0.2	0.2
摩擦係数(スライダ)		μ'	0	0
摩擦係数(シャフト)		μ''	0.2	0.2
回転止めの荷重	g	W	173	173
慣性の影響	g	α	130	52
回転止めの摩擦の影響	g	β	25	25
押し圧スライダの摩擦の影響	g	γ	0	0
スライダシャフトの摩擦の影響	g	δ	45	20
係数 ($M/2 + P \cos \eta$)	g	ϕ	143	143
係数 ($\alpha + \beta + \gamma$)	g	ε	156	77
ヨーイングのモーメント	g	h		
軸受垂直荷重成分(進行側)	g	S	32	85
軸受水平荷重成分(進行側)	g	h	307	123
軸受垂直荷重成分(追従側)	g	S'	253	200
軸受水平荷重成分(追従側)	g	h	307	123
進行側フロント荷重	g	Ff	207	94
進行側 リア 荷重	g	Fr	492	195
追従側フロント荷重	g	Ff'	581	287
追従側 リア 荷重	g	Fr'	204	95
摺動抵抗	g	R	331	169
対向斜面平行方向モーメント(進行側)	g・mm	Tf	2683	2520
対向斜面平行方向モーメント(追従側)	g・mm	Tr'	2642	2545
荷重バランス		Ff/Fr'	1.02	0.99

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B41J19/20, F16C29/02

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)
Int.Cl.⁷ B41J19/20, F16C29/02

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 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

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	JP 2002-137481 A (Canon Inc.), 14 May, 2002 (14.05.02), Full text; all drawings & EP 1201448 A2 & US 2002/0075495 A1	1-9
X A	JP 2002-286035 A (Seiko Epson Corp.), 03 October, 2002 (03.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-9

☐ 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
23 June, 2004 (23.06.04)

Date of mailing of the international search report
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B41J19/20, F16C29/02

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. Cl⁷ B41J19/20, F16C29/02

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 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004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 請求の範囲の番号
X	JP 2002-137481 A (キヤノン株式会社) 2002. 05. 14, 全文, 全図 & EP 1201448 A2 & US 2002/0075495 A1	1-9
X A	JP 2002-286035 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 10. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-9

☐ 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
23. 06. 2004

国際調査報告の発送日 06. 7. 2004

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)
立澤 正樹

2P 9809

電話番号 03-3581-1101 内線 3259