

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6142636号
(P6142636)

(45) 発行日 平成29年7月12日(2017.7.12)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 C 11/04 (2006.01) F 1 6 C 11/04 F

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-82441 (P2013-82441)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成25年4月10日 (2013.4.10)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2014-206180 (P2014-206180A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年10月30日 (2014.10.30)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成28年1月13日 (2016.1.13)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100119987
			弁理士 伊坪 公一
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治
		(74) 代理人	100114177
			弁理士 小林 龍
		(72) 発明者	恩田 信彦
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒンジ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1筐体と第2筐体とを備える電子機器において、前記第1筐体に対して前記第2筐体を開閉可能にするヒンジ装置であって、

前記第1筐体に接続されるシャフトと、

一端に前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに回転自由であり、他端が前記第2筐体に接続されるレバーと、

前記レバーに隣接し、前記シャフトが挿入され、前記シャフトの軸回りには非回転の摩擦板と、

前記摩擦板を前記シャフトの軸に沿って前記レバーの方向に押圧する加圧部とを備え、

前記レバーと前記摩擦板の接触面がそれぞれ円錐状に形成されており、

前記摩擦板と前記加圧部の間に位置し、前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに回転自由であり、かつ、前記レバーとの係合部を備えて前記レバーと同期回転する第1クランプと、

前記第1クランプと前記加圧部の間に位置し、前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに非回転の第2クランプとを更に備え、

前記第1クランプと前記第2クランプの接触面はそれぞれ凹凸状に形成され、

前記第1クランプと前記摩擦板の接触面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とするヒンジ装置。

【請求項2】

前記シャフトとこれに隣接する前記レバーの隣接面が摩擦面に形成され、該摩擦面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヒンジ装置。

【請求項 3】

前記第 1 クランプと前記第 2 クランプの接触面に設けられた凹凸は、前記レバーの所定回転域において前記凹凸の凸部同士が当接して前記接触面を密着させるように形成され、前記レバーの前記所定回転域を除く回転域では前記凹凸の凹部と凸部が嵌め合わされるように形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のヒンジ装置。

【請求項 4】

前記加圧部が直列配置された複数個の皿バネと、前記皿バネを前記シャフトの自由端側で押える押え板とを備え、

前記押え板は、前記レバーの前記所定回転域を除く回転域において前記皿バネを付勢する位置に固定されており、

前記レバーの前記所定回転域では前記皿バネが撓んで、前記第 2 クランプの前記シャフトの上の移動距離を吸収することを特徴とする請求項 3 に記載のヒンジ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、ノートパソコンや携帯電話等の折り畳み式の電子機器の回転軸部分に設けられるヒンジ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、情報機器等の持ち運び可能な電子機器では、本体部に対してディスプレイ部が折り畳み式になっていて、持ち運びが便利になっている。このような電子機器では、使用されていない時に本体部とディスプレイ部が折り畳まれて小型になっており、使用時にディスプレイ部を本体部に対して回転させて開き、ディスプレイ部が視認できるようになっている。このようなヒンジ装置については、例えば特許文献 1 に開示がある。

【0003】

図 1 (a) は電子機器であるノート型パーソナルコンピュータ（以後ノート型パソコンという）3 における比較技術におけるヒンジ装置 9 の取付位置を、ノート型パソコン 3 が開いた状態で示すものである。ノート型パソコン 3 は、第 1 筐体である本体部 1 と、第 2 筐体であるディスプレイ部 2 とを備える。ディスプレイ部 2 は本体部 1 に対してヒンジ装置 9 を回転中心として開閉できるようになっており、本体部 1 とディスプレイ部 2 は 2 つのヒンジ装置 9 によって連結されている。

【0004】

図 1 (b) は、ノート型パソコン 3 における比較技術のヒンジ装置 9 の取付位置を、ノート型パソコン 3 が閉じた状態で示すものである。また、この図には、比較技術のヒンジ装置 9 を構成する部材が、ノート型パソコン 3 のサイズに対応して示してあるが、小さいので、比較技術のヒンジ装置 9 を構成する部材を拡大したものを図 1 (c) に示す。

【0005】

図 1 (c) に示すヒンジ装置 9 は、支軸 55 の小径部 56 に、第 1 摩擦板 57、第 2 ブラケット 58、第 2 摩擦板 59、ワッシャ 60、皿バネ 61、押え板 62 が順に挿入されたものである。支軸 55 に連結している第 1 ブラケット 63 のディスプレイ取付部 64 には、図 1 (a) に示したディスプレイ部 2 が結合される。ヒンジ装置 9 は、第 2 ブラケット 58 の本体取付部 65 によって図 1 (a) に示した本体部 1 に結合される。押え板 62 で皿バネ 61 を圧縮すると、皿バネ 61 のバネ力によって、ワッシャ 60、第 2 摩擦板 59、第 2 ブラケット 58、第 1 摩擦板 57 は支軸 55 方向に加圧され、ワッシャ 60、第 2 摩擦板 59、第 2 ブラケット 58、第 1 摩擦板 57 は相互に圧接される。

【0006】

第 2 ブラケット 58 は小径部 56 の回りに回転自由であるが、第 1 摩擦板 57 と第 2 摩擦板 59 は小径部 56 の回りに回転不可となっている。このため、第 1 摩擦板 57 と第 2

10

20

30

40

50

ブラケット 5 8、及び第 2 ブラケット 5 8 と第 2 摩擦板 5 9 は摩擦板構造 6 6 となっている。摩擦板構造 6 6 には摩擦トルク T が作用している。ディスプレイ部 2 を手で開閉する場合、手の開閉動作によって支軸 5 5 に作用する駆動トルク Q が摩擦トルク T を上回ると、支軸 5 5 が回転してディスプレイ部 2 が開閉動作する。ディスプレイ部 2 がある開き角度 になったところで手を放すと、駆動トルク Q は 0 となり、駆動トルク Q が摩擦トルク T より小さくなって、ディスプレイ部 2 は角度 の位置でフリーストップする。

【 0 0 0 7 】

図 1 (c) に示したヒンジ装置 9 における摩擦板構造 6 6 は、対向する平面同士を摩擦する円環状の摩擦板になっている。この構造における摩擦トルクを図 2 (a) に示す円環状の摩擦板のモデルを用いて説明する。ここで、2 枚の円環状の摩擦板 5 1、5 2 の外径を r_1 、内径を r_2 、2 枚の円環状の摩擦板 5 1、5 2 の摩擦面の摩擦係数を μ とし、2 枚の円環状の摩擦板 5 1、5 2 に加わる加圧力を F とした時の摩擦トルクを T とする。

10

【 0 0 0 8 】

そして、 R_w を等価摩擦半径とすると、2 枚の円環状の摩擦板 5 1、5 2 に加圧力 F が印加された時の摩擦トルク T は以下に示す式 (1) で表され、等価摩擦半径 R_w は以下に示す式 (2) で表される。

$$T = R_w \cdot \mu \cdot F \quad \dots (1)$$

$$R_w = (r_1^3 - r_2^3) / [3 \cdot (r_1^2 - r_2^2)] \quad \dots (2)$$

【 0 0 0 9 】

ここで、内径 r_2 は一定の 3 mm とし、外径 r_1 を 7 mm、6 mm、5 mm に変化させた時の等価摩擦半径 R_w と摩擦トルク T の大きさを計算した例を図 2 (b) にテーブルで示す。このテーブルから分かるように、ヒンジ装置に含まれる摩擦板の外径が細くなると摩擦トルク T が小さくなる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 3 3 1 5 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

30

一方、近年、ノート型パソコンは携帯時の利便性を向上させるために、ノート型パソコンは薄型化、軽量化される傾向にある。そして、ノート型パソコンを薄型化する場合は、ヒンジ装置に含まれる摩擦板の外径を細くする必要がある。ところが、図 2 (b) に示したように、ヒンジ装置に含まれる摩擦板の外径を細くすると摩擦トルク T が小さくなり、ノート型パソコンに要求される摩擦トルク T が得られなくなるという課題がある。

【 0 0 1 2 】

1 つの側面では、本出願は、電子機器の第 1 筐体に対して第 2 筐体を回転可能に連結するヒンジ装置において、電子機器の小型化のためにヒンジ装置の回転軸の直径を小さくしても、ヒンジ装置に含まれる摩擦板の摩擦面におけるトルクを確保できるヒンジ装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

実施形態の一観点によれば、第 1 筐体と第 2 筐体とを備える電子機器において、前記第 1 筐体に対して前記第 2 筐体を開閉可能にするヒンジ装置であって、第 1 筐体に接続されるシャフトと、一端にシャフトが挿入されてシャフトの軸回りに回転自由であり、他端が第 2 筐体に接続されるレバーと、レバーに隣接し、シャフトが挿入され、シャフトの軸回りには非回転の摩擦板と、摩擦板をシャフトの軸に沿ってレバーの方向に押圧する加圧部とを備え、レバーと摩擦板の接触面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とするヒンジ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

50

【0014】

【図1】(a)はノート型パーソナルコンピュータにおけるヒンジ装置の取付位置をノート型パーソナルコンピュータが開いた状態で示す斜視図、(b)はノート型パーソナルコンピュータにおける比較技術のヒンジ装置の取付位置をノート型パーソナルコンピュータが閉じた状態で示す斜視図、(c)は(b)に示した比較技術のヒンジ装置の構造を示す分解斜視図である。

【図2】(a)は比較技術におけるヒンジ装置で使用されている円環状摩擦板の構造を示す斜視図、(b)は(a)に示した摩擦板の外径、内径の寸法と、力が印加された時の摩擦板の各径に対応する等価摩擦半径と摩擦トルクの値を示すテーブルである。

【図3】(a)はノート型パーソナルコンピュータにおける本出願のヒンジ装置の取付位置をノート型パーソナルコンピュータが開いた状態で示す斜視図、(b)は(a)に示したヒンジ装置の拡大図、(c)は(b)に示したヒンジ装置をヒンジ軸で切断した断面を含む斜視図である。

【図4】(a)は図3(b)に示したヒンジ装置の断面図、(b)は図3(b)に示したヒンジ装置の分解斜視図である。

【図5】(a)は本願のヒンジ装置で使用されている円錐状摩擦板の構造を示す斜視図、(b)は(a)に示した円錐状摩擦板の外径、内径を、図2(a)に示した比較技術における円環状摩擦板の外径、内径より小さくした時に、印加された力に対する等価摩擦半径と摩擦トルクの値を比較して示すテーブルである。

【図6】ヒンジ装置の摩擦部の外径を5とした本願のヒンジ装置と、ヒンジ装置の摩擦部の外径が7である比較技術のヒンジ装置における摩擦トルクを比較する図であり、(a)が本願のヒンジ装置の断面図、(b)が比較技術のヒンジ装置の断面図である。

【図7】(a)は、第1クランプと第2クランプの摩擦面に設けられた凹凸の一実施例の形状を示す斜視図、(b)は第1クランプと第2クランプの摩擦面に設けられた凹凸が噛み合っている時の第1クランプと第2クランプの摩擦面の状態を示す側面図、(c)は第1クランプと第2クランプの摩擦面に設けられた凹凸が噛み合っていない時の第1クランプと第2クランプの摩擦面の状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付図面を用いて本出願の実施の形態を、具体的な実施例に基づいて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例においては、ノート型パソコンの符号、本体部の符号、及びディスプレイ部の符号は、それぞれ図1(a)に示した符号と同じ符号を使用し、ノート型パソコン3、本体部1、ディスプレイ部2とする。

【0016】

図3(a)は、ノート型パソコン3における本出願のヒンジ装置10の取付位置を、ノート型パソコン3が開いた状態で示すものであり、図3(b)は図3(a)に示したヒンジ装置10を拡大して示すものである。また、図3(c)は、図3(b)に示したヒンジ装置10をヒンジ軸であるシャフト11の中心線において切断した断面を含む図面である。更に、図4(a)は図3(b)に示したヒンジ装置10の断面図であり、図4(b)は図3(b)に示したヒンジ装置10を分解して示す図である。以後の説明では、図3(a)、(b)に図4(a)、(b)を併用してヒンジ装置10の構造を説明する。

【0017】

図3(a)に示すように、本出願のヒンジ装置10が取り付けられるノート型パソコン3は第1筐体である本体部1と、第2筐体であるディスプレイ部2とを備える。ディスプレイ部2は本体部1に対してヒンジ装置10を回転中心として開閉できるようになっており、本体部1とディスプレイ部2は2つのヒンジ装置10によって連結されている。2つのヒンジ装置10は、左右が反対になっているだけで構造は同じであるので、右側のヒンジ装置10の一実施例についてだけ説明する。

【0018】

まず、図4(b)により、本出願のヒンジ装置10の一実施例の構造を説明する。ヒン

10

20

30

40

50

ジ装置 10 は、一方の端部 11A が第 1 筐体 1 に図示しない取付部材によって固定され、他端が回転軸となるシャフト 11 と、一端が第 2 筐体 2 に取付部 12A で固定され、他端がシャフト 11 の回転軸の回りに回転するレバー 12 とを備える。そして、シャフト 11 とレバー 12 の間に、レバー 12 のシャフト 11 に対する回転を規制するための部材がいくつが設けられる。

【0019】

この実施例では、シャフト 11 に、レバー 12、摩擦板 13、第 1 クランプ 21、第 2 クランプ 22、複数枚の皿バネ 15 及び押え板 16 がこの順に取り付けられる。複数枚の皿バネ 15 と押え板 16 は、レバー 12、摩擦板 13、第 1 クランプ 21 及び第 2 クランプ 22 をシャフト 11 の段差面 11D に押し付ける加圧部 14 を形成している。レバー 12、第 1 クランプ 21 及び皿バネ 15 はシャフト 11 に対して回転可能であるが、摩擦板 13、第 2 クランプ 22 及び押え板 16 はシャフト 11 に対して回転しないようになっている。このため、シャフト 11 には平行面 11P が形成されており、摩擦板 13、第 2 クランプ 22 及び押え板 16 に設けられた貫通孔 13H、22H、16H にはシャフト 11 の平行面 11P に対応する平行部が設けられている。

10

【0020】

なお、摩擦板 13、第 2 クランプ 22 及び押え板 16 はシャフト 11 に対して回転しないようにするためには、シャフト 11 に平行面 11P を設ける以外に、シャフト 11 は円柱状のまま、軸線方向にキー溝を設ける方法がある。この場合は、摩擦板 13、第 2 クランプ 22 及び押え板 16 に設けられた貫通孔 13H、22H、16H の内部に、キー溝に嵌め込まれる突起を設けておけば良い。

20

【0021】

一方、レバー 12 と第 1 クランプ 21 は、シャフト 11 に対して回転可能であるが、両者は同期して回転させる必要がある。このため、レバー 12 と第 1 クランプ 21 の間に係合部 23 を設ける。係合部 23 は、第 1 クランプ 21 の側面に突設されたアーム 23A と、アーム 23A の先端部にシャフト 11 の軸線に平行な方向に設けられた係合ロッド 23B と、レバー 12 の取付部 12A に設けられた係合孔 12B を備える。そして、レバー 12 と摩擦板 13 をシャフト 11 に取り付けた後に、シャフト 11 に第 1 クランプ 21 を取り付ける場合は、ロッド 23B の先端部を、レバー 12 の取付部 12A に設けられた係合孔 12B に挿通させる。

30

【0022】

一方、シャフト 11 の段差部 11D と、段差部 11D に当接するレバー 12 の接触面（接触面は摩擦面と記載することもある）12B は、それぞれ円錐状のテーパ面に形成され、テーパ面同士が摩擦結合する。また、レバー 12 の摩擦板 13 との接触面 12C が円錐状のテーパ面に形成されると共に、摩擦板 13 のレバー 12 との接触面 13B も円錐状のテーパ面に形成される。更に、摩擦板 13 の第 1 クランプ 21 との接触面 13C が円錐状のテーパ面に形成されると共に、第 1 クランプ 21 の摩擦板 13 との接触面 21B も円錐状のテーパ面に形成される。一方、第 1 クランプ 21 の第 2 クランプ 22 との接触面に形成される凹凸部 V X については、後に図 7 を用いて説明する。

【0023】

シャフト 11 に、レバー 12、摩擦板 13、第 1 クランプ 21、第 2 クランプ 22 及び複数枚の皿バネ 15 が取り付けられた後に、シャフト 11 の先端部近傍に押え板 16 が、シャフト 11 に対して回転しない状態で固着される。そして、押え板 16 をシャフト 11 に固着する時は、押え板 16 によって皿バネ 15 が圧縮され、皿バネ 15 によって第 2 クランプ 22 の凹凸のない端面 22D が押圧されるようにする。

40

【0024】

シャフト 11 に、レバー 12、摩擦板 13、第 1 クランプ 21、第 2 クランプ 22、複数枚の皿バネ 15 及び押え板 16 がこの順に取り付けられた状態は、図 3 (b) に示すようになる。また、図 3 (c) は、図 3 (b) に示したヒンジ装置 10 をヒンジ軸であるシャフト 11 の中心線において切断した断面を含む図として示すものである。更に、図 4 (

50

a) は図3(b)に示したヒンジ装置10の断面図であり、3箇所摩擦面TPと1箇所の凹凸部VXの位置を示すものである。

【0025】

ここで、図4(a)に示す第1クランプ21と第2クランプ22の間に設けられた凹凸部VXについて、図7を用いて説明する。図7(a)は、第1クランプ21の第2クランプ22側の面と、第2クランプ22の第1クランプ21側の面に設けられた凹凸部VXの一実施例の形状を示すものである。第1クランプ21側の凹凸部VXは2つの凹部21Cと2つの凸部21Bとを備え、第2クランプ側の凹凸部VXは2つの凹部22Cと2つの凸部22Bとを備える。第1クランプ21にはシャフト11を通すための孔21Hがあり、第2クランプ22にもシャフト11を通すための孔22Hがある。孔21Hは円孔であり、孔22Hにはシャフト11の平行面11Pに対応する平行面22Pがある。したがって、第1クランプ21と第2クランプ22の間に設けられた凹凸部VXは円環状である。

10

【0026】

本実施例では凹部と凸部の形状は同じであり、図7(b)に示すように、第1クランプ21の凹部21Cに第2クランプ22の凸部22Bが隙間なく嵌め込まれ、同様に第1クランプ21の凸部21Bは第2クランプ22の凹部22Cに隙間なく嵌め込まれる。一方、図7(c)は、第1クランプ21の凸部21Bに第2クランプ22の凸部22Bが乗り上げた時の状態を示すものである。図7(c)に示す状態では、第2クランプ22に対して第1クランプ21が回転した時に、第1クランプ21の凸部21Bと第2クランプ22の凸部22Bとの当接面に摩擦力が発生する。例えば、図7(b)に示す状態は、図3(a)に示した電子機器3が閉じた時に発生するようにし、図7(c)に示す状態は、電子機器3が開いている時に発生させるようにすることができる。なお、情報機器3の本体部1に対してディスプレイ部2が全開(例えばフルフラット)になる時は、本体部1に対してディスプレイ部2が全開した時に図7(b)に示す状態になるようにすることができる。

20

【0027】

図7(c)に示した状態では、皿バネが押されるので、前述の加圧力Fが増大し、第1クランプ21がシャフトに固定の第2クランプ22に対して回転する時の摩擦トルクTが増大する。例えば、ディスプレイの閉じ位置と全開位置で第1クランプ21と第2クランプ22の摩擦面に設けられた凹凸部VXの凹凸が噛み合うようにしておくことが可能である。こうすれば、ディスプレイ部を閉じた時とディスプレイ部を全開した時の状態からディスプレイ部が回転し難くなる。第1クランプ21と第2クランプ22の摩擦面に設けられた凹凸が噛み合う際に、凸部が凹部に引き込まれるようにして嵌め合わされるので、凹凸部VXは引込機構と呼ばれることもある。

30

【0028】

なお、図7に示した実施例では、説明を簡単にするために凹部と凸部の長さを同じにしているが、凸部の長さを長くし、凹部の長さを短くしておけば、第2クランプ22に対して第1クランプ21が回転する所定の領域で摩擦トルクを増大させることができる。即ち、第1クランプ21と第2クランプ22の間に設けられた凹凸部VXは、レバー12の所定回転領域において凸部同士が対向し、所定回転領域を除く回転領域では凹部と凸部が対向するように形成することができる。また、凸部の凹部からの高さや形状に変化をつけることも可能である。そうすれば、凹凸部VXによる第2クランプ22の第1クランプ21からの移動距離が小さい時には第1クランプ21と第2クランプ22の摩擦トルクを小さくすることができる。また逆に、凹凸部VXによる第2クランプ22の第1クランプ21からの移動距離が大きい時に第1クランプ21と第2クランプ22の摩擦トルクを大きくすることができる。

40

【0029】

以上のような構造を備えた本出願のヒンジ装置10は、比較技術において説明したヒンジ装置9に対して大きな摩擦トルクを得ることができる。図4(a)に示したように、本出願の実施例では、摩擦面TPが3箇所ある。そこで、図4(a)に示したヒンジ装置10における1箇所の摩擦面TPにおける摩擦トルクについて、図5(a)に示す円錐状の

50

摩擦板のモデルを用いて説明する。ここでは、2枚の円錐状の摩擦板31、32の外径を r_1 、内径を r_2 、2枚の円錐状の摩擦板31、32の摩擦面の摩擦係数を μ とし、2枚の円錐状の摩擦板31、32に加わる加圧力を F とした時の摩擦トルクを T とする。また、円錐の角度を θ とし、加圧力 F が加わった時の2枚の円錐状の摩擦板31、32の法線方向の加圧力を F_n とする。

【0030】

そして、 R_w を等価摩擦半径とすると、2枚の円錐状の摩擦板31、32に加圧力 F が印加された時の摩擦トルク T は以下に示す式(3)で表され、等価摩擦半径 R_w は以下に示す式(4)で表される。なお、円錐状の摩擦板31、32における等価摩擦半径 R_w の式(4)は、比較技術において説明した円環状の摩擦板51、52の等価摩擦半径 R_w の式(2)と同じである。更に、2枚の円錐状の摩擦板31、32の側面に作用する法線方向の加圧力 F_n は以下に示す式(5)で表される。

$$T = R_w \cdot \mu \cdot F_n \quad \dots (3)$$

$$R_w = (r_1^3 - r_2^3) / [3 \cdot (r_1^2 - r_2^2)] \quad \dots (4)$$

$$F_n = F / (\sin \theta + \mu \cdot \cos \theta) \quad \dots (5)$$

【0031】

式(5)において、分母の $(\sin \theta + \mu \cdot \cos \theta)$ が1より小さくなるように円錐の角度 θ を設定すれば、2枚の円錐状の摩擦板31、32の側面に作用する法線方向の加圧力 F_n を加圧力 F より大きくできる。すると、加圧力 F は一定のままで、式(3)で表される摩擦トルク T を増加させることができる。即ち、ヒンジ装置10の外径を細径化しても、等価摩擦半径 R_w の減少分を、2枚の円錐状の摩擦板31、32の側面に作用する法線方向の加圧力 F_n の増加で補うことにより、摩擦トルク T を細径化する前と同等以上にすることができる。

【0032】

図5(b)に示すテーブルは、外径 r_1 が7mm、内径 r_2 が3mmである円環状の摩擦板51、52の比較技術と、外径 r_1 が5mm、内径 r_2 が3mmである円錐の摩擦板31、32の本願発明における等価摩擦半径 R_w と摩擦トルク T の大きさの計算例である。図5(b)から分かるように、比較技術の摩擦板51、52に比べて、本願の摩擦板31、32は、外径 r_1 が小さいにもかかわらず、摩擦トルク T が大きくなっている。式(5)により、本願の摩擦板31、32の円錐面への加圧力 F_n は摩擦係数 μ に依存するが、円錐の角度 θ を30°程度にすれば、本願の円錐状の摩擦板31、32の摩擦トルク T を、比較技術の円環状の摩擦板51、52よりも大きくできる。なお、摩擦力は、2つの摩擦板の接触面積には関係がないので、2枚の円錐状の摩擦板31、32の側面に作用する法線方向の加圧力 F_n を大きくすれば増加させることができる。

【0033】

図6(a)は本出願のヒンジ装置10において、外径 r_1 を5mmとし、加圧力 F が加わった状態を示すモデルを示すものである。このモデルには、摩擦面TPが3箇所あり、凹凸部VXが1箇所ある。従って、このモデルの摩擦トルク T_2 は3個の円錐状の摩擦板間の摩擦トルクと1個の円環状の摩擦板間の摩擦トルクの和となる。そして、摩擦面TPにおける円錐の角度 θ を30°とする。この時の摩擦トルク T_2 は以下の式(6)で表される。

$$\begin{aligned} T_2 &= 3 \times R_w \times \mu \times F_n + R_w \times \mu \times F \\ &= (r_1^3 - r_2^3) / [3 \times (r_1^2 - r_2^2)] \\ &\quad \times \{ [3 / (\sin \theta + \mu \times \cos \theta)] + 1 \} \times \mu \times F \\ &= R_2 \times \mu \times F \quad \dots (6) \end{aligned}$$

そして、 $r_1 = 5 \text{ mm}$ 、 $r_2 = 3 \text{ mm}$ 、 $\mu = 0.2$ 、 $\theta = 30^\circ$ の時に $R_2 = 11.1 \text{ mm}$ となるので、 $T_2 = 11.1 \times \mu \times F \text{ (Nm)}$ となる。

【0034】

一方、図6(b)は比較技術のヒンジ装置9において、外径 r_1 を7mmとし、加圧力 F が加わった状態を示すモデルを示すものである。このモデルには、凹凸部VXを摩擦面

10

20

30

40

50

として数えると、摩擦面TPが4箇所あることになる。従って、このモデルの摩擦トルクT1は4個の円環状の摩擦板間の摩擦トルクの和となる。この時の摩擦トルクT1は以下の式(7)で表される。

$$\begin{aligned} T1 &= 4 \times R1 \times w \times \mu \times F \\ &= 4 \times (r_1^3 - r_2^3) / [3 \times (r_1^2 - r_2^2)] \times \mu \times F \\ &= R1 \times \mu \times F \quad \dots (7) \end{aligned}$$

そして、 $r_1 = 7 \text{ mm}$ 、 $r_2 = 3 \text{ mm}$ 、 $\mu = 0.2$ の時に $R1 = 10.5 \text{ mm}$ となるので、 $T1 = 10.5 \times \mu \times F \text{ (Nmm)}$ となる。

【0035】

このように、式(6)の値の方が式(7)の値よりも大きいので、本出願のヒンジ装置によれば、ヒンジ装置の外径を7mmから5mmに細くしても所要の大きな摩擦トルクを発生することができ、薄型のノートパソコンを実現できる。また、円錐状の摩擦板の円錐角で摩擦トルクを調整することができるので、同一外径のヒンジ装置でも複数の摩擦トルクを設定できる。即ち、ヒンジ装置の摩擦部材間の摩擦係数 μ と加圧力Fが一定でも、円錐状の摩擦板の円錐角を変化させることで摩擦トルクを調整できる。

【0036】

以上、本出願を特にその好ましい実施の形態を参照して詳細に説明した。本出願の容易な理解のために、本出願の具体的な形態を以下に付記する。

【0037】

(付記1) 第1筐体と第2筐体とを備える電子機器において、前記第1筐体に対して前記第2筐体を開閉可能にするヒンジ装置であって、

前記第1筐体に接続されるシャフトと、

一端に前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに回転自由であり、他端が前記第2筐体に接続されるレバーと、

前記レバーに隣接し、前記シャフトが挿入され、前記シャフトの軸回りには非回転の摩擦板と、

前記摩擦板を前記シャフトの軸に沿って前記レバーの方向に押圧する加圧部とを備え、

前記レバーと前記摩擦板の接触面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とするヒンジ装置。

(付記2) 前記摩擦板と前記加圧部の間に位置し、前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに回転自由であり、かつ、前記レバーとの係合部を備えて前記レバーと同期回転する第1クランプと、

前記第1クランプと前記加圧部の間に位置し、前記シャフトが挿入されて前記シャフトの軸回りに非回転の第2クランプとを更に備え、

前記第1クランプと前記第2クランプの接触面はそれぞれ凹凸状に形成され、

前記第1クランプと前記摩擦板の接触面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とする付記1に記載のヒンジ装置。

(付記3) 前記シャフトとこれに隣接する前記レバーの隣接面が摩擦面に形成され、該摩擦面がそれぞれ円錐状に形成されていることを特徴とする付記1または2に記載のヒンジ装置。

(付記4) 前記第1クランプと前記第2クランプの接触面に設けられた凹凸は、前記レバーの所定回転域において前記凹凸の凸部同士が当接して前記接触面を密着させるように形成され、前記レバーのその他の回転域では前記凹凸の凹部と凸部が嵌め合わされるように形成されていることを特徴とする付記2または3に記載のヒンジ装置。

(付記5) 前記加圧部が直列配置された複数個の皿バネと、前記皿バネを前記シャフトの自由端側で押える押え板とを備え、

前記押え板は、前記レバーの前記その他の回転域において前記皿バネを付勢する位置に固定されており、

前記レバーの前記所定の回転域では前記皿バネが撓んで、前記第2クランプの前記シャフトの上の移動距離を吸収することを特徴とする付記4に記載のヒンジ装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

(付記 6) 前記その他の回転域は、前記第 1 筐体と第 2 筐体の、閉じ位置及び完全に開いた位置であることを特徴とする付記 4 に記載のヒンジ装置。

(付記 7) 前記シャフトの側面に、前記シャフトの軸線に平行な平坦面が形成されており、前記摩擦板に設けられた前記シャフトの挿通孔は、前記シャフトの断面形状に一致することを特徴とする付記 1 から 6 の何れかに記載のヒンジ装置。

(付記 8) 前記シャフトの側面に、前記シャフトの軸線に平行なキー溝が形成されており、前記摩擦板に設けられた前記シャフトの挿通孔は、前記シャフトの断面形状に一致することを特徴とする付記 1 から 6 の何れかに記載のヒンジ装置。

(付記 9) 前記シャフトの側面に、前記シャフトの軸線に平行な平坦面が形成されており、前記第 1 クランプに設けられた前記シャフトの挿通孔は、前記シャフトの断面形状に一致することを特徴とする付記 2 から 6 の何れかに記載のヒンジ装置。

10

(付記 10) 前記シャフトの側面に、前記シャフトの軸線に平行なキー溝が形成されており、前記第 1 クランプに設けられた前記シャフトの挿通孔は、前記シャフトの断面形状に一致することを特徴とする付記 2 から 6 の何れかに記載のヒンジ装置。

【 0 0 3 9 】

(付記 11) 前記シャフトは、前記シャフトに一体的に形成された取付部によって前記第 1 筐体に接続され、

前記レバーは、前記レバーに一体的に形成された取付部によって前記第 2 筐体に接続されることを特徴とする付記 1 から 10 の何れかに記載のヒンジ装置。

20

(付記 12) 前記係合部は、前記第 1 クランプの側面に突設されたアームと、前記アームの先端部に前記シャフトの軸線に平行な方向に設けられた係合ロッドと、前記レバーの取付部に設けられて前記係合ロッドの先端部を挿通する係合孔を備えることを特徴とする付記 11 に記載のヒンジ装置。

【 符号の説明 】

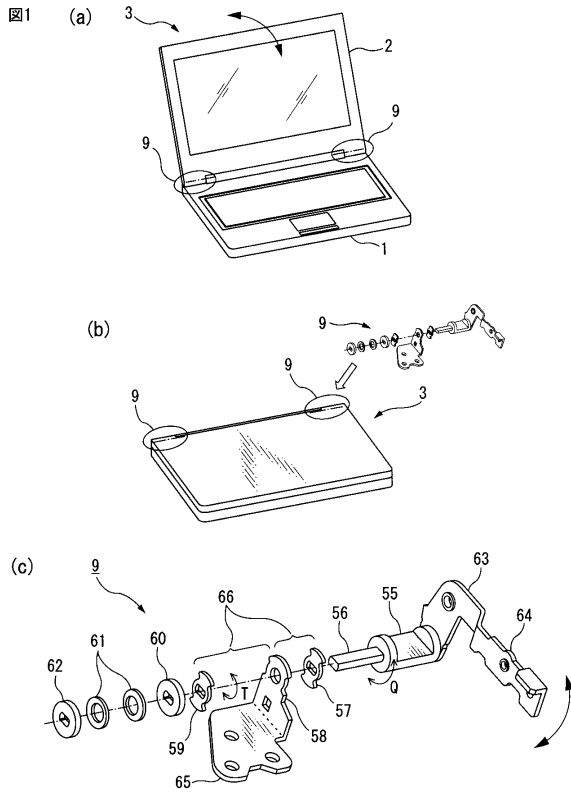
【 0 0 4 0 】

- 1 第 1 筐体 (本体部)
- 2 第 2 筐体 (ディスプレイ部)
- 3 電子機器 (ノート型パソコン)
- 10 ヒンジ装置
- 11 シャフト
- 12 レバー
- 13 摩擦板
- 14 加圧部
- 15 皿バネ
- 21 第 1 クランプ
- 22 第 2 クランプ
- 23 係合部
- T P 摩擦面
- V X 凹凸部

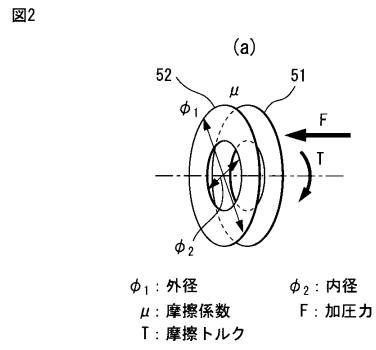
30

40

【図1】



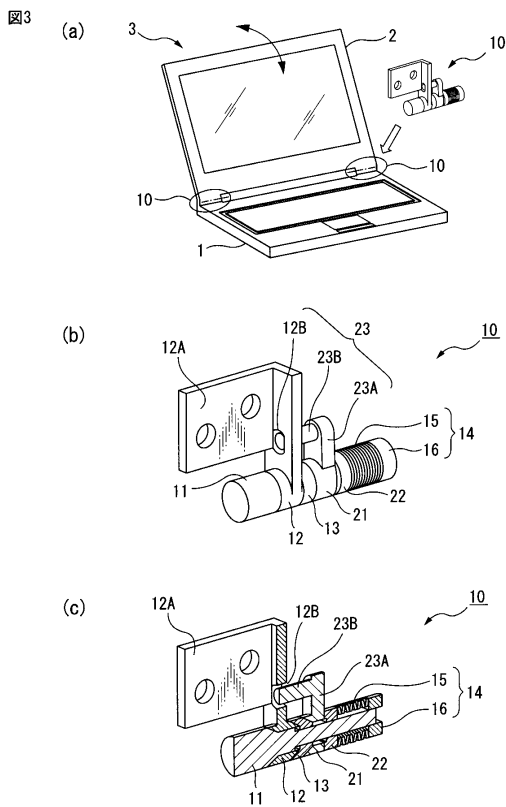
【図2】



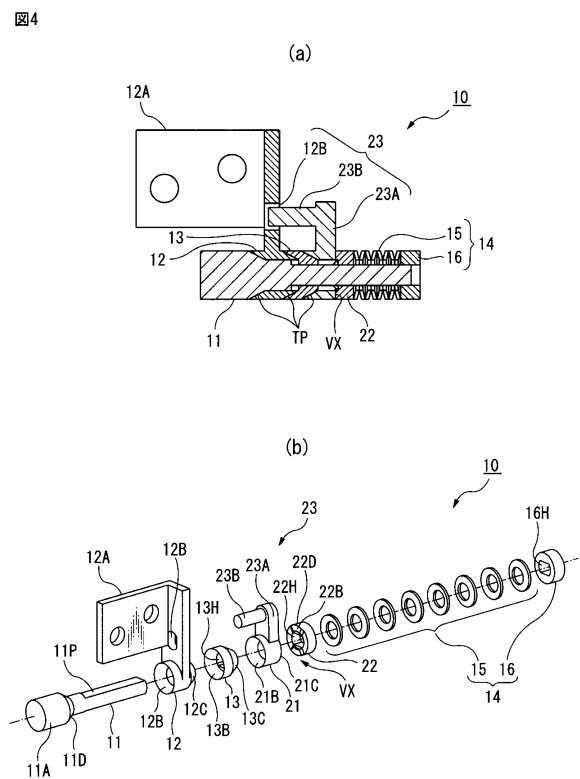
(b)

ϕ_1 [mm]	7	6	5
ϕ_2 [mm]	3	3	3
Rw [mm] (等価摩擦半径)	2.63	2.33	2.04
T [Nmm] (比率)	$2.63 \cdot \mu \cdot F$ (1)	$2.33 \cdot \mu \cdot F$ (0.89)	$2.04 \cdot \mu \cdot F$ (0.78)

【図3】

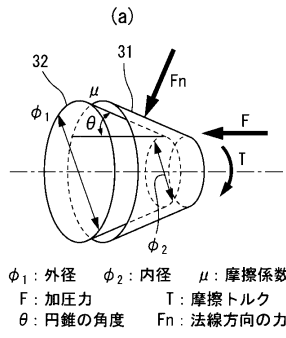


【図4】



【 図 5 】

図5

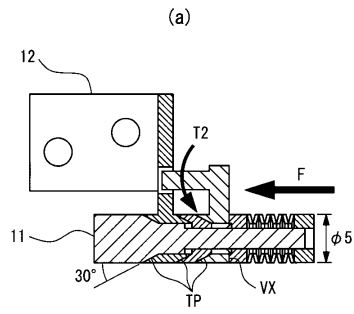


(b)

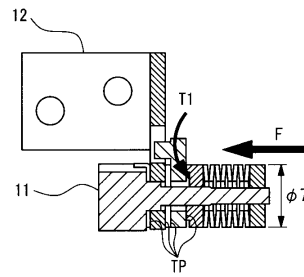
摩擦板形状	円環状	円錐状
ϕ_1 [mm]	7	5
ϕ_2 [mm]	3	3
Rw [mm] (等価摩擦半径)	2.63	2.04
T [Nmm] (比率)	$2.63 \cdot \mu \cdot F$ (1)	$3.06 \cdot \mu \cdot F$ (1.16)

【 図 6 】

図6



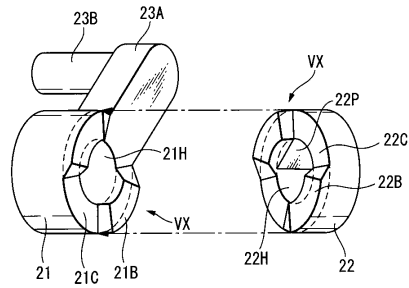
(b)



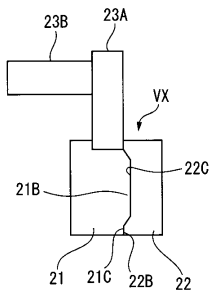
【 図 7 】

図7

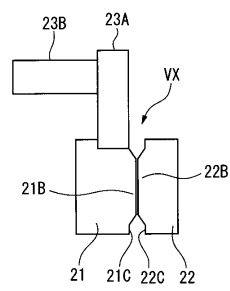
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

審査官 日下部 由泰

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2001/0052167(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0078058(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0050381(US,A1)
米国特許出願公開第2011/0099757(US,A1)
米国特許第05715576(US,A)
米国特許出願公開第2011/0099759(US,A1)
特開2003-090328(JP,A)
特開2011-214328(JP,A)
特開2011-231923(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16C 11/00 - 11/12

G06F 1/16