

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7558270号
(P7558270)

(45)発行日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(24)登録日 令和6年9月19日(2024.9.19)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 3/03 (2006.01)

G 0 6 F 3/03 4 0 0 A

G 0 6 F 3/03 4 0 0 F

請求項の数 9 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-528438(P2022-528438)	(73)特許権者	000139403
(86)(22)出願日	令和3年3月3日(2021.3.3)		株式会社ワコム
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/008036		埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
(87)国際公開番号	WO2021/246007	(74)代理人	100091546
(87)国際公開日	令和3年12月9日(2021.12.9)		弁理士 佐藤 正美
審査請求日	令和6年2月26日(2024.2.26)	(74)代理人	100206379
(31)優先権主張番号	特願2020-95316(P2020-95316)		弁理士 丸山 正
(32)優先日	令和2年6月1日(2020.6.1)	(72)発明者	阪本 龍人
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
		(72)発明者	株式会社ワコム内
			青木 信也
			埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
			株式会社ワコム内
		審査官	酒井 優一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子ペン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性を有する棒状の芯体と、
前記芯体が接続され、前記芯体に加わる筆圧を筆圧検出部に伝達する導電性を有する筆圧伝達部と、
前記芯体から送出する信号を発生させる発信部と
を備える電子ペンであって、
前記筆圧伝達部には、前記芯体に所定値以上の筆圧が加わった場合に、筆圧を吸収する緩衝機構が設けられており、
前記発信部からの信号は、前記筆圧伝達部を通じて前記芯体に供給され、前記芯体を通じて外部に発信され、
前記筆圧伝達部の前記緩衝機構は、
前記筆圧検出部に接続されるシリンダ部と、
前記シリンダ部に挿入されるピストン部と芯体保持部とを備えたシャフト部と、
前記シャフト部の前記芯体保持部に固定され、前記芯体の後端部側を前記芯体保持部内に保持する芯体ホールド部材と、
前記シリンダ部と前記シャフト部の前記芯体保持部との間に設けられる弾性体と
を備え、
前記芯体に掛けられる筆圧が、前記所定値を越えない状態では、前記弾性体により前記シリンダ部と前記シャフト部との距離を一定に維持する

10

ことを特徴とする電子ペン。

【請求項 2】

前記芯体に掛けられる筆圧が、前記所定値を越えたときには、前記弾性体を収縮させながら前記シャフト部の前記ピストン部が、前記シリンダ部に入り込み、前記芯体を筆圧がかけられた方向であって軸心方向に変位させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペン。

【請求項 3】

前記弾性体は、導電性のバネである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペン。

【請求項 4】

前記筆圧伝達部は、前記シリンダ部と、前記芯体ホールド部材が前記芯体保持部内に設けられた前記シャフト部と、前記弾性体とが、所定の筐体内に収納されて、筆圧伝達ユニットとして構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペン。

【請求項 5】

前記芯体は、棒状に形成された本体部と前記本体部の一方の先端に設けられ、使用時ににおいて操作面に対して接触するようにされるペン先部とを有し、

使用時ににおいて操作面に接触する側の前記ペン先部の外面に対して、圧縮 / 膨張が可能な素材によって形成されたカバー部が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペン。

【請求項 6】

前記ペン先部は、前記カバー部を保持するための保持部を備える

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペン。

【請求項 7】

前記カバー部は、スポンジ状あるいはゴム状に形成される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペン。

【請求項 8】

前記カバー部は、導電性材料により形成される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペン。

【請求項 9】

前記カバー部は、導電性を有するエラストマーにより形成される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、タブレット P C (Personal Computer) などの位置検出装置が搭載された電子機器に対する位置指示器としての機能を実現する電子ペンに関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンなど呼ばれる高機能電話端末やタブレット P C (Personal Computer) といった種々の電子機器の入力デバイスの 1 つとして、位置検出装置と位置指示器とが用いられている。位置指示器は一般にペン型に形成されており、電子ペンやスタイラスなどと呼ばれている。位置検出装置と位置指示器とは種々の方式のものがある。その中でアクティブ静電容量方式 (A E S (Active Electrostatic) 方式) の場合、電子ペンに搭載された発振回路からの信号をペン先より位置検出装置の位置検出センサに向けて送出 (放射) することで、位置検出センサ上の位置を指示する。

【0003】

アクティブ静電容量方式の位置検出装置で用いられる位置検出センサは、L C D (Liquid Crystal Display) などの表示装置の表示画面上に、当該表示画面の X 軸方向 (横方向) と Y 軸方向 (縦方向) とに線状の透明電極を配設して構成される。従って、表示画面上

10

20

30

40

50

に配設された位置検出センサ上が、電子ペンによる操作面となる。位置検出装置は、電子ペンから放射される信号（電界）を受信している位置検出センサの線状の透明電極の位置に応じて、電子ペンによる指示位置を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5761773号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、電子ペンによる情報の入力、紙に鉛筆で筆記するごとく、位置検出センサ上に強化ガラス等の保護層が設けられて形成された位置検出面（操作面）に電子ペンのペン先を直接接触させて移動させていくことによって行われる。これにより、位置検出装置において、電子ペンによる指示位置を、筆跡を示すデジタルデータとして取り込むことができる。

【0006】

近年においては、フォルダブル端末などと呼ばれる、表示画面を含む端末を2つ折り、3つ折りにすることが可能な携帯端末が提供されるようになってきている。フォルダブル端末は、折り曲げることによりコンパクトにして用い運ぶことができ、広げた時には大きな画面の使用が可能である。しかしながら、フォルダブル端末は折り畳み可能であるために、表示装置として搭載されるOLED（Organic Light Emitting Diode）の表示画面は、柔らかなものとなっている。折り畳み式であるため、強化ガラス等の保護層を設けられないためである。

【0007】

このため、フォルダブル端末の当該操作面上に対して電子ペンにより操作を行うとした場合に問題が生じる可能性がある。電子ペンのペン先は、比較的柔らかな材料により形成したとしても、使用者の指先に比べれば固く尖ったものになってしまう。この場合、単位面積当たりの圧力が指先に比べ非常に大きなものとなり、フォルダブル端末の表示画面に対応する操作面上を電子ペンで操作した場合には、当該操作面を傷付けてしまったり、表示装置の発光層を破損させたりする恐れがある。

【0008】

また、電子ペンにおいては、ペン先側に傾き検出のための電極が配置されるなどのために、例えば、筆圧検出部が電子ペンの後端側に設けられるなどして、芯体が長くなる場合がある。芯体が長くなると、これに筆圧が加えられた場合に撓みが生じる原因になり、芯体が電子ペンの筐体内部において、周囲の壁面と擦れるなどして筆圧にロスが生じる場合があると考えられる。このため、芯体を筆圧に応じて適切に軸心方向に移動させ、筆圧検出部に筆圧を適切に伝達できるようにすることが重要になる。

【0009】

以上の点に鑑み、この発明は、位置検出装置が搭載された電子機器の操作面に対して大きな圧力を掛けることなく、フォルダブル端末に対しても安心して使用できる共に、筆圧を適切に検出できるようにする電子ペン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】

【0010】

上記課題を解決するため、
導電性を有する棒状の芯体と、
前記芯体が接続され、前記芯体に加わる筆圧を筆圧検出部に伝達する導電性を有する筆圧伝達部と、
前記芯体から送出する信号を発生させる発信部と
を備える電子ペンであって、
前記筆圧伝達部には、前記芯体に所定値以上の筆圧が加わった場合に、筆圧を吸収する

10

20

30

40

50

緩衝機構が設けられており、

前記発信部からの信号は、前記筆圧伝達部を通じて前記芯体に供給され、前記芯体を通じて外部に発信され、

前記筆圧伝達部の前記緩衝機構は、

前記筆圧検出部に接続されるシリンダ部と、

前記シリンダ部に挿入されるピストン部と芯体保持部とを備えたシャフト部と、

前記シャフト部の前記芯体保持部に固定され、前記芯体の後端部側を前記芯体保持部内に保持する芯体ホールド部材と、

前記シリンダ部と前記シャフト部の前記芯体保持部との間に設けられる弾性体と

を備え、

前記芯体に掛けられる筆圧が、前記所定値を越えない状態では、前記弾性体により前記シリンダ部と前記シャフト部との距離を一定に維持する

ことを特徴とする電子ペンを提供する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施の形態の電子ペンの構成例を説明するための図である。

【図 2】実施の形態の電子ペンのペン先側の要部を説明するための図である。

【図 3】実施の形態の電子ペンの筆圧検出及び信号送信の機能を実現する部分について説明するための図である。

【図 4】実施の形態の電子ペン用芯体のバリエーションを説明するための図である。

【図 5】実施の形態の電子ペン用芯体のバリエーションを説明するための図である。

【図 6】実施の形態の電子ペン用芯体の他の構成例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図を参照しながら、この発明による電子ペンの実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態の電子ペンは、電子ペン側から信号を送出し、当該信号を受信した位置検出センサ上の位置に応じて指示位置の検出を可能にするアクティブ静電容量方式に対応したものである。

【 0 0 1 4 】

[電子ペン 1 の構成例]

図 1 は、この実施形態の電子ペン 1 の構成例を説明するための図であり、説明のために電子ペン 1 のケース（筐体）2 の一部を切断して、その内部を示したものである。また、図 2 は、電子ペン 1 のペン先側の要部を説明するための図（拡大断面図）である。また、図 3 は、電子ペン 1 の筆圧検出及び信号送信の機能を実現する部分について説明するための図（模式図）である。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、電子ペン 1 は、軸心方向（軸心に沿う方向）に細長であって、軸心方向の一方がペン先側とされて、開口を有するようにされると共に、軸心方向の他方が閉じられた円筒状の形状とされているケース（筐体）2 を備える。ケース 2 は、内部に中空部を有する円筒形状のケース本体 2 1 と、このケース本体 2 1 と結合されるフロントキャップ 2 2 及びリアキャップ 2 3 により構成されている。フロントキャップ 2 2 及びリアキャップ 2 3 が、ケース本体 2 1 に嵌合されることで、ケース 2 が形成される。

【 0 0 1 6 】

ケース本体 2 1 とリアキャップ 2 3 とは、導電性材料で形成されている。この実施の形態において、ケース本体 2 1 とリアキャップ 2 3 とは、例えば、アルマイト加工されたアルミニウムにより形成されている。また、フロントキャップ 2 2 は、非導電性材料で形成されている。この実施の形態において、フロントキャップ 2 2 は、例えば、プラスチックにより形成されている。

【 0 0 1 7 】

フロントキャップ 2 2 は、図 2 に示すように、軸心方向に電子ペン用芯体 4 を貫通させ

10

20

30

40

50

る貫通孔を有する筒状体の構成とされると共に、電子ペン１のペン先側の部分の外観形状が、ペン先に近くなるほど外径が小さくなるテーパ形状のものである。なお、以下においては、電子ペン用芯体４を単に芯体４と記載する。フロントキャップ２２のペン先側の端部は、芯体４を貫通させる貫通孔の開口になっている。ケース２の中空部内には、図１に示すように、プリント基板８などの搭載部品を保持するための基板ホルダー３や電池９が収納されると共に、ペン先側には、電子ペンとしての機能を実現するための部品が収納される。

【００１８】

ケース２のフロントキャップ２２側には、図２に示すように、芯体ユニット５、内部筐体６、感圧用部品（筆圧検出部）７、傾き検出用電極１３、グランドリング１６が収納される。内部筐体６は、フロントキャップ２２と同様に、筒状に形成されたものであり、ペン先に近くなるほど外径が小さくなるテーパ形状とされている。内部筐体６は、非導電性材料で形成されたものであり、この実施の形態では、例えば、プラスチックにより形成されたものである。フロントキャップ２２と内部筐体６との間であってペン先側には、若干の空隙が設けられ、ここに傾き検出用電極１３が設けられる。傾き検出用電極１３は、内部筐体６のペン先側の外側側面に、導電線をコイル状に巻回させることにより形成されている。

10

【００１９】

内部筐体６の内側には、芯体ユニット５が搭載される。芯体ユニット５は、筒状のユニット筐体５１の内部に、ペン先側からシャフト部５２と、ピストンバネ５４と、シリンダ部５５が搭載されて構成される。シャフト部５２は、ペン先側に開口を有するカップ状に形成された芯体保持部５２１と、当該芯体保持部５２１の底面外側より電子ペン１の後端側に延伸された円柱状のピストン部５２２とからなる。芯体保持部５２１とピストン部５２２からなるシャフト部５２は、導電性材料により形成されたものであり、この実施の形態では、例えば、金属により形成されたものである。

20

【００２０】

シャフト部５２の芯体保持部５２１の内側には、筒状に形成された芯体ホールド部材５３が設けられている。図２に示すように、芯体ホールド部材５３の後端側の端面は、芯体保持部５２１の内部のペン後端側の端面に突合し、芯体ホールド部材５３の側面から張り出した張り出し部のペン先側の端面は、芯体保持部５２１の内側のペン先側の端面に突合する。これにより、芯体ホールド部材５３がシャフト部５２の芯体保持部５２１内に固定される。

30

【００２１】

芯体ホールド部材５３は、導電性弾性部材により形成されたものであり、この実施の形態では、例えば、導電性ゴムにより形成されたものである。芯体ホールド部材５３に対して、芯体４の後端側が差し込まれることにより、芯体４をシャフト部５２に対して取り付けることができると共に、引き抜くことにより取り外すこともできる。すなわち、芯体４は、シャフト部５２の芯体保持部５２１に設けられた芯体ホールド部材５３に対して着脱可能にされる。なお、芯体４は、導電性材料により棒状に形成され、図２に示すように本体部４１とペン先部４２とを有すものである。

40

【００２２】

また、シャフト部５２のピストン部５２２の周囲には、ピストンバネ５４が設けられる。ピストンバネ５４は、導電性材料で形成され、この実施の形態では、例えば、ステンレス（ＳＵＳ３０４）により形成されている。シャフト部５２及びピストンバネ５４の後段には、シリンダ部５５が設けられる。

【００２３】

シリンダ部５５は、ペン先側から後端側に向かって円柱状の穴部を備えることにより筒状とされたシリンダ本体部５５１と、シリンダ本体部５５１の底面部外側から後端側に延伸された棒状のシリンダ連結部５５２とからなる。シリンダ本体部５５１の後端部は閉じられて底面部を構成している。また、シリンダ本体部５５１の外側には、第１のリング状

50

突起 5 5 1 a と第 2 のリング状突起 5 5 1 b とが設けられている。シリンダ部 5 5 は、導電性材料で形成され、この実施の形態では、例えば、金属により形成されている。

【 0 0 2 4 】

シャフト部 5 2 の円柱状に形成されたピストン部 5 2 2 の直径は、シリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 の穴部の内径よりやや短くなっている。これにより、図 2、図 3 に示すように、シャフト部 5 2 のピストン部 5 2 2 が、シリンダ本体部 5 5 1 の穴部に挿入され、筆圧に応じてピストン部 5 2 2 がシリンダ本体部 5 5 1 内を摺動移動すること（入ったり出たりすること）が可能にされる。図 2、図 3 に示したように、ピストン部 5 2 2 の後端側が、シリンダ本体部 5 5 1 の穴部に挿入された状態で、ピストンバネ 5 4 は、シャフト部 5 2 の芯体保持部 5 2 1 の底面外側とシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 とに接触する状態とされる。これにより、ピストンバネ 5 4 が、シャフト部 5 2 とシリンダ部 5 5 とを電氣的に接続する。

10

【 0 0 2 5 】

ピストンバネ 5 4 は、シャフト部 5 2 の芯体保持部 5 2 1 の底面外側とシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 に設けられた第 1 のリング状突起 5 5 1 a とにより挟まれて、両者の間に作用する。この場合、芯体 4 に対して所定値を越えない筆圧が掛かっている状態では、ピストンバネ 5 4 が縮む（撓む）ことはなく、ピストン部 5 2 2 がシリンダ本体部 5 5 1 内に入り込まない。芯体 4 に対して所定値を超える筆圧が掛かると、ピストンバネ 5 4 が縮み（撓み）はじめ、ピストン部 5 2 2 がシリンダ本体部 5 5 1 内に筆圧に応じて徐々に入り込む。

20

【 0 0 2 6 】

このように、シャフト部 5 2 とピストンバネ 5 4 とシリンダ部 5 5 とによって、所定値を越える筆圧を吸収する緩衝機構を構成する。なお、後述もするが、この実施の形態のピストンバネ 5 4 は、3 0 0 g f（グラム重）の荷重がかかった場合に撓み始めるものである。従って、ピストンバネ 5 4 は、3 0 0 g f 未満の筆圧では縮む（撓む）ことはないが、3 0 0 g f 以上の筆圧が掛かると徐々に縮み（撓み）は始めるものである。

【 0 0 2 7 】

また、シャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 は、図 2 に示した状態を維持するようにして、ユニット筐体 5 1 内に収納される。すなわち、シャフト部 5 2 の芯体保持部 5 2 1 の後端側側面からリング状に張り出した外側突起 5 2 1 a が、ユニット筐体 5 1 のペン先側において内側に張り出した前側張り出し部 5 1 a と係合する。更に、シリンダ本体部 5 5 1 の第 2 のリング状突起 5 5 1 b が、ユニット筐体 5 1 の後端部から内側にリング状に張り出した後側張り出し部 5 1 b と係合する。

30

【 0 0 2 8 】

これにより、ユニット筐体 5 1 内に、シャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 のそれぞれが、図 2、図 3 に示した状態を維持するように収納された状態となる。従って、ユニット筐体 5 1 内にシャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 が収納されて構成された芯体ユニット 5 を、芯体に加えられた筆圧を伝達する導電性を有する 1 つの部品である筆圧伝達部として用いることができる。また、筆圧伝達部材としての機能を有する芯体ユニット 5 は、上述したように、所定値以上の筆圧を吸収する緩衝機構を備えたものである。

40

【 0 0 2 9 】

このように構成される芯体ユニット 5 においては、シリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 の後端側とシリンダ連結部 5 5 2 とがユニット筐体 5 1 の後端から突出して、感圧用部品 7 に連結される。なお、図 2 に示したように、芯体 4 に筆圧が掛かっていない非使用状態では、ユニット筐体 5 1 の後側端面と感圧用部品 7 の前側端面との間には、矢印を付して示したように、空隙 S P が設けられる。空隙 S P は、後述もするが、芯体 4 に 3 0 0 g f 未満の筆圧の範囲で芯体ユニット 5 が軸心方向に移動することを可能にし、3 0 0 g f 未満の筆圧の検出を適切に行うことができるようにしている。

【 0 0 3 0 】

50

感圧用部品 7 は、感圧部筐体 7 1、筐体キャップ 7 2、導電バネ 7 3、押圧部材ホルダー 7 4、押圧部材 7 5、第 1 電極 7 6、スペーサ 7 7、誘電体 7 8、第 2 電極 7 9 からなる。感圧部筐体 7 1 のペン先側端部には、中心部分に貫通孔を有する筐体キャップ 7 2 が固定され、感圧用部品 7 を構成する部品を感圧部筐体 7 1 内に止めるようにしている。感圧部筐体 7 1 と筐体キャップ 7 2 とは、非導電性材料により形成されたものであり、この実施の形態ではプラスチックにより形成されたものである。

【0031】

感圧部筐体 7 1 の内側であって、筐体キャップ 7 2 の貫通孔近傍には、導電性材料により形成された導電バネ 7 3 が設けられる。導電バネ 7 3 は、図 2 に示すように、筐体キャップ 7 2 の貫通孔にシリンダ部 5 5 のシリンダ連結部 5 5 2 とシリンダ本体部 5 5 1 の後端側が差し込まれた場合に、シリンダ本体部 5 5 1 と接触して電氣的に接続される。導電バネ 7 3 は、シリンダ部 5 5 に対して信号を供給する機能を実現する。

10

【0032】

なお、導電バネ 7 3 は、筐体キャップ 7 2 の内側底面に固定され、シリンダ本体部 5 5 1 の後端側と筐体キャップ 7 2 の内側底面との間で作用して、芯体ユニット 5 をペン先側に押し戻すように作用している。また、導電バネ 7 3 は、コイルバネの形状とされているので、シリンダ部 5 5 が摺動移動しても伸縮することができ、導電バネ 7 3 とシリンダ本体部 5 5 1 との電氣的な接続を常時維持することができるようにしている。

【0033】

筐体キャップ 7 2 の後端側には、押圧部材ホルダー 7 4 に収納された押圧部材 7 5 が配置される。押圧部材ホルダー 7 4 と押圧部材 7 5 とは、非導電性材料により形成されたもので、この実施の形態においてはプラスチックにより形成されたものである。また、押圧部材 7 5 は、押圧部材ホルダー 7 4 内において、電子ペン 1 の軸心方向に移動することができるようになっている。

20

【0034】

押圧部材 7 5 の後端側には、第 1 電極 7 6、スペーサ 7 7、誘電体 7 8、第 2 電極 7 9 が設けられる。第 1 電極 7 6 は導電性弾性部材により形成されたものであり、この実施の形態において第 1 電極 7 6 は、導電ゴムにより形成されているものである。スペーサ 7 7 は、非導電材料、例えばプラスチック等によりリング状に形成されたものであり、第 1 電極 7 6 と後段の誘電体 7 8 の前端面（ペン先側の端面）との間に、スペーサ 7 7 の厚み分のスペース（空隙）を設けるためのものである。誘電体 7 8 は、例えばセラミックスが用いられ形成されている。第 2 電極 7 9 は、誘電体 7 8 の後端面に接触して設けられている。

30

【0035】

このような構成を有する感圧用部品 7 の感圧部筐体 7 1 が、図 2 に示すように、内部筐体 6 の後端側の開口から嵌め込まれて内部筐体 6 に固定される。この場合、シリンダ部 5 5 のシリンダ連結部 5 5 2 とシリンダ本体部 5 5 1 の後端側の部分が、筐体キャップ 7 2 の貫通孔を通じて感圧用部品 7 に挿通され、シリンダ連結部 5 5 2 が、押圧部材 7 5 のペン先側に設けられた穴部に挿入されて保持（固定）される。また、図 2、図 3 に示すように、シャフト部 5 2 の芯体保持部 5 2 1 の内側に固定された芯体ホールド部材 5 3 には、芯体 4 の後端部側が差し込まれて、シャフト部 5 2 に固定される。

40

【0036】

これにより、芯体 4、シャフト部 5 2 及びピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5、感圧用部品 7 が、電子ペン 1 の軸心方向に直列に配置された状態になる。この場合、感圧用部品 7 の内部においては、押圧部材 7 5、第 1 電極 7 6、スペーサ 7 7、誘電体 7 8、第 2 電極 7 9 が直列に並んだ構成により可変容量コンデンサ（キャパシタ）を構成する。従って、芯体 4 に加わる筆圧に応じて、押圧部材 7 5 が第 1 電極 7 6 を押圧し、誘電体 7 8 に近づけたり、離れさせたりすることになり、第 1 電極 7 6 と第 2 電極 7 9 との間の静電容量を変化させ、この静電容量の変化に応じて筆圧の検出が可能になる。

【0037】

更に、図 2 には図示していないが、感圧部筐体 7 1 は、第 2 電極 7 9 の後端側で閉じら

50

れ、図 1 に示すように、電子ペン 1 のケース 2 内に設けられる基板ホルダー 3 に連結されてケース 2 内に固定される。基板ホルダー 3 は、絶縁性の樹脂、例えば、液晶ポリマーにより形成される。基板ホルダー 3 は、ケース 2 の中空部内に収納されたときに、電子ペン 1 の軸心方向に、感圧用部品保持部（図示せず）と、図 1 に示すように軸心方向に延伸されたプリント基板載置台部 3 a とが連続する構成を有する。

【 0 0 3 8 】

基板ホルダー 3 の感圧用部品保持部は、プリント基板載置台部 3 a のペン先側に位置し、感圧用部品 7 の後端面を覆う円形状とされたものであり、所定の厚みを有し、フロントキャップ 2 2 の貫通孔の内径よりもやや小さい外径のものである。プリント基板載置台部 3 a は、プリント基板 8 を載置して保持するボート状のものであって、具体的には、筒状体を軸芯方向に略半分切断したような形状のものである。

10

【 0 0 3 9 】

基板ホルダー 3 は、感圧用部品保持部が芯体 4 の本体部 4 1 側となるようにして、感圧用部品保持部及びプリント基板載置台部 3 a の全体がケース 2 内に収納されて、移動しないように固定される。これにより、図 2 に示すように、内部筐体 6、感圧用部品 7、グラウンドリング 1 6 は、ケース 2 内においてその位置が固定され、芯体 4 に加えられた筆圧が、適切に感圧用部品 7 に伝達されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、基板ホルダー 3 のプリント基板載置台部 3 a のペン先側とは反対側の端部には、端子導体 9 1 が設けられている。この端子導体 9 1 は、電池 9 のプラス側端子 9 a と電氣的に衝合すると共に、プリント基板 8 の電源ラインの銅箔パターンと電氣的に接続されている。リアキャップ 2 3 のケース本体 2 1 との嵌合部には、電池 9 のマイナス側端子 9 b と電氣的に接続する、導電性金属からなるコイルバネ端子 9 2 が設けられている。電池 9 は、図 1 に示すように、プラス側端子 9 a を端子導体 9 1 に接続するようにケース 2 内に挿入される。その後、リアキャップ 2 3 が、コイルバネ端子 9 2 により電池 9 のマイナス側端子 9 b を押圧するようにして、ケース本体 2 1 に嵌合される。

20

【 0 0 4 1 】

この実施形態では、導電性材料からなるケース本体 2 1 は、例えば、上述したグラウンドリング 1 6 を介して、電氣的にプリント基板 8 のアース導体と接続されている。リアキャップ 2 3 及びケース本体 2 1 が導電性材料で構成されているので、電池 9 のマイナス側端子 9 b は、これらリアキャップ 2 3 及びケース本体 2 1 を介して、プリント基板 8 のアース導体と電氣的に接続される。一方、電池 9 のプラス側端子 9 a は、端子導体 9 1 を通じてプリント基板 8 の電源ラインの銅箔パターンに接続される。これにより、電池 9 の電圧が、プリント基板 8 に形成されている回路の電源電圧として供給される。

30

【 0 0 4 2 】

プリント基板 8 上には、発信部（信号発生回路）8 s や筆圧検出のための静電容量の検出部 8 d や図 1 に示した制御 IC（Integrate Circuit）1 0 やその他の周辺回路部品からなる回路部が設けられている。発信部 8 s は、電子ペン 1 の芯体 4 から送出する信号を発生させる。制御 IC 1 0 は、発信部 8 s からの信号の芯体 4 への送信を制御する制御回路を構成する。周辺回路部には、図 1 に示したプッシュスイッチ（サイドスイッチ）1 1、1 2 が含まれる。また、プリント基板 8 には、図 3 に示したように、芯体 4 や傾き検出用電極 1 3 と発信部 8 s とを接続する導電線 1 4 と感圧用部品 7 から筆圧の検出出力を、静電容量を検出するための検出部 8 d に伝達する導電線 1 5 とが接続される。

40

【 0 0 4 3 】

また、上述もしたように、芯体 4、芯体ホールド部材 5 3、シャフト部 5 2、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5、導電バネ 7 3 のそれぞれは、いずれも導電性材料により形成されたものであり、これらは電氣的に接続されている。電子ペン 1 においては、図 3 に示すように、プリント基板 8 に搭載されている発信部 8 s から 2 本の導電線 1 4 を通じて、信号が導電バネ 7 3 と傾き検出用電極 1 3 に供給される構成になっている。すなわち、発信部 8 s からの周波数 f 1 の位置指示信号は、導電バネ 7 3 に供給される。

50

【 0 0 4 4 】

当該位置指示信号は、導電バネ 7 3 からシリンダ部 5 5 を通じてピストンバネ 5 4 に供給され、ピストンバネ 5 4 からシャフト部 5 2 を通じて芯体ホルド部材 5 3 に供給され、芯体ホルド部材 5 3 から芯体 4 に供給されて、外部に送信（発信）される。芯体 4 から送信された位置指示信号は、例えばタブレット P C などに搭載された位置検出装置の位置検出センサに向けて送信され、指示位置の検出に用いられる。また、発信部 8 s からの周波数 f_2 の傾き検出信号が、傾き検出用電極 1 3 に供給されて、傾き検出用電極 1 3 から外部に向けて送信（発信）される。傾き検出用電極 1 3 から送信された信号は、例えばタブレット P C などに搭載された位置検出装置の位置検出センサに向けて送信され、電子ペン 1 の傾きの検出に用いられる。

10

【 0 0 4 5 】

また、図 3 に示すように、感圧用部品 7 の第 1 電極 7 6 と第 2 電極 7 9 から延伸された導電線 1 5 が、プリント基板 8 に設けられている静電容量の検出部 8 d に供給され、筆圧に応じて変化する静電容量が検出される。検出部 8 d で検出された静電容量を示す情報は、プリント基板 8 に搭載されている制御 I C 1 0 に供給され、これに応じて発信部 8 s で発信させる位置指示信号を変化させ、位置指示信号に筆圧情報も含めて位置検出センサに送信するようにされる。これにより、位置検出装置側では、指示位置だけでなく、筆圧の検出も可能になる。

【 0 0 4 6 】

すなわち、電子ペン 1 の制御 I C 1 0 は、位置検出センサに対して、発信部 8 s からの信号に応じた座標検出（位置検出）のためのバースト信号（位置指示信号）を送出するように制御する。これにより、位置検出センサ側では、位置検出センサ上の電子ペン 1 による指示位置が検出可能にされる。さらに、電子ペン 1 のプリント基板 8 に構成されている制御 I C 1 0 を含む回路では、バースト信号を送出している期間において、感圧用部品 7 において静電容量に基づいて筆圧を検出する動作を実行する。制御 I C 1 0 は、バースト信号の送出期間の終了後、検出した筆圧に応じて発信部 8 s からの信号を変調した符号化信号を芯体 4 から送出し、筆圧を位置検出センサ側に通知する。これにより、位置検出センサ側では、電子ペン 1 の芯体 4 に加えられた筆圧の検出も可能にされる。

20

【 0 0 4 7 】

また、上述したように、発信部 8 s は、導電バネ 7 3 に供給する位置検出信号と、傾き検出用電極 1 3 に供給する傾き検出用信号とでは、周波数を異なるようにしたが、これに限るものではない。位置検出用信号や筆圧検出用信号とは異なる送出タイミングで傾き検出用信号を送信するようにすれば、位置検出信号と傾き検出用信号とは、同じ周波数の信号でもよい。また、この実施の形態の電子ペン 1 の場合には、図 2 に示すように、感圧用部品 7 の周囲には、電電性材料により形成された筒状のグランドリング 1 6 が設けされており、電気系の接地部材として利用される。

30

【 0 0 4 8 】

このような構成を有する電子ペン 1 は、位置検出センサに対して位置検出センサ上の位置を指示すると共に、芯体 4 にかけられた筆圧を検出して、当該位置検出センサに対して通知する機能を実現する。更に、傾き検出用電極 1 3 から位置検出センサに対して信号を送出することにより、電子ペン 1 の傾きをも検出できるようにしている。

40

【 0 0 4 9 】

[電子ペン 1 の動作の詳細]

図 1 ~ 図 3 を用いて説明した構成を有する実施の形態の電子ペン 1 は、その構成上の特徴から使用時において従来の電子ペンにない機能を発揮する。その構成上の特徴は、1 つは、シャフト部 5 2、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 からなる緩衝機構を備える点である。もう 1 つは、図 2 において矢印を付して示したように、芯体ユニット 5 のユニット筐体 5 1 の後端面と感圧用部品 7 の前端面との間に空隙 S P が設けられ、芯体ユニット 5 が、電子ペン 1 の軸心方向に摺動可能になっている点である。

【 0 0 5 0 】

50

まず、芯体 4 に筆圧が掛かっていない場合について考える。上述もしたように、シャフト部 5 2 とシリンダ部 5 5 との間に設けられたピストンバネ 5 4 は、300 gf 以上の筆圧が掛からないと縮むことはない。すなわち、図 2 に示した状態では、セット荷重が 300 gf で、ピストンバネ 5 4 が、シャフト部 5 2 の芯体保持部 5 2 1 の底面外側とシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 に設けられた第 1 のリング状突起 5 5 1 a との間で突っ張っている状態になっている。しかし、300 gf の荷重は、感圧用部品 7 にはかかってはいない。

【0051】

従って、芯体 4 に筆圧が掛かっていない場合には、図 2 に示したように、ピストンバネ 5 4 は縮まずに、ピストン部 5 2 2 がシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 の内部を後端側に向かって移動することはない。もちろん、芯体ユニット 5 のユニット筐体 5 1 の後端面と、感圧用部品 7 の先端面との間の空隙 SP も変化することはない、図 2 に示した状態が維持される。

10

【0052】

次に、芯体 4 に 0 gf より大きく 300 gf 未満の筆圧がかけられた場合を考える。この場合にも、筆圧は 300 gf 未満であるので、ピストンバネ 5 4 は縮まずに、ピストン部 5 2 2 がシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 の内部を後端側に向かって移動することはない。しかし、芯体ユニット 5 は、芯体に加えられた筆圧に応じて、電子ペン 1 の軸心方向であって、後端方向に芯体ユニット 5 が移動し、芯体ユニット 5 のユニット筐体 5 1 の後端面と、感圧用部品 7 の先端面との間の距離（空隙 SP）が短くなる。

20

【0053】

これにより、シリンダ連結部 5 5 2 が接続された押圧部材 7 5 により第 1 電極 7 6 が後端側に御押上げ、第 1 電極 7 6 と第 2 電極 7 9 との間の静電容量を変化させ、筆圧の検出ができるようにされる。すなわち、芯体 4 に掛けられる筆圧が、0 gf より大きく、300 gf 未満の範囲内においては、感圧用部品 7 を通じて適切に検出可能となる。芯体 4 に掛かる筆圧が解除されれば、第 1 電極 7 6 の弾性力と導電バネ 7 3 の作用によって、芯体ユニット 5 及び芯体 4 は、押し戻されて、図 2 に示した初期状態に復帰する。

【0054】

次に、芯体 4 に 300 gf 以上の筆圧がかけられた場合を考える。この場合には、セット荷重が 300 gf であるピストンバネ 5 4 が縮み、ピストン部 5 2 2 がシリンダ部 5 5 のシリンダ本体部 5 5 1 の内部を後端側に向かって移動する。これにより、芯体 4 に掛かる 300 gf 以上の筆圧は、シャフト部 5 2 とピストンバネ 5 4 とシリンダ部 5 5 とにより構成される緩衝機構に吸収される。従って、例え 300 gf 以上の筆圧が芯体 4 に加えられても、芯体 4 が接触しているタブレット PC などの操作面に 300 gf 以上の荷重がかかることが無いようにできる。これにより、300 gf 以上の荷重がかかると、損傷するなどの不都合の生じる可能性のある操作面を有するフォルダブル端末（折り畳み式端末）に用いて好適な電子ペン 1 を実現できる。

30

【0055】

このように、この実施の形態の電子ペン 1 においては、芯体 4、シャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5、導電バネ 7 3 が、全て導電性材料で形成され、電氣的に接続される。これにより、アクティブ静電容量方式の電子ペンを実現できる。

40

【0056】

更に、芯体 4、シャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 が、感圧用部品 7 に向かって真っすぐ直列に配置された構成を有する。これにより、芯体 4 自体を長くする必要もなく、真っすぐに感圧用部品 7 を押圧することが可能になり、筆圧をロスすることなく、適切に検出することが可能になる。

【0057】

更に、シャフト部 5 2 及び芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 が、緩衝機構として作用し、この実施の形態においては、芯体 4 に掛かる 300 gf 以上

50

の筆圧については、当該緩衝機構が吸収する。これにより、従来からの強化ガラス等で保護された操作面を有する従来のタブレットＰＣとは異なり、強化ガラス等の保護層を操作面上に配置できないフォルダブル端末に用いて好適な電子ペンを実現できる。

【００５８】

なお、この実施の形態の電子ペン１の場合、３００ｇｆ以上の筆圧が芯体４にかけられた場合には筆圧は検出できないことになる。しかし、タブレットＰＣなどの使用時において、電子ペンの芯体に３００ｇｆ以上の筆圧を掛ける必要は本来ない。従って、この実施の形態の電子ペン１をフォルダブル端末に用いても、不都合を生じさせることはない。もちろん、この実施の形態の電子ペン１は、強化ガラス等が操作面上に設けられた従来からのタブレットＰＣ等に用いても、電子ペンとしての機能を十分に発揮させることができる。

10

【００５９】

〔芯体４のペン先部の改良〕

この実施の形態の電子ペン１の芯体４は、導電性材料により形成されている。導電性材料として、例えば、金属や導電性樹脂を用いることが考えられる。しかし、これらの導電性材料で芯体４を形成すると、芯体４は、細く、固いものとなる。電子ペン１は、上述したように、緩衝機構を備えるために、操作面に対して３００ｇｆ以上の荷重をかけることはないが、できれば操作面をより保護したい。また、電子ペン１を用いて操作入力を行う場合に、いわゆる書き味を柔らかなものにしたい。そこで、芯体４のペン先部４２に先端部分にカバーを設けることができるようにしている。

【００６０】

20

すなわち、芯体４は、図２に示したように、本体部４１とペン先部４２とからなる。本体部４１は、棒状（円柱状）のものである。ペン先部４２は、本体部４１の長手方向の一端側に設けられ、本体部４１の直径より長い直径を有し、本体部４１側（後端側）から先端側に向かって先細となったテーパ形状のものである。本体部４１とペン先部４２とは、同じ導電性材料で一体に形成され、直径も長く、硬質で強度が高い部分である。導電性材料としては、例えば、種々の硬質導電性樹脂や銅などの金属などが用いられる。

【００６１】

当該ペン先部４２の先端部分に、当該先端部に合致するカップ状のカバー部４３を設ける。カバー部４３は、ペン先部４２の外面の全面を覆うように設けられるカップ状（ドーム状）の部材であり、圧縮／膨張が可能な素材によって形成される。すなわち、カバー部４３は、スポンジ状、あるいは、ゴム状に形成され、人の指先（指紋のある部分及びその近傍部分）のように、弾力性があり、押し付ければ圧縮されて縮み、押し付けが解除されれば膨張して元の状態に戻る性質を有するものである。

30

【００６２】

カバー部４３をスポンジ状に形成したものには、例えば、ウレタン樹脂などの樹脂素材を発砲させることにより形成した発砲スポンジや天然ゴムや合成ゴムなどのゴム素材を発砲させたゴムスポンジなどがある。カバー部４３をゴム状に形成したものには、天然ゴムや合成ゴムの他、天然ゴムや合成ゴムと同様に弾力性があり、押し付ければ縮み、押し付けが解除されれば元の状態に戻る種々のものが含まれる。この他にも、ウレタン樹脂やシリコンなどの素材を用いて、圧縮／膨張が可能なカバー部４３を構成してもよい。また、メッシュ状に形成された布地を重ね合わせるなどして、カバー部４３を構成することも可能である。要は、スポンジやゴムのように、押し付ければ圧縮して縮み、押し付けが解除されれば膨張して元の状態に戻るように、種々の材料を用いてカバー部４３を構成できる。

40

【００６３】

このように、圧縮／膨張が可能なカバー部４３を、ペン先部４２の外面の全面を覆うように設けておくことにより、電子機器の表示画面上の操作面に電子ペン１を用い操作を行うと、電子ペン１が操作面に加えた力は、カバー部４３により吸収される。これにより操作面、即ち、電子機器に搭載された表示装置の表示画面に対して、大きな力を瞬時に加えることが無いようにでき、表示画面を保護できる。従って、フォルダブル端末の操作ように、この実施の形態の電子ペン１を用いた場合にも、当該フォルダブル端末の表示画面を

50

傷付けることがない、フォルダブル端末に用いてより好適な電子ペンが実現できる。

【 0 0 6 4 】

なお、ペン先部 4 2 の外面は、カバー部 4 3 が無ければ、操作面に対して接触することが可能なペン先部 4 2 の外側の面を意味する。カバー部 4 3 は、ペン先部 4 2 に装着することによりペン先部 4 2 と密着し、芯体 4 を電子ペンに装着して、電子ペンとして使用可能にされる。なお、カバー部 4 3 をペン先部 4 2 からより取れ難くする場合には、カバー部 4 3 をペン先部 4 2 に対して、接着剤により接着してもよい。

【 0 0 6 5 】

[芯体 4 のバリエーション (変形例)]

上述したように、芯体 4 のペン先部 4 2 に対して、ペン先部 4 2 の外面を覆うカップ状のカバー部 4 3 を設けることにより、操作面の保護と書き味の改善を行うようにしたが、カバー部 4 3 は、単にカップ状のものに限るものではない。図 4、図 5 は、芯体 4 のバリエーションを説明するための図である。

【 0 0 6 6 】

図 4 (A) に示す芯体 4 A は、上述した芯体 4 と同様に、本体部 4 1 A と、ペン先部 4 2 A と、カバー部 4 3 A とからなる。しかし、この例のカバー部 4 3 A は、差し込み式のものであり、ドーム状に形成されたカバー部 4 3 A の内側頂点部分から軸心を通り、カバー部 4 3 A の開口に向かって延伸された差し込み部 4 3 A a が設けられている。この例において、差し込み部 4 3 A a は、カバー部 4 3 A のペン先部 4 2 A の外側を覆う部分と同じ材料で形成されたものである。

【 0 0 6 7 】

なお、差し込み部 4 3 A a は、カバー部 4 3 A のペン先部 4 2 A の外側を覆う部分より圧縮させるなどして固くし、差し込みやすいように加工してもよい。また、差し込み部 4 3 A a は、カバー部 4 3 A のペン先部 4 2 A の外側を覆う部分とは異なる材料により形成することも可能である。差し込み部 4 3 A a は、種々の形状とすることができるが、この例では円柱状のものである。

【 0 0 6 8 】

ペン先部 4 2 A には、カバー部 4 3 A の差し込み部 4 3 A a が差し込まれる穴部であって、頂点部分から軸心を通り、本体部 4 1 A に向かって延伸された差し込み穴 4 2 A a が設けられている。差し込み穴 4 2 A a の軸心方向の長さは、差し込み部 4 3 A a と同じかそれよりも長くされる。また、差し込み穴 4 2 A a の直径は、差し込み部 4 3 A a の直径と同じかそれよりもやや短くされている。

【 0 0 6 9 】

図 4 (A) に示すように、芯体 4 A の場合、ペン先部 4 2 A に設けられた差し込み穴 4 2 A a に、カバー部 4 3 A の差し込み部 4 3 A a を差し込み、カバー部 4 3 A の内側の面 (内面) とペン先部 4 2 A の外側の面 (外面) とを密着させるようにする。これにより、ペン先部 4 2 A にカバー部 4 3 A を装着できる。この場合、差し込み部 4 3 A a が、差し込み穴 4 2 A a に嵌合することによって、カバー部 4 3 A がペン先部 4 2 A から離れたり、ずれたりすることが無い。しかも、接着剤などを使う必要もない。このため、ペン先部 4 2 A に装着したカバー部 4 3 A の取り外しも容易にできる。

【 0 0 7 0 】

なお、差し込み部 4 3 A a の形状は、円柱状に限るものではなく、角柱状など、軸心方向と交差する方向の断面形状が種々の形状の柱状体として形成できる。また、差し込み穴 4 2 A a もまた、差し込み部 4 3 A a に対応して種々の形状とすることができる。また、差し込み部 4 3 A a と差し込み穴 4 2 A a とは、差し込みが可能であって、使用中に簡単に外れてしまうことが無ければ、同じ形状でなくてもよい。また、差し込み部 4 3 A a と差し込み穴 4 2 A a の長さは、挿抜き易く、また、使用中に容易に取れないような適宜の長さにする。

【 0 0 7 1 】

図 4 (B) に示す芯体 4 B は、上述した芯体 4 と同様に、本体部 4 1 B と、ペン先部 4

10

20

30

40

50

２Ｂと、カバー部４３Ｂとからなる。しかし、この例のカバー部４３Ｂは、嵌め込み式のものであり、ドーム状に形成されたカバー部４３Ｂの開口部分に、内側に張り出した張り出し部４３Ｂａが設けられている。張り出し部４３Ｂａは、カバー部４３Ｂの開口部分の内縁に沿って張り出すように形成されたリング状の部分である。この例において、張り出し部４３Ｂａは、カバー部４３Ｂのペン先部４２Ｂの外側の面を覆う部分と同じ材料で形成されている。

【００７２】

ペン先部４２Ｂには、カバー部４３Ｂが装着された場合に、カバー部４３Ｂの張り出し部４３Ｂａが嵌合する位置に、リング状に溝部４２Ｂａが設けられている。溝部４２Ｂａの深さ（軸心に交差する方向の深さ）は、張り出し部４３Ｂａの内側に張り出した部分の長さと同じである。また、溝部４２Ｂａの軸心方向の長さは、張り出し部４３Ｂａの軸心方向の厚みと同じかは、張り出し部４３Ｂａの当該厚みよりもやや短くなるようにされている。すなわち、溝部４２Ｂａの形状は、図４（Ｂ）に示すように、カバー部４３Ｂの張り出し部４３Ｂａがぴったりと嵌合する形状となっている。

【００７３】

この場合、図４（Ｂ）に示すように、芯体４Ｂの場合、ペン先部４２Ｂをカバー部４３Ｂの開口部分から挿入して、カバー部４３Ｂをペン先部４２Ｂに被せ、カバー部４３Ｂの張り出し部４３Ｂａを、ペン先部４２Ｂの溝部４２Ｂａに嵌合させる。これにより、カバー部４３Ｂの内壁面とペン先部４２Ｂのペン先側の外壁面とを密着させることができ、ペン先部４２Ｂにカバー部４３Ｂを装着できる。このように、張り出し部４３Ｂａが溝部４２Ｂａに嵌合することによって、カバー部４３Ｂがペン先部４２Ｂから離れたり、ずれたりすることが無い。しかも、接着剤などを使う必要もない。このため、ペン先部４２Ｂに装着したカバー部４３Ｂの取り外しも容易にできる。

【００７４】

図４（Ｃ）に示す芯体４Ｃは、上述した芯体４と同様に、本体部４１Ｃと、ペン先部４２Ｃと、カバー部４３Ｃとからなる。この例のカバー部４３Ｃもまた、図４（Ｂ）に示した芯体４Ｂの場合と同様に、嵌め込み式のものであるが、芯体４Ｂの場合とは異なり、ペン先部４２Ｃの外側の面の全体を覆うように装着される。すなわち、芯体４Ｃの場合にも、ドーム状に形成されたカバー部４３Ｃの開口部分に、内側に張り出した張り出し部４３Ｃａが設けられている。すなわち、張り出し部４３Ｃａは、カバー部４３Ｃの開口部分の内縁に沿って張り出すように形成されたリング状のものである。この例において、張り出し部４３Ｃａは、カバー部４３Ｃの他の部分と同じ材料で形成されている。

【００７５】

ペン先部４２Ｃには、本体部４１Ｃとの境界部分に、リング状に本体部４１Ｃよりも外側に張り出した張り出し部４２Ｃａが形成されている。張り出し部４２Ｃａの軸心に交差する方向の張り出した部分の長さは、カバー部４３Ｃの張り出し部４３Ｃａの内側に張り出した部分の長さと同じである。また、図４（Ｃ）に示すように、カバー部４３Ｃの内部の空間部分の形状と、ペン先部４２Ｃのカバー部４３Ｃが装着される部分の形状とは、ほぼ同じになるようにされている。これにより、ペン先部４２Ｃをカバー部４３Ｃの開口部分から挿入し、ペン先部４２Ｃにカバー部４３Ｃを被せると、ペン先部４２Ｃの張り出し部４２Ｃａと、カバー部４３Ｃの張り出し部４３Ｃａとは、相互に逆方向に張り出しているため、ぴったりと係合する。

【００７６】

すなわち、図４（Ｃ）に示したように、芯体４Ｃの場合、ペン先部４２Ｃにカバー部４３Ｃを被せ、カバー部４３Ｃの張り出し部４３Ｃａを、ペン先部４２Ｃの張り出し部４２Ｃａに係合させる。これにより、カバー部４３Ｃの内壁面とペン先部４２Ｃの外壁面とを密着させることができ、ペン先部４２Ｃにカバー部４３Ｃを装着できる。この場合、張り出し部４３Ｃａが、張り出し部４２Ｃａに係合することによって、カバー部４３Ｃがペン先部４２Ｃから離れたり、ずれたりすることが無い。しかも、接着剤などを使う必要もない。このため、ペン先部４２Ｃに装着したカバー部４３Ｃの取り外しも容易にできる。もち

10

20

30

40

50

ろん、カバー部 4 3 C の内部の空間部分と、ペン先部 4 2 C のカバー部 4 3 C が装着される部分との一方の内、いずれかを、相似形で、若干大きくしたり、小さくしたりして、より密着したり、若干の余裕を持たせたりすることも可能である。

【 0 0 7 7 】

図 5 (A) に示す芯体 4 D は、上述した芯体 4 と同様に、本体部 4 1 D と、ペン先部 4 2 D と、カバー部 4 3 D とからなる。この例のカバー部 4 3 D は、上述したカバー部 4 3 、 4 3 A 、 4 3 B 、 4 3 C とは形状が異なり、主にペン先となる先端部分の厚みをより厚くしたものであり、その他の構成は、図 1 、図 2 を用いて説明した芯体 4 とほぼ同様に構成されたものである。従って、上述したカバー部 4 3 、 4 3 A 、 4 3 B 、 4 3 C についても、図 5 (A) に示すように、先端部分の厚みを厚くするなどのことが可能である。すなわち、カバー部 4 3 、 4 3 A 、 4 3 B 、 4 3 C は、先端部の厚みを厚くしたり、薄くしたり、先端部を平坦にしたり、側面部分を厚くしたり、薄くしたりすりなど、種々の形状とすることができる。

10

【 0 0 7 8 】

図 5 (B) に示す芯体 4 E は、上述した芯体 4 と同様に、本体部 4 1 E と、ペン先部 4 2 E と、カバー部 4 3 E とからなる。この例のカバー部 4 3 E は、図 4 (A) に示した芯体 4 A とは逆に、ペン先部 4 2 E の先端中央部に凸部 4 2 E a を設ける。これに対応するように、カバー部 4 3 E の内側の中央部分に凹部を設ける。これにより、ペン先部 4 2 E に対して、カバー部 4 3 E を装着した場合に、接触面積を大きくし、カバー部 4 3 E を安定にペン先部 4 2 E に装着できる。この場合は、操作面に対して必ず接触することになるペン先部 4 2 E の先端部分に、カバー部 4 3 E を設けることができる。なお、図 5 (B) に示す芯体 4 E の場合には、カバー部 4 3 E とペン先部 4 2 E とは、接着時等によって接着させておくことが望まし。

20

【 0 0 7 9 】

[芯体のカバー部以外の部分の他の構成例]

図 1 ~ 図 3 を用いて説明した芯体 4 は、本体部 4 1 とペン先部 4 2 とが、導電性材料により一体に構成されたものである。このため、芯体 4 の全体が、硬質で強度が高いものとなる。このため、カバー部 4 3 を設けることによって、柔らかなペン先を実現できることを説明した。図 4 、図 5 を用いて説明した芯体 4 A 、 4 B 、 4 C 、 4 D 、 4 E についても同様のことが言える。しかし、カバー部 4 3 以外の部分は、種々の構成とすることができる。例えば、本体部 4 1 とペン先部 4 2 とからなる部分は、芯棒部と、この芯棒部の少なくとも側面を覆う保護部材とからなるように構成することもできる。以下、芯体のカバー部以外の部分の他の構成例について、具体的に説明する。

30

【 0 0 8 0 】

< 芯体のカバー部以外の部分の他の構成例 >

図 6 は、芯体のカバー部以外の部分の他の構成例を説明するための図であり、図 6 (A) は芯体 4 F の外観図を、図 6 (B) は芯体 4 F の断面図を、図 6 (C) は芯体 4 F の底面図を示している。図 6 (A) 、 (B) に示すように、この例の芯体 4 F は、芯棒 4 4 と保護部材 4 5 とからなる。なお、芯体 4 F は、実際には、図 6 (A) において点線で示したように、ペン先部部分には、カバー部 4 3 が装着される。しかし、この例は、カバー部 4 3 を除いた部分にも特徴があるため、以下においては、カバー部以外の部分を中心に説明する。

40

【 0 0 8 1 】

芯棒 4 4 は、導電性の棒状体のものである。この例の芯棒 4 4 は、導電性エラストマーが用いられて形成されている。導電性エラストマーは、絶縁性の高いゴム材料に導電性粒子 (カーボン、金属粉、金属蒸着粉など) を一定の配合割合でほぼ均一に混ぜることで導電性を付加したゴムである。従って、芯棒 4 4 は、弾力性を備えた柔らかなものであり、いわゆる書き味の柔らかなペン先を実現している。

【 0 0 8 2 】

芯棒 4 4 は、図 6 (B) に示すように、保護部材 4 5 の先端側から突出し、ペン先を構

50

成する半球状の先端部 4 4 a と、保護部材 4 5 の後端側から突出し、電気的な接続部を構成する後端部 4 4 c とを有する。これら先端部 4 4 a と後端部 4 4 c とを接続する棒状の部分が中間部 4 4 b である。当該中間部 4 4 b は、先端部 4 4 a から後端部 4 4 c に向かって先細りとなるテーパ形状になっている。

【 0 0 8 3 】

保護部材 4 5 は、図 6 (A)、(B) に示したように、芯棒 4 4 の先端部 4 4 a と後端部 4 4 c を除く中間部 4 4 b の側面を覆い、芯棒 4 4 を保護する。この例において、保護部材 4 5 は、ポリカーボネイトによって形成されている。ポリカーボネイトは、熱可逆性プラスチックの一種であり、加熱によって軟化し、所望の形状に成形できるようになり、それを冷却すれば固化する特性を有する。

10

【 0 0 8 4 】

このため、芯体 4 F の形成に当たっては、まず、導電性エラストマーを材料とする芯棒 4 4 を成型する。そして、当該芯棒 4 4 (一次側) に対して、同一金型内にポリカーボネイトを注入して保護部材 4 5 (二次側) を形成するという、いわゆる 2 色成型により、芯棒 4 4 の中間部 4 4 b の側面に保護部材 4 5 を設けた芯体 4 F を形成できる。なお、2 色成型は、異質材成型あるいはダブルモールドとも呼ばれる部材の成型方法である。そして、保護部材 4 5 は、図 6 (B) に示すように、軸心方向と交差する方向の幅が異なる 3 つの部分、すなわち、第 1 保護部 4 5 a と、第 2 保護部 4 5 b と、第 3 保護部 4 5 c とからなる。

【 0 0 8 5 】

20

第 1 保護部 4 5 a は、図 6 (B) に示したように、芯体 4 F のペン先側に設けられた部分である。第 1 保護部 4 5 a は、ペン先に向かって先細りとなったテーパ形状を有し、その後端からペン先に向かって所定範囲 x の部分において、軸心方向と交差する方向の幅が芯体 4 F において一番広がっている。ただし、所定範囲 x の部分の軸心方向と交差する方向の幅は、フロントキャップ 2 2 の開口部の幅 (直径) よりもやや短くなっている。これにより、第 1 保護部 4 5 a が邪魔になることなく、芯体 4 F をフロントキャップ 2 2 の開口部から差し込んでケース 2 内に装着できるようになっている。

【 0 0 8 6 】

そして、芯体 4 F をケース 2 内に装着した電子ペン 1 を筆記操作に用いるようにすると、芯棒 4 4 に対しては、軸心方向に筆圧が加わると共に、電子ペン 1 の移動方向とは反対方向にも力がかかる。当該力が大きい場合、フロントキャップ 2 2 の開口部の内壁と芯体 4 F の保護部材 4 5 の第 1 保護部 4 5 a の所定範囲 x の外壁とが接触する。これにより、筆記動作時において、芯棒 4 4 に対して過度な負荷がかからないようにすることができる。従って、芯棒 4 4 が過度に折れ曲がり書き難くなるといったことは生じさせないし、芯棒 4 4 が損傷してしまうこともない。

30

【 0 0 8 7 】

第 2 保護部 4 5 b は、第 1 保護部 4 5 a の後端側に続く部分であり、軸心方向と交差する方向の幅が、第 1 保護部 4 5 a の後端の幅よりも短く、後述する第 3 保護部 4 5 c の軸心方向と交差する方向の幅よりも長くなっている部分である。従って、芯体 4 F は、図 6 (A) の矢印 A r が示す方向から見ると、図 6 (C) の底面図に示すように、直径の異なる 3 つの部分からなる。各保護部の直径の関係は、第 1 保護部 4 5 a が一番長く、次に第 2 保護部 4 5 b が長く、第 3 保護部 4 5 c が一番短くなっている。そして、第 2 保護部 4 5 b は、芯棒 4 4 の中間部 4 4 b の軸心方向の真ん中部分を保護する。

40

【 0 0 8 8 】

第 3 保護部 4 5 c は、第 2 保護部 4 5 b の後端側に続く部分であり、芯棒 4 4 が一番細くなった部分を保護する。第 3 保護部 4 5 c の軸心方向と交差する方向の幅は、図 6 (B)、(C) に示したように、芯棒 4 4 の後端部 4 4 c の軸心方向と交差する方向の幅とほぼ同じになるようにされている。そして、保護部材 4 5 の第 3 保護部 4 5 c と、芯棒 4 4 の後端部 4 4 c とが、図 2 に示したように、シャフト部 5 2 の芯体ホールド部材 5 3 に挿入されて、保持される。

50

【 0 0 8 9 】

また、芯棒 4 4 の先端部 4 4 a は、保護部材 4 5 から突出するようにされるので、芯棒 4 4 の先端部 4 4 a がペン先を構成し、柔らかな書き味の電子ペンを実現できる。また、芯棒 4 4 の後端部 4 4 c も保護部材 4 5 から突出するようにされる。この後端部 4 4 c は、導電性を有する材料で形成された芯体ホールド部材 5 3 と接触し、発信部 8 s からの信号の供給を受けることができる。すなわち、芯棒 4 4 の後端部 4 4 c は、発信部 8 s からの信号の供給を受けるようにする電気的な接続端を構成する。これにより、芯棒 4 4 を通じて、制御 IC 1 0 の制御により形成される発信部 8 s からの信号を位置検出センサに向けて送出できる。

【 0 0 9 0 】

なお、芯棒 4 4 の材料は、導電性エラストマーに限るものではない。芯棒 4 4 は、例えば、金属粉やカーボンなどの導電性粒子を混入した POM (polyoxymethylene または polyacetal) などの樹脂や導電性粒子などの導電材料を付加したフェルトなどにより形成することもできる。このように、芯棒 4 4 は、導電性を有する種々の材料により形成できる。しかも、フェルト (不織布) などの比較的柔らかな材料を用いることにより、書き味の柔らかなペン先を構成できる。

【 0 0 9 1 】

また、保護部材 4 5 の材料は、ポリカーボネイトにかぎるものではない。ポリカーボネイトと共に有機ガラスなどと呼ばれるアクリル樹脂により保護部材 4 5 を形成することもできる。このように、保護部材 4 5 は、熱可逆性を有し、いわゆるダブルモールドにより芯棒 4 4 と共に芯体 4 F を形成し、固化した状態ではある程度の硬度を保って芯棒 4 4 を保護することができる種々の材料を用いることができる。

【 0 0 9 2 】

このように、芯棒 4 4 と保護部材 4 5 とからなる芯体 4 F の基本部分に対して、図 6 (A) において点線で示したようにカバー部 4 3 が装着されることにより、より柔らかなペン先を備えた電子ペン用芯体を構成できる。カバー部 4 3 を装着して構成される芯体 4 F の場合には、従来からのタブレット端末に加えて、フォルダブル端末に対しても安心して使用できる。しかも、芯体 4 F の場合には、位置検出センサ側における指示位置の線形特性を良くすることができる。

【 0 0 9 3 】

図 6 を用いて説明したように、芯棒と保護部材とからなる種々の形状の電子ペン用の芯体を形成することができる。この場合、芯棒は、先端部と、後端部と、当該先端部から当該後端部に向かって先細りとなってテーパ形状を有する中間部とを有するものとして説明したが、これに限るものではない。テーパ形状を有していなくてもよい。従って、芯棒は、種々の形状のものとすることができる。また、保護部材は、芯棒の中間部を保護するものであればよい。より具体的に、保護部材は、筆記時において移動方向とは反対方向にかかる力から芯体を保護する第 1 保護部と、中間部の大部分を保護する第 2 保護部と、芯棒の後端部側を保護し、芯体ホールド部材 5 3 との嵌合部を形成する第 3 保護部とを備えるものであればよい。

【 0 0 9 4 】

もちろん、芯棒の全体を保護部材が覆うようにして、芯体の基本部分を形成し、この基本部分のペン先部分にカバー部を設けてもよい。また、図 6 に示した芯体 4 F についても、図 4、図 5 を用いて説明した態様で、カバー部 4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D を設けることも可能である。

【 0 0 9 5 】

[実施の形態の効果]

上述した実施の形態の電子ペン 1 によれば、芯体 4 に掛かる筆圧が 3 0 0 g f 以上になった場合に、これを吸収する緩衝機構を備える。これにより、筆圧が 0 g f ~ 3 0 0 g f 未満の範囲内においては、適切に検出できると共に、3 0 0 g 以上の負荷がタブレット PC 等の電子機器の操作面に対してかからないようにできる。これにより、操作

10

20

30

40

50

面に対して大きな圧力を掛けることなく、フォルダブル端末に対しても安心して使用できる共に、筆圧を適切に検出できるようにする電子ペンが実現できる。

【 0 0 9 6 】

また、芯体 4 のペン先部 4 2 に対してカバー部 4 3 を設ける構成を実現することにより、使用者の指先の感触に近い、より柔らかなペン先を備え、従来からのタブレット端末に加えて、フォルダブル端末に対しても安心して使用できる電子ペンを実現できる。また、芯体 4、4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F のそれぞれは、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D を設けても、カバー部以外の部分によって、従来通りの電子ペン用芯体としての機能を実現できる。すなわち、電子ペン用芯体としてのパフォーマンスは従来通り維持できる。

10

【 0 0 9 7 】

また、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D は、芯体の基本構成部分、即ち、本体部 4 1、ペン先部 4 2 などからなる部分のペン先部分、芯棒 4 4、保護部材 4 5 などからなる部分のペン先部分に着脱可能にされる。これにより、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D が劣化しても、交換が可能なので、芯体の基本構成部分を長持ちさせることもできる。

【 0 0 9 8 】

[変形例等]

なお、上述した実施の形態では、ピストンバネ 5 4 のセット荷重は 3 0 0 g f であるものとして説明したが、これに限るものではない。使用対象の電子機器の操作面の強度等に応じて、ピストンバネ 5 4 のセット荷重は種々の値のものを用いることが可能である。また、上述した実施の形態の電子ペン 1 のシャフト部 5 2、芯体ホールド部材 5 3、ピストンバネ 5 4、シリンダ部 5 5 は、導電性材料で形成されていればよく、その機能を果たすことが可能であれば、種々の導電性材料により形成可能である。

20

【 0 0 9 9 】

また、上述した実施の形態で説明した芯体 4、4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F を構成する各部分の材質は、上述したものに限るものではない。各部分の機能や目的を果たすことが可能な種々の材料を用いて構成することができる。特に、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D は、圧縮 / 膨張が可能で、いわゆるフォルダブル端末の表示画面上を操作面として接触させて用いた場合に、当該表示画面を傷付けることが無いようにすることができる種々の材料により構成できる。例えば、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D は、導電性のエラストマーにより形成することにより、芯体 4、4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F の全体の導電性を良好に確保すると共に、書き味も柔らかなものとすることができる。

30

【 0 1 0 0 】

また、カバー部のペン先部への装着方法も、図 4、図 5 を用いて説明したものに限らず、使用時に外れたり、ずれたりすることが無いように装着できる種々の方法により装着することが可能である。また、芯体 4、4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F は、実際に用いられる電子ペンに応じて、種々のサイズで構成することができる。

【 0 1 0 1 】

なお、ペン先部 4 2、4 2 A、4 2 B、4 2 C、4 2 D のサイズと、カバー部 4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D のサイズ（主に厚み）とは、ペン先部に設けられたカバー部が限界まで収縮した状態で、所定のサイズになるように定められる。これにより、カバー部が必要以上に厚くなるといった不都合は生じないようにされる。

40

【 0 1 0 2 】

また、図 4 (A) を用いて説明した芯体 4 A の差し込み穴 4 2 A a が、カバー部 4 3 A の差し込み部 4 3 A a の保持部である。また、図 4 (B) を用いて説明した溝部 4 2 B a が、カバー部 4 3 B の張り出し部 4 3 B a の保持部であり、図 4 (C) を用いて説明した張り出し部 4 2 C a が、カバー部 4 3 C の張り出し部 4 3 C a の保持部である。

【 符号の説明 】

50

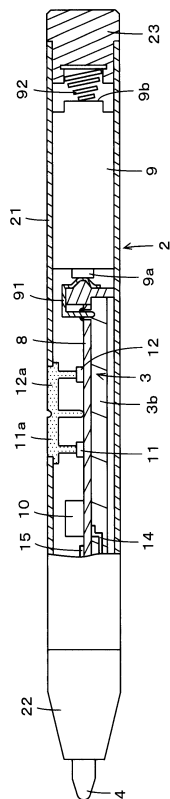
【 0 1 0 3 】

1 ... 電子ペン、2 ... ケース、2 1 ... ケース本体、2 2 ... フロントキャップ、2 3 ... リアキャップ、3 ... 基板ホルダー、3 a ... プリント基板載置台部、4、4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F ... 芯体、4 1、4 1 A、4 1 B、4 1 C、4 1 D、4 1 E、4 1 F ... 本体部、4 2、4 2 A、4 2 B、4 2 C、4 2 D、4 2 E、4 2 F ... ペン先部、4 3、4 3 A、4 3 B、4 3 C、4 3 D、4 3 E、4 3 F ... カバー部、4 4 ... 芯棒、4 4 a ... 先端部、4 4 a T ... 後端面、4 4 b ... 中間部、4 4 c ... 後端部、4 4 c T ... 先端面、4 5 ... 保護部材、4 5 a ... 第 1 保護部、4 5 a T ... 先端面、4 5 b ... 第 2 保護部、4 5 c ... 第 3 保護部、4 5 c T ... 後端面、5 ... 芯体ユニット、5 1 ... ユニット筐体、5 1 a ... 前側張り出し部、5 1 b ... 後側張り出し部、5 2 ... シャフト部、5 2 1 ... 芯体保持部、5 2 1 a ... 外側突起、5 2 2 ... ピストン部、5 3 ... 芯体ホールド部材、5 4 ... ピストンバネ、5 5 ... シリンダ部、5 5 1 ... シリンダ本体部、5 5 1 a ... 第 1 のリング状突起、5 5 1 b ... 第 2 のリング状突起、5 5 2 ... シリンダ連結部、6 ... 内部筐体、7 ... 感圧用部品、7 1 ... 感圧部筐体、7 2 ... 筐体キャップ、7 3 ... 導電バネ、7 4 ... 押圧部材ホルダー、7 5 ... 押圧部材、7 6 ... 第 1 電極、7 7 ... スペース、7 8 ... 誘電体、7 9 ... 第 2 電極、8 ... プリント基板、8 s ... 発信部、8 d ... 静電容量の検出部、9 ... 電池、9 1 ... 端子導体、9 a ... プラス側端子、9 b ... マイナス側端子、9 2 ... コイルバネ端子、1 0 ... 制御 IC、1 1、1 2 ... サイドスイッチ、1 1 a、1 2 a ... 操作部、1 3 ... 傾き検出用電極、1 4 ... 導電線、1 5 ... 導電線、1 6 ... グランドリング、S P ... 空隙

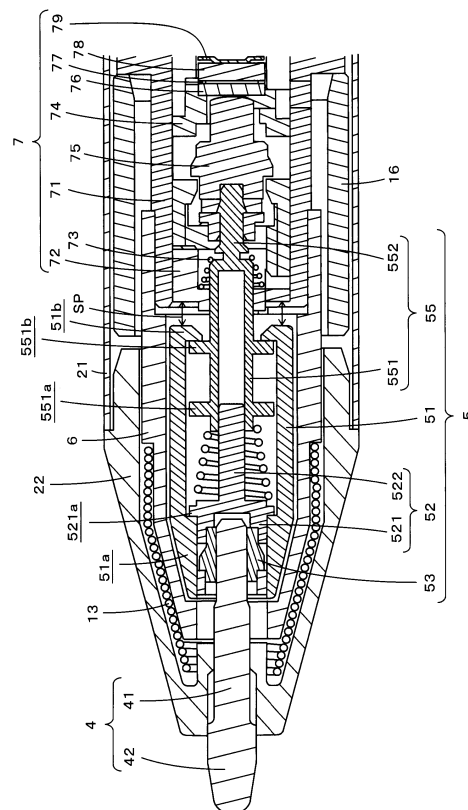
【 図 面 】

【 図 1 】

1 電子ペン(アクティブ型静電方式)



【 図 2 】



10

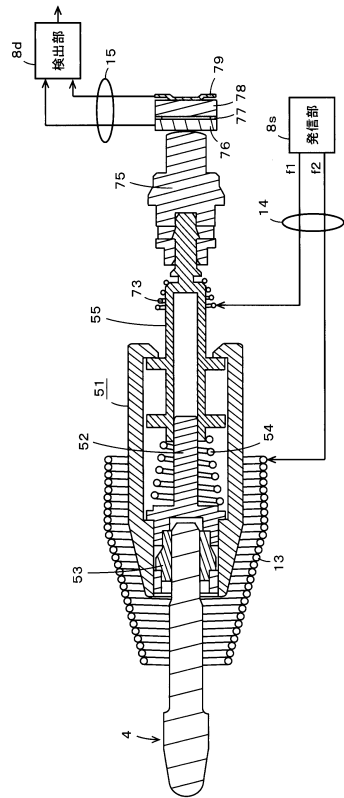
20

30

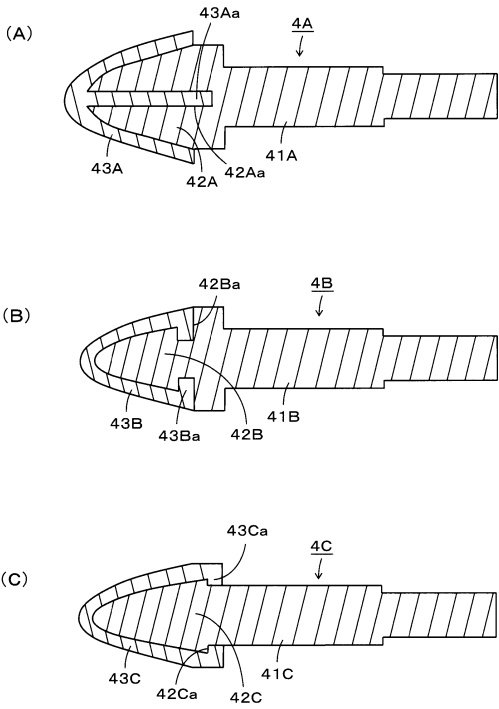
40

50

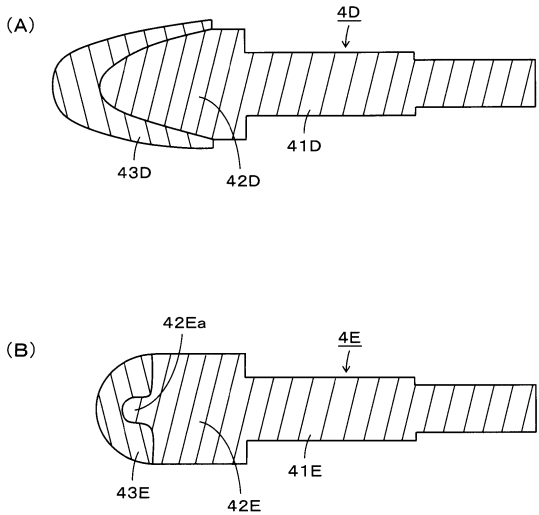
【図 3】



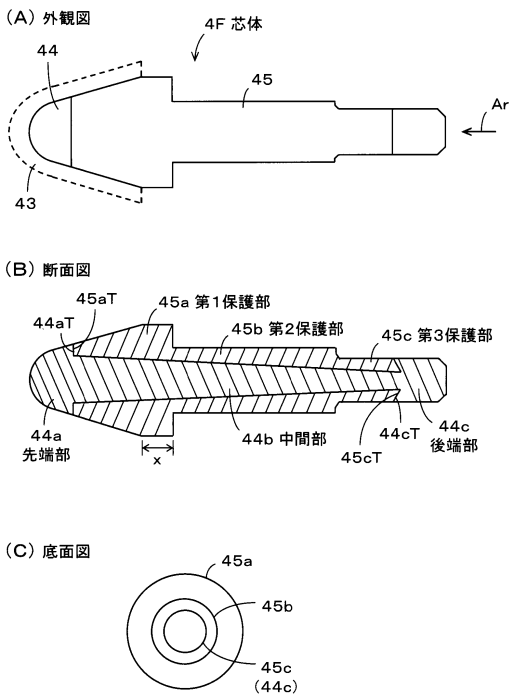
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 2 6 3 5 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 1 0 3 3 8 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 3 4 9 2 0 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 0 6 0 3 0 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 F 3 / 0 3