

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7555977号
(P7555977)

(45)発行日 令和6年9月25日(2024.9.25)

(24)登録日 令和6年9月13日(2024.9.13)

(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 F	
G 0 6 F 3/044(2006.01)	G 0 6 F 3/044		
B 4 3 K 29/08 (2006.01)	B 4 3 K 29/08	Z	
B 4 3 K 29/00 (2006.01)	B 4 3 K 29/00	Z	
請求項の数 16 (全29頁)			

(21)出願番号	特願2021-573075(P2021-573075)	(73)特許権者	000139403
(86)(22)出願日	令和3年1月12日(2021.1.12)		株式会社ワコム
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/000665		埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
(87)国際公開番号	WO2021/149535	(74)代理人	100091546
(87)国際公開日	令和3年7月29日(2021.7.29)		弁理士 佐藤 正美
審査請求日	令和6年1月9日(2024.1.9)	(74)代理人	100206379
(31)優先権主張番号	特願2020-7229(P2020-7229)		弁理士 丸山 正
(32)優先日	令和2年1月21日(2020.1.21)	(72)発明者	青木 信也
(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
			金田 剛典
			埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
			株式会社ワコム内
		(72)発明者	橋本 善之
			埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子ペン及び電子ペン用カートリッジ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子ペンの筒状のペン筐体内に、少なくともペン先が、前記ペン筐体の軸心方向の一方の開口から突出可能に収容される電子ペนกートリッジであって、

筒状のカートリッジ筐体と、

前記カートリッジ筐体内に設けられ、位置検出センサに供給する信号を生成する信号発信回路を含む電子回路と、

前記カートリッジ筐体内に設けられ、前記電子回路に電源電圧を供給する充電可能な蓄電デバイスと、

前記カートリッジ筐体の軸心方向の、前記ペン先側とは反対側の後端部において、当該後端部の外側に巻回されるような状態で設けられるコイルと、

を備え、

外部から供給される磁界に基づいて前記コイルに誘起される誘導電流により、前記蓄電デバイスが充電されるように構成されている

ことを特徴とする電子ペนกートリッジ。

【請求項2】

前記カートリッジ筐体の前記後端部側の端縁は、前記電子ペンの前記ペン筐体内の嵌合部に嵌合される構成とされている

ことを特徴とする請求項1に記載の電子ペนกートリッジ。

【請求項3】

前記カートリッジ筐体内には、前記蓄電デバイスを充電するための充電用回路が設けられており、前記コイルは、前記充電用回路と電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 4】

前記カートリッジ筐体の前記後端部は絶縁体であり、樹脂である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 5】

前記カートリッジ筐体の前記後端部は絶縁体であり、磁性体である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 6】

前記カートリッジ筐体の前記後端部を除く部分は、金属で構成されており、

前記電子回路の接地端は、前記カートリッジ筐体の前記金属で構成されている部分に電氣的に接続されていると共に、前記コイルの一端が前記カートリッジ筐体の前記金属で構成されている部分に電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 7】

軸心方向の一端側が前記ペン先となる導電性の中心電極と、

少なくとも前記ペン先を除いて前記中心電極の周囲に配設され、前記中心電極とは絶縁されている周辺電極と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 8】

前記信号発信回路から前記信号が前記中心電極に供給されるときには、前記周辺電極は接地されてシールド電極として機能するように構成されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 9】

前記信号発信回路から前記信号が前記周辺電極に供給されることで、前記周辺電極は傾き検出用電極として機能するように構成されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペンカートリッジ。

【請求項 10】

ペン先側となる軸心方向の一端側に開口が設けられている筒状のペン筐体を有し、少なくとも 1 本の電子ペンカートリッジが前記ペン筐体内に収納される電子ペンであって、

前記電子ペンカートリッジは、

筒状のカートリッジ筐体と、

前記カートリッジ筐体内に設けられ、位置検出センサに供給する信号を生成する信号発信回路を含む電子回路と、

前記カートリッジ筐体内に設けられ、前記電子回路に電源電圧を供給する充電可能な蓄電デバイスと、

前記カートリッジ筐体の軸心方向の、前記ペン先側とは反対側の後端部において、当該後端部の外側に巻回されるような状態で設けられるコイルと、

を備え、

外部から供給される磁界に基づいて前記コイルに誘起される誘導電流により、前記蓄電デバイスが充電されるように構成されている

ことを特徴とする電子ペン。

【請求項 11】

前記電子ペンカートリッジは、

軸心方向の一端側が前記ペン先となる導電性の中心電極と、

少なくとも前記ペン先を除いて前記中心電極の周囲に配設され、前記中心電極とは絶縁されている周辺電極と、

を備え、

前記ペン先となる前記中心電極の前記一端側が前記ペン筐体の前記開口から外部に突出

10

20

30

40

50

する使用時には、前記周辺電極の前記ペン先側の一部も前記ペン筐体の前記開口から外部に突出する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子ペン。

【請求項 12】

前記電子ペンカートリッジの前記ペン筐体の前記開口から突出する前記一部の径は、ボールペンの替え芯のペン先部の径以下とされ、前記電子ペンカートリッジの長さは、前記ボールペンの替え芯の長さとはほぼ同一とされている

ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子ペン。

【請求項 13】

前記ペン筐体は、前記ボールペンの替え芯を収納して、ボールペンとして機能する

ことを特徴とする請求項 12 に記載の電子ペン。

【請求項 14】

前記ペン筐体内には、前記電子ペンカートリッジまたは前記ボールペンの替え芯についてのノック式ボールペンの機構が設けられている

ことを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の電子ペン。

【請求項 15】

前記ペン筐体内には、複数本の前記電子ペンカートリッジを収納して、その内の 1 本を選択的に、前記開口から前記芯体部の前記一端側を外部に突出させるようにするノック式多色ボールペンの機構が設けられている

ことを特徴とする請求項 12 に記載の電子ペン。

【請求項 16】

前記ペン筐体は、複数個の前記電子ペンカートリッジの 1 本または複数本の代わりに、前記ボールペンの替え芯を収納して、ノック式多色ボールペンとしても機能する

ことを特徴とする請求項 12 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、位置検出センサと電界結合により信号の授受を行う静電容量方式の電子ペン及び電子ペンカートリッジに関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブ静電容量方式の電子ペンは、一次電池又は二次電池や電気二重層コンデンサなどの充電可能な蓄電デバイスを用いた電源回路と信号発信回路とを内蔵すると共に、芯体を導体で構成し、信号発信回路からの信号を、導体の芯体から、位置検出センサに対して静電結合により送信するようにするものである（例えば特許文献 1（特許第 5687398 号公報）参照）。

【0003】

ところで、近年の小型化の嗜好により、携帯型の電子機器も、より小型化の要求が強くなっている。そして、電子ペンは、この種の小型の電子機器に搭載される位置検出センサと共に使用されるようになっており、より細型のものが求められている。

【0004】

さらに、最近では、電子ペンは、文具の延長として捉えられ、その内部構成をモジュール化して、ボールペンの替え芯（リフィルやカートリッジ）と同様に取り扱えるようにする要望もある。以下、この明細書では、電子ペンの内部構成部品をモジュール化して一体化し、ボールペンの替え芯のように交換可能に構成したものを電子ペンカートリッジと称することとする。

【0005】

出願人は、電磁誘導方式の電子ペン用の電子ペンカートリッジについては、一次電池や二次電池を用いた電源回路を必要としないので、文具のボールペンの筐体をそのままに、ボールペンの替え芯と同様に取り扱えるようにしたものを既に提案している（例えば特許

10

20

30

40

50

文献 2（特許第 5 9 5 9 0 3 8 号公報）参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【文献】特許第 5 6 8 7 3 9 8 号公報

【文献】特許第 5 9 5 9 0 3 8 号公報

【文献】W O 2 0 1 4 / 0 9 7 9 5 3 A 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

しかしながら、アクティブ静電容量方式の電子ペンは、上述したように、一次電池や二次電池を用いた電源回路を必要とするために、文具のボールペンの筐体をそのままに、ボールペンの替え芯と同様に取り扱えるようにした電子ペンカートリッジを提供することが困難であった。

【0 0 0 8】

すなわち、アクティブ静電容量方式の電子ペンの電子ペンカートリッジに一次電池を搭載しようとしたとき、極細の電子ペンカートリッジの筐体内に収納することができる一次電池は、専用のものが必要であって、高価なものとなってしまうと共に、電池容量が十分なものをえることが困難であり、一次電池を頻繁に交換する必要が生じるという問題がある。そのため、一次電池は電子ペンの筐体側に設けて、電子ペンカートリッジに電源電圧を供給するように構成する必要がある、文具のボールペンの筐体をそのまま用いることは困難であった。

【0 0 0 9】

出願人は、アクティブ静電容量方式の電子ペンにおいて、筐体内に蓄電デバイスを設け、ペン先側に電磁誘導方式の電子ペンと同様にフェライトコアにコイルを巻回した部品を設け、充電用外部磁界により、このコイルに流れる電磁誘導電流により、蓄電デバイスを充電するように構成したものを提案している（特許文献 3（W O 2 0 1 4 / 0 9 7 9 5 3 A 1）参照）。この特許文献 3 のアクティブ静電容量方式の電子ペンにおいては、導電性の芯体を、フェライトコアの貫通孔を挿通させるように構成している。

【0 0 1 0】

この特許文献 3 の技術を用いれば、蓄電デバイスは、極細の電子ペンカートリッジの筐体内に収納することができると共に、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジと同様にして、ペン先側にコイルを巻回したフェライトコアを備える構成とすることができるので、アクティブ静電容量方式の電子ペンカートリッジを提供することができる。

【0 0 1 1】

しかしながら、アクティブ静電容量方式の電子ペンとしては、芯体を中心電極として、当該中心電極の周囲を囲むように周辺電極を設け、中心電極及び周辺電極とで位置検出センサと信号の授受するタイプの双方向通信型電子ペンもある。この種の双方向通信型のアクティブ静電容量方式の電子ペンカートリッジの場合には、周辺電極とコイルを巻回したフェライトコアとの位置が重なってしまうために、文具のボールペンの替え芯と互換性をとれるような太さとすることが困難である。

【0 0 1 2】

この発明は、以上の問題点を解決することができるようにした電子ペンカートリッジ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】

【0 0 1 3】

上記の課題を解決するために、

電子ペンの筒状のペン筐体内に、少なくともペン先が、前記ペン筐体の軸心方向の一方の開口から突出可能に收容される電子ペンカートリッジであって、

筒状のカートリッジ筐体と、

10

20

30

40

50

前記カートリッジ筐体内に設けられ、位置検出センサに供給する信号を生成する信号発信回路を含む電子回路と、

前記カートリッジ筐体内に設けられ、前記電子回路に電源電圧を供給する充電可能な蓄電デバイスと、

前記カートリッジ筐体の軸心方向の、前記ペン先側とは反対側の後端部において、当該後端部の外側に巻回されるような状態で設けられるコイルと、

を備え、

外部から供給される磁界に基づいて前記コイルに誘起される誘導電流により、前記蓄電デバイスが充電されるように構成されている

ことを特徴とする電子ペンカートリッジを提供する。

10

【0014】

上述の構成の電子ペンカートリッジにおいては、カートリッジ筐体には、小型のものとすることが比較的容易な蓄電デバイスを収納して、その蓄電デバイスを、カートリッジ筐体の後端側に設けたコイルに、外部から供給される磁界に基づいて誘起される誘導電流により充電することができる。

【0015】

この構成の電子ペンカートリッジによれば、外部磁界により充電用の誘導電流を誘起するためのコイルは、カートリッジ筐体の後端側に設けているので、電子ペンカートリッジが、芯体を中心電極として、当該中心電極の周囲を囲むように周辺電極を設け、中心電極及び周辺電極とで位置検出センサと信号の授受するタイプのものであっても、ペン先側は、ボールペンの替え芯と容易に互換性を取れるように構成することができる。

20

【0016】

また、電子ペンカートリッジのカートリッジ筐体の後端側には、外部磁界により充電用の誘導電流を誘起するためのコイルが設けられるが、当該コイルは、カートリッジ筐体の軸心方向の、当該後端部の外側に巻回されるような状態で設けられる構成であり、当該コイルが設けられる位置は、ペン筐体内で収納に余裕のある位置であるので、ボールペンの替え芯と容易に互換性を取れるように構成することができる。

【0017】

したがって、上述の構成の電子ペンカートリッジによれば、アクティブ静電容量方式の電子ペンの電子ペンカートリッジとして、文具のボールペンの替え芯と互換性が取れ、ボールペンの筐体をそのまま、アクティブ静電容量方式の電子ペンのペン筐体として利用することができるようになるという効果を奏する。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態を搭載する電子ペンの第1の実施形態の概要を示す図である。

【図2】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態を説明するための図である。

【図3】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態のペン先側の構成例を説明するための図である。

40

【図4】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態のペン先側の構成部品の例を説明するための分解斜視図である。

【図5】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態の電子回路の構成例を示す図である。

【図6】この発明による電子ペンカートリッジの第1の実施形態を搭載する電子ペンの実施形態を充電する充電トレーの実施形態の構成例を示す図である。

【図7】この発明による電子ペンカートリッジの第2の実施形態を搭載する電子ペンの第2の実施形態の概要を示す図である。

【図8】この発明による電子ペンカートリッジの第2の実施形態を説明するための図である。

50

【図 9】この発明による電子ペンカートリッジの第 2 の実施形態のペン先側の構成例を説明するための図である。

【図 10】この発明による電子ペンカートリッジの第 2 の実施形態の電子回路の構成例を示す図である。

【図 11】この発明による電子ペンの第 2 の実施形態における、電子ペンの傾き検出を説明するための図である。

【図 12】この発明による電子ペンカートリッジの他の実施形態を説明するための図である。

【図 13】この発明による電子ペンの他の実施形態を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、この発明による電子ペン及び電子ペンカートリッジの実施形態を、図を参照しながら説明する。

【0020】

〔第 1 の実施形態〕

第 1 の実施形態の電子ペンでは、カートリッジ式の構成とされ電子ペンカートリッジを、電子ペンの筒状の筐体内に着脱可能に収容する構成を備えている。

【0021】

図 1 は、この発明による電子ペンの第 1 の実施形態の構成例を示す図である。この第 1 の実施形態の電子ペン 1 は、筒状の筐体 2（以下、ペン筐体 2 と称する）の中空部 2 a 内に、電子ペンカートリッジ 3 が収納され、ノックカム機構部 4 により、電子ペンカートリッジ 3 のペン先側が、ペン筐体 2 の長手方向の一端側の開口 2 b 側から出し入れされるノック式の構成を備える。

【0022】

図 1（A）は、電子ペンカートリッジ 3 の全体がペン筐体 2 の中空部 2 a 内に収容されている状態を示し、図 1（B）は、ノックカム機構部 4 により電子ペンカートリッジ 3 のペン先側が、ペン筐体 2 の開口 2 b から突出した状態を示している。なお、図 1 の例では、電子ペン 1 のペン筐体 2 が透明の合成樹脂で構成されていて、その内部が透けて見える状態として示している。

【0023】

この実施形態の電子ペン 1 は、市販のノック式ボールペンと互換性が取れる構成とされている。

【0024】

ペン筐体 2 及び当該ペン筐体 2 内に設けられるノックカム機構部 4 は、周知の市販のノック式ボールペンと同一の構成とされると共に、寸法関係も同一に構成される。

【0025】

ノックカム機構部 4 は、図 1 に示すように、カム本体 4 1 と、ノック棒 4 2 と、回転子 4 3 とが組み合わされた周知の構成とされている。カム本体 4 1 は、筒状のペン筐体 2 の内壁面に形成されている。ノック棒 4 2 は、使用者のノック操作を受け付けることができるように、端部 4 2 a が、ペン筐体 2 のペン先側とは反対側の開口 2 c から突出するようにされている。回転子 4 3 は、電子ペンカートリッジ 3 のペン先側とは反対側の端部が嵌合される嵌合部 4 3 a を備える。

【0026】

以上のような構成の電子ペン 1 において、図 1（A）の状態において、ノック棒 4 2 の端部 4 2 a が押下されると、ノックカム機構部 4 により、電子ペンカートリッジ 3 は、ペン筐体 2 内において図 1（B）の状態にロックされ、電子ペンカートリッジ 3 のペン先側が、ペン筐体 2 の開口 2 b から突出する状態になる。そして、この図 1（B）の状態から、ノック棒 4 2 の端部 4 2 a が再度押下されると、ノックカム機構部 4 によりロック状態が解除され、復帰用バネ 5 により、電子ペンカートリッジ 3 のペン筐体 2 内の位置は、図 1（A）の状態に戻る。ノックカム機構部 4 の詳細な構成及びその動作は、周知であるの

10

20

30

40

50

で、ここでは、その説明を省略する。

【0027】

〔電子ペンカートリッジ3の実施形態〕

図2は、電子ペンカートリッジ3の構成例を、市販のノック式ボールペンの替え芯と比較して示す図である。すなわち、図2(A)は、市販のノック式ボールペンの替え芯6を示し、また、図2(B)は、この実施形態の電子ペンカートリッジ3の構成例を示しており、この実施形態では、後述するように、電子ペンカートリッジ3は、ノック式ボールペンの替え芯6と、サイズの同等のものとして、互換性を取れるように構成されている。

【0028】

図3は、この実施形態の電子ペンカートリッジ3のペン先側の構成例を示す図で、図3(A)は、その外観を示す図、図3(B)は、その縦断面図である。また、図4は、図3に示した、この実施形態の電子ペンカートリッジ3のペン先側の構成例を説明するための分解斜視図である。

【0029】

市販のノック式ボールペンの替え芯6は、図2(A)に示すように、ボールが先端に配設されているペン先部61と、一定の外径の筒状のインク収納部62とが、一定の外径の筒状の結合部63で結合されて一体化された周知の構成を備える。ペン先部61は筒状形状を備えると共に、その先端側がテーパ形状に形成されたもので、最大外径は、ペン筐体2の開口2bの径R0よりも小さいR1とされている。結合部63とインク収納部62とは、同じ外径R2を有し、その外径R2は、ペン先部61の最大外径R1よりは若干大きくされており、例えば $R2 = 2.2$ ミリメートルとされている。なお、ペン筐体2の開口2bの径R0は、 $R1 < R0 < R2$ とされている。

【0030】

一方、この実施形態の電子ペンカートリッジ3の筐体30（以下、カートリッジ筐体30と称する）は、図2(B)及び図3(A)、(B)に示すように、筐体筒状部31のペン先側に、絶縁物、例えば樹脂からなるフロントキャップ32が結合されて構成されている。

【0031】

筐体筒状部31は、この例では、図2(B)に示すように、導電性の材料、この例では、導電性金属からなる金属パイプ部31aに対して、ペン先側とは反対側の後端側に、絶縁物、この例では樹脂からなる樹脂パイプ部31bが結合されて構成されている。筐体筒状部31の金属パイプ部31a及び樹脂パイプ部31bの外径は、外径R2に等しくされている。筐体筒状部31の樹脂パイプ部31b側の端部が、電子ペンカートリッジ3の、電子ペン1のペン筐体2内の嵌合部43aとの嵌合部となる。

【0032】

フロントキャップ32は、この例では、図2(B)及び図3に示すように、ペン先側に向かって徐々に先細となるようにテーパ状に形成されている。すなわち、フロントキャップ32は、ペン先側に近づくにしたがって徐々に小さくなる径を有し、この実施形態では、図2(B)に示すように、当該フロントキャップ32の軸心方向の中ほどの位置からペン先側は、ペン筐体2のペン先側の開口2bの径R0以下となるように構成されている。

【0033】

カートリッジ筐体30の内部には、図3(B)に示すように、中空部30aが存在する。そして、フロントキャップ32は、図3(B)に示すように、芯体33の径よりも大きな径の開口32a（図3(B)参照）を備えており、その開口32aは、カートリッジ筐体30の中空部30aに連通している。

【0034】

この実施形態の電子ペンカートリッジ3の芯体33は、導電性の部材、この例では、導電性金属で構成されている。そして、この芯体33が、図3(B)に示すように、フロントキャップ32の開口32aから、カートリッジ筐体30内に挿入され、ペン先側とは反対側の端部が、後述する芯体保持部材7に着脱可能に装着される。

10

20

30

40

50

【0035】

導電性材料からなる芯体33とカートリッジ筐体30の筐体筒状部31の金属パイプ部31aとは、図3(B)に示すように、絶縁材であるフロントキャップ32により、電氣的に分離(絶縁)される。

【0036】

この例の場合には、図2(A)及び図2(B)に示すように、電子ペンカートリッジ3のペン先側の寸法は、ボールペンの替え芯6のペン先側の寸法とほぼ等しくなるように構成されている。すなわち、前述したように、カートリッジ筐体30の筐体筒状部31の外径は、市販のノック式ボールペンの替え芯6のインク収納部62及び結合部63の外径R2と等しくされており、また、フロントキャップ32は、そのテーパ形状部分の軸心方向の中ほどの位置からペン先側は、ペン筐体2のペン先側の開口2bの径R0以下となるように構成されている。

【0037】

そして、図2(A)及び(B)に示すように、電子ペンカートリッジ3に対して、フロントキャップ32の開口32aから芯体33が挿入されて装着されているときに、芯体33の先端部からフロントキャップ32の外径が径R1となる位置までの長さが、市販のノック式ボールペンの替え芯6のペン先部61の軸心方向の長さL1とほぼ等しくなるように構成されている。また、図2(A)及び(B)に示すように、芯体33を装着した状態の電子ペンカートリッジ3の長さ(全長)は、ボールペンの替え芯6の全長L2と等しく選定されている。

【0038】

以上のような構成の電子ペンカートリッジ3は、その筐体筒状部31の後端側の樹脂パイプ部31bをノックカム機構部4の回転子43の嵌合部43aに嵌合させることにより、ペン筐体2内に収納することができる。

【0039】

そして、この実施形態の電子ペン1においては、使用者は、位置検出装置と共に使用するときには、ノック棒42の端部42aを押下する。すると、電子ペン1においては、図1(B)に示すように、芯体33の先端部33aと、フロントキャップ32のテーパ部のペン先側の一部が、ペン筐体2の開口2bから外部に突出する状態となる。

【0040】

すなわち、この実施形態では、電子ペン1のペン筐体2の開口2bからは、図1(B)に示すように、電子ペンカートリッジ3に装着される芯体33の先端部のみではなく、フロントキャップ32のペン先側の一部が外部に突出するように構成されている。電子ペン1の使用者は、この状態で、位置検出装置の位置検出センサ上において、指示位置の入力操作をする。

【0041】

電子ペン1の使用が終了したら、ノック棒42の端部42aを再押下することで、図1(A)に示すように、電子ペンカートリッジ3の全体はペン筐体2の中空部2a内に收容させる状態とすることができる。このときには、電子ペンカートリッジ3の全体がペン筐体2の中空部2a内に收容されて、電子ペンカートリッジ3の芯体33の先端部33aは、ペン筐体2により保護される状態となる。

【0042】

カートリッジ筐体30の中空部30a内には、図2(B)及び図3(A)において点線で示すように、芯体保持部材7、筆圧検出部8、信号発信回路を含む電子回路が搭載されるプリント基板9、電源電圧供給用の蓄電デバイスの例としてのコンデンサ10が、ペン先側から順に、軸心方向に並べられて収納されて、配設されている。プリント基板9に搭載される電子回路には、コンデンサ10への充電電流を供給するための充電用回路が含まれている。この例では、コンデンサ10は、例えば電気二重層コンデンサで構成される。

【0043】

そして、この実施形態では、カートリッジ筐体30の筐体筒状部31の後端側の樹脂パ

10

20

30

40

50

イブ部 3 1 b の外周部分には、図 2 (B) に示すように、外部から交流磁界が供給されたときに、誘導電流が励起されるコイル 1 1 が設けられている。この例では、コイル 1 1 は、樹脂パイプ部 3 1 b の、ペン筐体 2 のノックカム機構部 4 の回転子 4 3 の嵌合部 4 3 a に嵌合される端部部分を除く部分において、樹脂パイプ部 3 1 b に直接に巻回されて取り付けられている。なお、予めコイル 1 1 が巻回されて空芯コイルの構成とされたものを、樹脂パイプ部 3 1 b の外周部に装着し、例えば接着材により接着固定するように構成してもよい。

【0044】

この場合に、コイル 1 1 は、絶縁部材である樹脂パイプ部 3 1 b に巻回されて設けられているので、印可される磁界により樹脂パイプ部 3 1 b に渦電流が生じることがない。このため、蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 1 0 に対して、コイル 1 1 に誘起される誘導電流により効率良く充電がなされる。

【0045】

そして、樹脂パイプ部 3 1 b に設けられたコイル 1 1 の一端 1 1 a は、プリント基板 9 に設けられる電子回路のアース電極に接続されると共に、他端 1 1 b は、電子回路に含まれる充電用回路に接続される。

【0046】

図 2 (C) は、カートリッジ筐体 3 0 の後端側の樹脂パイプ部 3 1 b の近傍の拡大断面図である。この図 2 (C) に示すように、コンデンサ 1 0 の一方の電極 1 0 a は、プリント基板 9 のアース電極に接続されている。この例では、プリント基板 9 のアース電極は、カートリッジ筐体 3 0 の金属パイプ部 3 1 a に電氣的に接続されている。そこで、コイル 1 1 の一端 1 1 a は、図 2 (B) 及び (C) に示すように、金属パイプ部 3 1 a に、例えばはんだ付けされて電氣的に接続されている。

【0047】

そして、図 2 (C) に示すように、この例では、カートリッジ筐体 3 0 の樹脂パイプ部 3 1 b の嵌合部 4 3 a と嵌合される端部には、樹脂パイプ部 3 1 b の内壁面から外周面に亘って電極導体 1 2 が配設されている。この電極導体 1 2 の外周面側には、コイル 1 1 の他端 1 1 b が、例えばはんだ付けされて電氣的に接続されている。また、電極導体 1 2 の内壁面側は、充電用回路の例としての整流回路 1 3 を通じてコンデンサ 1 0 の他方の電極に接続されている。そして、図 2 (C) に示すように、整流回路 1 3 とコンデンサ 1 0 の他方の電極 1 0 b との接続点は、後述するように、電子回路の電圧変換回路 1 4 に電氣的に接続されている。

【0048】

そして、この実施形態では、カートリッジ筐体 3 0 の中空部 3 0 a 内には、図 3 (B) に示すように、基板載置台部 3 0 1 にプリント基板 9 が載置された基板ホルダー 3 0 0 が収納されている。

【0049】

基板ホルダー 3 0 0 は、絶縁性の樹脂により構成され、電子ペンカートリッジ 3 の軸心方向となる長手方向において、基板載置台部 3 0 1 側とは反対側に、筆圧検出部 8 を収納保持するための筆圧検出部保持部 3 0 2 を有している。基板ホルダー 3 0 0 は、図 3 (B) に示すように、カートリッジ筐体 3 0 の中空部内に収納されたときに、電子ペンカートリッジ 3 の軸心方向となる長手方向に、筆圧検出部保持部 3 0 2 と、基板載置台部 3 0 1 とが連続する構成とされている。筆圧検出部保持部 3 0 2 は、内部の中空部に筆圧検出部 8 の複数の部品を収納する中空部を備える円筒形状とされる。基板載置台部 3 0 1 は、プリント基板 9 を載置して保持するボート状の形状であって、筒状体を軸芯方向に略半分切断したような形状とされている。

【0050】

基板ホルダー 3 0 0 は、筆圧検出部保持部 3 0 2 がペン先側となるように、カートリッジ筐体 3 0 内に収納される。そして、この筆圧検出部保持部 3 0 2 に保持されている筆圧検出部 8 に対して、芯体 3 3 と嵌合して当該芯体 3 3 を保持する芯体保持部材 7 が結合さ

10

20

30

40

50

れ、芯体 33 に印加される圧力（筆圧）が、筆圧検出部 8 に伝達されるように構成されている。

【0051】

基板ホルダー 300 の筆圧検出部保持部 302 の外径は、この実施形態では、フロントキャップ 32 の内径と等しいあるいは若干大きく選定されている。そして、図 3（B）に示すように、基板ホルダー 300 の筆圧検出部保持部 302 の一部が、フロントキャップ 32 の一部と嵌合することで、基板ホルダー 300 が、カートリッジ筐体 30 内において軸心方向に移動しないように位置規制されている。

【0052】

芯体 33 を嵌合保持する芯体保持部材 7 は、図 3（B）及び図 4 に示すように、導電性弾性部材 71 と、芯体ホルダー 72 と、コイルばね 73 と、導体端子部材 74 とから構成されている。芯体 33 は、この実施形態では、図 3（B）に示すように、導電性弾性部材 71 を介して導電性材料からなる芯体ホルダー 72 に嵌合されることにより、芯体ホルダー 72 に対して結合保持されている。芯体保持部材 7 は、筆圧検出部 8 に対して、芯体 33 に印可される筆圧の伝達部材の役割もする。

【0053】

そして、芯体ホルダー 72 が、筆圧検出部保持部 302 に保持される筆圧検出部 8 の保持部材 83 に嵌合されることにより、芯体 33 に印加される圧力（筆圧）が筆圧検出部 8 に伝達されるように構成されている。この場合に、芯体ホルダー 72 は、当該芯体ホルダー 72 と基板ホルダー 300 との間に設けられる、導電性金属などの導電性材料からなる弾性部材の例としてのコイルばね 73 により、基板ホルダー 300 に対して常に芯体 33 側に付勢されるように構成されている。なお、コイルばね 73 は、導体端子部材 74 と共に、プリント基板 9 に配設されている電子回路の信号発信回路からの信号を芯体 33 に伝達するための電氣的接続用部材を構成するものである。

【0054】

図 4（A）は、芯体 33、導電性弾性部材 71、芯体ホルダー 72、コイルばね 73、導体端子部材 74 及び基板ホルダー 300 の筆圧検出部保持部 302 の部分の分解斜視図である。

【0055】

導電性弾性部材 71 は、例えば導電性ゴムからなり、芯体 33 の先端部 33a とは反対側の端部が嵌合される貫通孔 71a を備える円筒状形状に形成されている。この導電性弾性部材 71 の芯体 33 側は、他の部分よりも外径が小さくされて薄肉部とされると共に、スリット 712 が形成されて、芯体 33 を把持し易くする把持部 711 とされている。

【0057】

このように構成したことにより、芯体 33 は、把持部 711 の、スリット 712 が形成された 2 個の薄肉部である弧状部分により把持される。したがって、芯体 33 は導電性弾性部材 71 の把持部 711 に対して容易に挿入嵌合され、また、所定の力で引っ張ることによって、芯体 33 を導電性弾性部材 71 から容易に引き抜くことができる。

【0058】

芯体ホルダー 72 は、導電性材料、例えば SUS（Steel Special Use Stainless）からなり、導電性弾性部材 71 を収納嵌合する凹穴 721a を有する収納嵌合部 721 と、筆圧検出部 8 の後述する保持部材 83 に嵌合する棒状部 722 とが一体に形成されたものである。

【0059】

上述のようにして導電性弾性部材 71 を収納した芯体ホルダー 72 の棒状部 722 に導電性のコイルばね 73 が装着された後、芯体ホルダー 72 の棒状部 722 は、基板ホルダー 300 の筆圧検出部保持部 302 に保持される筆圧検出部 8 の保持部材 83 に嵌合される。

【0060】

この場合に、この実施形態の電子ペンカートリッジ 3 においては、プリント基板 9 上に

10

20

30

40

50

構成されている電子回路の信号発信回路からの送信信号を、芯体３３に供給する必要がある。この実施形態では、芯体ホルダー７２と、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２との間に設けた、導電性の材料で構成されたコイルばね７３と、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２に設けられた導体端子部材７４（図４（Ｂ）参照）とにより電氣的接続用部材を構成し、この電氣的接続用部材により、プリント基板９の信号発信回路からの信号供給のための電氣的接続を実現している。

【００６１】

導体端子部材７４は、導電性を有する材料、例えばＳＵＳからなり、図４（Ａ）、（Ｂ）に示すように、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２の開口部３０２ａ側を覆い、かつ、芯体ホルダー７２の棒状部７２２が挿通する貫通孔７４１ａを備える当接板部７４１を有する。また、導体端子部材７４は、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２の部分を跨いで、基板載置台部３０１の部分まで延伸する延伸部７４２備えている。そして、導体端子部材７４が基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２に装着された状態においては、図３（Ｂ）に示すように、導体端子部材７４から延伸する延伸部７４２の先端の端子部７４２ａは、基板ホルダー３００の基板載置台部３０１に載置されているプリント基板９の裏面側の導体と当接し、例えば半田付けされる。これにより、導体端子部材７４とプリント基板９に設けられている信号発信回路と電氣的に接続される。

【００６２】

導電性弾性部材７１が嵌合された芯体ホルダー７２の棒状部７２２が、コイルばね７３を介在させた状態で、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２の中空部内に、導体端子部材７４の当接板部７４１の貫通孔７４１ａを通して挿入されて、筆圧検出部保持部３０２に嵌合される。コイルばね７３の内径は、芯体ホルダー７２の棒状部７２２の外形よりも大きいものとされている。

【００６３】

したがって、コイルばね７３は、芯体ホルダー７２に弾性的に接触すると共に、導体端子部材７４の当接板部７４１に当接して弾性的に接触する。コイルばね７３は、導電性材料で構成されていると共に、導電性弾性部材７１及び芯体ホルダー７２は導電性を有するので、コイルばね７３及び導体端子部材７４を介して、芯体ホルダー７２に嵌合されている導電性弾性部材７１は、プリント基板９の回路部と電氣的に接続される。

【００６４】

そして、以上のようにカートリッジ筐体３０内に収納された芯体ホルダー７２に嵌合された導電性弾性部材７１の貫通孔７１ａに対して、芯体３３が、前述したようにして挿入嵌合されて、芯体３３が、芯体ホルダー７２に対して、導電性弾性部材７１を介して保持される。この状態では、芯体３３は、プリント基板９の信号発信回路と電氣的に接続されることになり、信号発信回路からの信号が芯体３３に供給される状態となる。

【００６５】

次に、基板ホルダー３００の筆圧検出部保持部３０２及び筆圧検出部８の構成、さらに、筆圧検出部８の保持部材８３と、芯体ホルダー７２との嵌合について説明する。

【００６６】

筆圧検出部保持部３０２に筆圧検出部８が収納されて図３（Ｂ）に示すように構成されることで、筆圧検出用モジュールが構成される。そして、この筆圧検出用モジュールに、芯体ホルダー７２を介して芯体３３が結合されることで、芯体３３の先端部３３ａに印加される筆圧が筆圧検出用モジュールの筆圧検出部８で検出される。この場合に、筆圧検出用モジュールは、これを構成する筆圧検出部８の部品の一部が、芯体３３の先端部３３ａに印加される筆圧に応じて、芯体３３及び芯体ホルダー７２と共に軸心方向に移動することで、筆圧を検出する。

【００６７】

この例の筆圧検出部８は、芯体３３に印加される筆圧に応じて静電容量が変化する容量可変コンデンサを用いた場合であり、図３（Ｂ）に示すように、誘電体８１と、端子部材８２と、保持部材８３と、導電部材８４と、弾性部材８５との複数個の部品からなる。

【0068】

以上のように基板ホルダー300の筆圧検出部保持部302に芯体ホルダー72が嵌合されている状態において、芯体33を、芯体ホルダー72に嵌合されている導電性弾性部材71の貫通孔71aに圧入させる。これにより、芯体33は、前述したように、導電性弾性部材71により芯体ホルダー72に対してしっかりと保持される。なお、芯体33は、芯体ホルダー72に嵌合されて保持された状態から、先端部33a側の方向に引き抜くことが可能であって、前述したように、交換が可能である。

【0069】

この電子ペンカートリッジ3において、芯体33の先端部33aに圧力が印加されると、その圧力に応じて、芯体33は、軸心方向に後端側に変位し、この変位により、筆圧検出部保持部302内の保持部材83が弾性部材85の弾性偏倚力に抗して、誘電体81側に変位する。その結果、保持部材83に嵌合されている導電部材84が、誘電体81側に変位し、導電部材84と誘電体81との間の距離、さらには、導電部材84と誘電体81との接触面積が、芯体33に印加される圧力に応じて変化する。

10

【0070】

これにより、第1の電極を構成する端子部材82と、第2の電極を構成する導電部材84との間で形成される容量可変コンデンサの静電容量が、芯体33に印加される圧力に応じて変化する。この容量可変コンデンサの静電容量の変化が、プリント基板9に設けられている電子回路で検出されて筆圧が検出される。

【0071】

なお、筆圧検出部8は、上述のような構成のものに限られるものではなく、例えば容量可変コンデンサをMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 素子からなる半導体チップで構成したもの（例えば特許文献（特開2013-161307号公報）参照）を用いてもよい。

20

【0072】

以上のように構成された電子ペンカートリッジ3のカートリッジ筐体30の後端側の樹脂パイプ部31bの端部が、電子ペン1のペン筐体2に設けられているノックカム機構部4の回転子43の嵌合部43aに嵌合されることで、実施形態の電子ペン1が完成となる。

【0073】

〔電子ペンカートリッジ3の電子回路の構成例〕

以上のように構成される、この実施形態の電子ペンカートリッジ3の電子回路の構成例を、図5に示す。図5に示すように、この例の電子回路は、カートリッジ筐体30の樹脂パイプ部31bの外周部に設けられたコイル11と、整流回路13と、コンデンサ10と、電圧変換回路14と、信号発信回路15と、導電性の芯体33とで構成されている。

30

【0074】

図2（C）に示したように、カートリッジ筐体30の樹脂パイプ部31bの外周部に設けられたコイル11は、整流回路13を介してコンデンサ10に接続されると共に、電圧変換回路14に接続されている。

【0075】

後述する充電用トレーに載置するなど、コイル11が交流磁界内に置かれると、当該コイル11に電磁誘導により誘導電流が誘起され、その誘導電流が整流回路13で整流される。そして、この整流回路13からの整流電流により、コンデンサ10が充電される。

40

【0076】

電圧変換回路14は、コンデンサ10に蓄えられた電圧を一定の電圧に変換して、信号発信回路15の電源として供給する。この電圧変換回路14は、コンデンサ10の両端の電圧よりも低くなるような降圧タイプのもので良いし、コンデンサ10の両端の電圧よりも高くなるような昇圧タイプのもので良い。また、コンデンサ10の両端の電圧が前記一定の電圧よりも高い場合は降圧回路として動作し、前記一定の電圧よりも低い場合は昇圧回路として動作する昇降圧タイプのもので良い。

【0077】

50

信号発信回路 15 は、この例では、発振回路を含み、筆圧検出部 8 で構成される可変容量コンデンサ 8 C の容量に応じて周波数が変化する信号を発生し、その発生した信号を芯体 33 に供給する。信号発信回路 15 の発振回路は、例えばコイルとコンデンサによる共振を利用した LC 発振回路により構成される。

【0078】

信号発信回路 15 からの信号は、芯体 33 より、その信号に基づく電界として放射され、静電容量方式の位置検出センサで検出される。位置検出センサに接続される位置検出回路では、検出した信号が得られた位置検出センサにおける位置から、電子ペン 1 の電子ペンカートリッジ 3 の芯体 33 により指示された位置座標を検出する。また、位置検出回路は、検出した信号の周波数から、芯体 33 に印可されている筆圧を検出する。

10

【0079】

〔電子ペン用充電トレイの構成例〕

上述した実施形態の電子ペン 1 のペン筐体 2 内に収納された電子ペンカートリッジ 3 に内蔵される蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 10 を充電するための電子ペン用充電トレイについて説明する。この例の電子ペン用充電トレイは、この実施形態の電子ペン 1 を載置するだけで、電子ペンカートリッジ 3 に内蔵される蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 10 を充電することができるように構成されている。

【0080】

図 6 は、電子ペン用充電トレイの一実施形態を説明するための図である。すなわち、図 6 の例の電子ペン用充電トレイ 100 は、電子ペン 1 のペン筐体 2 の太さよりも厚さの厚い、この例では、直方体形状のトレイ筐体 101 を備える構成とされている。このトレイ筐体 101 の上面 101 a の長辺方向の長さは、この例では、電子ペン 1 の軸心方向の長さよりも長いものとされていると共に、短辺方向の長さは、電子ペン 1 の太さよりも大きい長さとなっている。

20

【0081】

そして、この例では、トレイ筐体 101 の上面 101 a の短辺方向の中央部には、トレイ筐体 101 の上面 101 a の長辺方向の全体に亘って形成される窪み 101 b が設けられている。この窪み 101 b は、電子ペン 1 の載置用であり、この窪み 101 b の幅は、電子ペン 1 のペン筐体 2 の径よりも大きい長さを備えている。

【0082】

そして、トレイ筐体 101 の内部には、窪み 101 b の形成方向に沿って、この例では、窪み 101 b の両側に、磁界発生用コイル 102 及び 103 が配設されている。この場合に、磁界発生用コイル 102 及び 103 は、これら磁界発生用コイル 102 及び 103 に供給される交流電流により発生する磁界における磁束 B a, B b の流れの方向が、図 6 に示すように、窪み 101 b の形成方向に沿った方向となるように配設されている。すなわち、磁界発生用コイル 102 及び 103 は、それぞれのコイル 102, 103 の巻回中心の方向が、窪み 101 b の形成方向（トレイ筐体 101 の上面 101 a の長辺方向）に沿った方向となるように配設されている。

30

【0083】

また、この例では、磁界発生用コイル 102 及び 103 により形成される磁界における磁束 B a, B b の流れの向きが同一となって加算されるように、これら磁界発生用コイル 102 及び 103 は配設され、かつ、交流信号が供給されるように構成されている。

40

【0084】

さらに、窪み 101 b の深さは、この窪み 101 b に電子ペン 1 が置かれたときに、その電子ペンカートリッジ 3 のカートリッジ筐体 30 の後端部に設けられているコイル 11 に、磁界発生用コイル 102 及び 103 に供給される交流電流により発生する磁界における磁束 B a, B b が、効率良く鎖交するような深さとされている。

【0085】

また、トレイ筐体 101 の内部には、図 6 に示すように、磁界発生用コイル 102 及び 103 に、交流電流を供給する交流信号発生回路 104 が設けられている。なお、図 6 で

50

は、図示を省略するが、この電子ペン用充電トレイ 100 は、商用交流電源のコンセントに嵌合される AC プラグが接続されていると共に、電源スイッチを備えている。そして、電源スイッチがオンとされると、交流信号発生回路 104 に電源電圧が供給されて、磁界発生用コイル 102 及び 103 に交流電流が流れ、磁束 Ba, Bb を生成する充電用の交流磁界が発生する。

【0086】

以上のように構成されている電子ペン用充電トレイ 100 を用いて、電子ペン 1 の充電を行うには、電子ペン 1 を電子ペン用充電トレイ 100 の窪み 101b に置き、電源スイッチをオンとする。すると、交流信号発生回路 104 からの交流信号が磁界発生用コイル 102 及び 103 に流れ、窪み 101b に置かれている電子ペン 1 の電子ペンカートリッジ 3 に設けられているコイル 11 と磁束 Ba, Bb が鎖交する充電用の交流磁界が発生する。

【0087】

したがって、電子ペン 1 の電子ペンカートリッジ 3 のコイル 11 に誘導電流が誘起され、この誘導電流により、電子ペンカートリッジ 3 のカートリッジ筐体 30 内の蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 10 が充電される。この充電により、電子ペン 1 の電子ペンカートリッジ 3 は、アクティブ静電容量方式の動作が可能な状態となる。

【0088】

なお、上述の例では、電子ペン用充電トレイ 100 には、2 個の磁界発生用コイル 102, 103 を設けるようにしたが、磁界発生用コイルは、1 個でもよい。また、電子ペン 1 の電子ペンカートリッジ 3 の蓄電デバイスの充電装置としては、図 6 の例のようなトレイに限られるものではなく、例えば、電子ペンを挿入するペン立ての形状のようなものであってもよい。その場合には、電子ペン 1 をペン立てに挿入して立てたときに、電子ペンカートリッジ 3 のカートリッジ筐体 30 の樹脂パイプ部 31b に設けられているコイル 11 と鎖交する磁束が形成されるように、磁界発生用コイルが設けられるものである。

【0089】

〔第 1 の実施形態の電子ペン及び電子ペンカートリッジの効果〕

以上説明したように、上述の第 1 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 は、文具のボールペンの替え芯と互換性を保持するように構成することができる。そして、上述の第 1 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 によれば、カートリッジ筐体 30 内に収納した蓄電デバイスを、カートリッジ筐体 30 の後端部に巻回したコイルに誘起される誘導電流により充電する構成であるので、一次電池を用いる場合のような電池の頻繁な交換は不要である。

【0090】

そして、上述の第 1 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 によれば、カートリッジ筐体 30 の後端部に巻回したコイルに外部磁界が加わるような環境に置くだけで、電子ペンカートリッジ 3 に内蔵の蓄電デバイスの充電が可能であり、電子ペン 1 のペン筐体 2 内に電子ペンカートリッジ 3 を収納した状態における充電が可能となる。また、電子ペン 1 のペン筐体 2 には、充電用端子を設けるなどという特別の構成は不要であって、文具のボールペンの筐体をそのまま利用することができるという効果を奏する。

【0091】

〔第 2 の実施形態〕

第 2 の実施形態のアクティブ静電容量方式の電子ペンは、電子ペンによる指示位置を検出する位置検出センサ側からの信号を受信して、その受信した信号の要求に基づいたフォーマットの信号を発信する双方向通信型の電子ペンの場合の例である。

【0092】

この種の双方向通信型電子ペンにおいては、位置検出センサからの信号を受信するための受信部の位置が重要である。静電容量方式の電子ペンの場合、位置検出センサから送信される信号は、静電容量結合により受信可能な電界によるものであり、その到達距離は非常に短い。そのため、双方向通信型電子ペンの受信部は、位置検出センサからの信号を大きい強度で受信することができるように、ペン先に近い位置に配置すべきである。

【0093】

そこで、この第2の実施形態では、電子ペンカートリッジの構成を、上述の双方向通信型電子ペン用として最適なものとなるように考慮している。すなわち、以下に説明する実施形態では、電子ペンカートリッジに、位置検出センサからの信号の受信部を設けるが、この受信部は、導電性材料で構成されている中心電極としての芯体との電氣的な絶縁を考慮しつつ、この中心電極の周囲を、中心電極の先端部の近傍まで覆うように囲んで設けられた筒状の導体からなる周辺電極により構成される。

【0094】

また、最近は、電子ペンの位置検出センサ面に対する傾き角（電子ペンの軸心方向と位置検出センサ面との成す角度。以下、電子ペンの傾き角と略称する）を、位置検出装置で検出し、検出した傾き角を電子ペンの指示軌跡（筆記跡）の太さなどに反映するようにすることが提案されている。この第2の実施形態の電子ペンカートリッジにおいては、上記の周辺電極を、この電子ペンの傾き角の検出にも用いることができるように構成する。

【0095】

また、この第2の実施形態では、周辺電極を、位置検出用信号を送出する中心電極に対するシールド電極の役割をするようにも構成する。

【0096】

以下、図7～図11を参照して、第2の実施形態の電子ペン及び電子ペンカートリッジの構成例について説明する。なお、以下に説明する第2の実施形態の電子ペン及び電子ペンカートリッジは、第1の実施形態と同様のノック式のボールペンの構成を備えるものであり、ペン筐体は、第1の実施形態のペン筐体2と同一のものをそのまま用いるようにしている。そして、第2の実施形態の電子ペンカートリッジは、ペン先側の構成が第1の実施形態の電子ペンカートリッジ3と異なるだけで、他の構成は、第1の実施形態の電子ペンカートリッジ3と同様である。以下の第2の実施形態の電子ペン及び電子ペンカートリッジの説明において、第1の実施形態と同一部分には、同一参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0097】

図7は、この発明の第2の実施形態の電子ペン1Aの構成例を示す図であり、第1の実施形態の電子ペン1の図1の構成例に対応するものである。また、図8（A）及び（B）は、この第2の実施形態の電子ペンカートリッジ3Aの構成例を、市販のノック式ボールペンの替え芯と比較して示す図であり、第1の実施形態の電子ペンカートリッジ3の図2（A）及び（B）の構成例に対応するものである。なお、図2（C）の電子ペンカートリッジ3の後端側の構成は、この第2の電子ペンカートリッジ3Aにおいても同様の構成を有するので、図8では、図示を省略した。また、図9は、この第2の実施形態の電子ペンカートリッジ3Aのペン先側の構成例を示す図で、図9（A）は、その外観を示す図、図9（B）は、その縦断面図である。

【0098】

この第2の実施形態の電子ペンカートリッジ3Aにおいては、図8（B）及び図9（A）、（B）に示すように、筐体筒状部31Aのペン先側に、筒状結合部材35を介して、導電部材、例えば導電性金属からなる周辺電極36が結合され、この周辺電極36のペン先側にフロントキャップ37が結合されて、カートリッジ筐体30Aが構成されている。

【0099】

筐体筒状部31Aは、この例では、図8（B）に示すように、第1の実施形態の電子ペンカートリッジ3のカートリッジ筐体30の筐体筒状部31と同様に、金属パイプ部31Aaのペン先側とは反対側の後端側に樹脂パイプ部31Abが結合されて構成されている。そして、樹脂パイプ部31Abには、コイル11が巻回され、このコイル11の一端11a及び他端11bが、上述の第1の実施形態と同様に、筐体筒状部31A内の電子回路と接続されている。

【0100】

そして、この第2の実施形態では、筐体筒状部31Aは、金属パイプ部31Aaのペン

10

20

30

40

50

先側に、周辺電極 3 6 が、筒状結合部材 3 5 を介して結合されている。筒状結合部材 3 5 は、筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a と周辺電極 3 6 との間の絶縁の役割もする。そして、電子ペンカートリッジ 3 A の樹脂パイプ部 3 1 A b 側の端部が、ペン筐体 2 内の嵌合部 4 3 a との嵌合部となる。

【0101】

周辺電極 3 6 は、この例では、図 8 及び図 9 に示すように、外径が一定の径 R 2 の円筒形状部 3 6 a と、ペン先側に向かって徐々に先細となるようにテーパ状に形成されているテーパ部 3 6 b とを有する形状とされている。筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a は、周辺電極 3 6 の円筒形状部 3 6 a の外径 R 2 と等しい外径の円筒形状を有している。

10

【0102】

筒状結合部材 3 5 は、絶縁性材料、この例では樹脂で構成されており、図 9 (B) に示すような筒状体であって、軸心方向の中ほどの位置には、外周面から突出するリング状鍔部 3 5 F が形成されている。このリング状鍔部 3 5 F は、軸心方向に所定の幅 W (図 9 (A) 及び (B) 参照) を有し、その端面は、図 9 (A) 及び (B) に示すように、筐体筒状部 3 1 A 及び周辺電極 3 6 と段差を生じることなく面一となってカートリッジ筐体 3 0 A の一部を構成するようにされている。

【0103】

そして、この筒状結合部材 3 5 の、リング状鍔部 3 5 F よりも軸心方向の一方側であるペン先側は、周辺電極 3 6 の円筒形状部 3 6 a と嵌合される第 1 の嵌合筒状部 3 5 a とされる。また、筒状結合部材 3 5 のリング状鍔部 3 5 F よりも軸心方向に後端側は、筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a と嵌合される第 2 の嵌合筒状部 3 5 b とされる。

20

【0104】

筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a と周辺電極 3 6 とが筒状結合部材 3 5 に対して挿入されて嵌合され、さらに周辺電極 3 6 のペン先側にフロントキャップ 3 7 が結合された状態では、図 8 (B) 及び図 9 (A)、(B) に示すように、1 本の筒状体のカートリッジ筐体 3 0 A が形成される。このとき、前述したように、筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a の外周面と、周辺電極 3 6 の外周面と、筒状結合部材 3 5 のリング状鍔部 3 5 F の端面とは面一の状態となっている。そして、導電性材料からなる筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a と、周辺電極 3 6 とは、筒状結合部材 3 5 のリング状鍔部 3 5 F の存在により接触することなく互いに電氣的に分離 (絶縁) されている状態となっている。

30

【0105】

カートリッジ筐体 3 0 A の内部には、図 9 (B) に示すように、中空部 3 0 A a が存在する。周辺電極 3 6 のペン先側に装着されるフロントキャップ 3 7 は、絶縁材からなり、その先端側に中心電極としての芯体 3 3 の径よりも大きな径の開口 3 7 a (図 9 (B) 参照) を備えており、その開口 3 7 a は、カートリッジ筐体 3 0 A の中空部 3 0 A a に連通している。

【0106】

そして、この中心電極としての芯体 3 3 が、図 9 (B) に示すように、フロントキャップ 3 7 の開口 3 7 a から、カートリッジ筐体 3 0 A 内に挿入され、ペン先側とは反対側の端部が、芯体保持部材 7 に着脱可能に装着される。

40

【0107】

導電性材料からなる芯体 3 3 と周辺電極 3 6 とは、図 9 (B) に示すように、絶縁材であるフロントキャップ 3 7 により、電氣的に分離 (絶縁) される。この第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A においては、中心電極としての芯体 3 3 が装着されたときには、周辺電極 3 6 は、図 9 (B) に示すように、芯体 3 3 のペン先となる先端部 3 3 a よりも後端側を囲むように配されている。

【0108】

この第 2 の実施形態の場合にも、図 8 (A) 及び (B) に示すように、電子ペンカート

50

リッジ 3 A のペン先側の寸法は、ボールペンの替え芯 6 のペン先側の寸法とほぼ等しくなるように構成されている。すなわち、カートリッジ筐体 3 0 A の筐体筒状部 3 1 A 及び周辺電極 3 6 の円筒形状部 3 6 a の外径は、図 8 (B) に示すように、市販のノック式ボールペンの替え芯 6 のインク収納部 6 2 及び結合部 6 3 の外径 R 2 と等しくされている。

【0109】

そして、カートリッジ筐体 3 0 A の周辺電極 3 6 の、ペン先側のテーパ部 3 6 b は、ペン先側に近づくにしたがって徐々に小さくなる径を有し、この実施形態では、図 8 (B) に示すように、当該テーパ部 3 6 b の軸心方向の中ほどの位置からペン先側は、ペン筐体 2 のペン先側の開口 2 b の径 R 0 以下となるように構成されている。

【0110】

そして、電子ペンカートリッジ 3 A に対して、フロントキャップ 3 7 の開口 3 7 a から芯体 3 3 が挿入されて装着されているときに、芯体 3 3 の先端部から周辺電極 3 6 のテーパ部 3 6 b の外径が径 R 1 となる位置までの長さが、市販のノック式ボールペンの替え芯 6 のペン先部 6 1 の軸心方向の長さ L 1 とほぼ等しくなるように構成されている。

【0111】

また、図 8 (A) 及び (B) に示すように、芯体 3 3 を装着した状態の電子ペンカートリッジ 3 A の長さ（全長）は、ボールペンの替え芯 6 の全長 L 2 と等しく選定されている。

【0112】

以上のような構成の電子ペンカートリッジ 3 A は、その筐体筒状部 3 1 A をノックカム機構部 4 の回転子 4 3 の嵌合部 4 3 a に嵌合させることにより、ペン筐体 2 内に収納することができる。そして、この第 2 の実施形態の電子ペン 1 A においても、使用者は、位置検出装置と共に使用するときには、ノック棒 4 2 の端部 4 2 a を押下する。すると、電子ペン 1 A においては、図 7 (B) に示すように、芯体 3 3 の先端部 3 3 a と、フロントキャップ 3 7 の一部と、周辺電極 3 6 のテーパ部 3 6 b のペン先側の一部とが、ペン筐体 2 の開口 2 b から外部に突出する状態となる。

【0113】

すなわち、この第 2 の実施形態では、電子ペン 1 A のペン筐体 2 の開口 2 b からは、図 7 (B) に示すように、電子ペンカートリッジ 3 A に装着される芯体 3 3 の先端部のみではなく、この芯体 3 3 の周囲を囲むように構成されている周辺電極 3 6 のペン先側の一部が外部に突出するように構成されている。電子ペン 1 A の使用者は、この状態で、位置検出装置の位置検出センサ上において、指示位置の入力操作をする。したがって、中心電極としての芯体 3 3 及び周辺電極 3 6 がペン筐体 2 の開口から外部に突出することになり、芯体 3 3 及び周辺電極 3 6 と位置検出センサとの間で強く電界結合する状態となる。

【0114】

電子ペン 1 A の使用が終了したら、ノック棒 4 2 の端部 4 2 a を再押下することで、図 7 (A) に示すように、電子ペンカートリッジ 3 A の全体はペン筐体 2 の中空部 2 a 内に收容させる状態とすることができる。このときには、電子ペンカートリッジ 3 A の全体がペン筐体 2 の中空部 2 a 内に收容されて、電子ペンカートリッジ 3 A の芯体 3 3 の先端部 3 3 a は、ペン筐体 2 により保護される状態となる。

【0115】

なお、カートリッジ筐体 3 0 A の中空部 3 0 A a 内には、図 8 (B) 及び図 9 (A) において点線で示すように、この第 2 の実施形態においても、芯体保持部材 7、筆圧検出部 8、電子回路が搭載されるプリント基板 9、電源電圧供給用の蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 1 0 が、ペン先側から順に、軸心方向に並べられて収納されて、配設されている。これら、芯体保持部材 7、筆圧検出部 8、電子回路が搭載されるプリント基板 9、電源電圧供給用の蓄電デバイスの例としてのコンデンサ 1 0 についての構成は、この第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0116】

なお、周辺電極 3 6 と、プリント基板 9 の回路部との電気的な接続は、図 9 (B) に示すように、筒状結合部材 3 5 の鍔部 3 5 F を貫通すると共に、筐体筒状部 3 1 A の金属パ

10

20

30

40

50

イブ部 3 1 A a とは非接触の状態で配設される接続端子導体 1 6 が用いられてなされている。接続端子導体 1 6 の一方の端部 1 6 a と、周辺電極 3 6 の内壁とが接触して両者の電氣的接続がなされ、接続端子導体 1 6 の他方の端部 1 6 b は、図 9 (B) に示すように、プリント基板 9 の裏面 9 b 側に電氣的に接続される。

【0 1 1 7】

〔第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の電子回路構成例〕

次に、この第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の電氣的な構成例を、図 1 0 に示す。この例では、図 1 0 に示すように、プリント基板 9 に載置されている I C (Integrated Circuit) により制御回路 2 0 1 が構成される。そして、この制御回路 2 0 1 に対して、信号発信回路 2 0 2 と信号受信回路 2 0 3 とが接続されると共に、筆圧検出部 8 で構成される可変容量コンデンサ 8 C が接続されている。可変容量コンデンサ 8 C には、並列に抵抗 8 R が接続されている。

10

【0 1 1 8】

そして、信号発信回路 2 0 2 の信号出力端が、スイッチ回路 2 0 4 を通じて、芯体 3 3 に接続されている。この場合、芯体 3 3 と、スイッチ回路 2 0 4 との間には、導体端子部材 7 4 及び芯体ホルダー 7 2 並びに導電性弾性部材 7 1 が介在するのは前述した通りである。

【0 1 1 9】

また、この例では、信号発信回路 2 0 2 の信号出力端は、切替スイッチ回路 2 0 5 の端子 S に接続されている。この切替スイッチ回路 2 0 5 の可動端子 M は、周辺電極 3 6 に接続されている。この場合、周辺電極 3 6 と切替スイッチ回路 2 0 5 との間には、接続端子導体 1 6 が介在する。

20

【0 1 2 0】

切替スイッチ回路 2 0 5 の端子 R は、信号受信回路 2 0 3 の入力端に接続されている。また、切替スイッチ回路 2 0 5 の端子 G は、アース電極 (グランド電極) に接続されている。

【0 1 2 1】

そして、制御回路 2 0 1 は、スイッチ回路 2 0 4 に対して、当該スイッチ回路 2 0 4 をオンオフ制御する制御信号 S W 1 を供給する。また、制御回路 2 0 1 は、切替スイッチ回路 2 0 5 に対して、可動端子 M を、端子 S、端子 R、端子 G のいずれに接続するかを切り替える切替制御信号 S W 2 を供給する。

30

【0 1 2 2】

図 1 0 では図示は省略するが、この第 2 の実施形態においても、コンデンサ 1 0 は、コイル 1 1 に誘起される誘導電流により充電される構成を備えている。そして、コンデンサ 1 0 の電圧が、電源電圧として、制御回路 2 0 1、信号発信回路 2 0 2、信号受信回路 2 0 3、スイッチ回路 2 0 4 及び切替スイッチ回路 2 0 5 のそれぞれに対して供給されている。

【0 1 2 3】

信号受信回路 2 0 3 は、周辺電極 3 6 により、位置検出装置の位置検出センサとの間での静電容量結合 (電界結合) を介して受信した信号を受け取り、当該受信した信号に応じた復調等の処理をして、その処理結果の信号を制御回路 2 0 1 に送る。

40

【0 1 2 4】

制御回路 2 0 1 は、信号受信回路 2 0 3 からの信号を解析して、相手の位置検出装置の仕様を判断すると共に、相手の位置検出装置の位置検出センサと信号のインタラクションをするタイミングを定める。そして、制御回路 2 0 1 は、信号発信回路 2 0 2 から出力する信号のフォーマットを、相手の位置検出装置の仕様に合致するものとなるように制御し、定めたタイミングで位置検出センサとのインタラクションを行う。

【0 1 2 5】

信号発信回路 2 0 2 は、基本的には、位置検出装置での位置検出のための所定周波数の位置検出用信号 (バースト信号) と、筆圧検出部 8 で検出した筆圧に応じた筆圧情報とを

50

含む信号を、制御回路 201 の制御の下に出力する。また、信号発信回路 202 は、電子ペン 1 A の傾き角の検出用の信号も出力する。すなわち、信号発信回路 202 は、制御回路 201 による制御の下に、位置検出のための、また、電子ペン 1 A の傾き角の検出用のバースト信号を送出する。

【0126】

そして、制御回路 201 は、信号発信回路 202 から位置検出用のバースト信号を送出している期間に、筆圧検出部 8 で構成される可変容量コンデンサ 8 C の静電容量に基づいて筆圧を検出する動作を実行する。

【0127】

この例では、制御回路 201 は、まず、可変容量コンデンサ 8 C を満充電の状態まで充電し、その後、充電を停止させることで、可変容量コンデンサ 8 C を、抵抗 8 R を通じて放電する状態にする。そして、その放電開始時点から、可変容量コンデンサ 8 C の両端電圧が予め定められている所定の電圧になるまでの時間を計測し、その時間から、可変容量コンデンサ 8 C のその時の静電容量を検出する。可変容量コンデンサ 8 C の静電容量は、その時に芯体 33 に印加されている筆圧に対応したものとなっているので、その検出した静電容量に基づき筆圧を検出する。

【0128】

そして、制御回路 201 は、検出した筆圧を、この例では複数ビットのデジタル信号に変換し、このデジタル信号に応じた筆圧情報を、信号発信回路 202 から出力するように、この信号発信回路 202 を制御する。

【0129】

この実施形態では、制御回路 201 は、位置検出用のバースト信号と筆圧検出情報とを位置検出装置側に送出する位置検出期間 T a と、電子ペン 1 A の傾き角の検出用の傾き検出期間 T b とを時分割で実行するようにする。

【0130】

位置検出期間 T a においては、制御信号 S W 1 により、スイッチ回路 204 はオンとされ、また、切替スイッチ回路 205 は、切替制御信号 S W 2 により可動端子 M は端子 G に接続される。また、傾き検出期間 T b においては、制御信号 S W 1 により、スイッチ回路 204 はオフとされ、また、切替スイッチ回路 205 は、切替制御信号 S W 2 により可動端子 M は端子 S に接続される。そして、この傾き検出期間 T b においては、制御回路 201 は、信号発信回路 202 を、傾き検出用のバースト信号を発生させるように制御する。

【0131】

図 11 (A) の模式図に示すように、位置検出センサの入力面 210 に対して、電子ペン 1 A の電子ペンカートリッジ 3 A の芯体 33 が垂直の状態にあるときには、位置検出期間 T a では、芯体 33 の先端部 33 a と位置検出センサとの間で静電結合し、位置検出センサの入力面 210 において静電結合する領域 O B a は、図 11 (B) に示すように、真円の領域となる。一方、傾き検出期間 T b では、周辺電極 36 と位置検出センサとの間で静電結合し、位置検出センサの入力面 210 において静電結合する領域 O B b は、図 11 (C) に示すように、リング状の領域となる。

【0132】

また、図 11 (D) の模式図に示すように、位置検出センサの入力面 210 に対して、電子ペン 1 A の電子ペンカートリッジ 3 A の芯体 33 が傾いている状態にあるときには、位置検出期間 T a において芯体 33 の先端部 33 a と位置検出センサの入力面 210 において静電結合する領域 O B a は、図 11 (E) に示すように、ほぼ真円の領域のままととなる。一方、傾き検出期間 T b において周辺電極 36 と位置検出センサの入力面 210 において静電結合する領域 O B b は、図 11 (F) に示すように、傾き角に応じると共に傾きの方向に長く伸びた楕円形状の領域となる。

【0133】

したがって、位置検出装置では、図 11 (F) に示した領域 O B b の楕円形状の長円方向の長さから電子ペン 1 A の傾き角の大きさを検出することができ、また、図 11 (E)

10

20

30

40

50

に示した電子ペン 1 A の指示位置を起点とした領域 O B b の楕円形状の長円方向を検出することにより、電子ペン 1 A の傾きの方向を検出することができる。

【0134】

〔第 2 の実施形態の効果〕

この第 2 の実施形態の電子ペン 1 A おいては、上述した第 1 の実施形態の電子ペン 1 の効果が得られるだけでなく、以下のような効果が得られる。

【0135】

すなわち、第 2 の実施形態においては、電子ペン 1 A のペン筐体 2 の開口 2 b から電子ペンカートリッジ 3 A のペン先側が外部に突出する電子ペン 1 A の使用時には、芯体 3 3 の先端部 3 3 a のみではなく、周辺電極 3 6 のペン先側のテーパ部 3 6 b の一部もペン筐体 2 の開口 2 b から突出する。

【0136】

したがって、この第 2 の実施形態の電子ペン 1 A は、細型化された場合であっても、位置検出センサと強く電界結合することができ、位置検出装置においては、電子ペン 1 A による指示位置の検出を感度良く検出することができるようになる。

【0137】

そして、上述した第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、電子ペンカートリッジ 3 A を、市販のボールペンの替え芯と互換性を取れる構成とした。これにより、電子ペン 1 A のペン筐体 2 に、電子ペンカートリッジ 3 A の代わりに、市販のボールペンの替え芯を装着して使用することができる。

【0138】

〔電子ペンカートリッジの変形例〕

図 1 2 (A) は、上述した第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の第 1 の変形例を示すものである。この例の電子ペンカートリッジ 3 B の説明においては、前述の電子ペンカートリッジ 3 A と同様の構成部分については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0139】

この例の電子ペンカートリッジ 3 B においては、上述した第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の周辺電極 3 6 とは形状が異なる周辺電極 3 6 B を用いる。すなわち、図 1 2 (A) に示すように、この例の電子ペンカートリッジ 3 B の周辺電極 3 6 B は、外径が軸心方向に一定である筒状形状とされ、かつ、その外径が、この例の電子ペン 1 B のペン筐体 2 の開口 2 b の径（図 1 参照）よりも小さい径 R 1 とされている。そして、この例においては、周辺電極 3 6 B のペン先側に、絶縁材からなるフロントキャップ 3 7 B が装着される。

【0140】

この例の電子ペンカートリッジ 3 B のカートリッジ筐体 3 0 B は、第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A と同様に、金属パイプ部 3 1 A a と樹脂パイプ部 3 1 A b とからなる筐体筒状部 3 1 A を備える。そして、第 2 の実施形態と同様にして、樹脂パイプ部 3 1 A b の外周部にコイル 1 1 が装着され、当該コイル 1 1 の一端 1 1 a 及び他端 1 1 b が、カートリッジ筐体 3 0 B 内の電子回路に接続されている。

【0141】

そして、この例の電子ペンカートリッジ 3 B では、周辺電極 3 6 B の構成が、第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の周辺電極 3 6 とは異なることから、筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a に対して周辺電極 3 6 B を結合する筒状結合部材 3 5 B は、周辺電極 3 6 B の構成に合わせて、当該周辺電極 3 6 B を筐体筒状部 3 1 A の金属パイプ部 3 1 A a にリング状部 3 5 B F を介して結合することができるように構成されている。また、フロントキャップ 3 7 B も、周辺電極 3 6 B の構成に合わせて変更されて構成されている。

【0142】

この例の電子ペンカートリッジ 3 B のその他の構成は、上述の第 2 の実施形態の電子ペ

10

20

30

40

50

ンカートリッジ 3 A と同様の構成とされる。

【0143】

したがって、この図 12 (A) の例の電子ペンカートリッジ 3 B を用いた電子ペンにおいても、第 2 の実施形態の電子ペン 1 A と同様の作用効果を得ることができ、使用時には、図 12 (A) において点線で示すペン筐体 2 の開口から、芯体 33 と、フロントキャップ 37 B と、周辺電極 36 B のペン先側の一部が外部に突出する。この場合に、ペン筐体 2 の開口の部分では、周辺電極 36 B の一定の外径の円筒状部が位置するようになるので、この周辺電極 36 B の円筒状部の外径を調整することで、ペン筐体 2 の開口で、電子ペンカートリッジ 3 B のペン先側が、がたつくことがないようにすることが容易にできる。

【0144】

次に、図 12 (B) の例は、上述した第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の変形例の他の例を示すものである。この例の電子ペンカートリッジ 3 C は、カートリッジ筐体 30 C の筐体筒状部 31 C 及び筒状結合部材 35 C の部分が、上述した第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A とは異なり、その他の部分は同様の構成とされる。

【0145】

この例の電子ペンカートリッジ 3 C のカートリッジ筐体 30 C においては、上述した電子ペンカートリッジ 3 A の筐体筒状部 31 A の外径 R2 よりも大きい外径 R3 の筐体筒状部 31 C を備える。すなわち、この例においても、筐体筒状部 31 C は、金属パイプ部 31 C a の後端側に樹脂パイプ部 31 C b が結合されて構成される。そして、上述の例と同様に、樹脂パイプ部 31 C b の外周部にコイル 11 C が装着され、当該コイル 11 C の一端 11 C a 及び他端 11 C b が、カートリッジ筐体 30 C 内の電子回路に接続されている。

【0146】

この例の電子ペンカートリッジ 3 C においては、筐体筒状部 31 C の径が、電子ペンカートリッジ 3 A とは異なることを考慮して、筐体筒状部 31 C に対して周辺電極 36 を結合する筒状結合部材 35 C は、筐体筒状部 31 C の構成に合わせて、周辺電極 36 を筐体筒状部 31 C にリング状鍔部 35 C f を介して結合することができるよう構成されている。

【0147】

この例の電子ペンカートリッジ 3 C では、筐体筒状部 31 C は、上述したように、大きい外径 R3 を備えていて、内径の大きくなるため、大きなスペースの中空部を備える。この例の電子ペンカートリッジ 3 C では、この筐体筒状部 31 C の大きな中空部のスペースを利用して、蓄電デバイスとして、前述のコンデンサ 10 よりも大型で、蓄電容量の大きいコンデンサ 10 C を収納するように構成する。その他の構成は、上述した第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A と同様に構成する。

【0148】

この例の電子ペンカートリッジ 3 C を収納する電子ペンの筐体 2 C は、上述の第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の電子ペン 1 及び 1 A のペン筐体 2 の径よりも太い径とされる。文具のボールペンにおいても、この種の太い径のボールペンの替え芯を装着する筐体を用いるものが存在しており、この図 12 の例の電子ペンカートリッジ 3 C も、文具のボールペンの筐体をそのまま用いることができるという効果を奏する。

【0149】

図 12 (C) に示す電子ペンカートリッジ 3 D は、図 12 (A) の電子ペンカートリッジ 3 B の変形例である。この図 12 (C) の例の電子ペンカートリッジ 3 D の周辺電極 36 D は、ペン先側がテーパ部 36 D b とされている点が、図 12 (A) の例の電子ペンカートリッジ 3 B の周辺電極 36 B と異なる。すなわち、この例の電子ペンカートリッジ 3 D の周辺電極 36 D は、その外径が電子ペンのペン筐体 2 の開口 2 b の径 R0 (図 1 参照) よりも小さい径 R1 とされている円筒形状部 36 D a のペン先側にテーパ部 36 D b が形成された形状とされている。この例では、絶縁材からなるフロントキャップ 37 D が、周辺電極 36 D のテーパ部 36 D b の先端部に設けられる。その他は、図 12 (

10

20

30

40

50

A) の例の電子ペンカートリッジ 3 B と同様に構成されている。

【0150】

なお、図 1 2 には、第 2 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 A の変形例を示したが、同様の変形例を第 1 の実施形態の電子ペンカートリッジ 3 に適用することもできるものである。

【0151】

〔第 3 の実施形態〕

上述した第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態では、電子ペンカートリッジを電子ペンのペン筐体内に 1 本のみを収納するようにした。一方、市販の文具としてのボールペンには、インク色の異なる替え芯を装着した多色ボールペンが存在する。この第 3 の実施形態は、電子ペンカートリッジを、この多色ボールペンの筐体と同様の構成のペン筐体に収納することで構成される電子ペンを提供するものである。

【0152】

すなわち、この第 3 の実施形態では、電子ペンのペン筐体内に 1 本あるいは複数本の電子ペンカートリッジを収納させる。そして、電子ペンのペン筐体内の電子ペンカートリッジを使用する場合には、その電子ペンカートリッジを選択して、その選択した電子ペンカートリッジのペン先部の先端を、ロック機構により、ペン筐体のペン先側の開口から突出させて使用するようにする。

【0153】

図 1 3 は、この第 3 の実施形態の電子ペン 1 M の構成例を説明するための図である。この図 1 3 では、電子ペン 1 M のペン筐体 2 M を断面として、その内部の構成を分かりやすく示している。

【0154】

この第 3 の実施形態の電子ペン 1 M のペン筐体 2 M は、市販のロック式の多色ボールペンの筐体及びロック機構とほぼ同様の構成を備えている。この図 1 3 の例では、ペン筐体 2 M は、2 色ボールペンの場合の例としている。

【0155】

ペン筐体 2 M は、一端側に開口 2 M a を有する筒状体からなる。この例では、図 1 3 に示すように、ペン筐体 2 M は、その軸心方向に 2 分された第 1 の筐体部 2 2 1 と第 2 の筐体部 2 2 2 とが、カートリッジ保持部 2 2 3 の部分で結合されることで、一体的に結合されている。ペン筐体 2 M の開口 2 M a は、第 1 の筐体部 2 2 1 のカートリッジ保持部 2 2 3 と結合される側とは反対側に形成されている。カートリッジ保持部 2 2 3 は、ペン筐体 2 M の中空部内において、2 本のボールペンの替え芯を挿通する貫通孔 2 2 3 a 及び 2 2 3 b を備えている。

【0156】

第 2 の筐体部 2 2 2 には、2 本のボールペンの用のロック操作部 2 3 0 と、ロック操作部 2 4 0 とが設けられると共に、ストッパ 2 5 0 が設けられている。ロック操作部 2 3 0 は、第 2 の筐体部 2 2 2 から外部に突出する突出部 2 3 1 と、第 2 の筐体部 2 2 2 の中心軸方向に突出する突部 2 3 2 と、ストッパ 2 5 0 と係合する切り欠き溝 2 3 4 とを備える。同様に、ロック操作部 2 4 0 は、第 2 の筐体部 2 2 2 から外部に突出する突出部 2 4 1 と、第 2 の筐体部 2 2 2 の中心軸方向に突出する突部 2 4 2 と、ストッパ 2 5 0 と係合する切り欠き溝 2 4 4 とを備える。ストッパ 2 5 0 の先端には、ロック操作部 2 3 0 の切り欠き溝 2 3 4 またはロック操作部 2 4 0 の切り欠き溝 2 4 4 と係合する凹部 2 5 1 が形成されている。

【0157】

ロック操作部 2 3 0 及びロック操作部 2 4 0 のペン先側の端部は、ボールペンの替え芯が嵌合される嵌合部 2 3 0 a 及び 2 4 0 a とされている。そして、このロック操作部 2 3 0 の 2 3 0 a 及びロック操作部 2 4 0 の嵌合部 2 4 0 a と、カートリッジ保持部 2 2 3 との間には、復帰用ばね 2 3 5 及び 2 4 5 が設けられている。これらの復帰用ばね 2 3 5 及び 2 4 5 は、ロック操作部 2 3 0 及び 2 4 0 を元の位置に復帰させるための弾性部材であ

10

20

30

40

50

る。

【0158】

以上のような構成の多色ボールペン用のペン筐体2Mに対して、この図13の例では、ペン筐体2M内には、ボールペンの替え芯に代えて、ロック操作部230の嵌合部230aに、上述した第1の実施形態あるいは第2の実施形態のアクティブ静電容量方式の電子ペンカートリッジ3あるいは3Aと同様の構成の電子ペンカートリッジ3AESの後端部が嵌合されて収納されると共に、ロック操作部240の嵌合部240aに、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRの後端部が嵌合されて収納される。

【0159】

この例の電子ペンカートリッジ3AESは、多色ボールペンの替え芯と同寸法に構成されている点を除けば、第1の実施形態の電子ペンカートリッジ3、3Aと同様に構成されている。また、この例の電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRも、多色ボールペンの替え芯と同寸法に構成されている。

【0160】

図13(B)は、この例の電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRを説明するための図である。この例の電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRのカートリッジ筐体30EMRは、電子ペンカートリッジ3AESの筐体筒状部31と同じ外径の樹脂製の筐体筒状部31EMRで構成されている。そして、筐体筒状部31EMRのペン先側に、コイル38が巻回された磁性体コア、この例ではフェライトコア39が結合されて装着されている。

【0161】

フェライトコア39の外径は、ペン筐体2Mの開口2Maの径よりも小さい寸法とされている。そして、この例では、フェライトコア39は、ペン先側のテーパ部39aと、一定径のコイル巻回部39bとからなり、コイル巻回部39bにコイル38が巻回されている。

【0162】

この筐体筒状部31EMRの中空部内には、図示は省略するが、電子ペンカートリッジ3、3Aと同様に、芯体保持部材と、筆圧検出部と、コイル38と並列に接続されるコンデンサが設けられるプリント基板とが設けられている。この電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRの場合には、コイル38とコンデンサとで構成される共振回路により、位置検出センサからの信号を電磁結合により、受信すると共に、その受信した信号を、共振回路から位置検出センサに帰還することで、電子ペンによる指示位置を検出するので、電源回路は不要である。

【0163】

そして、フェライトコア39には、貫通孔が軸心方向に形成されており、この貫通孔を通じて、比較的硬質で弾性を有する樹脂材料、例えばPOM(Polyoxymethylene)からなる芯体33EMRが挿通され、筐体筒状部31EMRの中空部内の芯体保持部に保持される。芯体保持部材及び筆圧検出部の構成は、上述した静電容量方式の電子ペンカートリッジ3の芯体保持部材7及び筆圧検出部8と同様に構成される。

【0164】

そして、以上のように構成されている電子ペン1Mにおいて、ロック操作部230またはロック操作部240のいずれかがスライド移動されると、当該スライド移動させられたロック操作部230または240のいずれかの切り欠き溝234または244が、ストッパ250の凹部251に嵌合して、その位置で係止する状態となる。

【0165】

この場合に、ロック操作部230が操作された場合には、静電容量方式の電子ペンカートリッジ3AESの芯体33の先端部33aと、フロントキャップ32のペン先側、あるいはフロントキャップ37及び周辺電極36のペン先側とが、ペン筐体2Mの開口2Maから突出して、電子ペン1Mは、静電容量方式の電子ペンとして動作する。これは、上述の第1の実施形態及び第2実施形態と同様である。

【0166】

また、ロック操作部240が操作された場合には、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRの芯体33EMR及びフェライトコア39のペン先側が、ペン筐体2Mの開口2Maから突出して、電子ペン1Mは、電磁誘導方式の電子ペンとして動作する状態となる。

【0167】

このとき、この実施形態の静電容量方式の電子ペンカートリッジ3AESは充電用のコイル11を備えるので、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRのコイル38との磁気的な関係を考慮する必要がある。しかし、この実施形態の静電容量方式の電子ペンカートリッジ3AESにおいては、この充電用コイル11は、電子ペンカートリッジ3AESのカートリッジ筐体30AESの後端側の樹脂パイプ部31AESbに設けられていて、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRのコイル38とは軸心方向において離れた遠い位置となっている。このため、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRのコイル38と位置検出センサとの電磁結合に対する影響はほとんどない。

【0168】

そして、ロック操作部230またはロック操作部240のいずれかをペン先側にスライド移動させる操作（ロック操作）をした後、操作しなかった方のロック操作部をペン先側にスライド移動させるように操作すると、ペン先側にスライド移動していたロック操作部は元に戻すことができる。

【0169】

以上のように、この第3の実施形態の電子ペン1Mによれば、ロック操作により、静電容量方式の電子ペンカートリッジ3AESと、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRのとを選択的に利用できるという効果がある。そして、この第3の実施形態の電子ペン1Mも、図6に示した電子ペン用充電トレイ100の窪み101bに載置すれば、静電容量方式の電子ペンカートリッジ3AESの蓄電デバイスのコンデンサの充電ができるので、便利である。

【0170】

なお、第3の実施形態の電子ペン1Mにおいて、ロック操作部240に、電磁誘導方式の電子ペンカートリッジ3EMRの代わりに、ボールペンの替え芯を嵌合させることで、文具のボールペンの機能と、静電容量方式の電子ペンの機能とを選択することができる電子ペンを提供することができる。

【0171】

なお、第3の実施形態は、2個のロック操作部を備える例であったが、ロック操作部は3個以上であってもよい。

【0172】

[その他の実施形態又は変形例]

上述の第1～第3の実施形態の電子ペンカートリッジにおいては、コイル11が設けられるカートリッジ筐体の部分は、樹脂パイプ部としたが、樹脂に限られるものではなく、絶縁物であればフェライトコアや、セラミックなどで構成してもよい。

【0173】

なお、上述の第1～第3の実施形態の電子ペンカートリッジにおいて、カートリッジ筐体30は、金属パイプ部のみで構成し、コイル11を金属パイプ部に設けるように構成してもよい。

【符号の説明】

【0174】

1, 1A, 1M…電子ペン、2, 2M…ペン筐体、3, 3A, 3AES…静電容量方式の電子ペンカートリッジ、11…コイル、30, 30A…カートリッジ筐体、30, 31A…筐体筒状部、31A, 31Aa…金属パイプ部、31B, 31Ab…樹脂パイプ部、33…芯体、36…周辺電極、100…電子ペン用充電トレイ

10

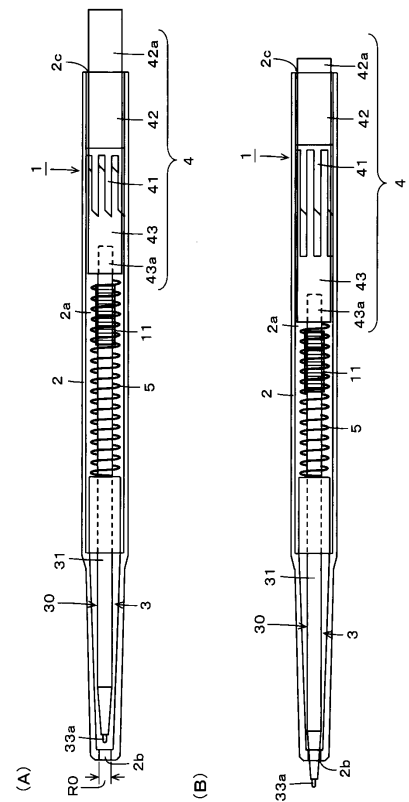
20

30

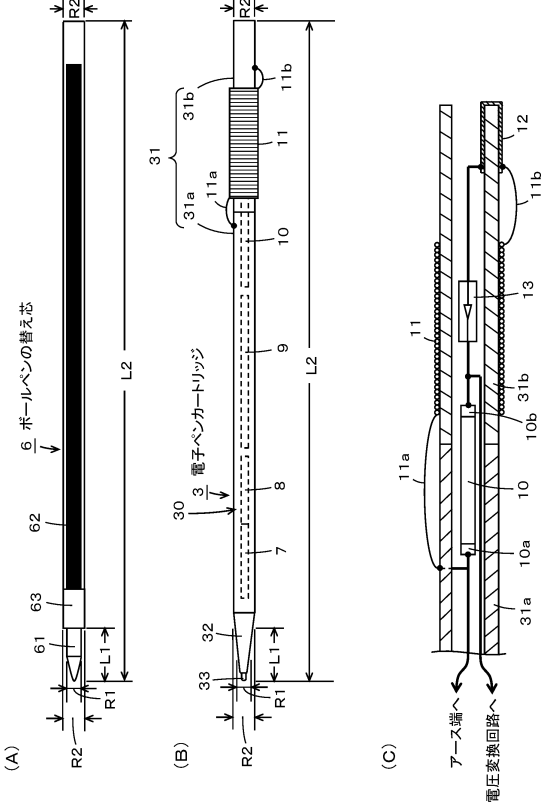
40

50

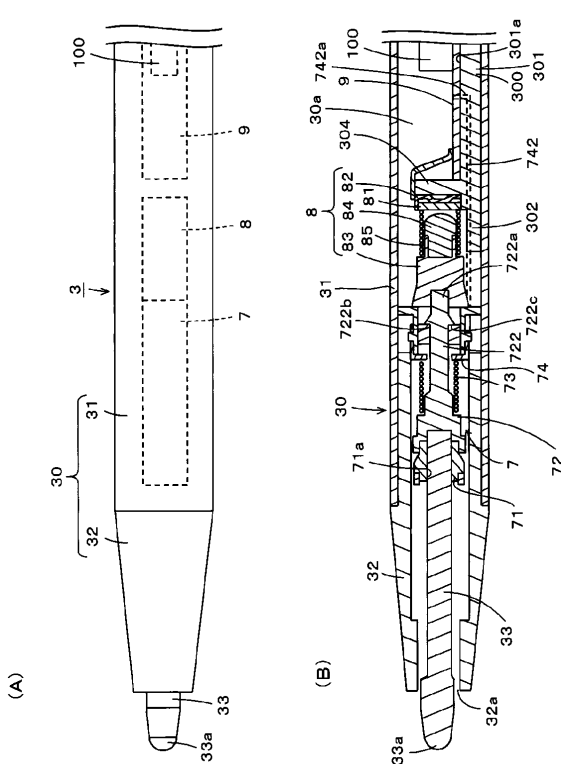
【図面】
【図 1】



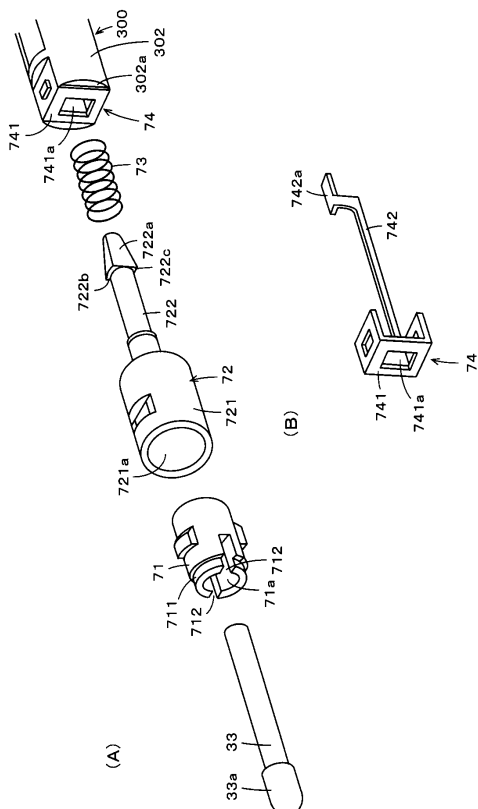
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

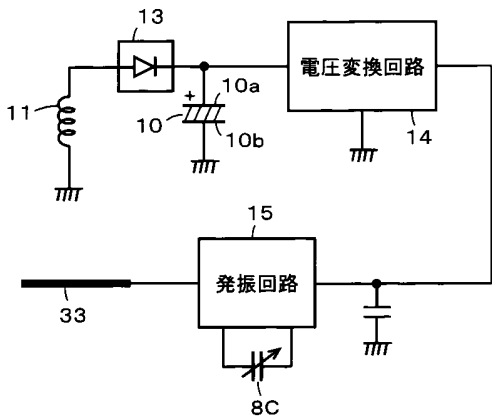
20

30

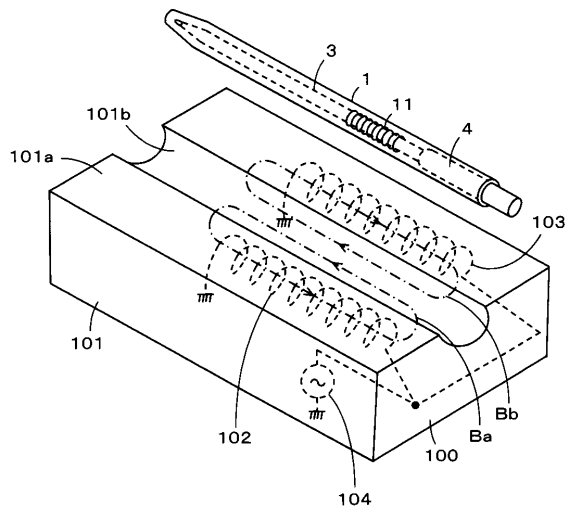
40

50

【図 5】

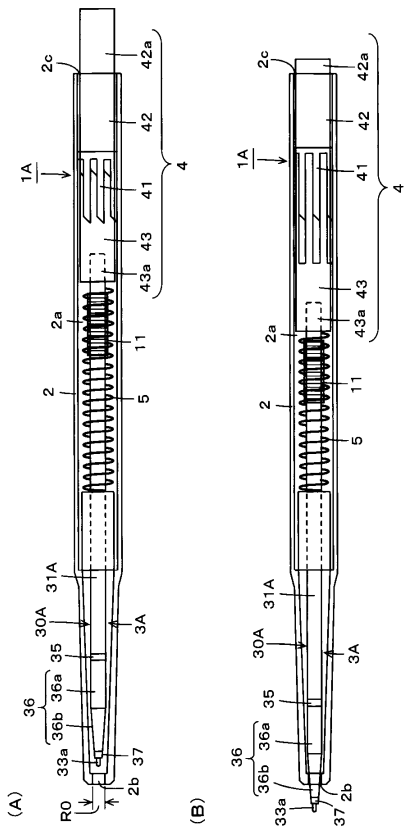


【図 6】

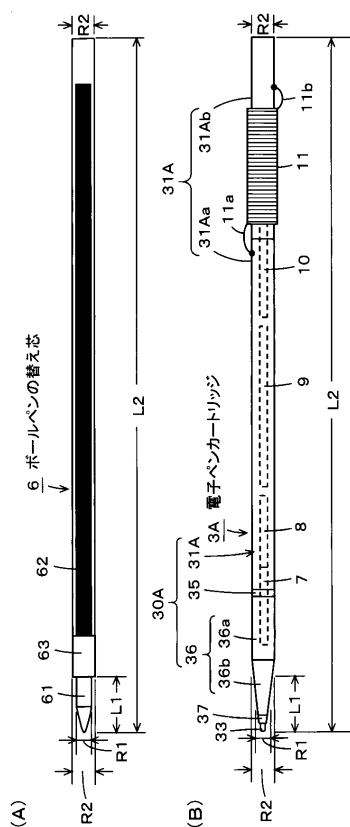


10

【図 7】



【図 8】



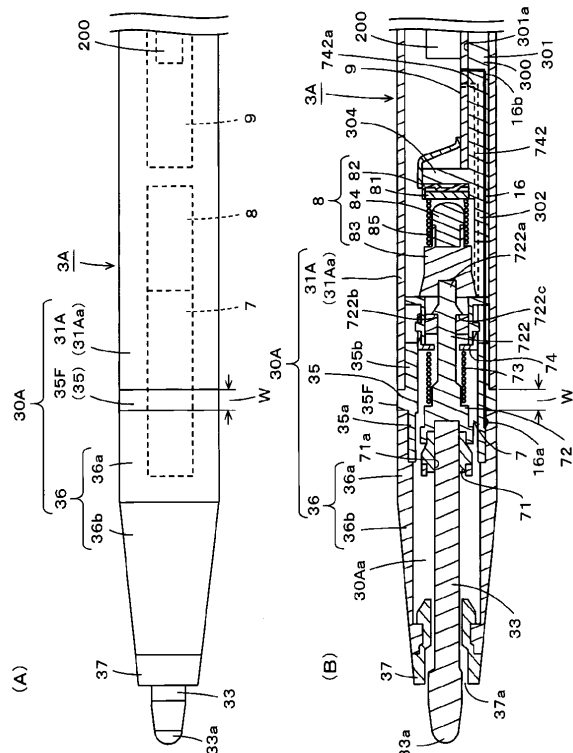
20

30

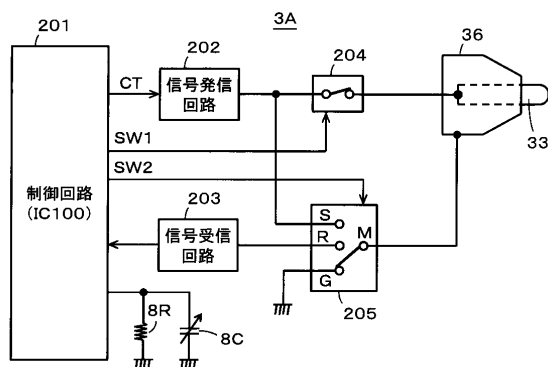
40

50

【圖 9】



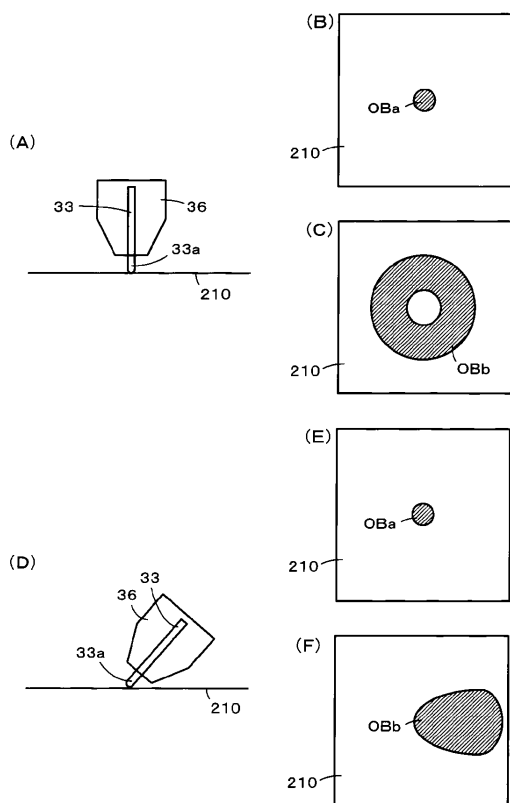
【図 10】



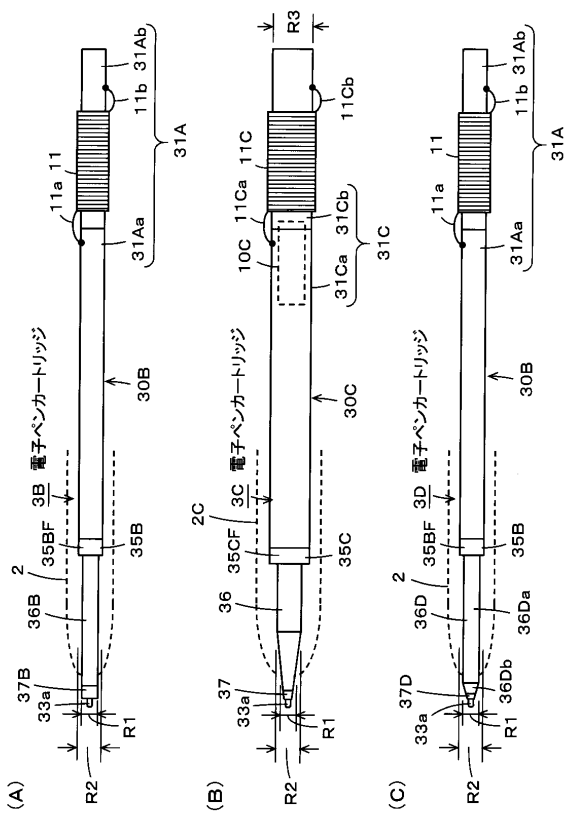
10

20

【図 1 1】



【図 12】

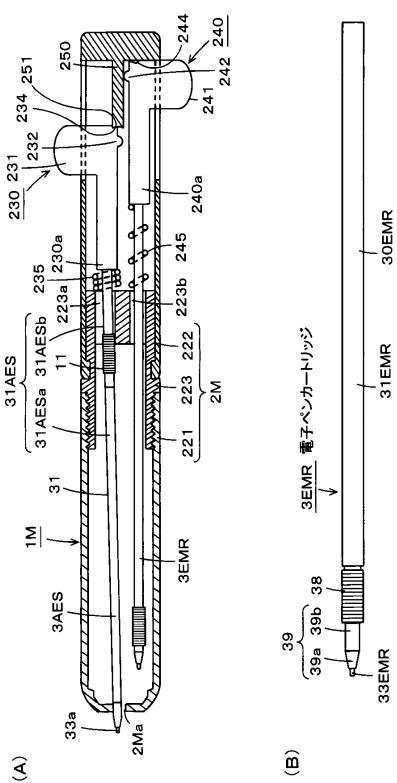


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社ワコム内
(72)発明者 江口 徹
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 槇 俊秋
(56)参考文献 特開2019-106841 (JP, A)
特開2017-191506 (JP, A)
国際公開第2019/202797 (WO, A1)
国際公開第2016/143498 (WO, A1)
特開2018-206093 (JP, A)
特開平05-40568 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 3/03
G06F 3/044
B43K 29/08
B43K 29/00