

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-115831

(P2014-115831A)

(43) 公開日 平成26年6月26日(2014.6.26)

(51) Int.Cl.

G06F 3/042 (2006.01)

F I

G06F 3/042 421

テーマコード(参考)

5B068

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-269556 (P2012-269556)
 (22) 出願日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100107331
 弁理士 中村 聡延
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦
 (74) 代理人 100104499
 弁理士 岸本 達人
 (72) 発明者 小竹 祐太郎
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 藤井 裕実
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

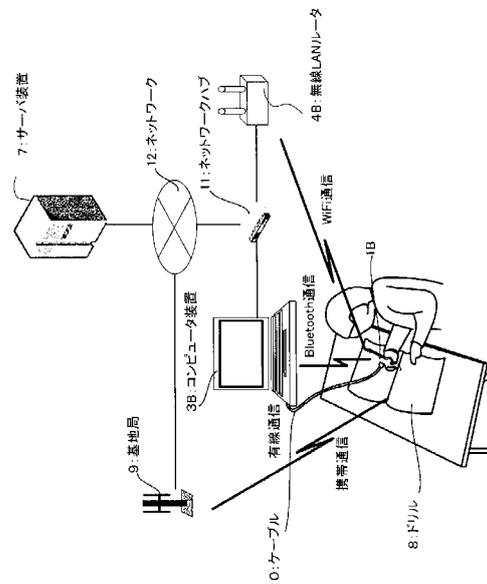
(54) 【発明の名称】 コード化パターンの読み取り装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】通信環境が異なる場合であっても、適切に読み取ったコード化パターンの情報を送信することが可能なコード化パターンの読み取り装置及びプログラムを提供する。

【解決手段】電子ペン1は、Bluetooth通信が可能な第1通信デバイス111aと、WiFi通信が可能な第2通信デバイス111bと、携帯通信が可能な第3通信デバイス111cとを有する。そして、電子ペン1のプロセッサ108は、通信方式決定情報を参照し、読み取ったドットパターンが示す座標位置に基づき、記入情報を送信する通信方式を決定する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数種類の通信方式から通信圏内の通信方式を選択して通信を行うコード化パターンの読み取り装置であって、

コード化パターンが印刷される媒体ごとの当該コード化パターンの座標範囲と、当該座標範囲に属する座標位置を示すコード化パターンを読み取った場合に使用すべき通信方式とを関連付けて記憶する記憶手段と、

読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関連付けられた通信方式により、読み取ったコード化パターンの情報を受信機に送信する通信制御手段と、
を有することを特徴とするコード化パターンの読み取り装置。

10

【請求項 2】

前記記憶手段は、前記座標範囲に関連付ける通信方式として、通信圏内であると想定される通信方式のうち、最も通信可能範囲が狭い通信方式を記憶することを特徴とする請求項 1 に記載のコード化パターンの読み取り装置。

【請求項 3】

前記通信制御手段は、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関連付けられた通信方式が複数存在する場合、通信可能範囲が狭い通信方式を優先的に選択し、選択した通信方式により前記コード化パターンの情報を送信することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のコード化パターンの読み取り装置。

20

【請求項 4】

前記通信制御手段は、有線通信が可能である場合、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関わらず、有線通信により前記コード化パターンの情報を送信することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のコード化パターンの読み取り装置。

【請求項 5】

前記通信制御手段は、前記コード化パターンの情報を送信する通信方式に応じて、当該コード化パターンの情報の送信先の受信機を変えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコード化パターンの読み取り装置。

【請求項 6】

表示手段と、

前記コード化パターンの情報の送信に使用する通信方式を前記表示手段に表示させる表示制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコード化パターンの読み取り装置。

30

【請求項 7】

コード化パターンを読み取り、前記コード化パターンに応じた記入情報を生成する電子ペンであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコード化パターンの読み取り装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子ペンと、

前記電子ペンと第 1 通信方式により通信可能であり、教室内の前方に配置されるコンピュータ装置と、

コード化パターンが印刷され、教室内の生徒用机上で前記電子ペンにより記入を行う記入用紙と、

コード化パターンが表面に付され、教室内の前方に設けられ、前記電子ペンにより記入を行うスクリーンと、

前記コンピュータ装置から送信される画像信号に基づく光を前記スクリーンの表面に出射するプロジェクタと、

前記電子ペンと前記コンピュータ装置とを、前記第 1 通信方式よりも通信可能範囲が広い第 2 通信方式により相互接続させる通信機器とを備える電子ペンシステムであって、

前記記憶手段は、前記記入用紙に印刷されたコード化パターンの座標範囲には前記第 2

40

50

通信方式を関連付けて記憶し、前記スクリーンに印刷されたコード化パターンの座標範囲には前記第1通信方式を関連付けて記憶することを特徴とする電子ペンシステム。

【請求項9】

前記生徒が自宅学習用に使用し、コード化パターンが印刷された教材と、前記電子ペンからネットワークを介して記入情報を受信するサーバ装置と、をさらに備え、前記電子ペンは、前記第2通信方式よりも通信可能範囲が広い第3通信方式による通信が可能であり、

前記通信制御手段は、前記教材に印刷されたコード化パターンを読み取った場合、前記第1通信方式、前記第2通信方式、前記第3通信方式の順の優先順位に従い、当該優先順位が最も高い通信圏内の通信方式により前記記入情報を送信することを特徴とする請求項8に記載の電子ペンシステム。

10

【請求項10】

請求項1～9のいずれか一項に記載のコード化パターンの読み取り装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子ペンなどのコード化パターンを読み取り可能な読み取り装置に適用可能な通信技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、記入した情報を電子化する電子ペンが開発されており、その代表的なものとしてスウェーデンのAnoto社が開発した「アノトペン(Anoto pen)」が知られている。例えば、特許文献1に記載されているように、アノトペンは、用紙に印刷された所定のドットパターンを読み取って記入情報を生成し、当該記入情報をコンピュータ装置に送信する。

【0003】

特許文献2には、ドットパターンに対向する電子ペンの角度に起因するドットの画像上の配列を補正する回転補正処理機能が記載されている。また、特許文献3には、電子ペンが載置された場合に、電子ペンが記憶する記入情報を端末装置へ送信するクレードルの構造が記載されている。特許文献4には、SIM(Subscriber Identity Module)カードが装着されることで、第3世代携帯電話システムで通信を行うことが可能な携帯電話が記載されている。

30

【0004】

さらに、特許文献5には、コード化パターンを読み取り、無線通信方式の通信圏内であれば、生成した記入情報を受信機へ送信し、通信圏外の際には、記入情報をバッファに記憶する電子ペンが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献1】特許第3842283号公報

【特許文献2】特表2003-529853号公報

【特許文献3】特開2006-260345号公報

【特許文献4】特開2008-306721号公報

【特許文献5】特表2003-500757号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電子ペンなどのコード化パターンの読み取り装置をユーザが使用したい環境は様々であ

50

り、また、使用環境によって利用可能な通信方式も異なる。従って、ユーザがおかれる種々の通信環境でコード化パターンの読み取り装置の通信を使用可能にするには、コード化パターンの読み取り装置を複数の通信方式に対応させ、使用環境に適した通信方式を利用させることが必要となる。そこで、本発明は、通信環境が変わる場合であっても、読み取ったコード化パターンの情報を適切に送信することが可能なコード化パターンの読み取り装置及びプログラムを提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るコード化パターンの読み取り装置は、複数種類の通信方式から通信圏内の通信方式を選択して通信を行うコード化パターンの読み取り装置であって、コード化パターンが印刷される媒体ごとの当該コード化パターンの座標範囲と、当該座標範囲に属する座標位置を示すコード化パターンを読み取った場合に使用すべき通信方式とを関連付けて記憶する記憶手段と、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関連付けられた通信方式により、読み取ったコード化パターンの情報を受信機に送信する通信制御手段と、を有する。

10

【0008】

上記のコード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンの読み取り、複数種類の通信方式から通信圏内の通信方式を選択して通信を行う。また、コード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンが印刷される媒体ごとの当該コード化パターンの座標範囲と、当該座標範囲に属する座標位置を示すコード化パターンを読み取った場合に使用すべき通信方式とを関連付けて記憶している。そして、コード化パターンの読み取り装置は、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関連付けられた通信方式により、読み取ったコード化パターンの情報を受信機に送信する。この態様により、コード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンの読み取り対象の媒体ごとに、適切な通信方式を選択して記入情報を好適に送信することができる。

20

【0009】

上記コード化パターンの読み取り装置の一態様では、前記記憶手段は、前記各座標範囲に関連付ける通信方式として、通信圏内であると想定される通信方式のうち、最も通信可能範囲が狭い通信方式を記憶する。この態様により、コード化パターンの読み取り装置は、無線による通信距離が短くなる通信方式を好適に使用することができ、安全性を高めることができる。

30

【0010】

上記コード化パターンの読み取り装置の他の一態様では、前記通信制御手段は、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関連付けられた通信方式が複数存在する場合、通信可能範囲が狭い通信方式を優先的に選択し、選択した通信方式により前記コード化パターンの情報を送信する。この態様により、コード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンの座標範囲に関連付けられた通信方式が複数存在する場合であっても、無線による通信距離がなるべく短い通信方式を使用することができ、安全性を高めることができる。

40

【0011】

上記コード化パターンの読み取り装置の他の一態様では、前記通信制御手段は、有線通信が可能である場合、読み取ったコード化パターンが示す座標位置が属する座標範囲に関わらず、有線通信により前記コード化パターンの情報を送信する。このようにすることで、コード化パターンの読み取り装置は、確実にコード化パターンの情報を送信することができる。

【0012】

上記コード化パターンの読み取り装置の他の一態様では、前記通信制御手段は、前記コード化パターンの情報を送信する通信方式に応じて、当該コード化パターンの情報の送信先の受信機を変える。この態様により、コード化パターンの読み取り装置は、書き込みを行う媒体に応じて適切な送信先を決定してコード化パターンを送信することができる。

50

【0013】

上記コード化パターンの読み取り装置の他の一態様では、コード化パターンの読み取り装置は、表示手段と、前記コード化パターンの情報の送信に使用する通信方式を前記表示手段に表示させる表示制御手段とをさらに有する。この態様により、コード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンの情報の送信に使用する通信方式をユーザに好適に認識させることができる。

【0014】

上記コード化パターンの読み取り装置の他の一態様では、コード化パターンの読み取り装置は、コード化パターンを読み取り、前記コード化パターンに応じた記入情報を生成する電子ペンである。この態様により、電子ペンを種々の場所で使用した場合であっても、電子ペンが生成した記入情報を適切に所定の受信機に受信させることができる。

10

【0015】

本発明に係る電子ペンシステムは、上記記載の電子ペンと、前記電子ペンと第1通信方式により通信可能であり、教室内の前方に配置されるコンピュータ装置と、コード化パターンが印刷され、教室内の生徒用机上で前記電子ペンにより記入を行う記入用紙と、コード化パターンが表面に付され、教室内の前方に設けられ、前記電子ペンにより記入を行うスクリーンと、前記コンピュータ装置から送信される画像信号に基づく光を前記スクリーンの表面に出射するプロジェクタと、前記電子ペンと前記コンピュータ装置とを、前記第1通信方式よりも通信可能範囲が広い第2通信方式により相互接続させる通信機器とを備える電子ペンシステムであって、前記記憶手段は、前記記入用紙に印刷されたコード化パターンの座標範囲には前記第2通信方式を関連付けて記憶し、前記スクリーンに印刷されたコード化パターンの座標範囲には前記第1通信方式を関連付けて記憶する。この態様では、電子ペンであるコード化パターンの読み取り装置は、講師などが教室内の前方に設けられたスクリーンに記入した場合に、教室内の前方に設けられたコンピュータ装置に第1通信方式により記入情報を送信し、生徒が教室内の生徒用机上で記入用紙に記入した場合に、通信機器を介して第2通信方式により記入情報を送信する。このように、コード化パターンの読み取り装置は、記入対象の媒体に応じて適切に記入情報を送信することができる。

20

【0016】

上記電子ペンシステムの一態様では、前記生徒が自宅学習用に使用し、コード化パターンが印刷された教材と、前記電子ペンからネットワークを介して記入情報を受信するサーバ装置と、をさらに備え、前記電子ペンは、前記第2通信方式よりも通信可能範囲が広い第3通信方式による通信が可能であり、前記通信制御手段は、前記教材に印刷されたコード化パターンを読み取った場合、前記第1通信方式、前記第2通信方式、前記第3通信方式の順の優先順位に従い、優先順位が最も高い通信圏内の通信方式により前記記入情報を送信する。この態様では、電子ペンシステムは、生徒の自宅では種々の通信環境が想定されることから、通信方式を予め限定せず、通信圏内の通信方式のうち通信距離が短くなる通信方式を優先利用して記入情報をサーバ装置に送信する。これにより、電子ペンシステムは、自宅学習用の教材への記入に基づき生成された記入情報を、好適にサーバ装置で管理することができる。

30

40

【0017】

本発明に係るプログラムは、上記記載のいずれか一つの電子ペンとして機能させる。これらのプログラムを電子ペンにインストールして機能させることで、本発明に係る電子ペンを構成させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、コード化パターンの読み取り装置は、読み取ったコード化パターンが印刷された媒体ごとに、適切な通信方式を選択して記入情報を送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

50

- 【図 1】学校内の教室内の電子ペンシステムの構成を示す。
 【図 2】生徒の自宅内の電子ペンシステムの構成を示す。
 【図 3】ドットパターンのドットとそのドットが変換される値との関係を示す。
 【図 4】(a) は、ドットパターンを模式的に示し、(b) は、それに対応する情報の例を示す図である。
 【図 5】電子ペンの構造を示す概略図である。
 【図 6】通信方式決定情報のデータ構造を示す。
 【図 7】コンピュータ装置の機能ブロック図である。
 【図 8】サーバ装置の機能ブロック図である。
 【図 9】第 1 実施形態の通信制御処理のフローチャートである。
 【図 10】記入情報送信処理のフローチャートである。
 【図 11】第 2 実施形態に係る電子ペンシステムの構成を示す。
 【図 12】第 2 実施形態に係る電子ペンの概略構成を示す。
 【図 13】第 2 実施形態の通信制御処理のフローチャートである。
 【図 14】無線通信処理のフローチャートである。
 【発明を実施するための形態】

10

【0020】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するのに好適な各実施形態について説明する。以下に説明する電子ペンシステムは、複数の通信手段を有する電子ペンを備え、状況に応じて電子ペンが適切に通信手段を選択して生成した記入情報を所定の端末に送信することが可能なシステムである。

20

【0021】

< 第 1 実施形態 >

[電子ペンシステムの構成]

図 1 及び図 2 は、第 1 実施形態に係る電子ペンシステムの構成を示す。図 1 は、学校内の教室における電子ペンシステムの概要図を示し、図 2 は、生徒の自宅での電子ペンシステムの概要図を示す。

【0022】

まず、図 1 に示す電子ペンシステムについて説明する。図 1 に示す電子ペンシステムは、教室内で使用され、生徒及び講師が使用する電子ペン 1 A ~ 1 E (1) と、略全面にドットパターン (コード化パターン) が印刷され、各生徒の机に置かれた記入用紙 2 A ~ 2 D (2) と、電子ペン 1 から記入情報を受信し、記入情報に基づき記入用紙 2 への記入内容を再現表示するコンピュータ装置 3 A と、無線 LAN ルータ 4 A と、コンピュータ装置 3 A の表示画面と同じ画像をドットスクリーン 6 に投影するプロジェクタ 5 と、ドットパターンが印刷されたドットスクリーン 6 とを備える。記入用紙 2 は、教室内に置かれた各生徒の机の上で電子ペンにより記入される。コンピュータ装置 3 A は、教室の教壇付近に置かれた講師用机の上に配置される。ドットスクリーン 6 は、教室内の前壁に設置され、コンピュータ装置 3 A と Bluetooth (登録商標) 通信可能な程、近い位置にある。無線 LAN ルータ 4 A は、教室内の生徒の机の上側の天井に設置されている。

30

【0023】

無線 LAN ルータ (通信機器) 4 A は、電子ペン 1 及びコンピュータ装置 3 A と Wi - Fi (登録商標) に準拠した無線通信 (「 Wi Fi 通信 」 と呼ぶ。) を行い、電子ペン 1 及びコンピュータ装置 3 A を相互に接続させる。また、電子ペン 1 は、コンピュータ装置 3 A と近接した場合に、コンピュータ装置 3 A と Bluetooth (登録商標) 方式による無線通信 (「 Bluetooth 通信 」 と呼ぶ。) を行う。

40

【0024】

次に、図 2 に示す電子ペンシステムについて説明する。なお、図 2 は、一例として、電子ペン 1 B を有する生徒の自宅を対象にした電子ペンシステムを示す。図 2 に示す電子ペンシステムは、電子ペン 1 B と、電子ペン 1 B を有する生徒が使用し、記入情報をサーバ装置 7 へ転送するコンピュータ装置 3 B と、無線 LAN ルータ 4 B と、電子ペン 1 から記

50

入情報を受信して記憶するサーバ装置 7 と、各頁の略全面にドットパターンが印刷された自宅学習用のドリル 8 と、携帯電話通信網を含むネットワーク 1 2 と接続する基地局 9 とを有する。

【0025】

図 2 において、コンピュータ装置 3 B 及び無線 LAN ルータ 4 B は、それぞれ、ネットワーク 1 2 を介してサーバ装置 7 と接続している。また、電子ペン 1 B は、携帯電話通信システムを利用した通信（「携帯通信」とも呼ぶ。）が可能な構成を有し、基地局 9 及びネットワーク 1 2 を介してサーバ装置 7 と接続する。そして、サーバ装置 7 は、ドリル 8 への電子ペン 1 B の記入により生成されて送信された記入情報を、コンピュータ装置 3 A、無線 LAN ルータ 4 A、又は基地局 9 のいずれかを介して受信する。なお、サーバ装置 7 とコンピュータ装置 3 A とは、データの送受信ができるようネットワークで接続されているとよい。

10

【0026】

以下、図 1 及び図 2 で説明した電子ペンシステムの各構成要素について詳しく説明する。以後では、コンピュータ装置 3 A、3 B を特に区別しない場合、これらを単に「コンピュータ装置 3」とも呼ぶ。

【0027】

（ドリル）

まず、ドリル（電子ペン用図書）8 について説明する。ドリル 8 は、各生徒に配布された自宅学習用の教材である。ドリル 8 の各頁には、それぞれ異なる座標範囲のドットパターンが印刷される。ドットパターンは、電子ペン 1 により読み取ることができるよう赤外線吸収するカーボンを含んだインクにより印刷され、その他の文字や図などは、赤外線を吸収しないインキにより印刷される。

20

【0028】

（プロジェクタ）

プロジェクタ 5 は、ドットスクリーン 6 に対して鉛直上方向から斜め下向きに光を出射するプロジェクタであり、図 1 では教室の天井に設置されている。プロジェクタ 5 は、コンピュータ装置 3 A から画像信号を受信し、コンピュータ装置 3 A の画面と同じ画像を構成する光を所定の投影範囲に投影する。なお、プロジェクタ 5 は、ドットスクリーン 6 の正面へ向けて光を出射するフロントプロジェクタ、又は、ドットスクリーン 6 の背面へ向けて光を出射するリアプロジェクタであってもよい。

30

【0029】

（ドットスクリーン）

ドットスクリーン 6 は、白地の樹脂基板に、電子ペン 1 により読み取ることができるよう赤外線吸収するカーボンを含んだインクによりドットパターン（コード化パターン）が印刷され、さらにドットパターンが例えば透明な EB 硬化樹脂層などで保護された層構成を有している。ドットスクリーン 6 には、コンピュータ装置 3 A の画面と同じ画像を構成する光がプロジェクタ 5 により投影される。

【0030】

（ドットパターン）

まず、記入用紙 2 A ~ 2 D (2) 及びドットスクリーン 6 に印刷されたアノト方式のドットパターン（コード化パターン）について図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 3 は、ドットパターンのドットとそのドットが変換される値との関係を説明する図である。図 3 に示すように、ドットパターンの各ドットは、その位置によって所定の値に対応付けられている。すなわち、ドットの位置を仮想格子の基準位置（縦線及び横線の交差点）から上下左右のどの方向にシフトするかによって、各ドットは、0 ~ 3 の値に対応付けられている。また、各ドットの値は、さらに、X 座標用の第 1 ビット値及び Y 座標用の第 2 ビット値に変換できる。このようにして対応付けられた情報の組合せにより、記入用紙 2 上の位置座標が決定されるよう構成されている。記入用紙 2、ドットスクリーン 6、及びドリル 8 の各頁には、それぞれ、座標領域が重ならないようドットパターンが形成される。

40

50

【 0 0 3 1 】

図 4 (a) は、あるドットパターンの配列を示している。図 4 (a) に示すように、縦横約 2 m m の範囲内に 6 × 6 個のドットが、記入用紙 2、ドットスクリーン 6、及びドリル 8 の各頁上のどの部分から 6 × 6 ドットを取ってもユニークなパターンとなるように配置されている。これら 3 6 個のドットにより形成されるドットパターンは位置座標（例えば、そのドットパターンが記入用紙 2、ドットスクリーン 6、及びドリル 8 の各頁上のどの位置にあるのか）を保持している。図 4 (b) は、図 4 (a) に示す各ドットを、格子の基準位置からのシフト方向によって、図 3 に示す規則性に基づいて対応づけられた値に変換したものである。この変換は、ドットパターンの画像を撮影する電子ペン 1 によって行われる。

10

【 0 0 3 2 】

(電子ペン)

次に、電子ペン 1 について図 5 を用いて説明する。図 5 は、電子ペン 1 の構造を示す概略図である。図 5 に示すように、電子ペン 1 は、その筐体 1 0 1 の内部に、インクカートリッジ 1 0 4、LED 1 0 5、CMOS カメラ 1 0 6、圧力センサ 1 0 7、CPU 等により構成されるプロセッサ 1 0 8、ROM や RAM といったメモリ 1 0 9、リアルタイムクロック 1 1 0、アンテナ等により構成される通信ユニット 1 1 1 及びバッテリー 1 1 2 を備える。インクカートリッジ 1 0 4 の先端は、ペン先部 1 0 3 となっており、ユーザは、電子ペン 1 のペン先部 1 0 3 を記入用紙 2、ドットスクリーン 6、又はドリル 8 の各頁上に当接させて、ストローク（手書きストローク）を記入する。ここで、電子ペン 1 のペン先部 1 0 3 が記入用紙 2 等に最初に接触することを「ペンダウン」と呼び、接触している（当接している）状態からペン先部 1 0 3 が離れることを「ペンアップ」と呼ぶ。電子ペン 1 のペンダウンからペンアップまでの間に記入される軌跡が 1 つのストロークとなり、文字や図形等は、1 つ又は複数個のストロークからなる。

20

【 0 0 3 3 】

バッテリー 1 1 2 は電子ペン 1 内の各部品に電力を供給するためのものであり、例えば電子ペン 1 のキャップ（図示せず）の脱着により電子ペン 1 自体の電源のオン/オフを行うよう構成させてもよい。リアルタイムクロック 1 1 0 は、現在時刻（タイムスタンプ）を示す時刻情報を発信し、プロセッサ 1 0 8 に供給する。圧力センサ 1 0 7 は、ユーザが電子ペン 1 により記入用紙 2 等に文字やマークを書いたりタップしたりする際にペン先部 1 0 3 からインクカートリッジ 1 0 4 を通じて与えられる圧力、即ち筆圧を検出し、その値をプロセッサ 1 0 8 へ伝送する。

30

【 0 0 3 4 】

プロセッサ 1 0 8 は、圧力センサ 1 0 7 から与えられる筆圧データに基づいて、LED 1 0 5 及び CMOS カメラ 1 0 6 のスイッチのオン/オフを切替える。即ち、ユーザが電子ペン 1 で記入用紙 2 等に文字などを書くと、ペン先部 1 0 3 に筆圧がかかり、圧力センサ 1 0 7 によって所定値以上の筆圧が検出されたときに、プロセッサ 1 0 8 は、ユーザが記入を開始したと判定して、LED 1 0 5 及び CMOS カメラ 1 0 6 を作動させる。そして、通信ユニット 1 1 1 が、圧力センサ 1 0 7 により検出されたペンダウン情報と、後述する電子ペン 1 の識別情報（以後、「ペン ID」と呼ぶ。）とを関連付けて、記入情報としてコンピュータ装置 3 又はサーバ装置 7 へ送信する。また、ユーザが 1 つのストロークを記入し終えて電子ペン 1 を記入用紙 2 等から離すと、圧力センサ 1 0 7 は、所定値以上の筆圧が検出されなくなることでペンアップを検出する。すると、通信ユニット 1 1 1 が、圧力センサ 1 0 7 により検出されたペンアップ情報とペン ID とを関連付けて、記入情報としてコンピュータ装置 3 又はサーバ装置 7 へ送信する。

40

【 0 0 3 5 】

LED 1 0 5 と CMOS カメラ 1 0 6 は、電子ペン 1 のペン先部 1 0 3 付近に取り付けられており、筐体 1 0 1 における LED 1 0 5 及び CMOS カメラ 1 0 6 と対向する部分には、開口部 1 0 2 が形成されている。LED 1 0 5 は、記入用紙 2、ドットスクリーン 6、又はドリル 8 の各頁上のペン先部 1 0 3 近傍に向けて赤外線を照明する。その領域は

50

、ペン先部103が記入用紙2等に接触する位置とはわずかにずれている。CMOSカメラ106には、赤外線透過し赤外線以外を遮断する赤外線透過フィルタが設けられており、CMOSカメラ106は、LED105によって照明された領域内におけるドットパターンを撮影し、そのドットパターンの画像データをプロセッサ108に供給する。ここで、カーボンが赤外線を吸収するため、LED105によって照射された赤外線は、ドットに含まれるカーボンによって吸収される。そのため、ドットの部分は、赤外線の反射量が少なく、ドット以外の部分は赤外線の反射量が多い。CMOSカメラ106の撮影により、赤外線の反射量の違いから閾値を設けることによって、カーボンを含むドットの領域とそれ以外の領域を区別することができる。したがって、記入用紙2等に文字や図面などが印刷されていた場合でも、印刷したインクは赤外域に吸収性を持たないため、プロセッサ108は、ドットパターンを認識することができる。なお、CMOSカメラ106による撮影領域は、図4(a)に示すような約2mm×約2mmの大きさを含む範囲であり、CMOSカメラ106の撮影は毎秒50～100回程度の定間隔で行われる。また、CMOSカメラ106は、ドットを鮮明に撮影するため、十分な被写界深度を有している。

10

20

30

40

50

【0036】

プロセッサ108は、ユーザの記入が行われる間、CMOSカメラ106によって供給される画像データのドットパターンから、ユーザが記入するストローク(筆跡)の記入用紙2、ドットスクリーン6、又はドリル8の各頁におけるX、Y座標(以後、単に「座標データ」または「座標情報」とも呼ぶ。)を連続的に演算していく。すなわち、プロセッサ108は、CMOSカメラ106によって供給される、図4(a)に示されるようなドットパターンの画像データを図4(b)に示すデータ配列に変換し、さらに、X座標ビット値・Y座標ビット値に変換して、そのデータ配列から所定の演算方法によりX、Y座標データを演算する。なお、プロセッサ108は、ドットパターンに対向する電子ペン1の角度に起因するドットの画像上の配列を補正する回転補正処理機能を備えており、座標演算の際にその機能が実行される。そして、プロセッサ108は、リアルタイムクロック110から発信される現在時刻(タイムスタンプ:記入された時刻情報)、筆圧データ及びX、Y座標データを関連付ける。以後、これらの関連付けたデータを、まとめて「座標属性情報」と呼ぶ。なお、記入用紙2、ドットスクリーン6、及びドリル8の各頁における6×6のドットパターンは、記入用紙2、ドットスクリーン6、及びドリル8の各頁内で重複することはないため、ユーザが電子ペン1で文字等を記入すると、記入された位置が記入用紙2、ドットスクリーン6、又はドリル8の各頁のどの位置に当たるかを、プロセッサ108による座標演算により特定することができる。

【0037】

また、プロセッサ108は、後述する通信ユニット111の第1通信デバイス111aによるBluetooth通信、第2通信デバイス111bによるWiFi通信、又は第3通信デバイス111cによる携帯通信のいずれにより通信を行うかを判定する。また、プロセッサ108は、Bluetooth通信とWiFi通信と携帯通信とのいずれの通信も利用できない場合、生成した記入情報をメモリ109に記憶させる。このように、プロセッサ108は、本発明における「通信制御手段」として機能する。プロセッサ108のこれらの具体的な制御については、[通信制御処理]のセクションで詳しく説明する。

【0038】

メモリ109には、電子ペン1を識別するための「pen01」といったペンID、ペン製造者番号、ペンソフトウェアのバージョン等のプロパティ情報が記憶されている。また、メモリ109は、コンピュータ装置3A及びサーバ装置7のIPアドレスなどの通信アドレスを記憶する。さらに、メモリ109は、プロセッサ108の制御に基づき、通信ユニット111が通信圏内となる通信方式がない場合にプロセッサ108が生成した記入情報を記憶する。

【0039】

また、メモリ109は、記入用紙2、ドットスクリーン6、及びドリル8の各頁のそれぞれに印刷されたドットパターンが示す各座標範囲に対し、使用すべき通信方式を関連付

けた情報（「通信方式決定情報」とも呼ぶ。）を記憶する。これにより、プロセッサ108は、通信方式決定情報を記入情報の送信時に参照し、適切な通信方式を選択する。

【0040】

図6は、通信方式決定情報のデータ構造を示す。図6に示すように、通信方式決定情報は、各記入対象となる媒体を示す「媒体」の項目と、各媒体に割当てられたドットパターンの座標領域（範囲）を示す「座標範囲」の項目と、各媒体が記入対象となった場合に使用すべき通信方式を示す「通信方式」の項目とを有する。なお、図6では、座標範囲は、角の位置座標（ X_n, Y_n ）、高さ（Y方向）、幅（X方向）で規定されている。

【0041】

図6に示す通信方式決定情報の「通信方式」の項目では、各媒体への記入時に通信圏内であると想定される通信方式のうち、最も通信可能範囲が狭い（即ち、無線による通信距離が短い）通信方式が定められている。また、「媒体」の項目がドリル8に対応する「通信方式」の項目には、複数の通信方式が定められている。この場合、プロセッサ108は、Bluetooth通信、Wi-Fi通信、携帯通信の順の優先順位に従い最も優先順位が高い通信方式を選択する。これらの具体的な説明については、[通信制御処理]のセクションで詳しく説明する。このように、メモリ109は、本発明における「記憶手段」として機能する。

10

【0042】

通信ユニット111は、ペンIDと、時刻情報（タイムスタンプ）と、筆圧データと、X、Y座標データとを関連付けて、記入情報としてコンピュータ装置3又はサーバ装置7へ送信する。この場合の通信ユニット111によるコンピュータ装置3又はサーバ装置7への送信は、即時的かつ逐次的に行われる。ここで、電子ペン1のペンダウンからペンアップまでの間に生成されて送信された1個又は複数個の座標属性情報は、受信先であるコンピュータ装置3又はサーバ装置7によりストローク情報として記憶される。換言すると、1つのストロークは、1個又は複数個のX、Y座標（座標点）からなり、記入情報の受信先であるコンピュータ装置3及びサーバ装置7は、ペンダウン情報及びペンアップ情報によって、1つのストロークを構成する1個又は複数個の座標属性情報を認識する。

20

【0043】

また、通信ユニット111は、Bluetoothによる無線通信処理を行う第1通信デバイス111aと、Wi-Fiに準拠した無線通信処理を行う第2通信デバイス111bと、携帯通信処理を行う第3通信デバイス111cとを有する。そして、通信ユニット111は、プロセッサ108の制御に基づき、第1通信デバイス111a、第2通信デバイス111b、又は第3通信デバイス111cのいずれか一方により無線通信を行う。

30

【0044】

第1通信デバイス111aは、ペアリング操作によりコンピュータ装置3と認証キーであるパスキーなどの情報交換を予め行っており、Bluetooth通信の通信相手としてコンピュータ装置3を認識している。そして、第1通信デバイス111aは、電子ペン1の図示しないキャップが外されたときに所定時間電波を発信し、コンピュータ装置3が当該電波を受信した場合にコンピュータ装置3とBluetooth通信を確立する。また、第2通信デバイス111bは、無線LANルータ4が発信する電波（ビーコン）を受信後、ESS-IDや暗号化キーを無線LANルータ4に送信し、無線LANルータ4から認証を受けることで、無線LANルータ4とWi-Fi通信を確立する。この場合、第2通信デバイス111bは、プロセッサ108の制御に基づき、メモリ109に記憶されたコンピュータ装置3A又はサーバ装置7の通信アドレスを送信先アドレスに指定して通信を行う。第3通信デバイス111cは、携帯電話の通信システムで通信を行うのに必要なSIMなどのチップを有する。そして、第3通信デバイス111cにより記入情報を送信する場合、プロセッサ108は、メモリ109に記憶されたサーバ装置7の通信アドレスを送信先に指定する。また、プロセッサ108は、記入情報と共に、SIMに記憶された識別情報を送信先に送信する。

40

【0045】

50

なお、電子ペン 1 は、インクカートリッジ 104 に代えて、インキが充填されていないペン部を備えてもよい。この場合、ペン先部 103 からインキが出力されない。

【0046】

(コンピュータ装置)

次に、コンピュータ装置 3 (受信機) について説明する。コンピュータ装置 3 は、ハードウェアとして、電子ペン 1 とのデータ通信が可能なアンテナ装置、CPU 等のプロセッサ、ROM や RAM といったメモリ、ディスプレイ、マウスやキーボード等で構成される。なお、コンピュータ装置 3 は、iPad (登録商標) などのタブレット PC や PDA (Personal Data Assistance)、またはディスプレイを備える PC (パーソナルコンピュータ) 等で構成されてもよい。

10

【0047】

図 7 は、コンピュータ装置 3 の機能ブロック図である。コンピュータ装置 3 は、機能的には、マウスやキーボードといった入力手段 31、通信手段 32、記憶手段 33、処理手段 34、表示手段 36 を備える。通信手段 32 は、アンテナ受信回路等により構成され、電子ペン 1 から記入情報を受信し、受信した情報を処理手段 34 に伝送する。表示手段 36 は、ディスプレイ等によって構成され、処理手段 34 によって指示された内容を表示する。

【0048】

処理手段 34 は、CPU 等のプロセッサによって構成され、コンピュータ装置 3 の全体の制御を行う。処理手段 34 は、電子ペン 1 により生成され送信されてきた記入情報を、記憶手段 33 に記憶させる。また、コンピュータ装置 3A の処理手段 34 は、受信した記入情報が示す位置座標に基づき、後述する座標定義情報を参照し、電子ペン 1 による記入用紙 2 への記入内容を描画し再現したストロークを表示手段 36 に表示させる。一方、コンピュータ装置 3B の処理手段 34 は、記入情報を電子ペン 1 から受信した場合、当該記入情報を通信手段 32 によりサーバ装置 7 に転送する。

20

【0049】

記憶手段 33 は、ROM や RAM といったメモリによって構成される。記憶手段 33 は、処理手段 34 の処理命令により、電子ペン 1 から受信した記入情報をペン ID 毎に記憶する。また、コンピュータ装置 3A の記憶手段 33 は、記入用紙 2 及びドットスクリーン 6 に印刷されたドットパターンが示す座標範囲の情報(「座標定義情報」とも呼ぶ。)を記憶する。

30

【0050】

(サーバ装置)

次に、サーバ装置 7 (受信機) について説明する。サーバ装置 7 は、ハードウェアとして、データ通信が可能な通信装置、CPU 等のプロセッサ、ROM や RAM といったメモリなどを備える。

【0051】

図 8 は、サーバ装置 7 の機能ブロック図である。サーバ装置 7 は、機能的には、通信手段 72、記憶手段 73、及び処理手段 74 等により構成される。

【0052】

通信手段 72 は、コンピュータ装置 3A、無線 LAN ルータ 4A、又は基地局 9 のいずれかを介して電子ペン 1 から記入情報を受信し、受信した情報を処理手段 74 に伝送する。記憶手段 73 は、ROM や RAM といったメモリによって構成される。記憶手段 73 は、処理手段 74 の処理命令により、電子ペン 1 から受信した記入情報をペン ID 毎に記憶する。

40

【0053】

処理手段 74 は、CPU 等のプロセッサによって構成され、サーバ装置 7 の全体の制御を行う。処理手段 74 は、電子ペン 1 により記入用紙 2 等の媒体に印刷されたドットパターンが読み取られた場合、電子ペン 1 により生成され送信されてきた記入情報を、記憶手段 73 に記憶させる。また、例えば、処理手段 74 は、コンピュータ装置 3 などのネット

50

ワーク12を介して接続する端末から記憶手段73に記憶した記入情報の送信要求を受信した場合、当該記入情報を通信手段72により要求元の端末へ送信する。

【0054】

[通信制御処理]

次に、電子ペン1のプロセッサ108が実行する通信ユニット111への通信制御処理について説明する。概略的には、プロセッサ108は、記入情報の生成後、記入情報に含まれる座標情報に基づき、当該記入情報の送信に用いる通信方式を決定する。このとき、プロセッサ108は、図6に示す通信方式決定情報を参照して通信方式を決定することで、無線による通信距離が最も短くなる通信圏内の通信方式を選択する。

【0055】

(1) 処理概要

図9は、電子ペン1のプロセッサ108が実行する処理手順を示すフローチャートの一例である。電子ペン1のプロセッサ108は、ペンダウンを検知するごとに、図9に示すフローチャートの処理を繰り返し実行する。

【0056】

まず、プロセッサ108は、圧力センサ107の検出値に基づきペンダウンを検知する(ステップS101)。そして、プロセッサ108は、ペンダウン情報とペンIDとを関連付けた記入情報を生成する。また、ペンダウン後のストロークの記入時には、プロセッサ108は、読み取ったドットパターンから演算した座標情報を含む記入情報を生成する(ステップS102)。

【0057】

次に、プロセッサ108は、図6の通信方式決定情報を参照し、生成した記入情報が示す座標値が記入用紙2に印刷されたドットパターンの座標範囲、ドットスクリーン6に印刷されたドットパターンの座標範囲、ドリル8に印刷されたドットパターンの座標範囲のいずれに含まれるかを判定する(ステップS103)。

【0058】

そして、生成した記入情報が示す座標値がドットスクリーン6に印刷されたドットパターンの座標範囲に含まれる場合(ステップS103:スクリーン)、プロセッサ108は、通信方式決定情報に基づき、第1通信デバイス111aによるBluetooth通信を行い、記入情報を、ドットスクリーン6に程近いコンピュータ装置3Aに送信する(ステップS104)。

【0059】

ここで、ステップS104について補足説明する。記入対象の媒体がドットスクリーン6の場合、コンピュータ装置3Aとドットスクリーン6へ記入する電子ペン1との距離は、電子ペン1によるBluetooth通信が通信圏内となる程度に近いことが想定される。また、Bluetooth通信の通信可能範囲は、WiFi通信の無線による通信可能範囲及び携帯通信の通信可能範囲よりも狭い。従って、この場合、プロセッサ108は、通信方式決定情報に基づきBluetooth通信を使用する通信方式として選択することで、無線による通信距離を短くして記入情報を安全に送信することができる。

【0060】

また、生成した記入情報が示す座標値が記入用紙2に印刷されたドットパターンに対応する座標範囲に含まれる場合(ステップS103:記入用紙)、プロセッサ108は、通信方式決定情報に基づき、第2通信デバイス111bによるWiFi通信を行い、記入情報を、天井に設置された無線LANルータ4Aへ送信する(ステップS105)。また、この場合、プロセッサ108は、記入情報の送信先アドレスとして、メモリ109に記憶されたコンピュータ装置3Aの通信アドレスを指定する。

【0061】

ここで、ステップS105について補足説明する。記入対象の媒体が記入用紙2の場合、コンピュータ装置3Aと、記入用紙2へ記入する電子ペン1との距離は、電子ペン1によるBluetooth通信が通信圏外になる程度に遠いことが想定される。特に、教室

10

20

30

40

50

の後ろの方の机で電子ペン1が使用される程、コンピュータ装置3Aとの距離は遠くなる。また、Wi-Fi通信の通信可能範囲は、携帯通信の通信可能範囲よりも狭い。従って、プロセッサ108は、通信方式決定情報に基づきWi-Fi通信を利用する通信方式として選択することで、無線による通信距離をなるべく短くして記入情報を安全に送信することができる。

【0062】

また、生成した記入情報が示す座標値がドリル8に印刷されたドットパターンに対応する座標範囲に含まれる場合(ステップS103:ドリル)、プロセッサ108は、記入情報送信処理を行い、記入情報の送信を行う(ステップS106)。記入情報送信処理については、図10を参照して後述する。

10

【0063】

次に、プロセッサ108は、圧力センサ107の検出値に基づき、ペンアップを検知したか否かを判定する(ステップS107)。そして、ペンアップを検知した場合(ステップS107; Yes)、プロセッサ108は、ペンアップ情報を含む記入情報を送信し、送信済みの記入情報をすべて削除する(ステップS108)。

【0064】

(2) 記入情報送信処理

図10は、図9のステップS106で実行する記入情報送信処理の手順を示すフローチャートである。後述するように、プロセッサ108は、ドリル8の記入時には、通信圏内の通信方式のうち、通信可能範囲が最も狭い通信方式により記入情報を送信する。

20

【0065】

まず、プロセッサ108は、Bluetooth通信が可能であるか否かを判定する(ステップS201)。そして、Bluetooth通信が可能である場合(ステップS201; Yes)、プロセッサ108は、コンピュータ装置3と第1通信デバイス111aによるBluetooth通信を行い、記入情報をコンピュータ装置3へ送信する(ステップS202)。このように、プロセッサ108は、Bluetooth通信が可能な場合には、Wi-Fi通信又は携帯通信ができるか否かに関わらずBluetooth通信により記入情報を送信する。一方、Bluetooth通信が可能でない場合(ステップS201; No)、プロセッサ108は、ステップS203へ処理を進める。

【0066】

次に、プロセッサ108は、Wi-Fi通信が可能であるか否かを判定する(ステップS203)。そして、Wi-Fi通信が可能な場合(ステップS203; Yes)、プロセッサ108は、無線LANルータ4Bを介し、記入情報を第2通信デバイス111bによりサーバ装置7へ送信する(ステップS204)。このとき、プロセッサ108は、メモリ109に記憶されたサーバ装置7の通信アドレスを送信先に指定する。このように、プロセッサ108は、Wi-Fi通信が可能な場合には、携帯通信ができるか否かに関わらずBluetooth通信により記入情報を送信する。

30

【0067】

一方、Wi-Fi通信が可能でない場合(ステップS203; No)、プロセッサ108は、携帯通信が可能であるか否かを判定する(ステップS205)。そして、携帯通信が可能である場合(ステップS205; Yes)、プロセッサ108は、記入情報をSIMに記憶されている識別情報とともに第3通信デバイス111cによりサーバ装置7へ送信する(ステップS206)。このとき、プロセッサ108は、メモリ109に記憶されたサーバ装置7の通信アドレスを送信先に指定する。一方、携帯通信が可能ではない場合(ステップS205; No)、プロセッサ108は、生成した記入情報をメモリ109に記憶する(ステップS207)。なお、プロセッサ108は、メモリ109に記憶した記入情報を、図10に示す処理により、Bluetooth通信、Wi-Fi通信、又は携帯通信のいずれかが可能となった場合に、コンピュータ装置3又はサーバ装置7へ送信する。

40

【0068】

[第1実施形態の電子ペンシステムによる作用効果]

50

第1実施形態の電子ペンシステムによれば、電子ペン1は、通信方式決定情報を参照し、読み取ったドットパターンが示す座標位置に基づき、記入情報を送信する通信方式を決定する。これにより、電子ペン1は、Bluetooth通信、WiFi通信、及び携帯通信から、記入対象の媒体ごとに、無線による通信距離が最も短くなる通信圏内の通信方式を適切に選択することができる。従って、電子ペン1は、記入情報を安全かつ確実に送信することができる。

【0069】

[第1実施形態の変形例]

次に、第1実施形態の変形例について説明する。以下の変形例は、任意に組み合わせて上述の実施形態に適用してもよい。

10

【0070】

(変形例1)

電子ペン1は、図5に示す構成に加え、記入情報を送信する通信方式を表示するためのディスプレイを有してもよい。この場合、例えば、プロセッサ108は、第1通信デバイス111aによる通信中に、Bluetooth通信中である旨をディスプレイに表示させる。また、プロセッサ108は、第2通信デバイス111bによる通信中に、WiFi通信中である旨をディスプレイに表示させる。また、プロセッサ108は、第3通信デバイス111cによる通信中に、携帯通信中である旨をディスプレイに表示させる。これにより、電子ペン1が記入情報を送信する通信方式を容易にユーザに把握させることができる。なお、上述のディスプレイは、本発明における「表示手段」として機能し、プロセッサは、本発明における「表示制御手段」として機能する。

20

【0071】

(変形例2)

第1実施形態において、電子ペン、ドットパターン(コード化パターン)、記入情報に、アノト方式を用いたが、アノト方式に限られなくともよい。また、ドットパターン(コード化パターン)も、位置座標を示すものに限られず、アイコンを識別するためのコード値や、関連付けエリアを識別するためのコード値を示すものであってもよい。また、ドットパターン(コード化パターン)を読み取る装置は、電子ペンのようにペンの形態に限らず、種々の形態であってもよい。

30

【0072】

<第2実施形態>

第2実施形態では、電子ペン1は、第1実施形態の構成に加えて、有線通信が可能な構成を有する。図11は、第2実施形態に係る自宅での電子ペンシステムの構成を示す。第2実施形態に係る電子ペンシステムでは、コンピュータ装置3B及び電子ペン1Bは、両端に差し込み可能な端子が設けられたケーブル10がそれぞれ所定箇所に差し込まれることで、有線通信を行う。ケーブル10は、例えばUSBケーブルである。第1実施形態の電子ペンシステムと同一の他の構成要素については、適宜同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0073】

図12は、第2実施形態に係る電子ペン1の概略構成を示す。図12に示すように、第2実施形態に係る電子ペン1は、ケーブル10の端子を差し込み可能な有線通信端子113を有する。そして、有線通信端子113にケーブル10の端子が差し込まれた状態で、生徒は、電子ペン1を把持してドリル8への記入操作が可能である。この場合、プロセッサ108は、生成した記入情報を、有線通信端末113を介してコンピュータ装置3Bに送信する。

40

【0074】

次に、第2実施形態におけるプロセッサ108の通信制御処理について説明する。概略的には、プロセッサ108は、無線通信よりも有線通信を優先的に選択して記入情報を送信する。そして、プロセッサ108は、有線通信ができない場合には、第1実施形態と同様の処理を行う。

50

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、第 2 実施形態において、電子ペン 1 のプロセッサ 1 0 8 が実行する処理手順を示すフローチャートの一例である。電子ペン 1 のプロセッサ 1 0 8 は、図 1 3 に示すフローチャートの処理を繰り返し実行する。

【 0 0 7 6 】

まず、プロセッサ 1 0 8 は、電子ペン 1 が有線通信方式により通信可能な状態であるか否か判定する（ステップ S 3 0 1）。そして、電子ペン 1 が有線通信方式により通信可能な状態である場合（ステップ S 3 0 1；Yes）、プロセッサ 1 0 8 は、有線通信によりメモリ 1 0 9 内の記入情報をコンピュータ装置 3 B へ送信する（ステップ S 3 0 2）。一方、電子ペン 1 が有線通信方式により通信可能な状態でない場合（ステップ S 3 0 1；No）、プロセッサ 1 0 8 は、ステップ S 3 0 3 へ処理を進める。

10

【 0 0 7 7 】

次に、プロセッサ 1 0 8 は、圧力センサ 1 0 7 の検出値に基づきペンダウンを検知したか否か判定する（ステップ S 3 0 3）。そして、ペンダウンを検知した場合（ステップ S 3 0 3；Yes）、プロセッサ 1 0 8 は、ペンダウン情報とペン ID とを関連付けた記入情報を生成する。また、ペンダウン後のストロークの記入時には、プロセッサ 1 0 8 は、読み取ったドットパターンから演算した座標情報を含む記入情報を生成する（ステップ S 3 0 4）。そして、電子ペン 1 が有線通信方式により通信可能な状態である場合（ステップ S 3 0 5；Yes）、プロセッサ 1 0 8 は、有線通信により記入情報をコンピュータ装置 3 へ送信する（ステップ S 3 0 6）。一方、電子ペン 1 が有線通信方式により通信可能な状態でない場合（ステップ S 3 0 5；No）、プロセッサ 1 0 8 は、図 1 4 に示す無線通信処理を行う（ステップ S 3 0 7）。この無線通信処理については、後述する。

20

【 0 0 7 8 】

次に、プロセッサ 1 0 8 は、ペンアップを検知したか否か判定する（ステップ S 3 0 8）。そして、ペンアップを検知しない場合には（ステップ S 3 0 8；No）、ステップ S 3 0 4 へ処理を戻し、ペンアップを検知した場合には（ステップ S 3 0 8；Yes）、ペンアップの記入情報を送信する（ステップ S 3 0 9）。

【 0 0 7 9 】

一方、ステップ S 3 0 3 でペンダウンを検知しない場合（ステップ S 3 0 3；No）、プロセッサ 1 0 8 は、送信済みの記入情報をメモリ 1 0 9 から削除する（ステップ S 3 1 0）。ステップ S 3 0 9 でペンアップの記入情報を送信した後も、プロセッサ 1 0 8 は、同様に、送信済みの記入情報をメモリ 1 0 9 から削除する。

30

【 0 0 8 0 】

次に、ステップ S 3 0 7 の無線通信処理について、図 1 4 を参照して説明する。図 1 4 は、無線通信処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 8 1 】

まず、プロセッサ 1 0 8 は、図 6 の通信方式決定情報を参照し、生成した記入情報が示す座標値が記入用紙 2 に印刷されたドットパターンの座標範囲、ドットスクリーン 6 に印刷されたドットパターンの座標範囲、ドリル 8 に印刷されたドットパターンの座標範囲のいずれに含まれるかを判定する（ステップ S 4 0 1）。

40

【 0 0 8 2 】

そして、生成した記入情報が示す座標値がドットスクリーン 6 に印刷されたドットパターンに対応する座標範囲に含まれる場合（ステップ S 4 0 1：スクリーン）、プロセッサ 1 0 8 は、通信方式決定情報に基づき、第 1 通信デバイス 1 1 1 a による Bluetooth 通信を行い、記入情報を、ドットスクリーン 6 に程近いコンピュータ装置 3 A に送信する（ステップ S 4 0 2）。また、生成した記入情報が示す座標値が記入用紙 2 に印刷されたドットパターンに対応する座標範囲に含まれる場合（ステップ S 4 0 1：記入用紙）、プロセッサ 1 0 8 は、通信方式決定情報に基づき、第 2 通信デバイス 1 1 1 b による WiFi 通信を行い、記入情報を、天井に設置された無線 LAN ルータ 4 A へ送信する（ステップ S 4 0 3）。この場合、プロセッサ 1 0 8 は、記入情報の送信先アドレスとして、

50

メモリ 109 に記憶されたコンピュータ装置 3 A の通信アドレスを指定する。

【 0083 】

また、生成した記入情報が示す座標値がドリル 8 に印刷されたドットパターンに対応する座標範囲に含まれる場合（ステップ S 401：ドリル）、プロセッサ 108 は、第 1 実施形態で説明した図 10 に示す記入情報送信処理を行い、記入情報の送信を行う（ステップ S 404）。即ち、この場合、プロセッサ 108 は、Bluetooth 通信、WiFi 通信、携帯通信の順の優先順位に従い、最も優先順位が高い通信圏内の通信方式により記入情報を送信する。なお、プロセッサ 108 は、通信圏内の通信方式がないことにより、図 10 のフローチャートのステップ S 207 で記入情報をメモリ 109 に記憶させた場合、有線通信が可能になったときに図 13 のステップ S 302 で当該記入情報をコンピュータ装置 3 B へ送信する。これにより、プロセッサ 108 は、送信できずに一時的に記憶した記入情報を安全かつ確実にサーバ装置 7 に受信させることができる。

10

【 0084 】

[第 2 実施形態の電子ペンシステムによる作用効果]

第 2 実施形態の電子ペンシステムによれば、電子ペン 1 は、ケーブル 10 を介してコンピュータ装置 3 B と有線通信を行うことが可能な有線通信端子 113 を有する。そして、電子ペン 1 は、有線通信と無線通信との両方が利用可能な場合、有線通信により記入情報を送信する。これにより、電子ペン 1 は、安全かつ確実に記入情報を送信することができる。その他、第 2 実施形態の電子ペンシステムは、第 1 実施形態の電子ペンシステムと同様の作用効果を有する。

20

【 0085 】

[第 2 実施形態の変形例]

次に、第 2 実施形態の変形例について説明する。第 2 実施形態では、上述した第 1 実施形態の変形例 1 ~ 変形例 2 に加え、以下の変形例 3 を適用してもよい。

【 0086 】

(変形例 3)

電子ペンシステムは、ケーブル 10 に代えて、コンピュータ装置 3 B に接続されたクレードル（保持装置）を備えてもよい。これによっても、電子ペン 1 は、好適にコンピュータ装置 3 B と有線通信を行うことができる。

【 0087 】

この場合、電子ペン 1 がクレードルに把持されるよう所定位置に挿入されることで、電子ペン 1 の有線通信端子 113 がクレードルの端子（不図示）と電気的に接続する。そして、電子ペン 1 は、クレードルを介してコンピュータ装置 3 B と自動的に通信を行い、記入情報を送信する。また、電子ペン 1 は、クレードルを介してコンピュータ装置 3 B から電力の供給を受け、バッテリー 112 の充電を行う。

30

【 0088 】

ここで、クレードルについてさらに具体的に説明する。クレードルは、所定位置に挿入された電子ペン 1 を把持可能なキャップ状部と、当該キャップ状部に把持された電子ペン 1 を載置するためのベース（スタンド）部とを備える。キャップ状部は、電子ペン 1 を把持した際、有線通信端子 113 と電気的に接続可能な図示しない端子を備える。また、キャップ状部は、外部機器と USB 規格により電気的に接続するためのインターフェースを備え、コンピュータ装置 3 B と USB ケーブルにより接続する。そして、キャップ状部は、電子ペン 1 を把持しているとき、電子ペン 1 から送信された記入情報をコンピュータ装置 3 B に中継すると共に、コンピュータ装置 3 B から供給された充電用の電力を端子 113 に中継する。ベース部は、取り付けられたキャップ状部をロックするためのロック機構を備え、キャップ状部及びキャップ状部に挿入された電子ペン 1 を固定する。

40

【 符号の説明 】

【 0089 】

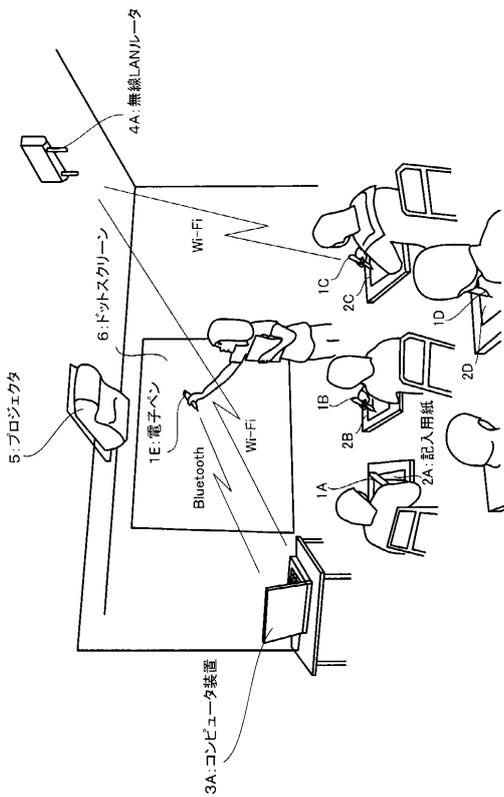
1 A ~ 1 E (1) ... 電子ペン

2 A ~ 2 D (2) ... 記入用紙

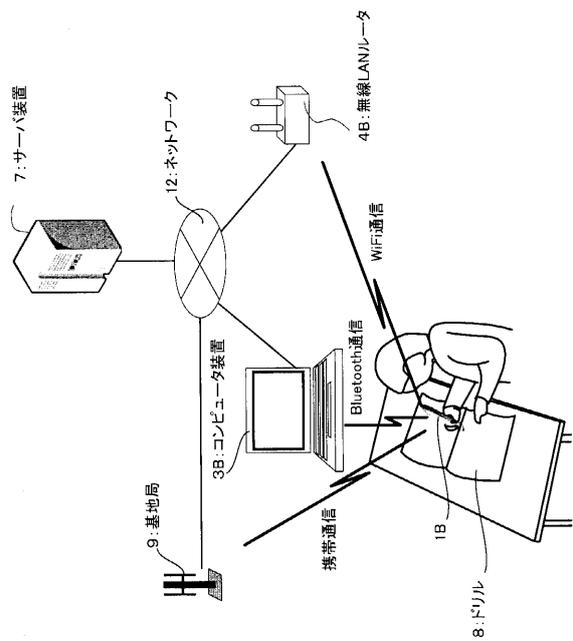
50

- 3 A、3 B (3) ... コンピュータ装置
- 4 A、4 B ... 無線LANルータ
- 5 ... プロジェクタ
- 6 ... ドットスクリーン
- 7 ... サーバ装置
- 8 ... ドリル
- 9 ... 基地局
- 1 2 ... ネットワーク

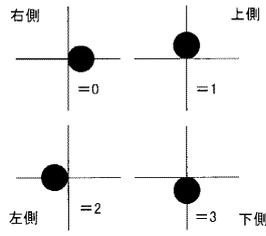
【 図 1 】



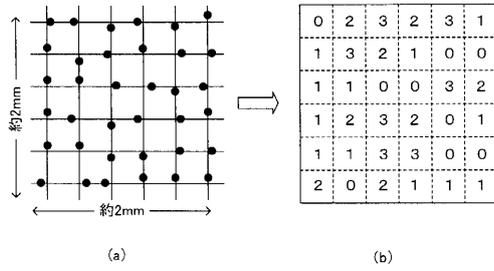
【 図 2 】



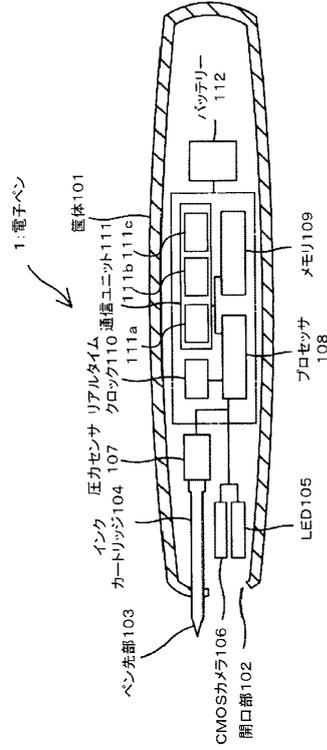
【 図 3 】



【 図 4 】



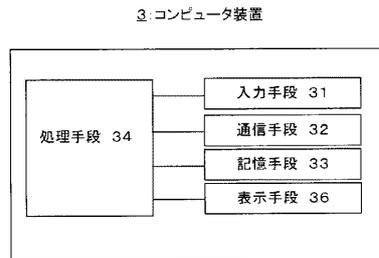
【 図 5 】



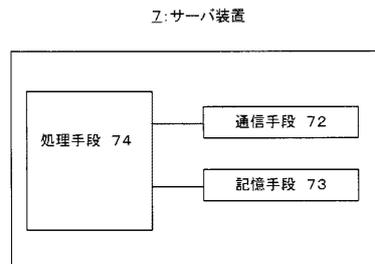
【 図 6 】

媒体	座標範囲	通信方式
記入用紙	(X1, Y1), H1, W1	WiFi通信
ドットスクリーン	(X2, Y2), H2, W2	Bluetooth通信
ドリル	(X3, Y3), H3, W3	Bluetooth通信、WiFi通信、携帯通信のいずれか (優先順位: Bluetooth通信 > WiFi通信 > 携帯通信)

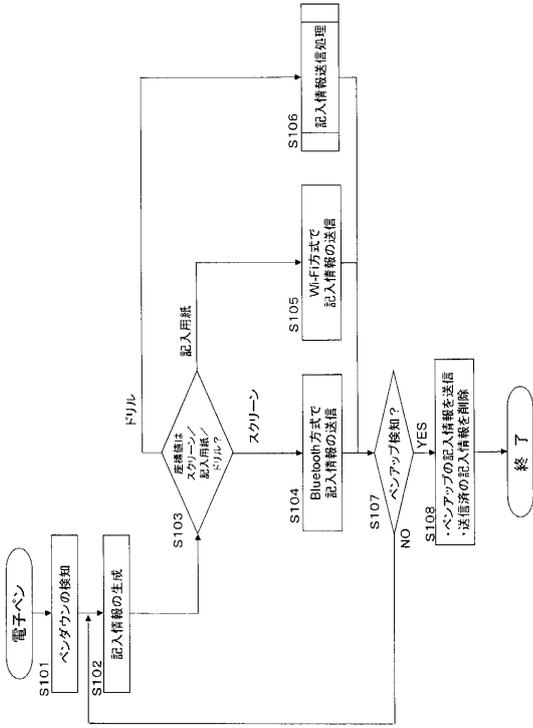
【 図 7 】



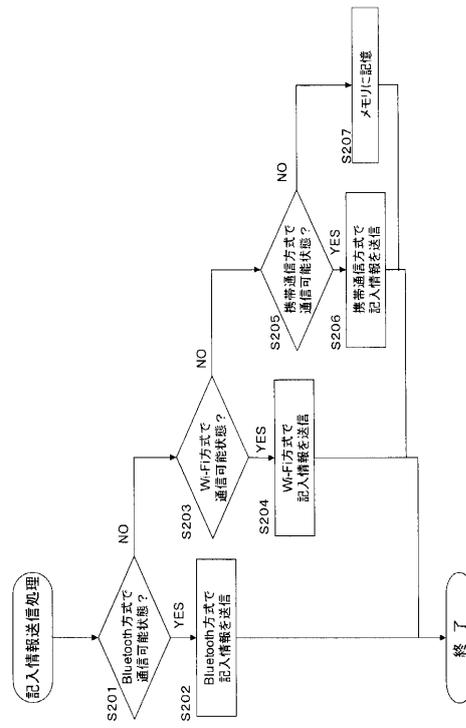
【 図 8 】



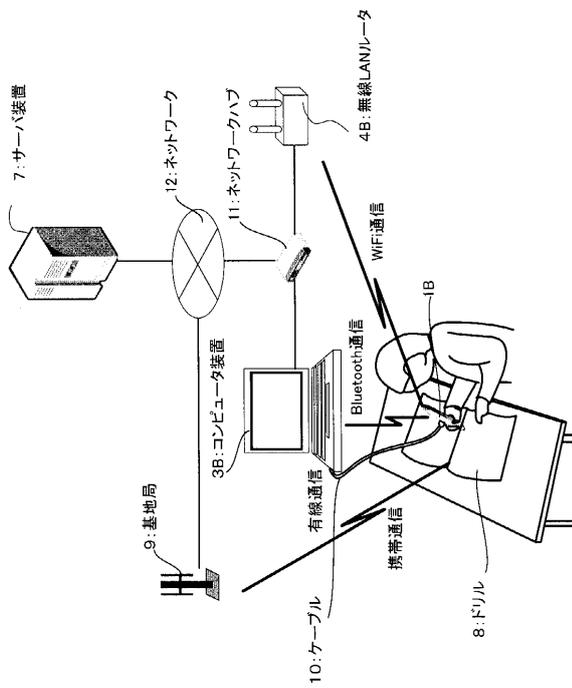
【 図 9 】



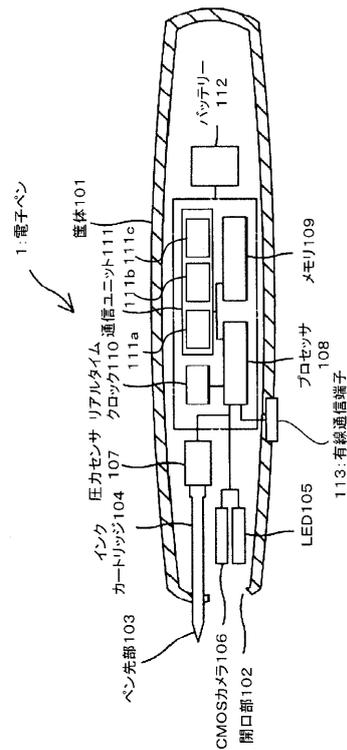
【 図 10 】



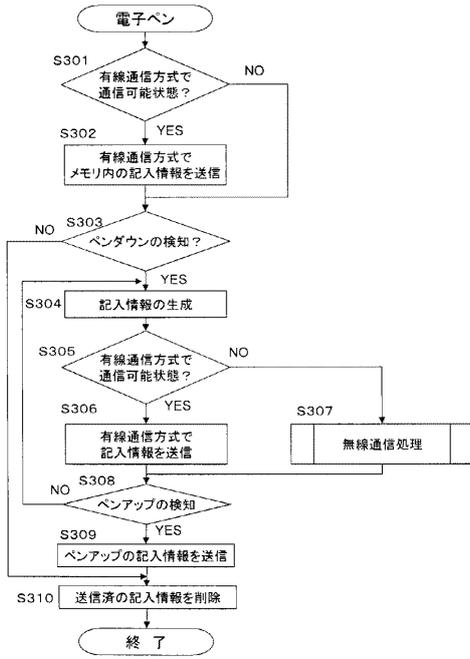
【 図 11 】



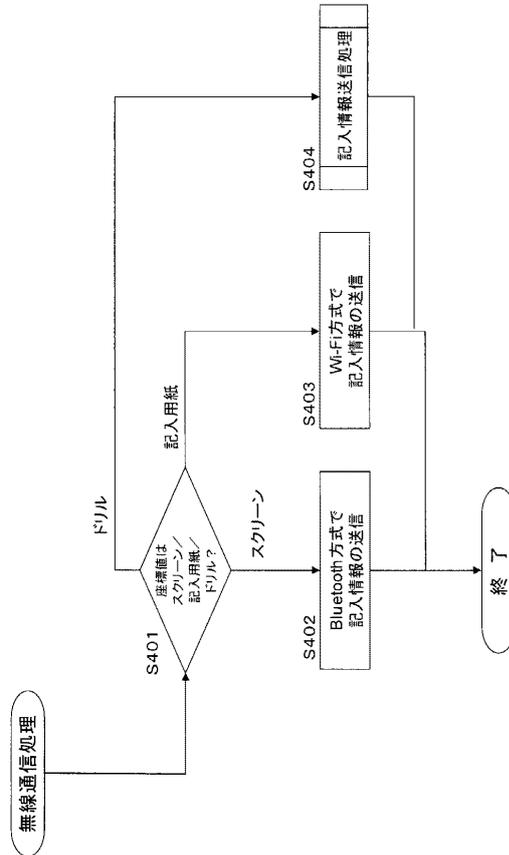
【 図 12 】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B068 BD02 BD09 BD17 BD25 BE15 CC18 CC19