

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7225416号  
(P7225416)

(45)発行日 令和5年2月20日(2023.2.20)

(24)登録日 令和5年2月10日(2023.2.10)

(51)国際特許分類 F I  
 G 0 6 T 7/00 (2017.01) G 0 6 T 7/00 3 5 0 C  
 G 0 6 T 1/40 (2006.01) G 0 6 T 1/40  
 G 0 6 V 30/24 (2022.01) G 0 6 V 30/24

請求項の数 17 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-542745(P2021-542745)	(73)特許権者	000149837 富士フイルム富山化学株式会社 東京都中央区京橋二丁目14番1号
(86)(22)出願日	令和2年8月14日(2020.8.14)	(74)代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/030872	(74)代理人	100170069 弁理士 大原 一樹
(87)国際公開番号	WO2021/039437	(74)代理人	100128635 弁理士 松村 潔
(87)国際公開日	令和3年3月4日(2021.3.4)	(74)代理人	100140992 弁理士 松浦 憲政
審査請求日	令和4年2月25日(2022.2.25)	(72)発明者	羽田 真司 東京都中央区京橋二丁目14番1号 富士フイルム富山化学株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2019-154363(P2019-154363)	審査官	堀井 啓明
(32)優先日	令和1年8月27日(2019.8.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置、携帯端末、画像処理方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、前記認識対象物の前記刻印又は印字が強調されていない第1画像と前記刻印又は印字が強調された第2画像とをセットとする学習用の前記学習データセットにより機械学習が行われた認識器と、

刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、前記刻印又は印字が強調されていない第3画像を前記認識器に入力させる画像入力部と、

前記第3画像が前記認識器に入力された場合に前記認識器から得られる認識結果を出力する画像出力部と、を備え、

前記学習データセットに含まれる前記第2画像は、前記認識対象物への光の照明方向がそれぞれ異なる前記認識対象物の複数の画像に基づいて、前記認識対象物に付加された刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像を含み、

前記認識結果は、前記任意の認識対象物に付加された前記刻印又は印字が強調された第4画像である、

画像処理装置。

【請求項2】

刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、前記認識対象物の前記刻印又は印字が強調されていない第1画像と前記刻印又は印字が強調された第2画像とをセットとする学習用の前記学習データセットにより機械学習が行われた認

識器と、

刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、前記刻印又は印字が強調されていない第3画像を前記認識器に入力させる画像入力部と、

前記第3画像が前記認識器に入力された場合に前記認識器から得られる認識結果を出力する画像出力部と、を備え、

前記学習データセットに含まれる前記第2画像は、前記第1画像の刻印部分又は印字部分をユーザ操作により塗りつぶした画像であり、

前記認識結果は、前記任意の認識対象物に付加された前記刻印又は印字が強調された第4画像である、

画像処理装置。

10

【請求項3】

前記第3画像と前記第4画像とを合成し、前記刻印又は印字が強調された第5画像を生成する画像生成部を備えた請求項1又は2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記画像出力部は、前記認識結果を表示部に出し、前記認識結果を前記表示部に表示させる請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記認識対象物は薬剤である請求項1から4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記画像出力部は、前記認識結果を薬剤認識装置に出力する請求項5に記載の画像処理装置。

20

【請求項7】

前記認識器は、前記学習データセットの前記第1画像を入力画像とし、前記第2画像を出力画像として機械学習を行った畳み込みニューラルネットワークで構成される請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記画像入力部は、任意の認識対象物を含む画像を撮影するカメラ部と、前記カメラ部により撮影された撮影画像から前記認識対象物に対応する領域を抽出する画像抽出部とを含み、前記画像抽出部により抽出した画像を前記第3画像として前記認識器に入力させる請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

30

【請求項9】

請求項1から8のいずれか1項に記載の画像処理装置を備えた携帯端末。

【請求項10】

刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、前記認識対象物の前記刻印又は印字が強調されていない第1画像と前記刻印又は印字が強調された第2画像とをセットとする学習用の前記学習データセットを準備するステップと、

前記学習データセットにより認識器に機械学習を行わせるステップと、

刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、前記刻印又は印字が強調されていない第3画像を、前記機械学習が行われた前記認識器に入力させるステップと、

画像出力部が、前記第3画像が前記認識器に入力された場合に前記認識器から得られる認識結果を出力するステップと、を含み、

40

前記学習データセットに含まれる前記第2画像は、前記認識対象物への光の照明方向がそれぞれ異なる前記認識対象物の複数の画像に基づいて、前記認識対象物に付加された刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像を含み、

前記認識結果は、前記任意の認識対象物に付加された前記刻印又は印字が強調された第4画像である、

画像処理方法。

【請求項11】

刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、前記認識対象物の前記刻印又は印字が強調されていない第1画像と前記刻印又は印字が強調さ

50

れた第2画像とをセットとする学習用の前記学習データセットを準備するステップと、  
 前記学習データセットにより認識器に機械学習を行わせるステップと、  
 刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、前記刻印又は印字が強調  
 されていない第3画像を、前記機械学習が行われた前記認識器に入力させるステップと、  
 画像出力部が、前記第3画像が前記認識器に入力された場合に前記認識器から得られる  
 認識結果を出力するステップと、を含み、  
 前記学習データセットに含まれる前記第2画像は、前記第1画像の刻印部分又は印字部分  
 をユーザ操作により塗りつぶした画像であり、  
 前記認識結果は、前記任意の認識対象物に付加された前記刻印又は印字が強調された第4  
 画像である、

10

画像処理方法。

【請求項12】

画像生成部が、前記第3画像と前記第4画像とを合成し、前記刻印又は印字が強調され  
 た第5画像を生成するステップを含む請求項10又は11に記載の画像処理方法。

【請求項13】

前記認識結果を出力するステップは、前記認識結果を表示部に出力し、前記認識結果を  
 前記表示部に表示させる請求項10から12のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項14】

前記認識対象物は薬剤である請求項10から12のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項15】

前記認識結果を出力するステップは、前記認識結果を薬剤認識装置に出力する請求項1  
 4に記載の画像処理方法。

20

【請求項16】

コンピュータにインストールされることにより、該コンピュータを請求項1から8のい  
 ずれか1項に記載の画像処理装置として機能させるプログラム。

【請求項17】

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指  
 令がコンピュータによって読み取られた場合に該コンピュータを請求項1から8のい  
 ずれか1項に記載の画像処理装置として機能させる記録媒体。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理装置、携帯端末、画像処理方法及びプログラムに係り、特に認識対象  
 物に付加された刻印又は印字を認識する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、刻印が付加された薬剤の種類を正確に認識することができる薬剤認識装置が提案  
 されている(特許文献1)。

【0003】

特許文献1に記載の薬剤認識装置は、刻印が付加された薬剤に対して薬剤の周囲を囲む  
 複数の照明方向から照明可能な照明部が、薬剤を照明する照明方向を順番に切り替える。  
 撮影部により、照明部の照明方向が切り替わる毎に薬剤の撮影を繰り返し行う。特徴画像  
 抽出部が、撮影部により取得された照明方向毎の撮影画像(薬剤画像)を解析して、薬剤  
 画像毎に刻印の影に対応する特徴画像を抽出する。特徴画像統合部が、特徴画像抽出部  
 により抽出された照明方向毎の特徴画像を統合して統合画像を生成する。認識部が、特徴画  
 像統合部により生成された統合画像に含まれる刻印を認識して、刻印の認識結果に基づき  
 薬剤の種類を認識する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【文献】特開 2015 - 68765 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の薬剤認識装置は、刻印が強調された統合画像を取得することができるが、薬剤に対する照明方向がそれぞれ異なる複数の照明部を必要とするため、装置が大型化する。

【0006】

また、特許文献 1 に記載の薬剤認識装置は、複数の照明部を順次点灯し、照明方向毎の薬剤画像を、時間をずらして複数回撮影するため、撮影時間が長くなる。更に複数回の撮影中に薬剤が移動するおそれがあり、この場合には良好な統合画像が生成できなくなるとい

10

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、認識対象物に付加された刻印又は印字が強調された画像を簡単に取得することができる画像処理装置、携帯端末、画像処理方法及びプログラム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】

【0008】

上記目的を達成するために本発明の一の態様に係る画像処理装置は、刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、認識対象物の刻印又は印字が強調されていない第 1 画像と刻印又は印字が強調された第 2 画像とをセットとする学習用の学習データセットにより機械学習が行われた認識器と、刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、刻印又は印字が強調されていない第 3 画像を認識器に入力させる画像入力部と、第 3 画像が認識器に入力された場合に認識器から得られる認識結果を出力する画像出力部と、を備える。

20

【0009】

本発明の一の態様によれば、上記の学習データセットにより機械学習が行われた認識器を構築することで、刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像を認識器に入力すると、その刻印又は印字を示す認識結果を出力することができる。

【0010】

本発明の他の態様に係る画像処理装置において、認識結果は、任意の認識対象物に付加された刻印又は印字が強調された第 4 画像である。

30

【0011】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、第 3 画像と第 4 画像とを合成し、刻印又は印字が強調された第 5 画像を生成する画像生成部を備えることが好ましい。

【0012】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、画像出力部は、認識結果を表示部

に出力し、認識結果を表示部に表示させることが好ましい。

【0013】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、認識対象物は薬剤である。

40

【0014】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、画像出力部は、認識結果を薬剤認識装置に出力することが好ましい。

【0015】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、認識器は、学習データセットの第 1 画像を入力画像とし、第 2 画像を出力画像として機械学習を行った畳み込みニューラルネットワークで構成されることが好ましい。

【0016】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、学習データセットに含まれる第 2 画像は、認識対象物への光の照明方向がそれぞれ異なる認識対象物の複数の画像に基づい

50

て、認識対象物に付加された刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像を含むことが好ましい。

【0017】

本発明の更に他の態様に係る画像処理装置において、画像入力部は、任意の認識対象物を含む画像を撮影するカメラ部と、カメラ部により撮影された撮影画像から認識対象物に対応する領域を抽出する画像抽出部とを含み、画像抽出部により抽出した画像を第3画像として認識器に入力させることが好ましい。

【0018】

更に他の態様に係る発明は、上記の画像処理装置を備えた携帯端末である。

【0019】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法は、刻印又は印字が付加された複数の異なる認識対象物の学習データセットであって、認識対象物の刻印又は印字が強調されていない第1画像と刻印又は印字が強調された第2画像とをセットとする学習用の学習データセットを準備するステップと、学習データセットにより認識器に機械学習を行わせるステップと、刻印又は印字が付加された任意の認識対象物の画像であって、刻印又は印字が強調されていない第3画像を、機械学習が行われた認識器に入力させるステップと、画像出力部が、第3画像が認識器に入力された場合に認識器から得られる認識結果を出力するステップと、を含む。

【0020】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、認識結果は、任意の認識対象物に付加された刻印又は印字が強調された第4画像であることが好ましい。

【0021】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、画像生成部が、第3画像と第4画像とを合成し、刻印又は印字が強調された第5画像を生成するステップを含むことが好ましい。

【0022】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、認識結果を出力するステップは、認識結果を表示部に出力し、認識結果を表示部に表示させることが好ましい。

【0023】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、認識対象物は薬剤である。

【0024】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、認識結果を出力するステップは、認識結果を薬剤認識装置に出力することが好ましい。

【0025】

本発明の更に他の態様に係る画像処理方法において、学習データセットに含まれる第2画像は、認識対象物への光の照明方向がそれぞれ異なる認識対象物の複数の画像に基づいて、認識対象物に付加された刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像を含むことが好ましい。

【0026】

本発明の更に他の態様に係るプログラムは、コンピュータにインストールされることにより、そのコンピュータを上記の画像処理装置として機能させる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、認識対象物に付加された刻印又は印字が強調された画像を簡単に取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、本発明に係る携帯端末を含む薬剤識別システムの実施形態を示すシステム構成図である。

【図2】図2は、図1に示した薬剤識別システムを構成するスマートフォンの外観図であ

10

20

30

40

50

る。

【図3】図3は、図2に示したスマートフォンの内部構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、図1に示した薬剤識別システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、機械学習装置を含む画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、図5に示したデータベースに保存される学習データセットの一例を示す図である。

【図7】図7は、図5に示した画像処理装置の主要な構成部分である機械学習装置の機能を示す機能ブロック図である。

【図8】図8は、本発明に係る画像処理方法の実施形態を示すフローチャートであり、特に機械学習装置での学習フェーズの処理を示す図である。 10

【図9】図9は、本発明に係る画像処理方法の実施形態を示すフローチャートであり、特にスマートフォンによる薬剤の認識フェーズの処理を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付図面に従って本発明に係る画像処理装置、携帯端末、画像処理方法及びプログラムの好ましい実施形態について説明する。

【0030】

[ 薬剤識別システムの構成 ]

図1は、本発明に係る携帯端末を含む薬剤識別システムの実施形態を示すシステム構成図である。 20

【0031】

図1に示すように、薬剤識別システムは、カメラ付き携帯端末であるスマートフォン100と、薬剤識別装置として機能するサーバ200とから構成され、スマートフォン100とサーバ200とはインターネット、LAN (Local Area Network) 等のネットワーク2を介してデータ通信可能に接続されている。

【0032】

スマートフォン100は、カメラ部を有し、カメラ部により認識対象物である薬剤10を撮影する。スマートフォン100は、撮影した薬剤10の画像(第3画像)を処理する、本発明に係る画像処理装置を備え、その画像処理装置による画像処理後の画像(第4画像)を表示部に表示し、又はネットワーク2を介してサーバ200に送信する。尚、画像処理装置の詳細については後述する。 30

【0033】

サーバ200は、スマートフォン100からアップロードされた薬剤10の第4画像に基づいて薬剤10の識別を行い、その識別結果(例えば、薬剤名、商品名、略称又はこれらの組合せからなる薬剤識別情報)を、薬剤10の第4画像を送信したスマートフォン100に送信する。

【0034】

ところで、薬剤(錠剤)の表面には、薬剤の種別を識別するための識別コード情報が付されている。この識別コード情報は、一般に、刻印又は印字(印刷)によって付される。 40

【0035】

サーバ200は、薬剤に付された識別コード情報を利用することで、薬剤の識別力を向上させることができる。

【0036】

尚、薬剤に付された刻印とは、薬剤の表面に陥没領域である溝を形成することによって識別コード情報が形成されたものをいう。溝は、表面を掘って形成されたものに限定されず、表面を押圧することで形成されたものでもよい。また、刻印は、割線等の識別機能を伴わないものを含んでもよい。

【0037】

また、薬剤に付された印字とは、薬剤の表面に接触又は非接触で可食性インク等を付与 50

することによって識別コード情報が形成されたものをいう。ここでは、印字によって付されたとは、印刷によって付されたと同義である。

【0038】

<スマートフォンの構成>

図2に示すスマートフォン100は、平板状の筐体102を有し、筐体102の一方の面に表示部としての表示パネル121と、入力部としての操作パネル122とが一体となって形成される表示部120が設けられる。表示パネル121は液晶パネルから構成されており、本例の表示部120は液晶ディスプレイである。

【0039】

また、その筐体102は、スピーカ131と、マイクロホン132と、操作部140と、カメラ部141とを備える。カメラ部141は、表示部120と同じ面側に設けられたカメラ(インカメラ)と、表示部120と反対の面側に設けられたカメラ(図示しないアウトカメラ)のうちの少なくとも一方を含む。

10

【0040】

図3は、図2に示したスマートフォン100の内部構成を示すブロック図である。

【0041】

図3に示すようにスマートフォン100は、主たる構成要素として、無線通信部110と、表示部120と、通話部130と、操作部140と、カメラ部141と、記憶部150と、外部入出力部160(画像出力部)と、GPS(global positioning system)受信部170と、モーションセンサ部180と、電源部190と、主制御部101とを備える。また、スマートフォン100の主たる機能として、基地局装置と移動通信網とを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。

20

【0042】

無線通信部110は、主制御部101の指示に従って、移動通信網に接続された基地局装置との間で無線通信を行う。その無線通信が使用されて、音声データ及び画像データ等の各種ファイルデータや電子メールデータなどの送受信、及びウェブデータやストリーミングデータなどの受信が行われる。

【0043】

表示部120は、表示パネル121の画面上に配設された操作パネル122を備えたいわゆるタッチパネル付きディスプレイであり、主制御部101の制御により、画像(静止画及び動画)や文字情報などを表示して視覚的にユーザに情報を伝達し、また表示した情報に対するユーザ操作を検出する。

30

【0044】

表示パネル121は、LCD(Liquid Crystal Display)を表示デバイスとして用いる。尚、表示パネル121は、LCDに限らず、例えば、OLED(organic light emitting diode)でもよい。

【0045】

操作パネル122は、表示パネル121の表示面上に表示される画像が視認可能な状態で設けられ、ユーザの指や尖筆によって操作される1又は複数の座標を検出するデバイスである。そのデバイスがユーザの指や尖筆によって操作されると、操作パネル122は、操作に起因して発生する検出信号を主制御部101に出力する。次いで、主制御部101は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル121上の操作位置(座標)を検出する。

40

【0046】

通話部130は、スピーカ131及びマイクロホン132を備え、マイクロホン132を通じて入力されたユーザの音声を主制御部101にて処理可能な音声データに変換して主制御部101に出力したり、無線通信部110或いは外部入出力部160により受信された音声データを復号してスピーカ131から出力したりする。

【0047】

操作部140は、キースイッチなどを用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付ける。例えば、図2に示すように、操作部140は、スマートフォン100

50

の筐体 102 の側面に搭載され、指などで押下されるとスイッチオン状態となり、指を離すとバネなどの復元力によってスイッチオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

【0048】

記憶部 150 は、主制御部 101 の制御プログラムや制御データ、通信相手の名称や電話番号などに対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、ウェブブラウジングによりダウンロードしたウェブデータ、及びダウンロードしたコンテンツデータ等を記憶し、またストリーミングデータなどを一時的に記憶する。

【0049】

また、記憶部 150 は、内部記憶部 151 と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部 152 とにより構成される。尚、記憶部 150 を構成する内部記憶部 151 及び外部記憶部 152 のそれぞれは、フラッシュメモリタイプ、ハードディスクタイプ、マルチメディアカードマイクロタイプ、カードタイプのメモリ、RAM(Random Access Memory)、或いはROM(Read Only Memory)などの格納媒体を用いて実現される。

【0050】

外部入出力部 160 は、スマートフォン 100 に連結される全ての外部機器とのインターフェースの役割を果たし、通信等(例えば、USB(Universal Serial Bus)、IEEE1394 など)又はネットワーク(例えば、無線LAN(Local Area Network)、ブルートゥース(Bluetooth)(登録商標))により他の外部機器に直接的又は間接的に接続する。

【0051】

GPS受信部 170 は、主制御部 101 の指示に従って、GPS衛星ST1、ST2~STnから送信されるGPS信号を受信し、受信した複数のGPS信号に基づく測位演算処理を実行し、スマートフォン 100 の緯度、経度及び高度によって特定される位置情報(GPS情報)を取得する。GPS受信部 170 は、無線通信部 110 及び/又は外部入出力部 160(例えば、無線LAN)から位置情報を取得できる場合には、その位置情報を用いて位置を検出することもできる。

【0052】

モーションセンサ部 180 は、例えば、3軸の加速度センサなどを備え、主制御部 101 の指示に従って、スマートフォン 100 の物理的な動きを検出する。スマートフォン 100 の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン 100 の動く方向や加速度が検出される。その検出の結果は、主制御部 101 に出力される。

【0053】

電源部 190 は、主制御部 101 の指示に従って、スマートフォン 100 の各部に、バッテリー(図示しない)に蓄えられる電力を供給する。

【0054】

主制御部 101 は、マイクロプロセッサを備え、記憶部 150 が記憶する制御プログラムや制御データに従って動作し、スマートフォン 100 の各部を統括して制御する。また、主制御部 101 は、無線通信部 110 を通じて音声通信及びデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移動通信制御機能と、ソフトウェア処理機能とを備える。

【0055】

ソフトウェア処理機能は、記憶部 150 が記憶するソフトウェア(プログラム)に従って主制御部 101 が動作することにより実現される。ソフトウェア処理機能は、例えば、外部入出力部 160 を制御することで電子メールの送受信を行う電子メール機能、及びウェブページを閲覧するウェブブラウジング機能の他、スマートフォン 100 を本発明に係る画像処理装置として機能させる。スマートフォン 100 を本発明に係る画像処理装置として機能させるソフトウェア(本発明に係るプログラム)は、薬剤識別装置として機能するサーバ200又はサーバ200を運営する事業者のサイト等から対応するソフトウェアをダウンロードすることによりスマートフォン 100 にインストールすることができる。

【0056】

また、主制御部 101 は、受信データやダウンロードしたストリーミングデータなどの

10

20

30

40

50

画像データ（静止画や動画のデータ）に基づいて、映像を表示部 120 に表示する等の画像処理機能を備える。

【0057】

更に、主制御部 101 は、表示部 120 に対する表示制御と、操作部 140 や操作パネル 122 を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御とを実行する。

【0058】

カメラ部 141 は、主制御部 101 の制御により、撮像によって得た画像データを例えば J P E G (Joint Photographic Experts Group) などの圧縮した画像データに変換し、その画像データを記憶部 150 に記録したり、外部入出力部 160 や無線通信部 110 を通じて出力したりすることができる。

【0059】

また、カメラ部 141 は、スマートフォン 100 の各種機能に利用することができる。本例では、薬剤を識別する場合、薬剤の撮影に利用される。カメラ部 141 からの画像をソフトウェア内で利用することもできる。

【0060】

< 薬剤識別システムの電氣的な構成 >

図 4 は、図 1 に示した薬剤識別システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

【0061】

スマートフォン 100 には、本発明に係るプログラム（アプリケーション）がインストールされており、スマートフォン 100 の主制御部 101 は、このアプリケーションを実行することにより、画像抽出部 101A、認識器 101B、画像生成部 101C、及び通信制御部 101D として機能する。

【0062】

カメラ部 141 及び画像抽出部 101A は、薬剤の画像（第 3 画像）を認識器 101B に入力させる画像入力部として機能する。カメラ部 141 により撮影された薬剤の撮影画像は、主制御部 101 に入力される。主制御部 101 の画像抽出部は、入力した撮影画像から認識対象物である薬剤に対応する領域を抽出し、抽出した領域の画像（薬剤画像）を認識器 101B に入力させる。薬剤画像の抽出（切り出し）は、薬剤の外形を検出し、薬剤の外形にしたがって切り出すことが好ましく、例えば、薬剤の外形が内接する矩形領域を切り出すことができる。

【0063】

認識器 101B は、深層学習モデルの一つである畳み込みニューラルネットワーク（CNN: Convolution Neural Network）を適用することができる。認識器 101B は、刻印又は印字が付加された複数の異なる薬剤の学習データセットであって、薬剤の刻印又は印字が強調されていない画像（第 1 画像）と、薬剤の刻印又は印字が強調された画像（第 2 画像）とをセットとする学習用の学習データセットにより機械学習が行われたものである。尚、認識器 101B は、認識器 101B 自体が学習機能を有する必要はなく、外部の機械学習装置により機械学習が行われたモデル（CNN）のパラメータを取得することで、学習済みモデルとして構成されたものでもよい。

【0064】

図 5 は、機械学習装置を含む画像処理装置 300 のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0065】

図 5 に示す画像処理装置 300 としては、パーソナルコンピュータ又はワークステーションを使用することができる。本例の画像処理装置 300 は、主として画像入力部 312 と、データベース 314 と、記憶部 316 と、操作部 318 と、CPU (Central Processing Unit) 320 と、RAM (Random Access Memory) 322 と、ROM (Read Only Memory) 324 と、表示部 326 とから構成されている。

【0066】

画像入力部 312 は、刻印又は印字が付加された認識対象物（本例では「薬剤」）を撮

10

20

30

40

50

影した画像を入力し、また、データベース 3 1 4 に保存する学習データセット等を入力する部分である。

【 0 0 6 7 】

データベース 3 1 4 は、学習データセットを記憶する記憶部である。

【 0 0 6 8 】

図 6 は、図 5 に示したデータベース 3 1 4 に保存される学習データセットの一例を示す図である。

【 0 0 6 9 】

学習データセットは、種類の異なる複数の薬剤の画像（第 1 画像 2 5）と、第 1 画像 2 5 に対応する各薬剤の刻印又は印字が強調された画像（第 2 画像 2 7）とがセットになっている。第 1 画像 2 5 と第 2 画像 2 7 は、それぞれ学習モデルの機械学習時に使用される入力画像と正解データである。第 1 画像 2 5 は、薬剤を撮影することで収集することができる。一般に第 1 画像 2 5 における刻印は鮮明に写っていない。

【 0 0 7 0 】

第 2 画像 2 7 は、薬剤の刻印又は印字を示す画像である。第 2 画像 2 7 は、第 1 画像 2 5 を表示部 3 2 6 に表示させ、ユーザが操作部 3 1 8 を使用して、表示部 3 2 6 の画面上で刻印部分又は印字部分を塗りつぶすことで取得することができる。

【 0 0 7 1 】

また、第 2 画像は、手動で作成されるものに限らず、特許文献 1 等に記載の薬剤認識装置により生成される統合画像（刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像）を使用することができる。即ち、第 2 画像 2 7 は、薬剤への光の照明方向がそれぞれ異なる薬剤の複数の画像に基づいて、薬剤に付加された刻印又は印字を強調する強調処理が施された画像を使用することができる。

【 0 0 7 2 】

図 7 は、図 5 に示した画像処理装置 3 0 0 の主要な構成部分である機械学習装置 3 5 0 の機能を示す機能ブロック図であり、図 5 に示した CPU 3 2 0、記憶部 3 1 6、RAM 3 2 2、ROM 3 2 4 等のハードウェアにより構成される。

【 0 0 7 3 】

図 7 において、機械学習装置 3 5 0 は、主として認識器 3 5 2 と、認識器 3 5 2 に機械学習させる学習部として機能する損失値算出部 3 5 4 及びパラメータ制御部 3 5 6 とを備えている。

【 0 0 7 4 】

本例の認識器 3 5 2 は、CNN のモデルが適用される。認識器 3 5 2 は、複数のレイヤー構造を有し、複数のパラメータを保持している。認識器 3 5 2 は、パラメータが初期値から最適値に更新されることで、未学習モデルから学習済みモデルに変化する。認識器 3 5 2 のパラメータの初期値は、任意の値でもよいし、例えば、画像の分類等を行う画像系の学習済みモデルのパラメータを適用してもよい。後者の場合、図 6 に示した学習データセットによる転移学習を行うことで、比較的少ない学習データセットで良好な機械学習を行うことが可能である。

【 0 0 7 5 】

この認識器 3 5 2 は、入力層 3 5 2 A と、畳み込み層とプーリング層から構成された複数セットを有する中間層 3 5 2 B と、出力層 3 5 2 C とを備え、各層は複数の「ノード」が「エッジ」で結ばれる構造となっている。

【 0 0 7 6 】

学習フェーズでは、入力層 3 5 2 A には、学習データセット（図 6）の第 1 画像 2 5 が入力画像として入力される。

【 0 0 7 7 】

中間層 3 5 2 B は、畳み込み層とプーリング層とを 1 セットとする複数セットを有し、入力層 3 5 2 A から入力した第 1 画像 2 5 から特徴を抽出する部分である。畳み込み層は、前の層で近くにあるノードにフィルタ処理し（フィルタを使用した畳み込み演算を行い

10

20

30

40

50

)、「特徴マップ」を取得する。プーリング層は、畳み込み層から出力された特徴マップを縮小して新たな特徴マップとする。「畳み込み層」は、画像からのエッジ抽出等の特徴抽出の役割を担い、「プーリング層」は抽出された特徴が、平行移動などによる影響を受けないようにロバスト性を与える役割を担う。尚、中間層 3 5 2 B には、畳み込み層とプーリング層とを 1 セットとする場合に限らず、畳み込み層が連続する場合や正規化層も含まれる。また、最終段の畳み込み層は、入力画像と同じサイズの特徴マップ（画像）であって、薬剤の特徴（刻印等）を示す特徴マップを出力する部分である。

【 0 0 7 8 】

出力層 3 5 2 C は、認識器 3 5 2 の認識結果（本例では、刻印等が強調された画像）を出力する部分である。

【 0 0 7 9 】

損失値算出部 3 5 4 は、認識器 3 5 2 の出力層 3 5 2 C から出力される認識結果（出力画像）と、第 1 画像 2 5 とペアの第 2 画像 2 7（正解データ）とを取得し、両者間の損失値を算出する。損失値の算出方法は、例えば、ジャックカード係数やダイス係数を用いることが考えられる。

【 0 0 8 0 】

パラメータ制御部 3 5 6 は、損失値算出部 3 5 4 により算出された損失値を元に、誤差逆伝播法により、正解データと認識器 3 5 2 の出力との特徴量空間での距離を最小化させ、又は類似度を最大化させるべく、認識器 3 5 2 のパラメータ（各畳み込み層のフィルタの係数等）を調整する。

【 0 0 8 1 】

このパラメータの調整処理を繰り返し行い、損失値算出部 3 5 4 により算出される損失値が収束するまで繰り返し学習を行う。

【 0 0 8 2 】

このようにしてデータベース 3 1 4 に格納された学習データセットを使用し、パラメータが最適化された学習済みの認識器 3 5 2 を作成する。

【 0 0 8 3 】

認識フェーズでは、学習済みの認識器 3 5 2 は、画像入力部 3 1 2 により取得された任意の薬剤の画像（第 3 画像）を入力画像とし、入力画像から薬剤の刻印等を認識し、認識結果（第 4 画像）を画像出力部 3 6 0 に出力する。

【 0 0 8 4 】

図 4 に戻って、スマートフォン 1 0 0 の認識器 1 0 1 B は、図 7 に示した機械学習装置 3 5 0 から、学習済みの認識器 3 5 2 のパラメータと同じパラメータを取得し、取得したパラメータが設定されることで学習済みの認識器 3 5 2 と同じ認識機能を有すものとなる。

【 0 0 8 5 】

画像生成部 1 0 1 C は、カメラ部 1 4 1 により撮影され、画像抽出部 1 0 1 A により抽出された薬剤の第 3 画像（刻印又は印字が強調されていない認識対象の薬剤の画像）と、認識器 1 0 1 B により認識された認識結果（第 4 画像）とを合成し、薬剤の刻印又は印字が強調された合成画像（第 5 画像）を生成する。

【 0 0 8 6 】

ここで、第 4 画像は、図 6 に示した第 2 画像 2 7 と同様に、薬剤の刻印又は印字のみを示す画像であり、刻印部分又は印字部分の輝度が高い画像である。したがって、画像生成部 1 0 1 C は、第 3 画像から第 4 画像を減算することで、薬剤の刻印又は印字部分が黒く強調された第 5 画像を生成することができる。尚、輝度の低い第 3 画像（例えば、黒い薬剤を撮影した画像）の場合、画像生成部 1 0 1 C は、第 3 画像に第 4 画像を加算することで、薬剤の刻印又は印字部分が白く強調された第 5 画像を生成することができる。

【 0 0 8 7 】

画像出力部として機能する表示制御部（図示せず）は、認識器 1 0 1 B による認識結果（第 4 画像）、又は第 4 画像を含む第 5 画像を表示部 1 2 0 に出力し、表示部 1 2 0 に表示させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 8 】

これにより、ユーザは、スマートフォン 1 0 0 で薬剤を撮影することで、スマートフォン 1 0 0 の表示部 1 2 0 に第 4 画像又は第 5 画像を表示させることができ、第 4 画像又は第 5 画像により薬剤に付加された刻印又は印字を容易に視認することができる。尚、薬剤を動画撮影する場合には、動画の第 4 画像又は第 5 画像を表示部 1 2 0 に表示させることも可能である。

## 【 0 0 8 9 】

また、認識器 1 0 1 B による認識結果（第 4 画像）、又は第 4 画像を含む第 5 画像は、薬剤に付加された刻印又は印字が強調されているため、薬剤の鑑別又は監査を行うのに好適である。

10

## 【 0 0 9 0 】

本例では、画像出力部として機能する通信制御部 1 0 1 D 及び無線通信部 1 1 0 は、認識器 1 0 1 B による認識結果（第 4 画像）、又は第 4 画像を含む第 5 画像を、ネットワーク 2 を介してサーバ 2 0 0 に送信し、第 4 画像又は第 5 画像に基づいてサーバ 2 0 0 により識別された、識別対象の薬剤の識別結果をネットワーク 2 を介して取得する。

## 【 0 0 9 1 】

<サーバ 2 0 0 >

図 4 に示すサーバ 2 0 0 は、薬剤識別装置として機能するものであり、主として通信部 2 1 0、CPU (Central Processing Unit) 2 2 0、薬剤 DB (database) 2 3 0、メモリ 2 4 0、及び薬剤識別部 2 5 0 から構成されている。

20

## 【 0 0 9 2 】

CPU 2 2 0 は、サーバ 2 0 0 の各部を統括制御する部分であり、スマートフォン 1 0 0 から送信された薬剤の第 4 画像又は第 5 画像を受け付ける画像受付部として通信部 2 1 0 を機能させ、受け付けた第 4 画像又は第 5 画像に基づいて薬剤識別部 2 5 0 により薬剤の識別処理を実行させる。

## 【 0 0 9 3 】

薬剤 DB 2 3 0 は、薬剤の名前等の薬剤識別情報と関連付けて薬剤の画像（薬剤の表側及び裏側の薬剤画像）を登録及び管理する部分である。薬剤 DB 2 3 0 に登録された薬剤（登録薬剤）の薬剤画像は、識別対象の薬剤が、登録薬剤のうちのいずれの登録薬剤に対応するかを識別するためのテンプレート画像として使用される。

30

## 【 0 0 9 4 】

メモリ 2 4 0 は、薬剤識別サービスを提供するプログラムが格納される記憶部、及び CPU 2 2 0 の作業領域となる部分を含む。

## 【 0 0 9 5 】

薬剤識別部 2 5 0 は、通信部 2 1 0 を介して受け付けた識別対象の薬剤の画像（第 4 画像又は第 5 画像）と、薬剤 DB 2 3 0 に登録された登録薬剤のテンプレート画像とのテンプレートマッチングを行い、マッチング度合が最大となる登録薬剤、又はマッチング度合が高い上位の複数の登録薬剤の薬剤識別情報（登録薬剤の画像を含む）等の識別結果を取得する。

## 【 0 0 9 6 】

CPU 2 2 0 は、薬剤識別部 2 5 0 による薬剤の識別結果を、第 4 画像又は第 5 画像を送信したスマートフォン 1 0 0 に通信部 2 1 0 を介して送信する。

40

## 【 0 0 9 7 】

尚、第 4 画像又は第 5 画像を生成するスマートフォン 1 0 0 の機能をサーバ 2 0 0 に持たせ、サーバ 2 0 0 により生成された第 4 画像又は第 5 画像をスマートフォン 1 0 0 に送信したり、薬剤の識別結果をスマートフォン 1 0 0 に送信するようにしてもよい。この場合、スマートフォン 1 0 0 は、識別対象の薬剤の画像を撮影し、撮影した薬剤の画像をそのままサーバ 2 0 0 に送信することで、刻印又は印字が強調された画像をサーバ 2 0 0 から取得し、あるいは撮影した薬剤の認識結果をサーバ 2 0 0 から取得することができる。

## 【 0 0 9 8 】

50

< 画像処理方法 >

図 8 及び図 9 は、それぞれ本発明に係る画像処理方法の実施形態を示すフローチャートである。

【0099】

図 8 は、図 7 に示した機械学習装置 350 での学習フェーズの処理を示している。

【0100】

図 8 において、刻印又は印字が付加された複数の異なる薬剤の学習データセットを準備する（ステップ S10）。学習データセットは、図 6 に示したように刻印又は印字が強調されていない第 1 画像 25 と、刻印又は印字が強調された第 2 画像 27 とをセットとする機械学習用の学習データセットであり、データベース 314（図 5）に保存される。

10

【0101】

図 7 を使用して説明したように機械学習装置 350 は、データベース 314 に保存された学習データセットにより認識器 352 に機械学習を行わせる（ステップ S12）。

【0102】

これにより、パラメータが最適化された学習済みの認識器 252 が作成される。

【0103】

図 9 は、図 4 等に示したスマートフォン 100 による薬剤の認識フェーズの処理を示している。

【0104】

本例のスマートフォン 100 は、学習済みの認識器 252 のパラメータと同じパラメータが設定された認識器 101B を備えている。この認識器 101B は、学習済みの認識器 252 と同じ認識機能を有している。

20

【0105】

図 9 において、画像入力部から刻印又は印字が付加された任意の認識対象である薬剤の画像（第 3 画像）を、入力画像として認識器 101B に入力させる（ステップ S20）。即ち、画像入力部として機能するカメラ部 141 により認識対象の薬剤を撮影し、撮影画像から薬剤に対応する領域の画像（薬剤画像）を抽出し、抽出した薬剤画像（第 3 画像）を認識器 101B に入力させる。

【0106】

認識器 101B は、入力する第 3 画像に対する認識結果として、認識対象の薬剤に付加された刻印又は印字を示す画像（第 4 画像）を出力する（ステップ S22）。

30

【0107】

画像生成部 101C は、第 3 画像（薬剤画像）と認識器 101B から出力される第 4 画像とを合成し、薬剤の刻印又は印字が強調された合成画像（第 5 画像）を生成する（ステップ S24）。

【0108】

画像出力部として機能する表示制御部は、ステップ S24 で生成された第 5 画像を表示部 120 に出力し、認識対象の薬剤の刻印又は印字が強調された第 5 画像を表示部 120 に表示させる（ステップ S26）。

【0109】

これにより、ユーザは、スマートフォン 100 で薬剤を撮影することで、スマートフォン 100 の表示部 120 に第 5 画像を表示させることができ、第 5 画像により薬剤に付加された刻印又は印字を容易に視認することができる。

40

【0110】

また、画像出力部として機能する通信制御部 101D 及び無線通信部 110 は、ステップ S24 で生成された第 5 画像を、ネットワーク 2 を介してサーバ 200 に送信する（ステップ S28）。

【0111】

サーバ 200 は、第 5 画像に基づいて認識対象の薬剤の名前等の薬剤識別情報等の識別結果を取得し、取得した識別結果をスマートフォン 100 に送信し、スマートフォン 10

50

0 は、サーバ 200 から薬剤の識別結果を受信する（ステップ S30）。

【0112】

スマートフォン 100 の表示制御部は、サーバ 200 から受信した薬剤の識別結果を表示部 120 に出し、薬剤の識別結果を表示部 120 に表示させる（ステップ S32）。

【0113】

これにより、ユーザは、スマートフォン 100 で薬剤を撮影することで、スマートフォン 100 の表示部 120 に薬剤の薬剤名等の識別結果を表示させることができる。

【0114】

[その他]

本実施形態の画像処理装置は、薬剤認識装置に組み込むことが可能であり、これにより薬剤認識装置を小型化及び安価にすることが可能である。

10

【0115】

また、本発明に係る携帯端末は、スマートフォンに限らず、カメラ機能を有するタブレット端末、携帯電話機、PDA (Personal Digital Assistants) 等でもよい。

【0116】

更に本実施形態では、薬剤を認識対象物としたが、これに限らず、本発明は、刻印が付加された金属部品、貴金属等の他の認識対象物の認識にも適用できる。

【0117】

また、本発明に係る画像処理装置を実現するハードウェアは、各種のプロセッサ (processor) で構成できる。各種プロセッサには、プログラムを実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサである CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device; PLD)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。画像処理装置を構成する 1 つの処理部は、上記各種プロセッサのうちの 1 つで構成されていてもよいし、同種又は異種の 2 つ以上のプロセッサで構成されてもよい。例えば、1 つの処理部は、複数の FPGA、あるいは、CPU と FPGA の組み合わせによって構成されてもよい。また、複数の処理部を 1 つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を 1 つのプロセッサで構成する例としては、第 1 に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1 つ以上の CPU とソフトウェアの組み合わせで 1 つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第 2 に、システムオンチップ (System On Chip; SOC) などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を 1 つの IC (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種プロセッサを 1 つ以上用いて構成される。更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路 (circuitry) である。

20

30

【0118】

更に本発明は、コンピュータにインストールされることにより、コンピュータを本発明に係る画像処理装置として機能させるプログラム及びこのプログラムが記録された記憶媒体を含む。

40

【0119】

また、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0120】

2 ネットワーク

10 薬剤

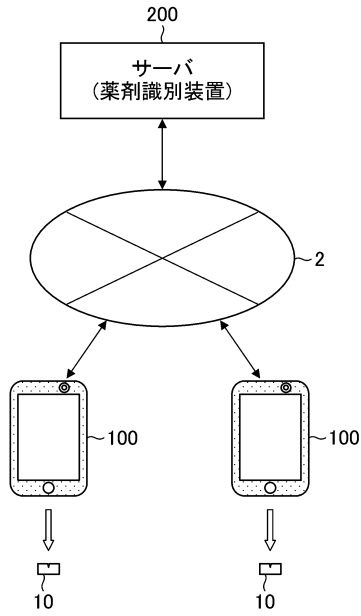
25 第 1 画像

50

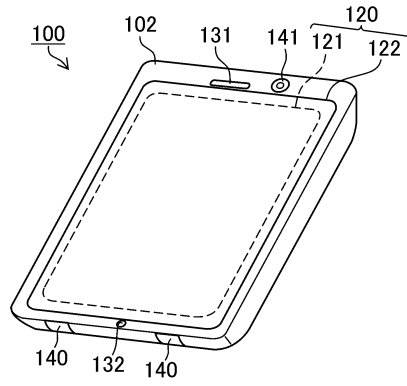
2 7	第 2 画像	
1 0 0	スマートフォン	
1 0 1	主制御部	
1 0 1 A	画像抽出部	
1 0 1 B	認識器	
1 0 1 C	画像生成部	
1 0 1 D	通信制御部	
1 0 2	筐体	
1 1 0	無線通信部	
1 2 0	表示部	10
1 2 1	表示パネル	
1 2 2	操作パネル	
1 3 0	通話部	
1 3 1	スピーカ	
1 3 2	マイクロホン	
1 4 0	操作部	
1 4 1	カメラ部	
1 5 0	記憶部	
1 5 1	内部記憶部	
1 5 2	外部記憶部	20
1 6 0	外部入出力部	
1 7 0	G P S 受信部	
1 8 0	モーションセンサ部	
1 9 0	電源部	
2 0 0	サーバ	
2 1 0	通信部	
2 2 0	C P U	
2 3 0	薬剤 D B	
2 4 0	メモリ	
2 5 0	薬剤識別部	30
2 5 2	認識器	
3 0 0	画像処理装置	
3 1 2	画像入力部	
3 1 4	データベース	
3 1 6	記憶部	
3 1 8	操作部	
3 1 6	記憶部	
3 2 0	C P U	
3 2 2	R A M	
3 2 4	R O M	40
3 2 6	表示部	
3 5 0	機械学習装置	
3 5 2	認識器	
3 5 2 A	入力層	
3 5 2 B	中間層	
3 5 2 C	出力層	
3 5 4	損失値算出部	
3 5 6	パラメータ制御部	
3 6 0	画像出力部	
S 1 0 ~ S 3 2	ステップ	50

【図面】

【図 1】



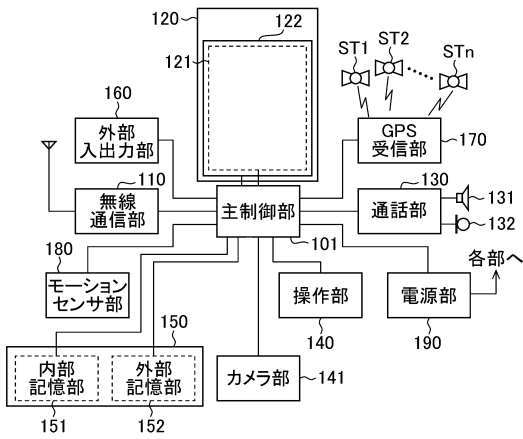
【図 2】



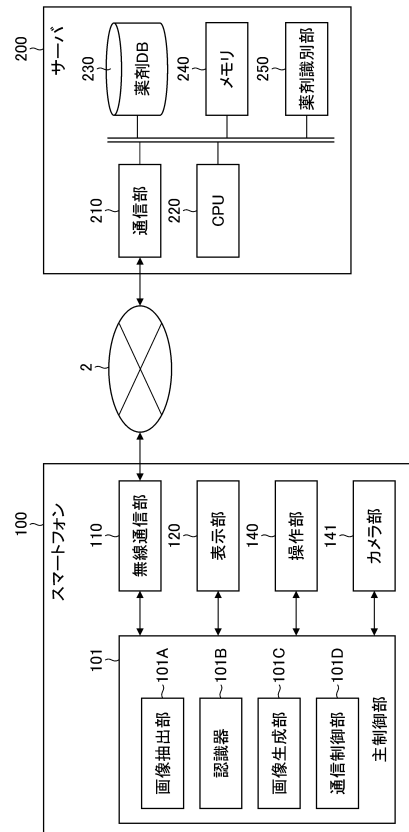
10

20

【図 3】



【図 4】

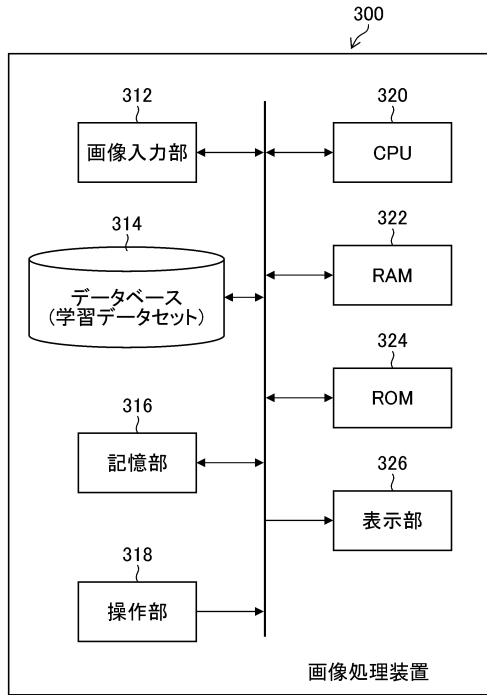


30

40

50

【図5】



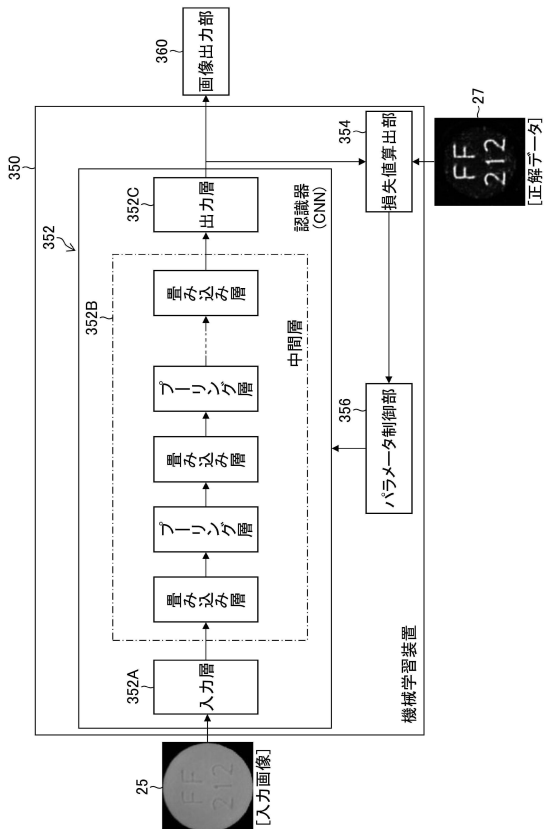
【図6】

学習データセット	
第1画像25	第2画像27
⋮	⋮

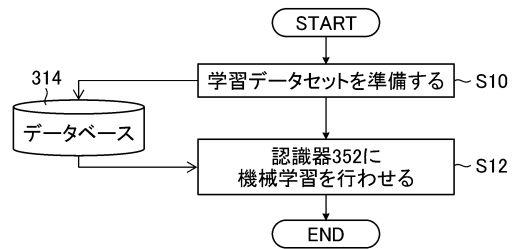
10

20

【図7】



【図8】

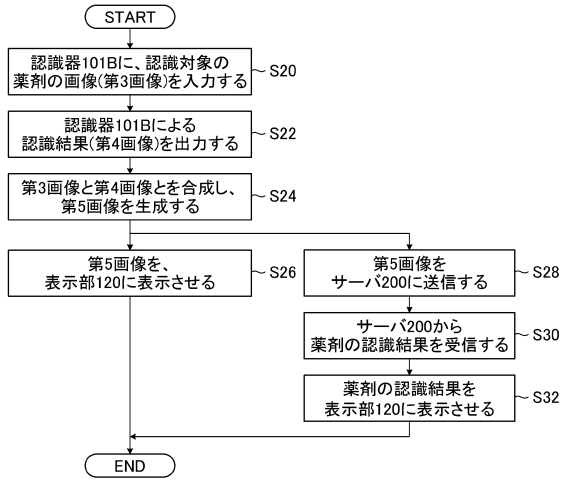


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0260665 (US, A1)

特開2017-049974 (JP, A)

特開2018-027242 (JP, A)

国際公開第2018/190394 (WO, A1)

国際公開第2019/039016 (WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G06T 7/00

G06T 1/40

G06V 30/24