

(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2010-170504
(P2010-170504A)

(43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06Q 50/00 (2006.01) G06F 17/60 126N 4C047
A61J 7/02 (2006.01) A61J 7/00 D

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-14787 (P2009-14787)
 (22) 出願日 平成21年1月26日 (2009.1.26)

(71) 出願人 504171134
 国立大学法人 筑波大学
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1
 (74) 代理人 100116850
 弁理士 廣瀬 隆行
 (72) 発明者 鈴木 拓央
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立
 大学法人筑波大学内
 (72) 発明者 中内 靖
 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立
 大学法人筑波大学内
 Fターム(参考) 4C047 NN07

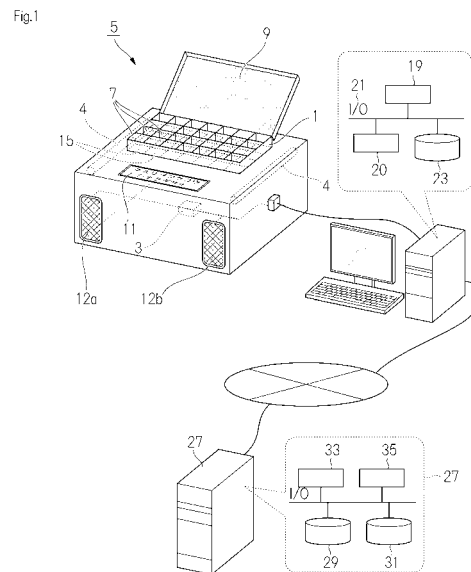
(54) 【発明の名称】 服用者を見守る服薬確認システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 介護者又は服薬者が、様々な服薬異常や服薬方法（服薬タイミングを含む）を把握できる服薬確認システムを提供する。また、介護者又は服薬者が、服薬状況を把握できる服薬確認システムを提供する。

【解決手段】 薬ケース1と、センサ3とを有する服薬確認システム5であって、薬ケース1は、複数の薬収容室7を有し、センサ3は、複数の薬収容室7に収容された薬の有無を検出するセンサである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

薬ケース（ 1 ）と、センサ（ 3 ）とを有する服薬確認システム（ 5 ）であって、

前記薬ケース（ 1 ）は、
複数の薬収容室（ 7 ）を有し、

前記センサ（ 3 ）は、
前記複数の薬収容室（ 7 ）に収容された薬の有無を検出するセンサである、

服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 2】

前記薬ケース（ 1 ）は、複数の薬収容室（ 7 ）を覆い、開閉できる蓋部（ 9 ）を有し、

前記蓋部（ 9 ）の表面は、前記複数の薬収容室（ 7 ）の薬収容状況を示すディスプレイ（ 1 1 ）が設けられる、

請求項 1 に記載の服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 3】

前記複数の薬収容室（ 7 ）は、それぞれ光を透過する部位（ 1 5 ）を有し、

前記センサ（ 3 ）は、光学的センサであり、
前記光を透過する部位（ 1 5 ）を通して、光学的に薬の有無を検出する、

請求項 1 に記載の服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 4】

前記薬ケース（ 1 ）は、複数の薬収容室（ 7 ）を覆い、開閉できる蓋部（ 9 ）を有し、

前記光を透過する部位（ 1 5 ）は、
前記薬ケース（ 1 ）の底面側に設けられ、

前記蓋部（ 9 ）は、遮光フィルタが設けられる、

請求項 3 に記載の服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 5】

前記センサ（ 3 ）のための光源（ 4 ）を更に有し、
前記光源（ 4 ）は白色 L E D である、請求項 3 に記載の服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 6】

前記センサ（ 3 ）は、
前記複数の薬収容室（ 7 ）のそれぞれの薬収容室（ 7 ）に収容された薬に付された識別情報（ 1 7 ）を検出するセンサであり、

前記識別情報（ 1 7 ）は、薬表面に刻印された識別情報、薬表面に印刷された識別情報、
バーコード、又は R F I D である、

請求項 1 に記載の服薬確認システム（ 5 ）。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記センサ(3)から薬の有無に関する情報を受取ることができる制御部(19)と、
前記制御部(19)からの指令を受け、前記指令に基づいた情報を出力するための出力部(21)と、
前記制御部(19)と情報の授受を行うことができる記憶部(23)と、
を更に有し、

前記記憶部(23)には、ある使用者と関連した服薬計画が記憶されており、
前記制御部(19)は、前記センサ(3)から受取った情報に基づいて前記ある使用者の服薬状況を把握し、
前記制御部(19)は、把握した服薬状況と前記服薬計画とに基づいて、所定の出力指令を前記出力部(21)に出力する、
請求項1に記載の服薬確認システム(5)。

10

【請求項8】

前記薬ケース(1)は、複数の薬収容室(7)を覆い、開閉できる蓋部(9)を有する
請求項7に記載の服薬確認システム(5)であって、

更に、前記蓋部(9)をロックするロック機構を有し、

前記服薬計画は、前記ある使用者が薬を摂取すべきでない時間についての情報を含み、
前記制御部は、前記ある使用者が薬を摂取すべきでない時間において前記ロック機構に
前記蓋部(9)をロックするよう指令を出し、
前記ロック機構は、前記制御部からの指令に従って前記蓋部(9)をロックする、
服薬確認システム(5)。

20

【請求項9】

前記センサ(3)から薬の有無に関する情報を受取ることができるサーバ(27)を更に有し、
前記サーバ(27)は、
使用者の情報を記憶するユーザデータベース(29)と、
前記ユーザデータベース(29)に記憶される使用者と関連して、前記センサ(3)から受取った薬の有無に関する情報を記憶する服用状況データベース(31)と、
を含む、
請求項1に記載の服薬確認システム(5)。

30

【請求項10】

前記ユーザデータベース(29)は、
ある使用者と関連して、前記ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶し、
前記サーバ(27)は、
前記服用状況データベース(31)が記憶した前記ある使用者薬の有無に関する情報に基づいて、前記ある使用者の服薬状況を求め、
前記サーバ(27)は、
前記ある使用者と関連する者の連絡情報を用いて、前記ある使用者の服薬状況に関する情報を送信する、
請求項9に記載の服薬確認システム(5)。

40

50

【請求項 1 1】

更に，前記薬ケース（１）が設置される部屋又は家内に設置された屋内センサを有し，

前記屋内センサは，

屋内の様子を検出するセンサであり，

前記屋内センサが検出した屋内の様子を，前記ある使用者と関連させて記憶する，

請求項 1 0 に記載の服薬確認システム（５）。

【請求項 1 2】

10

更に，前記薬ケース（１）が設置される部屋又は家内に存在する前記薬以外の特定物品が存在し，前記特定物品は特定物品の識別情報を有し，

更に，前記特定物品の識別情報を検出する，特定物品検出手段を有し，

特定物品検出手段が検出した前記特定物品の識別情報を，前記ある使用者と関連させて記憶する，

請求項 1 0 に記載の服薬確認システム（５）。

20

【請求項 1 3】

更に，前記薬ケース（１）が設置される部屋又は家内に設置された人形を有し，

前記人形は，

監視カメラを含み，

前記監視カメラが検出した屋内の様子を，前記ある使用者と関連させて記憶する，

請求項 1 0 に記載の服薬確認システム（５）。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は，服薬確認システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2 0 0 3 - 3 1 0 7 1 5 号公報には，薬入れが開かれたことを検知してアラームを発生する服薬管理支援装置が開示されている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 1 0 7 1 5 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の装置は，薬入れの開閉に基づいて異常を検知するものである。その結果，検知できる異常事態は限られている。また，高齢者が適切に服薬していない場合，アラームを聞いたとしても，適切に服薬できない場合がある。そのような場合でも，家族や第三者がその状況を把握できれば，その高齢者に注意を促すことができる。しかしながら，上記の装置は，服薬状況を把握することはできないし，服薬状況を第三者に通知することもできない。

【0005】

50

本発明は、様々な服薬異常や服薬方法を服薬者が把握できる服薬確認システムを提供することを目的とする。

【0006】

本発明は、服薬状況を把握できる服薬確認システムを提供することを目的とする。

【0007】

本発明は、服薬状況を使用者以外の者（たとえば、介護者）にも通知できる服薬確認システ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】

本発明は、基本的には、それぞれの薬収容室について薬の有無を検出し、把握することで、服薬状況を適切に把握できるという知見に基づくものである。

【0009】

本発明の第1の側面は、薬ケース1と、センサ3とを有する服薬確認システム5に関する。薬ケース1は、複数の薬収容室7を有する。薬ケース1は、薬を収容するための容器を意味する。薬収容室7は、たとえば、1回服用するための薬を収容する部屋である。センサ3は、複数の薬収容室7に収容された薬の有無を検出するための検出手段である。

【0010】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が、複数の薬収容室7を覆い、開閉できる蓋部9を有する。そして、蓋部9の表面には、複数の薬収容室7の薬収容状況を示すディスプレイ11が設けられる。このように、ディスプレイ11が設けられるので、薬収容室内の薬の在庫状況を把握できる。すなわち、薬ケースが透明であれば、薬収容室内の薬の在庫状況を視覚により把握できる。しかしながら、薬ケースが透明であれば、光が薬に照射し、薬が劣化する。また、光が光学系のセンサの検出精度を悪くする。このため、このシステムは、特にセンサとして光学系のセンサを用いる場合に有効である。

【0011】

好ましい服薬確認システム5は、薬収容室7が光を透過する部位15を有する。そして、センサ3は、光学的センサである。このような構成を有するため、この服薬確認システム5は、光を透過する部位15を通して、それぞれの薬収容室7に収容された薬の有無を光学的に検出することができる。センサ3は、光学的センサに限られず、公知のセンサを適宜用いることができる。また、センサ3として、薬収容室の壁を検出できるものが好ましい。薬収容室の壁を検出できるので、薬収容室によらず、薬収容室を把握できることとなる。また、薬ケースとして、薬収容室の数や大きさを変更できるものが好ましい。薬収容室の数や大きさを変更できる薬ケースの例は、薬ケースの枠や底面に壁を挿入できるくぼみが設けられているものである。この薬ケースであれば、薬収容室の壁となる仕切りをくぼみに埋めることで、薬収容室を自由に設計できる。このようにすることで、服薬者に応じて適切な薬ケースを提供できることとなる。そして、センサ3が薬収容室の壁を検出できるものである場合、壁を認識することでそれぞれの薬収容室を把握できることとなる。たとえば、壁のある部分と、壁のない部分とでは、光が反射する様子が異なるため、光学的センサを用いることで、壁を検出できる。

【0012】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が、複数の薬収容室7を覆う蓋部9を有するものである。蓋部9は、開閉することで、薬を取り出すことができる状態や、薬をしまっておく状態とすることができる。そして、この服薬確認システム5は、光を透過する部位15が薬ケース1の底面側に設けられる。更に、蓋部9には、遮光フィルタが設けられる。底面側とは、蓋部と反対側であり、センサに近い面を意味する。

【0013】

このように遮光フィルタが蓋部9に設けられるため、薬収容室7を透明としても、薬に照射される光を軽減することができる。これにより、薬の劣化を防止できる。また、遮光フィルタが蓋部9に設けられるため、光学的センサ3が薬の有無を検出する際に、コントラストを強めることができ、これにより、検出精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

この服薬確認システム5は、センサ3のための光源4を有するものが好ましい。好ましい光源4は、白色LEDである。白色LEDは、紫外線を含まないもので、薬の劣化を防止できる。

【 0 0 1 5 】

好ましい服薬確認システム5は、薬を識別できるものである。すなわち、センサ3がそれぞれの薬収容室7に収容された薬に付された識別情報17を検出する。この識別情報17は、薬表面に刻印された識別情報、薬表面に印刷された識別情報、バーコード、又はRFIDである。このように収容された薬の種類を識別できるので、このシステムは適切な投薬計画に基づいて薬を摂取することを促すことができる。

10

【 0 0 1 6 】

好ましい服薬確認システム5は、制御部19と、出力部21と、記憶部23とを更に有する。制御部19は、センサ3から薬の有無に関する情報を受取り、所定の演算処理を行うためのものである。出力部は、制御部19からの指令を受け、指令に基づいた情報を出力するためのものである。記憶部23は、情報を記憶することができ、制御部19と情報の授受を行うことができるものである。

【 0 0 1 7 】

この服薬確認システム5の記憶部23には、ある使用者と関連した服薬計画が記憶されている。そして、制御部19は、センサ3から受取った情報に基づいて、ある使用者の服薬状況を把握する。制御部19は、把握した服薬状況と服薬計画とに基づいて、所定の出力指令を出力部21に出力する。出力指令を受けた出力部21は、指令に基づいた情報を出力する。

20

【 0 0 1 8 】

上記の構成を採用するため、この服薬確認システム5は、たとえば、アラームを出力することや、服薬の説明に関する情報を出力できる。

【 0 0 1 9 】

好ましい服薬確認システム5は、ロック機能を有するものである。すなわち、薬ケース1は、複数の薬収容室7を覆い、開閉できる蓋部9を有する。そして、システムは、更に蓋部9をロックするロック機構を有する。服薬計画は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間についての情報を含む。制御部は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間においてロック機構に蓋部9をロックするよう指令を出す。そして、ロック機構は、制御部からの指令に従って蓋部9をロックする。

30

【 0 0 2 0 】

上記の構成を採用するため、この服薬確認システム5は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間にはロックがなされ蓋部が閉まるので、誤まって薬を摂取することを防止できる。

【 0 0 2 1 】

好ましい服薬確認システム5は、センサ3から薬の有無に関する情報を受取ることができるサーバ27を更に有する。そして、サーバ27は、ユーザデータベース29と、服用状況データベース31とを有する。ユーザデータベース29は、使用者の情報を記憶するデータベースである。服用状況データベース31は、ユーザデータベース29に記憶される使用者と関連して、センサ3から受取った薬の有無に関する情報を記憶するデータベースである。

40

【 0 0 2 2 】

この服薬確認システム5は、サーバ27を有するので、服薬状況を管理し、適切なフィードバックを行うことができる。

【 0 0 2 3 】

好ましい服薬確認システム5は、ユーザデータベース29が、ある使用者と関連して、ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶する。そして、サーバ27は、服用状況データベース31が記憶したある使用者薬の有無に関する情報に基づいて、ある使用者の服薬状

50

況を求める。その上で、サーバ27は、ある使用者と関連する者の連絡情報を用いて、ある使用者の服薬状況に関する情報を送信する。

【0024】

この服薬確認システム5は、ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶するため、ある使用者と関連する者にも服薬状況を情報提供できる。たとえば、高齢者とその家族が離れて暮らしている場合であって、高齢者が適切に服薬しなかったときは、その家族に服薬状況が通知される。これにより、その家族がたとえば電話により高齢者に服薬を促すことができる。

【0025】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が設置される部屋又は家内に設置された屋内センサを更に有する。この屋内センサは、屋内の様子を検出するセンサである。そして、屋内センサが検出した屋内の様子を、ある使用者と関連させて記憶する。このシステムによれば、服薬者の行動をも認識することができる。また、カメラを用いて服薬者の行動を監視すると、プライバシーが保護されず、抵抗も大きい。センサとして、たとえば、圧力センサ、RFIDセンサ、加速度センサ、速度センサ、位置計測用センサ、ドアの開閉を把握するセンサを用いることで、服薬者のプライバシーを尊重しつつ、服薬者の行動をも認識できる。

10

【0026】

好ましい服薬確認システム5は、更に、薬以外の特定物品が、薬ケース(1)が設置される部屋又は家内に存在する。そして、特定物品は特定物品の識別情報を有する。そして、服薬確認システム5は、特定物品の識別情報を検出する、特定物品検出手段を有する。そして、この服薬確認システム5は、特定物品検出手段が検出した特定物品の識別情報を、ある使用者と関連させて記憶する。このように薬以外の特定物品についても検出できるので、この服薬確認システム5は、薬の摂取だけではなく、様々な要因を合わせて適切な服薬を促すことができる。

20

【0027】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が設置される部屋又は家内に設置された人形を更に有する。この人形は小型ロボットであってもよい。そして、この人形は、監視カメラを含む。そして、監視カメラが検出した屋内の様子を、ある使用者と関連させて記憶する。この監視カメラは、服薬者が通常薬を摂取する位置に向けられていることが好ましい。服薬者が薬ケースから薬を取り出した場合であっても、実際に薬を摂取するかどうかはわからない。このように監視カメラを有することで、視覚をもって薬を摂取したかどうかを把握できる。

30

【発明の効果】

【0028】

本発明は、各薬収容室の状況を把握するため、様々な服薬異常を把握できる服薬確認システムを提供できる。これにより、服薬者は、薬の用法、用量、効果を確認でき、また、音声などの出力情報を用いて正しく服薬できることとなる。

【0029】

本発明は、制御部やサーバを有する場合、服薬状況を把握できる服薬確認システムを提供できる。

40

【0030】

本発明は、ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶する場合、服薬状況を使用者以外の者に通知できる服薬確認システムを提供できる。これにより、たとえば、介護者が、ある者の服薬状況を把握でき、迅速に異常を把握できることとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、服薬確認システムの概要を示す図である。図1に示されるように、本発明の第1の側面に関する服薬確認システムは、薬ケース1と、センサ3とを有する。

50

【0032】

図1に示されるように、薬ケース1は、複数の薬収容室7を有する。薬ケース1は、薬を収容するための容器を意味する。薬収容室7は、たとえば、1回服用するための薬を収容する部屋である。センサ3は、複数の薬収容室7に収容された薬の有無を検出するための検出手段である。

【0033】

図2は、本発明における「薬」の例を示す図である。図2(a)は、様々な薬の図面代用写真であり、図2(b)は袋に収容された薬の図面代用写真であり、図2(c)は識別情報を有する薬の図面代用写真である。本発明における「薬」は、治療剤のみならずサプリメントであってもよい。また、「薬」は、内服薬、外用薬(点眼剤、点鼻剤、及び坐薬を含む)、又は注射剤であってもよい。これらの薬には、識別情報が付されていることが好ましい。薬の表面に識別情報が付されていてもよい。また、薬の包装に識別情報が付されていてもよい。更には、薬表面の凹凸を識別情報としてもよい。識別情報17の例は、薬表面に刻印された識別情報、薬表面に印刷された識別情報、バーコード、又はRFIDである。薬表面に刻印された識別情報は、たとえば、薬表面に凹凸を設けておき、その凹凸を識別情報として用いるものである。このような凹凸は、たとえば、打錠機により錠剤を製造する際に容易に形成することができる。また、薬表面に刻印された識別情報の別の例は、薬の袋に立体的に識別情報を形成したものがあげられる。凹凸などの立体部分は光学的に識別できるので、刻印された識別情報を読み取ることができる。薬表面に印刷された識別情報の例は、薬表面に記載された薬の名称である。たとえば、薬の名称を光学的に読み取って、OCRで変換することで、薬を識別できる。バーコードの例は、2次元バーコードである。光学的に識別情報を読み取る際に、薬を劣化させないようにするため、バーコードは、赤外線認識できるものが好ましい。RFIDの例は、ICタグやICチップである。

10

20

【0034】

図3は、本発明の好ましい服薬確認システムを示す概念図である。図3に示されるように、このシステム5は、薬ケース1が、複数の薬収容室7を覆い、開閉できる蓋部9を有する。そして、蓋部9の表面には、複数の薬収容室7の薬収容状況を示すディスプレイ11が設けられる。このように、ディスプレイ11が設けられるので、薬収容室内の薬の在庫状況を把握できる。すなわち、薬ケースが透明であれば、薬収容室内の薬の在庫状況を視覚により把握できる。しかしながら、薬ケースが透明であれば、光が薬に照射し、薬が劣化する。また、光が光学系のセンサの検出精度を悪くする。このため、このシステムは、特にセンサとして光学系のセンサを用いる場合に有効である。なお、ディスプレイは、図1に示されるように、蓋部の表面以外に設けられてもよい。ディスプレイは、コンピュータの画面であってもよい。また、出力部として、スピーカ12a、12bを有するものは、本発明の好ましい実施態様である。スピーカを有するので、各種のアラートを音声にてアナウンスできる。図1に示すように、ディスプレイが、筐体のいずれかの箇所に設けられるものでもよい。また、図1に示すように薬ケースと接続されたコンピュータのモニタがディスプレイとして機能してもよい。また、図3に示すように、ディスプレイ11は、蓋部分に設けられてもよい。ディスプレイが設けられる場合は、ディスプレイが光をさえぎるため、遮光フィルタを設ける必要がなくなる。

30

40

【0035】

蓋部9は、たとえば、薬ケース1の一端にヒンジにより取り付けられている。このため、蓋部9を開閉することができる。薬収容室7に収容された薬は、薬収容室の位置情報とともにセンサにより把握される。そして、把握された情報がディスプレイに出力される。このようにして、薬収容室内の薬の在庫状況が視覚により把握できる。

【0036】

好ましい服薬確認システム5は、薬収容室7が光を透過する部位15を有する。そして、センサ3は、光学的センサである。このような構成を有するため、この服薬確認システム5は、光を透過する部位15を通して、それぞれの薬収容室7に収容された薬の有無を

50

光学的に検出することができる。

【0037】

光を透過する部位15は、薬収容室全体であってもよい。また、薬収容室の底面のみ光を透過するものであってもよい。また、底面と側壁部分のみを光が透過するものであってもよい。“光を透過する”とは、光学的センサにより薬の有無を検出できる程度であればよい。

【0038】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が、複数の薬収容室7を覆う蓋部9を有するものである。蓋部9は、開閉することで、薬を取り出すことができる状態や、薬をしまっておく状態とすることができる。そして、この服薬確認システム5は、光を透過する部位15が薬ケース1の底面側に設けられる。更に、蓋部9には、遮光フィルタが設けられる。底面側とは、蓋部と反対側であり、センサに近い面を意味する。

10

【0039】

このように遮光フィルタが蓋部9に設けられるため、薬収容室7を透明としても、薬に照射される光（環境光）を軽減することができる。これにより、薬の劣化を防止できる。また、遮光フィルタが蓋部9に設けられるため、光学的センサ3が薬の有無を検出する際に、コントラストを強めることができ、これにより、検出精度を向上させることができる。遮光フィルタは、ある程度光を遮断できるものであればよい。具体的な遮光フィルタの例は、黒色の紙や黒色の布があげられる。

【0040】

この服薬確認システム5は、センサ3のための光源4を有するものが好ましい。好ましい光源4は、白色LEDである。白色LEDは、紫外線を含まないため、薬の劣化を防止できる。

20

【0041】

好ましい服薬確認システム5は、薬を識別できるものである。すなわち、センサ3がそれぞれの薬収容室7に収容された薬に付された識別情報17を検出する。この識別情報17は、バーコード、又はRFIDである。このように収容された薬の種類を識別できるので、このシステムは適切な投薬計画に基づいて薬を摂取することを促すことができる。具体的に説明すると、センサは、バーコード又はRFIDを検知できるものである。そして、観測した識別情報に基づいて、薬の種類などを検出する。そして、検出した薬の種類などに関する情報は、記憶され、サーバに送られる。たとえば、服薬者が薬収容室に、薬以外のものを入れてしまった場合、システムが、薬があると判断して誤作動するおそれがある。ところが、薬が識別情報を有しており、センサにより薬の識別情報を検出できれば、そのような誤作動が起こる事態を有効に防止できる。服薬確認システム5は、薬組合せデータベースを有するものであってもよい。この薬組合せデータベースには、同時期に服用することが望ましくない薬に関する情報が記憶されている。この場合、服薬確認システム5は、薬の識別情報を検出し、薬ケース内の複数種類の薬を識別する。そして、識別した薬に関する情報を用いて、薬組合せデータベースから同時期に服用することが望ましくない薬に関する情報を読み出す。そして、服薬確認システム5が、識別された2種類以上の薬を、同時期に服用することが好ましくないと判断した場合、これらの薬が同時期に服用される事態を防止するための指令を出力する。この出力の例は、蓋が開かないようにロックする指令である。

30

40

【0042】

好ましい服薬確認システム5は、制御部19と、出力部21と、記憶部23とを更に有する。制御部19は、センサ3から薬の有無に関する情報を受取り、所定の演算処理を行うためのものである。出力部は、制御部19からの指令を受け、指令に基づいた情報を出力するためのものである。記憶部23は、情報を記憶することができ、制御部19と情報の授受を行うことができるものである。各要素はバスなどを介して情報を授受できるように接続されている。また、服薬確認システム5は、演算部を有しており、制御部からの制御指令に従って様々な演算処理を行う。記憶部のメインメモリには制御プログラムが記憶

50

されている。制御部は、所定の入力があった場合、制御プログラムを読み出して所定の演算を行う。

【0043】

この服薬確認システム5の記憶部23には、ある使用者と関連した服薬計画が記憶されている。また、記憶部23には、アラーム情報、アラート情報、服薬の説明に関する情報などが記憶されている。そして、制御部19は、センサ3から受取った情報に基づいてある使用者の服薬状況を把握する。制御部19は、把握した服薬状況と服薬計画とに基づいて、所定の出力指令を出力部21に出力する。出力指令を受けた出力部21は、指令に基づいた情報を出力する。

【0044】

上記の構成を採用するため、この服薬確認システム5は、たとえば、アラームを出力することや、服薬の説明に関する情報を出力できる。

【0045】

好ましい服薬確認システム5は、ロック機能を有するものである。すなわち、薬ケース1は、複数の薬収容室7を覆い、開閉できる蓋部9を有する。そして、システムは、更に蓋部9をロックするロック機構を有する。服薬計画は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間についての情報を含む。制御部は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間においてロック機構に蓋部9をロックするよう指令を出す。そして、ロック機構は、制御部からの指令に従って蓋部9をロックする。なお、図3の例では、薬ケースに1つの蓋が取り付けられている。しかしながら、たとえば、薬収容部7ごとに蓋が設けられてもよい。そして、薬収容部7ごとにロック機構が設けられてもよい。

【0046】

上記の構成を採用するため、この服薬確認システム5は、ある使用者が薬を摂取すべきでない時間にはロックがなされ蓋部が閉まるので、薬を誤まって摂取することを防止できる。

【0047】

好ましい服薬確認システム5は、センサ3から薬の有無に関する情報を受取ることができるサーバ27を更に有する。そして、サーバ27は、ユーザデータベース29と、服用状況データベース31とを有する。ユーザデータベース29は、使用者の情報を記憶するデータベースである。服用状況データベース31は、ユーザデータベース29に記憶される使用者と関連して、センサ3から受取った薬の有無に関する情報を記憶するデータベースである。図1中、符号33は制御部を示し、符号35は演算部を示す。なお、服薬確認システム5は、さらに薬に関する情報を記憶する薬情報データベースを有していてもよい。この薬情報データベースに記憶される薬に関する情報は、たとえば、薬を提供する企業のウェブサイトとリンクが張られている。そして、ある企業のウェブサイト上で、ある薬に関する情報が更新された場合、服薬確認システム5は、その情報を自動的にダウンロードして、自動的に薬情報データベースを更新するものであってもよい。

【0048】

サーバ27を有するため、この服薬確認システム5は、服薬状況を管理し、適切なフィードバックを行うことができる。

【0049】

好ましい服薬確認システム5は、ユーザデータベース29が、ある使用者と関連して、ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶する。「ある使用者と関連する者の連絡情報」の例は、電子メールアドレスである。そして、サーバ27は、服用状況データベース31が記憶した、ある使用者薬の有無に関する情報に基づいて、ある使用者の服薬状況を求める。その上で、サーバ27は、ある使用者と関連する者の連絡情報を用いて、ある使用者の服薬状況に関する情報を送信する。

【0050】

この服薬確認システム5は、ある使用者と関連する者の連絡情報を記憶するため、ある使用者と関連する者にも服薬状況を情報提供できる。たとえば、高齢者とその家族が離れ

10

20

30

40

50

て暮らしている場合であって、高齢者が適切に服薬しなかったときは、その家族に服薬状況が通知される。これにより、その家族がたとえば電話により高齢者に服薬を促すことができる。

【0051】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が設置される部屋又は家内に設置された屋内センサを更に有する。この屋内センサは、屋内の様子を検出するセンサである。そして、屋内センサが検出した屋内の様子を、ある使用者と関連させて記憶する。このシステムによれば、服薬者の行動をも認識することができる。また、カメラを用いて服薬者の行動を監視すると、プライバシーが保護されず、抵抗も大きい。センサとして、たとえば、圧力センサ、RFIDセンサ、加速度センサ、速度センサ、位置計測用センサ、ドアの開閉を把握するセンサを用いることで、服薬者のプライバシーを尊重しつつ、服薬者の行動をも認識できる。なお、服薬確認システムは、無線部と電池部（バッテリー）とを有するものが好ましい。このような構成を有するシステムであれば、外出先へ持って行くことができる。この場合、センサは、屋外などの環境に設置されていればよい。屋外センサが検出した情報は、無線部を介して服薬確認システムは、服薬者の行動に関する情報を得ることができることとなる。また、屋外センサがない場合は、服薬者の普段の行動履歴から食事や睡眠の時間を推定し、外出先においても普段の行動パターンを参考にして、服薬確認・警告を行うことができる。

10

【0052】

たとえば、床に圧力センサを設ける。すると、服薬者が移動すると圧力センサは、圧力の変化を検知する。圧力センサの検出情報は、サーバに伝えられる。サーバは、受取った圧力の検出情報に従って、服薬者の位置を把握できる。このようにして、服薬者の行動をも把握できる。たとえば、服薬者が全く動いていないと判断した場合は、服薬者が重篤であるか死亡した可能性がある。したがって、サーバは、所定時間の服薬者が全く動いていない場合に、記憶部からアラートを読み出して、家族にその状況を伝えるようにしてもよい。この動作は、先に説明したと同様の構成により達成できる。

20

【0053】

好ましい服薬確認システム5は、更に、薬以外の特定物品が、薬ケース（1）が設置される部屋又は家内に存在する。そして、特定物品は特定物品の識別情報を有する。そして、服薬確認システム5は、特定物品の識別情報を検出する、特定物品検出手段を有する。そして、この服薬確認システム5は、特定物品検出手段が検出した特定物品の識別情報を、ある使用者と関連させて記憶する。このように薬以外の特定物品についても検出できるので、この服薬確認システム5は、薬の摂取だけではなく、様々な要因を合わせて適切な服薬を促すことができる。薬以外の特定物品の例は、食品、及び布団である。また、識別情報の例は、RFIDである。たとえば、食品の変化を検出することで、服薬者がどのような食物を摂取したかを把握できる。そして、服薬確認システム5は、投与される薬と、飲み合わせのよくない食物を記憶している。服薬者が特定の食物を摂取したことを把握した場合（すなわち、検出される特定の食物に変化が生じた場合）、データベースを参照し、摂取した食物と投薬予定の薬とが合わない場合は、たとえば、一定時間後に服薬するように指令を出す。また、布団の位置を把握することで、服薬者の睡眠状況を把握できる。睡眠状況を把握することで適切な投薬を行うことができる。

30

40

【0054】

また、服薬確認システム5は、服薬者の血圧センサや血糖値センサを含むものであってもよい。血圧や血糖値を把握することで、適切な投薬を促すことができる。さらに、識別した薬の血中濃度を測定するセンサを含むものであってもよい。薬の血中濃度を測定するため、適切なタイミングで服薬を促すことができ、これにより所定の血中濃度を維持できる。

【0055】

好ましい服薬確認システム5は、薬ケース1が設置される部屋又は家内に設置された人形を更に有する。この人形は小型ロボットであってもよい。そして、この人形は、監視力

50

メラを含む。そして、監視カメラが検出した屋内の様子を、ある使用者と関連させて記憶する。この監視カメラは、服薬者が通常薬を摂取する位置に向けられていることが好ましい。服薬者が薬ケースから薬を取り出した場合であっても、実際に薬を摂取するかどうかはわからない。このように監視カメラを有することで、視覚をもって薬を摂取したかどうかを把握できる。人形は薬の服用の認識の他、飲むべき薬を取り出して渡す、薬を飲むための水を渡す、自然な会話の中で服薬を促す、音声で設定を変更するなどの機能を有するものが好ましい。

【実施例 1】

【0056】

図 4 は、本発明のシステムの概念図である。図 4 に示されるように、このシステムは、センシング薬ケースと、サーバ内の服用判定アプリケーション、及び服用状況データベースとを含む。

10

【0057】

高齢者などの服薬対象者はセンシング薬ケースから薬の服用・補充を行う。センシング薬ケースは、センサやサーバと通信する機能を有する。センシング薬ケースに取り付けられた液晶ディスプレイ又はスピーカにより薬の服用が促される。高齢者が外出する場合、センシング薬ケースから薬を持ち出しておけば、携帯電話にあてた電子メールにより服薬するよう注意が喚起される。すなわち、服用データベースには、このシステムを利用する者の服薬計画と電子メールアドレスに関する情報が記憶されている。そして、サーバは、服薬計画を読み出して、服薬に関する指示を電子メールにて送信する。また、サーバの服薬データベースには、服薬対象者の家族の情報（電子メールアドレスやコンピュータの IP アドレスを含む）が記憶されている。そして、サーバは、検出した服薬情報を用いて、服薬対象者の家族の携帯電話やコンピュータへ向けて、服薬状況を送信する。

20

【0058】

図 5 は、本実施例で用いたセンシング薬ケースを示す図面代替写真である。図 5 (a) は、外観を示す。図 5 (b) は曜日ケースを示す。本実施例では、いずみ (I Z U M I) 社製の色分け週薬ケースを用いた。図 5 (b) に示すケースは、半透明であり、 $18 \times 12 \times 2$ cm の大きさであった。

【0059】

薬の有無を検出するセンサとして、USBカメラを用いた。USBカメラとして、BUFFALO社製BWC-30L01を用いた。このUSBカメラは、画素数30万画素、解像度 640×480 である。カメラの光源として、紫外線を含まないタイプの白色LEDを用いた。紫外線を含まないタイプの白色LEDは紫外線を含まず、発熱が少ないので、薬を劣化させない。また、白色LEDとして、広角タイプのもを用い、更に拡散キャップをかぶせることで、広範囲に均一に光を照射した。拡散キャップを用いることで、照射範囲を広げることができる。

30

【0060】

図 6 (a) は、製造したセンシング薬ケースを示す図面代替写真である。図 6 (b) は、センシング薬ケースを示す概念図である。センシング薬ケースの筐体はダンボールで作成した。筐体の大きさは、 $16 \times 25 \times 30$ cm であった。USBカメラを筐体底面中央に取り付けた。白色LEDを、筐体上部に取り付けた。白色LEDは、正反射光がカメラに入らないように底面に対して浅い角度で照射するように取り付けた。このようにすることで、白色LEDからの正反射光がUSBカメラに直接入射する事態を防止した。センシング薬ケースの表面には、薬の劣化を防ぎ、カメラで撮影する際の背景を黒にするため遮光フィルタを貼った。遮光フィルタは、車用遮光シート（透過率5%）のものを用いた。

40

【0061】

更に、薬ケースの開閉状態を検出するため、マグネットスイッチを取り付けた。マグネットスイッチは、薬ケースの開閉状況に応じて異なる信号をサーバへ伝えることができるようにした。これにより、薬ケースの開閉状況を把握することができることとなった。

50

【 0 0 6 2 】

センシング薬ケースとサーバとの情報通信のため、マイコン（秋月電子通商社製 H 8 - 3 0 4 8 F ）を用いた。このマイコンボードにディップスイッチを取り付けた。このディップスイッチを外出把握スイッチとして用い、外出時はオン、在宅時にはオフとなるように設定した。これにより、服薬者が外出しているかどうか把握し、サーバがこの情報を記憶・管理できることとなった。また、センシング薬ケースに液晶ディスプレイを取り付けた。液晶ディスプレイには、サーバに記憶される服薬計画に従った情報が表示されるようにした。図 7 は、液晶ディスプレイによる表示を示す図面代替写真である。更に、液晶ディスプレイには、外出の状況に関する情報も表示されるようにした。すなわち、マイコンからスイッチの状況に関する情報を含む情報がサーバへと送信される。一方、サーバからマイコンへ LED 制御指令を含め様々な情報が送信される。ディップスイッチによる外出・在宅の切り替えとして、タッチパネル式のものを採用してもよい。具体的に説明すると、液晶ディスプレイ 1 1 に切り替えボタンを表示し、ユーザが液晶画面にタッチすることで外出・在宅状態を切り替えるものであってもよい。

10

【 0 0 6 3 】

図 8 は、薬の服用を確認するためのアルゴリズムを示すフローチャートである。図 8 に示されるように、たとえば、センシング薬ケースを設置した際や、服用する薬が変更になった場合に設定変更の有無を確認する。また、たとえば初期設定を行う場合は、薬が置かれる領域である薬領域と、服用時刻の設定を行う。この設定は、センシング薬ケースに取り付けられた入力デバイスにより行うようにした。この入力デバイスの例は、タッチパネル、マウス、及びキーボードである。服薬者の情報があらかじめサーバに記憶されている場合、服薬者の情報をセンシング薬ケースに入力し、サーバから服薬計画をダウンロードしてもよい。

20

【 0 0 6 4 】

服薬計画を設定した後は、図 8 に示される無限ループを繰り返し実行する。すなわち、薬ケースが開閉されたときに服用判定処理を行う。一方、促進警告時刻になった場合には、促進警告処理を行う。促進警告時刻とは、所定の薬を摂取する時刻、又はその時刻から所定時間前の時刻を意味する。これらの時刻は、服薬計画に基づいて設定される。なお、本実施例では、薬のっていない薬収容室の画像を背景画像（ 0 ）となるように設定し、薬が入っている状態の薬収容室の画像を薬画像（ 1 ）となるように設定した。

30

【 0 0 6 5 】

図 9 は、初期設定を行う画面の例を示す図である。本実施例では、画面の左側には薬領域が示されている。それぞれの薬領域は、薬収容室に対応する。画面の右側は、リストボックスにより服用時刻が表示されている。薬領域は、背景画像からプリューウィットフィルタを用いてエッジ画像を求め、画像処理を行うことで抽出した。この画像処理として、膨張処理及びエッジ延長処理と、薬領域の下限值を設定する処理を行った。また、この実施例では、タッチパネルにより画面に触れることで情報を入力できるものとした。

【 0 0 6 6 】

服用判定処理

本実施例では、薬収容室における薬の有無の変化を用いて服用したかどうか判定した。判定対象の薬領域の薬がそのままの場合は、未服用と判断した。一方、判定対象の薬領域の薬がなくなった場合は服用と判断した。

40

【 0 0 6 7 】

更に、薬ケース全体から、薬のある領域が 1 個以上増加した場合は、薬を補充したと判断するようにした。薬が増えたという判断は、後述するように、薬ケースの検出画像を比較することで把握できる。

【 0 0 6 8 】

一方、薬のある領域が 2 つ以上減少した場合は、過剰服用と判断される。この場合、家族へ注意を喚起するメールが送信されるようにした。具体的には、扉の開閉により薬の状況を計測するようにした。そして、扉が開いた後に、扉が閉じた場合、開かれる前の状況

50

との薬の数を比較する。すなわち，サーバは，記憶しておいた以前の状況の薬の数を読み出して，センサが検出した薬の数と比較する。そして，サーバが，薬が2個以上減少していると判断した場合，サーバは，服薬状況データベースにアクセスする。服薬状況データベースには，過剰服用した場合のアラート文が記憶されている。また，服薬状況データベースには，服薬者の家族の電子メールアドレスが，記憶されている。そして，サーバは，服薬状況データベースから，アラート文及び服薬者の家族の電子メールアドレスを読み出して，服薬者の家族の携帯電話又はコンピュータにアラート文を送る。

【0069】

薬領域内の薬の検出には，背景画像と薬画像を用いた。図10は，薬検出のためのフローチャートである。まず，両画像をグレースケール変換し，その差分を取ることで差分画像を得た。次に差分画像を2値化し，薬の有無画像を得た。グレースケール変換はRGB値の平均を取り，2値化の閾値は環境光の変化に影響を受けないように20とした。図11は薬の検出結果の例を図面代替写真である。図11(a)は，実際の薬ケースの写真であり，図11(b)は，薬の有無を検出した画像である。図11(b)に示されるように，薬領域(白色の枠)内に薬(灰色)があることを確認できた。

10

【0070】

促進警告処理は，現在時刻が促進警告時刻と一致した時に，促進処理・警告処理を実行するように設定した。促進処理は未服用時のみ実行され，スピーカからの音声と液晶ディスプレイによる文字で行われるようにした。一方，警告処理は早期服用時・未服用時に早期に説明したアラート文の送信と同様にして，家族にメールを送信するように設定した。表1は，服用警告処理の一覧を示す。図12は，警告メールの例を示す図面代替写真である。服薬通知は液晶ディスプレイ上に表示させ，またLEDを点滅させることで行ってもよい。また，緊急時には救急車を呼ぶようにしてもよい。

20

【0071】

【表1】

促進警告時刻	処理
設定時刻-30分	警告メール送信(早期服用)
設定時刻	音声再生(服用促進)
設定時刻+30分	音声再生(服用促進)
設定時刻+60分	音声再生(家族への通知) 警告メール送信(未服用)

30

【0072】

服用状況データベースには，服用判定処理と促進警告処理の実行時刻，服用判定処理と促進警告処理の実行結果，各薬領域内の薬の有無が蓄積される。蓄積された情報は遠隔地から確認できるようにした。図13は，ブラウザ画面の例を示す図面代替写真である。服薬者の家族は，これにより服薬状況を把握できるとともに，薬を補充する必要があるかどうかも把握できる。サーバはアパッチにより構築した。一方，データベースはマイエスキューエル(MySQL)により構築した。ブラウザは，PHP言語で作成した。

40

【0073】

動作確認実験

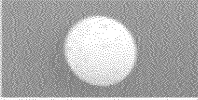
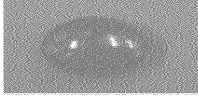


開発した薬服用確認システムの動作を確認するため，被験者実験を行った。被験者は学

50

生1名(24歳男性)とし、実施期間は3日間とした。表2は、この間服用した薬を示す。本実験により、服用が遅れた時に服用が促される等、薬服用確認システムが正常に動作することを確認した。また、表3に示されるとおり設定時刻近くで薬が服用されることが多く、本発明のシステムが規則正しい服用に効果があることも確認できた。

【0074】

【表2】

設定時刻	薬の種類		服用数
朝 (09:00)	黄色錠剤		4
昼 (13:00)	紫色カプセル剤		1
夕 (17:00)	透明カプセル剤		3
夜 (21:00)	白色錠剤		1

10

20

【表3】

服用時刻		服用回数
	～ 30分前	0
30分前	～ 設定時刻	7
設定時刻	～ 30分後	3
30分後	～ 60分後	1
60分後	～	0
	外出	1
	合計	12

30

40

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は服薬管理システムとして利用されうる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】図1は、服薬確認システムの概要を示す図である。

【図2】図2は、本発明における薬の例を示す図である。図2(a)は、様々な薬の図面代用写真であり、図2(b)は袋に収容された薬の図面代用写真であり、図2(c)は識

50

別情報を有する薬の図面代用写真である。

【図3】図3は、本発明の好ましい服薬確認システムを示す概念図である。

【図4】図4は、本発明のシステムの概念図である。

【図5】図5は、本実施例で用いたセンシング薬ケースを示す図面代替写真である。図5(a)は、外観を示す。図5(b)は曜日ケースを示す。本実施例では、いずみ(IZUMI)社製の色分け週薬ケースを用いた。

【図6】図6(a)は、製造したセンシング薬ケースを示す図面代替写真である。図6(b)は、センシング薬ケースを示す概念図である。

【図7】図7は、液晶ディスプレイによる表示を示す図面代替写真である。

【図8】図8は、薬の服用を確認するためのアルゴリズムを示すフローチャートである。 10

【図9】図9は、初期設定を行う画面の例を示す図である。

【図10】図10は、薬検出のためのフローチャートである。まず、両画像をグレースケール変換し、その差分を取ることで差分画像を得た。

【図11】図11は薬の検出結果の例を図面代替写真である。図11(a)は、実際の薬ケースの写真であり、図11(b)は、薬の有無を検出した画像である。

【図12】図12は、警告メールの例を示す図面代替写真である。

【図13】図13は、プザウザ画面の例を示す図面代替写真である。

【符号の説明】

【0077】

1 薬ケース 20

3 センサ

4 光源

5 服薬確認システム

7 薬収容室

9 蓋部

11 ディスプレイ

15 光を透過する部位

17 識別情報

19 制御部

21 出力部 30

23 記憶部

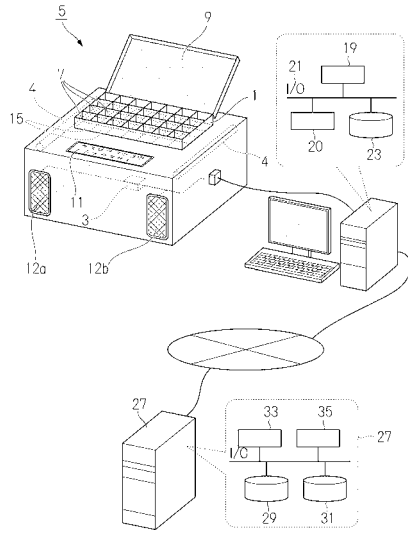
27 サーバ

29 ユーザデータベース

31 服用状況データベース

【 図 1 】

Fig.1



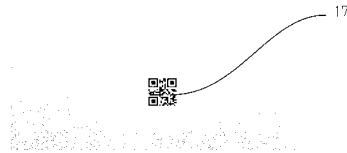
【 図 2 】

Fig.2

Fig.2(a)

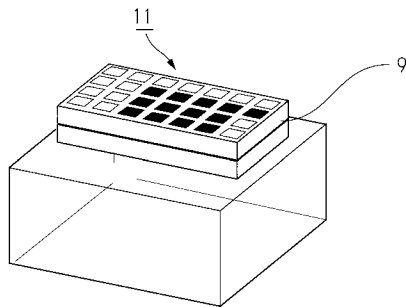
Fig.2(b)

Fig.2(c)



【 図 3 】

Fig.3



【 図 5 】

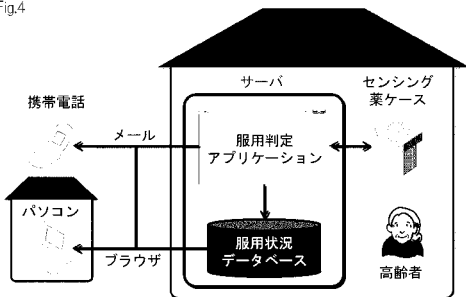
Fig.5

Fig.5(a)

Fig.5(b)

【 図 4 】

Fig.4



【 図 6 】

Fig.6 Fig.6(a)

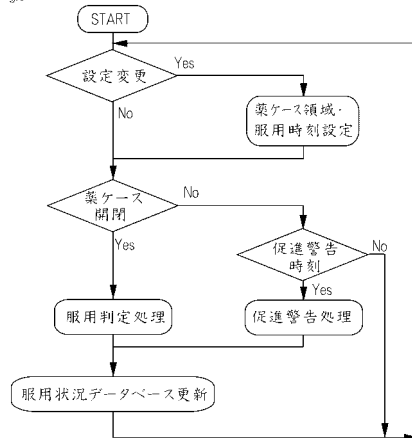
Fig.6(b)

【 図 7 】

Fig.7

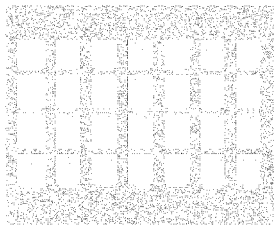
【 図 8 】

Fig.8



【 図 9 】

Fig.9

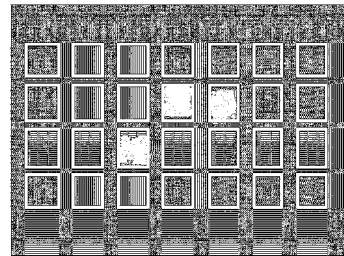


【 図 1 1 】

Fig.11

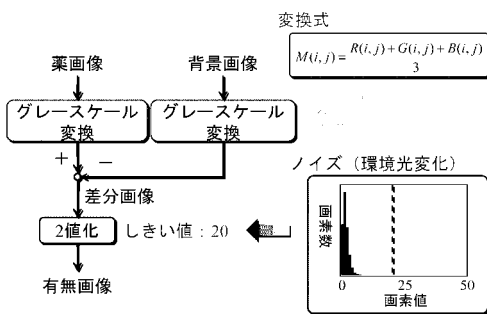
Fig.11(a)

Fig.11(b)



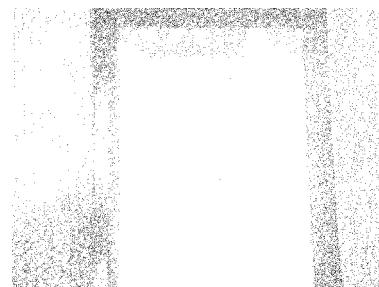
【 図 1 0 】

Fig.10



【 図 1 2 】

Fig. 12



【 図 1 3 】

