

明 細 書

発明の名称：シガレット検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタ付きシガレットにおけるフィルタの汚れを確実に検出することのできるシガレット検査装置に関する。

背景技術

[0002] フィルタ付きシガレットは、所定本数（例えば20本）ずつまとめられて特許文献1に開示されるような包装機にて包装され、たばこパックとして製品化される。ちなみに特許文献1に開示される包装機は、向きを揃えて横並びに並べて、更には多段に積み上げてまとめた複数本のフィルタ付きシガレットからなるシガレットの束に対して、その外周に包装材を巻き付けた後、該包装材の開放された両端をそれぞれ内側に折り込むことで封口し、これによって上記シガレットの束を包装する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3437753号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで上述した如く包装されるシガレットのフィルタ端面に、希にその製造工程における各種機械で用いられている機械油等が付着していることがある。このようなフィルタ端面に汚れのあるシガレットについては、その包装対象から除外（排除）してたばこパックとしての品質を維持することが重要である。そこで従来では、例えば包装機に供給されたシガレットの束におけるフィルタ端面を撮像し、画像処理によってその品質を、具体的には汚れの有無を検査することが試みられている。

[0005] しかしながら従来一般的な画像処理においては、専ら検査画像の色成分を識別しているだけなので、例えばフィルタ端面の上述した汚れと、フィルタ

端面に付着しているだけのたばこ刻とを区別することが困難である。この為、フィルタ端面にたばこ刻が付着しているだけの正常品を、汚れ有りとして排除することがあった。また包装機に供給されたシガレットの束の整列状態に乱れが生じ、いわゆる俵崩れがあると、フィルタ端面を撮像した画像中における上記整列の不揃いに起因するシガレット間の隙間部分を汚れとして誤検出することもあった。

[0006] 本発明はこのような不具合を解消するべくなされたもので、その目的は、包装機に供給されて包装されるシガレットの束に整列状態の乱れが生じている場合であっても、そのシガレットの束のフィルタ端面を撮像した検査画像からフィルタの品質を検査し、例えば汚れだけを確実に検出することのできるシガレット検査装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した目的を達成するべく本発明は、所定本数のフィルタ付きシガレットを横並びに整列させた包装前のシガレットの束におけるフィルタ端面を撮像し、該フィルタ端面を含んで撮像した検査画像を分析して前記フィルタ端面の品質を検査するシガレット検査装置に係り、

前記シガレットの束における各シガレットの予め定められた配列位置に応じてシガレットの位置検出に用いるパターン画像を予め設定すると共に、上記パターン画像を用いたシガレットの位置検出を行う為の前記検査画像上におけるサーチ領域を前記シガレットの配列位置毎にそれぞれ設定してなり、

前記シガレットの束におけるシガレットの配列位置に応じて求めた前記パターン画像を、前記検査画像において前記配列位置毎に定められたサーチ領域内で移動させて、該パターン画像が前記シガレットのフィルタ端面画像に一致する画像位置を求めるシガレット位置検出手段と、

検出されたシガレットの画像位置に従って前記検査画像中から前記シガレットのフィルタ端面画像を切り出して該シガレットのフィルタ端面の品質を検査する品質検査手段と

を備えたことを特徴としている。

- [0008] 好ましくは、更に前記シガレットの束における各シガレットの配列位置毎に求められる汚れ検査結果を集計して前記シガレットの束に対する汚れ判定結果を求める品質判定手段を備えることを特徴としている。
- [0009] ちなみに前記パターン画像は、例えば前記シガレットの束における左端および右端のシガレット、該シガレットの束における上側および下側のシガレットのそれぞれに対して、前記シガレットの束の外側を背景として前記フィルタ端面の一部を円弧状に切り出した部分画像として設定されて、予めパターン画像メモリに登録されて与えられる。
- [0010] また前記シガレット位置検出手段は、例えば前記パターン画像が前記シガレットのフィルタ端面画像に一致したときの前記パターン画像の位置の、前記サーチ領域に対して予め設定された基準位置からのずれ量 (Δx , Δy) として前記検査画像中におけるシガレットの位置を求めるように構成される。
- [0011] そして前記品質検査手段は、例えばフィルタ端面における汚れの個数および／または汚れ領域の面積を求めるように構成され、前記品質判定手段は、前記フィルタ端面における汚れの個数または汚れ領域の面積が予め設定された第1の閾値を越えたとき、若しくは前記シガレットの束における個々のシガレットのフィルタ端面について求められた汚れの個数の和または汚れ領域の面積の和が予め設定した第2の閾値を越えたときに、該シガレットの束が不良であるとの判定結果を得るように構成される。
- [0012] 尚、前記検査画像については、包装機において前記シガレットの束におけるフィルタ側の端部が包装材にて封口される前に、前記シガレットの束におけるフィルタ端面を撮像して求めることが好ましい。

発明の効果

- [0013] 本発明に係るシガレット検査装置によれば、シガレットの束に整列の乱れがあっても、シガレットの束におけるシガレットの配列位置に応じて予め定められたパターン画像との照合により、検査画像中における各シガレットの位置が求められるので、そのシガレットのフィルタ端面画像を正確に切り出して品質検査を行うことができる。従ってシガレットの束における整列の乱

れの有無に拘わることなく、例えばシガレットの束におけるフィルタ端面の汚れを正確に検出することが可能となる。

[0014] またシガレットの配列位置に応じて前記パターン画像による前記検査画像中のサーチ領域を設定するのでシガレットの位置検出が容易であり、更に当該サーチ領域においてパターン画像に合致するフィルタ端面画像が存在しない場合には、これを前記シガレットの束における当該配列位置のシガレットの抜け（脱落）や形状異常として検出することもできる。従ってフィルタ端面の汚れのみならず、シガレットの束に対する異常検査も同時に行い得る。

[0015] 更には品質検査においては、個々のシガレットのフィルタ端面における汚れの個数および／または汚れ領域の面積を求めると共に、シガレットの束について上記個々のシガレットの検査結果の総和を求め、これらを総合的に評価するので、仮に個々のシガレットにおける汚れの度合い（汚れの個数および／または汚れ領域の面積）が小さい場合であっても、全体としてフィルタ汚れの多いシガレットの束を確実に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係るシガレット検査装置が組み付けられる、たばこパック用包装機の概略構成を示す図。

[図2]たばこパック用包装機に供給されたフィルタ付きシガレットの束の様子と、そのフィルタ端面を撮像するカメラとの関係を示す図。

[図3]本発明に係るシガレット検査装置の概略構成図。

[図4]本発明に係るシガレット検査装置による画像検査の概念を示す図。

[図5]パターン画像と検査画像におけるサーチ領域との関係、およびシガレットの位置検出の概念を示す図。

[図6]フィルタ端面における汚れの例を示す図。

[図7]本発明に係るシガレット検査装置での画像検査手順の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して本発明に係るシガレット検査装置の詳細について説明する。

このシガレット検査装置は、所定本数のフィルタ付きシガレットを横並びに整列させて包装機に供給されて包装されるシガレットのフィルタ端面を、上記包装機において所定の包装材にて包装される前に撮像し、該フィルタ端面を含んで撮像した検査画像を分析して前記フィルタ端面の品質を、具体的にはフィルタ端面の汚れの有無を検査するものである。

[0018] 本発明に係るシガレット検査装置が組み込まれるシガレット用の包装機は、例えば前述した特許文献 1 に詳しく紹介されるものからなる。この包装機は、概略的には図 1 に示すように所定の包装材を有底角筒状に加工する成形用ターレット 1 と、この成形用ターレット 1 と同軸に並べて設けられて上記成形用ターレット 1 にて成形された有底角筒状の包装材の内部に、予め横並びに整列した複数本（例えば 20 本）のシガレットの束を収納し、上記包装材の開口端を折り込んで該包装材を封口する封口用ターレット 2 とを備える。

[0019] ちなみにシガレットの束は、フィルタの向きを揃えてホッパ 3 に供給されるフィルタ付きシガレットを、横並びに 7 本、6 本、7 本とそれぞれ整列させて 3 段に積み重ねる整列機 4 により形成され、搬送ポケット 5 に収納されてチェーンコンベア 6 により前記成形用ターレット 1 まで搬送される。そしてシガレットの束 C は、図示しないプランジャにより搬送ポケット 5 から押し出されて前記上記成形用ターレット 1 にて成形された有底角筒状の包装材 P の内部に収納され、更にこの状態で前記シガレットの束 C は有底角筒状の包装材 P と共に前記封口用ターレット 2 の、例えば図 2 に示すようなマンドレル 7 内に移送される。

[0020] そして封口用ターレット 2 は、回転により前記マンドレル 7 を周回させて前記シガレットの束 C を収納した前記有底角筒状の包装材 P の開放端部を内側に向けて折り込み、これによって包装材 P を封口して前記シガレットの束 C を包装する。尚、シガレットの束 C を包装したたばこパックは、前記封口用ターレット 2 から移送ターレット 8 を介して乾燥ターレット 9 に導かれ、この乾燥ターレット 9 にて乾燥処理が施された後に製品として送り出される。

。

[0021] 尚、図 1 における符号 1 a, 1 b は、前記成形用ターレット 1 の周回軌道に沿って設けられて該成形用ターレット 1 の包装用マンドレルにアルミ蒸着シート等からなる内包材 P a と紙シート等からなる外包材 P b とをそれぞれ供給する包装材供給装置である。これらの内包材 P a および外包材 P b は、互いに重ね合わせられて前記包装用マンドレルに巻き付けられて前述した有底角筒状の包装材 P を形成する。

[0022] さて基本的には上述した如く構成されるシガレット用の包装機に対して、本発明に係るシガレット検査装置の前記シガレットの束 C のフィルタ端面を撮像するカメラ 1 0 は、前記封口用ターレット 2 の周回軌道の側部に設けられる。特にカメラ 1 0 は、前記マンドレル 7 が前記包装材 P と共にシガレットの束 C の受け取る位置から僅かに下流側に設けられて、前記包装材 P の開放端部が内側に折り込まれる前に、前記シガレットの束 C のフィルタ端面を撮像するものとなっている。

[0023] ちなみにカメラ 1 0 は、例えば図 2 に示すようにカメラ本体 1 1 の前面に装着されたプリズム等の光学系 1 2 を介して該カメラ本体 1 1 の横側方向を撮像する、いわゆるサイドビュー型の奥行き長さの薄いものからなる。またカメラ本体 1 1 の上下には、その撮像方向を照明するストロボ 1 3, 1 3 が設けられている。これらのストロボ 1 3, 1 3 は、例えば LED を発光体として用いた小型のものである。このような小型のカメラ 1 0 を用いることで、該カメラ 1 0 を前述した成型用ターレット 1 1 と封口用ターレット 2 との隙間に設置することが可能となる。そして前記封口用ターレット 2 のマンドレル 7 に供給されたシガレットの束 C のフィルタ端面が、前記包装材 P による封口前に前記カメラ 1 0 にて撮像されるようになっている。

[0024] 図 3 は本発明に係るシガレット検査装置の概略構成を示している。このシガレット検査装置は、前述したカメラ 1 0 にて撮像された前記シガレットの束 C のフィルタ端面を含む検査画像を記憶する検査画像メモリ 1 4 と、この検査画像メモリ 1 4 に記憶された検査画像（シガレットの束 C のフィルタ端

面の像)を分析する画像処理装置20を備える。この画像処理装置20は、例えば予め設定されたプログラムに従って前記検査画像を分析するマイクロプロセッサからなる。ちなみにカメラ10により撮像された前記シガレットの束Cの検査画像は、各シガレットのフィルタ端面は前述したストロボ13, 13により照明された明るい画像領域をなし、またシガレット間の隙間やシガレットの側部は、照明光を反射しないので暗い画像領域を形成する。

[0025] このような検査画像に対して前記画像処理装置20は、以下に説明するように、予め設定されてパターン画像メモリ15に登録されたパターン画像を用いて前記検査画像中における個々のシガレットの位置(フィルタ端面の位置)を検出し、その後、その検出位置毎にフィルタ端面の画像を選択的に切り出して汚れの有無やその大きさ等を検査する。

[0026] 尚、パターン画像は、シガレットの束Cを形成する複数本のシガレットの各配列位置に応じて定められるものであって、シガレットの束Cが20本のシガレットからなる場合には、例えば図4に示すように設定される。

[0027] 具体的には7本, 6本, 7本として3段に亘って積み重ねた20本のシガレット[1]~[20]の中の左端の2本のシガレット[1],[14]に対しては、その左側に隣接するシガレットが存在しないことから該シガレットの左端部を縦長に短冊状に切り取ったときの円弧状の画像部分をシガレット領域(フィルタ領域)とし、その残部(左側部)を背景(暗部)としたパターン画像A1が設定される。同様に右端の2本のシガレット[7],[20]に対しては、その右側に隣接するシガレットが存在しないことから該シガレットの右端部を縦長に短冊状に切り取ったときの円弧状の画像部分をシガレット領域とし、その残部(右側部)を背景(暗部)としたパターン画像A2が設定される。

[0028] また上段の左右端を除く5本のシガレット[2],[3],[4],[5],[6]に対しては、その上側に隣接するシガレットが存在しないことから該シガレットの上端部を横長に短冊状に切り取ったときの円弧状の画像部分をシガレット領域とし、その残部(上部)を背景としたパターン画像A3が設定される。

同様に下段の左右端を除く 5 本のシガレット[14],[15],[16],[17],[18]に対しては、その下側に隣接するシガレットが存在しないことから該シガレットの下端部を横長に短冊状に切り取ったときの円弧状の画像部分をシガレット領域とし、その残部（下部）を背景としたパターン画像 A 4 が設定される。

[0029] そして中段のシガレット[8]～[13]については上下に隣接するシガレットが存在するので、その左端のシガレット[8]に対しては、シガレットの中心を左側にずらして円形に切り取ったときの長円状の画像部分をシガレット領域（フィルタ領域）とし、その残部（左側部）を背景としたパターン画像 A 5 が設定される。同様にして右端のシガレット[13]に対しては、シガレットの中心を右側にずらして円形に切り取ったときの長円状の画像部分をシガレット領域（フィルタ領域）とし、その残部（右側部）を背景としたパターン画像 A 6 が設定される。

[0030] そして上下左右に隣接するシガレットが存在する中央部の 4 本のシガレット[9],[10],[11],[12]に対しては、シガレットの中心を合わせて円形に切り取ったときの円形の画像部分をシガレット領域（フィルタ領域）としたパターン画像 A 7 が設定される。

このように前記検査画像中における個々のシガレットの位置（フィルタ端面の位置）を検出する為のパターン画像は、シガレットの配列位置に応じたパターン画像 A 1, A 2～A 7 として予め設定されてパターン画像メモリ 15 に登録される。

[0031] ここで画像処理装置 20 について簡単に説明すると、この画像処理装置 20 はシガレットの束 C を形成する複数本のシガレットの各フィルタ端面の汚れを個々に検査する為の制御パラメータ n を制御するパラメータ制御部 21 を備える。この制御パラメータ n は、前記シガレットの束 C における個々のシガレットの配列位置を特定するものであり、その最大値はシガレットの束 C を形成するシガレットの本数 N として設定される。そして前記制御パラメータ n は、 $[n=1]$ から $[n=N]$ まで順次更新（インクリメント）され

、該制御パラメータ n により特定される配列位置のシガレットが順次汚れ検査される。

[0032] 即ち、パラメータ制御部 21 により制御パラメータ n が特定されると、この制御パラメータ n に従って前記パターン画像メモリ 15 から、シガレットの配列位置毎に予め設定されたパターン画像 A ($A_1 \sim A_7$) が選択的に読み出される。またサーチ領域設定部 22 は、前記制御パラメータ n に従って検出対象とするシガレットの配列位置を特定し、前記検査画像メモリ 14 に記録された検査画像に対するサーチ領域 S を部分的に設定する。即ち、検査画像に対するサーチ領域 S は、後述するように予め前記シガレットの配列位置毎に予め設定されており、前述した制御パラメータ n に応じて前記検査画像メモリ 14 に対するサーチ領域 S が決定される。

[0033] さてマッチング処理部 23 は、上述した制御パラメータ n に従って前記パターン画像メモリ 15 から選択的に読み出したパターン画像 A を、シフト処理部 24 を介して入力する。このマッチング処理部 23 は、前記シフト処理部 24 と協働して前記検査画像中の前記制御パラメータ n により特定された前記サーチ領域 S 内において前記パターン画像 A が一致する画像部分とその位置を求める役割を担う。

[0034] 即ち、前記シフト処理部 24 は、前記パターン画像 A を前記サーチ領域 S に亘って順次移動（シフト）しながら、前記マッチング処理部 23 による前記サーチ領域 S の画像 B との照合に供している。そしてマッチング処理部 23 は、前記サーチ領域 S の画像 B 内において前記パターン画像 A に一致する画像部分を検出したとき、前記シフト処理部 24 において前記パターン画像 A を予め定められた初期位置から移動させたシフト量 Δx , Δy を求め、このシフト量 Δx , Δy によって示される前記サーチ領域 S 上の位置をシガレットの位置として検出している。

[0035] 具体的には、例えば制御パラメータ n によってシガレットの束 C における上段左側のシガレット [1] が指定されたとき、パターン画像メモリ 15 からは図 5 に示すようにシガレットの左側円弧部分の画像を切り出したパターン

画像 A 1 が選択される。また前記検査画像に対しては、図 5 に示すように上段左側のシガレット [1] の正規の配列位置を中心としたサーチ領域 S が、例えば矩形状に設定される。

[0036] このようにして設定されるサーチ領域 S に対して前記パターン画像 A 1 の照合基準位置は、シガレット [1] が予め定められた正規の配列位置（ずれない位置）に存在するときに該パターン画像 A 1 が検査画像（上段左側のシガレット [1] の端面画像）に一致する位置として定められている。そしてこの基準位置において前記パターン画像 A 1 が検査画像に一致しないとき、つまりパターン画像 A 1 がシガレット（フィルタ端面）の像に対してずれているとき、前記サーチ領域 S 内において前記パターン画像 A がシフト（移動）される。そしてパターン画像 A 1 と検査画像（シガレットの端面画像）とが一致したとき、前記パターン画像 A 1 の前述した照合基準位置からのずれ量（シフト量） Δx , Δy が、検査画像中におけるシガレット [1] の存在位置として検出される。

[0037] このようにして検出されたシガレットの位置（ Δx , Δy ）は、検査領域設定部 25 に与えられる。そして検査領域設定部 25 は、上述した如く検出されたシガレットの位置とそのサーチ領域 S の位置とに従って、前記検査画像メモリ 14 から該当位置を中心として定まるシガレット [1] のフィルタ端面画像部分を、例えば円形の検査領域画像 D として選択的に切り出し、これを汚れ検出処理部（品質検査手段）26 による画像検査に供している。

[0038] この汚れ検出処理部 26 は、例えば上記検査領域画像 D を色フィルタリング処理することで、フィルタ色以外の色成分を有する領域を、例えば図 6 に示すように汚れ部分 E として検出する。ちなみに上記色フィルタリング処理は、フィルタ付きシガレットのフィルタが有する色成分を持つ色フィルタを用いて、当該色成分以外の画像領域を抽出することによって行われる。特に汚れ検出処理部 26 は、例えば検査領域画像 D において検出した汚れ部分 E の数を求めると共に、汚れ部分 E の面積を、例えばシガレットの端面全体における面積割合（%）として求めている。このようなシガレットのフィルタ

端面の汚れ検出処理は、前述した制御パラメータ n に従ってシガレットの束 C を形成する個々のシガレットを特定して当該シガレットの位置を求め、検出した位置検出結果に基づいて当該シガレットの検査領域画像 D を選択的に求める都度、実行される。

[0039] そしてシガレットの束 C を形成する複数本のシガレットのそれぞれについて求められた汚れ検査結果（汚れの個数と面積割合）は結果集計部 27 において集計され、例えばシガレットの束の全体における汚れ個数の総和と、面積の総和とが求められる。但し、汚れの大きさを面積割合（%）として求めている場合には、各シガレットについて求められた汚れ部分の面積割合の平均が、その総和として求められる。

[0040] このようにして集計された汚れ検査結果に対して結果判定部（品質判定手段）28 は、一方において個々のシガレットについて求められた検査結果（汚れの個数と面積）を所定の閾値で弁別して、その良否を判定している。また結果判定部 28 は、他方において上述した如くシガレットの束 C を構成する複数本のシガレットについてそれぞれ求めた検査結果の集計値（汚れの個数と面積）を所定の閾値で弁別し、その良否を判定している。

[0041] 具体的には結果判定部 28 は、例えば個々のシガレットにおいて汚れが 2 箇所以上存在したとき、或いは汚れの面積割合が 15% を越えるとき、シガレットの束 C にフィルタ汚れの顕著なシガレットが含まれるとして判定している。また前記結果判定部 28 は、シガレットの束 C において汚れが 15 箇所以上存在した場合、或いは汚れの面積割合が 15% を越えるとき、仮に個々のシガレットのフィルタ端面の汚れが少ない場合であっても、これをフィルタ汚れが大きいとして判定している。

[0042] そして結果判定部 28 は、上述した如くフィルタの汚れを検出したとき、フィルタの汚れを含むシガレットの束 C をその包装工程から廃棄するべく、前述した包装機に対して廃棄指令を与えている。この廃棄指令を受けて前記包装機は、前記封口用ターレット 2 上から該当するシガレットの束 C を排除することで、当該シガレットの束 C に対する包装を中止する。この結果、フ

フィルタが汚れているシガレットを含むシガレットの束Cを、誤って包装してしまうような不具合が防止される。

[0043] 図7は、画像処理装置20において実行される上述したフィルタ端面の汚れ検査処理の全体的な流れ（処理手順）を示している。この処理手順について簡単に説明すると、先ず前述した包装機へのシガレットの束Cの供給に同期して前記カメラ10を起動し、該シガレットの束Cの端面を撮像して検査画像を得る<ステップS1>。そしてこの検査画像を分析してフィルタ端面の汚れを検査するべく、前述した制御パラメータnを[0]に初期設定し、以下に説明する検査処理を開始する<ステップS2>。

[0044] 先ず前記制御パラメータnが、シガレットの束Cを形成するシガレットの本数Nに達しているか否かを判定し<ステップS3>、[N]に達していない場合には制御パラメータnをインクリメント(+1)する<ステップS4>。そしてインクリメントされた制御パラメータnに従って検査画像に対するサーチ領域Sを設定する<ステップS5>と共に、前記パターン画像メモリ15からパターン画像Aを読み込む<ステップS6>。次いで上記パターン画像Aを前記サーチ領域S内で移動させながら検査画像Bとの間で逐次パターンマッチング処理し<ステップS7>、パターン画像Aが検査画像に一致する位置をシガレットのずれ量として求める<ステップS8>。

[0045] しかる後、正規の配列位置からのずれ量(Δx , Δy)として検出したシガレットの位置に応じて前記検査画像メモリ14に記憶された検査画像中から求める画像領域の位置を補正し、該当するシガレットのフィルタ端面の領域の画像だけを検査領域画像Dとして抽出する<ステップS9>。次いでこの検査領域画像Dに対して前述したフィルタリング処理を施して、汚れの有無を、更には汚れの個数および汚れの面積を求める<ステップS10>。そしてその検査結果を前述した制御パラメータnに対応付けて一時記憶する<ステップS11>。

[0046] その後、前述したステップS3からの処理に戻り、制御パラメータnがシガレットの本数Nに達するまで前述したステップS4～S11に示す処理を

繰り返し実行する。そして制御パラメータ n がシガレットの本数 N に達した場合には、シガレットの束 C を構成する複数本（ N 本）のシガレットの全てに対して、個々にそのフィルタ端面の汚れ検査を実行したことになるので、前述した如く制御パラメータ n に対応付けて記憶した各シガレットの検査結果を集計する<ステップ $S12$ >。その後、その集計結果と前述した個々のシガレットに対する検査結果とを総合判定し、フィルタ汚れのあるシガレットを含むシガレットの束 C を、若しくは全体的にフィルタ端面が汚れているシガレットの束 C を、不良品として判定する<ステップ $S13$ >。

[0047] かくして上述した如くフィルタ端面の汚れを検出するシガレット検出装置によれば、シガレットの束 C の配列に乱れが生じている場合であっても、その配列に乱れに応じて個々のシガレットのフィルタ端面の汚れを確実に検査することができる。従って従来の検査装置のように、配列に乱れが生じたシガレットの束 C におけるシガレット間の隙間を汚れとして誤検出することがない。従ってシガレットの配列に多少の乱れが生じているだけの、包装に支障のないシガレットの束 C を、そのまま不良品として廃棄してしまうような不具合を招来することがない。

[0048] またシガレットの束 C を形成する複数本のシガレットの全てについて個々にそのフィルタ端面を検査し、汚れの個数とその面積を求めると共に、その総和を求めてフィルタ汚れを総合評価するので、フィルタ汚れ以外の不良についても検出することができる。具体的には、シガレットの束 C を構成する複数本のシガレットが規定本数に満たない場合、つまりシガレットの抜け（本数不足）がある場合には、該当位置でフィルタ端面を検出することができないことから、その異常を検出することができる。またシガレットのフィルタの向きが逆の場合には、フィルタ端面を検出できないことからこれを異常として判定したり、或いはその端面自体が汚れとして検出されたたばこ刻であるとして異常検出することもできる。

[0049] またフィルタ部分が潰れたシガレットが混入している場合にも、フィルタの潰れによって生じた検査画像上の背景部分を汚れとして検出することがで

きるので、その異常を確実に検出することができる。更にはシガレットの束Cのフィルタ端面の全域に亘って微細分が付着している場合でも、個々のシガレットに対する汚れ検査結果の総和から、これを汚れ有りとして検出することが可能である。

[0050] 従って本発明に係るシガレット検査装置によれば、包装機にて包装される前のシガレットの束Cを、その包装対象から確実に除外することが可能となるので、包装機にてシガレットの束Cを包装したたばこパッケージの製品品質を向上させることができる。また前述した画像処理は、フィルタ端面とその背景部との識別、またフィルタ端面の検査対象画像に対する色フィルタリング処理により簡易に実行することができるので、さほどその処理負担が大きくなることがない。従って包装機によるシガレットの束Cの包装タクト時間が短い場合であっても、十分に対処可能である。

[0051] 尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば前述した実施形態においては、シガレットの束Cが20本のシガレットにより形成される場合を例に説明したが、その本数は特に限定されない。具体的には、例えば5本組や10本組のシガレットの束Cに対しても同様に実施することができる。更には使用するカメラ10等についても種々のタイプのものを採用可能である。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

符号の説明

- [0052]
- 10 カメラ
 - 13 ストロボ
 - 14 検査画像メモリ
 - 15 パターン画像メモリ
 - 20 画像処理装置
 - 21 パラメータ制御部
 - 22 サーチ領域設定部
 - 23 マッチング処理部

- 2 4 シフト処理部
- 2 5 検査領域設定部
- 2 5 汚れ検出処理部
- 2 7 検査結果集計部
- 2 8 結果判定部
- A パターン画像
- B 検査画像
- C シガレットの束
- D 検査領域画像
- S サーチ領域

請求の範囲

[請求項1]

所定本数のフィルタ付きシガレットを横並びに整列させた包装前のシガレットの束のフィルタ端面を撮像し、該フィルタ端面を含んで撮像した検査画像を分析して前記フィルタ端面の品質を検査するシガレット検査装置であって、

前記シガレットの束における各シガレットの予め定められた配列位置に応じてシガレットの位置検出に用いるパターン画像を予め設定すると共に、上記パターン画像を用いたシガレットの位置検出を行う為の前記検査画像上におけるサーチ領域を前記シガレットの配列位置毎にそれぞれ設定してなり、

前記シガレットの束におけるシガレットの配列位置に応じて求めた前記パターン画像を、前記検査画像において前記配列位置毎に定められたサーチ領域内で移動させて、該パターン画像が前記シガレットのフィルタ端面画像に一致する画像位置を求めるシガレット位置検出手段と、

検出されたシガレットの画像位置に従って前記検査画像中から前記シガレットのフィルタ端面画像を切り出して該シガレットのフィルタ端面の品質を検査する品質検査手段と

を具備したことを特徴とするシガレット検査装置。

[請求項2]

前記パターン画像は、前記シガレットの束における左端および右端のシガレット、該シガレットの束における上側および下側のシガレットのそれぞれに対して、前記シガレットの束の外側を背景として前記フィルタ端面の一部を円弧状に切り出した部分画像として設定されて、予めパターン画像メモリに登録されて与えられるものである請求項1に記載のシガレット検査装置。

[請求項3]

前記シガレット位置検出手段は、前記パターン画像が前記シガレットのフィルタ端面画像に一致したときの前記パターン画像の位置の、前記サーチ領域に対して予め設定された基準位置からのずれ量 (Δx

, Δy) として前記検査画像中におけるシガレットの位置を求めるものである請求項 1 に記載のシガレット検査装置。

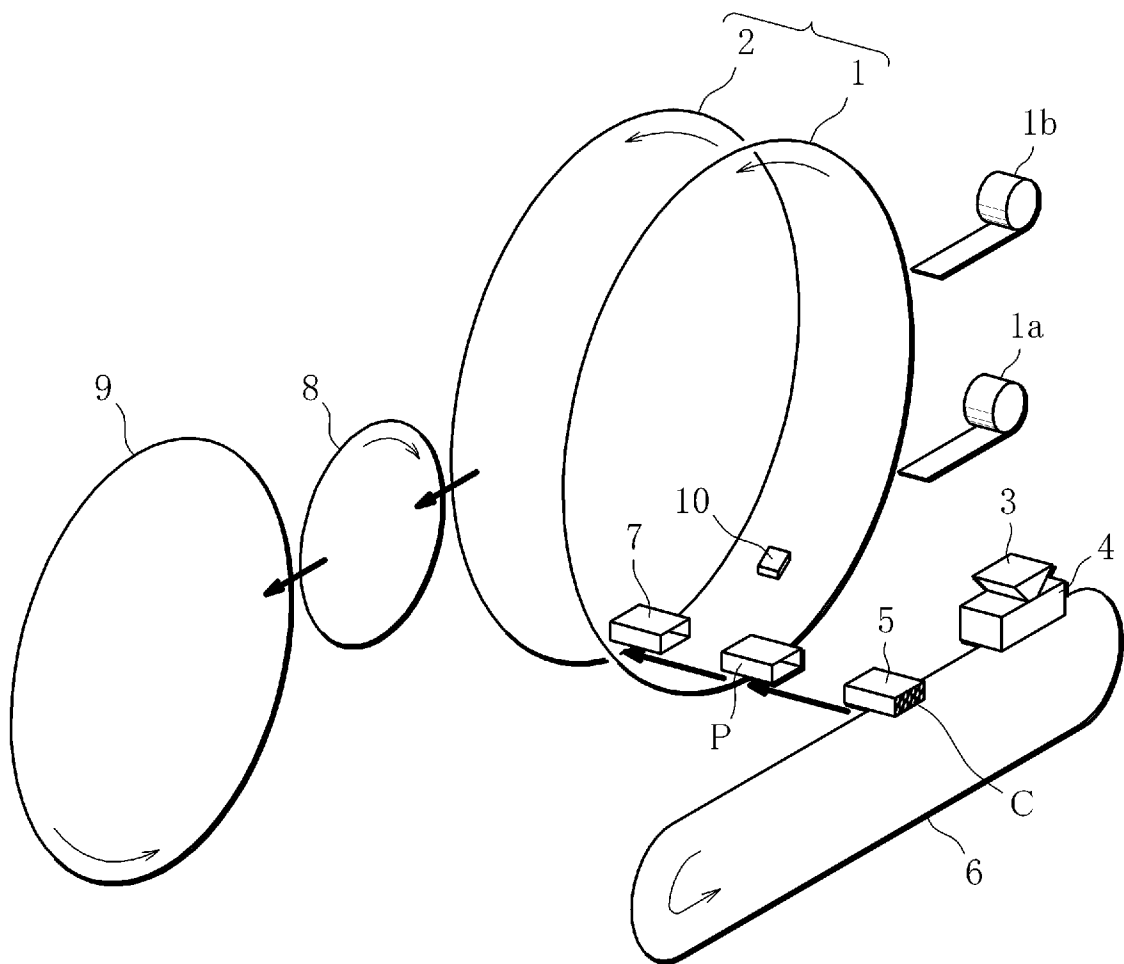
[請求項4] 前記品質検査手段は、フィルタ端面における汚れの個数および／または汚れ領域の面積を求めるものである請求項 1 に記載のシガレット検査装置。

[請求項5] 前記検査画像は、包装機において前記シガレットの束におけるフィルタ側の端部が包装材にて封口される前に、前記シガレットの束におけるフィルタ端面を撮像して求められるものである請求項 1 に記載のシガレット検査装置。

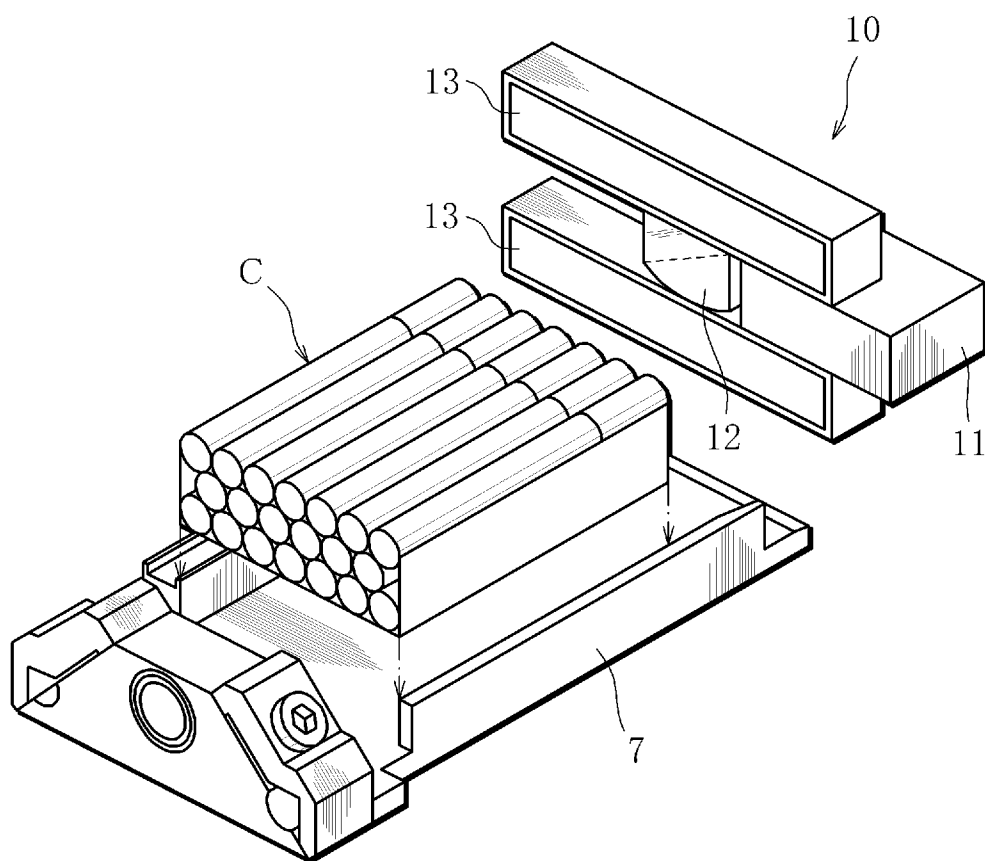
[請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のシガレット検査装置において、
更に前記シガレットの束における各シガレットの配列位置毎に求められる品質検査結果を集計して前記シガレットの束に対する品質判定結果を求める品質判定手段を備えたことを特徴とするシガレット検査装置。

[請求項7] 前記品質判定手段は、前記フィルタ端面における汚れの個数または汚れ領域の面積が予め設定された第 1 の閾値を越えたとき、若しくは前記シガレットの束における個々のシガレットのフィルタ端面について求められた汚れの個数の和または汚れ領域の面積の和が予め設定した第 2 の閾値を越えたときに、該シガレットの束が不良であるとの判定結果を得るものである請求項 6 に記載のシガレット検査装置。

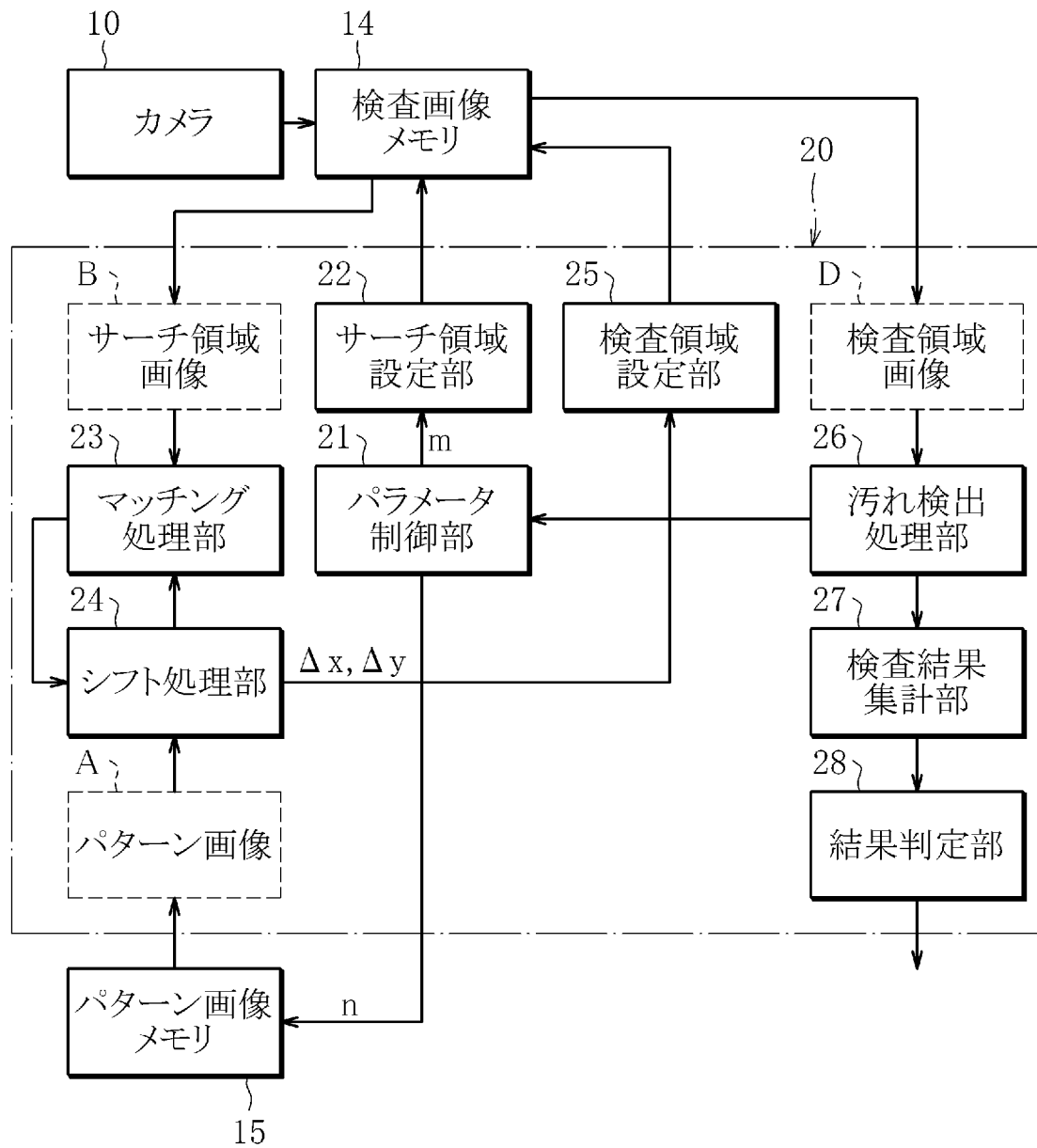
[図1]



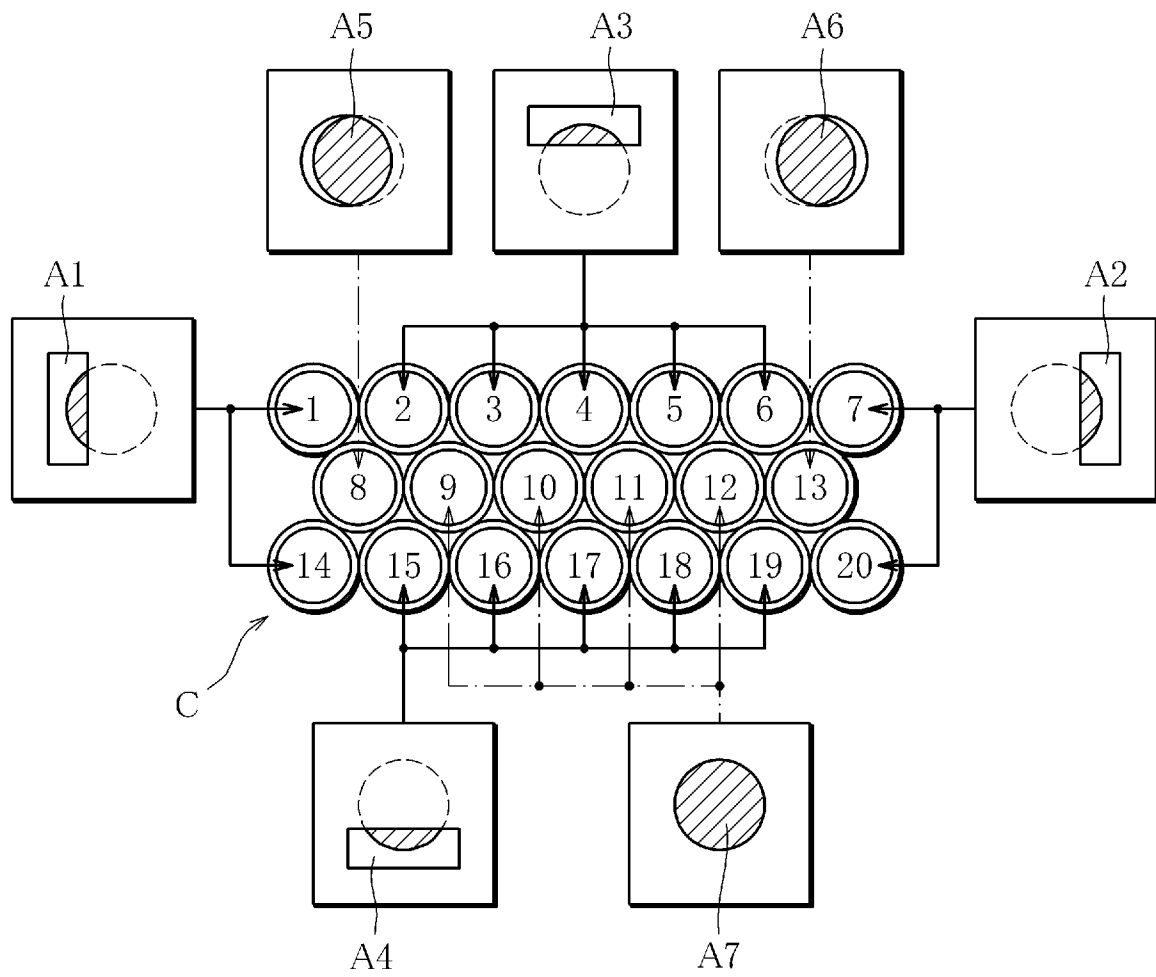
[図2]



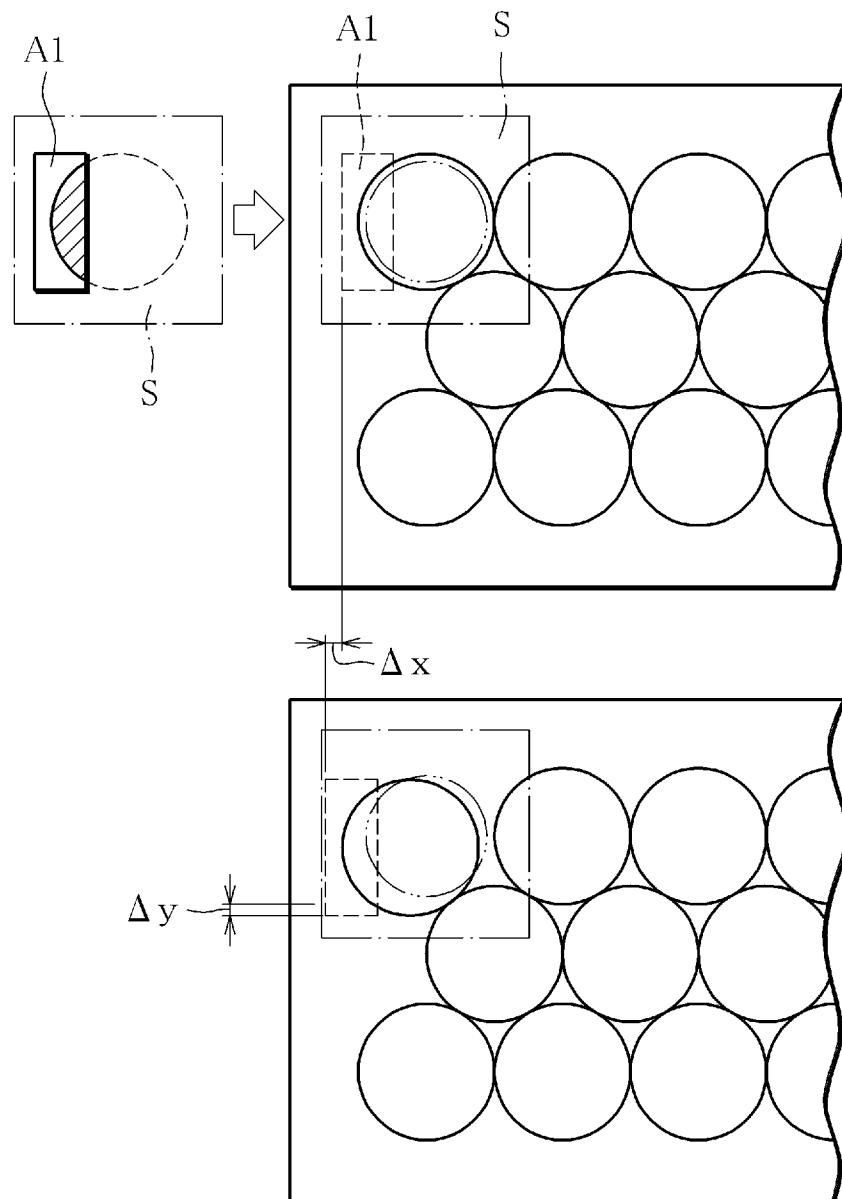
[図3]



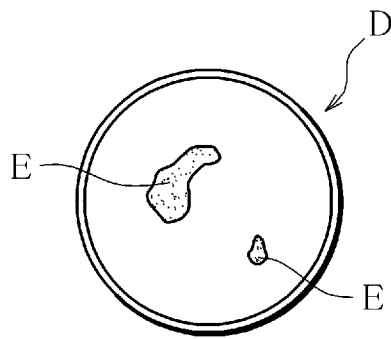
[図4]



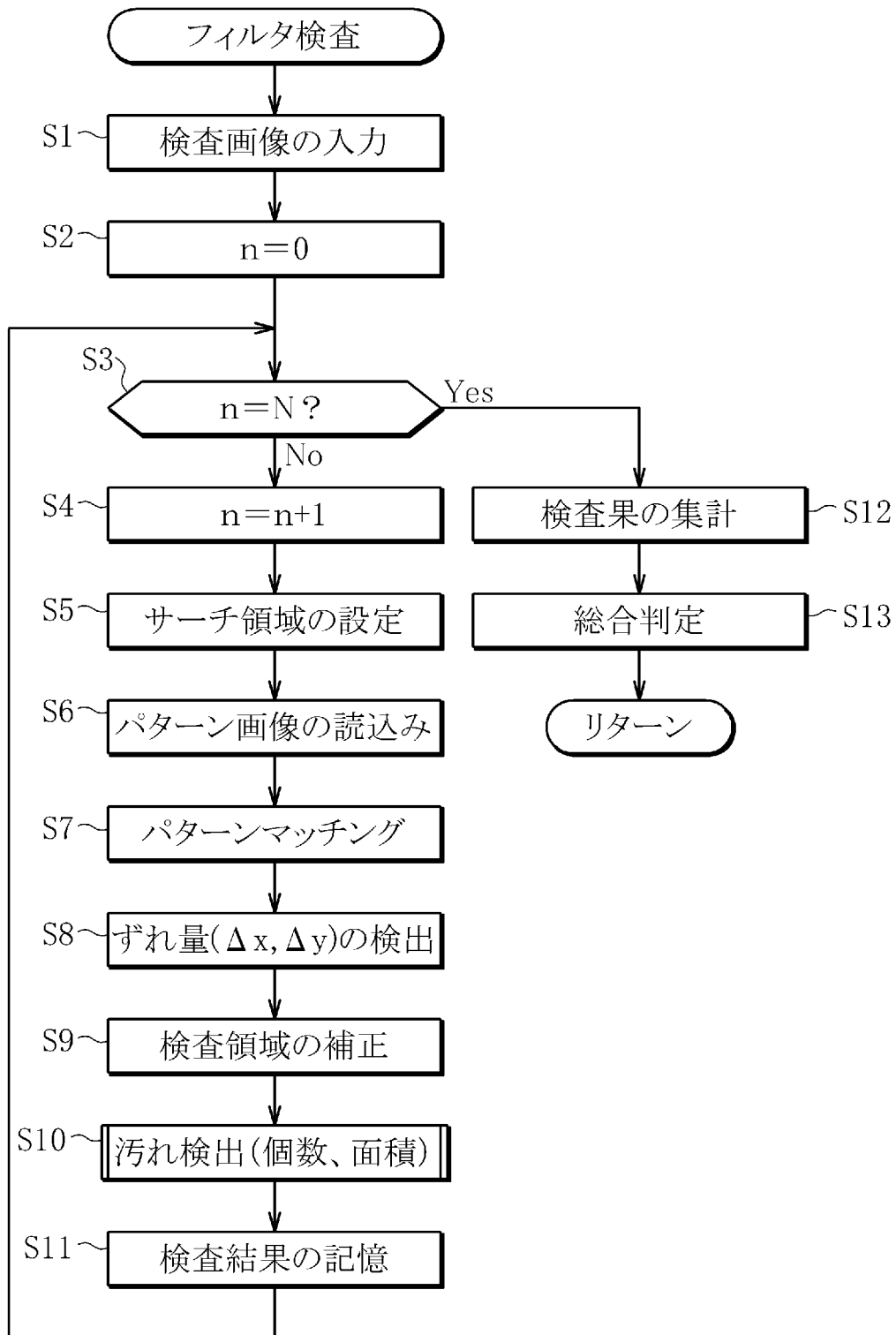
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/88 (2006.01) i, A24D3/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N21/84-G01N21/958, A24D1/00-A24D3/18, A24C1/00-A24C5/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-153679 A (Japan Tobacco Inc.), 27 May 2003 (27.05.2003), paragraphs [0023], [0030], [0043] to [0045], [0049], [0050] (Family: none)	1, 3-7 2
Y A	JP 2007-184589 A (Omron Corp.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0063], [0064], [0086] to [0088]; claim 1 & JP 2006-99758 A & US 2006/0050267 A1 & EP 1638050 A2 & CN 1746667 A & TW 279741 B	1, 3-7 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January, 2010 (07.01.10)

Date of mailing of the international search report
19 January, 2010 (19.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069912

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-174835 A (G.D S.p.A.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0023] to [0026]; claim 1 & EP 1674395 A1 & DE 602005005775 D & CN 1792287 A	1-7
A	JP 2002-99898 A (Toshiba Engineering Corp.), 05 April 2002 (05.04.2002), paragraphs [0012], [0013]; claim 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/88 (2006.01)i, A24D3/02 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/84-G01N21/958, A24D1/00-A24D3/18, A24C1/00-A24C5/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-153679 A (日本たばこ産業株式会社) 2003.05.27, 段落【0023】、【0030】、【0043】-【0045】、【0049】、【0050】 (ファミリーなし)	1, 3-7 2
Y A	JP 2007-184589 A (オムロン株式会社) 2007.07.19, 段落【0063】、【0064】、【0086】-【0088】、請求項 1 & JP 2006-99758 A & US 2006/0050267 A1 & EP 1638050 A2 & CN 1746667 A & TW 279741 B	1, 3-7 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横井 亜矢子

2 W

4 7 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-174835 A (ジー. デー ソチエタ ペル アツィオニ) 2006. 07. 06, 段落【0023】 - 【0026】, 請求項 1 & EP 1674395 A1 & DE 602005005775 D & CN 1792287 A	1-7
A	JP 2002-99898 A (東芝エンジニアリング株式会社) 2002. 04. 05, 段落【0012】, 【0013】, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-7