

(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2011-226971

(P2011-226971A)

(43) 公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
GO1B	11/24	(2006.01)	GO1B	11/24	A	2F065
GO1N	21/95	(2006.01)	GO1N	21/95	Z	2G051
GO6T	1/00	(2006.01)	GO1B	11/24	K	5B057
			GO6T	1/00	300	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-98555 (P2010-98555)
 (22) 出願日 平成22年4月22日 (2010. 4. 22)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋1丁目10番1号
 (74) 代理人 100080296
 弁理士 宮園 純一
 (74) 代理人 100141243
 弁理士 宮園 靖夫
 (72) 発明者 藤沢 佳孝
 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
 社ブリヂストン技術センター内

最終頁に続く

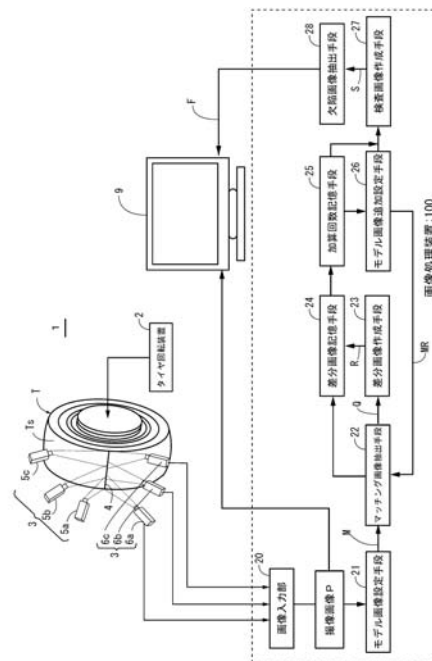
(54) 【発明の名称】 タイヤ外観検査方法及びタイヤ外観検査装置

(57) 【要約】

【課題】タイヤの外観検査において、マスター画像を用意することなくパターンマッチングによりタイヤの外観を検査する外観検査方法及び外観検査装置を提供する。

【解決手段】タイヤ表面を撮像した撮像画像の中から複数のモデル画像を設定するモデル画像設定ステップと、複数のモデル画像と撮像画像とを繰り返しパターンマッチングし、所定のマッチング率以上の撮像画像の領域をマッチング画像として抽出するマッチング画像抽出ステップと、モデル画像とマッチング画像との差分を演算し、差分画像を作成する差分画像作成ステップと、差分画像を閾値と比較して欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出ステップとを含むようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

タイヤ表面を撮像した撮像画像の中から複数のモデル画像を設定するモデル画像設定ステップと、
前記複数のモデル画像と前記撮像画像とを繰り返しパターンマッチングし、所定のマッチング率以上の前記撮像画像の領域をマッチング画像として抽出するマッチング画像抽出ステップと、
前記モデル画像と前記マッチング画像との差分を演算し、差分画像を作成する差分画像作成ステップと、
前記差分画像を閾値と比較して欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出ステップとを含むことを特徴とするタイヤ外観検査方法。

10

【請求項 2】

前記差分画像作成ステップで作成される差分画像を加算して記憶する差分画像記憶ステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のタイヤ外観検査方法。

【請求項 3】

前記差分画像の加算により重複する領域の加算回数を記憶する加算回数記憶ステップをさらに含み、前記差分画像の重複する領域を前記加算回数で除して前記差分画像を平均化することを特徴とする請求項 2 に記載のタイヤ外観検査方法。

【請求項 4】

前記加算回数記憶ステップの記憶する情報に基づき、前記差分画像が抽出されない領域をモデル画像に追加設定するモデル画像追加設定ステップをさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載のタイヤ外観検査方法。

20

【請求項 5】

タイヤ表面を撮像した撮像画像の中から複数のモデル画像を設定するモデル画像設定手段と、
前記複数のモデル画像と前記撮像画像とを繰り返しパターンマッチングし、所定のマッチング率以上の前記撮像画像の領域をマッチング画像として抽出するマッチング画像抽出手段と、
前記モデル画像と前記マッチング画像との差分を計算し、差分画像を作成する差分画像作成手段と、
前記差分画像を閾値と比較して欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出手段とを備えることを特徴とするタイヤ外観検査装置。

30

【請求項 6】

前記差分画像作成手段で作成される差分画像を加算して記憶する差分画像記憶手段を備えることを特徴とする請求項 5 に記載のタイヤ外観検査装置。

【請求項 7】

前記差分画像の加算により重複する領域の加算回数を記憶する加算回数記憶手段を備え、前記差分画像の重複する領域を前記加算回数で除して前記差分画像を平均化することを特徴とする請求項 6 に記載のタイヤ外観検査装置。

【請求項 8】

前記加算回数記憶手段の記憶する情報に基づき、前記差分画像が抽出されない領域をモデル画像に追加設定するモデル画像追加設定手段を備えることを特徴とする請求項 7 に記載のタイヤ外観検査装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、タイヤの外観検査に関し、特にタイヤトレッド等、タイヤにおいて周期的に成型されるタイヤトレッド等の外観を検査するタイヤ外観検査方法及びタイヤ外観検査装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

従来、タイヤトレッドの外観を検査する方法としては、トレッド表面の凹凸を光切断法により撮像し、撮像した画像に基づきタイヤの成型不良を検査する方法がある。即ち、タイヤを周方向に回転可能に保持する保持手段によりタイヤを回転させつつ、タイヤの左右一对のショルダー部とクラウン部とに複数の照射手段からそれぞれタイヤの幅方向にスリット光を照射し、スリット光の照射部を照射手段に対応して配置された複数の撮像手段によりタイヤの部位毎の撮像画像を取得し、各撮像画像を画像処理手段により合成してトレッドの検査画像に生成する。検査画像は、あらかじめ画像処理手段に記憶された検査用のマスター画像とパターンマッチングすることでトレッドの外観における良否を判定している。

10

しかしながら、上記外観検査方法によれば、検査画像と比較するために、タイヤのサイズやタイヤのモデル毎に異なるトレッドパターンのマスターデータを用意する必要があり、用意するための多大な手間と、膨大なマスターデータを管理する手間を要していた。また、常に同サイズ、同モデルのタイヤを検査するのではないため、異なるサイズや異なるモデルの都度、マスターデータを読み出してからパターンマッチングにより検査する必要があり、全てのマスターデータを画像処理手段に記憶させなければならないため膨大な記憶容量を必要としていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開2009-250740号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記課題を解決するため、タイヤの外観検査において、マスター画像を用意することなくパターンマッチングによりタイヤの外観を検査する外観検査方法及び外観検査装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の形態として、タイヤ表面を撮像した撮像画像の中から複数のモデル画像を設定するモデル画像設定ステップと、複数のモデル画像と撮像画像とを繰り返しパターンマッチングし、所定のマッチング率以上の撮像画像の領域をマッチング画像として抽出するマッチング画像抽出ステップと、モデル画像とマッチング画像との差分を演算し、差分画像を作成する差分画像作成ステップと、差分画像を閾値と比較して欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出ステップとを含むようにした。

30

本発明によれば、撮像画像の中から複数のモデル画像を設定し、当該複数のモデル画像を順次用いて撮像画像に対して繰り返しパターンマッチングを行い、パターンマッチングにより抽出されたマッチング画像とモデル画像との差分を演算して差分画像を作成することで、タイヤ表面における欠陥部分や、タイヤ製造時の誤差を抽出することができる。さらに、差分画像から閾値を用いて欠陥画像を抽出することで、撮像画像からタイヤの欠陥

40

を抽出することができる。

本発明の第2の形態として、差分画像作成ステップで作成される差分画像を加算して記憶する差分画像記憶ステップを含むようにした。

本発明によれば、複数のモデル画像によるパターンマッチングにより得られた差分画像を加算して記憶することにより、撮像画像全体がパターンマッチングされたかどうかを確認することができる。

本発明の第3の形態として、差分画像の加算により重複する領域の加算回数を記憶する加算回数記憶ステップをさらに含み、差分画像の重複する領域を加算回数で除して差分画像を平均化するようにした。

50

の重複領域を加算回数で除することで差分画像の重複する領域を平均化することができる。

本発明の第4の形態として、加算回数記憶ステップの記憶する情報に基づき、差分画像が抽出されない領域をモデル画像に追加設定するモデル画像追加設定ステップをさらに含むようにした。

本発明によれば、差分画像が作成されない領域をモデル画像に設定してパターンマッチングすることで、撮像画像の全領域の差分画像を取得できるので、タイヤ表面の全領域の欠陥部分やタイヤ製造時の誤差を抽出することができる。

本発明の第5の構成として、タイヤ表面を撮像した撮像画像の中から複数のモデル画像を設定するモデル画像設定手段と、複数のモデル画像と撮像画像とを繰り返しパターンマ 10
ッチングし、所定のマッチング率以上の撮像画像の領域をマッチング画像として抽出するマッチング画像抽出手段と、モデル画像とマッチング画像との差分を計算し、差分画像を作成する差分画像作成手段と、差分画像を閾値と比較して欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出手段とを備える構成とした。

本発明によれば、撮像画像の中から複数のモデル画像を設定し、当該複数のモデル画像を順次用いて撮像画像に対して繰り返しパターンマッチングを行い、パターンマッチングにより抽出されたマッチング画像とモデル画像との差分を演算して差分画像を作成することで、タイヤ表面における欠陥部分や、タイヤ製造時の誤差を抽出することができる。さらに、差分画像から閾値を用いて欠陥画像を抽出することで、撮像画像からタイヤの欠陥 20
を抽出することができる。

本発明の第6の構成として、差分画像作成手段で作成される差分画像を加算して記憶する差分画像記憶手段を備える構成とした。

本発明によれば、複数のモデル画像によるパターンマッチングにより得られた差分画像を加算して記憶することにより、撮像画像全体がパターンマッチングされたかどうかを確認することができる。

本発明の第7の構成として、差分画像の加算により重複する領域の加算回数を記憶する加算回数記憶手段を備え、差分画像の重複する領域を加算回数で除して差分画像を平均化する構成とした。

本発明によれば、加算して記憶される差分画像に重複する領域があるときに、差分画像の重複領域を加算回数で除することで差分画像の重複する領域を平均化することができ 30
る。

本発明の第8の構成として、加算回数記憶手段の記憶する情報に基づき、差分画像が抽出されない領域をモデル画像に追加設定するモデル画像追加設定手段を備える構成とした。

本発明によれば、差分画像が作成されない領域をモデル画像に設定してパターンマッチングすることで、撮像画像の全領域の差分画像を取得できるので、タイヤ表面の全領域の欠陥部分やタイヤ製造時の誤差を抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明に係るタイヤ外観検査装置の概略構成図。 40

【図2】本発明に係る撮像画像の画像処理を示す図。

【図3】本発明に係る画像処理装置による画像処理のフローチャート。

【0007】

以下、発明の実施形態を通じて本発明を詳説するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明される特徴の組合せのすべてが発明の解決手段に必須であるとは限らず、選択的に採用される構成を含むものである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明のタイヤ外観検査装置1について説明する。 50

図 1 は、タイヤ外観検査装置 1 の概略構成図を示す。

タイヤの外観検査装置 1 は、タイヤ T を回転させるタイヤ回転装置 2 と、タイヤ回転装置 2 により回転するタイヤ T の表面の外観を撮像する撮像装置 3 と、撮像装置 3 により撮像された撮像画像 P を画像処理してタイヤ T の良否を判定する画像処理装置 100 とにより構成される。

タイヤ回転装置 2 は、成型後のタイヤ T が縦向きとなるように内径部を保持し、図外のモータによりタイヤ T を周方向に回転させ、後述の画像処理装置 100 の出力する回転信号に基づき回転の開始及び停止が制御される。

撮像装置 3 は、例えば、タイヤ T のトレッド面 T s の上側に配置され、トレッド面 T s にスリット光を照射する照射手段 5 a ~ 5 c と、スリット光の照射部 4 を撮像する撮像手段 6 a ~ 6 c とにより構成される。

照射手段 5 a ~ 5 c は、トレッド面 T s の幅方向に配置され、スリット状の赤色レーザー光をトレッド面 T s の表面に照射する。各照射手段 5 a ~ 5 c の照射するスリット光は、スリット光の幅がタイヤ幅方向に一直線に延長するようにトレッド面 T s に照射する。

撮像手段 6 a ~ 6 c は、CCD エリアカメラ（以下カメラ）により構成され、トレッド面 T s の照射部 4 で反射する反射光を受光し、トレッド面 T s の凹凸形状（トレッドパターン）に基づく高さ情報と、例えば 256 階調（グレースケール）の色調情報とを帯状の画像に取得し、画像処理装置 100 に出力する。具体的には、帯状の画像を構成する各画素にトレッド面 T s の凹凸の高さと色調を示す輝度とが記録される。撮像装置 3 は、いわゆる光切断法の手法によりトレッド面 T s の画像を取得する。

トレッド面 T s の画像は、トレッド面 T s を周方向に沿う矩形の帯状の画像に取得され、後述の画像処理装置 100 の画像入力部 20 において一枚の撮像画像 P として合成される。

なお、照射手段 5 a ~ 5 c は、赤色のレーザー光に限らず、白色のレーザー光、その他単色のレーザー光であっても良いが、タイヤ T は、基本色が黒色であるので赤色レーザーであることが好ましい。また、タイヤ T の表面の色調情報を詳細に取得する場合には、白色レーザー光を用い、さらにカメラをカラー CCD カメラにより構成すれば良い。また、カメラは、CCD カメラに限らず CMOS カメラを用いても良い。

【0009】

以下、撮像画像 P を画像処理してトレッド面 T s の欠陥を検出するための画像処理装置 100 について説明する。

画像処理装置 100 は、撮像手段 6 a ~ 6 c により撮像された帯状の画像を一つの画像に合成する画像入力部 20 と、撮像画像 P の中からモデル画像 M を決定するモデル画像設定手段 21 と、撮像画像 P とモデル画像 M とをパターンマッチングするマッチング画像抽出手段 22 と、モデル画像 M とマッチングしたマッチング画像 Q との差分画像 R を作成する差分画像作成手段 23 と、差分画像 R を記憶する差分画像記憶手段 24 と、差分画像 R を加算するとき差分画像 R の加算する領域、及び加算回数 K とを記憶する加算回数記憶手段 25（図 2（e）参照）と、撮像画像 P から差分画像 R が出力されていない領域をモデル画像 M に追加するモデル画像追加設定手段 26 と、差分画像 R から検査画像 S を作成する検査画像作成手段 27 と、検査画像 S から欠陥画像 F を抽出する欠陥画像抽出手段 28 とを備える。

【0010】

画像入力部 20 は、撮像手段 6 a ~ 6 c により撮像された帯状の画像を一つの画像に合成して、撮像画像 P を出力する。

モデル画像設定手段 21 は、図 2（a）に示すように、トレッド面 T s を周方向に展開した撮像画像 P をタイヤ周方向に均等間隔で分割し、モデル画像 M1, M2, …, MN として設定する。

撮像画像 P は、タイヤ周方向に例えば 10000 画素の長さで取得され、例えば、タイヤ周方向に 100 画素毎に 100 のモデル画像 M1 ~ M100 に分割される。

【0011】

10

20

30

40

50

マッチング画像抽出手段 2 2 は、図 2 (a) ~ (c) に示すように、モデル画像設定手段 2 1 で設定されたモデル画像 M 1 , M 2 , . . . , M N の全てを用いて、撮像画像 P に対して周方向全領域に亘りパターンマッチングしてマッチング率が高い領域をマッチング画像 Q として撮像画像 P から抽出する。パターンマッチングは、撮像画像 P の高さ情報及び色調情報、又はそのいずれか一方に基づいて行われる。パターンマッチングのマッチング率は、例えば 6 0 % 以上の場合にマッチングありとしてマッチング画像 Q を撮像画像 P から抽出する。なお、マッチング率は、6 0 % 以上に限らず適宜設定すれば良い。

また、パターンマッチングは、モデル画像設定手段 2 1 で分割したモデル画像毎に対して行うのではなく、周方向に例えば 1 画素ずつ移動させて行われる。

例えば、図 2 (a) に示すように、モデル画像 M 1 により撮像画像 P をパターンマッチングすることで、マッチング画像 Q 1 1 , Q 1 2 , Q 1 3 , Q 1 4 のように抽出される。しかし、Q 1 4 は、マッチング率が 4 5 % なのでマッチング画像としては抽出しない。また、モデル画像 M 2 により撮像画像 P をパターンマッチングすることで、マッチング画像 Q 2 1 , Q 2 2 , Q 2 3 のように抽出される。マッチング画像 Q 2 1 , Q 2 2 , Q 2 3 は、すべてマッチング率が 6 0 % 以上なのでマッチング画像として抽出される。

なお、上記モデル画像設定手段 2 1 で分割する間隔を広くすることでパターンマッチングの処理効率は向上するが、マッチング率が悪化する恐れがあるので、可能であれば分割する間隔は狭い方が良い。

【 0 0 1 2 】

差分画像作成手段 2 3 は、モデル画像 M 1 , M 2 , . . . , M N にマッチしたマッチング画像 Q の高さ情報に基づく差分を差分画像 R として出力する。具体的には、差分画像作成手段 2 3 は、モデル画像 M 1 , M 2 , . . . , M N とマッチング画像 Q との高さ情報の差を演算する。なお、モデル画像 M 1 , M 2 , . . . , M N とマッチング画像 Q との各画素の輝度の差分を演算するようにしても良い。

【 0 0 1 3 】

差分画像記憶手段 2 4 は、差分画像作成手段 2 3 から出力される差分画像 R を加算して記憶し、さらに各差分画像 R の撮像画像 P に対する位置を合わせて記憶する。詳細には、モデル画像 M 1 から順次モデル画像 M N を用いて行われるパターンマッチングによって抽出されたマッチング画像 Q とモデル画像 M との差分画像 R の全てと、その位置を記憶する。ここで、位置とは、図 2 (d) の左端に位置する画素を 1 として右方向に画素数により設定される座標の画素座標を意味する。また、差分画像 R の画素座標と撮像画像 P の画素座標とは 1 対 1 に対応する。

なお、図 2 (d) に示すように、複数のモデル画像により行われるパターンマッチングによってマッチしたマッチング画像 Q 1 1 とマッチング画像 Q 2 1 の差分画像 R 1 1 : R 2 1 に加算する領域がある場合には、差分画像 R 1 1 と差分画像 R 2 1 との加算する領域の高さ情報を加算して記憶する。

【 0 0 1 4 】

加算回数記憶手段 2 5 は、差分画像記憶手段 2 4 の記憶する差分画像 R の加算する領域の画素座標と、加算回数 K とを記憶する。また、加算回数記憶手段 2 5 は、加算していない差分画像 R の領域を画素座標により記憶する。

【 0 0 1 5 】

モデル画像追加設定手段 2 6 は、加算回数記憶手段 2 5 の記憶する加算する領域の位置と、加算回数 K とに基づき、撮像画像 P にマッチング画像 Q が検出されていない領域がないか調べ、マッチング画像 Q が検出されていない領域がある場合には、当該領域を追加モデル画像 M R として追加設定し、マッチング画像抽出手段 2 2 に出力する。

【 0 0 1 6 】

検査画像作成手段 2 7 は、差分画像 R の加算する領域の画素毎に加算回数 K で除して加算する領域の高さの平均を演算して、高さに基づく情報を有する検査画像 S を出力する。

例えば、差分画像 R が 1 つの領域は 1 で除し、差分画像 R が 3 つの領域は 3 で除することで、差分画像 R の全体が平均化される。

10

20

30

40

50

【0017】

欠陥画像抽出手段28は、検査画像Sから閾値を用いて欠陥画像Fを出力する。本実施形態で用いる閾値は、高さ情報に対する閾値である。

【0018】

図3は、画像処理装置による画像処理のフローチャートを示す。

以下、画像処理の方法について説明する。

まず、取得された撮像画像Pを等間隔に分割し、分割された各画像をモデル画像M1～MNに設定する(S101)。つまり、撮像画像Pが短冊状に分割される。

次に、S101で分割された各モデル画像M1～MNに対して一端側から順次ナンバリングする(S102)。例えば、図2(a)のように、左端からナンバリングする。

次に、左端のモデル画像M1をマスター画像として撮像画像Pに対して周方向にパターンマッチングを行う(S103)。

次に、S103においてマッチング率が60%以上の時はS105にマッチング画像Qを出力し、マッチング率が60%以下の時はS103に戻りパターンマッチングを継続する(S104)。

次に、S104においてマッチング率が60%以上の時のモデル画像Mと、マッチしたマッチング画像Qとの差分を演算して差分画像Rを作成する(S105)。詳細には、モデル画像Mとマッチング画像Qの画素毎に有する高さ情報の差分を演算する。

次に、S105において差分演算した領域を記憶するとともに差分画像Rの領域の加算回数Kを1アップして記憶する。なお、加算回数Kは、1から開始され、加算回数1は一つの差分画像Rのみを示す(106)。

次に、ナンバリングされた分割画像のナンバーが分割数Nよりも小さいときはS102に戻り、分割画像のナンバーが分割数と等しいときはS108に進む(107)。

次に、モデル画像Mのナンバーが分割数と等しいときに、加算回数Kがゼロの領域の有無を判定し、撮像画像Pのすべての領域に差分画像Rが出力されていればS115に進む(S108)。また、加算回数Kが0回の領域があるときにはS109に進む。

次に、加算回数Kが0回の領域を追加モデル画像MRとして設定する(S109)。

次に、追加モデル画像MRにより撮像画像Pに対してパターンマッチングを行う(S110)。

次に、S110においてマッチング率が60%以上の時はS112にマッチング画像を出力し、マッチング率が60%以下の時はS110に戻りパターンマッチングを継続する(S111)。

次に、追加モデル画像MRとマッチングしたマッチング画像Qとの差分演算を行い、差分画像Rを作成する(S112)。

次に、S112において差分演算した差分画像Rを記憶するとともに加算回数Kを1アップして記憶する(S113)。

次に、検査画像Sを作成する(S114)。具体的には、差分画像Rの領域毎に記憶された加算回数Kで差分画像Rの各領域を除いて、差分画像Rの平均画像を作成し、検査画像Sとして出力する。

次に、S115では、検査画像Sに基づき欠陥検出を行う。検査画像Sは、高さ情報を有しているので、高さに対する閾値以上のときはキズありと判定し、該当する画像を欠陥画像Fとしてモニタ9に出力する。また、高さが閾値以下のときには異常なしとしてモニタ9に判定結果を出力する。

【0019】

以上説明したように、本発明によれば、検査画像を複数の領域に分割し、分割された画像をマスター画像として検査画像に対してパターンマッチングすることでタイヤの検査を行うため、検査画像に対してパターンマッチングを行うマスター画像をあらかじめ準備する必要がない。

【0020】

なお、上記実施形態において、トレッド面を検査するとして説明したが、タイヤ内周面

10

20

30

40

50

のように検査する検査表面が周期的なパターンにより構成されているものであれば検査することができる。また、タイヤ外観検査装置として説明したが、タイヤ以外のものでも、周期的なパターンが延長する物品に対しても検査することができる。

【0021】

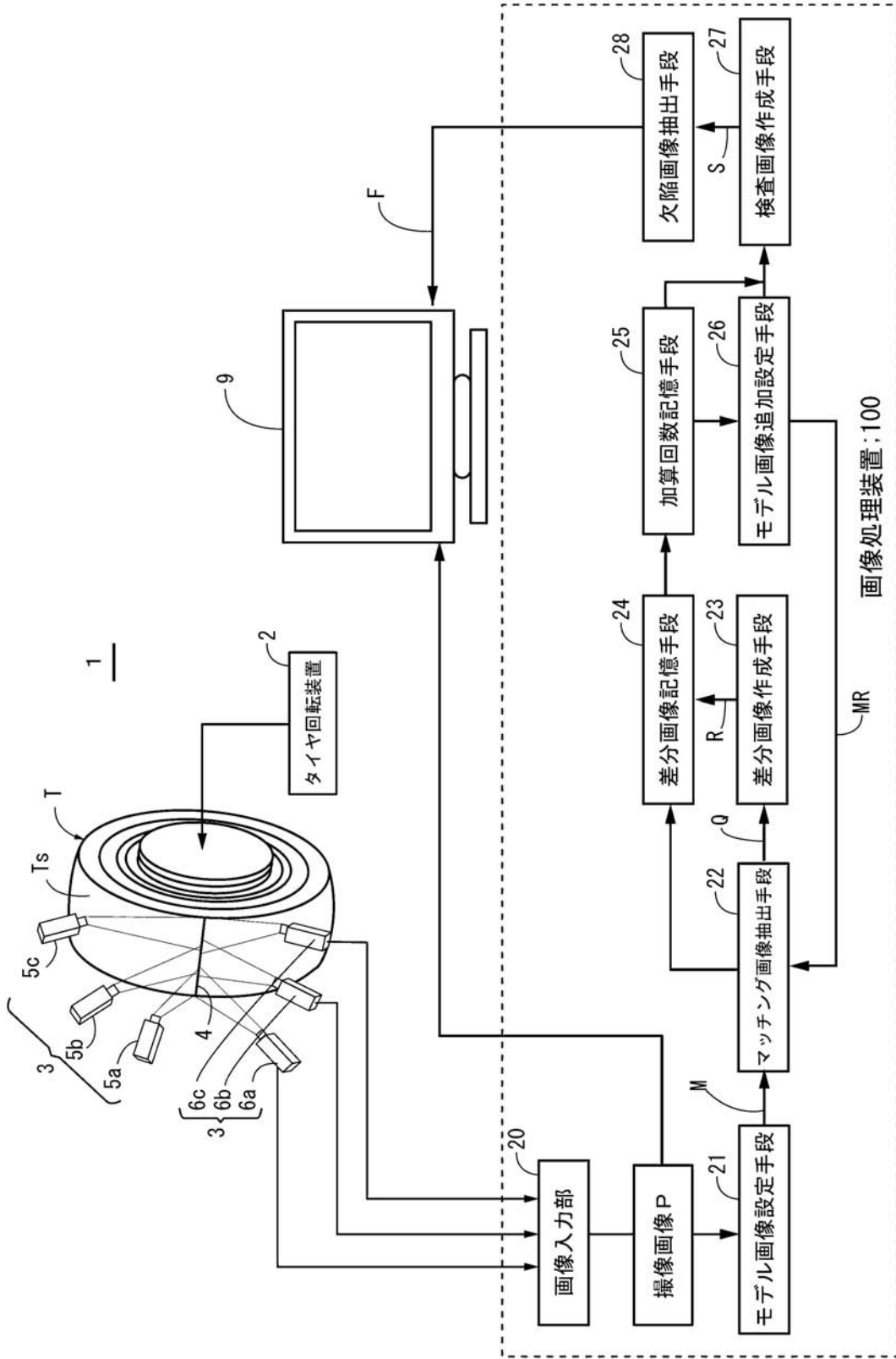
以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能である。

【符号の説明】

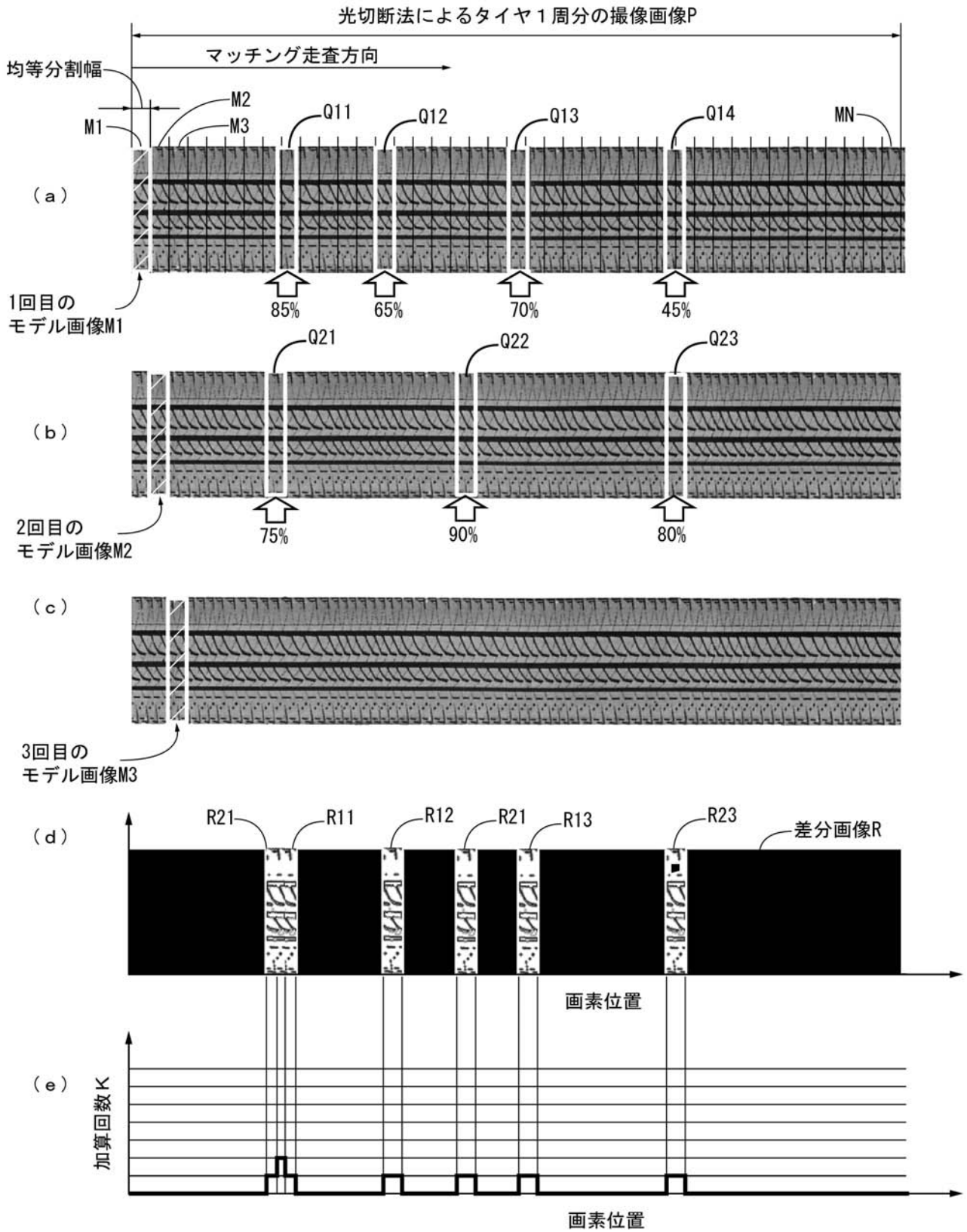
【0022】

1 タイヤ外観検査装置、2 タイヤ回転装置、3 撮像装置、4 照射部、
5 a ~ 5 c 照射手段、6 a ~ 6 c 撮像手段、9 モニタ、
21 モデル画像設定手段、22 マッチング画像抽出手段、23 差分画像作成手段、
24 差分画像記憶手段、K 加算回数、25 加算回数記憶手段、
26 モデル画像追加設定手段、27 検査画像作成手段、28 欠陥画像抽出手段、
100 画像処理装置、M ; M1 ~ MN モデル画像、Q マッチング画像、
R 差分画像、T タイヤ、Ts トレッド面、P 撮像画像。

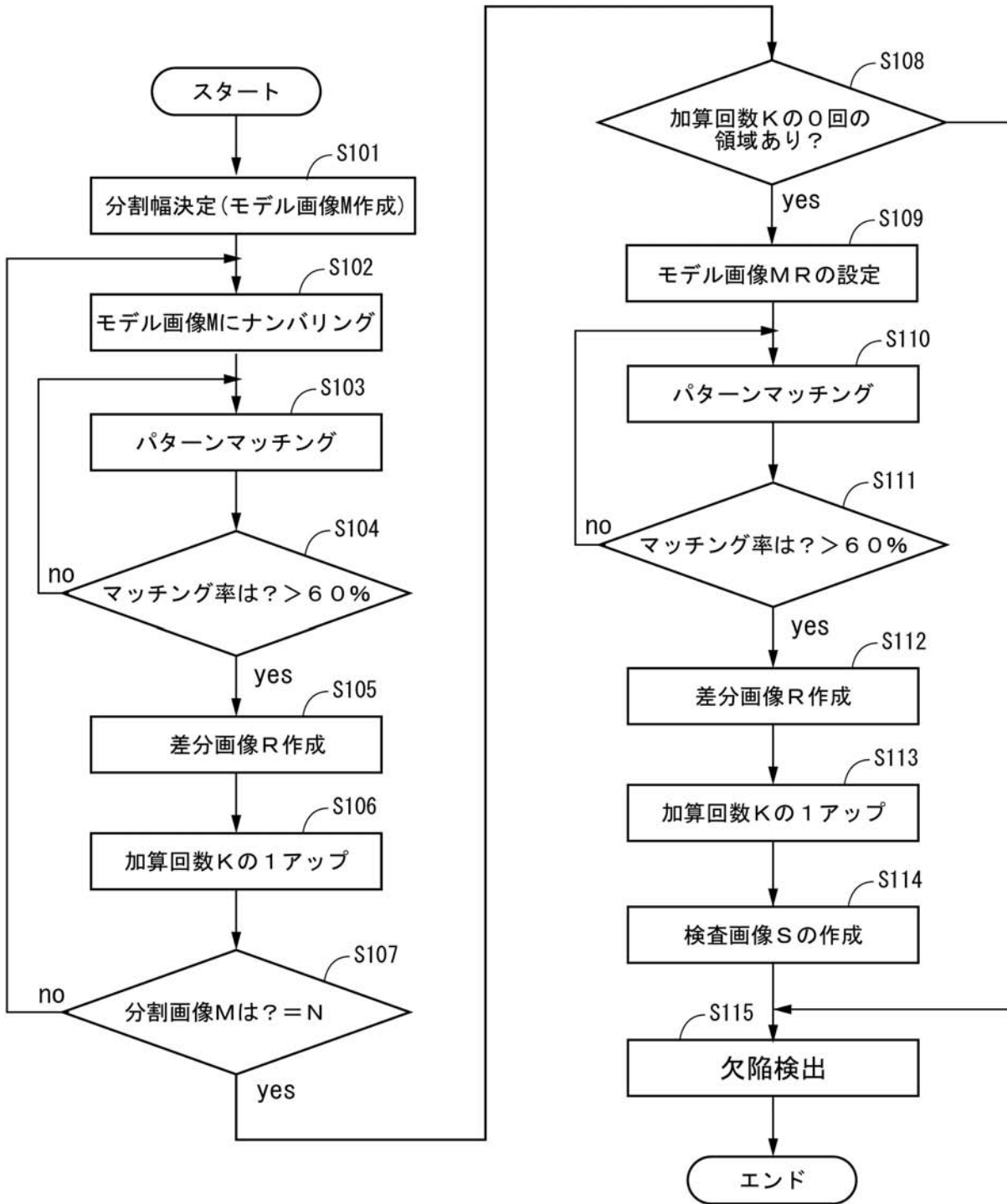
【 図 1 】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA53 BB05 CC13 DD06 DD07 FF01 FF02 FF04 FF09 FF41
GG04 GG21 GG24 HH05 HH12 HH14 JJ03 JJ05 JJ26 MM04
PP13 QQ08 QQ13 QQ25 QQ27 QQ38 QQ42 RR09
2G051 AA90 AB03 BA01 BA10 CA04 CA07 CB01 DA08 EA08 EA14
EA16 EB01 EC03 ED04 ED11
5B057 AA01 BA02 CA08 CA12 CA16 CC01 CC03 CE05 CE09 CE11
CH11 CH18 DA03 DA08 DB02 DB09 DC22 DC32 DC36