

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4881584号
(P4881584)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月9日(2011.12.9)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO 1 N 21/88 (2006.01)	GO 1 N 21/88	Z
GO 1 B 11/30 (2006.01)	GO 1 B 11/30	Z
B 6 O C 13/00 (2006.01)	B 6 O C 13/00	Z
B 6 O C 19/00 (2006.01)	B 6 O C 19/00	Z
GO 6 K 9/68 (2006.01)	GO 6 K 9/68	E

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-188161 (P2005-188161)
 (22) 出願日 平成17年6月28日(2005.6.28)
 (65) 公開番号 特開2007-11462 (P2007-11462A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)
 審査請求日 平成20年5月15日(2008.5.15)

前置審査

(73) 特許権者 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 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100161148
 弁理士 福尾 誠
 (72) 発明者 本田 徳弘
 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
 (72) 発明者 金子 智之
 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
 審査官 田邊 英治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用いて検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、

前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、

切り出された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程と、
 を有することを特徴とする凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法。

【請求項2】

切り出された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程とを更に有することを特徴とする請求項1に記載の凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法。

【請求項3】

タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用い

て検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、

前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、

切り出された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程と、

濃淡の階調に変換された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程と、

を有することを特徴とする凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法。

【請求項4】

10

タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用いて検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、

前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、

切り出された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程と、

変形された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程と、

20

を有することを特徴とする凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ表面の、凹凸により形成された1以上の図形の形状を検査するために用いられる凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

タイヤ表面の、凹凸により形成された文字等の図形を自動的に検査する方法として、凹凸が形成されたタイヤのサイドウォールに光を照射し、光によって形成されたサイドウォール上の輝線を撮像カメラで撮影し、文字または文字列に相当する画像データを読み込んで画像処理を行い凹凸に応じた文字列に変換し、変換された文字列を、予めマスターデータとして記憶しておいた、あるべき文字列と比較する処理を行うことにより、凹凸が所定の位置に所定の文字列として適切に表示されているかを検査するものが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平10-115508号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0003】

しかしながら、従来の検査方法では、実際に外観を測定したタイヤの画像情報から図形部分を切り出してマスターデータとしていたため、マスターデータは、測定装置が元々持っている分解能、精度、視野、死角等の特性の影響を受け、また、測定のたびに生じる位置誤差も含んでおり、ばらつきが避けられなかった。

【0004】

また、マスターデータを作るために選んだタイヤにはばらつきがあり、タイヤは規格内であっても必ずしも規格の中心ではないため、比較の中心となるマスターデータを作成することができなかった。

【0005】

50

さらに、タイヤのサイズが複数種類存在した場合、その全てにおいて測定を行わなければならないため、マスターデータによるデータベースの構築に膨大な手間がかかった。

【0006】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、ばらつきが存在せず、正確なマスターデータを作成することができ、また、マスターデータのデータベース構築が容易である凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用いて検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、切り出された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程とを有することを特徴とする。

10

【0008】

本発明は、切り出された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程とを更に有することが好ましい。

20

【0009】

また、本発明は、タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用いて検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、切り出された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程と、濃淡の階調に変換された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程とを有することを特徴とする。

30

【0010】

さらに、本発明は、タイヤサイズ、およびタイヤ中心から半径方向の配置位置に合わせて扇形に変形されている図形と、図形の各領域の高さ情報を有するタイヤCAD図面から、タイヤ表面に形成された凹凸図形をタイヤ中心から半径方向へ広がる扇形のレーザ光による光切断法を用いて検査するために用いられるマスターデータを作成する方法であって、前記タイヤCAD図面から図形を選択し、選択された図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して図形を含む画像を切り出す工程と、切り出された画像を、前記タイヤの円周方向に所定の角度でサンプリングした後、サンプリングの間隔が前記タイヤの周の接線方向に等間隔となるように座標変換を行って変形する工程と、変形された画像の各領域を、前記タイヤCAD図面から得られた前記各領域の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡の階調に変換する工程とを有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明は、タイヤ表面の凹凸図形との比較に用いられるマスターデータを、タイヤCAD図面を元にして作成するため、ばらつきが存在せず、正確なマスターデータを作成する

50

ことができる。また、ばらつき無く正確なマスターデータを作成することができるため、タイヤ表面の凹凸図形と比較するとき、比較精度を向上させることができる。

【0012】

さらに、従来は、タイヤのサイズが複数種類存在した場合、1つの図形についてタイヤサイズ毎にマスターデータを作成する必要があったが、本発明は、タイヤサイズに依存しないマスターデータを作成することができ、1つの図形について1つのマスターデータを作成すればよいので、マスターデータのデータベース構築のための労力を最小限にとどめることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明のマスターデータの作成方法について説明する前に、本発明の方法によって作成されたマスターデータが用いられるタイヤ凹凸図形検査装置についてまず説明する。

【0014】

図1は、凹凸を施すことによって形成された複数の図形を配置するタイヤTのサイドウォール表面を模式的に示す正面図であり、以下の説明は、図中“a”部中に示された図形20の三次元形状を検査する場合を例にとって行う。なお、“a”部以外の図形、例えば、図中、“b”、や“c”の部分に示された図形も、“a”部と同様にして検査を行うことができる。

【0015】

図2は、この図形の三次元形状を検査するのに用いるタイヤ凹凸図形検査装置を示す構成図である。タイヤ凹凸図形検査装置10は、図形20を含む、所定のタイヤ表面領域の凹凸分布データを取得する凹凸データ取得手段1、図形20を含む各図形に対して、図形の雛形となる図形モデルのデータ(マスターデータ)と、図形配置情報を含む付帯情報データテーブルとからなるデータベースを格納する図形データ格納手段2、凹凸データ取得手段1より入力した凹凸分布データと図形データ格納手段2より入力した図形モデルのデータとに基づいてこの図形モデルに対応するタイヤ表面部分を特定し、特定されたタイヤ表面部分の凹凸分布データと図形モデルのデータとの一致度に基づいて前記図形の三次元形状の合否を判定する演算処理手段3、合否の判定結果を出力する結果表示手段4、および、これらの手段を制御する装置全体制御手段5を具える。

【0016】

凹凸データ取得手段1は、扇状に広がる平面ビーム(シート光)12を放射する半導体レーザ6と、シート光12がタイヤTのサイドウォール表面に形成する輝線13を撮影する二次元カメラ7と、タイヤを所定の回転速度で回転させ、もしくは、所定のピッチで周方向にピッチ送りするタイヤ回転駆動装置8と、タイヤ周方向所定間隔毎に撮影されたカメラ7からの画像データを入力し、それぞれの画像から輝線13だけを抽出して、これらの輝線13を基に、環状のタイヤ表面領域の全域にわたって、三次元凹凸分布データを作成する形状データ作成装置9とを具えて構成される。

【0017】

ワークを送りながらシート光を照射して、ワーク上にできる輝線の像を集めてワークのプロファイル(三次元形状データ)を作成する方法は、一般的に、光切断法と呼ばれる。この実施形態の凹凸データ取得手段1は、光切断法を用いることにより、撮影画像から直接的に、三次元形状データを精度よく得ることができる。

【0018】

また、図形データ格納手段2は、図形モデルのデータ(マスターデータ)を格納する。図3は、図形と、図形モデルとの違いを説明する概念図であり、図3(a)は、図形20を示す図であり、図3(b)は、図形20に対応する図形モデルを示す図である。図形20は、この例では「A」なる文字を表わすものであるが、図形とは、このように検査の対象となる部分であって、輪郭線20bと輪郭線20bで区切られた内側部分20aとを合わせた部分を指すのに対して、図形モデルは、図形の雛形として凹凸分布データと照合される道具である。図3(b)に示す例は、図形20とその周辺とを含む矩形の領域を図形

10

20

30

40

50

モデル 2 2 とするものである。

【 0 0 1 9 】

カメラ 7 からの画像データを基に作成される凹凸分布データは、実際のタイヤ表面のプロファイルをそのまま表わすものである。したがって、凹凸分布データとして取得されるタイヤ上に形成された実際の凹凸図形は、図形モデル 2 2 に現れる図形 2 0 に対して、そのタイヤ半径方向外側となる部分を半径方向内側となる部分より伸ばした形状となっているので、図形モデル 2 2 を用いて、これに対応する表面部分をサーチする際、あるいは、図形の合否判定を行う際には、図形モデルを、タイヤのサイズに合わせて、対応させようとする表面部分に応じて、扇形に変形して大きさを調整する必要があり、この目的のため、図形モデル 2 2 に対して、タイヤ中心を原点とする極座標変換およびサイズ変形の処理を行った変形後図形モデルを用いて、前記サーチや合否判定を行う。図 3 (c) に例示したものは、図形モデル 2 2 に極座標変換およびサイズ変形を施した変形後図形モデル 2 2 A である。

10

【 0 0 2 0 】

したがって、図形データ格納手段 2 には、複数サイズのタイヤに合った合否判定の図形モデルが作成できるように、上述した極座標変換およびサイズ変形の処理を行う前の図形モデルである、交差する点を等間隔で配置した直交座標系で表した図形モデル 2 2 のデータ (マスターデータ) を格納している。

【 0 0 2 1 】

また、図形データ格納手段 2 は、検査対象となるタイヤについて、図形モデル 2 2 のデータの他に、その図形モデルの配置位置情報を含む付帯情報データテーブルを格納する。この配置位置情報は、図 1 において示される環状のタイヤ表面領域における、図形モデルの中心位置に関するスペックを集めたものである。例えば、図形モデル 2 2 の配置位置情報は、図形モデル 2 2 の、あるべき中心位置を、タイヤ中心からの距離 R と、タイヤ表面上の設けた所定のマーク等を基準にした周方向の角度 で表わしたデータとして格納される。

20

【 0 0 2 2 】

演算処理手段 3 は、装置全体制御装置 5 からの指令に基づいて、図形 2 0 を含む、所定のタイヤ表面領域内の各面積要素についての凹凸分布データを凹凸データ取得手段 1 から取得し、図形の雛形として予め準備された図形モデルのデータと図形配置情報とを図形データ格納手段 2 から取得し、タイヤ表面領域内に、図形 2 0 に対して予め準備された図形配置情報に基づいてサーチエリアを設定し、このサーチエリア内で、図形モデルに対応付けようとするタイヤ表面部分の位置を変化させ、それぞれの位置ごとに算出された、タイヤ表面部分の凹凸分布データと図形モデルのデータとの一致度がもっとも高くなる位置のタイヤ表面部分を、その図形モデルに対応するものとして特定し、図形 2 0 に対して、特定されたタイヤ表面部分の凹凸分布データと図形モデルのデータとの一致度を求め、この一致度に基づいて図形 2 0 の三次元形状の合否を判定する

30

【 0 0 2 3 】

本発明の凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法は、以上に説明した図形モデルのデータ (マスターデータ) を、タイヤを形成する金型の設計 C A D 図面データに基づいて作成するものである。C A D 図面データにはばらつきがないために、本発明のマスターデータの作成方法は、ばらつきが存在せず、正確なマスターデータを作成することができる。

40

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法について詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 において、1 1 は、本発明の凹凸図形検査のためのマスターデータの作成方法に用いられる図形モデル作成装置であり、図形モデル作成装置 1 1 は、ソフトウェアプログラムを実行させることにより実現される。図 4 は、図形モデル作成装置 1 1 の行う処理を示

50

すフローチャートである。

【 0 0 2 6 】

マスターデータを作成する工程は、タイヤCAD図面から図形を含む画像を切り出し、図形の位置・図形の高さを付加して図形詳細情報を作成するCADデータ加工処理工程と、切り出した画像を、図形詳細情報内の図形の高さ情報を用いて高さに応じた濃淡に変換する濃淡変換処理工程と、図形詳細情報内の図形の位置情報を用いて形状変換する形状変換処理工程とから成る。

【 0 0 2 7 】

まず、CADデータ加工処理について説明する。図形モデル作成装置11は、タイヤを形成する金型の設計CAD図面ファイル(例えば、DXFファイル)からCADデータを呼び出し、ディスプレイ上にタイヤCAD図面を表示させる(ステップ1)。次に、タイヤCAD図面からタイヤの中心の位置を算出する(ステップ2)。オペレータによる手動でタイヤの中心の位置を指示させるようにすることも可能である。

10

【 0 0 2 8 】

次に、タイヤCAD図面から図形を選択する(ステップ3)。オペレータによる手動で図形を選択させるようにすることも可能である。タイヤCAD図面から図形が選択されると、図形の外接四角形をタイヤの半径方向と周の接線方向の辺で作成して、図形を含む画像を切り出し、データとして登録する(ステップ4)。

【 0 0 2 9 】

次に、図形の配置位置を、外接四角形のタイヤ中心からの半径方向の距離(配置半径)Rと、指定位置からのタイヤの円周方向の変位角度(配置角度)で設定・登録する(ステップ5)。図5は、タイヤCAD図面上の図形の配置位置を示す図である。

20

【 0 0 3 0 】

次に、タイヤCAD図面から取り出した図形の高さ情報を用いて、切り出した図形上の線で囲まれた範囲を一定の高さを持つ領域と認識して各領域の高さ(Depth)を設定・登録する(ステップ6)。数値入力ウィンドウを開いて、図形の各領域の高さを外側から順次入力して、高さを設定・登録するようにすることも可能である。さらに、数値入力ウィンドウを開いて、図形の種類である図形属性フラグを入力させる。

【 0 0 3 1 】

上述のようにして得られた情報から図形詳細情報を作成する(ステップ7)。図6に図形詳細情報の一例を示す。図形詳細情報には、切り出した個々の図形についての、少なくとも画像データ、図形の番号、図形の配置位置情報、図形の高さ情報、図形属性フラグが含まれる。

30

【 0 0 3 2 】

次に、濃淡変換処理について説明する。図形モデル作成装置11は、CADデータ加工処理で切り出した画像を、図形詳細情報内の図形の高さ情報を用いて、高さに応じた濃淡の階調の画像に変換する(ステップ8)。濃淡は、画像化パラメータとして予め設定された「高さ範囲」の値により定まる、例えば0~255(黒~白)の256階調の値とする。「高さ範囲」の設定値は、変更できるようにする。

【 0 0 3 3 】

図7は、濃淡変換処理の一例を示す図である。図7は、高さ範囲を0~2mmとし、図形詳細情報である、図形の輪郭線領域の高さ1.0mm、輪郭線領域の内側の高さ0.4mm、輪郭線領域の外側の高さ0mmの情報を用いて、濃淡変換処理を行った場合を示している。高さ範囲0~2mmを256階調とすると、1.0mmの高さ部分は濃淡128となり、0.4mmの高さ部分は濃淡51となり、0mmの部分は濃淡0(黒)となる。

40

【 0 0 3 4 】

次に、形状変換処理について説明する。図形モデル作成装置11は、図形の画像データを、図形詳細情報内の図形の配置位置(R,)の情報を用いて以下のように形状変換を行う。

【 0 0 3 5 】

50

まず、図8(a)に示す図形24の画像データを、図8(b)に示すように、タイヤ中心から距離Rの位置において、画像化パラメータとして予め設定された、タイヤ中心からの半径方向のサンプリング間隔Rおよびタイヤの円周方向のサンプリング間隔に
 応じてサンプリングする(ステップ9)。サンプリング間隔の設定値は、変更できるように
 する。

【0036】

次に、交差する点と点の間が等間隔となるようにサイズ変形および極座標 - 直交座標変換を行って、図8(c)に示す図形26の画像データを得る(ステップ10)。図9は、
 サイズ変形および極座標 - 直交座標変換を説明する図である。このように、交差する点と
 点の間が等間隔となるようにサイズ変形を行うのは、タイヤのサイズに影響されないよう
 にして、種々のタイヤサイズにおいてマスターデータとして用いることができるようにす
 るためである。本発明は、タイヤサイズ毎にマスターデータを作成する必要がないので、
 マスターデータのデータベース構築のための労力を最小限にとどめることができる。

【0037】

図形の画像サイズは、変換後の領域を囲む外接四角形の大きさとする。図10に示すよ
 うに、画像サイズは、外枠の横寸法(p_x)×外枠の縦寸法(p_y)の大きさとなる。図
 形を配置する際の基準位置である配置基準位置(X, Y)は、外枠の左下隅を基準として
 定義する。このようにして得られた画像データを、例えばビットマップ形式でマスターデ
 ータとして登録する。

【0038】

次に、画像番号、配置角度、配置半径、配置基準位置、画像サイズ、図形属性フラグ、
 表裏区別フラグ、ファイル名からなる付帯情報データテーブルを作成する(ステップ11)
)。図11に、付帯情報データテーブルの一例を示す。図形属性フラグは、モールドナン
 バー、週セリアルプレート上の文字、Made in Japan等の図形の種類を表す
 。表裏区別フラグは、図形がタイヤの一方の側に存在する場合、タイヤの両側に存在す
 る場合等の区別を表す。

【0039】

次に、上述のようにして形状変換された図形のマスターデータと付帯情報データテー
 ブルとからデータベースを構築する(ステップ12)。

【0040】

なお、上述の実施の形態では、濃淡変換処理の後に形状変換処理を行ったが、形状変換
 処理の後に濃淡変換処理を行うようにすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】複数の図形を配置するタイヤのサイドウォール表面を模式的に示す正面図である
 。

【図2】タイヤ凹凸図形検査装置を示す構成図である。

【図3】図形と、図形モデルとの違いを説明する概念図である。

【図4】図形モデル作成装置の行う処理を示すフローチャートである。

【図5】CAD図面上の図形の配置位置を示す図である。

【図6】図形詳細情報の一例を示す図である。

【図7】濃淡変換処理の一例を示す図である。

【図8】形状変換処理を説明する図である。

【図9】サイズ変形および極座標 - 直交座標変換を説明する図である。

【図10】画像サイズと配置基準位置を説明する図である。

【図11】付帯情報データテーブルの一例を示す図である。

【符号の説明】

【0042】

- 1 凹凸データ取得手段
- 2 図形データ格納手段

10

20

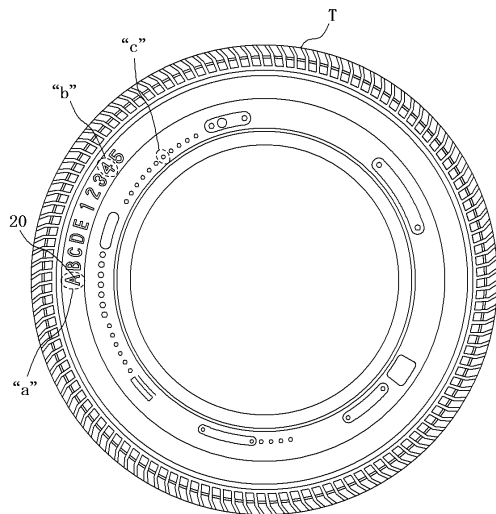
30

40

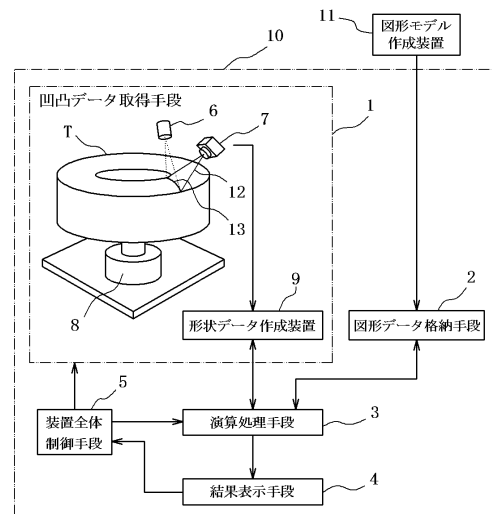
50

- 3 演算処理手段
- 4 結果表示手段
- 5 装置全体制御手段
- 6 半導体レーザ
- 7 二次元カメラ
- 8 タイヤ回転駆動装置
- 9 形状データ作成装置
- 10 タイヤ凹凸図形検査装置
- 11 図形モデル作成装置
- 12 シート光
- 13 輝線
- 20 図形
- 20 a 内側部分
- 20 b 輪郭線
- 22 図形モデル
- 22 A 変形後図形モデル

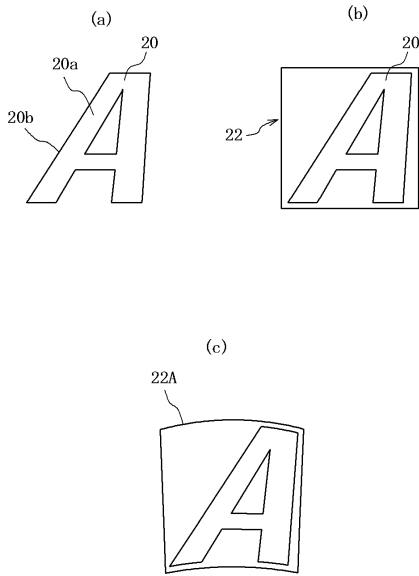
【図1】



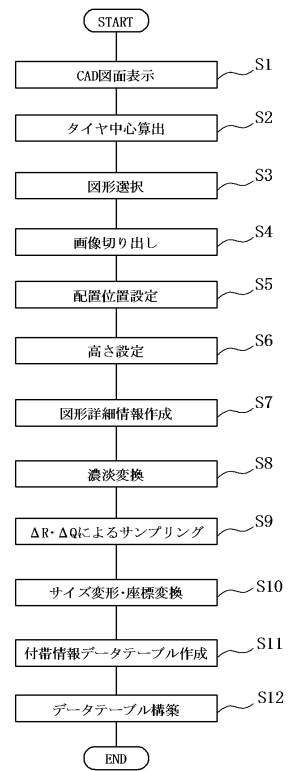
【図2】



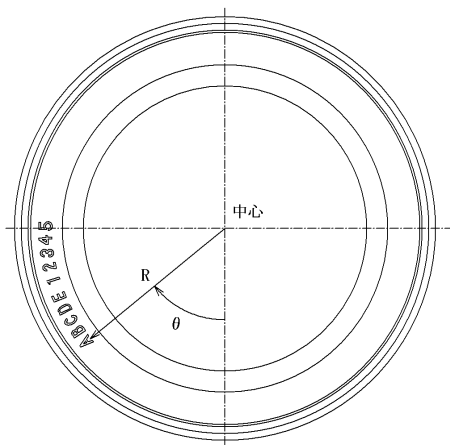
【図3】



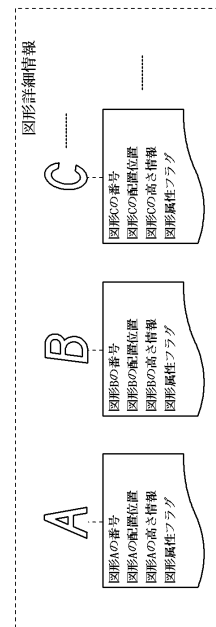
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 K 9/20 (2006.01) G 0 6 K 9/20 3 6 0 B

(56)参考文献 特開平07 - 237270 (JP, A)
特開平10 - 115508 (JP, A)
特開平04 - 169803 (JP, A)
特開平7 - 152860 (JP, A)
特開平10 - 160437 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 N 2 1 / 8 4 - 2 1 / 9 5 8
B 6 0 C 1 / 0 0 - 1 9 / 1 2
G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0
G 0 6 K 9 / 1 8 - 9 / 6 0
G 0 6 T 1 / 0 0