

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4363506号  
(P4363506)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 C 11/24 (2006.01)

B 6 0 C 11/24 Z

G 0 1 B 21/00 (2006.01)

B 6 0 C 11/24 B

G 0 1 B 21/00 W

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-242683 (P2000-242683)  
 (22) 出願日 平成12年8月10日(2000.8.10)  
 (65) 公開番号 特開2002-52908 (P2002-52908A)  
 (43) 公開日 平成14年2月19日(2002.2.19)  
 審査請求日 平成18年8月28日(2006.8.28)

(73) 特許権者 000006714  
 横浜ゴム株式会社  
 東京都港区新橋5丁目3番11号  
 (74) 代理人 100066865  
 弁理士 小川 信一  
 (74) 代理人 100066854  
 弁理士 野口 賢照  
 (74) 代理人 100066885  
 弁理士 斎下 和彦  
 (72) 発明者 志村 一浩  
 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
 式会社 平塚製造所内  
 審査官 上坊寺 宏枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド面の一部に、摩耗につれて表面形状が変化するマーク部を形成した空気入りタイヤのマーク部の画像データを検出し、該画像データをプロセッサ手段に入力し、該プロセッサ手段において、前記画像データと予め入力されたトレッド面の摩耗量に対応したマーク部の比率参照用データとを比較し、摩耗量を決定する空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法。

【請求項2】

トレッド面の一部に、摩耗につれて表面形状が変化するマーク部を形成した空気入りタイヤを使用し、該空気入りタイヤのマーク部の表面形状の変化からトレッド面の摩耗量を算出する摩耗量算出用の数式を、予めプロセッサ手段に入力しておき、磨耗後の前記空気入りタイヤのマーク部の画像データを検出して、この画像データを前記プロセッサ手段に入力し、前記摩耗量算出用の数式を用いてトレッド面の摩耗量を決定する空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法に関わり、更に詳しくは、簡単にトレッド摩耗量を自動測定できるようにした空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法に関する。

10

20

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

従来、空気入りタイヤのトレッド摩耗量の測定は、作業者がノギスなどの測定器を用いて摩耗したトレッド面の溝深さを直接測ることにより行っていた。そのため、作業者によって個人差がり、トレッド摩耗量の測定値にバラツキが生じるという問題があった。

## 【 0 0 0 3 】

そこで、上記対策として、レーザー変位計を用いてトレッド摩耗量を測定するようにした技術の提案がある。レーザー変位計をトレッド面のタイヤ幅方向に移動させながら主溝を含めたトレッド面までの距離を連続的に検出することにより、残存する主溝の溝深さを算出してトレッド摩耗量を自動測定するようにしたものである。

10

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記のようにしてトレッド摩耗量を測定する装置は、レーザー変位計を精度良く移動させる位置決め機構が必要になるため、構造が複雑になり、かつ高価でメンテナンスも煩雑になるという問題があり、なかなか導入が難しく、更なる改善が求められていた。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、安価でメンテナンスが容易であり、かつ簡単にトレッド摩耗量を自動測定することができる空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法を提供することにある。

## 【 0 0 0 7 】

20

## 【課題を解決するための手段】

本発明のトレッド摩耗量測定方法は、トレッド面の一部に、摩耗につれて表面形状が変化するマーク部を形成した空気入りタイヤのマーク部の画像データを検出し、該画像データをプロセッサ手段に入力し、該プロセッサ手段において、前記画像データと予め入力されたトレッド面の摩耗量に対応したマーク部の比率参照用データとを比較し、摩耗量を決定することを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

このようにトレッド面に上記のようなマーク部を設けて空気入りタイヤを構成し、それを画像データとしてプロセッサ手段に入力し、トレッド摩耗量を求めるため、従来のレーザー変位計を用いた場合に必要となる複雑な位置決め移動機構が不要になるので、安価でメンテナンスが容易であり、簡単にトレッド摩耗量を自動測定することができ、かつ短時間で精度良く行うことができる。

30

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 1 0 】

図 1 ( a ) ~ ( f ) は、本発明で使用する空気入りタイヤの要部を示し、トレッド面 1 のタイヤ周方向 X に沿って延びる主溝 2 の近傍に、マーク部としてタイヤ幅方向に沿って延びる 1 本の細溝 3 が形成されている。この細溝 3 は、図 1 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している（すなわち、長方形の表面形状が徐々に小さくなっている）。図 1 ( e ) ( f ) に示すように主溝 2 は溝幅（タイヤ幅方向の長さ）が溝底側程狭くなっている。細溝 3 は主溝 2 と略同じ深さでタイヤ幅方向の長さ がトレッド面 1 からタイヤ径方向内側に向かう程（溝底側程）短くなっている。

40

## 【 0 0 1 1 】

図 2 ( a ) ~ ( f ) は、本発明で使用する空気入りタイヤの他の例を示し、上述した細溝 3 を主溝 2 に接するように近傍配置したものである。この細溝 3 は、図 2 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している（すなわち、主溝 2 からタイヤ幅方向に突出した細溝 3 の長方形の表面形状が徐々に大きくなっている）。図 2 ( e ) ( f ) に示すように、この細

50

溝 3 は、タイヤ幅方向の長さ A がタイヤ径方向内側に向かう程（溝底側程）長くなっている。

【 0 0 1 2 】

図 3 ( a ) ~ ( f ) は、本発明の空気入りタイヤのさらに他の例を示し、トレッド面 1 にタイヤ幅方向に沿って延びる 1 本の細溝 3 とタイヤ周方向 X に沿って延びる 1 本の細溝 4 が近接配置されている。細溝 3 は、図 3 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している（すなわち、長方形の表面形状が徐々に小さくなっている）。図 3 ( e ) ( f ) に示すように、細溝 4 は、摩耗につれての表面形状の変化はない。細溝 3 はタイヤ幅方向の長さ B がタイヤ径方向内側程短くなっている。細溝 4 はタイヤ幅方向の長さ C（溝幅）が底部ま  
10  
まで同じであり、細溝 3 と同じ溝深さである。細溝 3 は、図 2 ( a ) ~ ( f ) のように長さ B をタイヤ径方向内側に向かう程長くしてもよい。

【 0 0 1 3 】

図 4 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部がくさび型体の場合を示す。図 4 ( a ) のくさび型体のマーク部 2 0 は、図 4 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している。

【 0 0 1 4 】

図 5 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が長手方向に行くにつれて円形断面から楕円形断面に徐々に変化する柱体の場合を示す。図 5 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 5 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が円から楕円へと徐々に変化している。  
20

【 0 0 1 5 】

図 6 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が長手方向に行くにつれて高さが徐々に変化する三角柱体の場合を示す。図 6 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 6 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している。

【 0 0 1 6 】

図 7 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が三角板状であってかつ長方形の板状体を伴う場合を示す。図 7 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 7 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化しているが（単純に長さが変化）、長方形の板状体 2 1 は不変である。  
30

【 0 0 1 7 】

図 8 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が中央部の凹んだ板状体である場合を示す。図 8 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 8 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している（隙間の比率が変化）。

【 0 0 1 8 】

図 9 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が円錐体形状であってかつ長方形の板状体を伴う場合を示す。図 9 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 9 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化しているが、長方形の板状体 2 1 は不変である。マーク部 2 0 は、角錐形状であっても同じである。  
40

【 0 0 1 9 】

図 1 0 ( a ) ~ ( d ) は、マーク部が長さの異なる 2 つの四角錐体からなる場合を示す。図 1 0 ( a ) のマーク部 2 0 は、図 1 0 ( b ) ~ ( d ) に示されるように、0 % 摩耗時から 5 0 % 摩耗時を経て 8 0 % 摩耗時に至るまでにその表面形状が徐々に変化している（隙間の比率が変化）。

【 0 0 2 0 】

つぎに、本発明によるトレッド摩耗量の測定方法について説明する。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

図 1 1 に、上述した空気入りタイヤのトレッド摩耗量を測定する装置の一例を示す。1 1 は CCD カメラからなる光学式の画像検出手段、1 2 は画像検出手段 1 1 から入力された画像データを処理するプロセッサ手段、1 3 はプロセッサ手段 1 2 に命令やデータを与えるキーボードなどからなる操作手段、T はトレッド摩耗量が測定されるタイヤである。

【0022】

プロセッサ手段 1 2 は、記憶部 1 2 A、演算部 1 2 B、及び表示部 1 2 C を備えている。記憶部 1 2 A には、入力された画像データを基にしてトレッド摩耗量を演算するプログラムと、予め入力されたトレッド面の摩耗量に対応したマーク部の比率参照用データと、比率参照用データに対応した摩耗量のデータが予め入力されている。演算部 1 2 B では、プログラムに従ってトレッド摩耗量を算出するようになっている。

10

【0023】

比率参照用データについては、例えば、図 1 ( a ) ~ ( f ) においては、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\alpha/\beta$ 、 $\alpha/\beta$ 、 $\alpha/\beta$  のいずれかの比率をとる ( 図 1 ( f ) 参照 )。例えば、 $\alpha$  の場合の比率参照用データは表 1 のようになる。

【0024】

【表 1】

表 1

摩耗率	$\alpha$	$\beta$	$\alpha/\beta$
0	12.0	11.3	1.0
20	10.8	9.3	1.2
50	9.0	6.4	1.4
80	7.2	3.4	2.1
90	6.6	2.4	2.3

20

30

【0025】

図 4 ( a ) ~ ( d ) の比率参照用データについては、 $m:n$  の比率を求めておけばよい ( 図 4 ( b ) 参照 )。図 5 ( a ) ~ ( d ) ~ 図 1 0 ( a ) ~ ( d ) の場合も同様である。

【0026】

本発明のトレッド摩耗量測定方法は、上記のような装置を用いて以下のように行う。図 1 ( a ) ~ ( f ) の場合では、タイヤ T の主溝 2 と細溝 3 に対面して画像検出手段 1 1 を配置し、主溝 2 と細溝 3 を含む画像データを画像検出手段 1 1 により検出する。その画像データはプロセッサ手段 1 2 に入力され、記憶部 1 2 A に記憶される。演算部 1 2 B でその画像データから主溝 2 の溝幅  $m$  と細溝 3 の長さ  $n$  の値がそれぞれ求められ、次いでその値の比率  $m/n$  が算出される。その比率データと予め入力された比率参照用データ ( 上記表 1 の  $\alpha/\beta$  ) とが比較され、比率データと一致する比率参照用データに対応する摩耗量が空気入りタイヤ T のトレッド摩耗量として表示部 1 2 C に表示される。

40

【0027】

図 4 ( a ) ~ ( d ) の場合では、 $m$ 、 $n$  についての画像データを画像検出手段 1 1 により検出する。その画像データはプロセッサ手段 1 2 に入力され、記憶部 1 2 A に記憶される。演算部 1 2 B でその画像データから  $m$ 、 $n$  の大きさの値がそれぞれ求められ、次いでそ

50

の値の比率  $n / m$  が算出される。その比率データと予め入力された比率参照用データとが比較され、比率データと一致する比率参照用データに対応する摩耗量が空気入りタイヤ T のトレッド摩耗量として表示部 12 C に表示される。この表示結果は、他の機器に出力したり、記憶部 12 A に保存させることができる。上記の図 1 ( a ) ~ ( f ) の場合も同様である。

#### 【 0 0 2 8 】

別のトレッド摩耗量測定方法として、表 1 のような比率参照用データ ( テーブル ) を用いず、記憶部 12 A に摩耗量算出用の数式を予め記憶しておき、演算部 12 B で演算することにより摩耗量を求める方法も可能である。図 4 ( a ) ~ ( d ) を例に説明すると、マーク部 20 の 0 % 摩耗時の  $m : n$  の比率を  $10 : 10 = 1$  とし、100 % 摩耗時の比率を 10 : 2 = 5 と設定しておけば、タイヤの摩耗率とマーク部 20 の  $m : n$  の比率は、下記式で表わすことができる。

#### 【 0 0 2 9 】

摩耗率 ( % ) =  $25 - 25$

但し、 $= ( m / n )$

この式から得られた値が表示部 12 C に表示される。

#### 【 0 0 3 0 】

この数式を用いる場合、トレッド摩耗率 0 % から 100 % までの間に  $m : n$  の比率が直線的に変化する図 3 ~ 図 10 のようなマーク部が望ましいが、図 1 のようなマーク部でも、多項式を用いることによって数式で摩耗率を連続的に求めることが可能となる。

#### 【 0 0 3 1 】

このように本発明では、空気入りタイヤのトレッド面 1 に上記のようなマーク部を設け、それを画像データとしてプロセッサ手段 12 に取り込み、上記のように比率を利用してトレッド摩耗量を測定するようにしたので、従来のレーザー変位計による測定の場合に必要な複雑な位置決め移動機構が不要になる。そのため、安価でメンテナンスが容易となり、かつ簡単にトレッド摩耗量を自動測定することができると共に、短時間かつ高い精度でトレッド摩耗量の測定が可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明において、トレッド面 1 に設けるマーク部には、着色又は光沢を周辺部とは異ならせるようにするとよい。例えば、図 1 ( a ) ~ ( f ) においては、周辺部の黒色に対して細溝 3 の壁面を白色に着色する。図 4 ( a ) ~ ( d ) では、m 部の辺と n 部の辺とで着色を異ならせる。それによって画像検出手段 11 により、一層読み取り易くすることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

##### 【 発明の効果 】

上述したように本発明は、トレッド面に上記のようなマーク部を設けて空気入りタイヤを構成し、それを画像データとして検出してプロセッサ手段に入力し、トレッド摩耗量を測定するので、従来のレーザー変位計を用いたものと比べて、安価でメンテナンスが容易であり、簡単にトレッド摩耗量を自動測定することができると共に、短時間かつ高い精度で行うことができる。

##### 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明においてトレッド面に形成するマーク部の一例を示し、( a ) はトレッドのタイヤ子午線方向要部断面説明図、( b ) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( c ) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( d ) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( e ) は ( f ) の F - F 断面図、( f ) は ( e ) の f - f 矢視図である。

【 図 2 】 本発明においてトレッド面に形成するマーク部の別例を示し、( a ) はトレッドのタイヤ子午線方向要部断面説明図、( b ) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( c ) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( d ) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、( e ) は ( f ) の G - G 断面図、( f ) は (

10

20

30

40

50

e) の g - g 矢視図である。

【図 3】本発明においてトレッド面に形成するマーク部の他例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(e) は (f) の H - H 断面図、(f) は (e) の h - h 矢視図である。

【図 4】本発明においてトレッド面に形成するマーク部の別の他例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

10

【図 5】本発明においてトレッド面に形成するマーク部のさらに別の他例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

【図 6】本発明においてトレッド面に形成するマーク部の別の一例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

【図 7】本発明においてトレッド面に形成するマーク部のさらに別の一例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

20

【図 8】本発明においてトレッド面に形成するマーク部の他の一例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

【図 9】本発明においてトレッド面に形成するマーク部のさらに他の一例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

30

【図 10】本発明においてトレッド面に形成するマーク部の別のさらに他の一例を示し、(a) はマーク部の立体的説明図、(b) はトレッド面 0 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(c) はトレッド面 50 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図、(d) はトレッド面 80 % 摩耗時のトレッド面平面視説明図である。

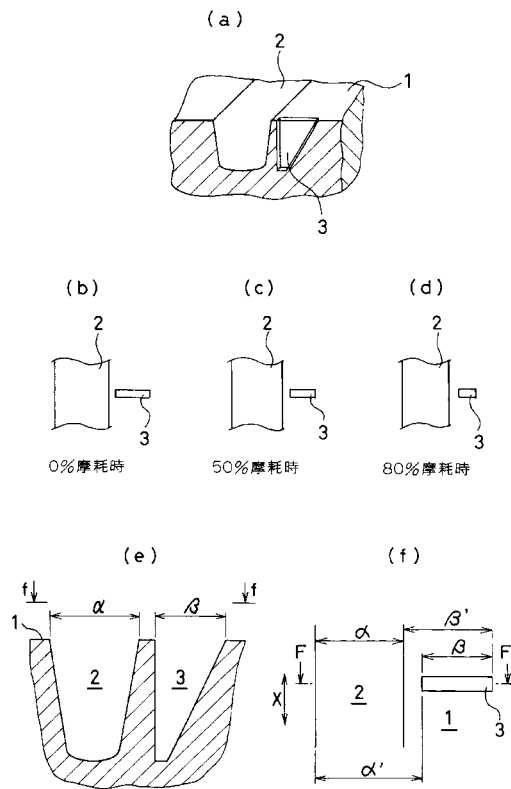
【図 11】本発明の空気入りタイヤのトレッド摩耗量測定方法に用いられる装置の一例を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

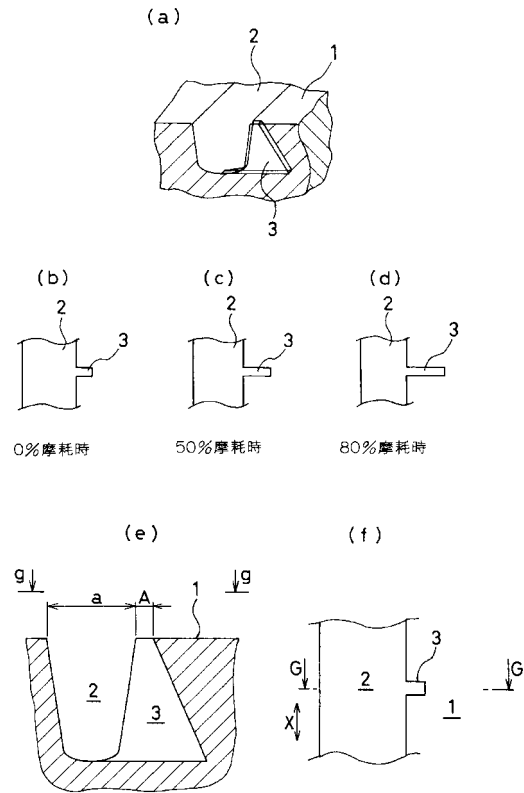
- 1   トレッド面
- 2   主溝
- 3   細溝
- 4   細溝
- 11   画像検出手段
- 12   プロセッサ手段
- 12A   記憶部
- 12B   演算部
- 12C   表示部
- 13   操作手段
- 20   マーク部
- 21   板状体

40

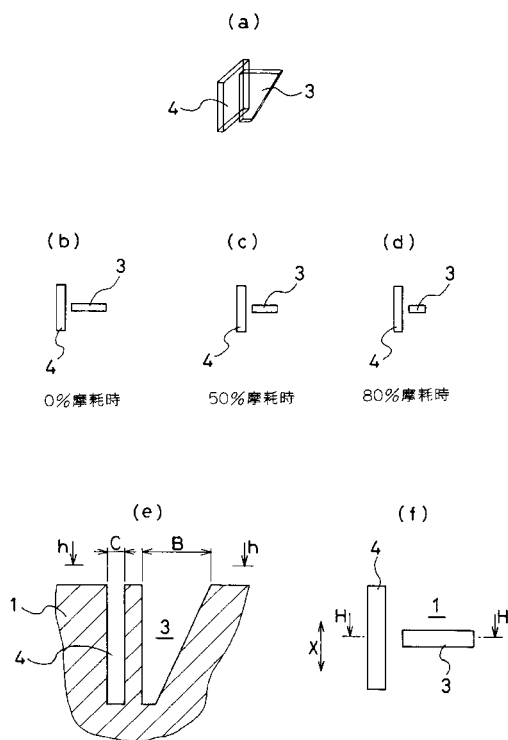
【図 1】



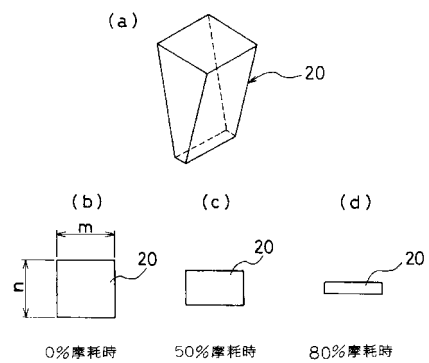
【図 2】



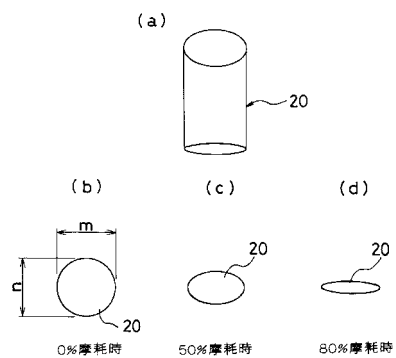
【図 3】



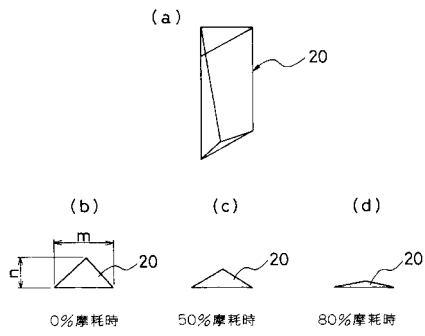
【図 4】



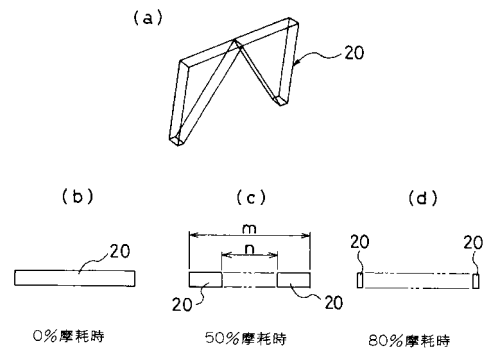
【図 5】



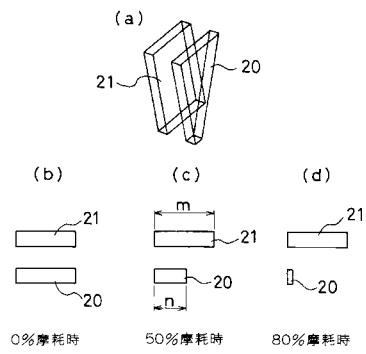
【図 6】



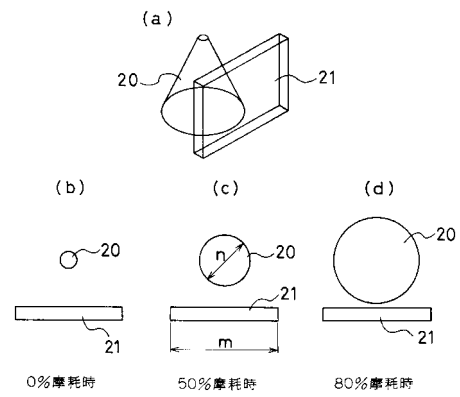
【図 8】



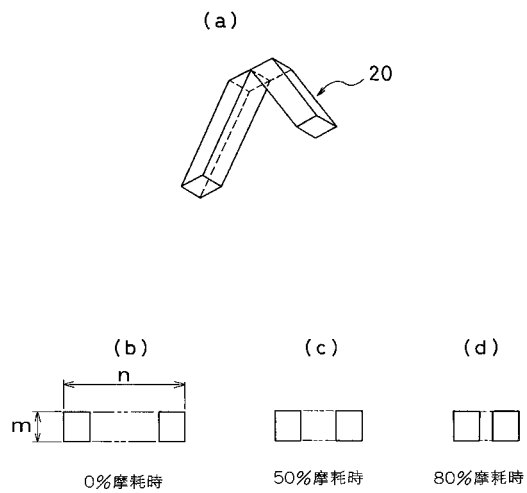
【図 7】



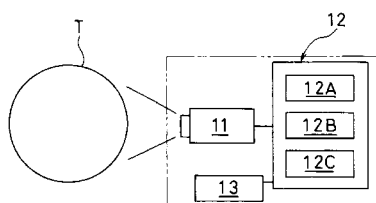
【図 9】



【図 10】



【図 11】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 3 - 0 4 5 4 0 4 ( J P , A )  
実開昭 5 8 - 0 4 6 6 0 6 ( J P , U )  
実開昭 5 4 - 1 0 5 4 0 1 ( J P , U )  
実公昭 5 9 - 0 2 5 6 8 4 ( J P , Y 1 )  
特開昭 5 9 - 0 1 1 9 0 3 ( J P , A )  
登録実用新案第 3 0 6 7 0 5 6 ( J P , U )  
実開昭 6 0 - 0 6 4 1 0 2 ( J P , U )  
特公昭 3 6 - 0 1 0 7 5 1 ( J P , B 1 )  
特開平 1 0 - 0 0 6 7 1 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 8 0 2 3 9 ( J P , A )  
米国特許第 0 2 7 0 6 5 0 9 ( U S , A )  
特開平 0 9 - 1 5 9 4 1 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60C 11/24

G01B 11/00、21/00