

(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2010-71769

(P2010-71769A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
GO1V	3/00	(2006.01)	GO1V 3/00	A
GO6M	7/00	(2006.01)	GO6M 7/00	301P

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-238615 (P2008-238615)	(71) 出願人	592029256
(22) 出願日	平成20年9月17日 (2008.9.17)		福井県 福井県福井市大手3丁目17番1号
		(71) 出願人	501262329
			株式会社ユティック 福井県坂井郡春江町田端2-29-1
		(74) 代理人	100111855
			弁理士 川崎 好昭
		(72) 発明者	増田 敦士
			福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10 福井県工業技術センター内
		(72) 発明者	村上 哲彦
			福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10 福井県工業技術センター内

最終頁に続く

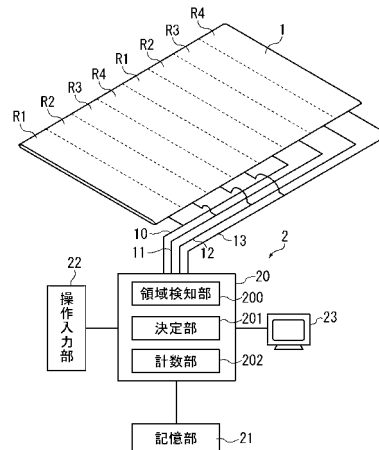
(54) 【発明の名称】 移動体通過検知装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、簡単な構成で移動体の通過状態を検知することができる移動体通過検知装置を提供することを目的とするものである。

【解決手段】移動体通過検知装置は、移動体通過時に加わる圧力を検知する多数の感圧センサが配列された感圧シート1と、感圧センサ1を領域R1～R4に区分して各領域における感圧状態を検知する領域検知部200と、領域検知部200の領域検知パターンに基づいて移動体の通過状態を決定する決定部201と、決定された通過状態に基づいて通過数をカウントする計数部202を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体通過時に加わる圧力を検知する多数の感圧センサが配列された感圧シートと、前記感圧センサを3つ以上の領域に区分して各領域における感圧状態を検知する領域検知部と、前記領域検知部の領域検知パターンに基づいて移動体の通過状態を決定する決定部とを備えていることを特徴とする移動体通過検知装置。

【請求項 2】

前記感圧センサは、導電性繊維を用いた繊維構造体を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の移動体通過検知装置。

【請求項 3】

前記感圧シートは、異なる感度を有する複数種類の感圧センサを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の移動体通過検知装置。

【請求項 4】

決定された通過状態に基づいて通過方向別の通過数を計数する計数部を備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の移動体通過検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歩行者又は車両等の移動体が通過する場所に設置して移動体の通過状態を検知する移動体通過検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

建物内やイベント会場内への入出場者数をカウントしたり、道路における通過車両等をカウントする場合、赤外線センサを用いて歩行者等を検知したり、監視カメラの撮影画像を解析してカウントすることが提案されている。しかしながら、こうした光学的に検知してカウントする場合には歩行者等の移動体が検知方向に重複した状態になっていると、検知ミスを生じるおそれがある。また、撮影画像を解析して移動体をカウントするためには画像の解析処理が必要となって処理時間がかかり、開発コストが大きくなるといった課題がある。

【0003】

そのため、移動体の通過時に加わる荷重による圧力変化を検知して移動体の通過を検知することが提案されている。例えば、特許文献 1 では、マトリクス状に配列された多数の感圧素子群を備え人が通過する方向とこれに直角な方向の二方向に関して各所定距離範囲の床面をなすように設置された分布圧センサを用いて歩行者の足跡情報を検出し、時系列的に変化する足跡情報のうちから同一人を示す足跡情報と同一人でない足跡情報とを判別して床面を通過した人数を計数する人数計数装置が記載されている。また、特許文献 2 では、通過人員を計数しようとする場所に、圧力変化により通過する人の靴底等の位置及び形状を検出するマット状のマトリクスセンサを敷設し、マトリクスセンサによる検出データに基づいて検出された同一形状の靴底等が一方向に向かって進んでこの一方向の外側に完全に消えたと判断したときに通過人員を計数する通過人員計数装置が記載されている。また、特許文献 3 では、一定区域の通過面の人による踏みつけ圧力の分布から踏みつけた履物の底面形状パターンを認識して予め設定された人の属性情報と対応付けて記憶しておき、検出データを記憶データと比較することで、通過面の通過人数を通過した人の属性情報に対応付けて出力する人数カウンタが記載されている。また、特許文献 4 では、床部 A の一部の領域の各床タイルが踏数を検知可能な機能を備えており、床タイルからの検知信号を受けてカウント量を表示する表示部を部屋内又は部屋外に設ける点が記載されている。

【特許文献 1】特開平 5 - 3 2 4 9 5 5 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 3 0 9 5 3 6 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 2 3 1 3 4 3 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献4】特開2003-239510号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した特許文献1から3では、歩行者の足跡を感圧センサの検知パターンに基づいて分析して通過人数を検知するようにしているが、検知パターンを分析するためには複雑な処理を行なう必要があり、様々な足跡のパターンを分析するための処理時間がかかるため、複数の歩行者が並列して通過する場合等において検知ミスが生じるおそれがある。

【0005】

また、特許文献4では、通過方向を検知することができないため通過者の出入りを正確に検知できないといった問題点がある。

【0006】

そこで、本発明は、簡単な構成で移動体の通過状態を検知することができる移動体通過検知装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る移動体通過検知装置は、移動体通過時に加わる圧力を検知する多数の感圧センサが配列された感圧シートと、前記感圧センサを3つ以上の領域に区分して各領域における感圧状態を検知する領域検知部と、前記領域検知部の領域検知パターンに基づいて移動体の通過状態を決定する決定部とを備えていることを特徴とする。さらに、前記感圧センサは、導電性繊維を用いた繊維構造体を備えていることを特徴とする。さらに、前記感圧シートは、異なる感度を有する複数種類の前記感圧センサを備えていることを特徴とする。さらに、決定された通過状態に基づいて通過方向別の通過数を計数する計数部を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、上記のような構成を有することで、感圧シートの感圧センサを3つ以上の領域に区分し各領域における感圧状態を検知して領域検知パターンに基づいて移動体の通過状態を決定するので、簡単な構成で正確かつ迅速に移動体の通過状態を検知することができる。

【0009】

すなわち、個々の感圧センサの感圧状態ではなく領域別の感圧状態を検知するので、取得される検知データが少なくなるとして処理時間が短時間となり、また、領域検知パターンに基づいて通過状態を検知するので、正確に通過方向等の通過状態を決定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に係る実施形態について詳しく説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明を実施するにあたって好ましい具体例であるから、技術的に種々の限定がなされているが、本発明は、以下の説明において特に本発明を限定する旨明記されていない限り、これらの形態に限定されるものではない。

【0011】

図1は、本発明に係る実施形態に関する概略構成図である。移動体通過検知装置は、多数の感圧センサが配列された感圧シート1と、感圧シート1からの感圧状態を検知して移動体の通過状態を決定する情報処理装置2とを備えている。

【0012】

感圧シート1は、多数の感圧センサをR1～R4の4つの種類の領域に区分して構成されており、各領域は全幅にわたって一定の長さで帯状の領域に設定されている。そして、R1、R2、R3及びR4の順に繰り返して領域設定され、領域R1からR4までの1セットの長さは移動体の通過の際に感圧シートに加えられる圧力分布の推移に応じて設定さ

10

20

30

40

50

れる。例えば、歩行者の通過を検知する場合には、歩行者の平均的な足跡の長さよりわずかに小さいかほぼ同じになるように設定すればよい。具体的には、1セットの長さを15～30cmとして4つに分割して領域R1からR4を設定する。各領域の幅は、圧力分布の推移に応じて適宜設定すればよく、等分割して設定してもよい。

【0013】

区分された各領域には複数の感圧センサが配列されており、感圧センサのいずれかが所定圧力を検知すると、検知信号が各領域に接続された共通配線10～13を介して情報処理装置2に入力されるようになっている。

【0014】

共通配線10は、すべての領域R1に接続されており、いずれかの領域R1において感圧センサが圧力検知すると検知信号が共通配線10を通り情報処理装置2に送信される。同様に、共通配線11は、すべての領域R2に接続されており、いずれかの領域R2の感圧センサが圧力検知すると検知信号が情報処理装置2に送信され、共通配線12は、すべての領域R3に接続されており、いずれかの領域R3の感圧センサが圧力検知すると検知信号が情報処理装置2に送信され、共通配線13は、すべての領域R4に接続されており、いずれかの領域R4の感圧センサが圧力検知すると検知信号が情報処理装置2に送信される。

10

【0015】

図2は、感圧シート1の一例を示す概略斜視図である。感圧シート1は、上面部100と下面部101からなる2層織物から構成されており、上面部100及び下面部101が所定間隔毎に経糸方向に沿って一体化して多数の筒状の空間が内部に形成されている。感圧シート1の上面部100には、経糸方向に導電性接続系15a～15dが織り込まれ導電系16a～16dが緯糸方向に織り込まれており、下面部101には、点線で表示するように、緯糸方向に導電性接続系14が織り込まれ経糸方向に導電系17が織り込まれている。

20

【0016】

導電系16a～16dは、領域R1～R4内にそれぞれ複数本ずつ配列されており、導電系17は、導電系16a～16dと交差するように感圧シート1の筒状空間部分に沿って複数本配列されている。

【0017】

また、導電系16aは、導電性接続系15aが織り込まれた筒状空間部分では上面部100に織り込まれて電氣的に導通した状態に設定され、導電性接続系15b～15dが織り込まれた筒状空間部分では下面部101に織り込まれて電氣的に非導通の状態に設定されている。同様に、導電系16bは、導電性接続系15bとだけ電氣的に導通状態に設定され、導電系16cは、導電性接続系15cとだけ電氣的に導通状態に設定され、導電系16dは、導電性接続系15dとだけ電氣的に導通状態に設定される。

30

【0018】

そして、導電性接続系15a～15dは、それぞれ共通配線10～13に接続されている。

【0019】

また、導電系17は、下面部101において導電性接続系14と交差するように織り込まれて電氣的に導通した状態に設定されている。

40

【0020】

図3は、感圧シートの筒状空間部分に関する緯糸方向の断面図である。筒状空間部分は、導電系17及び非導電性系18からなる経糸と導電系16及び非導電性系19からなる緯糸を二重織により織成した織構造となっている。そして、圧力が加わっていない状態では、図3に示すように上面部100及び下面部101が離間した状態が保持されている。所定の圧力が加わると、上面部100が下面部101に密着した状態に変形し、上面部100の導電系16が下面部101の導電系17に接触するようになり、電氣的に導通状態した感圧状態となる。そのため、導電性接続系14に入力された所定の信号は、導電系16及び17が接触して導通状態になった部分に流れて対応する導電性接続系15から共通

50

配線 10 ~ 13 のいずれかに検知信号として出力されるようになる。

【0021】

したがって、各領域において感圧センサが1つでも感圧状態になると、各領域に対応する共通配線から検知信号が出力されるようになる。

【0022】

以上のように、導電系 16 及び 17 の交差部分がそれぞれ感圧センサとして機能するようになり、感圧シート 1 の領域 R1 ~ R4 には、それぞれ複数の感圧センサがマトリクス状に配列されるようになる。

【0023】

各感圧センサが検知する圧力の感度は、筒状空間部分の織構造の強度により決定される。そのため、筒状空間部分に用いられる系の素材を場所毎に変更して強度の異なる部分を形成すれば、複数の異なる圧力を検知するように設定することもできる。例えば、各領域において異なる感度を有する複数種類の感圧センサを散在させておけば、各領域において異なる圧力を検知することが可能となる。

10

【0024】

なお、感圧センサの圧力感度を異なるように設定する場合、一部の筒状空間部分に線状材からなるスペーサを挿入して感度が異なるように変更するようにしてもよい。また、筒状空間部分を構成する織組織や系の太さ、系の形状を変更する方法で感圧センサの圧力感度を異なるように設定してもよい。

【0025】

また、各領域の設定は、図 2 に示すように離間させて設定する場合以外に連続させて設定するようにしてもよく、移動の際の 1 回の着地動作を確実に検知することが可能であれば特に限定されない。

20

【0026】

感圧シート 1 は、コーティング等により表面に被膜を形成することで耐久性を向上させることができる。コーティング材としては、ポリウレタン系、塩化ビニル系、ゴム系、ポリエステルエラストマー系、シリコン系等の材料が挙げられる。

【0027】

コーティング以外の方法としてラミネート加工や貼り合わせ加工をしてもよい。ラミネート等の材料としては熱可塑性フィルム、織編物や不織布、紙、人工皮革、フォーム等が挙げられる。

30

【0028】

情報処理装置 2 は、通過検知のための情報処理を行う制御部 20、処理に必要なデータ等を記憶する記憶部 21、データを入力するための操作入力部 22 及びデータを表示するための表示部 23 を備えている。操作入力部 22 及び表示部 23 は、情報処理装置 2 と有線で接続されていなくてもよく、移動体通過状況を遠隔地で表示する場合は無線等で表示部 23 と情報処理装置 2 を接続すればよい。

【0029】

制御部 20 は、感圧シート 1 の領域 R1 から R4 の感圧状態を検知する領域検知部 200、領域検知パターンに基づいて移動体の通過状態を決定する決定部 201 及び決定された通過状態に基づいて通過方向別の通過数を計数する計数部 202 を備えている。

40

【0030】

領域検知部 20 は、共通配線 10 ~ 13 から送信される検知信号に基づいてどの領域で感圧状態が生じているか検知する。決定部 201 では、感圧状態が検知された領域の時系列的な推移に基づいて移動体の通過状態を決定する。

【0031】

図 4 は、歩行者が感圧シート 1 上を歩行する場合における感圧センサの感圧状態を示す説明図である。この例では、経系方向（導電系 17 の方向）に沿って歩行動作を行なうようになっている。

【0032】

50

領域 R 1 ~ R 4 に対応する導電系 1 6 a ~ 1 6 d は、歩行者の靴底が着地しない状態（図 4（a））ではすべて導電系 1 7 から離間した非導通状態となっている。まず、靴底の踵部分が着地すると、着地部分に対応する導電系 1 6 a の部分が変形して導電系 1 7 と導通状態となる（図 4（b））。踵部分からさらに踏み込んでいく過程において、靴底が導電系 1 6 b の部分に圧力が加わるようになって導電系 1 6 b についても導電系 1 7 と導通状態になる（図 4（c））。そして、靴底全体で着地した状態では導電系 1 6 c 及び 1 6 d についても圧力が加わって導電系 1 7 と導通状態となる（図 4（d））。

【 0 0 3 3 】

以上のように、歩行者の通過方向に従って領域 R 1 ~ R 4 の感圧状態が時系列的に変化するようになるため、こうした時系列的な変化に基づいて通過方向を確実に決定することができる。

10

【 0 0 3 4 】

例えば、図 4 において歩行者が右方向に進む場合には、以下の領域検知パターンが生じるようになる。

R 1 R 2 R 3
 R 1 R 2 R 4
 R 1 R 3 R 4
 R 2 R 3 R 4
 R 2 R 3 R 1
 R 2 R 4 R 1
 R 3 R 4 R 1
 R 3 R 4 R 2
 R 3 R 1 R 2
 R 4 R 1 R 2
 R 4 R 1 R 3
 R 4 R 2 R 3

20

【 0 0 3 5 】

また、図 4 において歩行者が左方向に進む場合には、以下の領域検知パターンが生じるようになる。

R 1 R 4 R 3
 R 1 R 4 R 2
 R 1 R 3 R 2
 R 2 R 1 R 4
 R 2 R 1 R 3
 R 2 R 4 R 3
 R 3 R 2 R 1
 R 3 R 2 R 4
 R 3 R 1 R 4
 R 4 R 3 R 2
 R 4 R 3 R 1
 R 4 R 2 R 1

30

40

【 0 0 3 6 】

領域検知パターンが連続していない場合が含まれるのは、例えば、ハイヒールのような靴底の場合領域が 1 つ飛びに検知されることを想定している。また、領域検知パターンは、4 つの領域の検知信号に基づいて移動方向を決定するようにしてもよい。なお、2 つの領域の検知信号に基づいて移動方向を決定することも考えられるが、同時に検知信号が出力される可能性があり、検知精度が低下する。

【 0 0 3 7 】

以上のように、3 つ以上の領域の感圧状態を検知することで正確に移動方向を決定することができる。

50

【0038】

上述した領域検知パターンは、通過方向に応じた領域検知パターンを予め試行して採取しておき、記憶部21に記憶しておけばよい。そして、領域検知部200において検知された領域検知パターンを決定部201において記憶されたパターンと照合することで通過方向を決定することができる。

【0039】

計数部202では、決定部で決定された通過方向に基づいてそれぞれの通過方向の移動体の数をカウントする。イベント会場等への出入場者数をカウントする場合には、出入り口に感圧シートを敷設して入場者数及び出場者数をカウントし、両方の人数の差から会場内の滞在人数をリアルタイムで把握することが可能になる。

10

【0040】

また、車両の通過を検知する場合でも、同様に領域毎の検知信号を取得し領域検知パターンに基づいて車両の通過方向を決定することができる。

【0041】

図5は、移動体の通過検知を行なうための処理フローである。まず、各領域から感圧センサに基づく検知信号が出力されたか否かチェックし(S100)、検知信号が出力された場合には各領域からの検知タイミングを取得する(S101)。そして、各領域の検知タイミングを時系列で配列した領域検知パターンを作成し、予め記憶された領域検知パターンと比較照合する(S102)。照合した結果一致したパターンに基づいてその通過方向を決定し(S103)、決定された通過方向に基づいて通過数のカウント処理を行う(S104)。

20

【0042】

以上のように、各領域からの検知信号が出力される毎に通過方向を決定して通過数をカウントするので、高速処理によりリアルタイムでの通過数のカウント処理を行うことができ、また、感圧シート1枚を出入り口に敷設するだけで簡単に設置することが可能で、イベント会場の入出場者数や会場内の滞留者数のカウント、道路における通行車両のカウントといった幅広い用途に使用することができる。

【実施例】

【0043】

感圧シートの上面部及び下面部を構成する繊維には、経糸にポリエステル仮撚加工系(250dtex/48f)、緯糸にポリエステル仮撚加工系(250dtex/48f)を使用し、感圧センサ部分及び共通配線部分を構成する導電系としてはポリエステル仮撚加工系(250dtex/48f)に銅繊維(理研株式会社製、 $\phi = 0.05\text{mm}$)2本を各々異なる撚り方向に螺旋状に巻き付けたダブルカバード糸を使用し、レピア織機にて図2に示す感圧シートを平風通織り2重組織により製織した。

30

【0044】

作成された感圧シートは、幅が680mmで、感圧センサは22.5mm間隔のマトリクス状に配置されており、4つの領域R1~R4はそれぞれ(長さ68mm×幅680mm)の帯状の領域に設定された。

【0045】

40

感圧シートを公共機関の建物の玄関に設置して通過人数をカウントしたところ、通過方向をほぼ正確に決定して通過人数をカウントすることができた。また、感圧シートを柔軟性及び耐久性のある素材で構成することができたので、凹凸のある設置場所や傾斜した場所にも簡単に設置して通過検知することが可能であった。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明に係る移動体通過検知装置は、装置構成が簡単で容易に設置することができるため、期間を限定して開催されるイベント会場等に設置して来場者数の管理等に用いることができる。また、歩行者以外でも臨時駐車場等の駐車車両の台数管理や道路の交通状況を調査する場合等にも使用することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明に係る実施形態に関する概略構成図である。

【図2】感圧シートの一例を示す概略斜視図である。

【図3】感圧シートの筒状空間部分に関する緯糸方向の断面図である。

【図4】歩行者が感圧シート上を歩行する場合における感圧センサの感圧状態を示す説明図である。

【図5】移動体の通過検知を行なうための処理フローである。

【符号の説明】

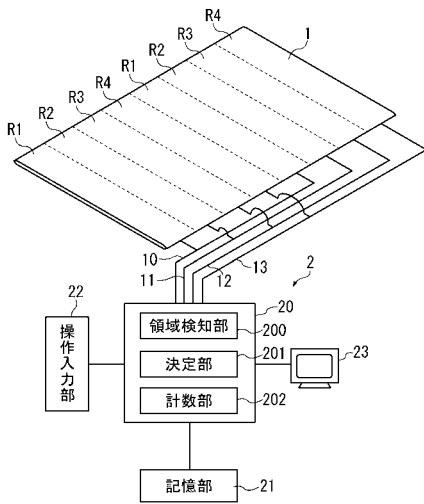
【0048】

10

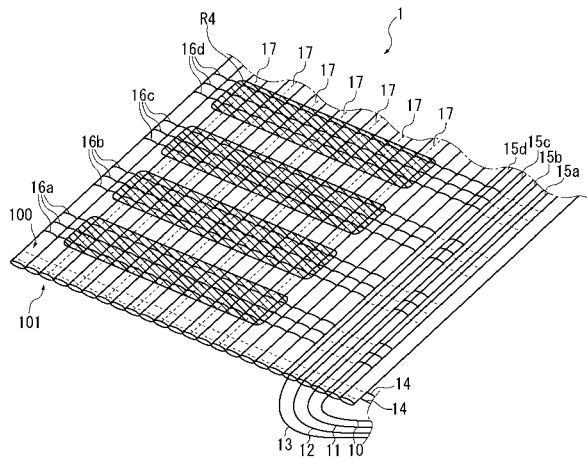
- 1 感圧シート
- 2 情報処理装置
- 10 共通配線
- 11 共通配線
- 12 共通配線
- 13 共通配線
- 14 導電接続系
- 15 導電接続系
- 16 導電系
- 17 導電系
- 100 上面部
- 101 下面部

20

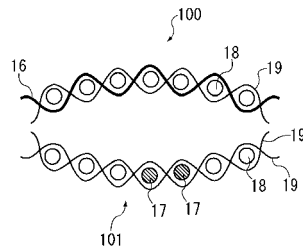
【図1】



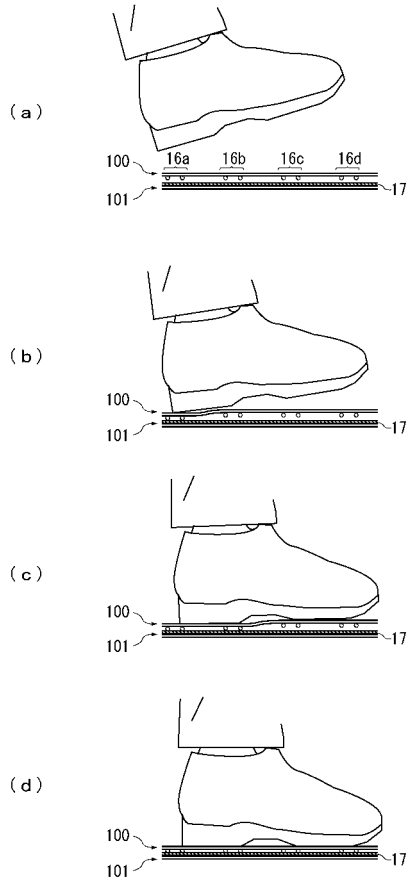
【図2】



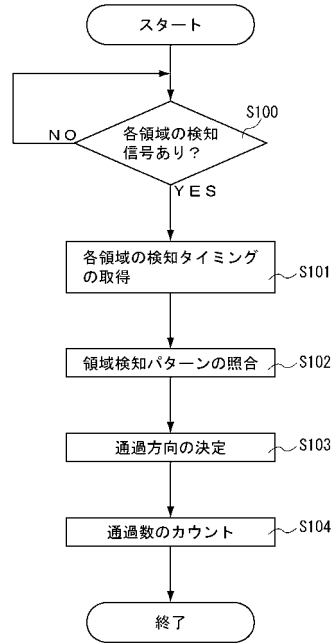
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 橋本 和幸
福井県坂井市春江町田端第2号29番地1 株式会社ユティック内
- (72)発明者 竹内 英徳
福井県坂井市春江町田端第2号29番地1 株式会社ユティック内