



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

径検出装置および径検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、搬送される円形物体の径を検出する径検出装置および径検出方法に関し、特に、コストを低減しつつ、円形物体の径の検出精度を向上させることができる径検出装置および径検出方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、搬送機構を用いて硬貨を搬送し、搬送される硬貨の金種や真偽をセンサによって識別する硬貨識別装置が知られている。かかる硬貨識別装置では、硬貨の材質や厚み、直径などを検出し、これらの検出値が金種ごとの判定枠に合致するか否かを判定する。ここで、判定枠とは、たとえば、許容される検出値の上限値および下限値を定めた閾値の組である。

[0003] ここで、硬貨の直径や半径といった径を検出する手法に関しては、さまざまな手法が提案されている。たとえば、特許文献1には、搬送方向と直交する向きに一系列に並べられた複数の光電素子が硬貨によって何個遮られたかによって径を検出する手法が開示されている。

[0004] また、特許文献2には、硬貨をカメラで撮像した画像を解析することで径を検出する手法が開示されている。そして、特許文献3には、搬送面の上面側および下面側にそれぞれコイルを配置した磁気センサの検出値に基づいて硬貨の径を検出する手法が開示されている。

[0005] 特許文献1:特開昭58-144703号公報

特許文献2:特許第3361590号公報

特許文献3:特開昭61-150092号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の技術を用いた場合、径の算出精度は光電素子1個あたりの大きさに左右されるため、精度を向上させるためには細かいピッチで多数の光電

素子を配置する必要がある。しかし、光電素子を多数設けると、装置コストが上昇してしまう。このため、低価格帯の装置への適用が不向きであるという問題がある。

[0007] また、特許文献2の技術のように、画像解析に基づいて径を算出する場合には、画像を撮像する部品が高価であるうえ、解析処理に用いる処理回路も複雑化してしまうため、装置のコストが上昇してしまう。このため、特許文献1の技術と同様に、低価格帯の装置への適用が不向きであるという問題がある。

[0008] また、特許文献3の技術のように、磁気センサを用いて径を算出する場合には、装置コストの面で、特許文献1あるいは特許文献2の技術よりも有利であるが、径算出の精度の面で不十分であるという問題がある。具体的には、たとえ、同一径であっても硬貨の材質によってセンサ出力が変動するため、算出される径の精度が十分とはいえない。

[0009] これらのことから、コストを低減しつつ、硬貨の径の検出精度を向上させることができる硬貨識別装置あるいは硬貨識別方法をいかにして実現するかが大きな課題となっている。なお、かかる課題は、硬貨の径の検出に限らず、円形物体の直径や半径を検出する場合にも同様に発生する課題である。

[0010] 本発明は、上述した従来技術の課題を解決するためになされたものであり、コストを低減しつつ、円形物体の径の検出精度を向上させることができる径検出装置および径検出方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、搬送される円形物体の径を検出する径検出装置であって、円形物体の表面または裏面が接する搬送面において搬送方向と非平行な直線上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出する検出手段と、前記第1のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出しなくなるまでの時間である第1の通過時間と、前記第2のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出しなくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出する通過時間算出手段と、前記第1のセンサと前記第2のセンサとの距離を前記搬送面において前記搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、前記通過時間算出手段によって算出された前記第1の通過時間、前記

第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて円形物体の径を算出する径算出手段とを備えたことを特徴とする。

[0012] また、本発明は、上記の発明において、前記検出手段は、同一の前記直交軸上に設けられた前記第1のセンサおよび前記第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出することを特徴とする。

[0013] また、本発明は、上記の発明において、前記検出手段は、前記第1のセンサまたは前記第2のセンサの位置から前記搬送方向と平行に移動した位置に設けられた第3のセンサをさらに用いて円形物体の有無を検出し、前記径算出手段は、前記第3のセンサと、前記第1のセンサまたは前記第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて前記搬送速度を算出したうえで、当該搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする。

[0014] また、本発明は、上記の発明において、前記検出手段は、異なる前記直交軸上にそれぞれ設けられた前記第1のセンサおよび前記第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出し、前記径算出手段は、前記第1のセンサと前記第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて前記搬送速度を算出したうえで、当該搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする。

[0015] また、本発明は、上記の発明において、前記径算出手段は、前記第1の通過時間と前記搬送速度とを乗算することで前記第1のセンサの位置を通過する円形物体の第1の弦長を算出するとともに、前記第2の通過時間と前記搬送速度とを乗算することで前記第2のセンサの位置を通過する円形物体の第2の弦長を算出したうえで、前記第1の弦長、前記第2の弦長および前記直交距離に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする。

[0016] また、本発明は、上記の発明において、前記円形物体は、硬貨であって、前記検出手段の前記第1のセンサまたは前記第2のセンサは、前記硬貨の穴部が通過する位置に設けられたことを特徴とする。

[0017] また、本発明は、搬送される円形物体の径を検出する径検出方法であって、円形物体の表面または裏面が接する搬送面に設置位置の関係が搬送方向と非平行な直線上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出

する検出工程と、前記第1のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出しなくなるまでの時間である第1の通過時間と、前記第2のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出なくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出する通過時間算出工程と、前記第1のセンサと前記第2のセンサとの距離を前記搬送面において前記搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、前記通過時間算出工程によって算出された前記第1の通過時間、前記第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて円形物体の径を算出する径算出工程とを含んだことを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、円形物体の表面または裏面が接する搬送面において搬送方向と非平行な直線上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出し、第1のセンサが円形物体を検出してから円形物体を検出なくなるまでの時間である第1の通過時間と、第2のセンサが円形物体を検出してから円形物体を検出なくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出し、第1のセンサと第2のセンサとの距離を搬送面において搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、算出された第1の通過時間、第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することとしたので、コストを低減しつつ、円形物体の径の検出精度を向上させることができることができるという効果を奏する。また、円形物体の側面が基準となる面から離れて搬送される場合であっても、円形物体の径を算出することができるという効果を奏する。

[0019] また、本発明によれば、同一の直交軸上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出することとしたので、円形物体の側面が基準となる面から離れて搬送される場合であっても、円形物体の径を高精度に算出することができるという効果を奏する。

[0020] また、本発明によれば、第1のセンサまたは第2のセンサの位置から搬送方向と平行に移動した位置に設けられた第3のセンサをさらに用いて円形物体の有無を検出し、第3のセンサと、第1のセンサまたは第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて搬送速度を算出したうえで、算出した搬送速度に基づいて円形物体の径を算出

することとしたので、最新の搬送速度を算出することによって円形物体の径を高精度に算出することができるという効果を奏する。

[0021] また、本発明によれば、異なる直交軸上にそれぞれ設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出し、第1のセンサと第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて搬送速度を算出したうえで、算出した搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することとしたので、コストを低減しつつ、最新の搬送速度を算出することによって円形物体の径を高精度に算出することができるという効果を奏する。

[0022] また、本発明によれば、第1の通過時間と搬送速度とを乗算することで第1のセンサの位置を通過する円形物体の第1の弦長を算出するとともに、第2の通過時間と搬送速度とを乗算することで第2のセンサの位置を通過する円形物体の第2の弦長を算出したうえで、第1の弦長、第2の弦長および直交距離に基づいて円形物体の径を算出することとしたので、算出処理の処理負荷を低減することができるという効果を奏する。

[0023] また、本発明によれば、円形物体は、硬貨であって、第1のセンサまたは第2のセンサは、硬貨の穴部が通過する位置に設けられることとしたので、穴部の有無を検出することができるという効果を奏する。これによって、たとえば、後段の金種判別処理の対象となる金種を絞り込むことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、本発明に係る径算出手法の概要を示す図である。

[図2]図2は、本実施例に係る硬貨判別装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、タイミングセンサの配置例を示す図である。

[図4]図4は、タイミングセンサ部の回路例を示す図である。

[図5]図5は、2つのタイミングセンサを使用した場合における径算出処理を説明するための図である。

[図6]図6は、3つのタイミングセンサを使用した場合における径算出処理を説明するための図である。

[図7]図7は、径算出処理の変形例を示す図である。

[図8]図8は、硬貨判別装置が実行する処理手順を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0025]
- 10 硬貨判別装置
 - 11 タイミングセンサ部
 - 12 硬貨識別センサ部
 - 13 制御部
 - 13a 時間差算出部
 - 13b 搬送速度算出部
 - 13c 切替部
 - 13d 通過時間算出部
 - 13e 弦長算出部
 - 13f 径算出部
 - 13g 判別部
 - 14 記憶部
 - 14a 標準搬送速度
 - 14b センサ配置情報
 - 14c 閾値情報
 - 100 硬貨
 - 110 搬送路
 - 111 片寄せ側ガイド
 - 112 反片寄せ側ガイド
 - 120 搬送ベルト

発明を実施するための最良の形態

- [0026] 以下に、添付図面を参照して、本発明に係る径検出手法の好適な実施例を詳細に説明する。なお、以下では、本発明に係る径検出手法の概要について図1を用いて説明した後、本発明に係る径検出手法を適用した硬貨判別装置についての実施例を図2～図8を用いて説明する。また、硬貨判別装置を適用した入手金処理装置について、図9および図10を用いて説明することとする。

[0027] また、以下では、円形物体の代表例として、硬貨の径を算出する場合について説明することとする。そして、以下では、硬貨の外周が真円であることを前提として説明を行うこととする。

[0028] まず、本発明に係る径検出手法の概要について図1を用いて説明する。図1は、本発明に係る径算出手法の概要を示す図である。なお、同図の(A)には、従来技術に係る径検出手法について、同図の(B)には、本発明に係る径検出手法について、それぞれ示している。

[0029] また、同図では、硬貨100が搬送面の側壁に沿うように、同図に示した搬送方向に搬送される場合を示しており、以下では、かかる側壁をX軸と、搬送面においてX軸と直交する軸をY軸とする座標軸を用いて説明することとする。

[0030] 図1の(A)に示したように、従来技術に係る径検出手法では、搬送方向の上流側に硬貨100の到来を検出するタイミングセンサを設け、タイミングセンサが硬貨100を検出したタイミングに基づき、下流側に設けた硬貨識別センサ(たとえば、磁気センサ)で硬貨を識別していた。

[0031] ここで、硬貨100は、同図のX軸と接するように(同図の100a参照)搬送されることが好ましいが、実際には、数mm(ミリメートル)程度、X軸から離れた状態で搬送されることも起こりうる。しかし、硬貨識別センサでは、硬貨100がX軸に接していることを前提として硬貨100の径を検出していたため、検出される径の精度が低いという問題があった。

[0032] なお、硬貨識別センサとして画像センサを用い、画像センサが撮像した画像に基づいて硬貨の径を算出することとすれば、硬貨100がX軸から離れて搬送された場合であっても精度良く径を算出することが可能である。しかし、画像センサは、高価であるため、装置自体のコストが上昇してしまうという問題が発生する。

[0033] そこで、本発明に係る径検出手法では、従来は、硬貨100の到来を検出するために用いられていたタイミングセンサを利用して硬貨100の径を高精度に検出することとした。なお、タイミングセンサは安価であるため、コスト面での問題は生じない。

[0034] すなわち、図1の(B)に示したように、本発明に係る径検出手法では、複数のタイミングセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)を規則的に配置し、各センサからの

出力を組み合わせることで、硬貨100の径を検出する。

[0035] ここで、センサBおよびセンサCは、Y軸と平行な同一軸上に配置され、センサAおよびセンサBは、X軸と平行な同一軸上に配置される。また、各センサ(センサA、センサBおよびセンサC)は、様々な金種の硬貨100において、硬貨100の中心よりもX軸側の位置であって、硬貨100がX軸から離れた場合であっても硬貨100を検出することができる位置に設けられるものとする。

[0036] そして、センサBおよびセンサCは、通過する硬貨100の弦長を検出するために、センサAは、センサBとの検出タイミングのずれに基づいて搬送速度 v を算出するために、それぞれ用いられる。なお、かかる搬送速度 v は、硬貨100が各センサ(センサA、センサBおよびセンサC)の設置区間を通過する間は一定速度であることが必要であるが、搬送路全体を通じて一定速度である必要はない。

[0037] 具体的には、本発明に係る径検出手法では、センサAおよびセンサBからの出力に基づいて搬送速度 v を算出する(同図の(1)参照)。また、搬送速度 v およびセンサBからの出力に基づいて同図に示した弦長 M を、搬送速度 v およびセンサCからの出力に基づいて同図に示した弦長 N を、それぞれ算出する(同図の(2)参照)。

[0038] そして、各センサ(センサA、センサBおよびセンサC)の位置関係、弦長 M および弦長 N に基づいて硬貨100の半径 r を算出する(同図の(3)参照)。なお、半径 r を算出するための具体的な式や、手順については後述することとする。

[0039] このように、本発明に係る径検出手法では、安価なタイミングセンサを所定の配置条件を満たすように設けたうえで、かかる配置条件および各センサの出力に基づいて硬貨100の径を算出することとした。

[0040] したがって、コストを低減しつつ、硬貨100の径の検出精度を向上させることができる。そして、本発明に係る径検出手法を用いれば、硬貨100に限らず、メダルや円形部品といった円形物体の径を検出することができる。

[0041] なお、図1では、搬送速度に変動がある場合であっても正確な搬送速度を検出し、検出した搬送速度に基づいて正確な半径 r を検出するためにセンサAを用いることとした。しかし、搬送速度の変動が小さい場合には、センサAを省略して固定値の搬送速度を用いることとしてもよい。また、図1に示したセンサA、センサBおよびセンサC

は、従来と同様に、タイミングセンサとして機能させることもできる。

[0042] 以下では、図1に示した本発明に係る径検出手法を適用した硬貨判別装置についての実施例を説明する。

実施例

[0043] 図2は、本実施例に係る硬貨判別装置10の構成を示すブロック図である。なお、同図では、硬貨判別装置10の特徴を説明するために必要な構成要素のみを示しており、搬送機構などの記載を省略している。

[0044] 同図に示すように、硬貨判別装置10は、タイミングセンサ部11と、硬貨識別センサ部12と、制御部13と、記憶部14とを備えている。また、制御部13は、時間差算出部13aと、搬送速度算出部13bと、切替部13cと、通過時間算出部13dと、弦長算出部13eと、径算出部13fと、判別部13gとをさらに備えている。そして、記憶部14は、標準搬送速度14aと、センサ配置情報14bと、閾値情報14cとを記憶する。

[0045] タイミングセンサ部11は、図1に示したセンサA、センサBおよびセンサCを有しており、各タイミングセンサからの信号をサンプリングすることで、各タイミングセンサが物体を検出したか否かを示す信号の時間変化を制御部13へ通知する処理を行うデバイスである。

[0046] ここで、センサA、センサBおよびセンサCとしては、光センサを用いることが好ましいが、磁気センサを用いることとしてもよい。また、光センサと磁気センサとを混在させることとしてもよい。なお、タイミングセンサ部11は、硬貨識別センサ部12よりも搬送方向について上流側に設けられる。

[0047] 硬貨識別センサ部12は、硬貨100から材質や厚みといった情報を検出する複数の磁気センサを有しており、各磁気センサからの信号を制御部13へ通知する処理を行うデバイスである。

[0048] なお、本実施例では、硬貨識別センサ部12として磁気センサを用いる場合について示すが、画像センサを用いることとしてもよい。また、硬貨識別センサ部12は、タイミングセンサ部11よりも搬送方向について下流側に設けられる。

[0049] ここで、タイミングセンサ部11について図3および図4を用いてさらに詳細に説明しておく。図3は、タイミングセンサの配置例を示す図である。なお、同図の(A)には、

搬送路110の斜視図を、同図の(B)には、各タイミングセンサの構成例を、それぞれ示している。

[0050] 図3の(A)に示したように、硬貨100は、搬送ベルト120によって搬送路110の搬送面に押しつけられた状態で、搬送方向31へ搬送される。なお、図3の(A)においては、搬送路110の下面のみを示しており、上面の記載については省略している。

[0051] ここで、搬送路110は、搬送面から直角に立ち上がった片寄せ側ガイド111および反片寄せ側ガイド112を有しており、硬貨100は、片寄せ側ガイド111に接するように搬送される。すなわち、搬送方向31は、片寄せ側ガイド111と平行となる。なお、上述したように、硬貨100は、片寄せ側ガイド111から多少離れて搬送される場合もある。

[0052] タイミングセンサ部11のセンサAおよびセンサBは、同図に示す軸32上に配置されている。ここで、軸32は、搬送方向31と平行な軸、すなわち、片寄せ側ガイド111と平行な軸である。また、センサBおよびセンサCは、同図に示す軸33上に配置されている。ここで、軸33は、軸32と直交する軸、すなわち、片寄せ側ガイド111と平行な軸である。

[0053] なお、センサA、センサBおよびセンサCが設けられた位置よりも下流側には、硬貨識別センサ部12が設けられている。硬貨識別センサ部12は、搬送路110を包み込むように配置されており、搬送路110の下側および上側にコイルが設けられている。そして、搬送される硬貨100から各種情報を取得する。

[0054] 次に、各タイミングセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)の構成例について説明する。図3の(B)に示したように、各タイミングセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)は、たとえば、搬送路110の下面34(搬送面)に設けられた発光センサ36aと、搬送路110の上面35に設けられた受光センサ36bとから構成される。

[0055] そして、硬貨100が存在しない場合には、発光センサ36aが発した光37は受光センサ36bによって受光される。一方、硬貨100によって光37が遮られると受光センサ36bの出力が変化することになる。

[0056] 次に、タイミングセンサ部11の回路例について説明する。図4は、タイミングセンサ部11の回路例を示す図である。なお、同図のタイミングセンサA11aはセンサAに、

タイミングセンサB11bはセンサBに、タイミングセンサC11cはセンサCに、それぞれ対応している。

[0057] 図4に示したように、タイミングセンサA11aからの出力は、コンパレータ11dによって2値化されたうえでパルスカウントA回路11hへ入力される。また、パルスカウントA回路11hには、測定パルス発生回路11gからサンプリング用パルスが入力されており、パルス数をカウントすることで検知物体の存在時間および非存在時間を得る。

[0058] ここで、測定パルス発生回路11gによって発生されるサンプリング用パルスについては、たとえば、0.1mmの分解能を得たい場合には、0.05mm以下の搬送距離に対応するパルス幅をもったパルス列とすることが好ましい。なお、パルス幅の単位は時間であり、搬送距離の単位は長さであるので、かかるパルス幅は、所望する搬送距離単位(たとえば、0.05mm)を搬送速度で除することで得ることができる。なお、かかるパルス列は、計時用タイマに基づいて発生させることが好ましい。

[0059] なお、タイミングセンサB11bからの出力は、コンパレータ11eを経てパルスカウントB回路11iへ入力され、タイミングセンサC11cからの出力は、コンパレータ11fを経てパルスカウントC回路11jへ入力される。そして、各センサによって取得された検知物体の存在時間および非存在時間は、制御部13へ渡される。

[0060] 図2の説明に戻り、制御部13について説明する。制御部13は、タイミングセンサ部11から受け取った信号に基づいて硬貨100の径を算出する処理を行うとともに、硬貨識別センサ部12から受け取った信号および算出された径に基づいて硬貨100の金種あるいは真偽を判別する処理を行う処理部である。

[0061] 時間差算出部13aは、タイミングセンサ部11からセンサAおよびセンサB(図1参照)の信号を受け取り、センサAによる硬貨100の検出タイミングと、センサBによる硬貨100の検出タイミングとの時間差を算出する処理を行う処理部である。また、時間差算出部13aは算出した時間差を搬送速度算出部13bへ渡す処理を併せて行う。なお、センサ信号から時間差を算出する処理の詳細については、図6を用いて後述する。

[0062] 搬送速度算出部13bは、時間差算出部13aから通知された時間差(センサAとセンサBとの検出タイミングの差)およびセンサ配置情報14bに基づき、搬送速度 v を算出

する処理を行う処理部である。具体的には、時間差算出部13aから通知された時間差を t_{diff} とし、図1に示したセンサAとセンサBとの距離を ϵ とすると、搬送速度 v は、式「 $v = \epsilon / t_{\text{diff}}$ 」とあらわされる。なお、搬送速度算出部13bは、算出した搬送速度 v を切替部13cへ渡す処理を併せて行う。

[0063] 切替部13cは、搬送速度算出部13bから受け取った搬送速度と、記憶部14に記憶された標準搬送速度14aとを切り替える処理を行う処理部である。たとえば、切替部13cは図示しない入力部から利用者の切替指示を受け取り、指示内容に応じて搬送速度算出部13bから受け取った搬送速度および標準搬送速度14aのうちどちらを使用するかを切り替える。

[0064] そして、切替部13cは、切替後の搬送速度を弦長算出部13eへ渡す。なお、切替部13cにおいて標準搬送速度14aを利用する旨の切替が行われた場合には、時間差算出部13aおよび搬送速度算出部13bの動作を休止させることとしてもよい。

[0065] 通過時間算出部13dは、タイミングセンサ部11からセンサBおよびセンサC(図1参照)の信号を受け取り、センサBが検出した硬貨100の通過時間およびセンサCが検出した硬貨100の通過時間を算出する処理を行う処理部である。

[0066] ここで、通過時間とは、各センサ(センサAまたはセンサB)が硬貨100を検出してから硬貨100を検出なくなるまでの時間を指す。なお、通過時間算出部13dは、検出した各通過時間を弦長算出部13eへ渡す処理を併せて行う。

[0067] 弦長算出部13eは、切替算出部13eから受け取った搬送速度、通過時間算出部13dから受け取った各通過時間に基づき、図1に示した弦長Mおよび弦長Nを算出する処理を行う処理部である。ここで、搬送速度を v 、センサBに係る通過時間を t_m 、センサCに係る通過時間を t_n とすると、弦長Mは、式「 $M = v \times t_m$ 」とあらわさ、弦長Nは、式「 $N = v \times t_n$ 」とあらわされる。なお、弦長算出部13eは、算出した各弦長を径算出部13fへ渡す処理を併せて行う。

[0068] 径算出部13fは、弦長算出部13eから受け取った各弦長(弦長Mおよび弦長N)およびセンサ配置情報14bに基づき、硬貨の半径 r を算出する処理を行う処理部である。ここで、径算出部13fが行う径算出処理の詳細な内容について図5～図7を用いて説明しておく。

[0069] 図5は、2つのタイミングセンサ(センサBおよびセンサC)を使用した場合における径算出処理を説明するための図である。なお、同図の(A)には、硬貨100、センサBおよびセンサCの位置関係を示しており、同図の(B)には、センサBおよびセンサCによって検出される信号を示している。また、硬貨100は、X軸と平行な搬送方向31へ搬送されるものとする。

[0070] 図5の(A)に示したように、X軸からセンサBまでの距離を γ 、X軸からセンサCまでの距離を β とする。なお、 γ および β は、センサ配置情報14bに含まれるものとする。また、硬貨100について、半径を r 、中心点を o 、センサBによって検出される弦の一端を m_1 、他端を m_2 、センサCによって検出される弦の一端を n_1 、他端を n_2 とする。そして、中心点 o からX軸へ引いた垂線と、線分 $m_1 m_2$ との交点を p 、線分 $n_1 n_2$ との交点を q とする。

[0071] また、線分 $m_1 p$ および線分 $m_2 p$ の長さを m とし、線分 $n_1 q$ および線分 $n_2 q$ の長さを q とする。この場合、図1に示した弦長 M は式「 $M=2 \times m$ 」と、弦長 N は式「 $N=2 \times n$ 」と、それぞれあらわされる。そして、計算の便宜上、硬貨100とX軸との距離を g とする。なお、 g は、未知の値であるが、最終的には、消去されることになる。また、 g の値は、センサBおよびセンサCが硬貨100を検出している期間において一定であると仮定する。

[0072] ここで、三角形 $om_2 p$ についてピタゴラスの定理(三平方の定理)を適用すると、
[数1]

$$r^2 = m^2 + (r + g - \gamma)^2 \quad \dots(1)$$

式(1)が得られる。ここで、 m については、センサBによって検出される通過時間を t_m とし、標準搬送速度14aを v_{stat} とすると、式「 $m = (v_{stat} \times t_m) / 2$ 」とあらわされる。

[0073] また、三角形 $on_2 p$ について同じくピタゴラスの定理を適用すると、
[数2]

$$r^2 = n^2 + (r + g - \beta)^2 \quad \dots(2)$$

式(2)が得られる。ここで、 n については、センサCによって検出される通過時間を t_n とし、標準搬送速度14aを v_{stat} とすると、式「 $n = (v_{stat} \times t_n) / 2$ 」とあらわされる。

[0074] そして、式(1)および式(2)から未知の変数である g を消去し、

[数3]

$$a = \frac{(m^2 - n^2 - \beta^2 + \gamma^2)}{2(\gamma - \beta)} \quad \dots(3)$$

式(3)のように a を定義すると、半径 r は、

[数4]

$$r = \text{sqrt}(a^2 - 2a\gamma + m^2 + \gamma^2) \quad \dots(4)$$

式(4)であらわされる。なお、式(4)中の「sqrt」は、平方根をあらわしている。

[0075] ここで、式(3)の右辺に含まれる m 、 n 、 β および γ は、既知の値である。そして、式(4)の右辺に含まれる a 、 m および γ についても既知の値である。したがって、式(4)を用いることで、半径 r を算出することができる。

[0076] また、図5の(B)に示したように、センサBおよびセンサCからの信号は、同図に示した時間軸(T)について変動する。ここで、センサBからの信号の立ち上がりは点 m_1 に、立ち下がり点 m_2 に、それぞれ対応しており、通過時間 t_m は、立ち上がりから立ち下がりまでの時間となる。また、センサCからの信号の立ち上がりは点 n_1 に、立ち下がり点 n_2 に、それぞれ対応しており、通過時間 t_n は、立ち上がりから立ち下がりまでの時間となる。

[0077] なお、既に説明したように、図5の(B)に示した t_m を用いて m が算出され、図5の(B)に示した t_n を用いて n が算出される。また、図5の(B)に示した t_0 は、図4に示した測定パルス発生回路11gによって適宜リセットされるものとする。たとえば、かかるリセットのタイミングとしては、センサBに対して硬貨100が突入したタイミングとすることができる。

[0078] 次に、3つのタイミングセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)を使用した場合における径算出処理について図6を用いて説明する。図6は、3つのタイミングセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)を使用した場合における径算出処理を説明するための図である。なお、図6において図5と同一の要素には同一の符号を付し、かかる要素についての説明を省略することとする。

- [0079] なお、同図の(A)には、硬貨100、センサA、センサBおよびセンサCの位置関係を示しており、同図の(B)には、センサAおよびセンサBによって検出される信号を示している。また、硬貨100は、X軸と平行な搬送方向31へ搬送されるものとする。
- [0080] 図6の(A)に示したように、3つのタイミングセンサを使用する場合は、センサAをさらに備える点のみが、図5の(A)に示した場合と異なる。センサAは、X軸からの距離がセンサBと同一の γ であり、センサBの位置をX軸に沿って距離 ε だけ上流側へ平行移動した位置に設けられる。なお、 ε は、センサ配置情報14bに含まれるものとする。
- [0081] そして、3つのタイミングセンサを使用する場合には、上記した式(1)に含まれる m および式(2)に含まれる n の算出手順が、図5の説明とは異なる。すなわち、図5の説明で用いた標準搬送速度14a(v_{stat})の代わりに、図6の(B)に示した t_{diff} に基づいて動的に算出した搬送速度 v を用いて m および n を算出する。
- [0082] 具体的には、図6の(B)に示したように、センサAの信号と、センサBの信号との時間差を t_{diff} とする。この場合、搬送速度 v は、式「 $v = \varepsilon / t_{\text{diff}}$ 」で算出することができる。そして、図5の場合と同様に、センサBによって検出される通過時間を t_m とすると、 m は式「 $m = (v \times t_m) / 2$ 」で、センサCによって検出される通過時間を t_n とすると、 n は式「 $n = (v \times t_n) / 2$ 」で、それぞれあらわされる。
- [0083] このように、図6の(A)に示したセンサA、センサBおよびセンサCを用いることとすれば、搬送速度に変動がある場合であっても、最新の搬送速度を算出できるので、半径 r の算出精度をさらに高めることが可能となる。
- [0084] なお、図6の(A)では、センサAをセンサBの上流側に設ける場合について示したが、X軸からの距離がセンサBと同一の γ であれば、センサBの下流側に設けることとしてもよい。また、センサAを、X軸からの距離がセンサCと同一の β となるように、センサCの上流側または下流側に設けることとしてもよい。
- [0085] ところで、図5および図6では、センサBとX軸との距離 γ 、センサCとX軸との距離 β を用いて硬貨100の半径 r を算出する場合について示したが、センサBとセンサCとの距離 h を用いて半径 r を算出することとしてもよい。
- [0086] また、図5および図6では、センサBおよびセンサCをX軸と直交する同一の直交軸

上に配置した場合について示したが、センサBおよびセンサCを同一の直交軸上に配置しないこととしてもよい。そこで、以下では、径算出処理の変形例について図7を用いて説明する。

[0087] 図7は、径算出処理の変形例を示す図である。なお、図7において図5あるいは図6と同一の要素には同一の符号を付し、かかる要素についての説明を省略することとする。図7の(A)に示したように、センサBとセンサCとの距離をhとする。なお、距離hは、センサ配置情報14bに含まれるものとする。

[0088] ここで、線分opの長さを仮にsとおき、三角形om₂pについてピタゴラスの定理(三平方の定理)を適用すると、

[数5]

$$r^2 = s^2 + m^2 \quad \dots(5)$$

式(5)が得られる。ここで、mについては、センサBによって検出される通過時間を t_m とし、標準搬送速度14aを v_{stat} とすると、式「 $m = (v_{stat} \times t_m) / 2$ 」とあらわされる。

[0089] また、三角形on₂qについて同じくピタゴラスの定理を適用すると、

[数6]

$$r^2 = (s + h)^2 + n^2 \quad \dots(6)$$

式(6)が得られる。ここで、nについては、センサCによって検出される通過時間を t_n とし、標準搬送速度14aを v_{stat} とすると、式「 $n = (v_{stat} \times t_n) / 2$ 」とあらわされる。

[0090] そして、式(5)および式(6)から半径rを消去すると、未知の変数であるsは、

[数7]

$$s = \frac{m^2 - n^2 - h^2}{2h} \quad \dots(7)$$

式(7)であらわされる。

[0091] つづいて、式(5)のsに、式(7)の右辺を代入することで、未知の変数であるsを消去すると、半径rは、

[数8]

$$r = \text{sqrt} \left(\left(\frac{m^2 - n^2 - h^2}{2h} \right)^2 + m^2 \right) \quad \dots(8)$$

式(8)であらわされる。ここで、式(8)の右辺に含まれる m 、 n および h は、既知の値であるので、半径 r を算出することができる。

[0092] なお、図7の(A)では、センサBおよびセンサCをX軸と直交する同一軸上に配置した場合について示したが、センサBおよびセンサCを同一軸上に配置する必要はない。たとえば、図7の(B)に示したように、センサBをセンサAの位置においた場合、すなわち、センサBの代わりにセンサAを用いた場合について説明すると、センサAとセンサCとの距離のY軸成分を h とすれば、式(8)を用いて半径 r を算出することができる。

[0093] そして、この場合、図6の(A)に示した場合と同様に、センサAとセンサCとの距離のX軸成分を ε とすれば、搬送速度 v は、式「 $v = \varepsilon / t_{\text{diff}}$ 」で算出することができるので、センサAによって検出される通過時間を t_m とすると、 m は式「 $m = (v \times t_m) / 2$ 」で、センサCによって検出される通過時間を t_n とすると、 n は式「 $n = (v \times t_n) / 2$ 」で、それぞれあらわされる。

[0094] このように、センサBとセンサCとを結んだ線がY軸と非平行となるように、センサBおよびセンサCを配置することとすれば、2個のタイミングセンサのみを用いつつ、動的な搬送速度 v に基づいて半径 r を算出することができる。

[0095] 図2の説明に戻り、硬貨判別装置10についての説明をつづける。判別部13gは、径算出部13fから受け取った硬貨100の半径、硬貨識別センサ部12から受け取った信号および閾値情報14cに基づき、硬貨100の最終的な判別を行う処理部である。

[0096] ここで、閾値情報14cには、硬貨100の金種ごとに各信号値についての判定枠が含まれている。たとえば、硬貨100の半径または直径について、許容される下限値および上限値の組が、金種ごとに含まれている。

[0097] 判別部13gは、径算出部13fから受け取った半径、硬貨識別センサ部12から受け取った材質に関する信号値、厚みに関する信号値などについて、閾値情報14cを適用していくことで、硬貨100の金種や真偽を判別する。

[0098] 記憶部14は、ハードディスクドライブや不揮発性メモリといった記憶デバイスで構成される記憶部であり、標準搬送速度14a、センサ配置情報14bおよび閾値情報14cを記憶する。

- [0099] 標準搬送速度14aは、図示しない搬送機構が、硬貨100がタイミングセンサ部11を通過する際の標準的な搬送速度であり、あらかじめ静的な値が格納されている。また、センサ配置情報14bは、センサA、センサBあるいはセンサCのXY座標軸における絶対位置あるいは相対位置を定義した情報である。なお、閾値情報14cについては、既に説明したので、ここでの説明を省略する。
- [0100] 次に、硬貨判別装置10が実行する処理手順について図8を用いて説明する。図8は、硬貨判別装置10が実行する処理手順を示すフローチャートである。なお、同図では、1個の硬貨100についての処理手順を示しており、実際には、図8に示したフローチャートが連続して実行される。
- [0101] 硬貨判別装置10は、測定カウンタをリセットし(ステップS101)、各センサ(センサA、センサBおよびセンサC)においてON/OFFの時間測定が完了したか否かを判定する(ステップS102)。
- [0102] そして、すべてのセンサ(センサA、センサBおよびセンサC)において時間測定が完了した場合には(ステップS102, Yes)、搬送速度算出部13bは、搬送速度 v ($v = \varepsilon / t_{\text{diff}}$)を算出する(ステップS103)。なお、ステップS102の判定条件を満たさなかった場合には(ステップS102, No)、ステップS102の処理を繰り返す。
- [0103] つづいて、弦長算出部13eは、半弦 m ($m = (v \times t_m) / 2$) および半弦 n ($n = (v \times t_n) / 2$)を算出し(ステップS104)、径算出部13fは、式(4)または式(8)に基づいて半径 r を算出する(ステップS105)。
- [0104] そして、判別部13gは、最初の閾値情報14cをセットする(ステップS106)。つづいて、半径 r が閾値情報14cの条件に合致するか否かを判定し(ステップS107)、合致した場合には(ステップS107, Yes)、閾値情報14cに対応する金種フラグをONにする(ステップS108)。一方、ステップS107の判定条件を満たさなかった場合には(ステップS107, No)、閾値情報14cに対応する金種フラグをOFFにする(ステップS109)。
- [0105] つづいて、未判定の閾値情報14cがあるか否かを判定し(ステップS110)、未判定の閾値情報14cがある場合には(ステップS110, Yes)、次の閾値情報14cをセットしたうえで(ステップS111)、ステップS107以降の処理を繰り返す。一方、ステップS1

10の判定条件を満たさなかった場合には(ステップS110, No)、処理を終了する。

[0106] 上述してきたように、本実施例では、タイミングセンサ部が、硬貨の表面または裏面が接する搬送面において搬送方向と非平行な直線上に設けられ円形物体の有無を検出する第1のセンサおよび第2のセンサを用いて硬貨を検出し、通過時間算出部が、第1のセンサが硬貨を検出してからこの硬貨を検出なくなるまでの時間である第1の通過時間と、第2のセンサが硬貨を検出してからこの硬貨を検出なくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出することとした。

[0107] また、径算出部が、第1のセンサと第2のセンサとの距離を搬送面において搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、算出された第1の通過時間、第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて硬貨の直径を算出するように硬貨判別装置を構成した。したがって、規則的に配置した安価なタイミングセンサを用いて硬貨の径を算出することによって、装置コストを低減しつつ、硬貨の径の検出精度を向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0108] 以上のように、本発明に係る径検出装置および径検出方法は、円形物体の直径あるいは半径を、低コストかつ高精度に算出したい場合に有用であり、特に、硬貨判別装置など硬貨の径を金種判別要素として使用する装置への適用に適している。

請求の範囲

- [1] 搬送される円形物体の径を検出する径検出装置であって、
円形物体の表面または裏面が接する搬送面において搬送方向と非平行な直線上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出する検出手段と、
前記第1のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出なくなるまでの時間である第1の通過時間と、前記第2のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出なくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出する通過時間算出手段と、
前記第1のセンサと前記第2のセンサとの距離を前記搬送面において前記搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、前記通過時間算出手段によって算出された前記第1の通過時間、前記第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて円形物体の径を算出する径算出手段と
を備えたことを特徴とする径検出装置。
- [2] 前記検出手段は、
同一の前記直交軸上に設けられた前記第1のセンサおよび前記第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出することを特徴とする請求項1に記載の径検出装置。
- [3] 前記検出手段は、
前記第1のセンサまたは前記第2のセンサの位置から前記搬送方向と平行に移動した位置に設けられた第3のセンサをさらに用いて円形物体の有無を検出し、
前記径算出手段は、
前記第3のセンサと、前記第1のセンサまたは前記第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて前記搬送速度を算出したうえで、当該搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする請求項2に記載の径検出装置。
- [4] 前記検出手段は、
異なる前記直交軸上にそれぞれ設けられた前記第1のセンサおよび前記第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出し、
前記径算出手段は、

前記第1のセンサと前記第2のセンサとの検出タイミングのずれに基づいて前記搬送速度を算出したうえで、当該搬送速度に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする請求項1に記載の径検出装置。

[5] 前記径算出手段は、

前記第1の通過時間と前記搬送速度とを乗算することで前記第1のセンサの位置を通過する円形物体の第1の弦長を算出するとともに、前記第2の通過時間と前記搬送速度とを乗算することで前記第2のセンサの位置を通過する円形物体の第2の弦長を算出したうえで、前記第1の弦長、前記第2の弦長および前記直交距離に基づいて円形物体の径を算出することを特徴とする請求項1に記載の径検出装置。

[6] 前記円形物体は、

硬貨であって、

前記検出手段の前記第1のセンサまたは前記第2のセンサは、

前記硬貨の穴部が通過する位置に設けられたことを特徴とする請求項1に記載の径検出装置。

[7] 搬送される円形物体の径を検出する径検出方法であって、

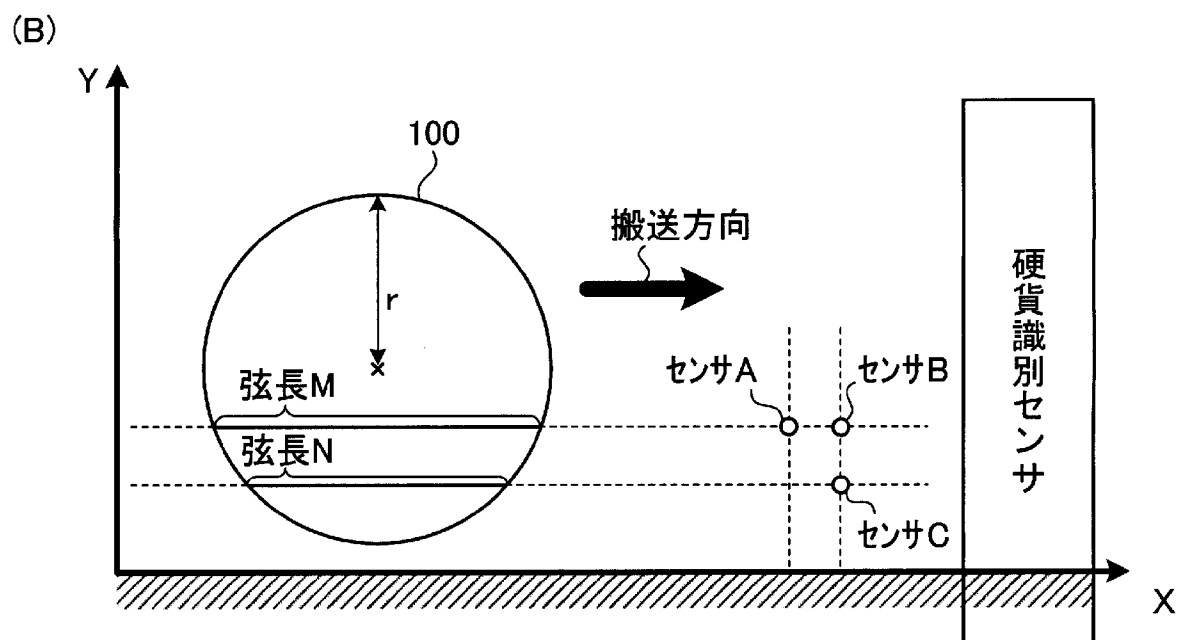
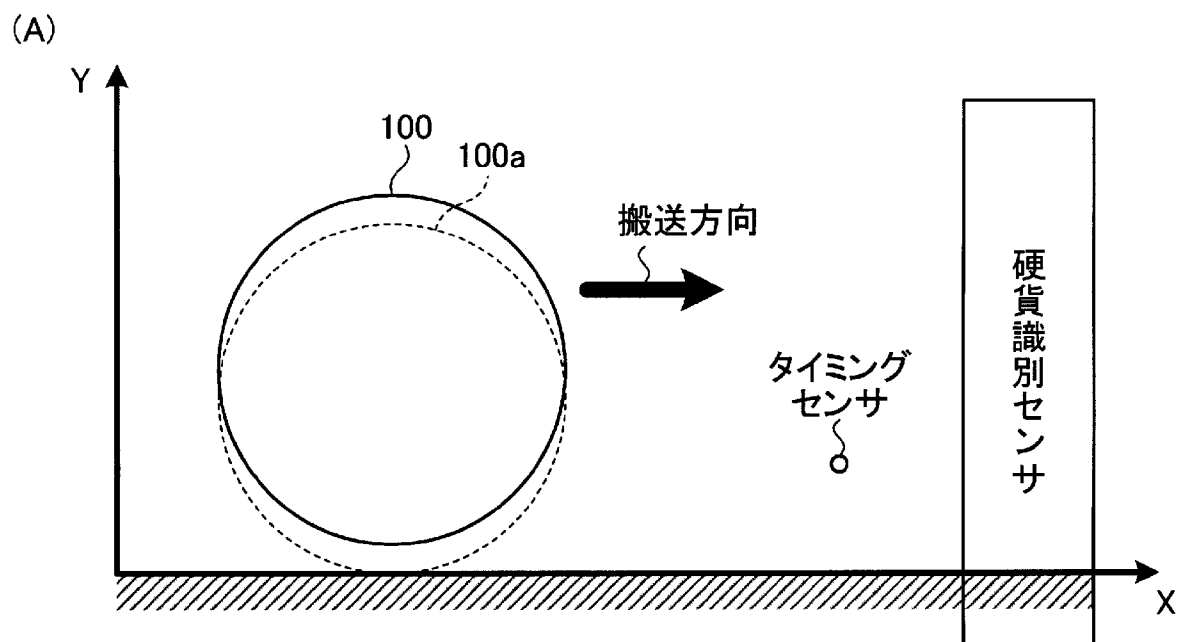
円形物体の表面または裏面が接する搬送面搬送面において搬送方向と非平行な直線上に設けられた第1のセンサおよび第2のセンサを用いて円形物体の有無を検出する検出工程と、

前記第1のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出なくなるまでの時間である第1の通過時間と、前記第2のセンサが円形物体を検出してから当該円形物体を検出なくなるまでの時間である第2の通過時間とを算出する通過時間算出工程と、

前記第1のセンサと前記第2のセンサとの距離を前記搬送面において前記搬送方向と直交する直交軸へ射影した直交距離、前記通過時間算出工程によって算出された前記第1の通過時間、前記第2の通過時間および所定の搬送速度に基づいて円形物体の径を算出する径算出工程と

を含んだことを特徴とする径検出方法。

[図1]



(1) センサAおよびBに基づいて搬送速度 v を算出

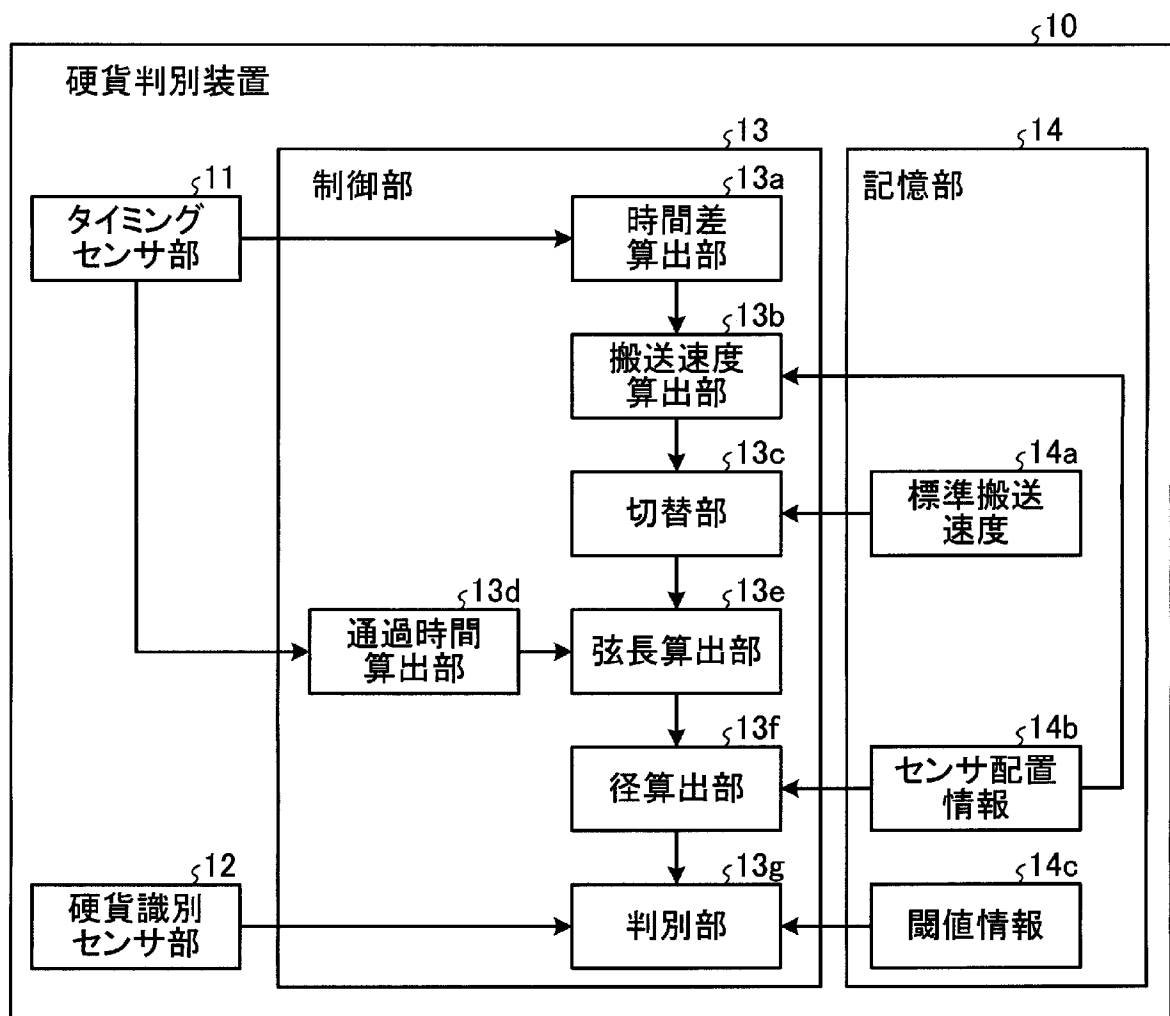


(2) センサBおよびCに基づいて弦長MおよびNを算出

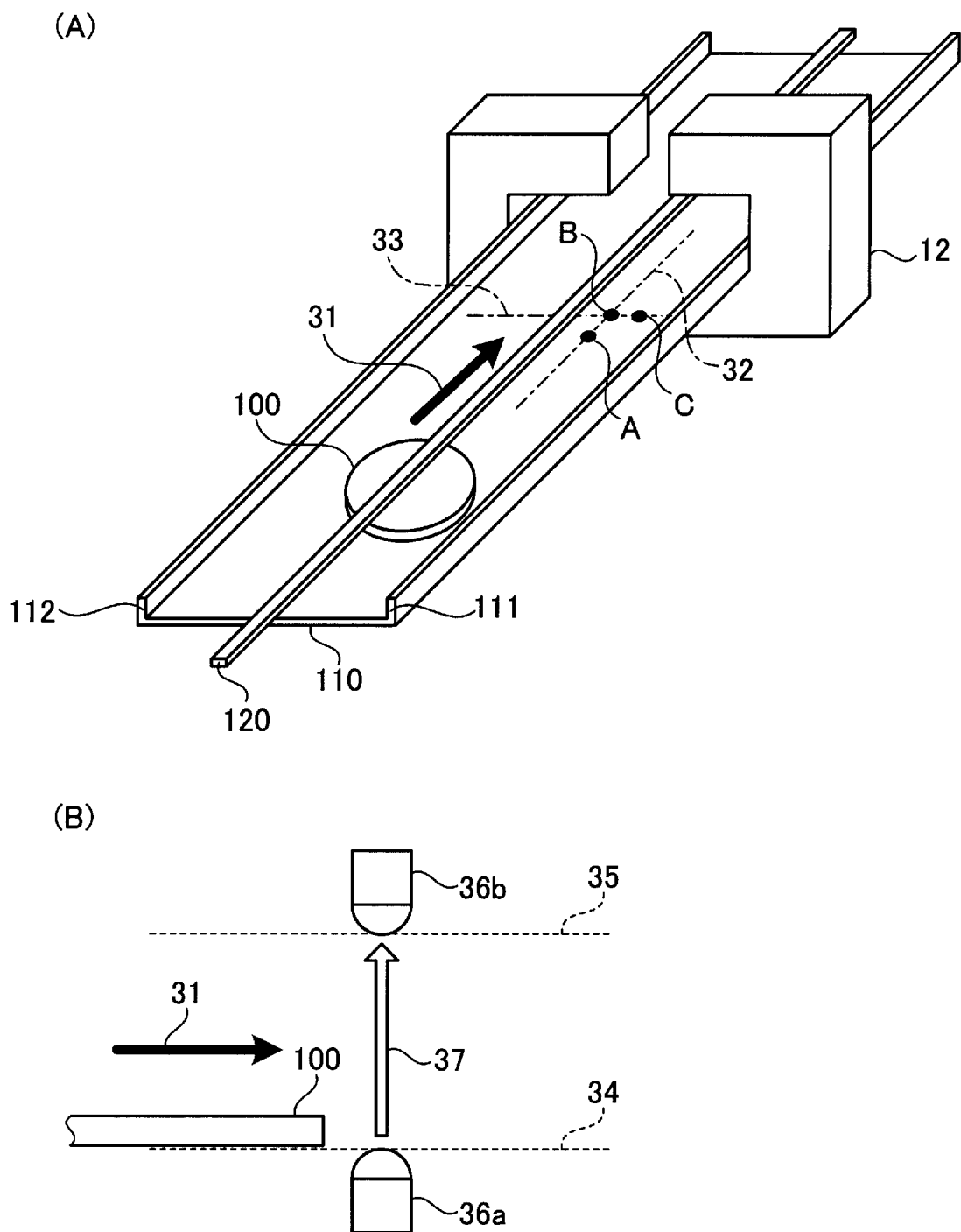


(3) 半径 r を算出

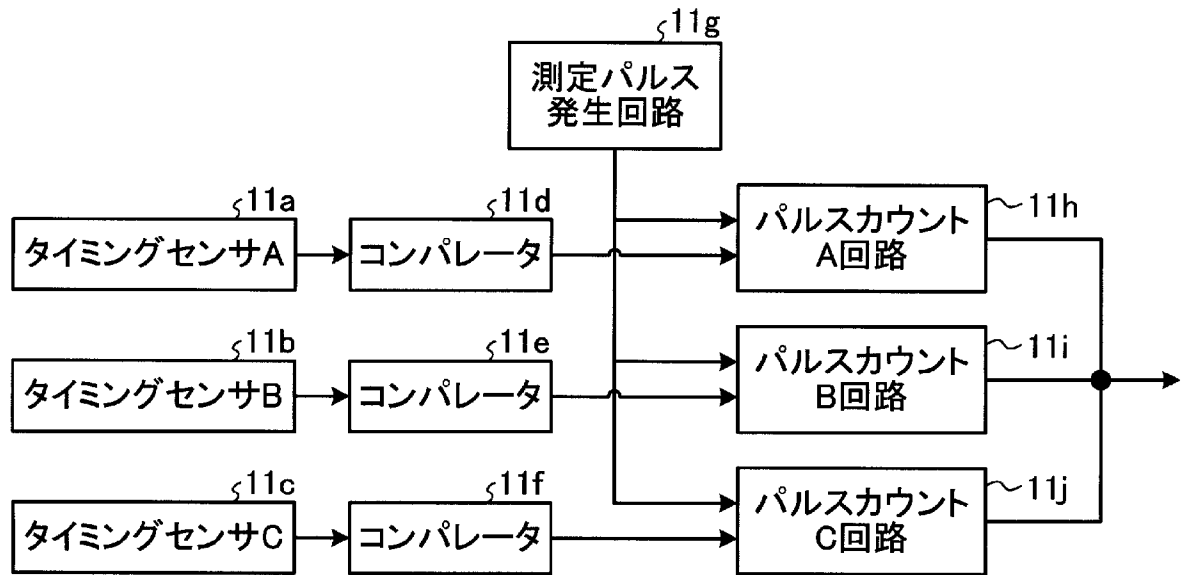
[図2]



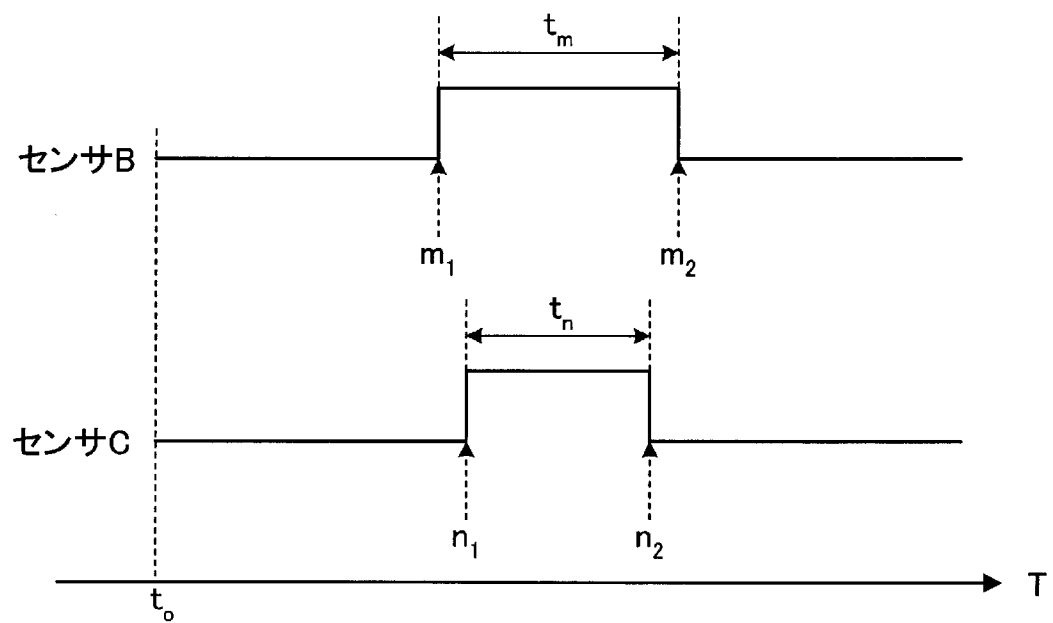
[図3]



[図4]

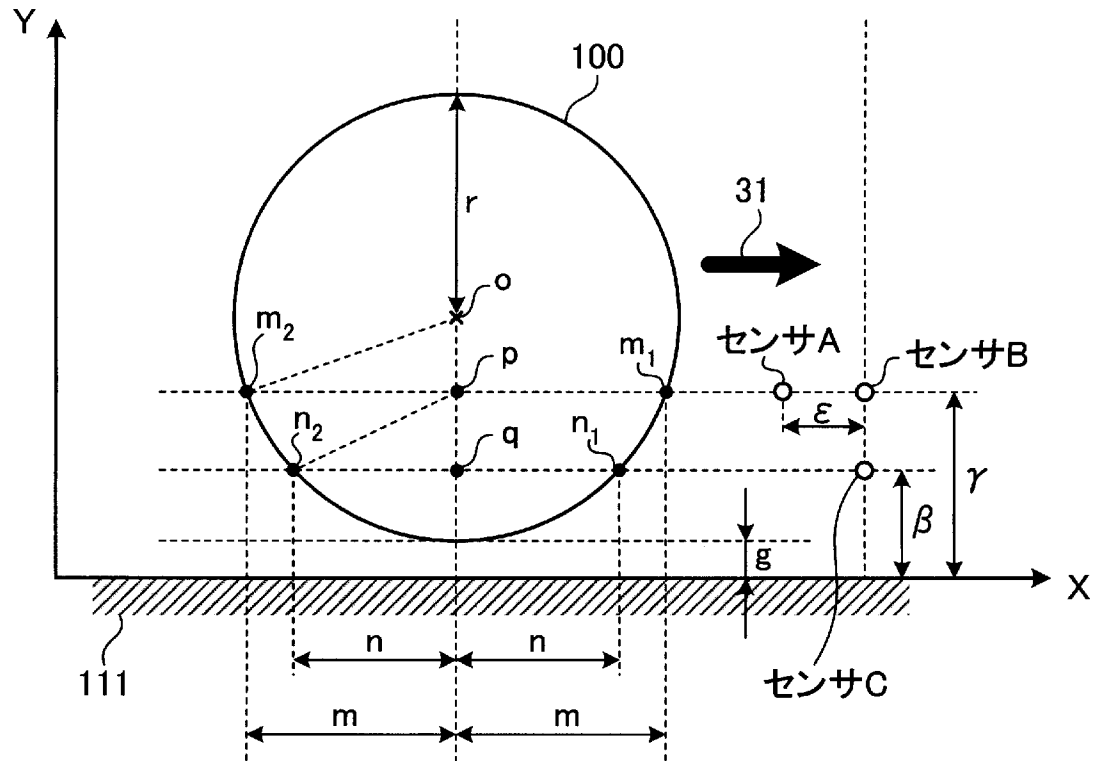


(A)

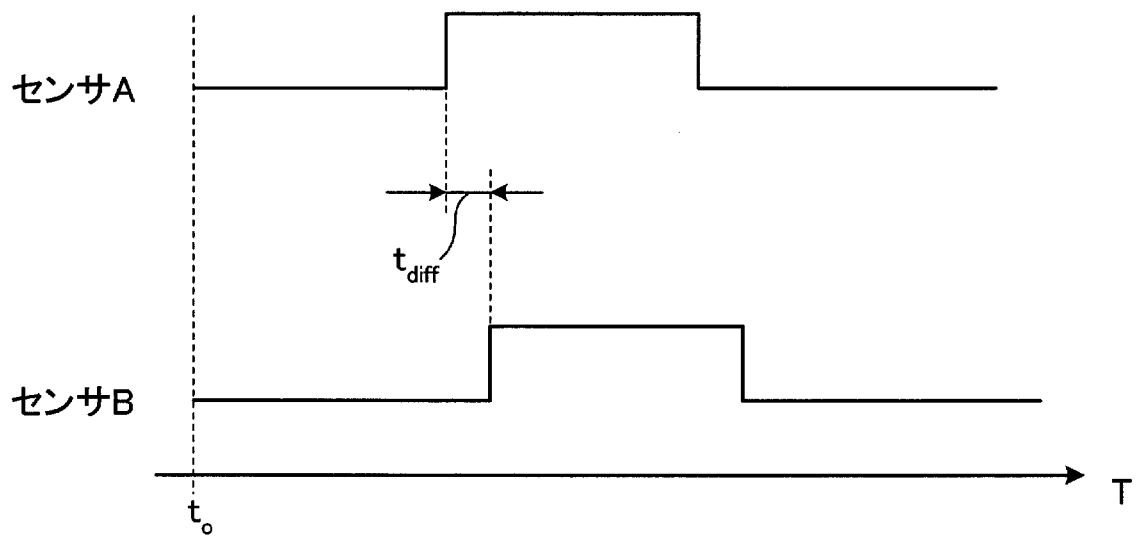


[図6]

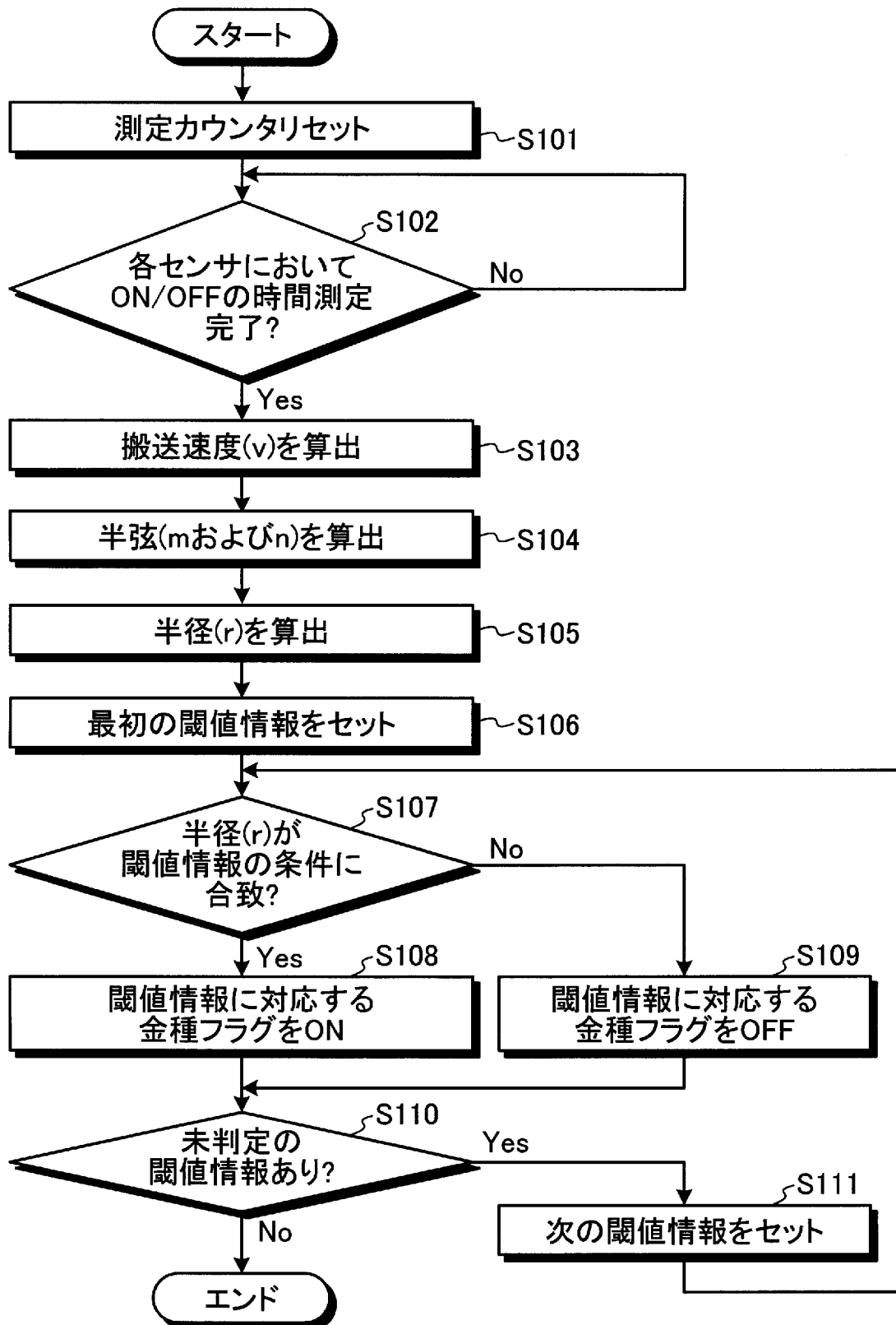
(A)



(B)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B21/12(2006.01) i, G07D5/02(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)

G01B21/00-21/32, G07D5/00-5/10

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X	JP 59-182303 A (Mecélec S.A.), 17 October, 1984 (17.10.84), Full text; all drawings & US 4585936 A & EP 119936 A1 & FR 2541019 A1 & FI 840509 A	1, 4, 5, 7
X	JP 8-315209 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5, 7
X	JP 61-275611 A (Kabushiki Kaisha Yunibasaru), 05 December, 1986 (05.12.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5, 7

☒ 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
31 March, 2009 (31.03.09)

Date of mailing of the international search report
07 April, 2009 (07.04.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055071

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-64006 A (Glory Ltd.), 28 February, 1992 (28.02.92), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 5, 7
X	JP 4-32709 A (Odawara Auto-Machine Mfg. Co., Ltd.), 04 February, 1992 (04.02.92), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 5, 7
X	JP 54-92396 A (Daiwa Seiko Co., Ltd.), 21 July, 1979 (21.07.79), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4, 7
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77556/1987 (Laid-open No. 188776/1988) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 December, 1988 (05.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 7 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 138057/1985 (Laid-open No. 46976/1987) (Sony Corp.), 23 March, 1987 (23.03.87), Full text; all drawings (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01B21/12 (2006.01)i, G07D5/02 (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. G01B21/00-21/32, G07D5/00-5/10

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
X	JP 59-182303 A (ソシエテ・アノニム・メセレ) 1984. 10. 17, 全文, 全図 & US 4585936 A & EP 119936 A1 & FR 2541019 A1 & FI 840509 A	1, 4, 5, 7
X	JP 8-315209 A (富士電機株式会社) 1996. 11. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7
X	JP 61-275611 A (株式会社ユニバーサル) 1986. 12. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7

☒ 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

3 1 . 0 3 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 0 9

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)

大和田 有軌

2 S

3 0 0 4

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

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
X	JP 4-64006 A (グローリー工業株式会社) 1992. 02. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 7
X	JP 4-32709 A (株式会社小田原機器) 1992. 02. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 7
X	JP 54-92396 A (大和精工株式会社) 1979. 07. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 7
X Y	日本国実用新案登録出願 62-77556 号 (日本国実用新案登録出願公開 63-188776 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (三洋電機株式会社) 1988. 12. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 7 6
Y	日本国実用新案登録出願 60-138057 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-46976 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (ソニー株式会社) 1987. 03. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6