



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 12 858 T2** 2006.06.22

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 188 582 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 12 858.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 121 957.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **12.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60B 31/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

1016171 **13.09.2000** **NL**

(73) Patentinhaber:

Holland Mechanics B.V., Purmerend, NL

(74) Vertreter:

Andrejewski, Honke & Sozien, 45127 Essen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Begheyn, Richard Petrus, 1444 EA Purmerend,
NL; Vermeulen, Eef Peter Frans, 6097 EA Heel, NL**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum automatischen Richten eines Rades**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Solche Vorrichtungen sind bekannt, unter anderem aus EP 0476749 desselben Anmelders. Der Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, dass unterschiedliche Typen von Rädern üblicherweise unterschiedliche Einstellungen der Zentriermaschine erfordern und dass die Zentriermaschine rückgesetzt werden muss, wenn ein unterschiedlicher Typ Rad zentriert werden soll. Wenn sie nicht zurückgesetzt wird, werden alle Räder entsprechend derselben Einstellung zentriert, was dazu führt, dass, wenn eine Mischung von unterschiedlichen Rädertypen zentriert wird, die Qualität der zentrierten Räder nicht optimal ist.

[0002] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Verbesserung in dieser Beziehung zu erzielen, und zu diesem Ziele ist die Vorrichtung gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gestaltet. Dies stellt sicher, dass eine Mischung von unterschiedlichen Rädertypen zentriert werden können, wobei es möglich ist, jeden Typ Rad mit optimalen Einstellungen für diesen Typ Rad zu zentrieren. Wenn erforderlich, sind die Einstellungen nicht pro Typ Rad festgelegt, sondern unterschiedliche Radtypen sind zu Gruppen zusammengefasst und solch einer Gruppe von Rädern sind die gleichen Einstellungen der Zentriermaschine zugewiesen. Auf diese Weise wird die Zeit zum Erkennen eines Radtyps verkürzt und die Rücksetzzeit der Zentriermaschine wird ebenfalls möglichst verringert. Das Ergebnis davon besteht darin, dass die Geschwindigkeit und die Qualität des Zentrierens verbessert werden.

[0003] Gemäß einer Ausführungsform ist die Vorrichtung gemäß dem Anspruch 2 gestaltet. Das bedeutet, dass der Typ, zu dem das zu zentrierende Rad gehört, in der Vorrichtung bestimmt werden kann. Durch Vergleichen erfasster Daten mit Daten in einer Tabelle ist die schnelle Bestimmung des Radtyps möglich.

[0004] Gemäß einer verbesserten Ausführungsform ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 3 gestaltet. Durch den Einsatz eines Sensors zum Bestimmen der Breite und/oder des Durchmessers der Felge ist eine Auswahl durch einfache Mittel aller möglichen Typen von Rädern möglich.

[0005] Gemäß einer verbesserten Ausführungsform ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 4 gestaltet. Durch Messen des Radgewichts kann eine Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Rädertypen auf eine einfache Weise durchgeführt werden, wobei die unterschiedlichen Nabentypen insbesondere zu einem Unterschied im Gewicht führen.

[0006] Gemäß einer verbesserten Ausführungsform

ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 5 gestaltet. Eine weitere Unterscheidung zwischen den unterschiedlichen Rädertypen ist durch Bestimmen der Anzahl der Speichen möglich.

[0007] Gemäß einer verbesserten Ausführungsform ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gestaltet. Dies macht das Bestimmen detaillierterer Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Rädertypen möglich, so dass auch stärker qualitative Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Rädertypen möglich sind. Daraus ergibt sich, dass das Zentrieren in einer Anzahl von Fällen schneller vor sich gehen kann.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 7 gestaltet. Die ermöglicht es, einen Code, welcher auf dem Rad angeordnet ist, zu erkennen, so dass der Typ Rad und/oder die Qualitätserfordernisse, welche für dieses Rad Anwendung finden, schneller in der Zentriermaschine erkannt werden.

[0009] Gemäß einer Verbesserung ist die Vorrichtung gemäß Anspruch 8 gestaltet. Dies bedeutet, dass der Code schnell angebracht werden kann und auch wiederum auf einfache Weise entfernt werden kann.

[0010] Die Erfindung wird unten mit Bezugnahme auf eine Anzahl von beispielhaften Ausführungsformen mit Hilfe einer Zeichnung erklärt, wobei:

[0011] [Fig. 1](#) ein eingespeichertes Rad zeigt, welches zentriert werden soll,

[0012] [Fig. 2](#) ein diagrammartiges Layout einer Fahrradfabrik mit Radfertigungsmaschinen und einer Zentriermaschine zeigt,

[0013] [Fig. 3](#) ein Diagramm zeigt, welches den Einfluss kennzeichnet, welchen das Spannen einer Speiche auf den Seitenschlag besitzt.

[0014] [Fig. 1](#) zeigt ein eingespeichertes Rad **1**, wie es ein Fahrradlaufrad ist. Das Rad **1** ist aus einer Nabe **2** und einer Felge **3** aufgebaut, wobei die Felge **3** mit einer Anzahl von Speichen **4** an der Nabe **2** angebracht ist. Die Speichen **4** sind in der Felge **3** mit einem Nippel **5** befestigt, welcher auf die Speiche **4** aufgeschraubt ist.

[0015] Die Speichen **4** sind in regelmäßigen Abständen um den Umfang der Felge **3** verteilt. Die Position der Felge **3** relativ zur Nabe **2** ist durch die Ausgangsform der Nabe **2** und der Felge **3** und durch das Gleichgewicht zwischen den Spannungen in den einzelnen Speichen und den inneren Spannungen in der Felge **3** nach dem Zusammenbau des Rades **1** bestimmt.

[0016] Während der Drehung der Felge um die Rotationsachse des Rades **1** kann die Felge **3** parallel zur Rotationsachse mit einem seitlichen Ausschlag h taumeln und die Felge **3** kann auch auf solche Weise taumeln, dass der Abstand von der Rotationsachse sich mit einem radialen Ausschlag v verändert. Der Seitenschlag h und der Hochschlag v sind unerwünscht, da während zum Beispiel des Fahrens der Fahrer dieses Taumeln merkt. Um dieses Taumeln zu verringern, werden die Räder in einer Zentriermaschine, wie unter anderem in Anmeldung EP-A-0476749 beschrieben, zentriert. Während des Zentrierens werden der Seitenschlag h und der Hochschlag v durch Anziehen oder Lockern der Nippel **5** verringert, bis sie in einer eingestellten Toleranz liegen.

[0017] Das Layout einer Fahrradfabrik wird in [Fig. 2](#) gezeigt, wobei die Räder **1** aus Nabe, Speichen und Felge an der Laufradfertigungsmaschine **6** zusammengebaut werden und anschließend mittels eines Fördersystems **7** zur automatischen Zentriermaschine **8** gebracht werden.

[0018] Viele Typen von Fahrrädern werden in einer Fahrradfabrik hergestellt und daher werden auch viele Typen von Rädern **1** hergestellt, wobei diese Räder in immer wieder geringeren Stückzahlen hergestellt werden. Die Räder **1** unterscheiden sich zum Beispiel im Durchmesser der Felge **3**, in Gestalt und Größe des Profils der Felge **3**, in der Anzahl der Speichen **4**, in Länge, Gewicht und/oder Farbe der Speichen **4** und im Typ der Nabe **2**. Die unterschiedlichen Typen der Räder **1** können auch unterschiedliche Toleranzen aufweisen, so dass die Zentriermaschine **8** mit Mitteln zum Erkennen eines bestimmten Typs Rad **1** ausgestattet ist. Die Zentriermaschine **8** ist mit Sensoren für diesen Zweck ausgestattet.

[0019] Der Durchmesser des Rades **1** oder seiner Felge **3** wird hier gemessen, zum Beispiel durch eine Durchmessermessung, wenn das Rad **1** sich in der Zentriermaschine **8** dreht. Gleichzeitig kann auch das Gewicht des Rades **1** mit einem Gewichtssensor in der Walzenbahn gemessen werden. Die Breite der Felge **3** und die Breite der Nabe **2** werden durch Klemmen der Felge **3** beziehungsweise der Nabe **2** zwischen zwei linearen, beweglichen Gleitstücken und dem Messen der Positionen der Gleitstücke mit Codiereinrichtungen nach dem Klemmen gemessen. Die Abmessungen können auch durch ein elektromagnetisches oder optisches Abtasten des Rades **1** erzielt werden. Wenn gewünscht, kann auch die Höhe des Profils der Felge **3** auf vergleichbarem Weg vermessen werden. Außerdem können die Anzahl der Speichen und der Abstand zwischen den einzelnen Speichen durch Drehen des Rades **1** bestimmt werden. Es gibt dann einen Sensor zum Erfassen des Durchgangs der Speichen, wobei eine volle Umdrehung aus dem bereits bestimmten Durchmesser und

einer bekannten Umfangsgeschwindigkeit bestimmt wird.

[0020] Die Daten, welche durch die Sensoren bestimmt werden, werden mit den Daten auf den unterschiedlichen Rädern **1** verglichen, die in einer Datenbank gespeichert sind. Die Messungen der Merkmale des Rades **1** werden in der Zentriermaschine **8** in einer sehr kurzen Zeit unter Produktionsbedingungen durchgeführt, so dass man annehmen kann, dass es oft Abweichungen geben kann. Daher gibt es, um trotzdem in der Lage zu sein, den Radtyp auf verlässliche Weise zu bestimmen, ein Identifikationsprogramm, welches die gemessenen Daten mit den Daten in der Datenbank vergleicht. Die gemessenen Daten in diesem Falle werden zuerst mit einer Toleranz bereitgestellt, und es wird nachfolgend geprüft, welche Typen, die in der Datenbank gespeichert sind, in die gemessenen Daten plus der Toleranz für alle Merkmale fallen. Die Anzahl der Typen, welche diesem Erfordernis entsprechen, ist begrenzt. Die Toleranzen werden nachfolgend verringert, möglicherweise unterschiedlich für die unterschiedlichen Abmessungen, und es wird geprüft, welcher Typ nun am ehesten den gemessenen Daten entspricht.

[0021] In der gezeigten, beispielhaften Ausführungsform bilden die Sensoren, welche zum Erkennen des Radtyps verwendet werden, einen Teil der Zentriermaschine **8**. Es versteht sich für einen Fachmann auf diesem Gebiet der Technik von selbst, dass diese Sensoren auch einen Teil des Fördersystems **7** bilden können. Dies wird besonders dann der Fall sein, wenn mehrere Zentriermaschinen **8** mit dem Fördersystem **7** verbunden sind.

[0022] Nachdem der Typ des Rades **1**, welches in der Zentriermaschine **8** vorhanden ist, erkannt wurde, werden die relevanten Daten für diesen Typ des Rades **1** eingelesen und der Zentriervorgang kann beginnen. Auf Grund der Tatsache, dass sich die Toleranzen für unterschiedliche Typen von Rädern ebenfalls unterscheiden können, wird das Zentrieren für Räder, für welche größere Toleranzen eingestellt wurden, schneller abgeschlossen sein, so dass die durchschnittliche Kapazität der Zentriermaschine **8** erhöht wird. Unter den Daten, welche aus der Datenbank in der Zentriermaschine verfügbar werden, sind unter anderen die Zentrierparameter des Rades **1**. Die Zentrierparameter sind die Daten, mit denen das Zentrierprogramm der Zentriermaschine **8** arbeitet.

[0023] Die Zentrierparameter werden für jeden Typ des Rades **1** bestimmt. Während dieses Bestimmungsvorgangs wird ein Rad **1**, dessen Seitenschlag h und dessen Hochschlag v minimal sind, durch Anziehen und Lockern einer Speiche **4** absichtlich verformt. Jene Speiche kann zum Beispiel eine Speiche **4** sein, welche in einem Winkel von ungefähr 90° zum Radius des Ventillochs in der Felge **3** angeordnet ist.

Das bedeutet, dass der Einfluss des Ventillochs minimal ist. Wenn in einem Rad mit 36 Speichen die Speiche, die am nächsten dem Ventilloch liegt, die Speiche 1 ist, dann wird Speiche 22 zum Beispiel angezogen oder gelockert. Fig. 3 zeigt den Seitenschlag h, welcher in dem Fall in unterschiedlichen Speichen auftritt, wenn Speiche 22 fünf volle Umdrehungen stärker angezogen wird. Dies ist für jede Speiche durch Punkt m gekennzeichnet. Unter Verwendung von arithmetischen Verfahren wird die Verformung durch eine mathematische Formel angenähert, gekennzeichnet durch Linie 1. Die mathematische Formel beschreibt das Verhalten des Rades 1 und insbesondere des Seitenschlags, wenn der Nippel 5 angezogen wird. Vergleichbare Formeln existieren für den Seitenschlag, wenn der Nippel 5 gelockert wird, und für den Hochschlag v beim Anziehen und Lockern des Nippels 5.

[0024] Da der Seitenschlag h und der Hochschlag v von allen Speichen nach dem Anziehen und/oder Lockern des Nippels 5 der Speiche 22 gemessen werden muss, ist dies zeitraubend und müsste es während des Zentrierens ausgeführt werden, würde die Kapazität der Zentriermaschine 8 negativ beeinflusst werden. Aus diesem Grund wird diese Bestimmung der Merkmale des Rades 1 vorweg durchgeführt und die Ergebnisse werden als Zentrierparameter in einer Datenbank gespeichert, auf die zugegriffen werden kann, wenn der Typ des Rades 1 bekannt ist.

[0025] Während des Zentrierens eines Rades 1 in der Zentriermaschine 8 wird der Typ des Rades 1 zuerst einmal auf die oben beschriebene Weise bestimmt. Die Zentrierparameter werden dann aus der Datenbank abgerufen und der Seitenschlag h und der Hochschlag v des Rades 1 werden gemessen. Die Spannung der Speichen 4 kann ebenfalls gemessen werden, zum Beispiel durch Messen der Vibrationsfrequenz der Speichen 4, nachdem sie angeschlagen worden sind. Mittels der Zentrierparameter und der gemessenen Werte berechnet das Zentrierprogramm die Korrekturen, die am Rad 1 vorgenommen werden müssen. Diese Korrekturen bestehen aus Anziehen und/oder Lockern einer Anzahl von Nippeln 5. Die Zentriermaschine 8 führt diese Korrekturen ohne Zwischenmessungen durch und das gesamte Rad 1 wird im Anschluss daran wiederum vermessen und es wird geprüft, ob es in den Toleranzen liegt. Wenn erwünscht, kann das Zentrierprogramm wiederum auf der Grundlage der gemessenen Werte die Korrekturen berechnen, die vorgenommen werden müssen, bis das Rad 1 innerhalb der Toleranzen liegt.

[0026] Es versteht sich von selbst, dass das Zentrierprogramm auch durch eine Vorrichtung ausgeführt werden kann, mittels welcher der Seitenschlag h und der Hochschlag v gemessen werden kann und wobei in dem Fall das Zentrieren durch einen Arbeiter

ausgeführt wird. Das Rad 1 wird in jenem Fall in die Vorrichtung durch den Arbeiter eingesetzt und der Arbeiter gibt den Typ des Rades 1 in die Steuerung der Vorrichtung ein. Die Abweichungen werden dann gemessen und die Zentrierparameter werden aus der Datenbank abgerufen. Nachdem das Zentrierprogramm die Korrekturen, die vorgenommen werden müssen, berechnet hat, werden diese auf dem Schirm angezeigt und werden nachfolgend im Rad durch den Arbeiter ausgeführt. Nachdem alle Korrekturen durchgeführt wurden, kann möglicherweise eine neue Messung als Überprüfung vorgenommen werden.

[0027] In der gezeigten, beispielhaften Ausführungsform werden die Einstellungen der Zentriermaschine 8 mit Hilfe der Merkmale des Rades 1, welches zentriert werden soll, bestimmt, wobei die Merkmale durch einen oder mehrere Sensoren festgestellt werden. In einer anderen Ausführungsform gemäß der Erfindung wird jedem zusammengebauten Rad ein Code gegeben, welcher für das Rad einzigartig ist, für das Fahrrad, welches mit dem Rad hergestellt wird, einzigartig ist oder für den Typ des Rades einzigartig ist. Dieser Code kann mittels eines Scanners elektronisch abgetastet werden und während oder nach dem Zusammenbau des Rades auf der Felge 3 oder auf einem Aufkleber, welcher an einer Speiche 4 befestigt wird, angebracht werden. Ein bekannter Code ist ein Streifencode. Der Code wird in die Zentriermaschine 8 eingelesen und die Zentriermaschine 8 wird eingestellt, wobei sie die Information, die mit dem Code in Verbindung steht, verwendet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Zentrieren von Speichenlaufrädern (1) mit einer Zentriermaschine (8), wobei die Laufräder aus, unter anderem, einer Nabe (2), einer Felge (3) und Speichen (4) aufgebaut sind, wobei die Speichen mit Nippeln (5) an der Felge befestigt sind, wobei die Einstellungen des Zentriervorgangs in der Zentriermaschine vom Laufradtyp und/oder einer Gruppe vergleichbarer Typen von Laufrädern abhängig sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung Erkennungsmittel zum automatischen Erkennen des Typs des Laufrads und/oder der Gruppe von entsprechenden Laufrädern umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel einen oder mehrere Sensoren zum Erfassen von Merkmalen des Laufrads, einen Speicher zum Aufzeichnen der Merkmale jedes Typs von Laufrad, welcher von den Sensoren erfasst werden soll, und Mittel zum Vergleichen der erfassten Merkmale mit den Merkmalen umfassen, die im Speicher aufgezeichnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel einen oder mehrere Sensoren zum Messen der Breite und/oder des Durchmessers der Felge (3) umfassen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel einen Sensor zum Messen des Gewichts des Laufrades (1) umfassen.

5. Vorrichtung nach jedem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel Mittel zum Zählen der Anzahl von Speichen (4) aufweisen, welche im Laufrad, das zentriert werden soll, eingesetzt sind.

6. Vorrichtung nach jedem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel Mittel wie eine Kamera, unter anderem, zum Erzielen eines Bildes und/oder der Farbe des Laufrads und/oder der Nabe umfassen.

7. Vorrichtung nach jedem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel Mittel wie einen Scanner zum Erfassen eines Codes umfassen, welcher charakteristisch für den Typ des Laufrads und/oder das Laufrad ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Code auf einem Träger angeordnet ist, welcher auf dem Laufrad befestigt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

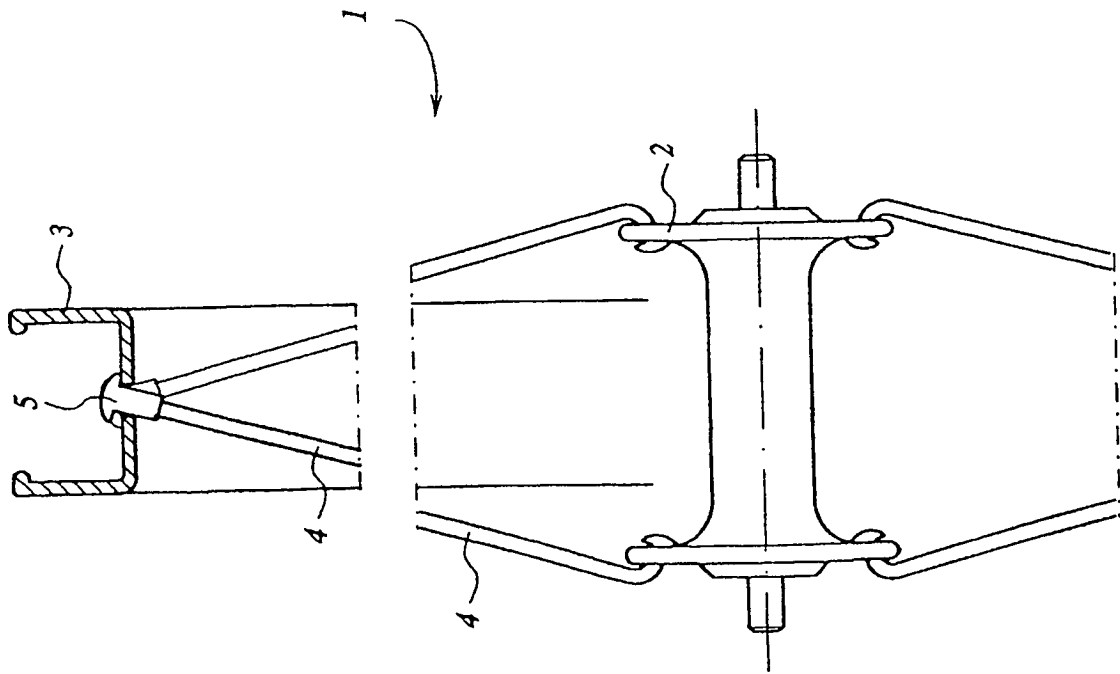


Fig. 1

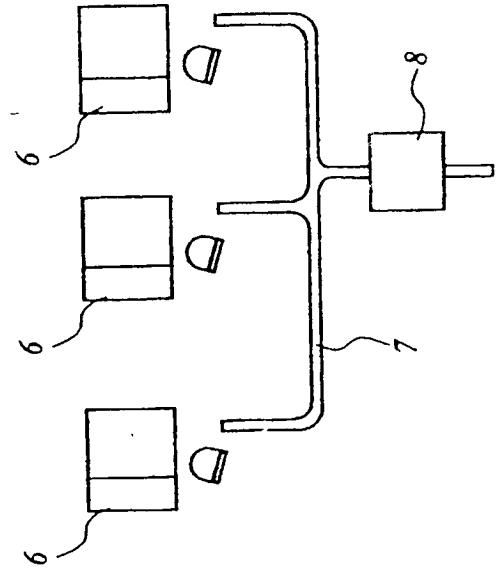


Fig. 2

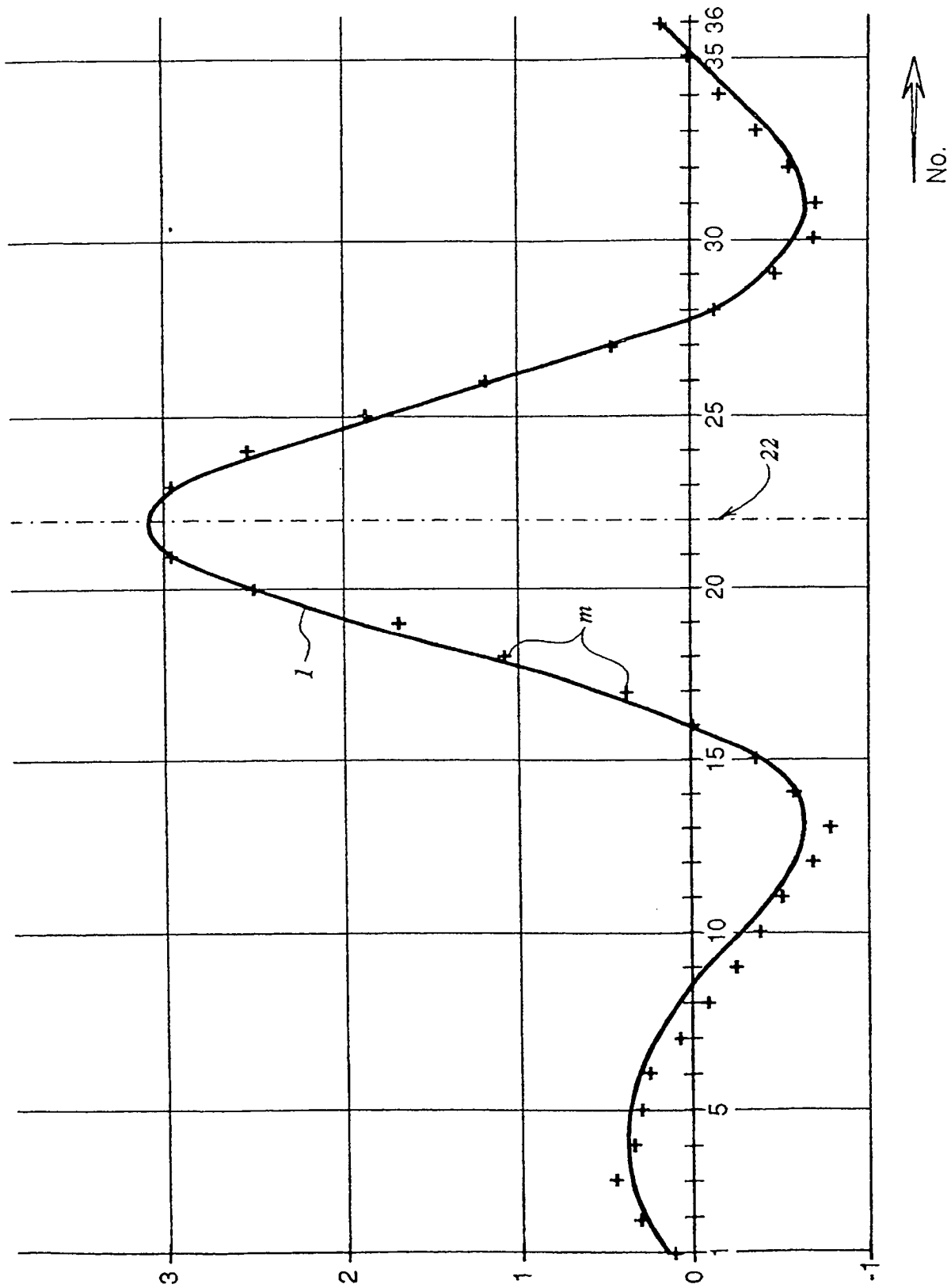


Fig. 3