(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2021 008 563 T5** 2024.10.10

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/127006**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 008 563.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/048547**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.12.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.07.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **10.10.2024**

(51) Int Cl.: ***H05K 13/04*** (2006.01)

(71) Anmelder:
**FUJI CORPORATION, Chiryu, Aichi, JP**

(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80802 München, DE**

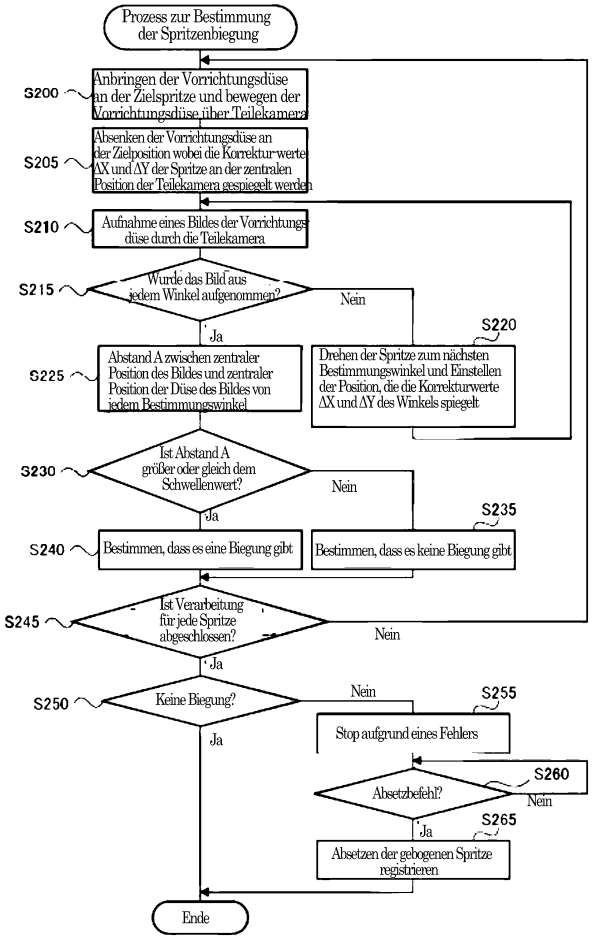
(72) Erfinder:
**Shimizu, Shota, Chiryu-shi, Aichi, JP; Mizuno, Toshiaki, Chiryu-shi, Aichi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Montagevorrichtung und Verfahren zum Bestimmen der Biegung**

(57) Zusammenfassung: Montagevorrichtung, die ein Bauteil durch eine an einer Spritze angebrachte Saugdüse aufnimmt und das Bauteil auf einer Platine montiert, umfasst eine Kamera, die dazu konfiguriert ist, ein Bild eines Zielobjekts von unten zu erfassen, einen Kopf, der mit der Spritze versehen ist, um angehoben oder abgesenkt werden zu können, und der dazu konfiguriert ist, sich in einer horizontalen Richtung zu bewegen, einen Steuerabschnitt, der dazu konfiguriert ist, den Kopf und die Kamera so zu steuern, dass eine Vorrichtungsdüse an der Spritze zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt angebracht wird und ein Bild der Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand erfasst wird, in dem die Spritze an einer vorbestimmten Position in der horizontalen Richtung abgesenkt ist, und einen Bestimmungsabschnitt, der dazu konfiguriert ist, das erfasste Bild zu verarbeiten und die Biegung der Spritze auf der Grundlage einer Position der Vorrichtungsdüse in Bezug auf die vorbestimmte Position zu bestimmen.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Beschreibung offenbart eine Montagevorrichtung und ein Verfahren zum Bestimmen der Biegung.

### Stand der Technik

**[0002]** Konventionell wurde eine Vorrichtung vorgeschlagen, die ein Bild einer Düse mit einer Kamera aufnimmt und das Bild verarbeitet, um einen Zustand der Düse zu bestimmen. Beispielsweise ist in der Patentliteratur 1 eine Vorrichtung offenbart, die ein Bild verarbeitet, das durch die Aufnahme eines Bildes einer Düse aus einer seitlichen Richtung erhalten wurde, einen Betrag der Positionsabweichung eines vorderen Endes der Düse erfasst und eine Bewegungsvorrichtung der Düse veranlasst, den Betrag der Positionsabweichung zu korrigieren.

### Patentliteratur

**[0003]** Patentliteratur 1: JP-A-2000-5679

### Zusammenfassung der Erfindung

### Technisches Problem

**[0004]** In einer solchen Vorrichtung gibt es einen Fall, in dem eine Saugdüse für die Montage von Bauteilen an einem unteren Ende einer Spritze angebracht ist, die angehoben oder abgesenkt werden kann, und die Spritze aufgrund einer Kollision oder ähnlichem während der Produktion oder Wartung verbogen wird. In der oben beschriebenen Vorrichtung wird zwar ein Positionsabweichungsbetrag eines vorderen Endes der Düse korrigiert, die Bestimmung der Biegung der Spritze wird jedoch nicht berücksichtigt. Wenn die Spritze gebogen ist, erhöht sich der Gleitwiderstand der Spritze, oder eine Saugdüse beeinflusst die Montagegenauigkeit des Bauteils. Wenn ein solcher Einfluss bei einer Inspektion als Fehler erkannt wird, kann die Biegung der Spritze überprüft werden, aber der Fehler tritt bis dahin kontinuierlich auf, was nicht vorteilhaft ist.

**[0005]** Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht darin, die Biegung einer Spritze, an der eine Saugdüse angebracht ist, in geeigneter Weise zu bestimmen.

### Lösung des Problems

**[0006]** Die vorliegende Offenbarung verwendet folgende Elemente, um die oben beschriebenen Hauptaufgabe zu erreichen.

**[0007]** Eine Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung, die ein Bauteil mittels einer an einer Spritze befestigten Saugdüse aufnimmt und das Bauteil auf einer Platine montiert, umfasst
eine Kamera, die dazu konfiguriert ist, ein Bild eines Zielobjekts von unten zu erfassen,
einen Kopf, der mit der Spritze versehen ist, um angehoben oder abgesenkt werden zu können, und der dazu konfiguriert ist, sich in einer horizontalen Richtung zu bewegen,
einen Steuerabschnitt, der dazu konfiguriert ist, den Kopf und die Kamera so zu steuern, dass eine Vorrichtungsdüse an der Spritze zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt angebracht wird und ein Bild der Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand erfasst wird, in dem die Spritze an einer vorbestimmten Position in der horizontalen Richtung abgesenkt ist, und
einen Bestimmungsabschnitt, der dazu konfiguriert ist, ein aufgenommenes Bild zu verarbeiten und eine Biegung der Spritze basierend auf einer Einschaltstellung der Vorrichtungsdüse in Bezug auf die vorbestimmte Position zu bestimmen.

**[0008]** Bei einer Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung wird zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt ein Bild einer Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand aufgenommen, in dem eine Spritze, an der die Vorrichtungsdüse angebracht ist, an einer vorbestimmten Position in einer horizontalen Richtung abgesenkt ist, das Bild wird verarbeitet, und die Biegung der Spritze wird auf Basis einer Position der Vorrichtungsdüse in Bezug auf eine vorbestimmte Position bestimmt. Dementsprechend kann die Biegung einer Spritze zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt bestimmt werden, ohne auf ein Prüfergebnis oder ähnliches eines montierten Bauteils zu warten. Außerdem kann durch die Verwendung einer Vorrichtungsdüse die Biegung einer Spritze in geeigneter Weise bestimmt werden, indem der Einfluss der Biegung einer Saugdüse ausgeschlossen wird.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**Fig.** 1 ist ein Konfigurationsdiagramm, das schematisch eine Konfiguration des Bauteilmontagesystems 10 zeigt.

**Fig.** 2 ist ein Konfigurationsdiagramm, das schematisch eine Konfiguration der Montagevorrichtung 20 zeigt.

**Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration in Bezug auf die Steuerung der Montagevorrichtung 20 und der Verwaltungsvorrichtung 40 zeigt.

**Fig.** 4 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Teil der Konfiguration des Kopfes 30 zeigt.

**Fig.** 5 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel für einen Produktionsprozess zeigt.

**Fig.** 6 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel für einen Prozess zur Bestimmung der Biegung einer Spritze zeigt.

**Fig.** 7 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel für eine Konfiguration der Vorrichtungsdüse 36 zeigt.

**Fig.** 8 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Korrekturwerte ΔX und ΔY für jeden Drehwinkel jeder Spritze 32 zeigt.

**Fig.** 9 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für den Abstand A zeigt.

## Beschreibung von Ausführungsbeispielen

**[0009]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig.** 1 ist ein Konfigurationsdiagramm, das schematisch eine Konfiguration des Montagesystems 10 zeigt. **Fig.** 2 ist ein Konfigurationsdiagramm, das schematisch eine Konfiguration der Montagevorrichtung 20 veranschaulicht. **Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration in Bezug auf die Steuerung der Montagevorrichtung 20 und der Verwaltungsvorrichtung 40 veranschaulicht. In den **Fig.** 1 und 2 ist eine Rechts-Links-Richtung eine X-Richtung, eine Vorwärts-Rückwärts-Richtung eine Y-Richtung und eine Auf-Abwärts-Richtung eine Z-Richtung.

**[0010]** Wie in **Fig.** 1 gezeigt, umfasst das Montagesystem 10 die Druckvorrichtung 12, die Druckinspektionsvorrichtung 14, mehrere Montagevorrichtungen 20, die Montageinspektionsvorrichtung 16 und die Verwaltungsvorrichtung 40, und die Vorrichtungen sind mit einem LAN 18 verbunden, das ein Netzwerk ist. Die Druckvorrichtung 12 bedruckt die Platine S (siehe **Fig.** 2), indem sie Lötmittel in die in einer Schablonenmaske gebildeten Musterlöcher drückt. Die Druckinspektionsvorrichtung 14 prüft den Zustand des von der Druckvorrichtung 12 gedruckten Lots. Mehrere Montagevorrichtungen 20 sind in einer Förderrichtung (X-Richtung) der Platine S angeordnet und montieren Bauteile auf der Platine S. Die Montageinspektionsvorrichtung 16 prüft den Montagezustand der von den Montagevorrichtungen 20 auf der Platine S montierten Bauteile. Die Verwaltungsvorrichtung 40 verwaltet verschiedene Arten von Informationen und steuert das gesamte Montagesystem 10. Die Druckvorrichtung 12, die Druckinspektionsvorrichtung 14, mehrere Montagevorrichtungen 20 und die Montageinspektionsvorrichtung 16 sind in dieser Reihenfolge nebeneinander in Förderrichtung der Platine S installiert, um eine Produktionslinie zu bilden. Zusätzlich zu den Vorrichtungen kann die Produktionslinie mit einer Reflow-Vorrichtung oder dergleichen versehen sein, die einen Reflow-Prozess der Platine S durchführt, auf der ein Bauteil montiert ist, und die Montageinspektionsvorrichtung 16 kann stromabwärts der Reflow-Vorrichtung angeordnet sein.

**[0011]** Wie in **Fig.** 2 gezeigt, umfasst die Montagevorrichtung 20 eine Bauteil-Zuführvorrichtung 21, die ein Bauteil zuführt, eine Platinenfördervorrichtung 22, die die Platine S transportiert, einen Kopf 30, der die Bauteile mit Hilfe einer oder mehrerer Saugdüsen 31 aufnimmt und die Bauteile auf der Platine S anbringt, und eine Bewegungsvorrichtung 23, die den Kopf 30 in XY-Richtung (horizontale Richtung) bewegt. Bei der Bauteil-Zuführvorrichtung 21 handelt es sich beispielsweise um eine Bandzuführung, die Bauteile zuführt, indem sie ein Band ausgibt, in dem Bauteile in einem vorbestimmten Abstand untergebracht sind, und mehrere Bauteil-Zuführvorrichtungen 21 sind in der Montagevorrichtung 20 so angeordnet, dass mehrere Arten von Bauteilen zugeführt werden können. Als Bauteil-Zuführvorrichtung 21 kann ein Tablett-Zuführer eingesetzt werden, der Bauteile durch ein Tablett zuführt, in dem Bauteile untergebracht sind. Die Platinenfördervorrichtung 22 weist Förderbänder auf, die in **Fig.** 1 vorne und hinten mit einer Lücke dazwischen versehen sind und in Rechts-Links-Richtung verlaufen, und transportiert mit den Förderbändern die Platine S in **Fig.** 2 von links nach rechts.

**[0012]** Die Bewegungsvorrichtung 23 umfasst einen Y-Achsen-Gleiter 23b, der sich entlang einer in der Montagevorrichtung 20 vorgesehenen Führungsschiene in Y-Richtung bewegen kann, und einen X-Achsen-Gleiter 23a, der sich entlang einer an einer Unterseite des Y-Achsen-Gleiters 23b vorgesehenen Führungsschiene in X-Richtung bewegen kann. Der Kopf 30 ist abnehmbar am X-Achsen-Gleiter 23a der Bewegungsvorrichtung 23 angebracht. Der Kopf 30 wird vom X-Achsen-Gleiter 23a abgenommen, z. B. wenn eine Inspektion oder Wartung durchgeführt wird. Wenn der Kopf 30 am X-Achsen-Gleiter 23a befestigt ist, wird der Kopf 30 mit Strom versorgt, so dass der Kopf 30 arbeiten kann.

**[0013]** **Fig.** 4 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Teil der Konfiguration des Kopfes 30 zeigt. Wie in **Fig.** 4 dargestellt, ist der Kopf 30 als Drehkopf konfiguriert, in dem mehrere zylindrische Spritzen 32, die jeweils mehrere Saugdüsen 31 (in **Fig.** 4 nicht dargestellt) halten, in vorbestimmten Winkelabständen in einer Umfangsrichtung angeordnet sind. Obwohl Einzelheiten der Saugdüse 31 weggelassen werden, nimmt die Saugdüse 31 ein Bauteil durch einen Unterdruck auf, der von einer Unterdruckquelle (nicht gezeigt) an ein Aufnahmeloch an einem vorderen Ende geliefert wird. An einem unteren Ende jeder Saugdüse 31 kann eine Spritze 32 abnehmbar angebracht werden, an der gemäß der Art des aufzunehmenden Bauteils das für die Aufnahme geeig-

nete Material angebracht wird. Ferner umfasst der Kopf 30 einen R-Achsen-Motor 33, einen Q-Achsen-Motor 34 und einen Z-Achsen-Motor 35 (siehe **Fig.** 3). Der Kopf 30 schwenkt (dreht) jede Spritze 32 in einer Umfangsrichtung um eine zentrale Achse des Kopfes 30 durch den Antrieb des R-Achsen-Motors 33. Der Kopf 30 schwenkt (dreht) jede Spritze 32 (jede Saugdüse 31) um ihre Mittelachse durch den Antrieb des Q-Achsen-Motors 34. Außerdem hebt und senkt der Kopf 30 die Spritze 32 (Saugdüse 31) in einer vorbestimmten Schwenkposition (Drehposition) in Z-Richtung durch den Antrieb des Z-Achsen-Motors 35.

**[0014]** Darüber hinaus umfasst die Montagevorrichtung 20 eine Markierungskamera 25, eine Teilekamera 26, eine Düsenstation 27, ein Bedienfeld 28 (siehe **Fig.** 1), eine Montage-Steuereinrichtung 29 (siehe **Fig.** 3) und dergleichen. Die Markierungskamera 25 ist am Kopf 30 angebracht und nimmt ein Bild einer Referenzmarkierung, einer Platinen-ID und dergleichen, die auf der Platine S angebracht sind, von oben auf. Die Teilekamera 26 ist zwischen der Bauteil-Zuführvorrichtung 21 und der Platinenfördervorrichtung 22 installiert und erfasst ein Bild eines Zielobjekts, z. B. eines Bauteils, das von der Saugdüse 31 von unten aufgenommen wird. Die Düsenstation 27 nimmt mehrere Saugdüsen 31 zum Auswechseln auf und beherbergt eine oder mehrere Vorrichtungsdüsen 36, die in dem Prozess zur Bestimmung der Biegung der Spritze 32 verwendet werden. Das Bedienfeld 28 ist als Touchpanel ausgeführt, das die Funktionen eines Anzeigebereichs, der einen Bildschirm anzeigt, und eines Bedienbereichs, der verschiedene Arten von Eingaben von einem Bediener empfängt und einen Betriebszustand und verschiedene Zustände der Montagevorrichtung 20 auf einem Bildschirm anzeigt, aufweist.

**[0015]** Die Montage-Steuereinrichtung 29 umfasst eine gängige CPU, ROM, RAM und dergleichen. Die Montage-Steuereinrichtung 29 gibt Steuersignale an die Bauteil-Zuführvorrichtung 21, die Platinen-Fördervorrichtung 22, den Kopf 30, die Bewegungsvorrichtung 23, die Düsenstation 27 und dergleichen aus. Bilder von der Markierungskamera 25 und der Teilekamera 26 werden in die Montage-Steuereinrichtung 29 eingegeben. Zum Beispiel verarbeitet die Montage-Steuereinrichtung 29 ein Bild der Platine S, das von der Markierungskamera 25 aufgenommen wurde, um eine Platinen-ID zu erhalten, und erkennt eine Position der Platine S durch Erkennung einer Referenzmarke. Ferner verarbeitet die Montage-Steuereinrichtung 29 ein von der Teilekamera 26 aufgenommenes Bild, um eine Aufnahmestellung oder ähnliches eines von der Saugdüse 31 aufgenommenen Bauteils zu bestimmen.

**[0016]** Die Verwaltungsvorrichtung 40 ist ein Allzweckcomputer und umfasst die Verwaltungssteuervorrichtung 42, die Eingabevorrichtung 44, wie z. B. eine Tastatur und eine Maus, die Anzeige 46 und die Speichervorrichtung 48, wie z. B. eine Festplatte oder eine SSD, wie in den **Fig.** 1 und 3 dargestellt. Die Verwaltungsvorrichtung 42 umfasst eine gängige CPU, ROM, RAM und dergleichen, empfängt ein Eingangssignal von der Eingabevorrichtung 44 und gibt ein Bildsignal an die Anzeige 46 aus. Die Speichervorrichtung 48 speichert einen Produktionsplan der Platine S. Der Produktionsplan der Platine S ist ein Plan, der festlegt, welches Bauteil an welcher Position auf der Platine S in der Montagevorrichtung 20 in welcher Reihenfolge montiert wird, wie viele Platinen S, auf denen Bauteile montiert sind, hergestellt werden und dergleichen.

**[0017]** Die Verwaltungssteuervorrichtung 42 ist über LAN 18 kommunikativ mit der Montage-Steuereinrichtung 29 verbunden, empfängt von der Montage-Steuereinrichtung 29 Informationen über einen Montagezustand und übermittelt der Montage-Steuereinrichtung 29 eine Produktionsanweisung, z. B. einen Auftrag auf der Grundlage des Produktionsplans. Die Verwaltungssteuervorrichtung 42 ist darüber hinaus über LAN 18 mit den jeweiligen (nicht abgebildeten) Steuervorrichtungen der Druckvorrichtung 12, der Druckinspektionsvorrichtung 14 und der Montageinspektionsvorrichtung 16 kommunikativ verbunden, empfängt Informationen über einen Arbeitszustand von den jeweiligen Steuervorrichtungen und überträgt Arbeitsbefehle an die jeweiligen Steuervorrichtungen.

**[0018]** Nachfolgend wird ein Betrieb der Montagevorrichtung 20 im Montagesystem 10, das wie oben beschrieben konfiguriert ist, beschrieben. **Fig.** 5 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel für einen Produktionsprozess zeigt. Dieser Prozess wird von der Montage-Steuereinrichtung 29 durchgeführt. Im Produktionsprozess bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29 zunächst, ob es ein Zeitpunkt ist, an dem der Kopf 30 eingeschaltet ist, d.h. ob es ein Zeitpunkt ist, an dem der Kopf 30, der zur Wartung oder dergleichen entfernt wurde, am X-Achsen-Gleiter 23a (S100) angebracht ist. Wenn die Montage-Steuereinrichtung 29 feststellt, dass es sich um einen Zeitpunkt handelt, an dem der Kopf 30 eingeschaltet ist, führt die Montage-Steuereinrichtung 29 eine Verarbeitung zur Bestimmung der Spritzenbiegung durch (S105) und geht weiter zu S110. Die Bestimmung der Spritzenbiegung wird auf der Grundlage des Flussdiagramms in **Fig.** 6 durchgeführt.

**[0019]** Bei dem Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung in **Fig.** 6 bringt die Montage-Steuereinrichtung 29 zunächst die Vorrichtungsdüse 36 an der Zielspritze 32 an und bewegt die Spritze 32 auf die Teilekamera 26 (S200). In S200 wird festgestellt, ob

mehrere Spritzen 32, die im Kopf 30 als Zielspritzen vorgesehen sind, in der Reihenfolge gebogen sind.

**[0020] Fig.** 7 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel für eine Konfiguration der Vorrichtungsdüse 36 zeigt. Wie in der Zeichnung dargestellt, ist die Vorrichtungsdüse 36 ein düsenförmiges Vorrichtungselement, und der in die Spritze 32 eingesetzte Basisendabschnitt 37, der vordere Endabschnitt 38 mit einem größeren Durchmesser als der Basisendabschnitt 37 und der zwischen dem Basisendabschnitt 37 und dem vorderen Endabschnitt 38 vorgesehene Flanschabschnitt 39 sind koaxial ausgebildet. Des Weiteren ist auf einer unteren Oberfläche des vorderen Endabschnitts 38 (vordere Endfläche) der Vorrichtungsdüse 36 ein erster zylindrischer Abschnitt (zentraler zylindrischer Abschnitt) 38a, der eine Referenzposition (zentrale Achsenposition) der Vorrichtungsdüse 36 anzeigt, in der Mitte vorgesehen, und ein zweiter zylindrischer Abschnitt 38b mit einem kleineren Durchmesser als der Durchmesser des ersten zylindrischen Abschnitts 38a ist konzentrisch mit dem ersten zylindrischen Abschnitt 38a vorgesehen. Zweite zylindrische Abschnitte 38b sind in Abständen von 90° vorgesehen, um einen konzentrischen Kreis in vier zu unterteilen. Dementsprechend kann die Montage-Steuereinrichtung 29 ein von der Teilekamera 26 aufgenommenes Bild der unteren Oberfläche der Vorrichtungsdüse 36 verarbeiten und dabei anhand der Position des ersten zylindrischen Abschnitts 38a im Bild eine zentrale Position der Vorrichtungsdüse 36 erkennen. Darüber hinaus kann die Montage-Steuereinrichtung 29 anhand der Position jedes zweiten zylindrischen Abschnitts 38b im Bild einen Drehwinkel der Vorrichtungsdüse 36 (Spritze 32) um eine Achse erkennen. Die Vorrichtungsdüse 36 ist in einem Zustand untergebracht, in dem der Flanschabschnitt 39 von einer Kante eines Aufnahmeabschnitts der Düsenstation 27 getragen wird.

**[0021]** Als nächstes steuert die Montage-Steuereinrichtung 29 den Kopf 30 und die Bewegungseinrichtung 23 so, dass die Vorrichtungsdüse 36 auf eine vorbestimmte Höhenposition in Z-Richtung in Bezug auf eine zentrale Position der Teilekamera 26 abgesenkt wird, wobei die Position die Korrekturwerte ΔX und ΔY der Zielspritze 32 als Zielposition in horizontaler Richtung spiegelt (S205). Die vorgegebene Höhenposition in Z-Richtung kann eine Position innerhalb des Schärfentiefebereichs der Teilekamera 26 sein und ist beispielsweise eine Position, die etwas höher liegt als eine Höhenposition, wenn ein Bauteil auf der Platine S montiert ist.

**[0022] Fig.** 8 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Korrekturwerte ΔX und ΔY für jeden Drehwinkel jeder Spritze 32 zeigt. Wie dargestellt, werden der Korrekturwert ΔX in X-Richtung und der Korrekturwert ΔY in Y-Richtung für jeden Drehwinkel (z. B. 0°, 90°, 180° und 270°) jeder Spritze 32 festgelegt. Es wird davon ausgegangen, dass die Korrekturwerte ΔX und ΔY durch vorherige Kalibrierung eingestellt werden. Die Montage-Steuereinrichtung 29 liest die Korrekturwerte ΔX und ΔY gemäß einem Drehwinkel der Spritze 32 zur Einstellung eines Montage-Zielbauteils in einer vorbestimmten Montagerichtung aus und montiert das Bauteil an den Zielpositionen X + ΔX und Y + ΔY, wobei sich die Korrekturwerte ΔX und ΔY in einer Montageposition X und Y eines Auftrags spiegeln. In S205 spiegelt die Montage-Steuereinrichtung 29 die Korrekturwerte ΔX und ΔY eines Drehwinkels von 0° (Referenzwinkel) unter den jeweiligen Korrekturwerten ΔX und ΔY der Zielspritze 32.

**[0023]** Anschließend nimmt die Montage-Steuereinrichtung 29 ein Bild der Vorrichtungsdüse 36 von unten durch die Teilekamera 26 auf (S210) und ermittelt, ob die Bilder der Vorrichtungsdüse 36 in den jeweiligen Bestimmungswinkeln (Drehwinkel) aufgenommen wurden (S215). Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Bestimmungswinkeln um vier Winkel von 0°, 90°, 180° und 270°. Wenn festgestellt wird, dass die Bilder nicht in den jeweiligen Bestimmungswinkeln aufgenommen wurden, dreht die Montage-Steuereinrichtung 29 die Spritze 32 zum nächsten Bestimmungswinkel und stellt eine Position der Spritze 32 in horizontaler Richtung auf eine Position ein, die den Korrekturwerten ΔX und ΔY des nächsten Bestimmungswinkels entspricht (S220). Anschließend kehrt die Montage-Steuereinrichtung 29 zu S210 zurück und nimmt ein Bild der Vorrichtungsdüse 36 auf. In S220 kann die Montage-Steuereinrichtung 29 eine Positionsanpassung und ein erneutes Absenken der Spritze 32 in horizontaler Richtung vornehmen, nachdem sie die Spritze 32 einmal angehoben hat, oder sie kann die Positionsanpassung in horizontaler Richtung ohne Anheben und Absenken der Spritze 32 vornehmen.

**[0024]** Wenn in S215 festgestellt wird, dass die Bilder der Vorrichtungsdüse 36 unter den jeweiligen Bestimmungswinkeln aufgenommen wurden, verarbeitet die Montage-Steuereinrichtung 29 die Bilder der jeweiligen Bestimmungswinkel, berechnet den Abstand A zwischen einer zentralen Position des Bildes und einer zentralen Position der Vorrichtungsdüse 36 (S225, siehe **Fig.** 9) und bestimmt, ob der Abstand A größer oder gleich einem Schwellenwert ist (S230). Die zentrale Position der Vorrichtungsdüse 36 kann anhand der Position des ersten zylindrischen Abschnitts 38a (in **Fig.** 9 weggelassen) im Bild wie oben beschrieben ermittelt werden. Wenn festgestellt wird, dass alle Abstände A der jeweiligen Bestimmungsbilder kleiner als der Schwellenwert sind, bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29, dass die Zielspritze 32 nicht gebogen ist (S235). Wenn jedoch festgestellt wird, dass einer der Abstände A der jeweiligen Bestimmungsbilder grö-

ßer oder gleich dem Schwellenwert ist, stellt die Montage-Steuereinrichtung 29 fest, dass die Zielspritze 32 gebogen ist (S240).

**[0025]** Dann bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29, ob die Verarbeitung für jede Spritze 32 abgeschlossen ist (S245), und wenn festgestellt wird, dass die Verarbeitung nicht abgeschlossen ist, kehrt die Verarbeitung zu S200 zurück, um die Verarbeitung durchzuführen. Das heißt, die Montage-Steuereinrichtung 29 wiederholt die Verarbeitung des anschließenden Anbringens der Vorrichtungsdüse 36 an jeder Spritze 32, des Erfassens eines Bildes durch die Teilekamera 26 und des Feststellens des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins einer Biegung. Wenn festgestellt wird, dass die Verarbeitung in S245 abgeschlossen ist, bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29, ob jede diesmal verarbeitete Spritze 32 nicht gebogen ist (S250), und wenn festgestellt wird, dass jede Spritze 32 nicht gebogen ist, endet die Verarbeitung zur Bestimmung der Spritzenbiegung.

**[0026]** Wenn in der Zwischenzeit festgestellt wird, dass eine Spritze 32 gebogen ist, hält die Montage-Steuereinrichtung 29 die Montagevorrichtung 20 aufgrund des Fehlers an (S255). Wenn die Montage-Steuereinrichtung 29 die Montagevorrichtung 20 aufgrund eines Fehlers anhält, sendet sie eine entsprechende Meldung an die Verwaltungsvorrichtung 40 oder zeigt die Meldung auf dem Bedienfeld 28 an. Die Montage-Steuereinrichtung 29 schaltet eine Warnlampe der Montagevorrichtung 20 ein. Das Bedienfeld 28 zeigt an, dass ein Biegungsfehler der Spritze 32 aufgetreten ist, dass der Montagevorgang durch den Befehl zum Absetzen der Spritze 32 durchgeführt werden kann und dergleichen. Die Montage-Steuereinrichtung 29 wartet auf den Empfang eines Absetzbefehls von einem Bediener (S260), und wenn der Absetzbefehl empfangen wird, registriert die Montage-Steuereinrichtung 29 den Absetzbefehl für die gebogene Spritze 32 (S265) und beendet den Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung.

**[0027]** Wenn bei einem Produktionsprozess gemäß **Fig.** 5 der Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung auf diese Weise durchgeführt wird oder in S100 festgestellt wird, dass es sich nicht um einen Zeitpunkt handelt, zu dem der Kopf 30 eingeschaltet wird, wartet die Montage-Steuereinrichtung 29 darauf, dass die Produktionsvorbereitung abgeschlossen wird (S110). Zum Beispiel wartet die Montage-Steuereinrichtung 29 darauf, dass die Vorbereitung abgeschlossen wird, z.B. dass eine Zuführung eines erforderlichen Bauteils eingestellt wird, dass die erforderliche Saugdüse 31 an der Spritze 32 angebracht wird und dergleichen. Wenn festgestellt wird, dass die Produktionsvorbereitung abgeschlossen ist, transportiert die Montage-Steuereinrichtung 29 die Platine S durch die Platinenfördervorrichtung 22 (S115) und stellt fest, ob es eine Spritze 32 gibt, für die in dem Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung (S120) ein Absetzen registriert worden ist.

**[0028]** Wenn festgestellt wird, dass es keine Spritze 32 gibt, für die ein Absetzen registriert wurde, führt die Montage-Steuereinrichtung 29 einen Montagevorgang unter Verwendung der Saugdüse 31 jeder Spritze 32 (S125) durch. Das heißt, der Montagevorgang wird so durchgeführt, dass die an jeder Spritze 32 angebrachte Saugdüse 31 ein Bauteil aufnimmt und das Bauteil auf der Platine S montiert. Wenn festgestellt wird, dass es eine Spritze 32 gibt, für die ein Absetzen registriert wurde, führt die Montage-Steuereinrichtung 29 den Montagevorgang unter Verwendung der Saugdüse 31 der Spritze 32 durch, die keine Spritze 32 ist, für die ein Absetzen registriert wurde (S130). Das heißt, der Montagevorgang wird so durchgeführt, dass ein Bauteil von der Saugdüse 31 aufgenommen wird, die an der Spritze 32 angebracht ist, die keine Biegung aufweist, und auf der Platine S montiert wird, mit Ausnahme der Spritze 32, die eine Biegung aufweist.

**[0029]** Dann wartet die Montage-Steuereinrichtung 29 auf den Abschluss der Montage aller Bauteile auf der Platine S (S135), und wenn die Montage aller Bauteile abgeschlossen ist, wird die Platine S von der Platinenfördervorrichtung 22 ausgeführt (S140). Als nächstes aktualisiert die Montage-Steuereinrichtung 29 den Zähler C, indem sie den Zähler C, der die Anzahl der produzierten Platinen S anzeigt, um 1 erhöht (S145) und feststellt, ob der Zähler C den vorbestimmten Wert Cref (vorbestimmte Anzahl) erreicht (S150). Der vorbestimmte Wert Cref ist ein Wert zum Bestimmen eines Bestimmungszeitpunkts, wenn der Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung während des Produktionsprozesses anhand der Anzahl der herzustellenden Platinen S durchgeführt wird, und kann von einem Bediener über das Bedienfeld 28 eingestellt werden.

**[0030]** Wenn festgestellt wird, dass der Zähler C den vorgegebenen Wert Cref erreicht, führt die Montage-Steuereinrichtung 29 den Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung durch (S155), setzt den Zähler C auf einen Wert von 0 zurück (S160) und fährt mit S 165 fort. Der Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung in S155 wird auf die gleiche Weise wie in S105 (**Fig.** 6) durchgeführt, mit der Ausnahme, dass die Spritze 32, für die bereits ein Absetzen registriert wurde, nicht in ein Bestimmungsziel umfasst ist, und daher wird die Beschreibung darüber weggelassen. Wenn festgestellt wird, dass der Zähler C den vorgegebenen Wert Cref nicht erreicht, überspringt die Montage-Steuereinrichtung 29 S 155 und S160 und fährt mit S160 fort. Dann bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29, ob die Produktion

aller zu produzierenden Platinen S abgeschlossen ist (S160), und wenn festgestellt wird, dass die Produktion aller Platinen S noch nicht abgeschlossen ist, kehrt die Montage-Steuereinrichtung 29 zu S 115 zurück und führt die Verarbeitung durch. Wenn festgestellt wird, dass die Produktion aller Platinen S abgeschlossen ist, beendet die Montage-Steuereinrichtung 29 den Produktionsprozess.

**[0031]** Hier wird eine Korrespondenzbeziehung zwischen Elementen des vorliegenden Ausführungsbeispiels und Elementen der vorliegenden Offenbarung verdeutlicht. Die Teilekamera 26 des vorliegenden Ausführungsbeispiels entspricht einer Kamera, der Kopf 30 entspricht einem Kopf, die Montage-Steuereinrichtung 29, die S200 bis S210 des Prozesses zur Bestimmung der Spritzenbiegung durchführt, entspricht einem Steuerabschnitt, und die Montage-Steuereinrichtung 29, die S225 bis S240 desselben Prozesses durchführt, entspricht einem Bestimmungsabschnitt. Ferner entsprechen die Montage-Steuereinrichtung 29, die S260 desselben Prozesses durchführt, und das Bedienfeld 28 einem Empfangsabschnitt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Beispiel für ein Biegebestimmungsverfahren der vorliegenden Offenbarung auch durch die Beschreibung eines Betriebs der Montagevorrichtung 20 verdeutlicht.

**[0032]** Bei der oben beschriebenen Montagevorrichtung 20 wird in einem Zustand, in dem die Spritze 32, an der die Vorrichtungsdüse 36 angebracht ist, an einer zentralen Position der Teilekamera 26 abgesenkt wird, ein Bild von unten durch die Teilekamera 26 aufgenommen, und die Biegung der Spritze 32 wird auf der Grundlage der zentralen Position der Vorrichtungsdüse 36 in Bezug auf eine zentrale Position des aufgenommenen Bildes bestimmt. Dementsprechend kann die Biegung der Spritze 32 bestimmt werden, ohne auf ein Prüfergebnis oder ähnliches des montierten Bauteils zu warten. Außerdem kann durch die Verwendung der Vorrichtungsdüse 36 die Biegung der Spritze 32 in geeigneter Weise bestimmt werden, indem der Einfluss der Biegung der Saugdüse 31 ausgeschlossen wird.

**[0033]** Da die Montage-Steuereinrichtung 29 feststellt, dass die Spritze 32 gebogen ist, wenn der Abstand A zwischen der zentralen Position eines Bildes und der zentralen Position der Vorrichtungsdüse 36 größer oder gleich einem Schwellenwert (vorgegebener Abstand) ist, ist es möglich, die Biegung der Spritze 32 in geeigneter Weise zu bestimmen und gleichzeitig die Verarbeitungslast zu unterdrücken.

**[0034]** Da die Montage-Steuereinrichtung 29 die Bestimmung der Spritzenbiegung zu einem Zeitpunkt durchführt, zu dem der Kopf 30 an der Montagevorrichtung 20 (X-Achsen-Gleiter 23a) befestigt ist, ist es möglich, die Biegung der Spritze 32, die vor dem Produktionsbeginn aufgrund der Wartung des Kopfes 30 oder ähnlichem auftritt, in geeigneter Weise zu bestimmen. Dementsprechend ist es möglich zu verhindern, dass die Montagegenauigkeit von Bauteilen verringert wird und ein Fehler bei der Montage von Bauteilen aufgrund des Einflusses der Biegung der Spritze 32, die vor dem Produktionsbeginn auftritt, auftritt.

**[0035]** Ferner führt die Montage-Steuereinrichtung 29 die Bestimmung der Spritzenbiegung zu einem Zeitpunkt durch, wenn der Zähler C, der die Produktionsmenge der Platinen S anzeigt, den vorgegebenen Wert Cref erreicht. Da der Zähler C auf den Wert 0 zurückgesetzt wird, wenn die Bestimmung der Spritzenbiegung durchgeführt wird, kann die Bestimmung der Spritzenbiegung jedes Mal durchgeführt werden, wenn die Produktionsmenge den vorgegebenen Wert Cref erreicht. Dadurch ist es möglich, die Biegung der Spritze 32 aufgrund einer Kollision mit der Platine S oder einer Kollision mit einem Fremdkörper auf der Platine S während der Produktion in geeigneter Weise zu bestimmen. Dementsprechend ist es möglich zu verhindern, dass die Genauigkeit der Montage von Bauteilen verringert wird oder ein Fehler bei der Montage von Bauteilen aufgrund des Einflusses der Biegung der Spritze 32 während der Produktion auftritt.

**[0036]** Da die Montage-Steuereinrichtung 29 die Anweisung erhält, die gebogene Spritze 32 abzusetzen, und den Absetzvorgang auch dann registriert, wenn eine der Spritzen 32 gebogen ist, kann die Produktion kontinuierlich durchgeführt werden, ohne dass die Montagegenauigkeit beeinträchtigt wird. Das heißt, es ist möglich zu verhindern, dass die Produktion aufgrund der Verformung der Spritze 32 unterbrochen wird.

**[0037]** Es erübrigt sich zu sagen, dass die vorliegende Offenbarung in keiner Weise auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, und die vorliegende Offenbarung kann in verschiedenen Aspekten verkörpert werden, solange die Aspekte in den technischen Anwendungsbereich der vorliegenden Offenbarung fallen.

**[0038]** Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst der Kopf 30 mehrere Spritzen 32, und das Absetzen der gebogenen Spritze 32 kann registriert werden, die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann ein Produktionsprozess nach dem Auswechseln des Kopfes 30 oder dem Auswechseln der verbogenen Spritze 32 durch eine andere Spritze 32 durchgeführt werden. Ferner ist der Kopf 30 nicht auf einen Drehkopf beschränkt und kann beispielsweise mehrere parallel angeordnete Spritzen 32 oder nur eine Spritze 32 umfassen.

**[0039]** Bei einem Ausführungsbeispiel wird ein Bestimmungszeitpunkt vor dem Produktionsbeginn auf einen Zeitpunkt festgelegt, zu dem der Kopf 30 an der Montagevorrichtung 20 angebracht und eingeschaltet ist, die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der Bestimmungszeitpunkt ein Zeitpunkt sein, an dem die Produktion beginnt, unabhängig davon, ob der Kopf 30 angebracht ist. Ferner ist der Bestimmungszeitpunkt während der Produktion auf einen Zeitpunkt eingestellt, wenn die Anzahl der produzierten Platinen S (Zähler C) einen vorbestimmten Wert erreicht, wobei die Konfiguration jedoch nicht darauf beschränkt ist, und die Bestimmung kann auf der Grundlage der Anzahl der montierten Bauteile erfolgen, z. B. auf einen Zeitpunkt, wenn die Anzahl der montierten Bauteile den vorbestimmten Wert erreicht. Alternativ kann der Bestimmungszeitpunkt auf einen Zeitpunkt gesetzt werden, wenn eine Produktionszeit nach dem Start der Produktion durch die Montagevorrichtung 20 eine vorbestimmte Zeit erreicht, oder auf einen Zeitpunkt der Trennung der Produktion, wie z.B. das Umschalten eines Platinen-Typs. Des Weiteren kann ein Zeitpunkt, zu dem eine Anweisung zur Durchführung der Bestimmung der Biegung von einem Bediener empfangen wird, als Bestimmungszeitpunkt festgelegt werden.

**[0040]** Bei einem Ausführungsbeispiel sind sowohl der Zeitpunkt vor dem Produktionsbeginn (S100 in **Fig.** 5) als auch der Zeitpunkt während der Produktion (S150 in **Fig.** 5) als Bestimmungszeitpunkt dargestellt, die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, und der Bestimmungszeitpunkt kann entweder vor dem Produktionsbeginn oder während der Produktion liegen. Darüber hinaus kann ein Zeitpunkt, an dem eine vorbestimmte Zeitspanne (eine vorbestimmte Anzahl von Tagen, eine vorbestimmte Zeit oder ähnliches) seit der vorherigen Biegebestimmung verstrichen ist, als Bestimmungszeitpunkt festgelegt werden, unabhängig davon, ob dies vor dem Beginn der Produktion oder während der Produktion geschieht.

**[0041]** Bei einem Ausführungsbeispiel wird die Biegung der Spritze 32 bei vier Winkeln als Mehrfachbestimmungswinkel bestimmt, die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die Biegung kann bei fünf oder mehr Winkeln oder bei zwei oder drei Winkeln bestimmt werden. Alternativ ist die Bestimmung der Biegung nicht auf mehrere Bestimmungswinkel beschränkt und kann auf der Grundlage eines Bestimmungswinkels erfolgen, z. B. eines Referenzwinkels (0°). Ferner muss, selbst wenn die Bestimmung unter einem Bestimmungswinkel erfolgt, eine Zielposition nur um die Korrekturwerte ΔX und ΔY des Winkels korrigiert werden. Obwohl die Korrekturwerte ΔX und ΔY in der Zielposition reflektiert werden, müssen die Korrekturwerte ΔX und ΔY nicht gespiegelt werden. Um jedoch die Biegung der Spritze 32 angemessen bestimmen zu können, werden die Korrekturwerte ΔX und ΔY vorzugsweise gespiegelt.

**[0042]** Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Biegung der Spritze 32 auf der Grundlage des Abstands A bestimmt, die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die Bestimmung muss nur auf der Grundlage einer Position der Vorrichtungsdüse 36 erfolgen. Zum Beispiel wird ein Bereich in einem kreisförmigen oder rechteckigen vorbestimmten Bereich, der eine zentrale Position eines Bildes als Zentrum hat, als ein nicht gebogener Bereich festgelegt, ein Bereich außerhalb des vorbestimmten Bereichs kann im Voraus als ein gebogener Bereich festgelegt werden, und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Biegung kann basierend darauf bestimmt werden, in welchem Bereich sich eine zentrale Position der Vorrichtungsdüse 36 befindet.

**[0043]** Bei einem Ausführungsbeispiel wird eine Position der Spritze 32 in horizontaler Richtung bei der Aufnahme eines Bildes der Vorrichtungsdüse 36 als zentrale Position der Teilekamera 26 festgelegt; die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die Position der Spritze 32 kann eine vorgegebene Position sein. In einem solchen Fall muss die Biegung nur durch Berechnung eines Abstands zwischen einer vorgegebenen Position in einem Bild und einer zentralen Position der Vorrichtungsdüse 36 anstelle des oben beschriebenen Abstands A bestimmt werden.

**[0044]** Bei einem Ausführungsbeispiel bestimmt die Montage-Steuereinrichtung 29 der Montagevorrichtung 20 die Biegung der Spritze 32. Die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt, und eine andere Bildverarbeitungseinrichtung oder dergleichen als die Montage-Steuereinrichtung 29 kann die Biegung bestimmen. Alternativ kann ein von der Teilekamera 26 aufgenommenes Bild von einer externen Vorrichtung, wie der Verwaltungssteuervorrichtung 42, empfangen werden, und das Bild kann zur Bestimmung der Biegung verarbeitet werden.

**[0045]** Hierbei kann eine Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung wie folgt dazu konfiguriert sein. Zum Beispiel kann in der Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung die vorbestimmte Position eine zentrale Aufnahmeposition der Kamera sein, und der Bestimmungsabschnitt kann einen Abstand zwischen einer zentralen Position des aufgenommenen Bildes und einer zentralen Position der Vorrichtungsdüse berechnen und bestimmen, dass die Spritze gebogen ist, wenn der berechnete Abstand größer als oder gleich einem vorbestimmten Abstand ist. Daher ist es möglich, die Biegung einer

Spritze in geeigneter Weise zu bestimmen, während eine Verarbeitungslast unterdrückt wird.

**[0046]** Bei der Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung kann der Kopf so vorgesehen sein, dass die Spritze um eine Achse drehbar ist, die Steuerung kann den Kopf und die Kamera so steuern, dass sich die Spritze anschließend in mehreren Bestimmungswinkeln um die Achse dreht, die Spritze in eine vorbestimmte Position gebracht wird, indem ein Positionskorrekturwert der Spritze für jeden der Bestimmungswinkel gespiegelt wird, und ein Bild der Vorrichtungsdüse von unten für jeden der Bestimmungswinkel aufgenommen wird, und der Bestimmungsabschnitt kann die Biegung der Spritze bestimmen, indem er mehrere bei jedem der Bestimmungswinkel aufgenommene Bilder verarbeitet. Daher ist es möglich, die Biegung einer Spritze genauer zu bestimmen.

**[0047]** Bei der Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung kann der Kopf dazu konfiguriert sein, von der Montagevorrichtung abnehmbar zu sein, und der Bestimmungszeitpunkt kann einen Zeitpunkt umfassen, zu dem der Kopf an der Montagevorrichtung angebracht ist. Daher ist es möglich, die Biegung einer Spritze, die vor Beginn der Produktion auftritt, wie z. B. die Wartung eines Kopfes, angemessen zu bestimmen.

**[0048]** Bei der Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung kann der Bestimmungszeitpunkt einen Zeitpunkt umfassen, zu dem die Anzahl der montierten Bauteile oder die Anzahl der produzierten Platinen eine vorgegebene Anzahl erreicht. Daher ist es möglich, die Biegung einer Spritze, die während der Produktion auftritt, in geeigneter Weise zu bestimmen.

**[0049]** Bei der Montagevorrichtung der vorliegenden Offenbarung kann der Kopf einen Aufnahmeabschnitt umfassen, der mehrere Spritzen umfasst und dazu konfiguriert ist, eine Anweisung von einem Bediener zu empfangen, um die von dem Bestimmungsabschnitt als gebogen bestimmte Spritze abzusetzen und das Bauteil zu montieren. Daher ist es selbst dann, wenn eine von mehreren Spritzen verbogen ist, möglich, die Produktion fortzusetzen und gleichzeitig den Einfluss der Verformung zu verhindern.

**[0050]** Der Kern eines Verfahrens zur Bestimmung der Biegung der vorliegenden Offenbarung zur Bestimmung der Biegung einer Spritze in einer Montagevorrichtung zur Montage eines Bauteils auf einer Platine durch Aufnehmen des Bauteils unter Verwendung einer an der Spritze angebrachten Saugdüse umfasst

(a) ein Schritt des Anbringens einer Vorrichtungsdüse an der Spritze zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt,

(b) einen Schritt des Erfassens eines Bildes der Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand, in dem die Spritze in einer vorbestimmten Position in einer horizontalen Richtung abgesenkt ist, und

(c) einen Schritt des Verarbeitens des aufgenommenen Bildes und des Bestimmens der Biegung der Spritze basierend auf einer Position der Vorrichtungsdüse in Bezug auf die vorbestimmte Position.

**[0051]** Ein Verfahren zur Bestimmung der Biegung der vorliegenden Offenbarung kann die Biegung einer Spritze auf die gleiche Weise bestimmen wie die oben beschriebene Montagevorrichtung. In dem Verfahren zur Bestimmung der Biegung können verschiedene Aspekte der oben beschriebenen Montagevorrichtung übernommen werden, oder es kann ein Schritt zum Erreichen jeder Funktion der oben beschriebenen Montagevorrichtung hinzugefügt werden.

## Industrielle Anwendbarkeit

**[0052]** Die vorliegende Offenbarung kann in einem technischen Bereich oder ähnlichem für die Montage von Bauteilen verwendet werden.

## Bezugszeichenliste

**[0053]** 10 Montagesystem, 12 Druckvorrichtung, 14 Druckinspektionsvorrichtung, 16 Bauteil-Zuführvorrichtung, 18 LAN, 20 Montagevorrichtung, 21 Bauteil-Zuführvorrichtung, 22 Platinenfördervorrichtung, 23 Bewegungsvorrichtung, 23a X-Achsen-Gleiter, 23b Y-Achsen-Gleiter, 25 Markierungskamera, 26 Teilekamera, 27 Düsenstation, 28 Bedienfeld, 29 Montage-Steuereinrichtung, 30 Kopf, 31 Saugdüse, 32 Spritze, 33 R-Achsen-Motor, 34 Q-Achse-Motor, 35 Z-Achsen-Motor, 36 Vorrichtungsdüse, 37 Basisendabschnitt, 38 vorderer Endabschnitt, 38a erster zylindrischer Abschnitt, 38b zweiter zylindrischer Abschnitt, 39 Flanschabschnitt, 40 Verwaltungsvorrichtung, 42 Verwaltungssteuervorrichtung, 44 Eingabevorrichtung, 46 Anzeige, 48 Speichervorrichtung, S Platine

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2000005679 A [0003]

## Patentansprüche

1. Montagevorrichtung zum Aufnehmen eines Bauteils durch eine an einer Spritze angebrachte Saugdüse und zum Montieren des Bauteils auf einer Platine, wobei die Montagevorrichtung aufweist:
eine Kamera, die dazu konfiguriert ist, ein Bild eines Zielobjekts von unten zu erfassen; einen Kopf, der mit der Spritze versehen ist, um angehoben oder abgesenkt werden zu können, und der dazu konfiguriert ist, sich in einer horizontalen Richtung zu bewegen
einen Steuerabschnitt, der dazu konfiguriert ist, den Kopf und die Kamera so zu steuern, dass eine Vorrichtungsdüse zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt an der Spritze angebracht wird und ein Bild der Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand erfasst wird, in dem die Spritze an einer vorbestimmten Position in der horizontalen Richtung abgesenkt ist; und
einen Bestimmungsabschnitt, der dazu konfiguriert ist, das aufgenommene Bild zu verarbeiten und die Biegung der Spritze auf der Grundlage einer Position der Vorrichtungsdüse in Bezug auf die vorbestimmte Position zu bestimmen.

2. Montagevorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei
die vorbestimmte Position eine zentrale Aufnahmeposition der Kamera ist, und
der Bestimmungsabschnitt einen Abstand zwischen einer zentralen Position des erfassten Bildes und einer zentralen Position der Vorrichtungsdüse berechnet und bestimmt, dass die Spritze gebogen ist, wenn der berechnete Abstand größer als oder gleich einem vorbestimmten Abstand ist.

3. Montagevorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei
der Kopf so vorgesehen ist, dass die Spritze um eine Achse drehbar ist,
die Steuerung den Kopf und die Kamera so ansteuert, dass die Spritze anschließend in mehreren Bestimmungswinkeln um die Achse rotiert, die Spritze in die vorgegebene Position gebracht wird, indem für jeden der Bestimmungswinkel ein Positionskorrekturwert der Spritze gespiegelt wird, und das Bild der Vorrichtungsdüse für jeden der Bestimmungswinkel von unten aufgenommen wird, und
der Bestimmungsabschnitt die Biegung der Spritze bestimmt, indem er mehrere Bilder verarbeitet, die bei den jeweiligen Bestimmungswinkeln aufgenommen wurden.

4. Montagevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
der Kopf dazu konfiguriert ist, von der Montagevorrichtung abnehmbar zu sein, und
der Bestimmungszeitpunkt einen Zeitpunkt umfasst, zu dem der Kopf an der Montagevorrichtung angebracht ist.

5. Montagevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Bestimmungszeitpunkt einen Zeitpunkt umfasst, zu dem die Anzahl der montierten Bauteile oder die Anzahl der hergestellten Platinen eine vorbestimmte Anzahl erreicht.

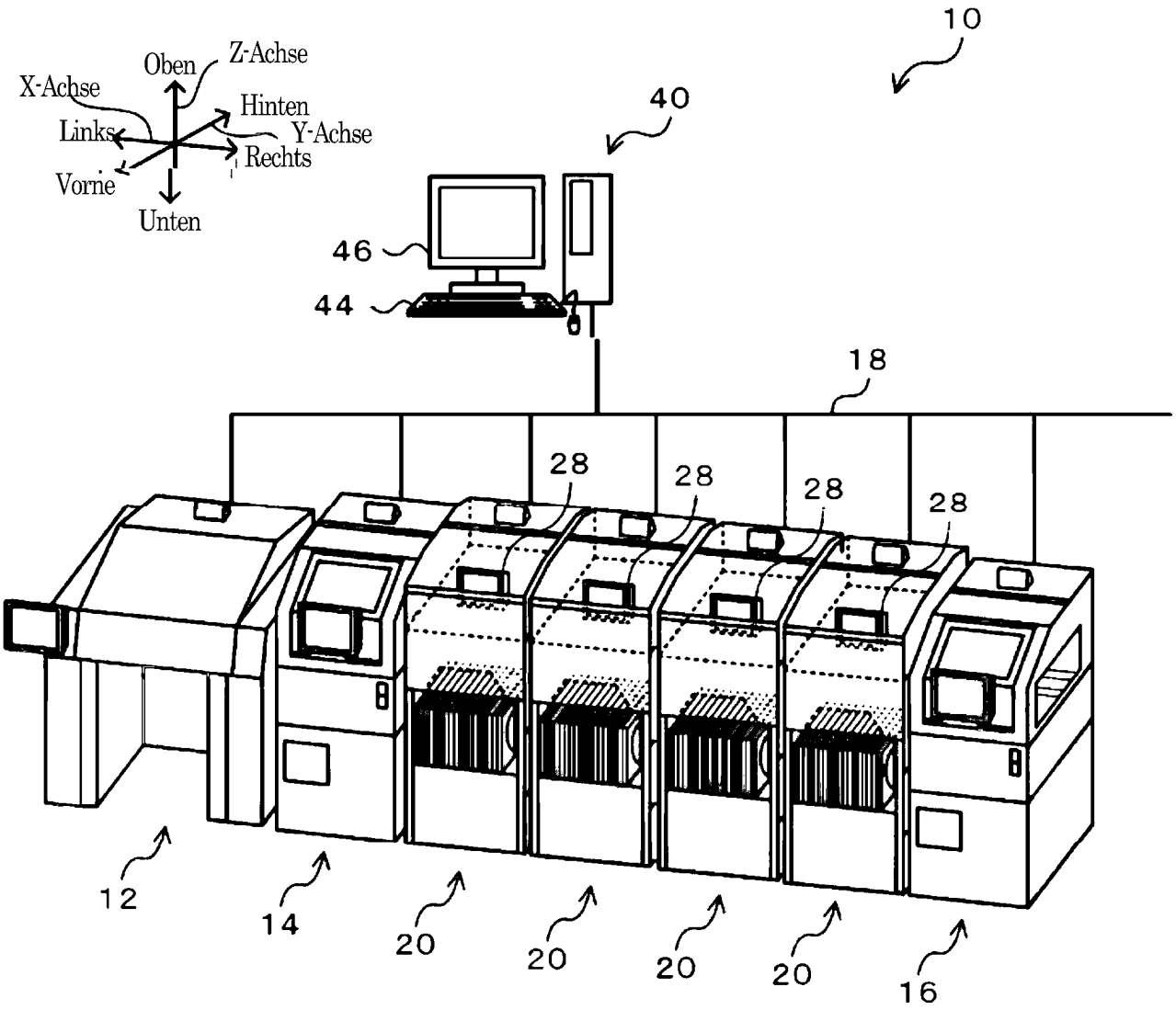
6. Montagevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Kopf mit mehreren Spritzen versehen ist und einen Empfangsabschnitt umfasst, der dazu konfiguriert ist, eine Anweisung von einem Bediener zu empfangen, die von dem Bestimmungsabschnitt als gebogen bestimmte Spritze abzusetzen und das Bauteil zu montieren.

7. Verfahren zur Bestimmung der Biegung einer Spritze in einer Montagevorrichtung zur Montage eines Bauteils auf einer Platine durch Aufnehmen des Bauteils unter Verwendung einer an der Spritze angebrachten Saugdüse, wobei das Verfahren zur Bestimmung der Biegung aufweist:
(a) einen Schritt des Anbringens einer Vorrichtungsdüse an der Spritze zu einem vorbestimmten Bestimmungszeitpunkt;
(b) einen Schritt des Erfassens eines Bildes der Vorrichtungsdüse von unten in einem Zustand, in dem die Spritze in einer vorbestimmten Position in einer horizontalen Richtung abgesenkt ist; und
(c) einen Schritt des Verarbeitens des aufgenommenen Bildes und des Bestimmens der Biegung der Spritze basierend auf einer Position der Vorrichtungsdüse in Bezug auf die vorbestimmte Position.

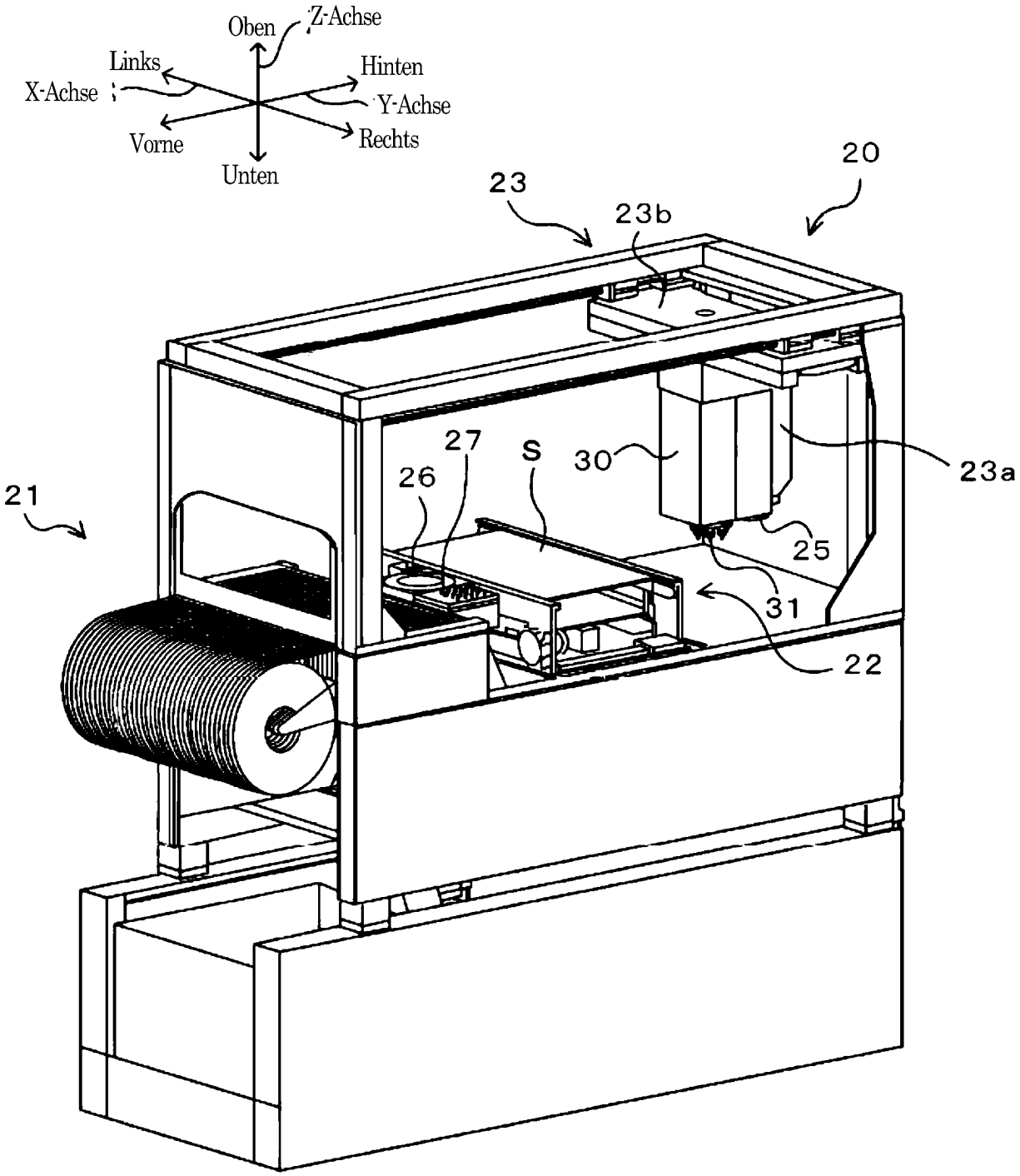
Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

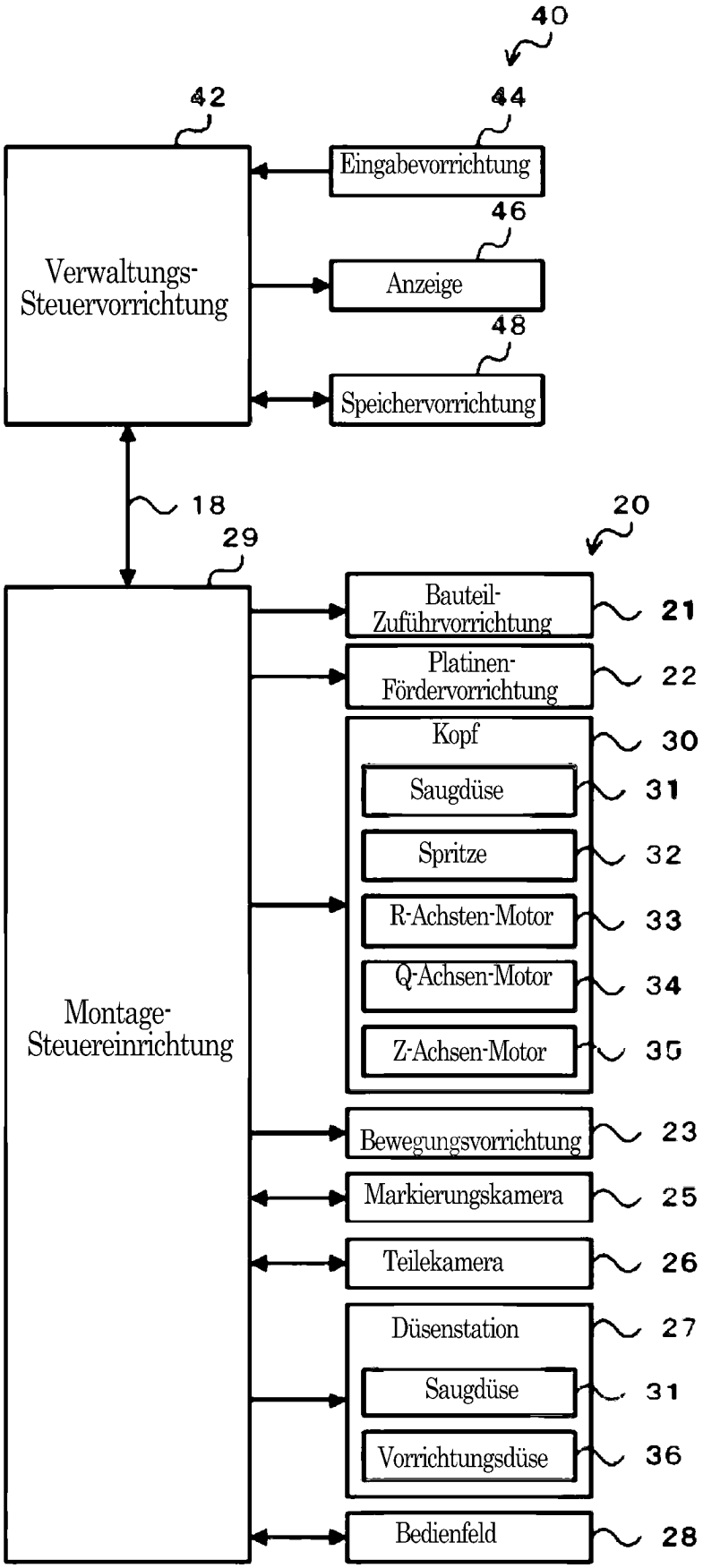
[Fig. 1]



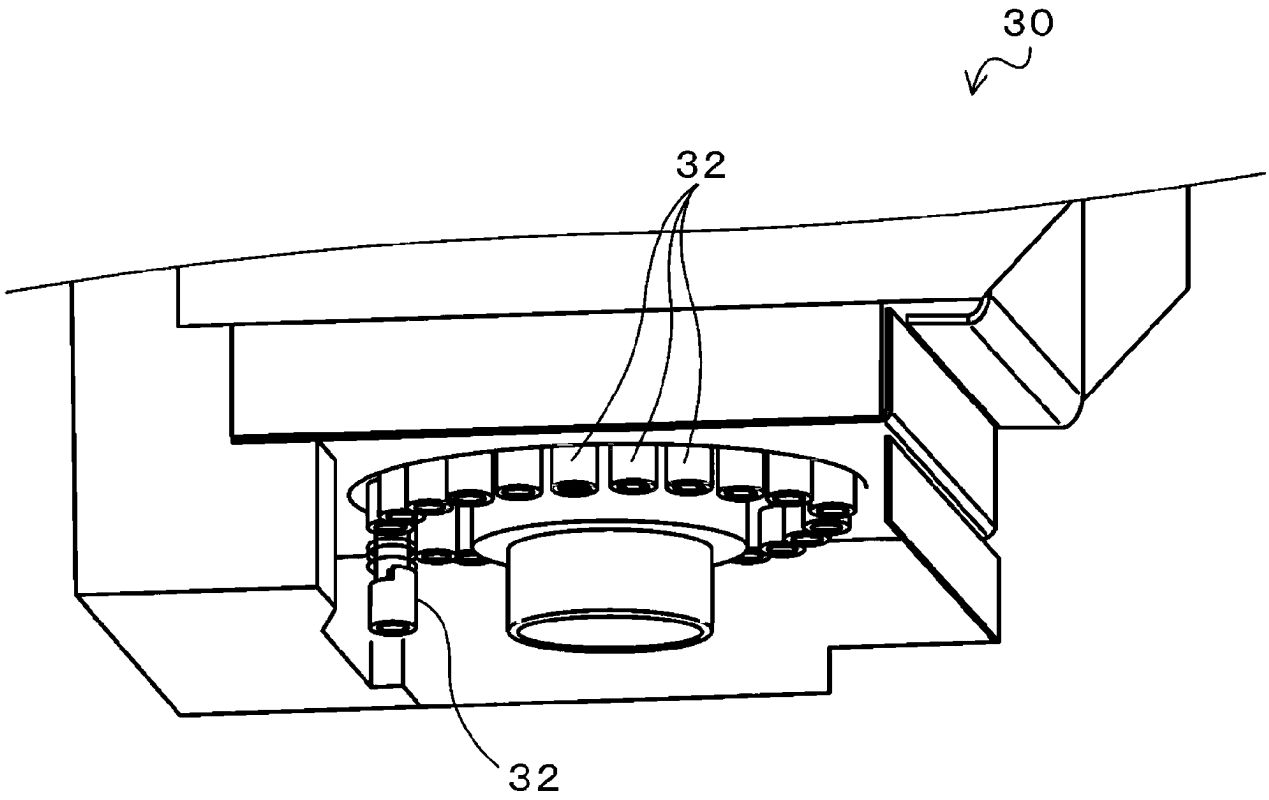
[Fig. 2]


Oben
Z-Achse
Links
Hinten
X-Achse
Y-Achse
Vorne
Rechts
Unten
20
23
23b
21
27
S
30
23a
26
25
31
22

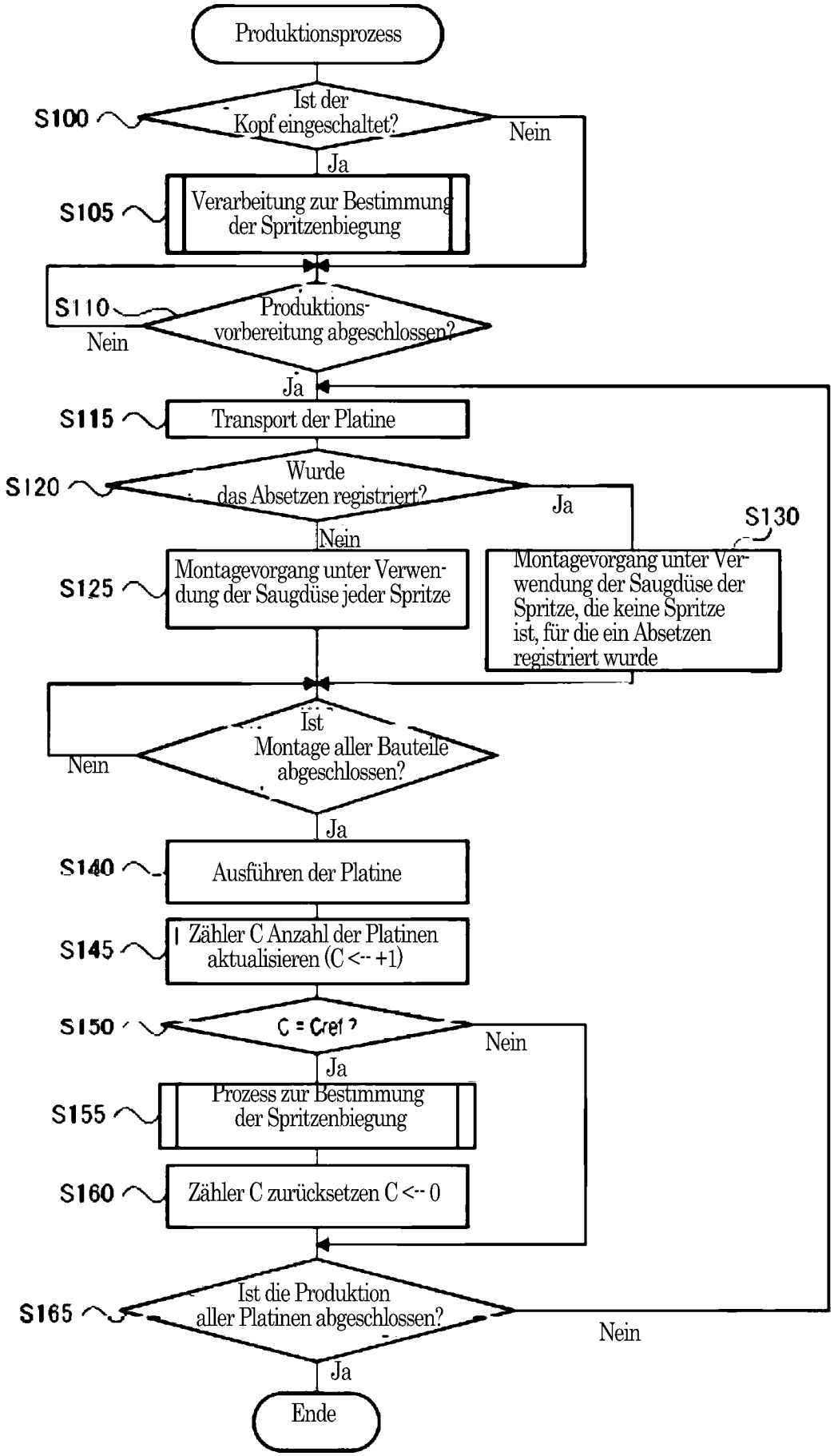
[Fig. 3]


40
42
44
Eingabevorrichtung
46
Verwaltungs-
Steuervorrichtung
Anzeige
48
Speichervorrichtung
18
20
29
Bauteil-
Zuführvorrichtung
21
Platinen-
Fördervorrichtung
22
Kopf
30
Saugdüse
31
Spritze
32
R-Achsen-Motor
33
Q-Achsen-Motor
34
Z-Achsen-Motor
35
Montage-
Steuereinrichtung
Bewegungsvorrichtung
23
Markierungskamera
25
Teilekamera
26
Düsenstation
27
Saugdüse
31
Vorrichtungsdüse
36
Bedienfeld
28

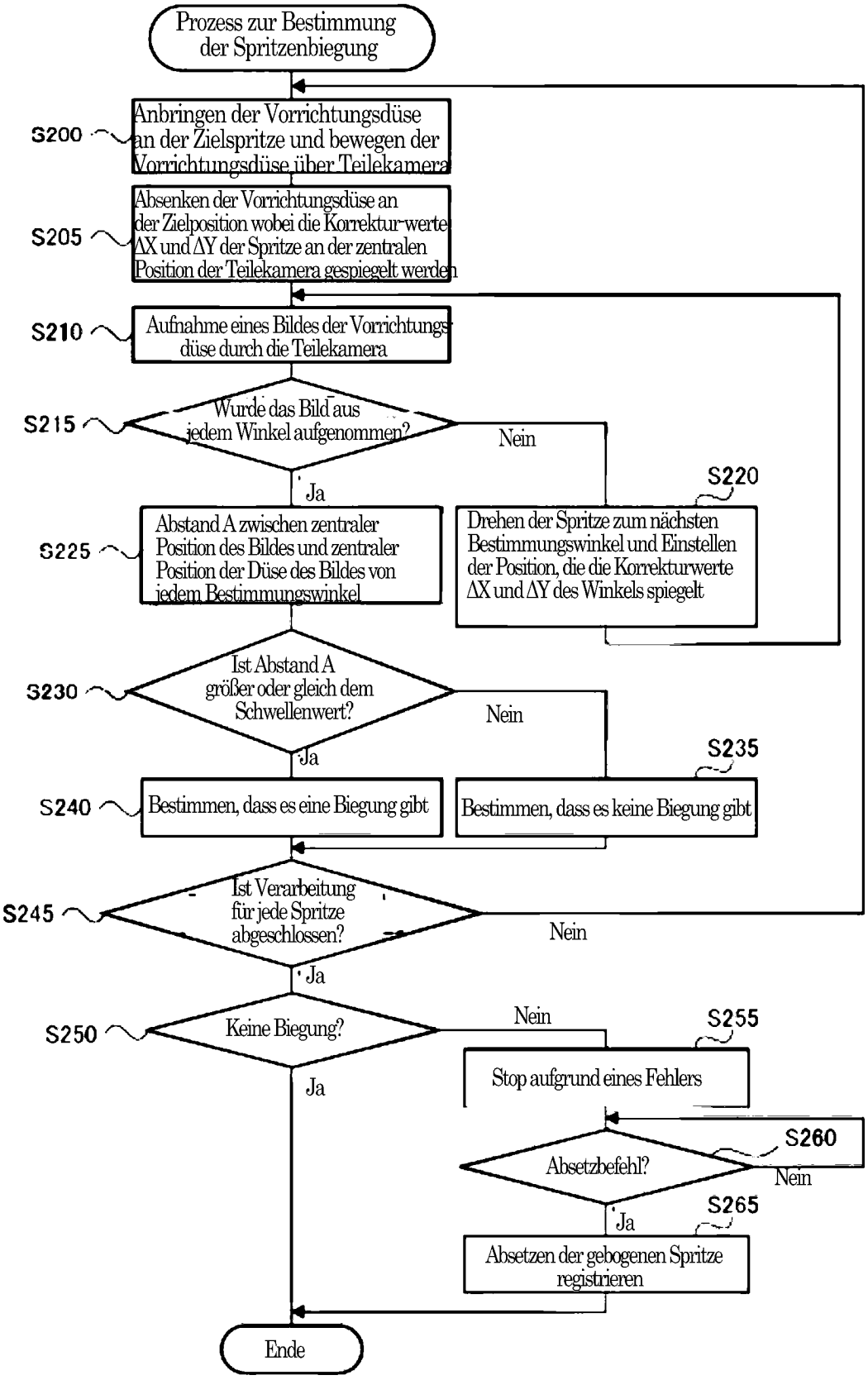
[Fig. 4]



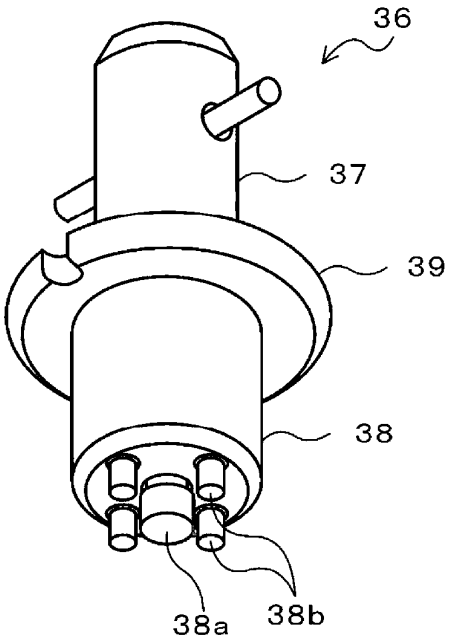
[Fig. 5]


Produktionsprozess
S100
Ist der Kopf eingeschaltet?
Nein
Ja
S105
Verarbeitung zur Bestimmung der Spritzenbiegung
S110
Produktions-vorbereitung abgeschlossen?
Nein
Ja
S115
Transport der Platine
S120
Wurde das Absetzen registriert?
Ja
Nein
S125
Montagevorgang unter Verwendung der Saugdüse jeder Spritze
S130
Montagevorgang unter Verwendung der Saugdüse der Spritze, die keine Spritze ist, für die ein Absetzen registriert wurde
Ist Montage aller Bauteile abgeschlossen?
Nein
Ja
S140
Ausführen der Platine
S145
Zähler C Anzahl der Platinen aktualisieren (C <-- +1)
S150
C = Cref ?
Nein
Ja
S155
Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung
S160
Zähler C zurücksetzen C <-- 0
S165
Ist die Produktion aller Platinen abgeschlossen?
Nein
Ja
Ende

[Fig. 6]


Prozess zur Bestimmung der Spritzenbiegung
S200
Anbringen der Vorrichtungsdüse an der Zielspritze und bewegen der Vorrichtungsdüse über Teilekamera
S205
Absenken der Vorrichtungsdüse an der Zielposition wobei die Korrektur-werte ΔX und ΔY der Spritze an der zentralen Position der Teilekamera gespiegelt werden
S210
Aufnahme eines Bildes der Vorrichtungs-düse durch die Teilekamera
S215
Wurde das Bild aus jedem Winkel aufgenommen?
Nein
Ja
S220
Drehen der Spritze zum nächsten Bestimmungswinkel und Einstellen der Position, die die Korrekturwerte ΔX und ΔY des Winkels spiegelt
S225
Abstand A zwischen zentraler Position des Bildes und zentraler Position der Düse des Bildes von jedem Bestimmungswinkel
S230
Ist Abstand A größer oder gleich dem Schwellenwert?
Nein
Ja
S235
Bestimmen, dass es keine Biegung gibt
S240
Bestimmen, dass es eine Biegung gibt
S245
Ist Verarbeitung für jede Spritze abgeschlossen?
Nein
Ja
S250
Keine Biegung?
Nein
Ja
S255
Stop aufgrund eines Fehlers
S260
Absetzbefehl?
Nein
Ja
S265
Absetzen der gebogenen Spritze registrieren
Ende

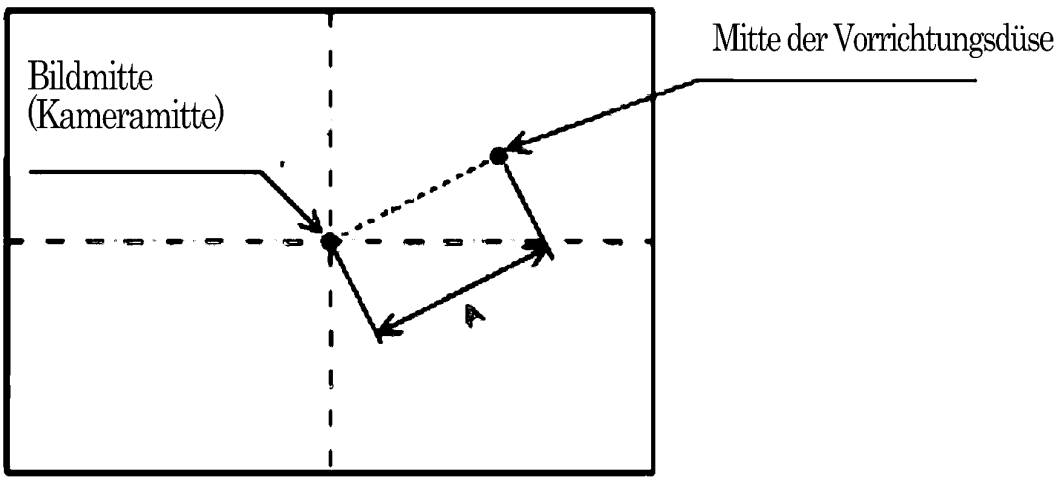
[Fig. 7]




[Fig. 8]

| Spritze Nr. | Drehwinkel | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0° | | 90° | | 180° | | 270° | |
| | ΔX | ΔY | ΔX | ΔY | ΔX | ΔY | ΔX | ΔY |
| 1 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 3 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| ⋮ | ⋮ | | | | | | | |

[Fig. 9]




 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.