



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2012 010 933.4  
(22) Anmelddatum: 01.06.2012  
(43) Offenlegungstag: 06.12.2012  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15.02.2018

(51) Int Cl.: **H04N 5/232 (2006.01)**  
**G01D 5/347 (2006.01)**  
**G03B 17/02 (2006.01)**  
**G03B 17/18 (2006.01)**  
**H03M 1/24 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2011-126391 06.06.2011 JP**

(73) Patentinhaber:  
**CANON KABUSHIKI KAISHA, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**WESER & Kollegen, 81245 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kagei, Kenji, Tokyo, JP**

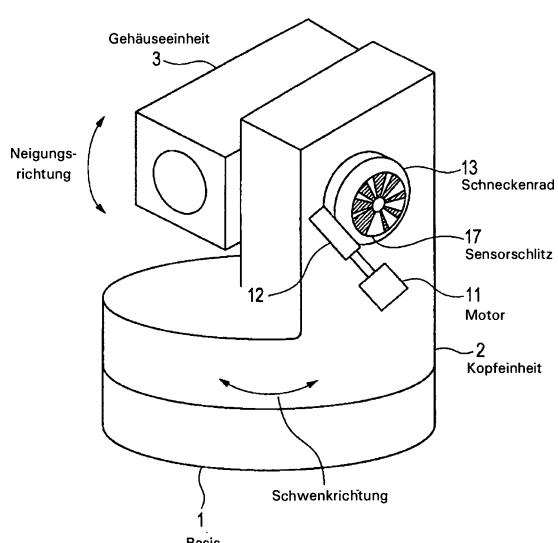
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**EP 0 699 896 A2**  
**JP 2009- 65 298 A**

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung, Kameraträgervorrichtung und Objektivvorrichtung mit dieser Antriebsvorrichtung sowie Antriebsverfahren zum Steuern der Antriebsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Antriebsvorrichtung, umfassend:  
eine Antriebseinheit, ausgebildet zum Antrieben einer angetriebenen Einheit;  
eine Steuerung, ausgebildet zum Steuern der Antriebseinheit;  
einen zu detektierenden Teil, bei dem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen mit einer von den mehreren ersten Flächen verschiedenen Charakteristik abwechselnd angeordnet sind; und  
einen Detektor, ausgebildet zum Nachweisen, welche von den mehreren ersten Flächen oder den mehreren zweiten Flächen an einer vorbestimmten Nachweisposition positioniert ist, wobei  
einer von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor dazu ausgebildet ist, sich in Verbindung mit einer Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben durch die Antriebseinheit, in Bezug auf die Antriebseinheit zu bewegen;  
Breiten der mehreren ersten Flächen, die bezüglich einer vorbestimmten Basisposition davon auf einer Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren ersten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind,  
Breiten der mehreren zweiten Flächen, die bezüglich der vorbestimmten Basisposition auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren zweiten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition einen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, und

wenn die Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position arbeitet, in welchem die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird, die Steuerung die Antriebseinheit derart steuert, dass die angetriebene Einheit in einer Richtung angetrieben wird, die sich bestimmt nach Maßgabe einer von dem Detektor nachgewiesenen Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird, und die Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit umkehrt, um die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position zu bewegen, falls die angetriebene Einheit um einen ...



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung mit einer Antriebseinheit, insbesondere eine Antriebsvorrichtung, die in der Lage ist, eine Stellung oder Position nachzuweisen, ferner einen Kameraträger und eine Objektivvorrichtung mit der Antriebsvorrichtung, außerdem ein Verfahren zum Steuern der Antriebsvorrichtung.

**Beschreibung des Standes der Technik**

**[0002]** Bekannt ist eine Vorrichtung, die eine Steuerung mit offenem Regelkreis ausführt, ohne eine Positions nachweisfunktion aufzuweisen, beispielsweise in Form eines Kodierers oder eines Potentiometers, um eine Kostenverringerung zu erreichen. Insbesondere ist eine Vorrichtung bekannt, die im Grunde genommen eine Steuerung mit offenem Regelkreis ausführt, jedoch einen vereinfachten Positions nachweis mechanismus aufweist, um einen Referenzpunkt zu erkennen; Beispiele hierfür sind ein Drucker und eine Überwachungskamera.

**[0003]** Beispielsweise zeigt das japanische Patent Nr. 3484289 ein Beispiel eines Druckerkopfs, in welchem durchscheinende Bereiche und Licht sperrende Bereiche abwechselnd mit vorbestimmten Breiten in einem zentralen Skalierbereich vorgesehen und in einem Endbereich sowie einem Referenzpositions bereich mit Breiten verschieden von den Breiten des Skalierbereichs vorgesehen sind, um das Ende ebenso wie die Referenzposition nachzuweisen. Darüber hinaus zeigt die japanische Patentanmeldungs Offenlegungsschrift Nr. 2009-65298 ein Beispiel für eine Bildaufnahmeverrichtung mit Objektivtubus Drehung, die einen Anschlag und eine Drehung erkennt, wobei Licht sperrende Bereiche und durchscheinende Bereiche abwechselnd mit konstantem Intervall in einem Drehnachweisbereich angeordnet sind, während im Anschlagbereich eine von der Form im Drehnachweisbereich verschiedene Form vorgesehen ist. Weiterhin offenbart die europäische Patentanmeldungs Offenlegungsschrift Nr. 0 699 896 einen Schrittmotor, bei dem ein Lagesensor nicht nur die Anfangsposition der Motorwelle des Schrittmotors bestimmt, sondern auch deren Drehwinkel.

**[0004]** Allerdings ist bei dem Stand der Technik nach dem japanischen Patent Nr. 3484289 der Skalierbereich ähnlich einer konstanten Feinskala ausgebildet, so dass die laufende Position mit dem Skalierbereich nicht erfasst werden kann. Um also die Referenzposition nachzuweisen, ist es notwendig, die gesamte Zone in maximalem Umfang anzutreiben, wobei sich das Problem stellt, dass zum Nachweisen der Re

ferenzposition viel Zeit benötigt wird. Wenn außerdem die Position einmal verloren gegangen ist, beispielsweise dann, wenn der Druckerkopf durch eine externe Kraft bewegt wird, oder wenn auf einen optischen Sensor Störungen einwirken, lässt sich eine korrekte Position nicht ermitteln, solange nicht der Antrieb zu der Referenzposition erfolgt ist. Daraus stellt sich das Problem, dass zum Zurücksetzen der Position viel Zeit beansprucht wird. Der Stand der Technik gemäß der japanischen Patentanmeldungs Offenlegungsschrift Nr. 2009-65298 weist außerdem das Problem auf, dass es viel Zeit in Anspruch nimmt, die Referenzposition in einem Initialisierungsprozess zu erkennen, ähnlich wie im Fall des japanischen Patent Nr. 3484289.

**OFFENBARUNG DER ERFINDUNG**

**[0005]** Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Antriebsvorrichtung, eine Kameraträgervorrichtung mit der Antriebsvorrichtung, eine Objektivvorrichtung mit der Antriebsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern der Antriebsvorrichtung anzugeben, wobei die Bewegung einer angetriebenen Einheit in eine spezifische Position in kurzer Zeit erfolgen kann.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird eine Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 8 geschaffen. Weiterhin wird zur Lösung der Aufgabe eine Kamerasockel vorrichtung nach Anspruch 9, eine Objektivvorrichtung mit einer Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10, ein Verfahren zum Steuern einer Antriebsvorrichtung nach Anspruch 11, eine Antriebsvorrichtung nach Anspruch 12 und 13 und ein Verfahren zum Steuern einer Antriebsvorrichtung nach Anspruch 14 bereitgestellt.

**[0007]** Erfindungsgemäß können die Antriebsvorrichtung, die Kameraträgervorrichtung mit der Antriebsvorrichtung, die Objektivvorrichtung mit der Antriebsvorrichtung und das Verfahren zum Steuern der Antriebsvorrichtung geschaffen werden, bei denen die Bewegung der angetriebenen Einheit in eine spezifische Position in kurzer Zeit erfolgen kann.

**[0008]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

**KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

**[0009]** **Fig. 1** ist eine Schrägansicht eines Kamera sockels gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0010]** **Fig. 2A** ist ein schematisches Diagramm einer Antriebseinheit gemäß der ersten Ausführungs form.

**[0011]** **Fig. 2B** ist ein schematisches Diagramm der Antriebseinheit gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0012]** **Fig. 3** ist ein Blockdiagramm der Antriebseinheit gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0013]** **Fig. 4A** veranschaulicht ein Beispiel einer Sensorschlitzform gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0014]** **Fig. 4B** ist eine Tabelle, die Endbereichswinkel der individuellen Flächen der Sensorschlitzform gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

**[0015]** **Fig. 5** veranschaulicht ein Beispiel eines Ausgangssignals eines Drehdetektorsensors gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0016]** **Fig. 6** ist ein Zustandsdiagramm gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0017]** **Fig. 7** ist ein Flussdiagramm eines CPU-Prozesses in einem Zustand ohne Flächenerkennung gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0018]** **Fig. 8** ist ein Flussdiagramm des CPU-Prozesses in einem Referenzpositions-Suchzustand gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0019]** **Fig. 9** ist ein Flussdiagramm des CPU-Prozesses in einem normalen Betriebszustand gemäß der ersten Ausführungsform.

**[0020]** **Fig. 10A** veranschaulicht ein Beispiel einer Sensorschlitzform gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

**[0021]** **Fig. 10B** ist eine Tabelle, die Endbereichswinkel individueller Flächen der Sensorschlitzform gemäß der zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

**[0022]** **Fig. 11** ist ein Flussdiagramm des CPU-Prozesses in einem Zustand ohne erkannte Fläche gemäß der zweiten Ausführungsform.

**[0023]** **Fig. 12A** ist ein Blockdiagramm einer Antriebseinheit gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, betrachtet aus einer Richtung der Schneckenradwelle.

**[0024]** **Fig. 12B** ist ein Blockdiagramm der Antriebseinheit gemäß der dritten Ausführungsform bei Betrachtung aus einer Richtung rechtwinklig zu der Schneckenradwelle.

**[0025]** **Fig. 12C** ist ein Blockdiagramm der Antriebseinheit gemäß der dritten Ausführungsform bei Betrachtung aus der Richtung der Schneckenradwelle.

**[0026]** **Fig. 13** ist ein schematisches Diagramm der Antriebseinheit gemäß der dritten Ausführungsform.

**[0027]** **Fig. 14A** veranschaulicht ein Beispiel der Sensorschlitzform gemäß der dritten Ausführungsform.

**[0028]** **Fig. 14B** ist eine Tabelle, die Endbereichswinkel individueller Flächen der Sensorschlitzform gemäß der dritten Ausführungsform veranschaulicht.

**[0029]** **Fig. 15** veranschaulicht ein Beispiel von Ausgangssignalen eines Drehdetektors und eines Kantenachweissensors gemäß der dritten Ausführungsform.

**[0030]** **Fig. 16** ist ein Flussdiagramm des CPU-Prozesses in dem Zustand ohne Flächenerkennung gemäß der dritten Ausführungsform.

**[0031]** **Fig. 17** ist ein Blockdiagramm einer Antriebseinheit gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

**[0032]** **Fig. 18** ist ein Zustandsdiagramm gemäß der vierten Ausführungsform.

**[0033]** **Fig. 19** ist ein Flussdiagramm des CPU-Prozesses in einem Zustand mit registrierter Flächenposition gemäß der vierten Ausführungsform.

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0034]** Im folgenden werden beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im einzelnen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Jede der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die im folgenden beschrieben werden, lässt sich allein oder als Kombination mehrerer Ausführungsformen oder deren Merkmalen implementieren, falls dies notwendig ist, oder wenn die Kombination der Elemente oder Merkmale der einzelnen Ausführungsformen in einer einzelnen Ausführungsform vorteilhaft ist.

### (Erste Ausführungsform)

**[0035]** Im folgenden wird eine Antriebsvorrichtung mit einer Positionsachse gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. **Fig. 1** ist eine Schrägaufnahme eines Kamerasockels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit ist die innere Struktur einer Neigungsantriebseinheit in dem Diagramm dargestellt. **Fig. 2A** und **Fig. 2B** sind schematische Diagramme, welche die Antriebseinheit des in **Fig. 1** dargestellten Kamerasockels aus zwei verschiedenen Richtungen darstellen, wobei **Fig. 2A** ein Diagramm aus der Richtung einer Welle eines Schneckenrads **13** veranschaulicht und **Fig. 2B** ein Dia-

gramm aus einer Richtung rechtwinklig zu der Welle des Schneckenrads **13** veranschaulicht.

**[0036]** Der Kamerasockel enthält eine Basis **1**, eine Kopfeinheit **2** und eine Gehäuseeinheit **3**. Bezuglich der an einem Installationsort fixierten Basis dreht sich die Kopfeinheit in einer Schwenkrichtung, und die Gehäuseeinheit dreht sich in einer Neigungsrichtung. Damit ändert eine Richtung einer im Inneren des Gehäuses vorgesehenen Kamera die Orientierung in der Weise, dass ein Feldwinkel eines aufzunehmenden Bilds geändert werden kann. Die Antriebseinheit enthält einen Motor **11**, eine Schnecke **12**, das Schneckenrad **13** und eine Motorsteuerung **21** zum Drehen der Vorrichtung als Hauptkomponenten, weiterhin vorgesehen sind ein Stift **14** und ein Anschlag **15** zum Beschränken eines Drehwinkels als Komponenten zusätzlich zu den Hauptkomponenten. Wenn sich der Motor dreht, werden die Schnecke und das Schneckenrad derart gedreht, dass die Vorrichtung auf der gleichen Achse wie die des Schneckenrads gedreht wird. Der Stift dreht sich zusammen mit der Vorrichtung, während der Anschlag an der Kopfeinheit fixiert ist und sich nicht zusammen mit dem Schneckenrad dreht. Wenn also die Vorrichtung sich um einen vorbestimmten Winkel dreht, schlägt der Stift gegen den Anschlag, so dass eine weitere Drehung verhindert wird und folglich der Drehwinkel beschränkt ist. Außerdem läuft ein Sensorschlitz als Drehelement an einer Nachweisfläche eines (ortsfesten) Drehnachweissensors **16** (vorbei), um die Drehung der Vorrichtung zu erfassen, so dass die Drehung nachgewiesen werden kann.

**[0037]** Als nächstes wird unter Bezugnahme auf ein in **Fig. 3** dargestelltes Blockdiagramm, in der die Struktur der Antriebseinheit vereinfacht dargestellt ist, ein Vorgang des Drehens der Antriebseinheit beschrieben. Im folgenden wird unterstellt, dass es sich bei dem Motor um einen Schrittmotor handelt.

**[0038]** Eine CPU **20** sendet an die Motorsteuerung **21** einen Impuls mit einer Frequenz entsprechend einer Drehgeschwindigkeit (Antriebssteuersignal), so dass sich der Motor mit einer spezifizierten Geschwindigkeit dreht. Die Motorsteuerung dreht den Schrittmotor nach Maßgabe der Frequenz der von der CPU kommenden Impulse. In anderen Worten: die CPU **20** übernimmt die Rolle als Antriebssteuerung, die ein Antriebssteuersignal zum Antreiben der Antriebseinheit ausgibt. Wenn der Schrittmotor (die Antriebseinheit) sich dreht, dreht sich die Vorrichtung als angetriebene Einheit zusammen mit dem Schneckenrad, und außerdem dreht sich der Sensorschlitz synchron mit der Relativbewegung der Antriebseinheit und der angetriebenen Einheit. Die CPU addiert die Anzahl der Ausgangsimpulse bei Antrieb im Uhrzeigersinn (CW) in dem Diagramm, und sie subtrahiert die Anzahl der Ausgangsimpulse bei Antrieb im Gegenuhrzeigersinn (CCW) in dem Diagramm, um

dadurch die Anzahl von Betriebsimpulsen  $P_{position}$  von einer Referenzposition (spezifische Position) als Antriebshub zu verwalten. Ein Winkel  $\Delta\theta_{pulse}$  der Drehung der Vorrichtung und des Sensorschlitzes pro Impuls bestimmt sich durch Parameter, die für den Motor und die Einstellung der Motorsteuerung eindeutig sind. Deshalb kann die CPU einen Winkel aus einer laufenden Referenzposition (spezifischen Position) anhand der Impulszahl erkennen.

**[0039]** Als ein Beispiel für den Sensorschlitz als der nachzuweisende Bereich des Drehnachweissensors veranschaulicht **Fig. 4A** eine Form des Sensorschlitzes, während **Fig. 4B** in Form einer Tabelle Endbereichswinkel ( $^{\circ}$ ) auf der Seite der Gegenuhrzeigerichtung individueller Flächen  $A_x$  der Form (Grenze auf der Seite im Gegenuhrzeigersinn), Endbereichswinkel ( $^{\circ}$ ) auf der Seite im Uhrzeigersinn (Grenze auf der Seite im Uhrzeigersinn), Winkelbreiten  $\theta_x(^{\circ})$  und Ausgangspegel des Drehnachweissensors veranschaulicht. Der Sensorschlitz besitzt zwei Bereiche oder Flächen, die durch Aufdrucken mit schwarzer Tinte auf ein durchscheinendes Trägerelement gebildet sind. Bei dem einen handelt es sich um eine erste Fläche in Form eines opaken, d. h. Licht sperrenden Bereichs, der kein Licht durchlässt (Licht sperrt), bei der anderen Fläche handelt es sich um eine zweite Fläche in Form eines durchscheinenden Bereichs, der transparent ist (Licht durchlässt), wobei die Flächen abwechselnd in Drehrichtung als Betriebsrichtung ausgebildet sind. Die Licht sperrenden Bereiche und die durchscheinenden Bereiche sind nicht in einem gleichförmigen Intervall in Betriebsrichtung angeordnet, sondern mindestens einer der mehreren Licht sperrenden Bereiche (im folgenden als opake Bereiche bezeichnet) und der mehreren durchscheinenden Bereiche weisen zwei oder mehr Breiten auf. Bei dieser Ausführungsform besitzen Flächen  $A_x$  als opake Bereiche nicht die gleiche Winkelbreite  $\theta_x$ . Darüber hinaus sind Flächen  $A_x$  als durchscheinende Bereiche nicht so angeordnet, dass sie die gleiche Winkelbreite  $\theta_x$  aufweisen (weil die opaken und die durchscheinenden Bereiche bei dieser Ausführungsform in Drehrichtung ausgebildet sind, ist der Begriff Breite hier in der gleichen Bedeutung wie Winkelbreite zu verstehen).

**[0040]** Wenn sich der Sensorschlitz dreht, wird der Sensorschlitz an einer in dem Drehnachweissensor verwendeten Lichtschranke umgeschaltet zwischen dem opaken Bereich und dem durchscheinenden Bereich, und folglich ändert sich der Ausgangspegel des Sensorsignals. **Fig. 5** veranschaulicht das Ausgangssignal des Drehnachweissensors für den Fall, dass die Drehung bei konstanter Geschwindigkeit erfolgt, um sich von einem Ende im Gegenuhrzeigersinn (einem Endbereich für den Fall, dass der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht wird) zu einem Ende im Uhrzeigersinn (einem Endbereich, an dem sich der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn dreht)

zu bewegen. Wenn der Sensorschlitz an dem Drehnachweissensor sich in einem opaken Bereich befindet, wird ein Pegel H ausgegeben. Wenn der Sensorschlitz sich an einem durchscheinenden Bereich befindet, wird ein Ausgangssignal mit dem Pegel L ausgeben. Damit wird der Drehnachweissensor als Flächennachweissensor oder Flächendetektor verwendet.

**[0041]** Die CPU besitzt außerdem die Funktion eines Fehlfunktionsdetektors, der das Ausgangssignal von dem Drehnachweissensor mit einem Winkel vergleicht, der aus der von der CPU **20** ausgegebenen Impulszahl berechnet wird, demzufolge die CPU ermitteln kann, ob die Vorrichtung vorgabegemäß dreht oder nicht.

**[0042]** In dieser Ausführungsform wird als Beispiel der Fall behandelt, dass sich die Vorrichtung zusammen mit dem Schneckenrad dreht, wenn sich der Schrittmotor dreht, und der Sensorschlitz sich damit als nachzuweisendes Teil dreht. Allerdings ist die Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Den gleichen Effekt erzielt man auch dann, wenn der Drehnachweissensor als Detektor synchron mit dem Sensorschlitz als nachzuweisender Bereich bewegt wird.

**[0043]** Einzelheiten der Form des Sensorschlitzes werden im folgenden beschrieben. In der vorliegenden Ausgestaltung lässt sich die Anzahl von Ausgangsimpulsen  $P_x$  der CPU, die notwendig ist für eine Drehbewegung von der Grenze im Gegenuhrzeigersinn zu der Grenze im Uhrzeigersinn in einer Fläche  $A_x$  folgendermaßen aus der Winkelbreite  $\theta_x$  und dem Winkel  $\Delta\theta_{pulse}$  pro Impuls ermitteln:

$$P_x = \theta_x / \Delta\theta_{pulse}$$

**[0044]** Allerdings gibt es eine Differenz zwischen  $\Delta P$  zwischen  $P_x$  und der Anzahl von Ausgangsimpulsen  $P_{count}$  der CPU, wenn eine Fläche  $A_x$  tatsächlich von der Gegenuhrzeigersinn-Grenze zu der Uhrzeigersinn-Grenze bewegt wird.

$$\Delta P = P_{count} - P_x$$

**[0045]** Hauptursache für das Zustandekommen dieser Differenz  $\Delta P$  ist eine Relativpositionsverschiebung aufgrund eines Montagefehlers zwischen dem Drehnachweissensor und dem Sensorschlitz, wobei durch diese Relativpositionsverschiebung der Wert  $\Delta\theta_{position}$  in dem Winkel  $\Delta\theta$  entsprechend  $\Delta P$  hervorgerufen wird. Darüber hinaus gibt es Ursachen wie beispielsweise eine Nachweisgenauigkeit  $\Delta\theta_{sensor}$  der Lichtschranke und eine Druckgenauigkeit  $\Delta\theta_{print}$  des opaken Bereichs.

$$\Delta\theta = \Delta\theta_{position} + \Delta\theta_{sensor} + \Delta\theta_{print} + \dots$$

**[0046]** Deshalb wird die Form des Sensorschlitzes derart eingerichtet, dass eine minimale Winkelbreite  $\theta_{min}$  größer ist als der zweifache Wert von  $\Delta\theta$ , und die Differenz zwischen jeder Fläche und anderen Flächen ebenfalls größer als das Doppelte von  $\Delta\theta$  ist.

$$\theta_{min} > 2 \times \Delta\theta$$

$$|\theta_x - \theta_y| > 2 \times \Delta\theta \quad (x \neq y)$$

**[0047]** Durch diese Ausgestaltung des Sensorschlitzes misst die CPU (Positionserkennungseinheit)  $P_{count}$  und findet eine Fläche  $A_x$ , deren Differenz gegenüber einem Sollwert  $P_x$  kleiner als  $\pm\Delta\theta$  ist, um dadurch nachzuweisen, dass die laufende Position sich in der Fläche  $A_x$  befindet. Außerdem sei angenommen, dass die opaken Bereiche oder die durchscheinenden Bereiche einander an dem CW-Ende (dem Endbereich auf der Seite im Uhrzeigersinn) nicht benachbart sind und an dem CCW-Ende (dem Endbereich auf der Seite im Gegenuhrzeigersinn) des Sensorschlitzes ebenfalls nicht benachbart sind. Darüber hinaus sind Winkelbreiten  $\theta_1$  und  $\theta_{16}$  der Flächen ( $A_1$  und  $A_{16}$ ) benachbart zu den Enden (dem CW-Ende und dem CCW-Ende) die größten Winkel. Der Winkel ist derart eingestellt, dass jeder opake Bereich und durchscheinende Bereich eine Differenz mit einem zweitgrößten Winkelbereich ( $A_3$  oder  $A_{14}$ ) aufweist, die größer ist als eine Summe des Fehlers  $\Delta\theta$ , eines Montagefehlers  $\Delta\theta_{limit}$  an dem Ende, und eines Winkels  $\Delta\theta_{motor}$  von dem Bewegungszustand bis zum Anhalten des Motors.

$$\theta_1 - \theta_3 > \Delta\theta + \Delta\theta_{limit} + \Delta\theta_{motor}$$

$$\theta_{16} - \theta_{14} > \Delta\theta + \Delta\theta_{limit} + \Delta\theta_{motor}$$

**[0048]** Im folgenden wird anhand des in **Fig. 6** dargestellten Zustandsdiagramms ein Prozessablauf nach dem Netz-Einschalten beschrieben. Nach dem Netz-Einschalten wird der Zustand einer nicht nachgewiesenen oder erkannten Fläche (S1) eingenommen, in welchem eine Flächenerkennung vorgenommen wird, um zu beurteilen, welche Fläche gemäß **Fig. 4** die laufende Fläche ist. Durch Erkennen der Fläche lässt sich eine angenähere Position in Erfahrung bringen, allerdings wird diese Position als mit einem Fehler  $\pm\Delta\theta$  bezüglich einer Soll-Position betrachtet. Um also die Position exakter zu erfassen, wird als nächstes ein Referenzpositions-Suchprozess ausgeführt (S2). Wenn der Referenzpositions-Suchprozess ausgeführt wird, so dass die Referenzposition erkannt wird, geht der Zustand über in einen Normalbetriebszustand (S3). Indem stets nach der fixen Referenzposition (der spezifischen Position) beim Netz-Einschalten gesucht wird, lässt sich auf diese Weise die Position in einem Bereich eines Fehlers  $\Delta\theta_{sensor}$  mit Hilfe des Detektors nachweisen, wobei der Fehler im allgemeinen ausreichend kleiner als  $\Delta\theta$  ist. Wenn in einem Normalzustand die Position aufgrund eines

Motorfehlers nicht erkannt werden kann, geht der Zustand wiederum in einen Zustand nicht nachgewiesener Fläche über, in der die Flächennachweisoperation durchgeführt wird. Wenn die Fläche erkannt ist, geht der Zustand zurück in den Normalbetriebszustand.

**[0049]** Im folgenden werden Einzelheiten des Prozesses für jeden Zustand erläutert.

**[0050]** Als erstes wird anhand des in **Fig. 7** dargestellten Flussdiagramms ein Flächenerkennungs-Prozessablauf der CPU im Zustand der nicht erkannten Fläche beschrieben. Als erstes beurteilt die CPU, ob die laufende Position einem opaken Bereich entspricht (der opake Bereich befindet sich an einer Stelle des Drehnachweissensors), basierend auf einem Pegel eines von dem Drehnachweissensor erfassten Signals (S101). Wenn die aktuelle Position der opake Bereich ist, wird der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn gedreht (S102). Wenn die laufende Position nicht dem opaken Bereich entspricht, wird der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht (S103). Nach dem Betreiben des Motors und nachdem sich der Ausgangspiegel des Drehnachweissensors einmal geändert hat (S104), wird die Anzahl von Ausgangsimpulsen  $P_{current}$  der CPU für den laufenden Bereich gelöscht (S105). Im Anschluss daran wird der Motor kontinuierlich angetrieben, und es wird überwacht, ob der Motor solange angetrieben wird, bis das Ausgangssignal des Drehnachweissensors sich wiederum geändert hat (S106), oder bis die Impulzanzahl gleich oder größer als  $P_{max2_d}$  ist, entsprechend einer Summe der zweitgrößten Winkelbreite  $\theta_{max2}$  und  $\Delta\theta$  (S107). Wenn der Ausgangspiegel des Drehnachweissensors sich erneut geändert hat, bevor  $P_{current}$  größer wird als  $P_{max2_d}$ , so wird nach der Fläche  $A_x$  mit einem Fehler zwischen  $P_{current}$  und  $P_x$  gleich oder kleiner  $\pm\Delta\theta$  gesucht. Außerdem ist es durch Beurteilen zusammen mit Information darüber, ob die gemessene Fläche ein opaker oder ein durchscheinender Bereich ist, möglich, festzustellen, um welche Fläche es sich bei der laufenden Position des Sensorschlitzes handelt (S108).

**[0051]** Wenn andererseits  $P_{current}$  größer als  $P_{max2_d}$  wird, so lässt sich beurteilen, dass die ausgemessene Fläche die der Kante benachbarte größte Fläche ist. Durch Beurteilen in Verbindung mit der Information darüber, ob die gemessene Fläche ein opaker Bereich oder ein durchscheinender Bereich ist, was anhand des Ausgangssignals des Drehnachweissensors geschieht, ist es ferner möglich, die laufende Fläche zu bestimmen. Wenn die Fläche beim Netz-Einschalten beispielsweise  $A_2$  ist, wird der Sensorschlitz von der Grenze im Uhrzeigersinn in Richtung des Uhrzeigersinns zu  $A_1$  gedreht. Anschließend wird ermittelt, dass die laufende Position  $A_1$  ist, nachdem eine Drehung um  $P_{max2_d}$  oder mehr stattgefunden hat. Außerdem gibt es einen Winkel  $\Delta\theta_{motor}$  oder ei-

nen diesbezüglich größeren Winkel zwischen der Position und der Kante, basierend auf der oben angesprochenen Bedingung bezüglich der Fläche benachbart zu der Kante. Deshalb kann der Motor an gehalten werden, ohne dass ein Anschlag der Kante stattfindet.

**[0052]** In den Schritten S101 bis S103 in **Fig. 7** wird abhängig davon, ob die laufende Position der opake Bereich oder der durchscheinende Bereich ist, als erstes die Richtung für den Antrieb des Sensorschlitzes bestimmt (Antriebsrichtungs-Bestimmungsschritt). Dies geschieht zu dem Zweck, dass beim Drehen des Sensorschlitzes das Anschlagen der Kante nicht stattfindet. In anderen Worten: die Antriebsrichtung wird festgelegt unter Berücksichtigung der Charakteristika der Flächen  $A_1$  und  $A_{16}$  als Endbereiche (wobei es sich um einen opaken oder einen durchscheinenden Bereich handelt). Wenn die laufende Position die Fläche mit der Eigenschaft  $A_1$  (opaker Bereich) ist, dreht sich der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn. Ist die laufende Position die Fläche mit der Eigenschaft von  $A_{16}$  (durchscheinender Bereich), wird der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht. Selbst wenn also der Sensorschlitz aus der Nachbarschaft der Kante herausgedreht wird, erfolgt kein Antrieb in Richtung der Kante, so dass ein Anschlag der Kante verhindert werden kann. Außerdem ist der Sensorschlitz derart konfiguriert, dass ein opaker Bereich mit relativ großer Breite von den Flächen opaker Bereiche und ein opaker Bereich relativ geringer Breite unter den opaken Flächen auf verschiedenen Seiten bezüglich einer Basisposition liegen. Damit lässt sich die Möglichkeit, dass eine volle Umdrehung notwendig wird, vermeiden, so dass ein effizienterer Flächenerkennungsprozess erfolgen kann.

**[0053]** Als nächstes wird anhand des in **Fig. 8** gezeigten Flussdiagramms ein Referenzpositions-Nachweisprozessablauf im Referenzpositions-Suchzustand beschrieben. Als erstes wird beurteilt, ob der Antrieb ausgehend von der laufenden, von dem oben erläuterten Flächenerkennungsprozess erkannten Fläche ausgehend in Richtung der Referenzposition erfolgt oder nicht (S201). Erfolgt der Antrieb in Richtung zu der Kante, so wird der Antrieb umgekehrt, so dass der Antrieb dann in der Richtung zu der Referenzposition erfolgt (S202). Wenn der Ausgangspiegel des Drehnachweissensors sich ändert, lässt sich dadurch feststellen, dass die laufende Fläche gewechselt hat. Deshalb lässt sich eine Grenze einer spezifischen Fläche nachweisen. In dem man die Grenze nachweist und die Anzahl der Ausgangsimpulse  $P_{current}$  von der CPU zusammen mit einem Pegel des von dem Drehnachweissensor nachgewiesenen Signals beurteilt, ist es außerdem möglich, die an einer Grenze einer spezifischen Fläche (Grenze zwischen  $A_8$  und  $A_9$  in **Fig. 4**) eingerichtete Basisposition als Position an dem Sensorschlitz zu beurteilen, die sich an einer Stelle befindet, die

von dem Drehnachweissensor nachgewiesen wird, wenn die Bewegung zu der Referenzposition stattfindet (S203). Nach dem Durchgang durch die Basisposition wird beurteilt, ob die Betriebsrichtung des Motors im Uhrzeigersinn stattfindet oder nicht (S204). Bei Betriebsrichtung im Uhrzeigersinn werden die Positionsdaten  $P_{position}$  gelöscht (S207), und der Referenzpositions-Nachweisprozess endet. Wenn andererseits die Betriebsrichtung dem Gegenuhrzeigersinn entspricht, wird der Antrieb in Richtung des Uhrzeigersinns umgekehrt (S205), und der Antrieb erfolgt solange, bis ein erneuter Durchgang durch die Referenzposition erfolgt (S206). Wenn die Basisposition passiert ist, werden die Positionsdaten gelöscht, und der Referenzpositions-Nachweisprozess endet. Auf diese Weise wird die Basisposition stets aus der festen Richtung her passiert, um die Positionsdaten zu korrigieren. Damit lässt sich ein Fehler der Positionsdaten aufgrund einer Richtungscharakteristik der Lichtschranke vermeiden, und damit lässt sich die Basisposition mit höherer Genauigkeit nachweisen.

**[0054]** Schließlich wird anhand des in **Fig. 9** dargestellten Flussdiagramms ein Prozessablauf für den Normalbetriebszustand beschrieben. Im Normalbetriebszustand überwacht die CPU zunächst, ob der Ausgangspegel des Drehnachweissensors sich geändert hat oder nicht (S301). Hat sich der Ausgangspegel nicht geändert, geht der Prozess zum Schritt S302, in welchem beurteilt wird, ob der Ausgangspegel sich ändern sollte, basierend auf der Anzahl von Impulsen der laufenden Position. Sollte sich der Ausgangspegel nicht ändern, so erfolgt die Beurteilung, dass es kein Problem gibt. Anschließend geht der Prozess zurück zum Schritt S301, in welchem der Ausgangspegel wiederum überwacht und der Prozess wiederholt wird. Wenn andererseits im Schritt S302 beurteilt wird, dass der Ausgangspegel des Drehnachweissensors sich ändern sollte, basierend auf beispielsweise  $P_{position}$  für den Fall, dass der Motor angesteuert wird, sich jedoch der Kamerasockel nicht dreht aufgrund einer externen Kraft, so geht der Prozess zum Schritt S305, in welchem ein Motorfehlerzustand ermittelt wird. Dieser Zustand lässt sich beurteilen als Fall, in welchem der Ausgangspegel sich auch dann nicht ändert, wenn Antrieb erfolgt anhand einer Anzahl von Impulsen, die größer ist als eine Summe der Anzahl von Betriebsimpulsen  $P_x$  der gesamten Zone der laufenden Fläche  $A_x$  und der Anzahl von Impulsen  $\Delta P$  entsprechend  $\Delta\theta$ , wenn der Antrieb in eine Richtung erfolgt. Wenn außerdem der Antrieb zwischen den Flächen  $A_x$  umgekehrt wird, lässt sich der Zustand als Fall beurteilen, in welchem der Ausgangspegel sich selbst dann nicht ändert, wenn der Antrieb in umgekehrter Richtung erfolgt mit  $\Delta P$  oder größer als die Anzahl von Impulsen, bei denen sich der Ausgangspegel das letzte Mal geändert hat.

**[0055]** Wenn andererseits der Ausgangspegel im Schritt S301 gewechselt hat, geht der Prozess zum Schritt S303, in welchem beurteilt wird, ob der Ausgangspegel an der Stelle basierend auf gewechselt haben sollte. Wenn der Motor angesteuert wird und wenn ein Fehler, aufgrund dessen die Anzahl der Impulse, bei der der Ausgangspegel gewechselt haben sollte, kleiner als  $\Delta P$  ist, wird beurteilt, dass der Vorgang korrekt ausgeführt wurde, und der Prozess geht zum Schritt S304, in welchem die laufende Fläche gewechselt wird. Wenn andererseits im Schritt S303 beurteilt wird, dass der Motor nicht angesteuert wird, jedoch der Ausgangspegel nicht geändert haben sollte, beispielsweise dann, wenn eine externe Kraft einwirkt, so dass der Kamerasockel gedreht wird (der Antrieb erfolgt nicht korrekt), so geht der Prozess zum Schritt S305 für einen Übergang in den Motorfehlerzustand. Wenn der Motorfehler aufgetreten ist, werden Zustandsübergänge in den oben angesprochenen Zustand nicht erkannt, in welchem Fall der oben beschriebene Flächenerkennungsprozess nach einer vorbestimmten Zeit durchgeführt wird. Selbst wenn also der Motor vorübergehend aufgrund einer externen Kraft eine betriebliche Fehlfunktion aufweist, lässt sich die Position korrigieren.

**[0056]** Für diese Ausführungsform wurde der Drehvorgang des Kamerasockels beschrieben, wobei der kreisförmige Sensorschlitz zum Einsatz gelangt. Allerdings kann ein von dieser Ausführungsform abgeleitetes System gemäß der Erfindung in ähnlicher Weise Anwendung finden bei einer Linearbewegung, ähnlich einer Bewegung eines Druckerkopfs. Insbesondere sind der zu detektierende Teil und der Flächennachweissensor derart angeordnet, dass ein Drehwinkel (ein Versatz in Betriebsrichtung) des zu detektierenden Teils in Bezug auf den Flächennachweissensor einem Antriebshub der angetriebenen Einheit entspricht. Damit lässt sich die vorliegende Erfindung nicht nur bei einer Drehantriebsvorrichtung einsetzen, sondern auch bei einer linearen Antriebsvorrichtung. Gemäß obiger Beschreibung findet die Erfindung Anwendung bei einer Drehantriebsvorrichtung, bei der der zu detektierende Teil und der Flächennachweissensor derart angeordnet sind, dass der Versatz in Betriebsrichtung des zu detektierenden Teils, beispielsweise in Form des Sensorschlitzes, in Bezug auf den Flächennachweissensor zum Nachweisen zweier Flächen auf dem Sensorschlitz in Form des Drehnachweissensors dem Antriebshub der angetriebenen Einheit entspricht. Allerdings ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Anwendung bei einer Drehantriebsvorrichtung beschränkt. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung auch bei einer Linearantriebsvorrichtung angewendet werden, indem der zu detektierende Teil und der Flächennachweissensor in der Weise ausgestaltet werden, dass ein Versetzungshub des zu detektierenden Teils in Bezug auf den Flächennachweissensor (ein Ver-

satz in Betriebsrichtung) einem Antriebshub der angetriebenen Einheit entspricht.

**[0057]** Darüber hinaus werden der Drehnachweisensor einschließlich einer Lichtschranke als Photodiodenelement und der Sensorschlitz verwendet, letzterer gebildet durch die opaken Bereiche und die durchscheinenden Bereiche. Allerdings ist es möglich, die vorliegende Erfindung durch einen Photoreflektor und einen Sensorschlitz zu realisieren, wobei letzterer durch reflektierende und nicht-reflektierende Bereiche gebildet wird. Darüber hinaus kann ein beliebiges Element, beispielsweise in Form eines Schalters, verwendet werden, solange dessen Nachweis- oder Detektorsignal umschaltet, wenn die Antriebseinheit gedreht wird.

**[0058]** Die Form des Sensorschlitzes ist nicht notwendigerweise eine solche, bei der sich der Winkel allmählich von einem bis zum anderen Ende ändert, wie dies in **Fig. 4** dargestellt ist, der Sensorschlitz kann jede Form haben, solange die oben angesprochene Bedingung erfüllt ist. Der Winkel des opaken Bereichs und des durchscheinenden Bereichs ist ebenfalls nur ein Beispiel. Es ist nicht notwendig, den opaken Bereich und den durchscheinenden Bereich symmetrisch auszustalten, wie es bei der Ausführungsform der Fall ist. Man kann einen beliebigen Winkel wählen, solange die oben angesprochene Bedingung erfüllt ist.

**[0059]** Was die Form des Sensorschlitzes angeht, so sind der opake Bereich mit der größten Breite unter den mehreren opaken Bereichen (ein größter opaker Bereich oder eine größte erste Fläche), und der durchscheinende Bereich mit einer größten Breite unter den mehreren durchscheinenden Bereichen (ein größter durchscheinender Bereich oder eine größte zweite Fläche) auf einander abgewandten Seiten in Bezug auf die Basisposition an dem Sensorschlitz angeordnet, wenn dieser an einer Stelle angeordnet ist, die nachgewiesen wird, wenn die Vorrichtung als angetriebene Einheit zu der Referenzstelle (der spezifischen Stelle) bewegt wird, wobei die Bereiche an Stellen angeordnet sind, die am weitesten von der Basisposition entfernt sind.

**[0060]** Beim Nachweisen der Referenzstelle wird die Basisstation stets am Schluss im Uhrzeigersinn passiert. Es ist aber auch möglich, eine Struktur einzurichten, bei der die Basisposition im Gegenuhrzeigersinn passiert wird, um die Referenzstelle nachzuweisen. Der Ort der Basisposition wird eingestellt auf die Stelle mit einer Entfernung von 180 Grad bezüglich der Kante, möglich ist aber auch die Einstellung der Basisposition an einer beliebigen Stelle.

**[0061]** Außerdem erfolgt das Verfahren zum Zurückkehren von einem Motorfehler automatisch nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit, jedoch ist es auch

möglich, basierend auf einer Entscheidung der Flächenerkennungsoperation zu beurteilen, wann die Operation als nächstes auszuführen ist, um die Stelle zu korrigieren, wenn die Fläche erkannt ist.

**[0062]** Durch das oben beschriebene Verfahren lässt sich der Vorgang des Nachweisen der Basisposition ohne Anschlagen an der Kante durchführen, ohne dass über den gesamten Umfang hinweg gearbeitet wird. Aus diesem Grund lässt sich die Initialisierung rasch erreichen. Darüber hinaus kann die Position erneut wieder eingenommen werden mit Hilfe eines geringfügigen Ablaufs, ohne dass über den gesamten Umfang gearbeitet wird, auch dann, wenn der Detektor durch Rauschen beeinträchtigt wird, oder wenn der Motor vorübergehend nicht korrekt arbeitet, bedingt durch eine externe Kraft. Darüber hinaus lassen sich diese Effekte mit einer einfacheren Struktur erreichen.

(Zweite Ausführungsform)

**[0063]** Im folgenden wird eine zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

**[0064]** Die Struktur ist die gleiche wie bei der ersten Ausführungsform, die in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellt ist. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform in der Form des Sensorschlitzes, ein Beispiel davon ist in den **Fig. 10A** und **Fig. 10B** dargestellt. Auch bei dieser Ausführungsform sind in Drehrichtung als Betriebsrichtung die opaken Bereiche, die kein Licht durchlassen, als erste Flächen, und die durchscheinenden Bereiche, die transparent sind (die Licht durchlassen) als zweite Flächen ausgebildet. Darüber hinaus sind der opake Bereich und der durchscheinende Bereich nicht in einem gleichmäßigen Intervall in Betriebsrichtung angeordnet, sondern zumindest einer von den mehreren opaken Bereichen und den mehreren durchscheinenden Bereichen weist zwei oder mehr Breiten auf. Bei der zweiten Ausführungsform sind auf der Uhrzeigersinn-Seite der Basisposition die opaken Bereiche (A13, A15, A17, A19, A21 und A23) mit einem konstanten Winkel  $\theta_{\min}$  größer als der doppelte Fehler  $\Delta\theta$  ausgebildet, und die durchscheinenden Bereiche (A14, A16, A18, A20, A22 und A24) sind mit verschiedenen Winkeln ausgebildet, so dass eine Differenzwinkelbreite zwischen jedem Bereich und einem anderen Bereich größer als das Doppelte von  $\Delta\theta$  ist. Auf der Gegenuhrzeigersinn-Seite der Basisposition sind die durchscheinenden Bereiche (A2, A4, A6, A8, A10 und A12) und die opaken Bereiche (A1, A3, A5, A7, A9 und A11) unter entgegengesetzten Bedingungen ausgebildet. Man beachte, dass die Basisposition eine Grenze bedeutet, an der das den opaken Bereich und den durchscheinenden Bereich bildende Muster an dem durch den opaken Bereich und den durchscheinenden Bereich bildenden Sensorschlitz wechselt und verschieden ist von

der Referenzstelle (der spezifischen Position), die einen Bezug bildet, wenn die Position auf dem Sensorschlitz definiert wird (die Position der angetriebenen Einheit entsprechend der Position auf dem Sensorschlitz). Bei dieser Ausführungsform ist die gleiche Stelle als Basisposition und als Referenzposition eingestellt. Allerdings können Basisposition und Referenzposition verschiedene Stellen sein.

**[0065]** Die Winkelbreiten  $\theta_1$  und  $\theta_{24}$  der Flächen A<sub>1</sub> und A<sub>24</sub> benachbart zu der Kante sind größer eingestellt als eine Summe aus  $\theta_{\min}$ , dem Fehler  $\Delta\theta$ , dem Montagefehler  $\Delta\theta_{\text{limit}}$  an der Kante, und dem Winkel  $\Delta\theta_{\text{motor}}$  zwischen einem Bewegungszustand und dem Anhaltepunkt des Motors.

$$\theta_1 > \theta_{\min} + \Delta\theta + \Delta\theta_{\text{limit}} + \Delta\theta_{\text{motor}}$$

$$\theta_{24} > \theta_{\min} + \Delta\theta + \Delta\theta_{\text{limit}} + \Delta\theta_{\text{motor}}$$

**[0066]** Der allgemeine Prozessablauf ist der gleiche wie bei der ersten in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsform, allerdings ist der Prozess in den Schritten S106 bis S108 im Rahmen des Flächenerkennungsprozesses des Zustands „Fläche nicht erkannt“ nach **Fig. 7** (Bewegungsmodus für spezifische Position) von demjenigen der ersten Ausführungsform verschieden. Aus diesem Grund ist der Prozess dieses Teils in dem Flussdiagramm nach **Fig. 11** dargestellt.

**[0067]** Zuerst wird ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform der Prozess von S101 bis S104 ausgeführt, so dass der Antrieb solange erfolgt, bis der Ausgangspegel des Drehnachweissensors wechselt. Wenn der Ausgangspegel umschaltet, geht der Prozess zum Schritt S105, in welchem ein Bewegungshub  $P_{\text{current}}$  in der laufenden Fläche gelöscht wird. Im Anschluss daran wird der Motor kontinuierlich solange angetrieben, bis der Ausgangspegel erneut wechselt (bis zum Ergebnis JA in S106), oder bis  $P_{\text{current}}$  größer wird als die Anzahl von Impulsen  $P_{\min_d}$  entsprechend einem Winkel, bei dem es sich um die Summe einer Minimumwinkelbreite  $\theta_{\min}$  und dem Fehler  $\Delta\theta$  handelt (bis die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr (bis das Ergebnis JA im Schritt S121 lautet) in einem Zustand angetrieben wird, in welchem die betrachtete Fläche nach dem Wechsel in S104 erkannt wird). Wenn  $P_{\text{current}}$  im Schritt S121 größer als  $P_{\min_d}$  ist (JA im Schritt S121), so wird festgestellt, dass die Antriebsrichtung nicht in Richtung der Referenzposition erfolgt, sondern in Richtung der Kante. Daher geht der Prozess zum Schritt S122, wo ein Rückwärtsbetrieb erfolgt, und dann geht der Prozess zum Schritt S123. Im Schritt S123 wird der Sensorschlitz gedreht, bis der Ausgangspegels Drehnachweissensor wechselt. Wechselt der Pegel, so geht der Prozess zum Schritt S124.

**[0068]** Wenn der Ausgangspegel im Schritt S108 erneut wechselt, geht der Prozess zum Schritt S124,

in welchem der Bewegungshub  $P_{\text{current}}$  gelöscht wird. Der Fall, dass der Prozess zum Schritt S124 geht, entspricht dem Fall, dass der Sensorschlitz sich im Gegenuhrzeigersinn direkt im Anschluss an den Nachweis der Position durch den Drehnachweissensor bewegt, und zwar von A2 nach A3, von A4 nach A5, von A6 nach A7, von A8 nach A9, von A10 nach A11 oder von A12 nach A13. Ansonsten handelt es sich um den Fall, dass der Sensorschlitz sich im Uhrzeigersinn direkt im Anschluss nach dem Nachweis der Position durch den Drehnachweissensor bewegt, und zwar von A23 nach A22, von A21 nach A20, von A19 nach A18, von A17 nach A16, von A15 nach A14 oder von A13 nach A12. Wenn der Prozess zum Schritt S124 geht, so wird bestätigt, dass der Antrieb in Richtung der Referenzposition erfolgte. Durch Ausführung des in **Fig. 8** dargestellten Referenzpositions-Nachweisprozesses in diesem Zustand lässt sich die Referenzposition exakt ermitteln. Die Schritte S101 bis S122 werden als Antriebsrichtungs-Bestimmungsschritt zum Bestimmen der Antriebsrichtung in Richtung Basisposition betrachtet.

**[0069]** Durch Ausführen des Antriebs solange, bis der Sensor erneut passiert, lässt sich die laufende Fläche erkennen. Der Prozess, der für diesen Zweck ausgeführt wird, läuft von S123 bis S127 (Flächenerkennungsschritt). Der Bewegungshub  $P_{\text{current}}$  in der laufenden Fläche wird gelöscht (S123). In S125 wird der Motor kontinuierlich solange angetrieben, bis der Ausgangspegel des Drehnachweissensors umschaltet (bis das Ergebnis bei S125 JA wird). Schaltet der Ausgangspegel um, geht der Prozess zum Schritt S126. Wenn im Schritt S126 der Bewegungshub  $P_{\text{current}}$  nicht größer als  $P_{\min_d}$  ist, geht der Prozess zum Schritt S124, und wenn der Bewegungshub  $P_{\text{current}}$  größer als  $P_{\min_d}$  ist, geht der Prozess zum Schritt S127, in welchem die Fläche in der gleichen Weise erkannt werden kann wie bei der ersten Ausführungsform nach **Fig. 10B**. Nach dem Erkennen der Fläche geht der Prozess zum Schritt S128, und der Flächenerkennungsprozess wird abgeschlossen.

**[0070]** In anderen Worten: der Prozess des Ablaufs gemäß **Fig. 11** lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Vorrichtung wird in der Antriebsrichtung angetrieben, die entsprechend der durch den Drehnachweissensor detektierten Fläche bestimmt wird, wenn der Antrieb in dem Bewegungsmodus für eine spezifische Position gestartet wird (S102 und S103). Nachdem die von dem Drehnachweissensor erkannte Fläche wechselt (JA in S104), wird die Drehrichtung der Vorrichtung umgekehrt (S122), wenn die Vorrichtung um einen vorbestimmten Hub oder mehr in dem Zustand bewegt wird, in dem der Wechsel der Fläche erkannt wird. Damit wird die Breite (der Winkel) einer Fläche nach Durchgang der Fläche mit dem kleinsten Winkel  $\theta_{\min}$  gemessen, und die Fläche wird anhand der in der Tabelle 10B dargestellten Daten erkannt. In dem Sensorschlitz dieser Ausführungs-

form besitzen auf einer Seite (der Uhrzeigersinn-Seite) bezüglich einer vorbestimmten Basisposition (Referenzstelle) an dem Sensorschlitz in Relativ-Bewegungsrichtung des Drehnachweissensors sämtliche opaken Bereiche eine vorbestimmte Minimum-Breite  $\theta_{\min}$ , und die durchscheinenden Bereiche besitzen unterschiedliche Winkel größer als die Minimum-Winkelbreite  $\theta_{\min}$ . Auf der anderen Seite (der Gegenuhrzeigersinn-Seite) besitzen sämtliche durchscheinenden Bereiche eine vorbestimmte Minimum-Winkelbreite  $\theta_{\min}$ , während die opaken Bereiche unterschiedliche Breiten aufweisen, die jeweils größer sind als die Minimum-Winkelbreite  $\theta_{\min}$ .

**[0071]** Durch Einfügen mehrerer Flächen mit dem minimalen Winkel  $\theta_{\min}$  ist es auf diese Weise möglich, zu erkennen, ob die Antriebsrichtung in Richtung der Basisposition oder in Richtung der Kante stattfindet, wenn ein Antrieb erfolgt, um eine Bewegung entsprechend einer Summe des doppelten Werts der Minimum-Winkelbreite  $\theta_{\min}$  und des Fehlers  $\Delta\theta$  zu erreichen. Deshalb ist es möglich, rascher zu beurteilen, ob die Bewegungsrichtung die Richtung zu der Basisposition ist. Was die Fläche benachbart zu der Kante angeht, so reicht es aus, dass die Fläche größer ist als eine Summe von  $\theta_{\min}$  und  $\Delta\theta_{\text{motor}}$ , der Wert, der notwendig ist zum Anhalten des Motors. Deshalb lässt sich die Fläche auch in einem kleineren Flächenbereich erkennen, ohne dass an der Kante angeschlagen wird.

**[0072]** Was das Verfahren zur Ausbildung der opaken Bereiche und der durchscheinenden Bereiche auf dem Sensorschlitz angeht, so müssen nicht sämtliche Breiten der opaken Bereiche (der durchscheinenden Bereiche) auf einer Seite (mit den durchscheinenden Bereichen (dem opaken Bereich) auf der anderen Seite) bezüglich der Basisposition der vorbestimmten Minimumbreite  $\theta_{\min}$  entsprechen. Der Sensorschlitz kann, vielmehr auch folgendermaßen ausgestaltet werden: auf einer Seite bezüglich einer vorbestimmten Basisposition des Sensorschlitzes in der Relativ-Bewegungsrichtung des Drehnachweissensors besitzt der Sensorschlitz die mehreren opaken Bereichen mit einer relativ geringen Breite und die mehreren durchscheinenden Bereiche mit verschiedenen Breiten, die jeweils größer sind als diejenige der mehreren opaken Bereiche auf der einen Seite. Auf der anderen Seite bezüglich der vorbestimmten Basisposition besitzt der Sensorschlitz die mehreren durchscheinenden Bereiche mit relativ kleiner Breite, und die mehreren opaken Bereiche mit unterschiedlichen Breiten, die jeweils größer sind als diejenige der mehreren durchscheinenden Bereiche auf der anderen Seite. Um aber rascher beurteilen zu können, ob die Bewegungsrichtung diejenige in Richtung der Basisposition ist, wie bei der obigen Ausführungsform als Beispiel vorgestellt wurde, ist es bevorzugt, eine Struktur zu wählen, bei der die opaken Bereiche eine vorbestimmte minimale Breite auf einer

Seite bezüglich der Basisposition aufweisen und die durchscheinenden Bereiche eine vorbestimmte Minimumsbreite auf der anderen Seite aufweisen.

**[0073]** Das von dieser Ausführungsform abgeleitete System ist ähnlich dem von der ersten Ausführungsform abgeleiteten System.

**[0074]** Bei dem oben beschriebenen Verfahren ist es zusätzlich zu dem Effekt ähnlich demjenigen der ersten Ausführungsform möglich, mit einem kleineren Antriebshub zu beurteilen, in welcher Richtung ausgehend von der Basisposition die laufende Position liegt. Deshalb lässt sich die Basisposition rascher erkennen, und dementsprechend lässt sich die Initialisierung schneller durchführen. Weil darüber hinaus die Anzahl von Bereichen erhöht werden kann, kann ein Zustand, in welchem der Antrieb durch eine externe Kraft angehalten wird, schneller nachgewiesen werden. Weil es nicht notwendig ist, dass der Teil benachbart zu der Kante die Fläche mit dem größten Winkel ist, ist man in der Auswahl der Form des Sensorschlitzes und einer Position der Kante flexibler.

(Dritte Ausführungsform)

**[0075]** Im folgenden wird eine dritte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

**[0076]** **Fig. 12A** bis **Fig. 12C** sind Diagramme, welche die Antriebseinheit aus zwei verschiedenen Richtungen darstellen, wobei die **Fig. 12A** und **Fig. 12C** Ansichten aus einer Achsenrichtung des Schneckenrads **13** sind, während **Fig. 12B** eine Ansicht aus einer Richtung rechtwinklig zur Achse des Schneckenrads **13** ist. Verglichen mit den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** der ersten Ausführungsform ist der Anschlag **15** ein anderer, und ein Kantenendetektor mit einer Kantenmaskierplatte **18** sowie ein Kantsensor **19** sind zusätzlich vorgesehen. In dem in **Fig. 12A** dargestellten Normalzustand maskiert die Kantenmaskierplatte den Nachweisbereich der Photoschranke als Kantsensor. Wenn andererseits eine Drehung aus dem vorbestimmten Winkel hinaus erfolgt, wie in **Fig. 12C** dargestellt ist, wird die Kantenmaskierplatte von dem Stift weggedrückt, so dass sie sich derart dreht, dass der Kantsensor den Zustand nachweist, in welchem Licht durchgelassen wird.

**[0077]** **Fig. 13** zeigt ein Blockdiagramm, in welchem die Struktur der Antriebseinheit vereinfacht dargestellt ist. In der in **Fig. 13** dargestellten Struktur sind im Vergleich zu **Fig. 3** der ersten Ausführungsform eine Lichtschranke als Kantsensor und die Kantenmaskierplatte hinzugefügt, und dementsprechend kann die CPU ein Signal des Kantsensors erfassen.

**[0078]** **Fig. 14A** zeigt ein Beispiel einer Form des Sensorschlitzes. **Fig. 14B** ist eine Tabelle, die End-

bereichswinkel einzelner Flächen der Sensorschlitzform veranschaulicht. **Fig. 15** zeigt Ausgangssignale des Drehnachweissensors und des Kantensors, wenn der Sensorschlitz mit konstanter Geschwindigkeit ausgehend von der Kante im Gegenuhrzeigersinn (der Kante, wenn der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht wird) zu der Kante im Uhrzeigersinn (der Kante, wenn der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird) gedreht wird. Die Form des in **Fig. 14A** dargestellten Sensorschlitzes ist ähnlich derjenigen nach **Fig. 10** der zweiten Ausführungsform, allerdings ist die Ausgestaltung der Flächen verschieden aufgrund der Kantenposition. Wenn der Sensorschlitz, wie oben erläutert, in die Nähe der Kante angetrieben wird, wird die Maskierplatte weggedrückt, so dass der Kantensor den Zustand erfasst, in welchem Licht durchgelassen werden kann und folglich das Ausgangssignal den Pegel L annimmt. Ist der Sensorschlitz von der Kante abgerückt, detektiert der Kantensor den Zustand, in welchem Licht durch die Maskierplatte blockiert wird und dementsprechend das Ausgangssignal den Pegel H hat.

**[0079]** Der allgemeine Prozessablauf ist ähnlich der ersten Ausführungsform gemäß **Fig. 6**, allerdings ist der Flächenerkennungsprozess des Zustands mit nicht erkannter Fläche verschieden. **Fig. 16** veranschaulicht den Ablauf des Prozesses.

**[0080]** Zunächst ermittelt die CPU ein Signal von dem Kantensor (S131). Hat das Signal von dem Kantensor einen H-Pegel, wird ähnlich wie bei der ersten und der zweiten Ausführungsform beurteilt, ob die laufende Position dem opaken Bereich entspricht oder nicht, basierend auf dem Signal des Drehnachweissensors (S101). Entspricht die laufende Position dem opaken Bereich, so wird der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn gedreht (S102). Ist die laufende Position nicht der opake Bereich, wird der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht (S103), und der Prozess geht zum Schritt S135.

**[0081]** Im Schritt S135 wird ermittelt, ob das Ausgangssignal des Kantensors vom H-Pegel auf den L-Pegel gewechselt hat. Ein Wechsel von H auf L-Pegel bedeutet, dass die laufende Position eine der Kantenpositionen ist und der Sensorschlitz in Richtung auf eine der Kanten gedreht wird, und der Prozess geht weiter zum Schritt S136, um die Antriebsrichtung umzukehren, anschließend erfolgt eine Rückkehr zum Schritt S127. Wenn der von dem Kantensor ausgegebene Pegel sich nicht vom H auf den L-Pegel ändert, geht der Prozess zum Schritt S104. Der Schritt S104 und die nachfolgenden Schritte sind ähnlich dem Prozess der zweiten Ausführungsform nach **Fig. 11**, demzufolge die Fläche erkannt werden kann. Man beachte, dass der Prozess nicht zum Schritt S104, sondern zum Schritt S135 geht, wenn „NEIN“ festgestellt wird im Schritt S104 und nach dem Schritt S122, der verschieden ist vom

Schritt S104 und den nachfolgenden Schritten nach **Fig. 11** der Ausführungsform 2.

**[0082]** Wenn andererseits das Signal des Kantensors den L-Pegel aufweist, wird das Signal des Drehnachweissensors ermittelt (S132). Wenn die laufende Position dem opaken Bereich entspricht, wird der Sensorschlitz im Uhrzeigersinn gedreht (S133). Ist die laufende Position nicht der opake Bereich, so wird der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn gedreht (S134). Wenn das Signal des Kantensors L-Pegel hat, lässt sich die Fläche erkennen, indem einfach geprüft wird, ob die laufende Position dem opaken Bereich oder dem durchscheinenden Bereich entspricht, basierend auf dem Signal des Drehnachweissensors, und deshalb geht der Prozess dann zum Schritt S127.

**[0083]** Ein von dieser Ausführungsform abgeleitetes System ermöglicht eine Struktur, bei der anstelle der Verwendung der Lichtschranke für die Kantenerkennung und der Kantenmaskierplatte ein Mikroschalter verwendet wird, mit dem eine Feder verbunden ist, außerdem ein Element zum Drücken des Schalters, so dass der Mikroschalter in der Nähe der Kante gedrückt wird. Im übrigen ist es möglich, jede Struktur zu verwenden, solange das Nachweissignal zu dem Zeitpunkt wechselt, zu dem eine Drehung um 360 Grad oder mehr stattfindet. Die Form des Sensorschlitzes ist ähnlich wie bei der zweiten Ausführungsform, kann aber auch ähnlich der ersten Ausführungsform sein. Wie oben in Verbindung mit abgeleiteten Systemen beschrieben wurde, kann von jeder Form Gebrauch gemacht werden, solange die Form der Bedingung genügt.

**[0084]** Durch das oben beschriebene Verfahren wird mit einer vereinfachten Struktur bei gleichzeitiger Erzielung des gleichen Effekts wie bei der zweiten Ausführungsform der Antrieb über einen Drehwinkel von 360 Grad oder mehr erreicht.

(Vierte Ausführungsform)

**[0085]** Im folgenden wird eine vierte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

**[0086]** **Fig. 17** ist ein Blockdiagramm, in welchem der Aufbau der Antriebseinheit gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung vereinfacht ist. In **Fig. 17** ist im Vergleich zu der ersten Ausführungsform nach **Fig. 3** ein Speicher 22 als Speichereinheit zum Speichern der Positionsdaten jeder Fläche (das heißt des Antriebshubs) hinzugefügt.

**[0087]** **Fig. 18** veranschaulicht ein Zustandsdiagramm für die vierte Ausführungsform der Erfindung. In **Fig. 18** ist im Vergleich zu der ersten Ausführungsform nach **Fig. 6** die Referenzpositionssuche (S2)

weggelassen, stattdessen ist eine Flächenpositionsregistrierung (S4) hinzugefügt.

**[0088]** Beim Netz-Einschalten liest die CPU Daten einer vorbestimmten Adresse in dem Speicher, um zu beurteilen, ob die Positionsdaten jeder Fläche registriert sind. Sind sie registriert, so wird ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform der Zustand „Fläche nicht erkannt“ eingenommen, in welchem der Flächenerkennungsbetrieb ausgeführt wird. Weil bei dieser Ausführungsform die Referenzpositionssuche nicht notwendig ist, geht der Prozess zum Normalbetrieb über, nachdem die Fläche erkannt ist. Wenn im Normalbetrieb ein Motorfehler auftritt, wird ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform der Zustand der nicht erkannten Fläche eingenommen, in welchem erneut ein Flächenbestimmungsbetrieb stattfindet. Wenn andererseits die Positionsdaten beim Netz-Einschalten nicht registriert sind, erfolgt eine Registrierung der Flächenpositionen. Wenn dieser Flächenregistriervorgang abgeschlossen ist, ist die Fläche erkannt, und der Prozess geht über in den Normalbetrieb.

**[0089]** Als nächstes wird anhand des in **Fig. 19** gezeigten Flussdiagramms der Flächenpositions-Registriervorgang erläutert. Wenn dieser Vorgang gestartet wird, wird zunächst der Sensorschlitz bis zum Ende im Uhrzeigersinn bewegt (S401), entweder manuelle oder durch die Steuerung des Motors um einen Bewegungshub, der für die Bewegung bis hin zum Ende ausreicht. Im Anschluss daran wird beurteilt, während der Sensorschlitz im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird (S402), ob der Ausgangspegel des Drehnachwissensors wechselt (S403). Wenn der Ausgangspegel wechselt, wird die die Position angebende Impulszahl in dem Speicher registriert (S404). Dieser Registriervorgang wird solange wiederholt, bis der Sensorschlitz das Ende im Gegenuhrzeigersinn erreicht (S405). Nachdem der Sensorschlitz das Ende im Gegenuhrzeigersinn erreicht hat, wird er in die entgegengesetzte Richtung bewegt, und es erfolgt in ähnlicher Weise eine Positionsregistrierung (S406 bis S409). Auf diese Weise ist es möglich, Daten zu ermitteln, welche die Winkelbreite jedes Bereichs angeben, in welchem ein Fehler  $\Delta\theta_{\text{position}}$  abhängig von der Befestigungsgenauigkeit des Drehnachwissensors und des Sensorschlitzes, wie bereits für die erste bis dritte Ausführungsform erläutert, berücksichtigt wird. Deshalb ist es möglich, die Position exakter zu erkennen. Der Unterschied zwischen dem minimalen Schlitzwinkel und jeder Fläche, der bei der ersten bis dritten Ausführungsform doppelt so groß ist wie  $\Delta\theta$  oder größer, muss hier nur größer sein als eine Summe von  $\Delta\theta_{\text{sensor}}$  und  $\Delta\theta_{\text{print}}$ . Deshalb kann die Sensorschlitz-Form feiner sein. Wenn außerdem die Fläche erkannt ist, kann die Position in einem Bereich des Fehlers  $\Delta\theta_{\text{sensor}}$  des Detektors erkannt werden. Damit ist es nicht notwendig, eine Referenzpositions-Erfassung vorzunehmen.

**[0090]** Ein von dieser Ausführungsform abgeleitetes System ermöglicht die Verwendung eines in die CPU eingebetteten Speichers, obschon der Speicher dieser Ausführungsform hier separat von der CPU vorgesehen ist. Die Flächenpositionsregistrierung kann zweimal oder noch häufiger vorgenommen werden, und es ist möglich, den Übergang in den Flächenregistrierzustand vorzunehmen, wenn eine vorbestimmte Bedingung im Normalbetriebszustand erfüllt ist.

**[0091]** Durch das oben beschriebene Verfahren ist es zusätzlich zu dem Effekt der ersten bis dritten Ausführungsform möglich, die Breite des Sensorschlitzes noch feiner auszubilden. Daher kann das Nachweisen eines Drehfehlers aufgrund einer externen Kraft ebenso wie der Flächenerkennungsvorgang mit einem kleineren Bewegungshub durchgeführt werden. Außerdem ist es nicht notwendig, die Referenzpositionserkennung bei der Initialisierung vorzunehmen, es ist lediglich die Flächenerkennung ausreichend. Aus diesem Grund kann die Initialisierung rascher abgeschlossen werden.

**[0092]** Bei den obigen Ausführungsformen wurde die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels erläutert, bei dem die angetriebene Einheit gedreht wird. Allerdings ist die Erfindung nicht auf den Drehantrieb beschränkt, der gleiche Effekt lässt sich auch bei einem Linearantrieb erreichen. Insbesondere kann der gleiche Effekt wie bei der vorliegenden Erfindung mit einer Struktur erreicht werden, bei der der Sensorschlitz (der zu detektierende Teil) eine Struktur hat, bei der die ersten Flächen und die zweiten Flächen alternierend in Linearbewegungsrichtung als Antriebsrichtung angeordnet sind, um von dem Sensor detektiert zu werden, der zusammen mit der angetriebenen Einheit angetrieben wird.

**[0093]** Die in einer der obigen Ausführungsformen beschriebene Antriebsvorrichtung lässt sich anwenden als Antriebsvorrichtung für eine Schwenk- und Neigemechanismus eines Kamerasockels, auf dem eine Bildaufnahmeverrichtung montiert ist. Auf diese Weise ist es möglich, einen Kamerasockel zu realisieren, der einen Initialisierungsprozess für einen Schwenkwinkel und einen Neigungswinkel in einfacher Weise dadurch abschließen kann, dass ein Schwenk- und ein Neigevorgang in einem kleinen Winkelbereich vorgenommen wird, ohne dass ein Schwenkvorgang bzw. ein Neigevorgang in einem großen Winkel bei der Initialisierung im Anschluss an das Netz-Einschalten vorgenommen werden muss.

**[0094]** Außerdem kann der Antriebsvorrichtung gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen eingesetzt werden als Antriebsvorrichtung eines Mechanismus' zum Antreiben eines Objektivs in Richtung der optischen Achse einer Objektivvorrichtung,

die eine Linse enthält, welche in Richtung der optischen Achse beweglich ist. Damit ist es möglich, eine Objektivvorrichtung zu realisieren, die einen Initialisierungsvorgang für eine Objektivposition rasch abschließen kann, indem lediglich das Objektiv in einem kleinen Bewegungsbereich angetrieben wird, ohne dass das Objektiv in einem großen Bewegungsbereich für die Initialisierung nach dem Netz-Einschalten angetrieben werden muss. In diesem Fall kann die Antriebsvorrichtung als Drehantriebsvorrichtung eines zylindrischen Steuerkurvenmechanismus zum Antreiben des Objektivs in Richtung der optischen Achse eingesetzt werden, oder die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung kann für einen Linearantrieb zum Antreiben des Objektivs in Richtung der optischen Achse realisiert werden.

**[0095]** Außerdem besitzen bei jeder der obigen Ausführungsformen sowohl die durchscheinenden Bereiche als auch die opaken Bereiche zwei oder mehr verschiedene Breiten (Winkelbreiten), allerdings sollte diese Struktur nicht als Beschränkung interpretiert werden. Beispielsweise ist es möglich, von einer Struktur Gebrauch zu machen, bei der sämtliche durchscheinenden Bereiche die gleiche Breite aufweisen, während lediglich die opaken Bereiche verschiedene Breiten besitzen, und umgekehrt.

**[0096]** Während die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf beispielhafte Ausführungsformen erläutert wurde, versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die beispielhaften Ausführungsformen beschränkt ist. Der Schutzmfang der nachfolgenden Ansprüche ist der breitesten Interpretation zugänglich, so dass sämtliche Modifikationen und äquivalenten Strukturen und Funktionen umfasst sind.

### Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung, umfassend:  
 eine Antriebseinheit, ausgebildet zum Antreiben einer angetriebenen Einheit;  
 eine Steuerung, ausgebildet zum Steuern der Antriebseinheit;  
 einen zu detektierenden Teil, bei dem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen mit einer von den mehreren ersten Flächen verschiedenen Charakteristik abwechselnd angeordnet sind; und  
 einen Detektor, ausgebildet zum Nachweisen, welche von den mehreren ersten Flächen oder den mehreren zweiten Flächen an einer vorbestimmten Nachweisposition positioniert ist, wobei  
 einer von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor dazu ausgebildet ist, sich in Verbindung mit einer Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben durch die Antriebseinheit, in Bezug auf die Antriebseinheit zu bewegen;  
 Breiten der mehreren ersten Flächen, die bezüglich einer vorbestimmten Basisposition davon auf einer Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind,

verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren ersten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind,

Breiten der mehreren zweiten Flächen, die bezüglich der vorbestimmten Basisposition auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren zweiten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition einen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, und

wenn die Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position arbeitet, in welchem die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird, die Steuerung die Antriebseinheit derart steuert, dass die angetriebene Einheit in einer Richtung angetrieben wird, die sich bestimmt nach Maßgabe einer von dem Detektor nachgewiesenen Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird, und die Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit umkehrt, um die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position zu bewegen, falls die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr in einem Zustand bewegt wird, in welchem, nachdem die von dem Detektor nachgewiesene Fläche gewechselt hat, die geänderte Fläche nachgewiesen wird.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin umfassend einen Fehlfunktionsdetektor, der beurteilt, ob die Antriebsvorrichtung die angetriebene Einheit korrekt antreibt oder nicht, basierend auf einem Antriebssteuersignal von der Steuerung zum Steuern der Antriebseinheit, und einem von dem Detektor kommenden Detektorsignal.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, weiterhin umfassend eine Positionserkennungseinheit, konfiguriert zum Erkennen einer Position der angetriebenen Einheit basierend auf einem Ausgangssignal des Detektors und dem Antriebssteuersignal, wobei, wenn der Fehlfunktionsdetektor beurteilt, dass die Antriebsvorrichtung nicht korrekt antreibt, die Positionserkennungseinheit eine Position der angetriebenen Einheit erkennt.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, weiterhin umfassend eine Speichereinheit, konfiguriert zum Speichern eines Antriebshubs des zu detektierenden Teils entsprechend dem Antriebssteuersignal der Steuerung, wobei die Speichereinheit den Antriebshub jeweils entsprechend der Breite jeder der mehreren ersten Flächen und der Breite jeder der mehreren zweiten Flächen speichert.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der zu detektierende Teil sich relativ zum Detektor dreht.

6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, weiterhin umfassend einen Kantendetektor, welcher nachweist, dass der zu detektierende Teil über einen vorbestimmten Winkelbereich hinaus gedreht wurde, wobei der zu detektierende Teil einen Drehbewegungsbereich von 360 Grad oder mehr aufweist.

7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der zu detektierende Teil sich in einer linearen Richtung relativ zum Detektor bewegt.

8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der Detektor einen Photodetektor enthält, und eine von der ersten Fläche und der zweiten Fläche ein opaker, Licht blockierender Bereich ist, während der andere ein durchscheinender Bereich ist, welcher Licht durchlässt.

9. Kamerasockelvorrichtung, umfassend die Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, konfiguriert zum Antreiben der angetriebenen Einheit in Schwenkrichtung oder Neigungsrichtung.

10. Objektivvorrichtung mit einer Antriebsvorrichtung, wobei die Antriebsvorrichtung aufweist:  
eine Antriebseinheit, die ein in Richtung der optischen Achse bewegbares Objektiv als eine angetriebene Einheit antreibt;  
eine Steuerung, die die angetriebene Einheit steuert; einen zu detektierenden Teil, in welchem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen, die eine von denjenigen der ersten Flächen verschiedene Charakteristik aufweisen, abwechselnd angeordnet sind; und  
einen Detektor, welcher nachweist, welche der mehreren ersten Flächen oder der mehreren zweiten Flächen an einer vorbestimmten Detektorposition positioniert ist, wobei:

von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor sich einer in Verbindung mit der Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben von der Antriebseinheit, bewegt;

Breiten der mehreren ersten Flächen, die bezüglich einer vorbestimmten Basisposition davon auf einer Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren ersten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind,

Breiten der mehreren zweiten Flächen, die bezüglich der vorbestimmten Basisposition auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren zweiten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition

on einer Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, und  
wenn die Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position arbeitet, in welchem die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird, die Steuerung die Antriebseinheit derart steuert, dass die angetriebene Einheit in einer Richtung angetrieben wird, die sich bestimmt nach Maßgabe einer von dem Detektor nachgewiesenen Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird, und die Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit umkehrt, um die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position zu bewegen, falls die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr in einem Zustand bewegt wird, in welchem, nachdem die von dem Detektor nachgewiesene Fläche gewechselt hat, die geänderte Fläche nachgewiesen wird.

11. Verfahren zum Steuern einer Antriebsvorrichtung,

wobei die Antriebsvorrichtung aufweist:  
eine Antriebseinheit, die eine angetriebene Einheit antreibt;  
eine Steuerung, die die Antriebseinheit steuert; einen zu detektierenden Teil, an dem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen mit einer von denjenigen der ersten Flächen unterschiedlichen Charakteristik abwechselnd angeordnet sind; und einen Detektor, welcher nachweist, welche von den mehreren ersten Flächen oder von den mehreren zweiten Flächen des zu detektierenden Teils an einer vorbestimmten Nachweisposition positioniert ist, wobei einer von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor zur Bewegung im Verein mit der Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben durch die Antriebseinheit, konfiguriert ist,  
wobei Breiten der mehreren ersten Flächen, die bezüglich einer vorbestimmten Basisposition davon auf einer Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren ersten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, und Breiten der mehreren zweiten Flächen, die bezüglich der vorbestimmten Basisposition auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind, verschieden voneinander sind und größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren zweiten Flächen, die auf der bezüglich der vorbestimmten Basisposition einen Seite des zu detektierenden Teils angeordnet sind,  
wobei das Verfahren umfasst: Betreiben der Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position, in welchem die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird, und  
wobei das Betreiben der Antriebsvorrichtung umfasst:

einen Antriebsschritt des Antreibens der angetriebenen Einheit in einer Antriebsrichtung, welche bestimmt wird nach Maßgabe einer von dem Detektor erkannten Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird; und

einen Antriebsrichtungs-Umkehrschritt des Umkehrens der Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit für den Fall, dass die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr in einem Zustand bewegt wird, in welchem nach einem Wechsel der von dem Detektor erkannten Fläche die geänderte Fläche nachgewiesen wird.

12. Antriebsvorrichtung, umfassend:  
 eine Antriebseinheit, ausgebildet zum Antreiben einer angetriebenen Einheit;  
 eine Steuerung, ausgebildet zum Steuern der Antriebseinheit;  
 einen zu detektierenden Teil, bei dem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen mit einer von den mehreren ersten Flächen verschiedenen Charakteristik abwechselnd angeordnet sind; und  
 einen Detektor, der nachweist, welche von den mehreren ersten Flächen oder von den mehreren zweiten Flächen des zu detektierenden Teils an einer vorbestimmten Nachweisposition positioniert ist, wobei:  
 einer von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor sich in Verbindung mit einer Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben durch die Antriebseinheit, bewegt;  
 der zu detektierende Teil eine größte erste Fläche mit einer unter den mehreren ersten Flächen größten Breite enthält und eine größte zweite Fläche mit einer unter den mehreren zweiten Flächen größten Breite enthält, wobei die größte erste Fläche und die größte zweite Fläche auf einander gegenüberliegenden Seiten in Bezug auf eine vorbestimmte Basisposition des zu detektierenden Teils sowie am weitesten von der Basisposition entfernt angeordnet sind, wobei die Basisposition sich an der vorbestimmten Nachweisposition befindet, wenn die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird; und  
 wenn die Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position arbeitet, in dem die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position bewegt wird, die Steuerung die Antriebseinheit derart steuert, dass sie die angetriebene Einheit in einer Antriebsrichtung antreibt, die sich bestimmt nach Maßgabe einer von dem Detektor nachgewiesenen Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird, und die Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit umkehrt, um die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position hin zu bewegen, falls die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr in einem Zustand bewegt wird, in welchem, nachdem die von dem Detektor nachgewiesene Fläche gewechselt hat, die geänderte Fläche nachgewiesen wird.

13. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 12, bei der die Breiten der mehreren ersten Flächen auf einer Seite des zu detektierenden Teils in Bezug auf die vorbestimmte Basisposition, bei der die größte erste Fläche angeordnet ist, größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren ersten Flächen, die auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils in Bezug auf die vorbestimmte Basisposition, wo die größte zweite Fläche liegt, angeordnet sind, und Breiten der mehreren zweiten Flächen auf der anderen Seite des zu detektierenden Teils in Bezug auf die vorbestimmte Basisposition, wo die größte zweite Fläche angeordnet ist, größer sind als eine Breite irgendeiner der mehreren zweiten Flächen auf der einen Seite des zu detektierenden Teils in Bezug auf die Basisposition, wo die größte erste Fläche liegt.

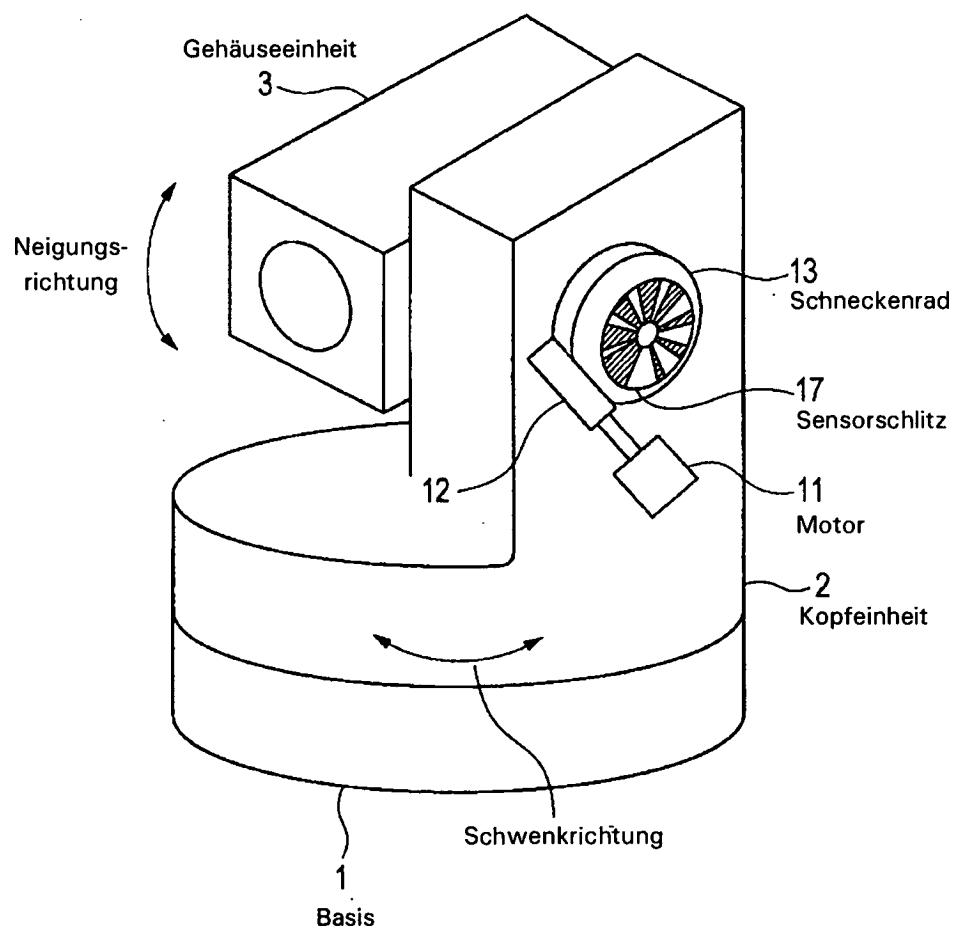
14. Verfahren zum Steuern einer Antriebsvorrichtung, wobei die Antriebsvorrichtung aufweist:  
 eine Antriebseinheit, die eine angetriebene Einheit antreibt;  
 eine Steuerung, die die Antriebseinheit steuert;  
 einen zu detektierenden Teil, bei dem mehrere erste Flächen und mehrere zweite Flächen, die eine bezüglich derjenigen der mehreren ersten Flächen verschiedene Charakteristik aufweisen, abwechselnd angeordnet sind; und  
 einen Detektor, der nachweist, welche von den mehreren ersten Flächen oder von den mehreren zweiten Flächen des zu detektierenden Teils an einer vorbestimmten Nachweisstelle positioniert ist,  
 einer von dem zu detektierenden Teil und dem Detektor zur Bewegung im Verein mit der Bewegung der angetriebenen Einheit, angetrieben durch die Antriebseinheit, konfiguriert ist,  
 wobei der zu detektierende Teil eine größte erste Fläche mit einer unter den mehreren ersten Flächen größten Breite und eine größte zweite Fläche mit einer unter den mehreren zweiten Flächen größten Breite enthält, wobei die größte erste Fläche und die größte zweite Fläche auf einander gegenüberliegenden Seiten in Bezug auf eine vorbestimmte Basisposition des zu detektierenden Teils und am weitesten entfernt von der Basisposition angeordnet sind, wobei die Basisposition an einer vorbestimmten Nachweisposition gelegen ist, wenn die angetriebene Einheit zu einer spezifischen Position bewegt wird,  
 wobei das Verfahren umfasst: Betreiben der Antriebsvorrichtung in einem Bewegungsmodus für eine spezifische Position, in welchem die angetriebene Einheit zu der spezifischen Position bewegt wird, wobei das Betreiben der Antriebsvorrichtung umfasst:  
 einen Antriebsschritt des Antreibens der angetriebenen Einheit in einer Antriebsrichtung, welche bestimmt wird nach Maßgabe einer von dem Detektor erkannten Fläche, wenn der Betrieb in dem Bewegungsmodus für die spezifische Position gestartet wird; und

einen Umkehrschritt des Umkehrens der Antriebsrichtung der angetriebenen Einheit für den Fall, dass die angetriebene Einheit um einen vorbestimmten Hub oder mehr in einem Zustand bewegt wird, in welchem nach einem Wechsel der von dem Detektor erkannten Fläche die geänderte Fläche nachgewiesen wird.

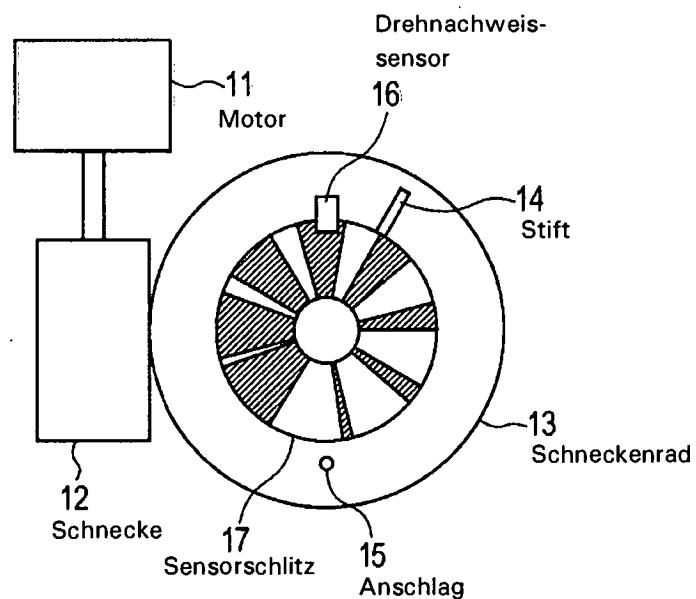
Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

*FIG. 1*



*FIG. 2A*



*FIG. 2B*

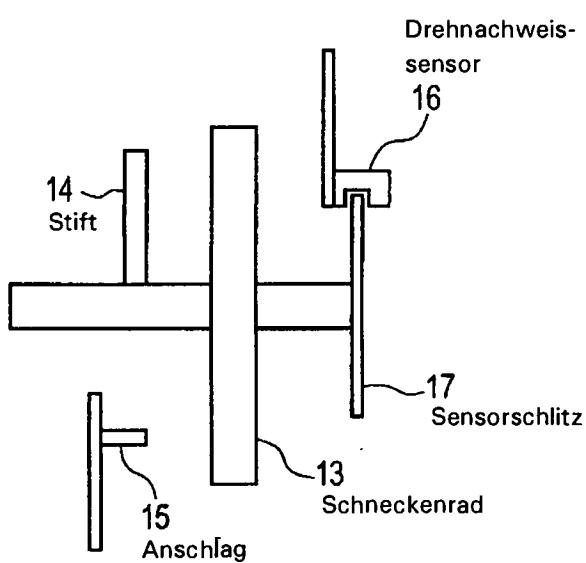


FIG. 3

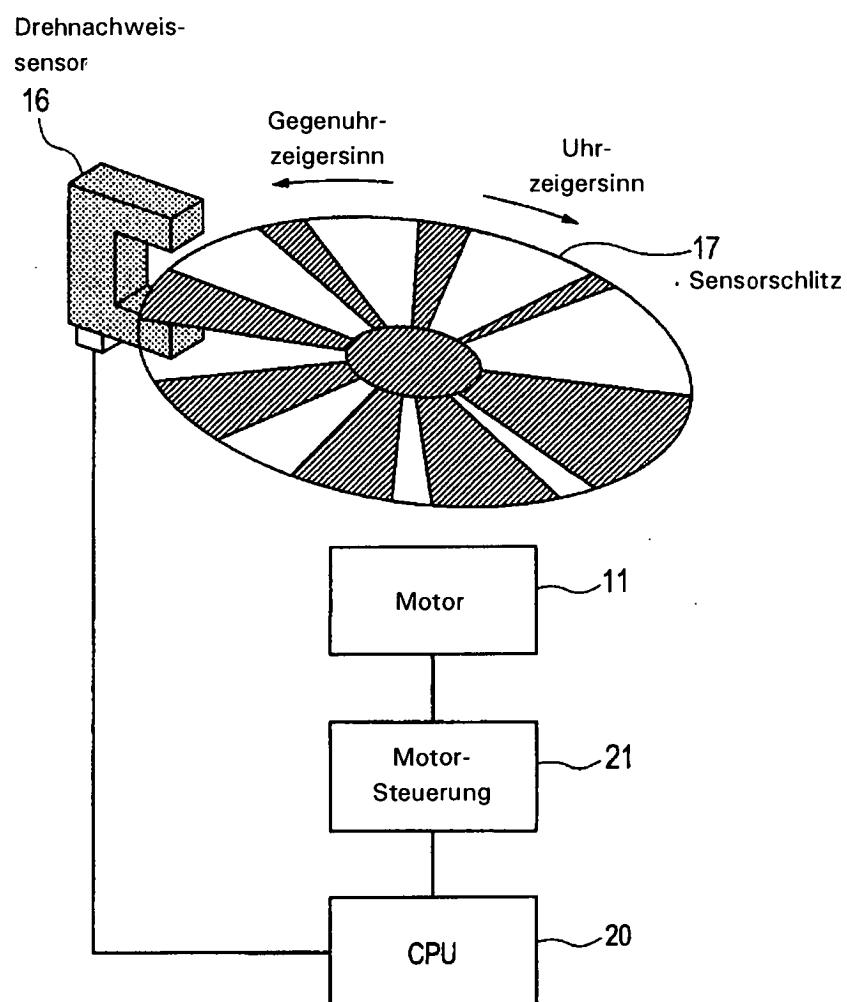


FIG. 4A

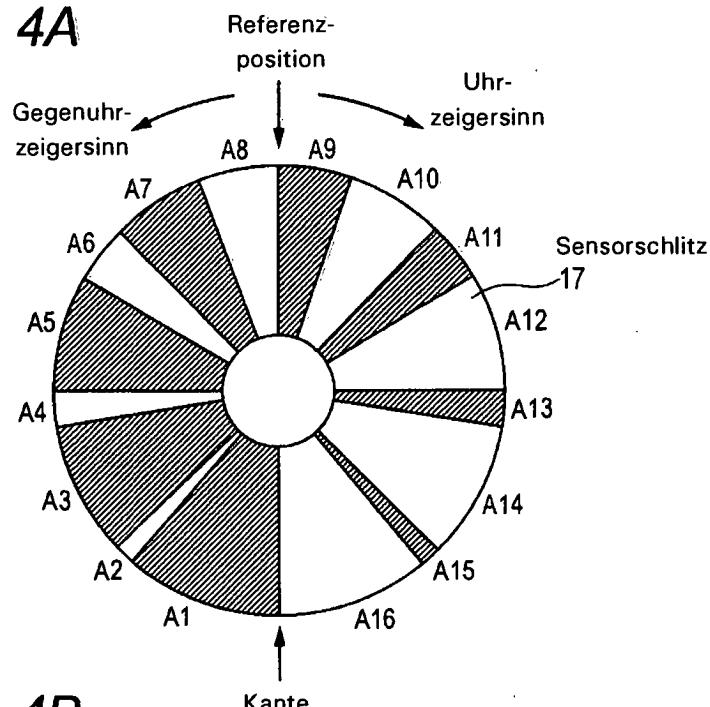


FIG. 4B

Fläche Ax	Grenze im Gegen-uhrzeigersinn [°]	Grenze im Uhrzeigersinn [°]	Winkelbreite $\theta_x$ [°]	Ausgangspegel des Drehnachweissensors
A1	-179	-140	39	H
A2	-140	-135	5	L
A3	-135	-100	35	H
A4	-100	-90	10	L
A5	-90	-60	30	H
A6	-60	-45	15	L
A7	-45	-20	25	H
A8	-20	0	20	L
A9	0	20	20	H
A10	20	45	25	L
A11	45	60	15	H
A12	60	90	30	L
A13	90	100	10	H
A14	100	135	35	L
A15	135	140	5	H
A16	140	179	39	L

FIG. 5

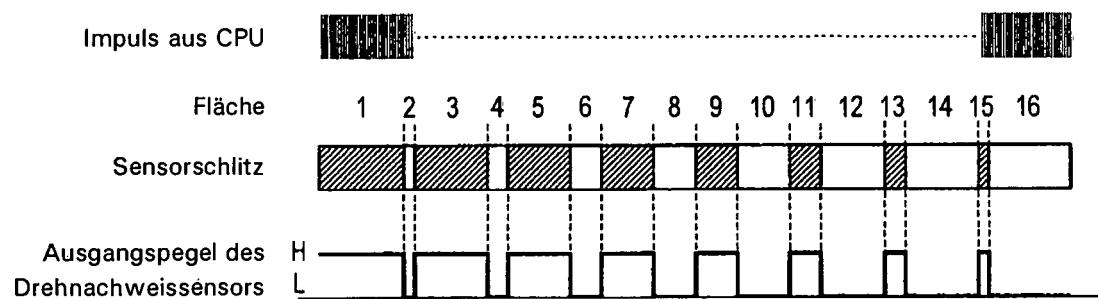


FIG. 6

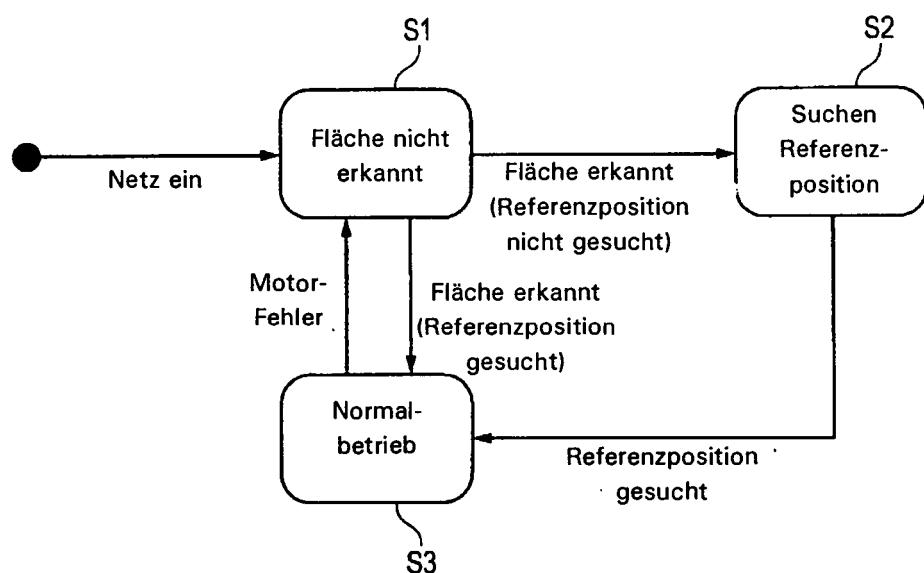


FIG. 7

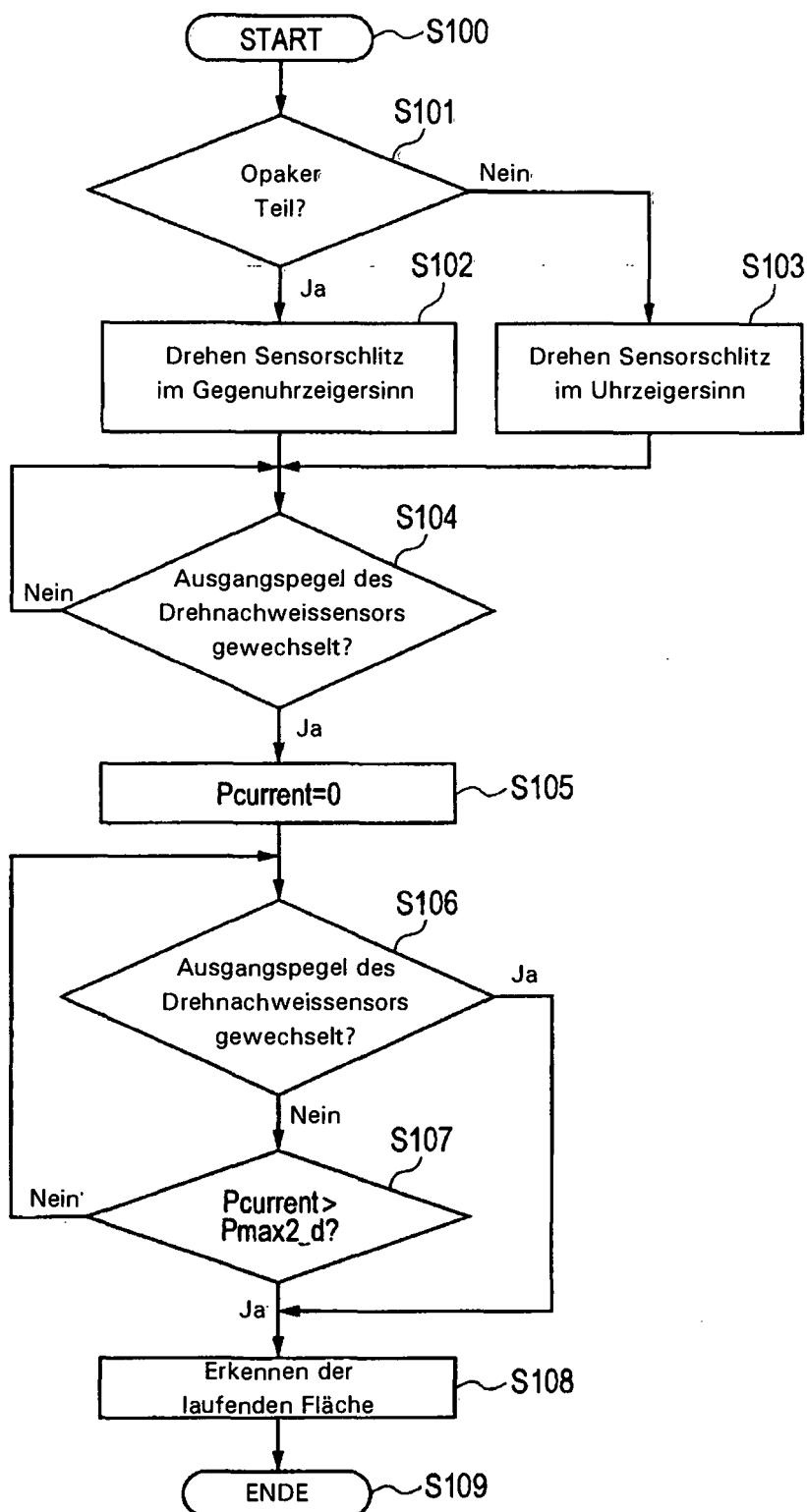


FIG. 8

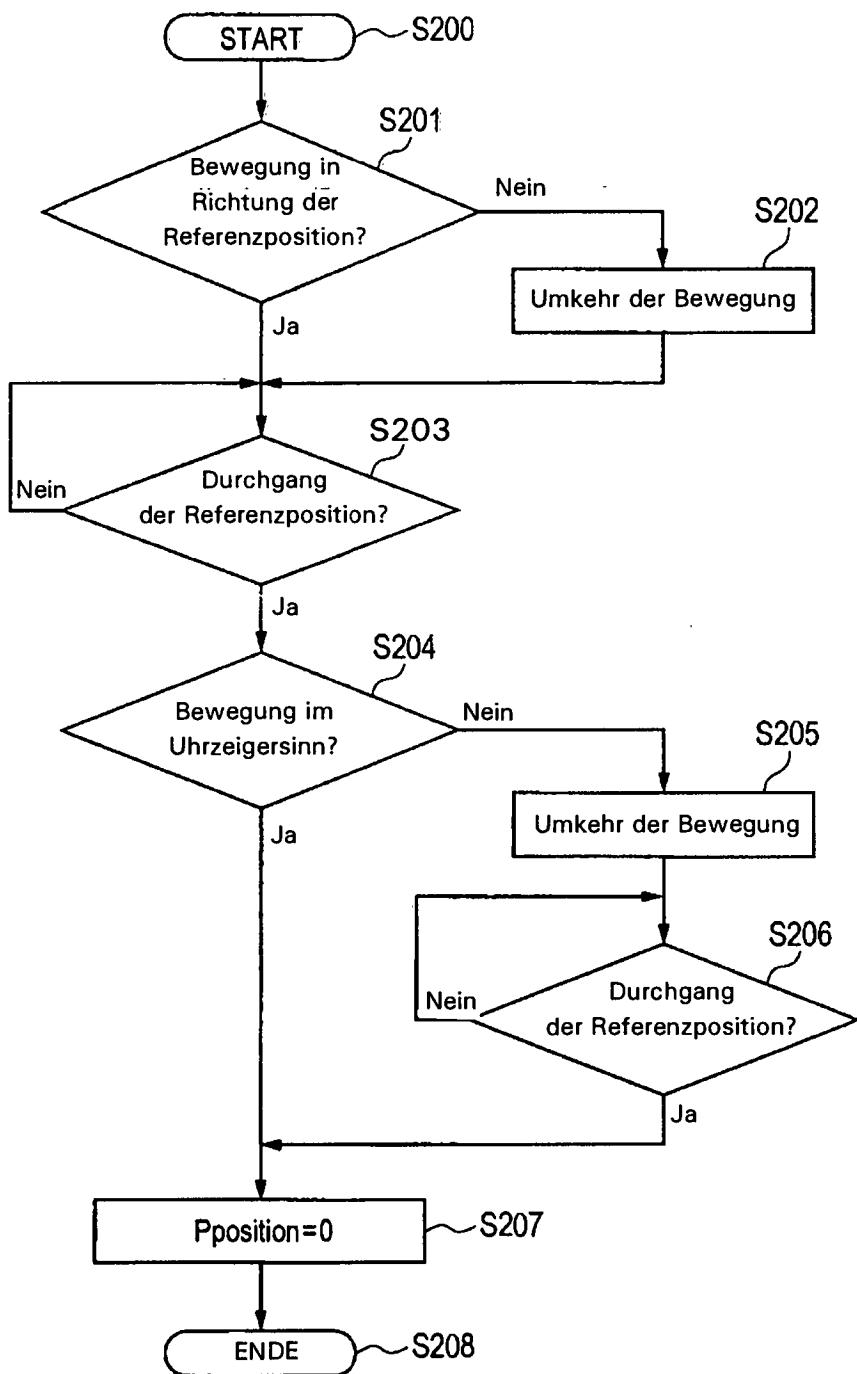


FIG. 9

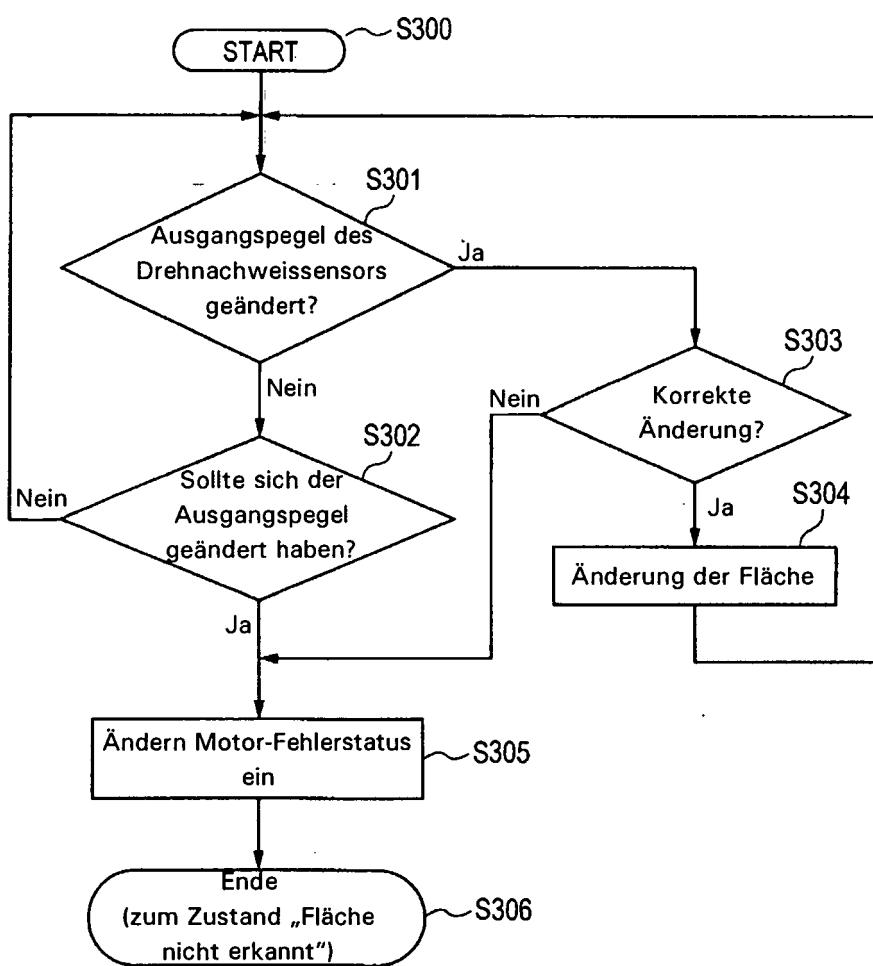
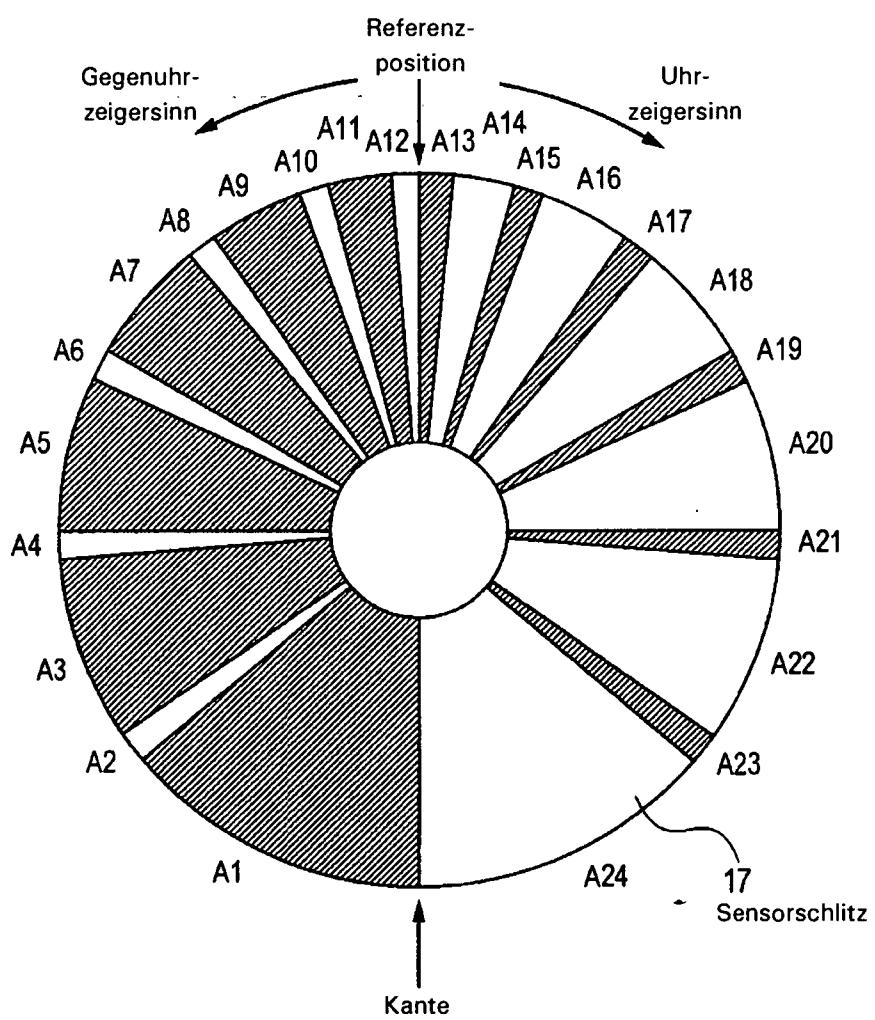


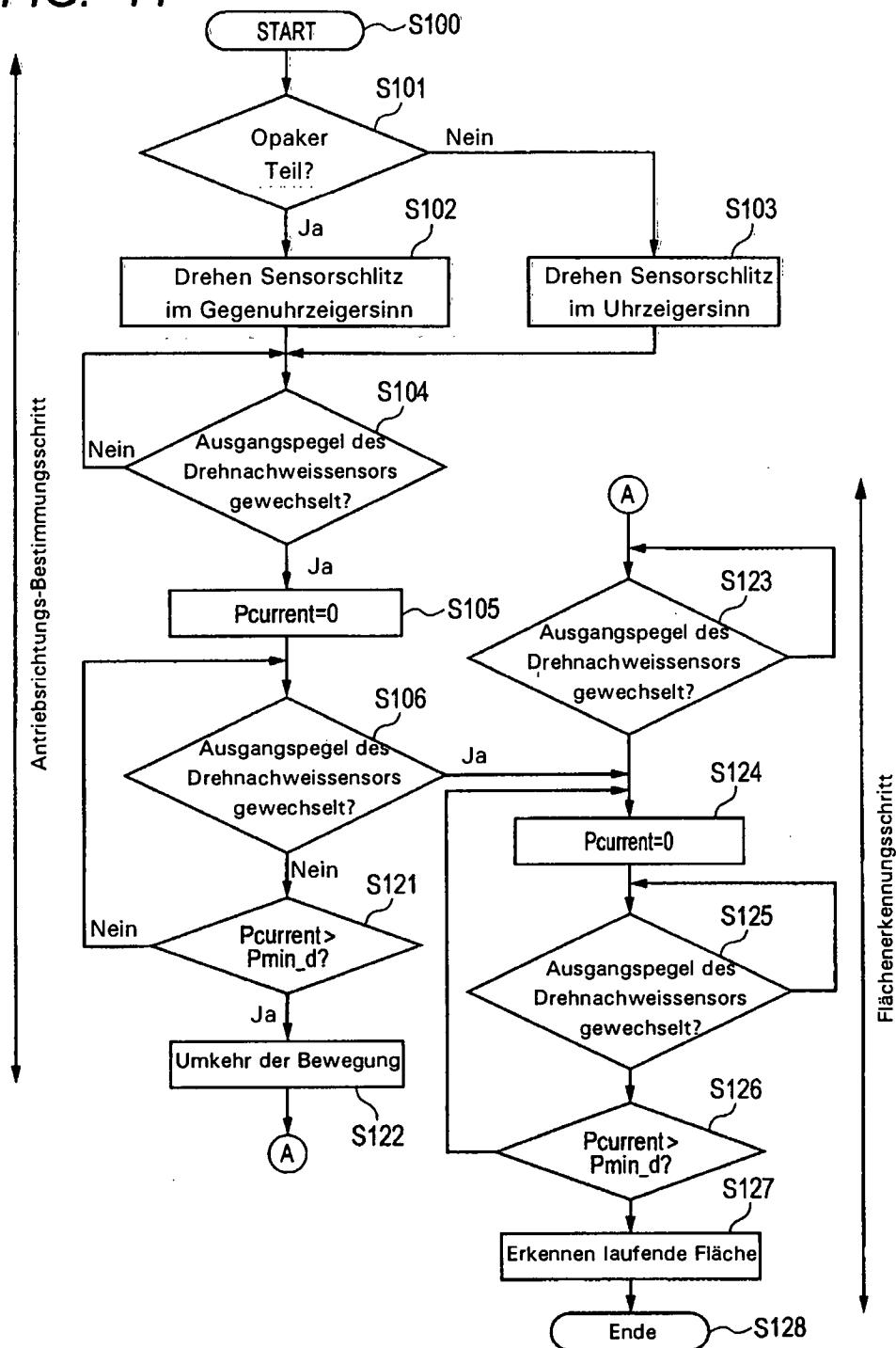
FIG. 10A



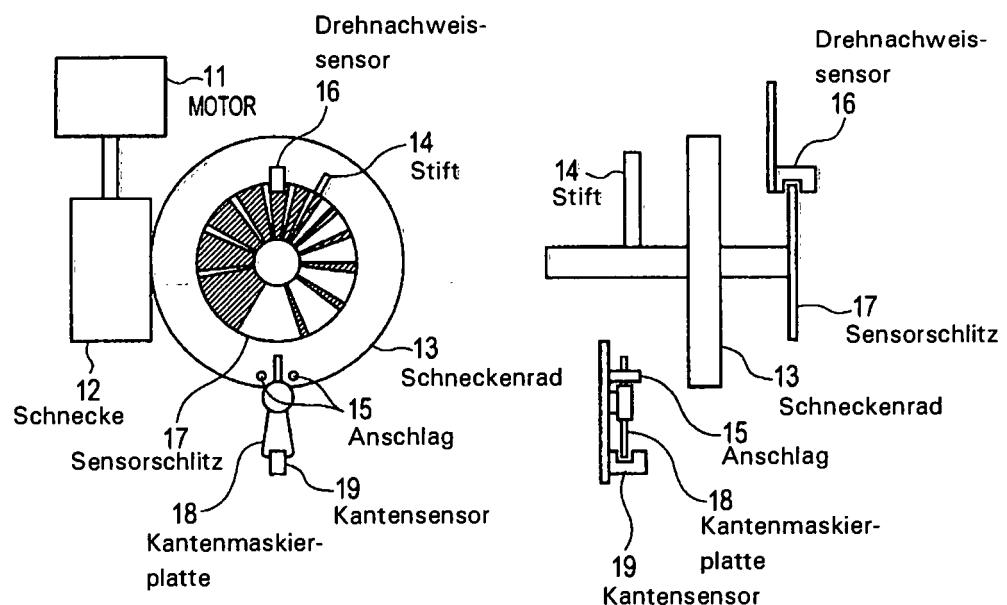
## FIG. 10B

Fläche Ax	Grenze im Gegen-uhrzeigersinn [°]	Grenze im Uhrzeigersinn [°]	Winkelbreite $\theta_x$ [°]	Ausgangspegel des Drehnachweissensors
A1	-179	-130	49	H
A2	-130	-125	5	L
A3	-125	-95	30	H
A4	-95	-90	5	L
A5	-90	-65	25	H
A6	-65	-60	5	L
A7	-60	-40	20	H
A8	-40	-35	5	L
A9	-35	-20	15	H
A10	-20	-15	5	L
A11	-15	-5	10	H
A12	-5	0	5	L
A13	0	5	5	H
A14	5	15	10	L
A15	15	20	5	H
A16	20	35	15	L
A17	35	40	5	H
A18	40	60	20	L
A19	60	65	5	H
A20	65	90	25	L
A21	90	95	5	H
A22	95	125	30	L
A23	125	130	5	H
A24	130	179	49	L

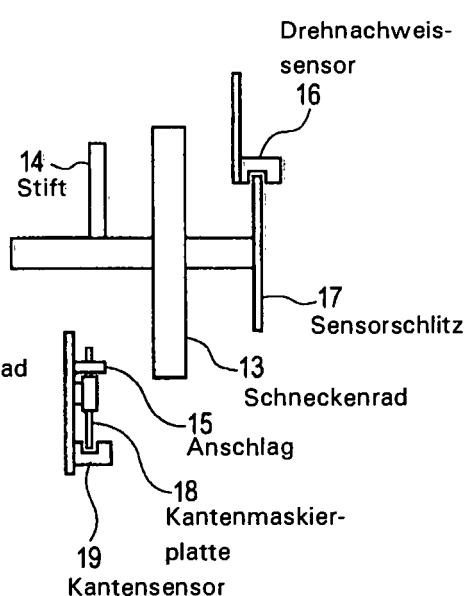
FIG. 11



*FIG. 12A*



*FIG. 12B*



*FIG. 12C*

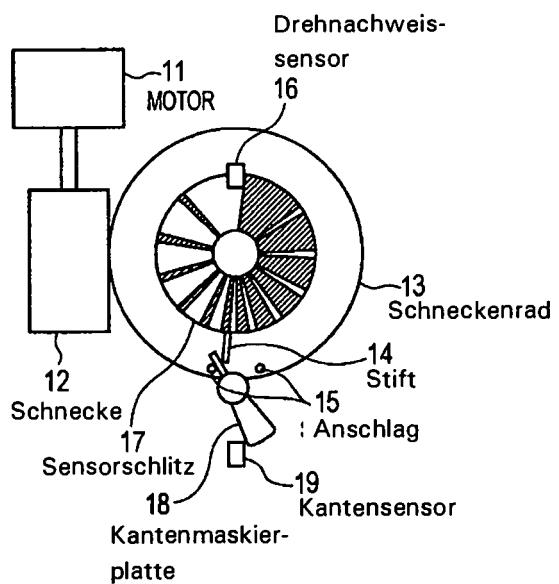


FIG. 13

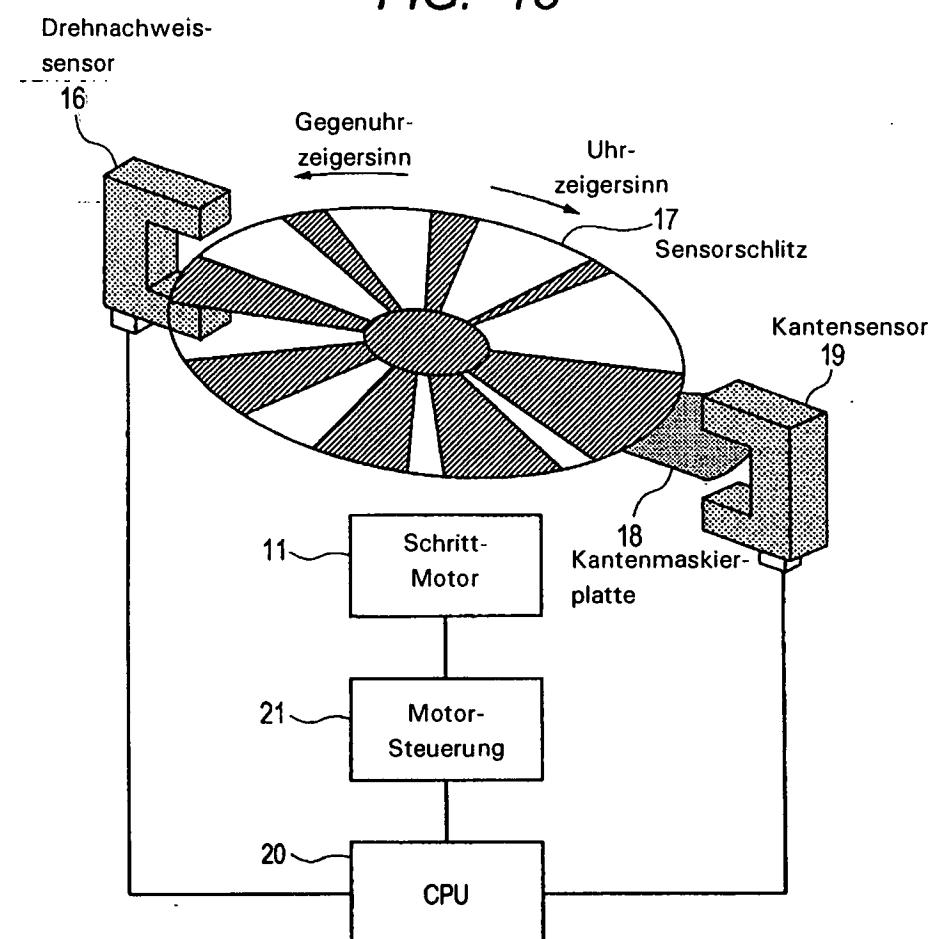


FIG. 14A

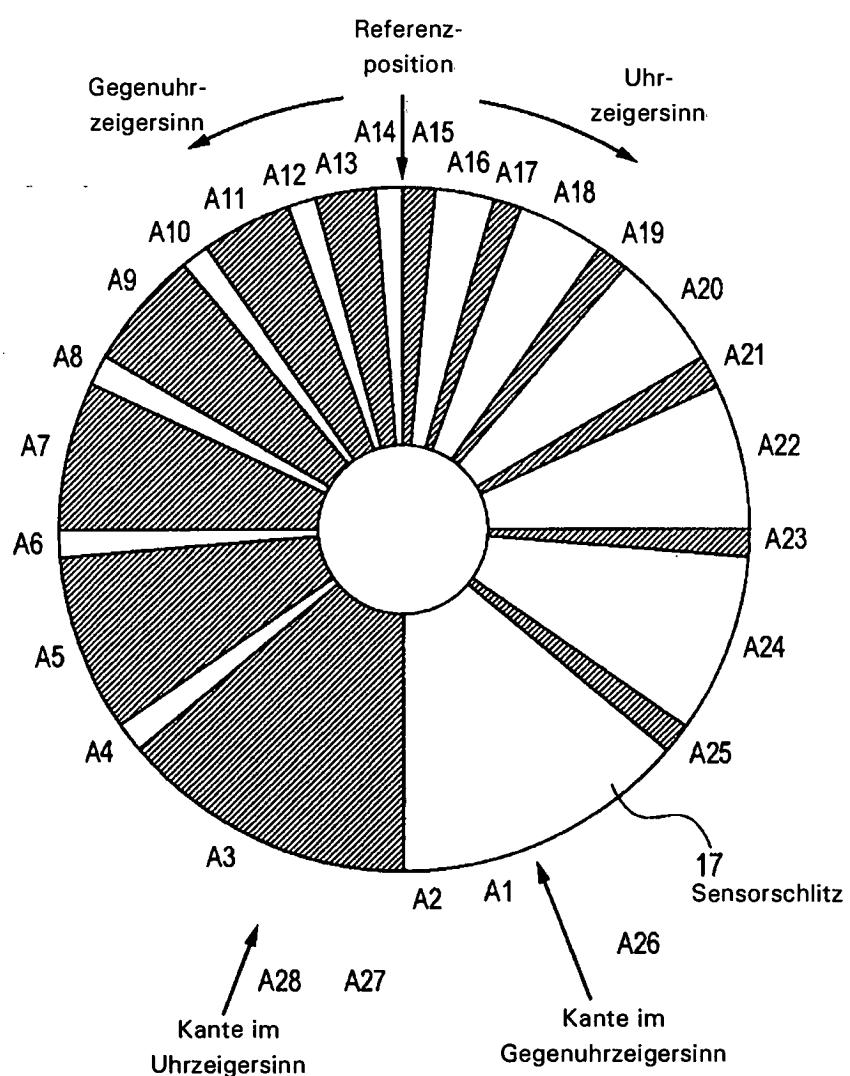


FIG. 14B

Fläche Ax	Grenze im Gegenuhrzeigersinn [°]	Grenze im Uhrzeigersinn [°]	Winkelbreite $\theta_x$ [°]	Ausgangspegel des Drehnachweissensors	KantensorAusgangspegel
A1	-190	-185	5	L	L
A2	-185	-180	5	L	H
A3	-180	-130	50	H	H
A4	-130	-125	5	L	H
A5	-125	-95	30	H	H
A6	-95	-90	5	L	H
A7	-90	-65	25	H	H
A8	-65	-60	5	L	H
A9	-60	-45	20	H	H
A10	-40	-35	5	L	H
A11	-35	-20	15	H	H
A12	-20	-15	5	L	H
A13	-15	-5	10	H	H
A14	-5	0	5	L	H
A15	0	5	5	H	H
A16	5	15	10	L	H
A17	15	20	5	H	H
A18	20	35	15	L	H
A19	35	40	5	H	H
A20	40	60	20	L	H
A21	60	65	5	H	H
A22	65	90	25	L	H
A23	90	95	5	H	H
A24	95	125	30	L	H
A25	125	130	5	H	H
A26	130	180	50	L	H
A27	180	185	5	H	H
A28	185	190	5	H	L

FIG. 15

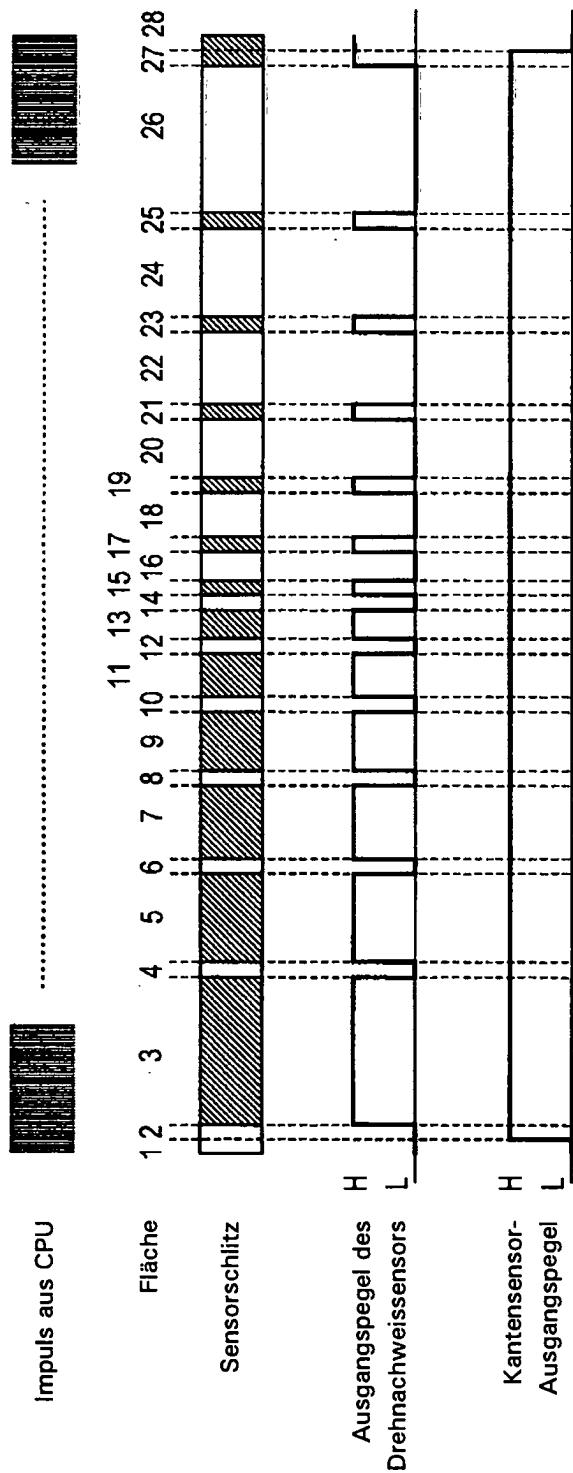


FIG. 16

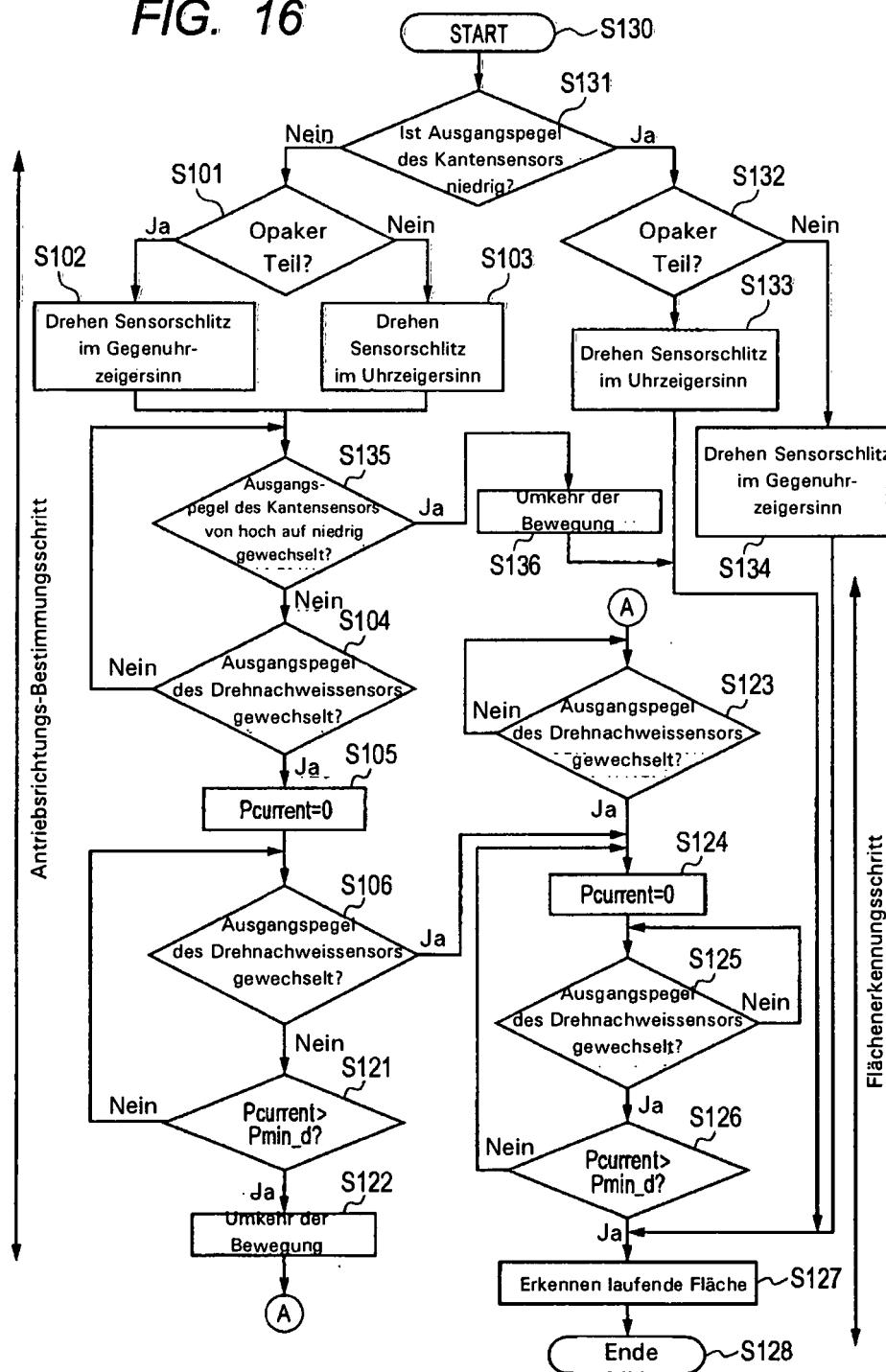


FIG. 17

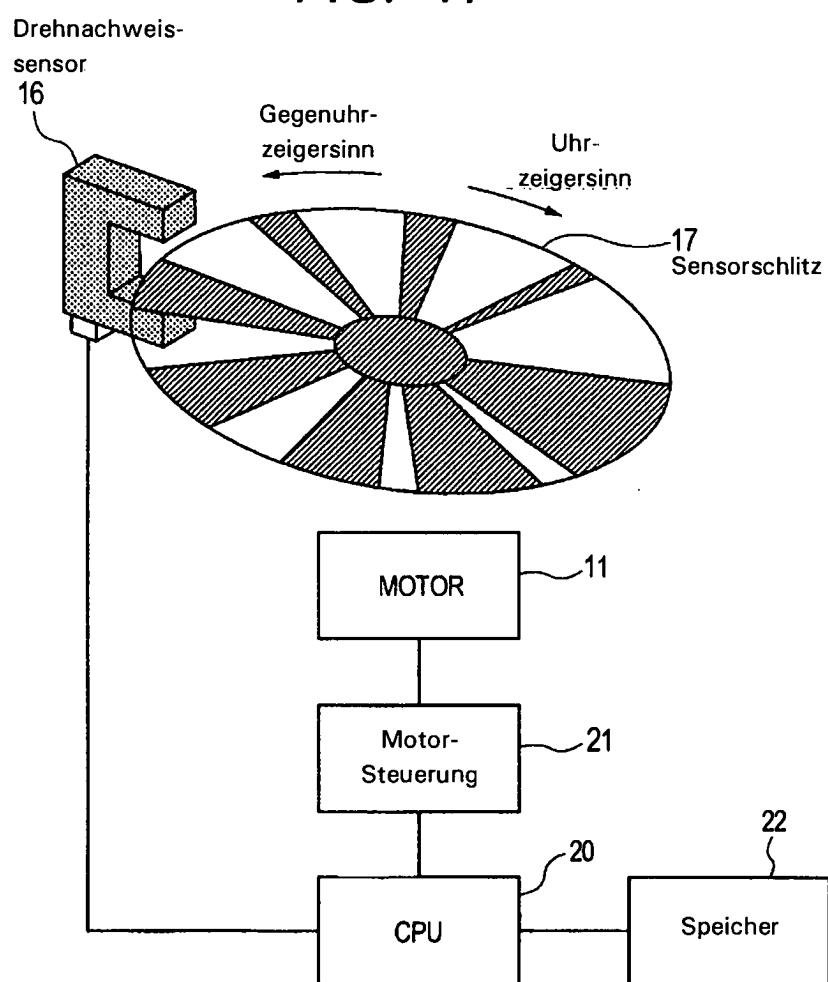


FIG. 18

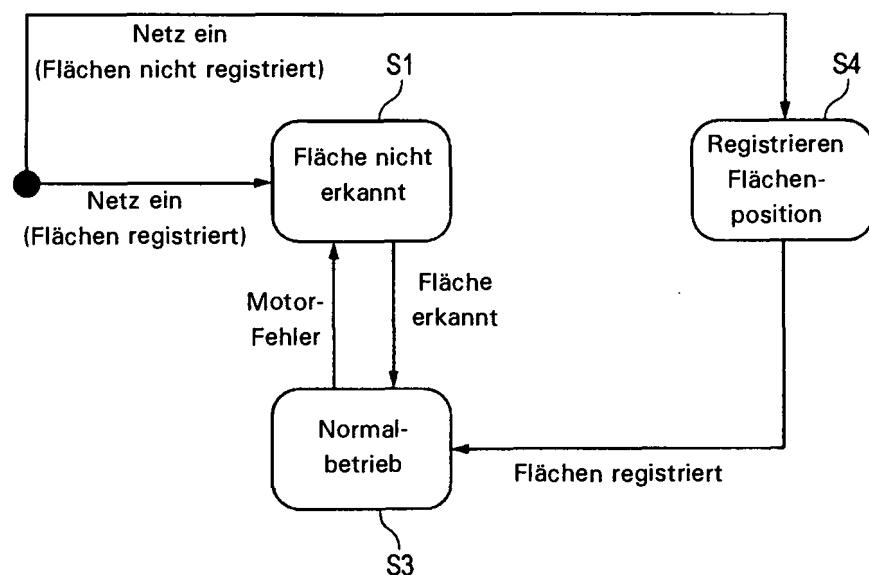


FIG. 19

