



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 822 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 4866/81

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **B26D 7/26**

(22) Anmeldetag: 12.11.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1991

(45) Ausgabetag: 25. 6.1992

(30) Priorität:

13.11.1980 JP 55-160317 beansprucht.  
24. 2.1981 JP 56-27377 beansprucht.  
1. 9.1981 JP 56-138095 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

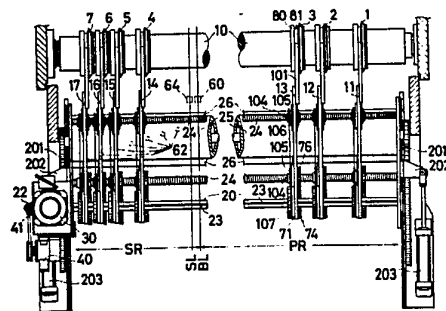
RENGO CO., LTD.  
OSAKA-SHI (JP).

(56) Entgegenhaltungen:

CH-PS 598653 DE-OS2526599 DE-OS2701068 US-PS3646418  
US-PS3886833

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM POSITIONIEREN VON WERKZEUGEN

(57) Verfahren zum Positionieren von Werkzeugen (1-7), mit einem ersten Prozeß zum Bewegen sämtlicher Werkzeuge (1-7) mittels mehrerer Verschiebeeinrichtungen (11-17) längs einer Tragachse (10) in einen Bereitschaftsbereich (SR) und einem zweiten Prozeß mit folgenden Schritten: Bewegen eines Werkzeuges (1-7) zu einer Referenzstelle, die auf der Grenzlinie (BL) zwischen dem Bereitschaftsbereich (SR) und einem Positionierbereich (PR) liegt, und Bewegen des Werkzeuges (1-7) um eine Strecke, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem Werkzeug (1-7) und einem folgenden Werkzeug (1-7) oder der Referenzstelle ist; und Vorrichtung zum Positionieren von Werkzeugen (1-7), mit einem einzigen Signalgenerator (40), der synchron mit der Drehung einer Welle (20) zum Bewegen der Verschiebeeinrichtungen (11-17) gedreht wird, und mit einem Lagedetektor (60) sowie einem vom Lagedetektor (60) erfaßbaren Teil (61).



AT 394 822 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Positionieren von Werkzeugen, bei dem mehrere Werkzeuge oder Werkzeugpaare, die auf einer Tragachse oder einem Paar Tragachsen gelagert sind, längs der Tragachse oder des Tragachsenpaares mittels mehrerer Verschiebeeinrichtungen, deren Anzahl gleich der Anzahl der Werkzeuge oder der Werkzeugpaare ist, bewegt und positioniert werden, wobei die Verschiebeeinrichtungen auf einer umlaufenden Welle angebracht sind und durch ein Steuersystem gesteuert werden, wobei sie gemäß der Drehung der umlaufenden Welle längs der umlaufenden Welle bewegt oder nicht bewegt werden. Dabei umfaßt das Verfahren einen ersten Prozeß zum Bewegen von sämtlichen Werkzeugen oder Werkzeugpaaren, die in einem Positionierbereich angeordnet sind, in welchem Werkzeuge positioniert wurden, in einen Bereitschaftsbereich, in welchem Werkzeuge in Bereitschaft gehalten werden sollen, und mit einem zweiten Prozeß zum Bewegen einer gewählten Anzahl von Werkzeugen oder Werkzeugpaaren aus dem Bereitschaftsbereich in den Positionierbereich.

Unter herkömmlichen Vorrichtungen zum Durchführen von Verfahren dieser Art zum Positionieren von Werkzeugen ist eine Vorrichtung bekannt, die bei Schneid-Kerb-Vorrichtungen bei der Herstellung von Wellpappen benutzt wird, um Schneid- und Kerbwerkzeuge gemäß Aufträgen an Wellpappen, die nacheinander herzustellen sind, zu verstellen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die Verwendung für Schneid-Kerb-Vorrichtungen beschränkt, sondern ist bei Maschinen zum Verarbeiten von Papier, Gewebe, Kunststoffolien und -platten und dünnem Metallblech anwendbar. In der folgenden Beschreibung wird jedoch auf Schneid-Kerb-Vorrichtungen Bezug genommen.

Die US-PS 3 646 418 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Positionieren von Schneid- und Kerbwerkzeugen in einer herkömmlichen Schneid-Kerb-Vorrichtung.

Die Vorrichtung zum Positionieren von Schneid- und Kerbwerkzeugen, die aus dieser US-Patentschrift bekannt ist, ist für den üblichen Gebrauch für vier Schneid-Kerb-Einheiten gebaut, und demgemäß hat die Vorrichtung einen Teil, der für diesen Zweck notwendig ist. Wenn eine Vorrichtung zum Positionieren von Schneid- und Kerbwerkzeugen für eine der vier Schneid-Kerb-Einheiten angenommen wird, dann ist die Vorrichtung mit Verschiebeeinrichtungen versehen, deren Anzahl gleich der Gesamtzahl der Paare von Schneid- und Kerbwerkzeugen der Einheit ist, wobei jede Verschiebeeinrichtung in der Lage ist, ein Paar Schneid- und Kerbwerkzeuge zu erfassen und sich von demselben zu trennen. Die Vorrichtung ist außerdem mit einer umlaufenden Welle versehen, bei der es sich um eine angetriebene Spindel handelt, mittels welcher die Verschiebeeinrichtungen bewegt werden. Jede Verschiebeeinrichtung wird so gesteuert, daß die Verschiebeeinrichtung bewegt oder nicht bewegt wird, wenn die umlaufende Welle gedreht wird, und die Werkzeugpaare werden gleichzeitig mittels der Verschiebeeinrichtungen längs eines Tragachsenpaares gleichzeitig bewegt, wenn die Werkzeuge in derselben Richtung bewegt werden sollen, und dann in gewünschten Positionen positioniert.

Da jede Verschiebeeinrichtung mit einem Signalgenerator versehen ist, der deren Istlage einem Steuersystem meldet, kann das Steuersystem Signale jedes Signalgenerators mit Signalen vergleichen, die einer Istlage eines Werkzeugpaares entsprechen, welches die Verschiebeeinrichtung erfassen soll, oder mit Signalen, die einer Sollage eines Werkzeugpaares entsprechen, welches die Verschiebeeinrichtung erfaßt hat, und jede Verschiebeeinrichtung betätigen, damit diese sich gemäß der Drehung der umlaufenden Welle bewegt oder nicht bewegt. Demgemäß können die mehreren Verschiebeeinrichtungen gleichzeitig bewegt werden, wenn diese in derselben Richtung bewegt werden sollen.

In dem Steuersystem werden als Signale, die Istlagen von Werkzeugen entsprechen, von denen sich zugeordnete Verschiebeeinrichtungen getrennt haben, Signale registriert, die dem Steuersystem als Istlagen der Verschiebeeinrichtungen übermittelt worden sind, nachdem die Werkzeuge von den Verschiebeeinrichtungen getrennt worden waren.

Die Istlage jedes Werkzeuges und jeder Verschiebeeinrichtung wird als eine Strecke ab einer Referenzstelle gezählt, die jedes Werkzeug und jede Verschiebeeinrichtung passiert, wenn sie aus einer von zwei Bereitschaftsbereichen, die sich nahe der beiden Enden der Tragachsen befinden, in einen Positionierbereich bewegt werden, der sich über die Mittelteile der Tragachsen erstreckt.

Ein Nachteil des aus dieser US-Patentschrift bekannten Verfahrens zum Positionieren von Werkzeugen besteht darin, daß Signale, die einer Istlage eines Werkzeuges oder einer Verschiebeeinrichtung entsprechen, Signale sind, die entsprechend einer Gesamtstrecke erzeugt worden sind, auf der die Verschiebeeinrichtung bewegt wird, nachdem sie die Referenzstelle passiert hat. Selbstverständlich wird eine Strecke, auf der die Verschiebeeinrichtung in der entgegengesetzten Richtung bewegt wird, als negative Strecke gezählt. Demgemäß ergeben sich aufgrund der Genauigkeit des Mechanismus der Vorrichtung unvermeidliche Fehler zwischen einer Istlage der Verschiebeeinrichtung und einer Lage, die den Signalen entspricht, welche durch den Signalgenerator der Verschiebeeinrichtung erzeugt werden, und die Fehler wachsen im Verhältnis zur Gesamtstrecke, auf der die Verschiebeeinrichtung bewegt worden ist, und der Frequenz der Bewegung der Verschiebeeinrichtung stark an. Zum Beseitigen der Fehler ist es nötig, die Verschiebeeinrichtungen in den Bereitschaftsbereich zu bewegen, sodaß die im Steuersystem registrierten Daten gelöscht werden können.

Ein zweiter Nachteil besteht darin, daß jede Verschiebeeinrichtung mit einem ihr zugeordneten Signalgenerator versehen ist, daß es demzufolge viele Arten von Signalen gibt und daß deshalb das Steuersystem kompliziert ist.

Aus der DE-OS 2 701 068 ist eine Schlitzvorrichtung mit einer einzigen Positioniervorrichtung bekannt, die zum Positionieren mehrerer Kopfpaares dient, die auf zwei Tragachsen sitzen. Jede der Positioniervorrichtungen ist

in eine Ruhestellung außerhalb einer durch den Arbeitsbereich hindurchlaufenden breiten Materialbahn verschiebbar.

Die DE-OS 2 526 599 zeigt ein Gerätepaar zum Positionieren mehrerer auf zwei Tragachsen sitzender Werkzeugpaare, deren Köpfe gemeinsam aus einer Ruhelage in die jeweilige Sollage für den einen Kopf bewegt werden, worauf der andere Kopf mittels einer Kontaktplatte in seine Sollage bewegt wird, wobei mittels der Kontaktplatte drei Köpfe aus der Sollage in die Ruhelage bewegt werden, worauf die Kontaktplatte in die Ruhelage rückgeführt wird, sodaß die Kontaktplatte zwei Köpfe zur Sollage verschieben kann.

Der US-PS 3 886 833 ist eine Vorrichtung zum automatischen Positionieren von Schneidscheiben entnehmbar, die mit zwei Verschiebevorrichtungen entlang zweier Schienen verschoben werden. Die beiden Verschiebevorrichtungen sind an zwei Gewindespindeln montiert und derart gesteuert, daß sie bei Drehung der Gewindespindeln verschoben werden. Allerdings weist diese Vorrichtung keinen Bereitschaftsbereich auf und somit auch kein Bauelement zur Erfassung einer Referenzstelle. Den Verschiebevorrichtungen sind jeweils Grundeinstellungen zugeordnet und werden gemäß den Sollabständen von diesen Grundeinstellungen positioniert. Vor einer neuerlichen Positionierung werden die Schneidscheiben in die jeweilige Grundeinstellung rückgeführt, wonach sie gleichzeitig in ihre Sollagen gebracht werden.

Die CH-PS 598 653 zeigt eine Vorrichtung zum Markieren einer vorbestimmten Stelle an einem längs eines langgestreckten Führungsorgans beweglichen Gegenstand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Positionieren von Werkzeugen zu schaffen, bei dem die Nachteile der vorstehend beschriebenen Verfahren beseitigt und mit dem die Werkzeuge genau positioniert werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Vorrichtung zum Positionieren von Werkzeugen, bei der ebenfalls die vorerwähnten Nachteile bekannter Vorrichtungen beseitigt sind und das Steuersystem einen einfachen Aufbau aufweist.

Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß erfindungsgemäß der zweite Prozeß folgende Schritte beinhaltet: Bewegen eines Werkzeuges oder eines Werkzeugpaares, das sich unter den in dem Bereitschaftsbereich befindlichen Werkzeugen am nächsten bei einer Referenzstelle befindet, zu dieser Referenzstelle, die auf der Grenzlinie zwischen dem Positionierbereich und dem Bereitschaftsbereich liegt, und Bewegen des Werkzeuges oder des Werkzeugpaares, das zu der Referenzstelle bewegt worden ist, und von Werkzeugen oder Werkzeugpaaren, falls diese Werkzeuge oder Werkzeugpaare in den Positionierbereich bewegt worden sind, um eine Strecke, die gleich einem gewählten Abstand zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar und einem folgenden Werkzeug oder Werkzeugpaar oder gleich einem gewählten Abstand zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar und der Referenzstelle ist, wodurch die Abstände zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar an der Referenzstelle und den Werkzeugen oder den Werkzeugpaaren in dem Positionierbereich aufrechterhalten werden.

Die gestellte Aufgabe wird weiters mit einer Vorrichtung der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß erfindungsgemäß das Steuersystem einen Signalgenerator, der synchron mit der Drehung der umlaufenden Welle gedreht wird, mindestens einen Lagedetektor und mindestens einen vom Lagedetektor erfaßbaren Teil enthält, welcher Detektor an einer Referenzstelle angeordnet ist, um diese anzuzeigen, wobei die Referenzstelle auf der Grenzlinie zwischen einem Positionierbereich und einem Bereitschaftsbereich angeordnet ist, und wobei der Bereitschaftsbereich auf einer Seite des Positionierbereiches angeordnet ist, wobei Werkzeuge, die in dem Positionierbereich positioniert worden sind, aus dem Positionierbereich hinaus- und in den Bereitschaftsbereich bewegt werden, und mehrere Detektoren und erfaßbare Teile aufweist, die jeweils an der Verschiebeeinrichtung angebracht sind.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in den Zeichnungen dargestellt ist; es zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 ein Diagramm eines ersten Prozesses eines ersten Beispiels des Verfahrens,
- Fig. 3 ein Diagramm eines zweiten Prozesses des ersten Beispiels,
- Fig. 4 ein Diagramm eines zweiten Prozesses eines zweiten Beispiels des Verfahrens nach der Erfindung,
- Fig. 5 in Draufsicht eine Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung,
- Fig. 6 eine Seitenansicht der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer Verschiebeeinrichtung der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform und
- Fig. 8 ein Diagramm eines Steuersystems der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform.

Bevor das Verfahren beschrieben wird, wird unter Bezugnahme auf Fig. 1 die Vorrichtung im folgenden kurz erläutert.

Gemäß Fig. 1 wird ein Bereich, der sich auf der rechten Seite einer Grenzlinie (BL) erstreckt, die ungefähr in der Mitte gezogen ist, als Positionierbereich (PR) bezeichnet, in welchem Werkzeuge zu positionieren sind, und der andere Bereich, der sich auf der linken Seite der Grenzlinie (BL) erstreckt, wird als Bereitschaftsbereich (SR) bezeichnet, in welchem die Werkzeuge in Bereitschaft gehalten werden. Eine Referenzstelle, die als Ausgangspunkt zum Positionieren der Werkzeuge dient, ist auf der Grenzlinie (BL) angeordnet.

Bezugszahlen (1) bis (7) bezeichnen ein erstes, ein zweites, ein drittes, ein viertes, ein fünftes, ein sechstes bzw. ein siebentes Werkzeug, und die Bezugszahl (10) bezeichnet eine Tragachse. Die Werkzeuge (1) bis (7) sind auf der Tragachse (10) verschiebbar gelagert. Bezugszahlen (11) bis (17) bezeichnen eine erste, eine zweite, eine dritte, eine vierte, eine fünfte, eine sechste bzw. eine siebente Verschiebeeinrichtung. Die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) sind in Eingriff mit den Werkzeugen (1) bis (7) gezeigt. Die Bezugszahl (20) bezeichnet eine umlaufende Welle zum Bewegen der Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17).

An ein Ende der umlaufenden Welle (20) ist ein Motor (30) zum Antreiben der umlaufenden Welle (20) angeschlossen, und ein Signalgenerator (40) ist angeschlossen, der Signale synchron mit der Drehung der umlaufenden Welle (20) oder des Motors (30) erzeugt. Der Signalgenerator (40) wird über einen Treibriemen (41) (Fig. 6) angetrieben. Der Motor (30) ist in der Lage, seine Drehzahlen zwischen einer hohen Drehzahl und einer niedrigen Drehzahl zu ändern und seine Drehrichtung von einer normalen Richtung in eine umgekehrte Richtung zu ändern. Weiter wird der Umdrehungszustand der umlaufenden Welle (20) einem Steuersystem (Fig. 8) mittels Signalen übermittelt, die durch den Signalgenerator (40) erzeugt werden.

Die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) sind jeweils mit einer Kupplungsvorrichtung (70) (Fig. 7) versehen, so daß sie bewegt oder nicht bewegt werden können, wenn sich die Welle (20) dreht. Demgemäß werden in einem Zustand, in welchem die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) so eingestellt sind, daß sie gemäß der Drehung der Welle (20) bewegt werden, und in welchem die Welle (20) in der normalen Richtung gedreht wird, die Werkzeuge (1) bis (7) zusammen mit den Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) längs der Tragachse (10) in der Richtung von dem Bereitschaftsbereich zu dem Positionierbereich bewegt, wobei sie die auf der Grenzlinie (BL) befindliche Referenzstelle überqueren.

Das Verfahren nach der Erfindung beinhaltet einen ersten Prozeß zum Bewegen sämtlicher Werkzeuge in den Bereitschaftsbereich mit Hilfe der zugeordneten Verschiebeeinrichtungen, und einen zweiten Prozeß zum Bewegen der unter sämtlichen Werkzeugen gewünschten Anzahl von Werkzeugen aus dem Bereitschaftsbereich in den Positionierbereich mit Hilfe der zugeordneten Verschiebeeinrichtungen.

Im folgenden werden zwei Beispiele des Verfahrens nach der Erfindung beschrieben.

In dem ersten Beispiel werden sieben Werkzeuge, wobei angenommen wird, daß es sich in diesem Fall um sämtliche Werkzeuge handelt, positioniert. Zum bequemeren Erläutern wird der zweite Prozeß zuerst beschrieben. Dazu wird auf Fig. 3 Bezug genommen.

Zuerst wird der Motor (30) mit einer hohen Drehzahl in der normalen Drehrichtung gestartet und die Welle (20) mit einer hohen Drehzahl in der normalen Drehrichtung gedreht. Dann werden die Werkzeuge (1) bis (7), die in den Bereitschaftsbereich bewegt worden sind, wie bei (R) in Fig. 3 gezeigt, mit einer hohen Geschwindigkeit zur Referenzstelle bewegt. In einer kurzen Zeit, wenn das Werkzeug (1) eine Stopplinie (ST) erreicht, wird der Motor (30) umgeschaltet, so daß er mit einer niedrigen Drehzahl läuft, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (7) mit einer niedrigen Geschwindigkeit bewegt. Dann werden die Werkzeuge (1) bis (7) in Übereinstimmung mit dem Stoppen des Motors (30) gestoppt, wenn das Werkzeug (1) die Referenzstelle erreicht, wie bei (S) in Fig. 3 gezeigt. Zu dieser Zeit wird, mit anderen Worten, nachdem das Werkzeug (1) die Referenzstelle erreicht hat und der Motor (30) gestoppt worden ist, der Motor (30) umgeschaltet, so daß er mit der hohen Drehzahl läuft, und außerdem wird das Steuersystem umgeschaltet, so daß es Signale zählen kann, die aus dem Signalgenerator (40) kommen.

Danach, wenn der Motor (30) wieder mit der hohen Drehzahl gestartet wird, wird das Werkzeug (1) in dem Positionierbereich bewegt, während die Werkzeuge (2) bis (7) in dem Bereitschaftsbereich bewegt werden. Gemäß der Darstellung bei (T) in Fig. 3 werden, wenn das Werkzeug (2) die Stopplinie erreicht, die Werkzeuge in Übereinstimmung mit dem Anhalten der Verschiebeeinrichtungen (12) bis (17) aufgrund des Ausrückens sämtlicher Kupplungsvorrichtungen dieser Verschiebeeinrichtungen (12) bis (17) gestoppt, während das Werkzeug (1) bewegt wird. Gemäß der Darstellung bei (U) in Fig. 3 wird, wenn das Werkzeug (1) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt wird, die gleich einer Sollstrecke (a) zwischen dem Werkzeug (1) und dem Werkzeug (2) in dem Positionierbereich ist, durch das Steuersystem, welches der Sollstrecke entsprechende Signale gezählt hat, der Motor (30) zum Stoppen veranlaßt und demgemäß der Motor (30) gestoppt. Das Stoppen des Motors (30) erfolgt, nachdem der Motor (30) umgeschaltet worden ist, so daß er mit der niedrigen Drehzahl läuft, wenn das Werkzeug (1) um eine Strecke bewegt worden ist, die etwas kleiner ist als die Sollstrecke (a). Da der Abstand zwischen der Stopplinie und der Referenzstelle klein ist, kann das Werkzeug (2) die Stopplinie erreichen, bevor das Werkzeug (1) um die Sollstrecke (a) bewegt wird, d. h., das Werkzeug (2) kann die Stopplinie erreichen, während der Motor (30) läuft.

Während der Motor (30) gestoppt ist, wird er umgeschaltet, so daß er mit der langsamen Drehzahl läuft, und die Verschiebeeinrichtung (11) wird umgeschaltet, so daß sie nicht in Übereinstimmung mit der Drehung der umlaufenden Welle (20) oder des Motors (30) bewegt wird, während die Verschiebeeinrichtungen (12) bis (17) umgeschaltet werden, so daß sie bewegt werden können. Darüber hinaus wird das Steuersystem umgeschaltet, so daß es die Signale aus dem Signalgenerator (40) nicht zählt. Anschließend wird der Motor (30) mit der niedrigen Drehzahl gestartet und demgemäß werden die Werkzeuge (2) bis (7) mit der niedrigen Geschwindigkeit bewegt, während das Werkzeug (1) nicht bewegt wird. Gemäß der Darstellung bei (V) in Fig. 3 wird, wenn das Werkzeug (2) die Referenzstelle erreicht, der Motor (30) gestoppt und demgemäß werden die Werkzeuge (2) bis (7) gestoppt. Da das Werkzeug (2) an der Referenzstelle angeordnet ist, wird eine Strecke zwischen dem Werk-

zeug (1) und dem Werkzeug (2) gleich der Sollstrecke (a). Während des Stillstands des Motors (30) werden die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) umgeschaltet, so daß sie bewegt werden können, und das Steuersystem wird umgeschaltet, so daß es Signale zählen kann.

Anschließend läuft der Motor (30) mit der hohen Drehzahl, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) und (2) in dem Positionierbereich bewegt, während die Werkzeuge (3) bis (7) in dem Bereitschaftsbereich bewegt werden. Die Werkzeuge (1) und (2) bewegen sich, wobei sie die Strecke (a) zwischen sich aufrechterhalten. Gemäß der Darstellung bei (W) in Fig. 3 wird, wenn das Werkzeug (2) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt wird, die gleich einer Sollstrecke (b) zwischen dem Werkzeug (2) und dem Werkzeug (3) ist, der Motor (30) unter dem Befehl des Steuersystems gestoppt, welches Signale empfangen hat, die der Sollstrecke (b) entsprechen, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) und (2) gestoppt. Das Stoppen des Motors (30) erfolgt, nachdem der Motor (30) umgeschaltet worden ist, so daß er sich mit der niedrigen Drehzahl dreht, und zwar auf dieselbe Weise wie mit Bezug auf die Darstellung bei (U) in Fig. 3 erläutert. Wenn dagegen das Werkzeug (3) die Stopplinie erreicht, werden die Verschiebeeinrichtungen (13) bis (17) umgeschaltet, so daß sie nicht in Übereinstimmung mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden, und demgemäß werden die Werkzeuge (3) bis (7) gestoppt, und zwar auf dieselbe Weise wie mit Bezug auf die Darstellung bei (U) in Fig. 3 erläutert.

Während der Motor (30) gestoppt ist, wird er umgeschaltet, so daß er mit der niedrigen Drehzahl laufen kann, und die Verschiebeeinrichtungen (11) und (12) werden umgeschaltet, so daß sie nicht gemäß der Drehung des Motors (30) bewegt werden, während die Verschiebeeinrichtungen (13) bis (17) umgeschaltet werden, so daß sie bewegt werden können. Außerdem wird das Steuersystem umgeschaltet, so daß es Signale nicht zählt. Anschließend wird der Motor (30) mit der niedrigen Drehzahl gestartet, und demgemäß werden die Werkzeuge (3) bis (7) mit der niedrigen Geschwindigkeit bewegt. Die Werkzeuge (3) bis (7) werden, wie bei (X) in Fig. 3 gezeigt, in Übereinstimmung mit dem Stoppen des Motors (30) gestoppt, wenn das Werkzeug (3) die Referenzstelle erreicht. Die Strecke zwischen dem Werkzeug (2) und dem Werkzeug (3) wird gleich der Sollstrecke (b), wenn das Werkzeug (3) die Referenzstelle erreicht.

Auf dieselbe Weise, wie es bei (Y) in Fig. 3 dargestellt ist, werden die Strecke zwischen dem Werkzeug (3) und dem Werkzeug (4), die Strecke zwischen dem Werkzeug (4) und dem Werkzeug (5), die Strecke zwischen dem Werkzeug (5) und dem Werkzeug (6) und die Strecke zwischen dem Werkzeug (6) und dem Werkzeug (7) gleich Sollstrecken (c, d, e) bzw. (f) gemacht. Anschließend werden, wie bei (Z) in Fig. 3 dargestellt, die Werkzeuge (1) bis (7) bewegt und zusammen mit dem Stoppen des Motors (30) gestoppt, wenn das Werkzeug (7) um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich einer Sollstrecke (g) zwischen dem Werkzeug (7) und der Referenzstelle ist.

Die gewünschte Anzahl von Werkzeugen (1 bis 7) wird, wie oben beschrieben, längs der Tragachse positioniert, wobei der Abstand zwischen den Werkzeugen (1 bis 7) jeweils gleich der Sollstrecke ist.

Anschließend wird nun ein erster Prozeß, d. h. ein Prozeß zum Bewegen der Werkzeuge (1) bis (7) aus dem Positionierbereich in den Bereitschaftsbereich erläutert. In dem ersten Prozeß müssen die Werkzeuge (1) bis (7), die für einen Auftrag einer früheren Operation in dem Positionierbereich positioniert waren, in den Bereitschaftsbereich bewegt werden. Der erste Prozeß wird jedoch nach dem zweiten Prozeß, wie zuvor erläutert, ausgeführt.

Bei (R) in Fig. 2 sind die Lagen der Werkzeuge (1) bis (7) zu der Zeit gezeigt, zu der der zweite Prozeß vorüber ist. Demgemäß stimmen die Lagen mit den bei (Z) in Fig. 3 gezeigten Lagen überein. Zuerst werden die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) umgeschaltet, so daß sie mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können, und der Motor (30) wird gestartet, so daß er mit einer hohen Drehzahl in der umgekehrten Richtung läuft. Demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (7) zu dem Bereitschaftsbereich bewegt, wobei deren gegenseitige Abstände aufrechterhalten werden. Gemäß der Darstellung bei (S) in Fig. 2 wird, wenn das Werkzeug (7) seine Bereitschaftsposition erreicht, die Verschiebeeinrichtung (17) umgeschaltet, so daß sie nicht zusammen mit der Drehung des Motors (30) bewegt und gestoppt wird. Ebenso wird, wie bei (T) in Fig. 2 gezeigt, wenn das Werkzeug (6) seine Bereitschaftsposition erreicht, die Verschiebeeinrichtung (16) umgeschaltet, so daß sie nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt wird. Bei (U) in Fig. 2 ist eine Situation zu der Zeit gezeigt, zu der das Werkzeug (2) seine Bereitschaftsposition erreicht, und bei (V) in Fig. 2 ist eine Situation zu der Zeit gezeigt, zu der das Werkzeug (1) seine Bereitschaftsposition erreicht. Daran anschließend wird der Motor (30) gestoppt und der erste Prozeß ist abgeschlossen.

Ein zweites Beispiel des Verfahrens nach der Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 4 erläutert.

Der erste Prozeß zum Bewegen der Werkzeuge aus dem Positionierbereich in den Bereitschaftsbereich stimmt mit dem in dem ersten Beispiel erläuterten ersten Prozeß überein.

Gemäß der Darstellung bei (R) in Fig. 2 bleiben die Werkzeuge (1) bis (7) in dem Positionierbereich. Wenn der Motor (30) mit einer hohen Drehzahl in der umgekehrten Richtung gestartet wird, werden die Werkzeuge (1) bis (7) mit Hilfe der Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) gleichzeitig zu dem Bereitschaftsbereich bewegt. Die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) werden umgeschaltet, so daß sie nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden, und demgemäß werden die Verschiebeeinrichtungen gestoppt, wenn sie ihre jeweilige Bereitschaftsposition erreichen. Schließlich wird der Motor (30) gestoppt. Die Situation zu der Zeit, zu der der Motor (30) gestoppt wird, ist bei (V) in Fig. 2 gezeigt.

Der zweite Prozeß wird unter Bezugnahme auf Fig. 4 erläutert.

Gemäß Fig. 4 werden in dem zweiten Beispiel vier Werkzeuge (1) bis (4) positioniert. Gemäß der Darstel-

lung bei (R) in Fig. 4 werden die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (14), die den Werkzeugen (1) bis (4) entsprechen, umgeschaltet, so daß sie mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können, während die Verschiebeeinrichtungen (15) bis (17), die den Werkzeugen (5) bis (7) entsprechen, so eingestellt belassen werden, daß sie nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können. Anschließend wird der Motor (30) mit einer hohen Drehzahl in der normalen Drehrichtung gestartet, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (4) mit hoher Geschwindigkeit zur Referenzstelle bewegt. Wenn das Werkzeug (1) eine Position kurz vor der Referenzstelle erreicht, wird der Motor (30) umgeschaltet, so daß er sich mit niedriger Drehzahl dreht. Dann wird gemäß der Darstellung bei (S) in Fig. 4, wenn das Werkzeug (1) die Referenzstelle erreicht, der Motor (30) gestoppt. Selbstverständlich werden die Werkzeuge (5) bis (7) nicht bewegt und bleiben in ihren Bereitschaftspositionen.

Nachdem das Steuersystem umgeschaltet worden ist, so daß es Signale zählen kann, die durch den Signalgenerator (40) erzeugt werden, wird der Motor (30) mit der hohen Drehzahl gestartet, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (4) mit der hohen Geschwindigkeit bewegt. Wenn das Werkzeug (2) eine Position kurz vor der Referenzstelle erreicht, wird der Motor (30) umgeschaltet, so daß er mit einer niedrigen Drehzahl läuft. Anschließend wird, wenn das Werkzeug (2), die Referenzstelle erreicht, wie bei (T) in Fig. 4 gezeigt, der Motor (30) gestoppt, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (4) gestoppt.

Anschließend werden die Verschiebeeinrichtungen (12) bis (14), die den Werkzeugen (2) bis (4) entsprechen, umgeschaltet, so daß sie nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können. Wenn der Motor (30) mit der hohen Drehzahl gestartet wird, wird allein das Werkzeug (1) mit der hohen Geschwindigkeit in den Positionierbereich bewegt. Gemäß der Darstellung bei (U) in Fig. 4 wird, wenn das Werkzeug (1) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich einer Sollstrecke (a') zwischen dem Werkzeug (1) und dem Werkzeug (2) ist, der Motor (30) aufgrund eines Befehls aus dem Steuersystem gestoppt, das Signale empfangen hat, welche der Sollstrecke entsprechen. Das Stoppen des Motors (30) erfolgt, nachdem der Motor (30) umgeschaltet worden ist, so daß er sich mit der niedrigen Drehzahl dreht, wenn das Werkzeug (1) um eine Strecke bewegt worden ist, die etwas kleiner als die Sollstrecke (a') ist.

Anschließend werden die Verschiebeeinrichtungen (12) bis (14), die den Werkzeugen (2) bis (4) entsprechen, umgeschaltet, so daß sie mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können, und das Steuersystem wird umgeschaltet, so daß es erneut Signale zählen kann, die durch den Signalgenerator (40) erzeugt werden. Wenn der Motor (30) mit der hohen Drehzahl gestartet wird, werden die Werkzeuge (1) bis (4) bewegt, und dann, wenn das Werkzeug (3) eine Position kurz vor der Referenzstelle erreicht, wird der Motor (30) umgeschaltet, so daß er mit der niedrigen Drehzahl läuft. Gemäß der Darstellung bei (V) in Fig. 4 wird, wenn das Werkzeug (3) die Referenzstelle erreicht, der Motor (30) gestoppt, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) bis (4) gestoppt. Da jeder Abstand zwischen den vier Werkzeugen (1) bis (4) beibehalten wird, bleibt der Abstand zwischen dem Werkzeug (1) und dem Werkzeug (2) gleich der Sollstrecke (a').

Danach werden die Verschiebeeinrichtungen (13) und (14), die den Werkzeugen (3) und (4) entsprechen, umgeschaltet, so daß sie nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt werden können, und der Motor (30) wird mit der hohen Drehzahl gestartet, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) und (2) bewegt. Der Motor (30) wird umgeschaltet, so daß er mit der niedrigen Drehzahl läuft, wenn das Werkzeug (2) ab der Referenzstelle, nämlich ab dem Werkzeug (3), das sich an der Referenzstelle befindet, um eine Strecke bewegt worden ist, die etwas kleiner als eine Sollstrecke (b') zwischen dem Werkzeug (2) und dem Werkzeug (3) ist. Gemäß der Darstellung bei (W) in Fig. 4 wird, wenn das Werkzeug (2) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich der Sollstrecke ist, der Motor (30) gestoppt, und demgemäß werden die Werkzeuge (1) und (2) gestoppt.

Auf dieselbe Weise werden, wie bei (X) in Fig. 4 gezeigt, die Werkzeuge (1) bis (4) bewegt, wobei ihre gegenseitigen Positionsbeziehungen beibehalten werden, bis das Werkzeug (4) zur Referenzstelle bewegt ist. Anschließend werden gemäß der Darstellung bei (Y) in Fig. 4 die Werkzeuge (1) bis (3) bewegt, bis das Werkzeug (3) ab dem an der Referenzstelle angeordneten Werkzeug (4) um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich einer Sollstrecke (c') ist. Schließlich werden gemäß der Darstellung bei (Z) in Fig. 4 die Werkzeuge (1) bis (4) bewegt, bis das Werkzeug (4) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich einer Sollstrecke (d') ist. Auf diese Weise werden die vier Werkzeuge schließlich positioniert.

Bei dem Verfahren nach der Erfindung zum Positionieren von Werkzeugen (1) bis (7) werden, wie in den obigen beiden Beispielen erläutert, die Werkzeuge (1) bis (7) aus dem Positionierbereich (PR) in den Bereitschaftsbereich (SR) bewegt, und dann werden die Werkzeuge (1) bis (7) aus dem Bereitschaftsbereich (SR) in den Positionierbereich (PR) bewegt, wobei sie auf dem Weg die Referenzstelle passieren. Weiters werden folgende besondere Schritte in dem zweiten Prozeß durchgeführt. Wie in dem ersten Beispiel erläutert, wird, nachdem ein Werkzeug (1) bis (7), das sich unter den Werkzeugen, die in dem Bereitschaftsbereich (SR) angeordnet sind, am nächsten bei der Referenzstelle befindet, zu der Referenzstelle bewegt worden ist, das Werkzeug (1) bis (7) um eine Strecke in den Positionierbereich (PR) bewegt, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem Werkzeug (1) bis (6) und einem folgenden Werkzeug (2) bis (7) in dem Bereitschaftsbereich (SR) ist. Falls einige Werkzeuge (1) bis (7) bereits in den Positionierbereich (PR) bewegt worden sind, werden das Werkzeug (1) bis (7) an der Referenzstelle und die sich in dem Positionierbereich (PR) befindlichen Werkzeuge (1) bis (7) gemeinsam bewegt, wobei jeder Abstand zwischen ihnen aufrechterhalten wird. Oder, wie in dem zweiten

Beispiel erläutert, wird, nachdem ein Werkzeug (1) bis (7), das sich unter den in dem Bereitschaftsbereich (SR) befindlichen Werkzeugen (1 bis 7) am nächsten bei der Referenzstelle befindet, das Werkzeug (1 bis 7) und ein folgendes Werkzeug (1 bis 7), das in dem Bereitschaftsbereich (SR) angeordnet ist, zu dem Positionierbereich (PR) bewegt, bis das folgende Werkzeug (1) bis (7) die Referenzstelle erreicht und dort bleibt. Anschließend wird das erstgenannte Werkzeug (1) bis (7) um eine Strecke bewegt, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem erstgenannten Werkzeug (1) bis (6) und dem folgenden Werkzeug (2) bis (7) ist. Falls einige Werkzeuge (1) bis (7) bereits in den Positionierbereich (PR) bewegt worden sind, werden die Werkzeuge (1) bis (7) und das erstgenannte Werkzeug (1) bis (7) zusammen bewegt, wobei ihre gegenseitigen Abstände aufrechterhalten werden.

Bei dem Verfahren nach der Erfindung wird von einer gewünschten Anzahl von Werkzeugen (1) bis (7) eines nach dem anderen bewegt, so daß jedes Werkzeug (1) bis (7) einen gewünschten Abstand zwischen sich und einem ihm folgenden Werkzeug (1) bis (7) haben kann. Schließlich werden sämtliche Werkzeuge (1) bis (7) um eine Strecke bewegt, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem letzten Werkzeug (1) bis (7) und der Referenzstelle ist, während die gegenseitigen Werkzeugabstände aufrechterhalten werden. Damit sind sämtliche Schritte zum Positionieren der gewünschten Anzahl von Werkzeugen (1) bis (7) abgeschlossen. Demgemäß werden Zählungen der durch den Signalgenerator (40) erzeugten Signale nur ausgeführt, wenn jedes Werkzeug (1) bis (7) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt wird, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem Werkzeug (1) bis (7) und einem folgenden Werkzeug (1) bis (7) oder der Referenzstelle ist.

Demgemäß kann das Aufsummieren von Fehlern, wie es im Stand der Technik der Fall ist, bei dem Verfahren nach der Erfindung nie erfolgen. Außerdem ist das Steuersystem im Vergleich zu dem bekannten Steuersystem extrem einfach, weil durch den Signalgenerator (40) nur eine Art von Signalen erzeugt wird.

In den Beispielen wird der Motor (30) gestoppt, nachdem er umgeschaltet worden ist, so daß er mit einer niedrigen Drehzahl läuft. Das ist jedoch kein unerlässlicher, sondern ein bevorzugter Schritt. Weiters wird in den Beispielen der Motor (30) gestoppt, wenn ein Werkzeug, das sich unter den in dem Bereitschaftsbereich (SR) befindlichen Werkzeugen (1) bis (7) der Referenzstelle am nächsten befindet, zur Referenzstelle bewegt worden ist und wenn ein Werkzeug (1) bis (7) ab der Referenzstelle um eine Strecke bewegt worden ist, die gleich einem gewünschten Abstand zwischen dem Werkzeug (1) bis (7) und einem folgenden Werkzeug (1) bis (7) ist. Die Beispiele können jedoch auch so ausgeführt werden, daß die Verschiebeeinrichtung, die dem Werkzeug (1) bis (7) entspricht, umgeschaltet wird, so daß es nicht mit der Drehung des Motors (30) bewegt wird, während dieser läuft, mit anderen Worten, der Motor (30) braucht nicht gestoppt zu werden. Das Stoppen des Motors (30) ist nämlich ebenfalls kein unerlässlicher Schritt, sondern ein bevorzugter Schritt.

Es wird nun eine Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung, die sieben Verschiebeeinrichtungen aufweist, unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 8 beschrieben.

Der prinzipielle Aufbau der Ausführungsform ist bereits in Verbindung mit den Beispielen des Verfahrens erläutert worden.

In der Vorrichtung nach der Erfindung befindet sich eine Referenzstelle, die die Ausgangsposition zum Positionieren der Werkzeuge (1) bis (7) längs einer Tragachse (10) und zum Positionieren der Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) längs einer umlaufenden Welle (20) ist, auf einer Grenzlinie (BL) zwischen einem Positionierbereich (PR), in welchem die Werkzeuge (1) bis (7) positioniert werden sollen, und einem Bereitschaftsbereich (SR), der sich nur auf einer Seite des Positionierbereiches (PR) befindet, so daß sämtliche Werkzeuge (1) bis (7) aus dem Positionierbereich (PR) hinausbewegt werden.

Ein Lagedetektor (60) zum Anzeigen der Referenzstelle ist auf der Grenzlinie angeordnet, während jede Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) mit einem erfaßbaren Teil (61) für die Referenzstelle versehen ist, sodaß der erfaßbare Teil (61) dem Lagedetektor (60) gegenüberliegt, wenn der erfaßbare Teil (61) den Lagedetektor (60) passiert. Außerdem sind Detektoren (62) zum Anzeigen der Bereitschaftspositionen in dem Bereitschaftsbereich angeordnet, in welchem sich die Werkzeuge (1) bis (7) zusammen mit den zugeordneten Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) in Bereitschaft befinden, wobei jede Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) mit einem erfaßbaren Teil (63) für die Bereitschaftsposition versehen ist, so daß der erfaßbare Teil (63) dem Detektor (62) in dem Bereitschaftsbereich (SR) gegenüberliegen kann.

Der oben erwähnte Lagedetektor (60) und die erfaßbaren Teile (61) sowie die Detektoren (62) und die erfaßbaren Teile (63) sind entsprechend eingebaut. Es ist demgemäß selbstverständlich, daß ein Detektor (62) anstelle des erfaßbaren Teils (63) eingebaut werden kann, während ein erfaßbarer Teil (63) anstelle des Detektors (62) eingebaut werden kann.

Weiters ist eine Stopplinie (SL) parallel zu der Grenzlinie (BL) in dem Bereitschaftsbereich (SR) unmittelbar neben der Grenzlinie (BL) angeordnet und ein Detektor (64) zum Anzeigen der Stopplinie (SL) auf der Linie eingebaut. Die Stopplinie (SL) braucht jedoch nicht vorgesehen zu sein.

Gemäß Fig. 8 enthält das Steuersystem der Vorrichtung nach der Erfindung einen Signalgenerator (40), den Lagedetektor (60) zum Anzeigen der Referenzstelle, die erfaßbaren Teile (61) für die Referenzstelle (vgl. Fig. 6), die Detektoren (62) zum Anzeigen der Bereitschaftspositionen, die erfaßbaren Teile (63) für die Bereitschaftspositionen, (vgl. Fig. 6) und den Detektor (64) zum Anzeigen der Stopplinie (SL), wie dargelegt. Das Steuersystem enthält weiters einen Kartenleser (65) und Steueranordnungen (66).

Der Kartenleser (65) liest Daten über Werkzeugpositionen von Karten ab, auf denen die Daten eingetragen



worden sind, und überträgt die Daten in die Steueranordnungen. Die Steueranordnungen veranlassen den Motor (30) zu starten oder zu stoppen, sich entweder in der normalen oder in der umgekehrten Richtung zu drehen und entweder mit der niedrigen oder mit der hohen Drehzahl zu laufen, und zwar gemäß den Daten, den Signalen aus dem Lagedetektor (60) und Detektor (62) und den Signalen aus dem Signalgenerator (40). Die Steueranordnungen betätigen außerdem ein Magnetventil (750) der Kupplungsvorrichtung (70) jeder Verschiebeeinrichtung (11) bis (17), so daß die Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) gemäß der Drehung der umlaufenden Welle (20) bewegt werden kann oder nicht. Weiters werden durch die Steueranordnungen die Signale aus dem Signalgenerator (40) gemäß den Daten und den Signalen aus dem Lagedetektor (60) zum Anzeigen der Referenzstelle gezählt oder nicht gezählt.

Zusätzlich wird der mechanische Aufbau der Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 7 erläutert.

Die umlaufende Welle (20) ist auf einem Gestell oder Schlitten (200) gelagert und parallel zu einer Tragachse (10) angeordnet. Beide Enden der umlaufenden Welle (20) sind an Seitenplatten (201) des Schlittens (200) drehbar gelagert. An einem Endteil, der aus der Seitenplatte (201) hervorsteht, ist die umlaufende Welle (20) mit einem Kegelrad (21), das mit einem Kegelrad (31) in Eingriff ist, welches auf der Welle eines Motors (30) befestigt ist, und mit einer Riemenscheibe (22) versehen, die über einen Treibriemen (41) den Signalgenerator (40) antreibt. Weiters ist die umlaufende Welle (20) mit einer Keilnut (23) versehen, die auf der Mantelfläche der Welle (20) zwischen den beiden Seitenplatten (201) verläuft.

Der Motor (30) ist ein Gleichstrommotor, der üblicherweise benutzt wird und in der Lage ist, sich in einer gewöhnlichen Richtung und in einer umgekehrten Richtung zu drehen und sowohl mit einer hohen als auch mit einer niedrigen Drehzahl zu laufen. Der Motor (30) und der Signalgenerator (40) sind an einer der Seitenplatten (201) befestigt.

Auf dem Schlitten (200) sind drei feststehende Spindeln (24) und ein rohrförmiger Träger (25) angebracht. Sie sind parallel zu der umlaufenden Welle (20) angeordnet, und beide Enden von ihnen sind an der einen bzw. der anderen Seitenplatte (201) befestigt. Die drei feststehenden Spindeln (24) haben jeweils den gleichen Aufbau und sind zwischen den beiden Seitenplatten (201) mit einem durchgehenden Gewinde versehen. Der rohrförmige Träger (25) ist mit zwei Schienen (26) versehen, die eine vertikale Fläche (261) und eine obere und eine untere horizontale Fläche (262) parallel zu der Tragachse (10) haben.

Die sieben Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) haben jeweils den gleichen Aufbau und sind jeweils mit einem Körper (100), einer an dem Körper (100) befestigten Platte (101), zwei Gleitflächen (102), zwei Rollenpaare (103), drei umlaufenden Muttern (104), einem Antriebszahnrad (107), einer Kupplungsvorrichtung (70), einem erfaßbaren Teil (61) für die Referenzstelle und einem erfaßbaren Teil (63) für die Bereitschaftsposition versehen.

Jede Platte (101) ist so geformt, daß sie mit einer Umfangsnut (81) in Eingriff kommen kann, die in der Umfangsfläche eines Halters (80) für jedes Werkzeug (1) bis (7) bildet ist. Jede der beiden Gleitflächen (102) ist so angeordnet, daß sie mit einer der vertikalen Flächen (261) der beiden Schienen (26) in Berührung kommen kann. Jedes Paar Rollen der beiden Rollenpaare (103) ist so angeordnet, daß das Rollenpaar (103) mit der oberen bzw. unteren horizontalen Fläche (262) der Schienen (26) in Berührung kommen kann. Die umlaufenden Muttern (104) sind jeweils an dem Körper (100) drehbar gelagert und so angeordnet, daß sie mit einer der feststehenden Spindeln (24) in Gewindeeingriff gebracht werden können. Jede umlaufende Mutter (104) ist mit einem Kettenrad (105) versehen, welches an ihr konzentrisch befestigt ist, und eine Kette (106) ist um die drei Kettenräder (105) geführt.

Das Antriebszahnrad (107) ist auf einer Seitenfläche des Körpers (100) drehbar gehalten, so daß es auf der umlaufenden Welle (20) verschiebbar ist, und mit einem Keil (108) versehen, der in die Keilnut (23) der umlaufenden Welle (20) eingreift.

Die Kupplungseinrichtung (70) enthält einen Hebel (71), der an einem Lagergehäuse des Antriebszahnrades (107) drehbar aufgehängt ist, eine Zwischenwelle (72), die den Hebel (71) durchdringt, so daß er auf ihr drehbar abgestützt ist, und ein Zwischenzahnrad (73), das an einem Ende der Zwischenwelle (72) befestigt ist, wobei das Zwischenzahnrad (73) mit dem Antriebszahnrad (107) in Eingriff ist, ein Kupplungszahnrad (74), das an dem anderen Ende der Zwischenwelle (72) befestigt ist, einen Luftzylinder (75), der an dem Körper (100) befestigt ist, wobei die Stange (751) des Luftzylinders (75) am unteren Ende des Hebels (71) angelenkt ist, und ein angetriebenes Zahnrad (76), das mit dem Kupplungszahnrad (74) in Eingriff gebracht werden kann, wobei das angetriebene Zahnrad (76) an einer der umlaufenden Muttern (104) zusammen mit dem Kettenrad (105) befestigt ist. Der Luftzylinder (75) ist mit einem Magnetventil (750) versehen.

Der Schlitten (200) ist für den Zweck vorgesehen, die Platten (101) der Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) mit den Umfangsnuten (81) der Halter (80) der Werkzeuge (1) bis (7) gleichzeitig in Eingriff zu bringen und die Platten (101) von den Umfangsnuten (81) gleichzeitig zu trennen, und ist mit zwei Luftzylindern (203) versehen, deren Stangen mit Vorsprüngen (202) der beiden Seitenplatten (201) verbunden sind, und mit weiteren Einrichtungen, die für das Bewegen des Schlittens (200) notwendig sind. Eine weitere Erläuterung des Schlittens (200) erübrigt sich, weil der Schlitten (200) nichts mit der Erfindung zu tun hat.

Die Vorrichtung nach der Erfindung enthält jedoch eine Vorrichtung, die nicht mit einem Schlitten (200) versehen ist und in welcher Teile fest eingebaut sind, die vorerwähnten Teilen entsprechen, welche an dem Schlitten



ten (200) eingebaut sind. Weiters beschreiben die oben erwähnte US-Patentschrift und die DE-OS 28 44 569 Schlitten, die dem Schlitten (200) der hier beschriebenen Ausführungsform gleichen. Eine weitere Beschreibung des Schlittens (200) erübrigt sich deshalb.

Ein weiteres besonderes Merkmal der Ausführungsform ist, daß jede Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) mit mehreren umlaufenden Muttern (104) versehen ist und daß die Muttern (104) in Gewindeeingriff mit mehreren feststehenden Spindeln (24) sind und gedreht werden, um die zugeordnete Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) zu bewegen, und daß die Kraft zum Drehen der Muttern (104) von einer umlaufenden Welle (20) geliefert wird. In der hier beschriebenen Ausführungsform kann jede Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) dank dieses Merkmals mit hoher Geschwindigkeit ruckfrei bewegt werden.

In der Vorrichtung nach der Erfindung sind die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) jeweils nicht mit einem Signalgenerator (40) versehen, während die umlaufende Welle (20) zum Bewegen der Verschiebeeinrichtungen (11 bis 17) mit einem Signalgenerator (40) versehen ist. Demgemäß ist das Steuersystem einfach, und die Vorrichtung kann die Werkzeuge (1) bis (7) oder die Werkzeugpaare genau positionieren.

## PATENTANSPRÜCHE

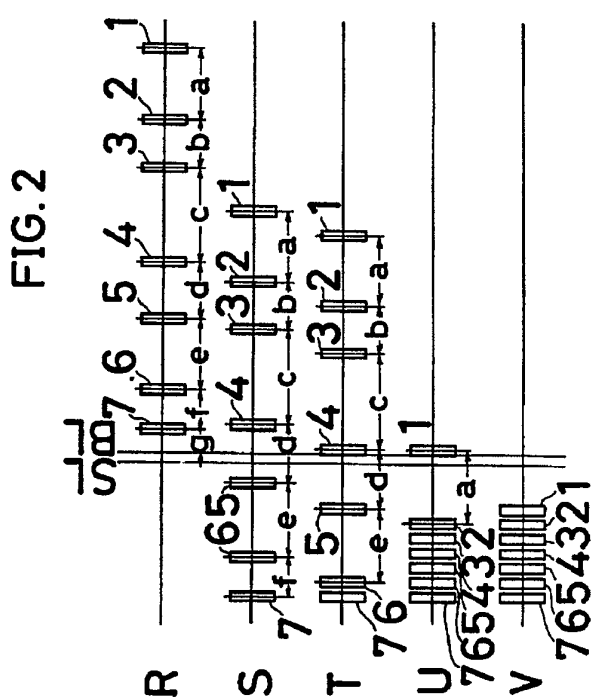
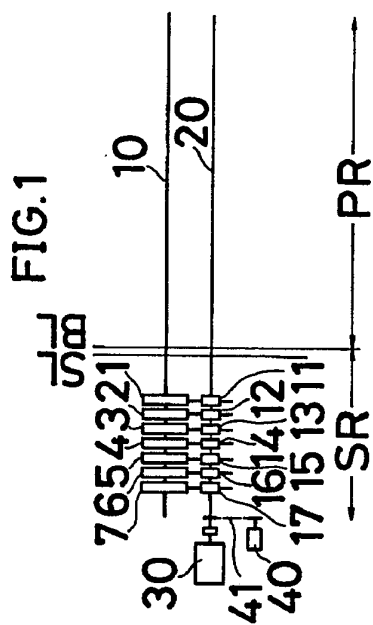
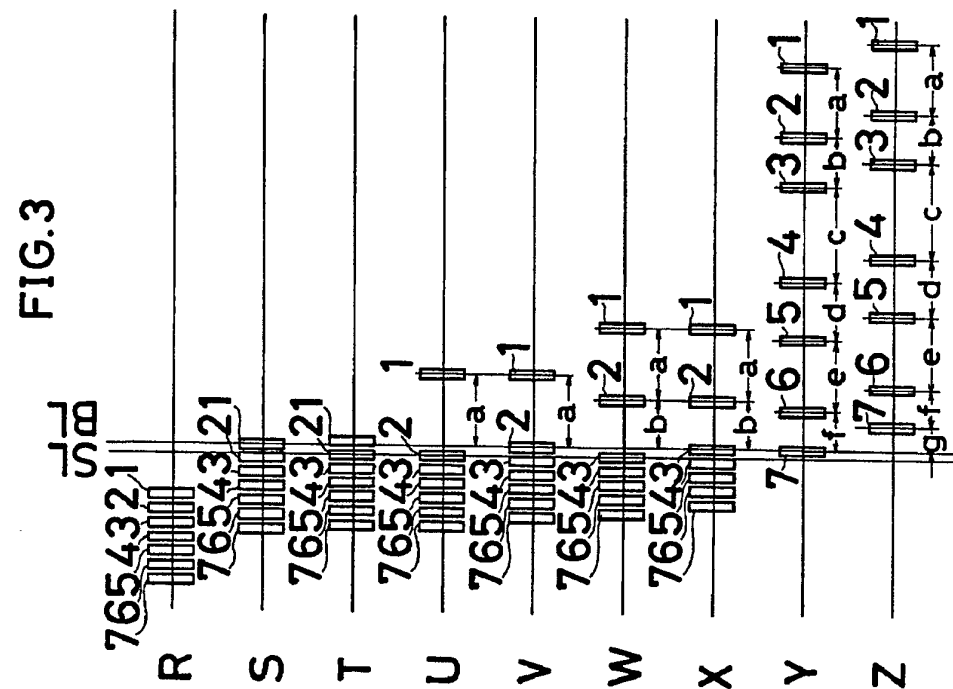
1. Verfahren zum Positionieren von Werkzeugen, bei dem mehrere Werkzeuge oder Werkzeugpaare, die auf einer Tragachse oder einem Paar Tragachsen gelagert sind, längs der Tragachse oder des Tragachsenpaares mittels mehrerer Verschiebeeinrichtungen, deren Anzahl gleich der Anzahl der Werkzeuge oder der Werkzeugpaare ist, bewegt und positioniert werden, wobei die Verschiebeeinrichtungen auf einer umlaufenden Welle angebracht sind und durch ein Steuersystem gesteuert werden, wobei sie gemäß der Drehung der umlaufenden Welle längs der umlaufenden Welle bewegt oder stillgesetzt werden, mit einem ersten Prozeß zum Bewegen von sämtlichen Werkzeugen oder Werkzeugpaaren, die in einem Positionierbereich angeordnet sind, in welchem Werkzeuge positioniert wurden, in einen Bereitschaftsbereich, in welchem Werkzeuge in Bereitschaft gehalten werden sollen, und mit einem zweiten Prozeß zum Bewegen einer gewählten Anzahl von Werkzeugen oder Werkzeugpaaren aus dem Bereitschaftsbereich in den Positionierbereich, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Prozeß folgende Schritte beinhaltet: Bewegen eines Werkzeuges oder eines Werkzeugpaares, das sich unter den in dem Bereitschaftsbereich befindlichen Werkzeugen am nächsten bei einer Referenzstelle befindet, zu dieser Referenzstelle, die auf der Grenzlinie zwischen dem Positionierbereich und dem Bereitschaftsbereich liegt, und Bewegen des Werkzeuges oder des Werkzeugpaares, das zu der Referenzstelle bewegt worden ist, und von Werkzeugen oder Werkzeugpaaren, falls diese Werkzeuge oder Werkzeugpaare in den Positionierbereich bewegt worden sind, um eine Strecke, die gleich einem gewählten Abstand zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar und einem folgenden Werkzeug oder Werkzeugpaar oder gleich einem gewählten Abstand zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar und der Referenzstelle ist, wodurch die Abstände zwischen dem Werkzeug oder dem Werkzeugpaar an der Referenzstelle und den Werkzeugen oder den Werkzeugpaaren in dem Positionierbereich aufrechterhalten werden.

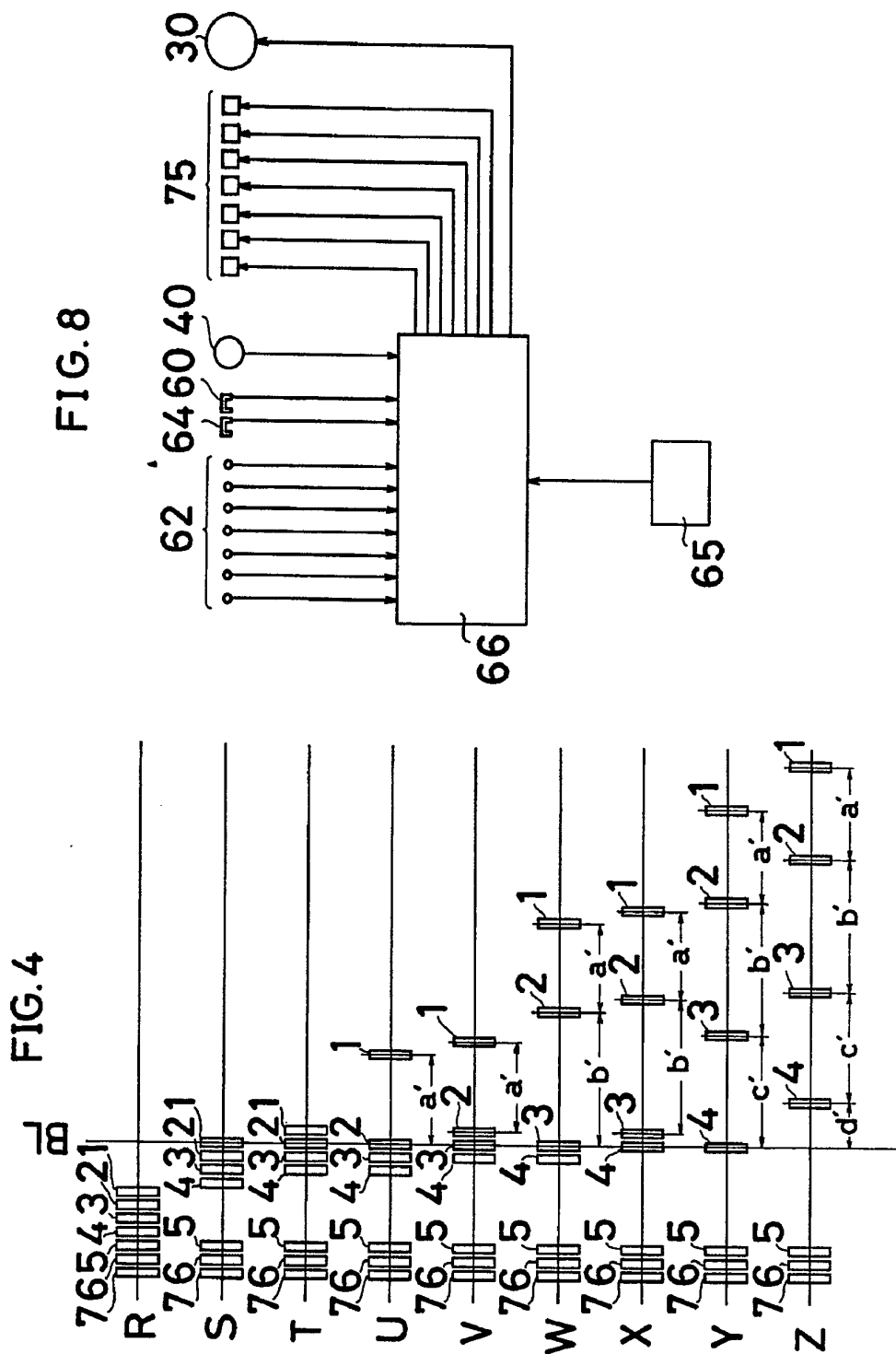
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Positionieren von Werkzeugen, wobei mehrere Werkzeuge oder Werkzeugpaare, die auf einer Tragachse oder einem Tragachsenpaar angebracht sind, längs der Tragachse oder des Tragachsenpaares mit Hilfe mehrerer Verschiebeeinrichtungen, deren Anzahl gleich der Anzahl der Werkzeuge oder Werkzeugpaare ist, bewegt und positioniert werden, wobei die Verschiebeeinrichtungen auf einer umlaufenden Welle angebracht sind und durch ein Steuersystem gesteuert werden, wobei sie gemäß der Drehung der umlaufenden Welle längs derselben bewegt oder nicht bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuersystem einen Signalgenerator (40), der synchron mit der Drehung der umlaufenden Welle (20) gedreht wird, mindestens einen Lagedetektor (60) und mindestens einen vom Lagedetektor (60) erfaßbaren Teil (61) enthält, welcher Lagedetektor (60) an einer Referenzstelle angeordnet ist, um diese anzuzeigen, wobei die Referenzstelle auf der Grenzlinie (BL) zwischen einem Positionierbereich (PR) und einem Bereitschaftsbereich (SR) angeordnet ist, und wobei der Bereitschaftsbereich (SR) auf einer Seite des Positionierbereiches (PR) angeordnet ist, wobei Werkzeuge (1) bis (7), die in dem Positionierbereich (PR) positioniert sind, aus dem Positionierbereich (PR) hinaus- und in den Bereitschaftsbereich (SR) bewegt werden, und mehrere Detektoren (62) und erfaßbare Teile (63) aufweist, die jeweils an der Verschiebeeinrichtung (11) bis (17) angebracht sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagedetektoren (60), Detektoren (62, 64) und erfaßbaren Teile (61, 63), deren Anzahl gleich der Anzahl der Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) ist, in dem Bereitschaftsbereich (SR) eingebaut sind, um die Verschiebeeinrichtungen (11) bis (17) in Bereitschaftspositionen zu stoppen.
- 5

10

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen





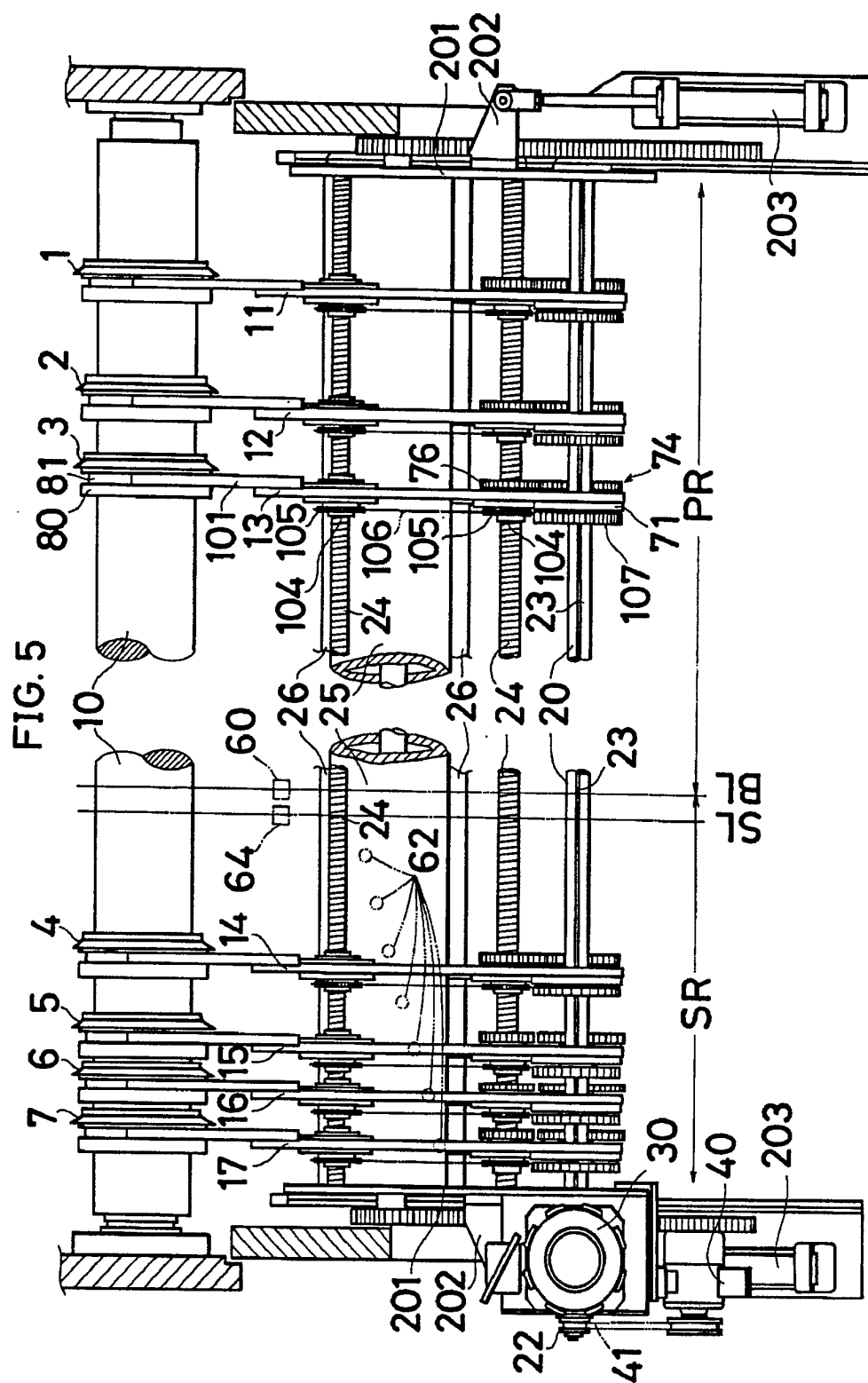


FIG. 6

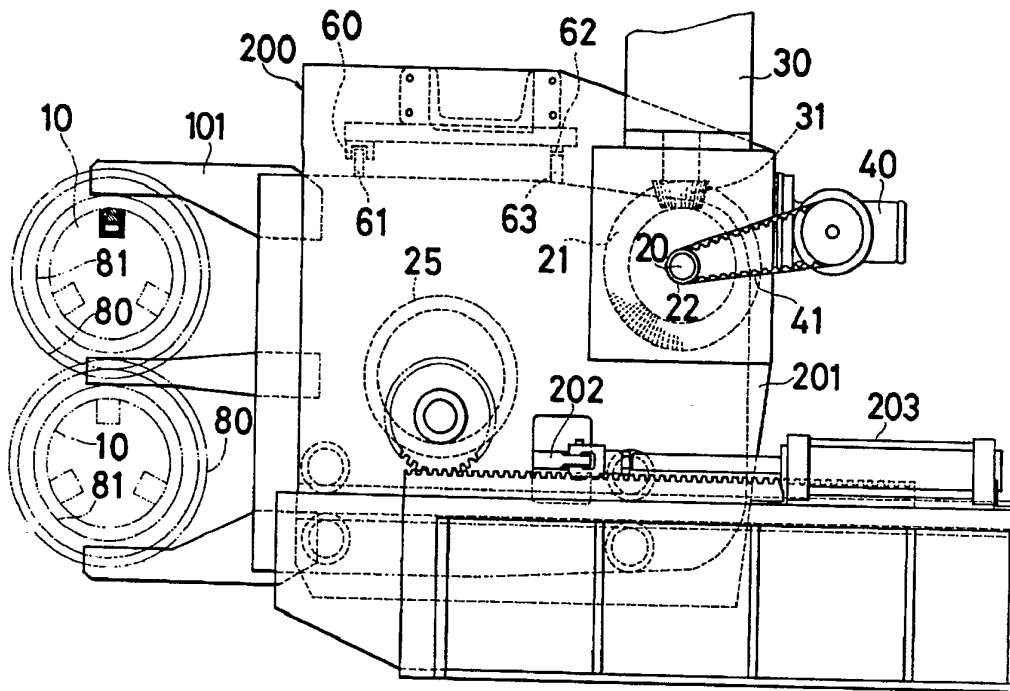


FIG. 7

