

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 280 708 A1

4(51) B 23 B 15/00

## PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 B / 326 802 7

(22) 22.03.89

(44) 18.07.90

(71) Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD

(72) Richter, Jörg, Dipl.-Ing.; Schirmer, Peter, Dipl.-Ing., DD

## (54) Verfahren zum Wenden von Werkstücken

(55) Wenden; Werkstück; Bearbeitungsgründe;

Aufnahmevorrichtung, außenmittig schwenkbar;

Servoeinrichtung; Wendeeinrichtung, prismatisch

(57) Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zum Wenden von Werkstücken. Die Erfindung ist anwendbar, wenn aus Bearbeitungsgründen häufiges Wenden des zu bearbeitenden Werkstücks erforderlich ist, das infolge seiner Masse manuell nicht ausgeführt werden kann. Das Objekt wird dazu einschließlich einer außenmittig schwenkbar angeordneten Aufnahmevorrichtung über eine Servoeinrichtung in eine prismatische Wendeeinrichtung geschwenkt. Nach Ausschwenken der Aufnahmevorrichtung kann die Wendeeinrichtung um 180° um eine vertikale z-Achse gedreht und nach einschwenken der Aufnahmevorrichtung über die Servoeinrichtung wieder in Bearbeitungsposition gebracht werden. Das Objekt behält dabei seine identische und räumliche Zuordnung zur Bearbeitungsstation, d. h. es verläßt die Station nicht. Fig. 1

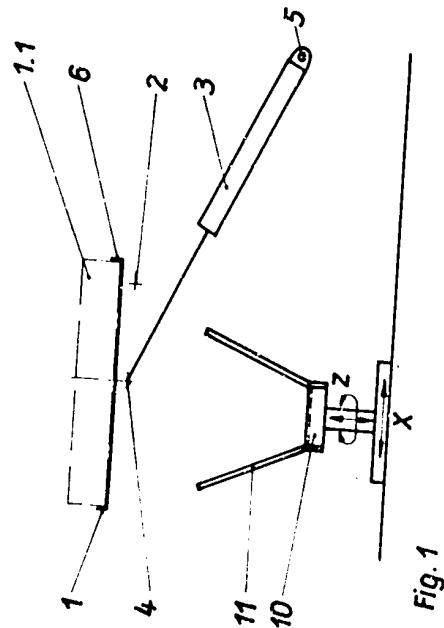


Fig. 1

## Patentanspruch:

Verfahren zum Wenden von Werkstücken, insbesondere von rotationssymmetrischen Werkstücken, wobei das Werkstück die Bearbeitungsstation nicht verläßt und die gleiche Position wieder erhält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkstückaufnahmevorrichtung (1) einschließlich Werkstück (1.1) mittels Servoeinrichtung (3) in eine verfahrbare prismatische Wendeeinrichtung (10) geschwenkt wird, das Werkstück (1.1) so weit gekippt wird, daß die Aufnahmevorrichtung (1) in die Ruhelage (8) ausgeschwenkt werden kann, daß die Wendeeinrichtung (10) einschließlich Werkstück (1.1) um 180° gedreht wird, das Werkstück (1.1) soweit gekippt wird, daß die Aufnahmevorrichtung (1) wieder in die Wendeeinrichtung (10) eingeschwenkt und einschließlich Werkstück (1.1) in die Arbeitslage (6) zurück geschwenkt werden kann.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar, wenn Bearbeitungsvorgänge häufig mehrseitige Zugänglichkeit zum Bearbeitungsobjekt – Bauteil, Baugruppe – erfordern, z. B. wenn Montagearbeiten an der Ober- und Unterseite eines liegenden Bearbeitungsobjektes erforderlich sind und die Masse des Bearbeitungsobjektes ein rein manuelles Wenden nicht mehr zuläßt.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der Begriff „Wenden“ wird in der Literatur mit unterschiedlicher Bedeutung verwendet. Lösungen, bei denen das Objekt um eine vertikale Achse gedreht wird, folglich die Auflagefläche erhalten bleibt, werden nicht weiter betrachtet.

Für Lösungen, bei denen das Objekt um eine horizontale Achse um 180° derart gedreht wird, daß die ehemals oben liegende Fläche zur Auflagefläche wird, sind mehrere technische Lösungen prinzipien bekannt.

In DD-WP 108059, DD-WP 136380, DD-WP 203030, DD-WP 238776, DD-WP 260045 werden Lösungen beschrieben, bei denen zwei Schenkel um einen Drehpunkt scherenartig aufeinander zu bewegt werden, folglich das Objekt in vertikaler Lage klemmen. Hier übernimmt der vordem leere Schenkel das zu wendende Objekt, und die beiden Schenkel der Wendeeinrichtung werden in die Ausgangslage zurückgeführt.

Diese Lösungen haben die Nachteile, daß sie erstens nicht innerhalb einer Arbeitsstation anordenbar sind, sondern das zu wendende Objekt muß aus der Arbeitsstation heraus geführt werden. Dazu sind aufwendige Einrichtungen nötig. Zum zweiten wird damit die Lage des Objekts räumlich verändert.

In DD-WP 211975 wird eine Lösung beschrieben, bei der zum Wenden ein schwenkbarer Doppelgreifer angeordnet ist. Hier sind ebenfalls die Nachteile gegeben, daß das zu wendende Objekt die Arbeitsstation verlassen muß und somit eine räumliche Lageveränderung nicht vermieden werden kann.

In DD-WP 103824 wird eine Lösung beschrieben, bei der ähnlich dem Rhönradprinzip Formkästen in einem Rollrahmen auf Rollenbahnen gewendet werden.

Bedingt durch die konstruktive Gestaltung des Rollrahmens ist diese Lösung nicht geeignet, in eine Arbeitsstation integriert zu werden. Lösungen, die auf dem Vibrationsprinzip mit Wendeschikanen beruhen, sind nur für Werkstücke geringer Masse geeignet und werden hier nicht betrachtet.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, das Wenden masseintensiver Bauteile, besonders im Hinblick auf Montagevorrichtungen, die an mehreren Seiten des Bearbeitungsobjektes ausgeführt werden müssen, mit einfachen Mitteln zu erreichen.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung löst die technische Aufgabe, das Verfahren zum Wenden von Werkstücken erfinderisch so zu verbessern, daß bei wechselnder Bearbeitungsseite das Wenden des Bearbeitungsobjektes mit einfachen Mitteln innerhalb der Bearbeitungsstation erfolgen kann.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Werkstückaufnahmevorrichtung einschließlich Werkstück mittels Servoeinrichtung in eine verfahrbare prismatische Wendeeinrichtung geschwenkt wird, das Werkstück so weit gekippt wird, daß die Aufnahmevorrichtung in die Ruhelage ausgeschwenkt werden kann, daß die Wendeeinrichtung einschließlich Werkstück um 180° gedreht wird, das Werkstück soweit gekippt wird, daß die Aufnahmevorrichtung wieder in die Wendeeinrichtung eingeschwenkt und einschließlich Werkstück in die Arbeitslage zurück geschwenkt werden kann.

Die Lösung hat die Vorteile, daß Bearbeitungsobjekte, die infolge ihrer Masse rein manuell nicht mehr zu handhaben sind, innerhalb der Arbeitsstation gewendet werden können, ohne die Arbeitsstation zu verlassen. Dabei verläuft der Wendevorgang so, daß sich das Bearbeitungsobjekt auch nach dem Wenden in identischer räumlicher Zuordnung zur Arbeitsstation befindet.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Prinzipskizze der Wendeeinrichtung – Bearbeitungsposition

Fig. 2: Bearbeitungsobjekt ist in die prismatische Wendeeinrichtung geschwenkt

Fig. 3: Aufnahmevorrichtung ist in Ruhelage geschwenkt, Bearbeitungsobjekt kann gewendet werden

Fig. 4: Ansicht der prismatischen Wendeeinrichtung.

Das Werkstück 1.1 befindet sich in Bearbeitungs Lage 6, d. h. in horizontaler Lage in der Aufnahmevorrichtung 1. Siehe dazu Fig. 1. Diese Aufnahmevorrichtung 1 positioniert das Werkstück 1.1 in einer (nicht dargestellten) Bearbeitungs-/Montagestation und ist außermittig schwenkbar gelagert (2). Zum Wenden wird die Aufnahmevorrichtung 1 über eine Servoeinrichtung 3, die sich einerseits am Gestell/Tisch 5 abstützt und andererseits über einen Anlenkpunkt 4 an der Aufnahmevorrichtung 1 angelenkt ist, um einen außermittigen Schwenkpunkt 2 in die prismatische Wendeeinrichtung 10 geschwenkt. Siehe dazu Fig. 2, hier befindet sich die Aufnahmevorrichtung 1 in Übergabelage 7, und das Werkstück 1.1 stützt sich am Sicherungsarmpaar 11 ab. Das Werkstück 1.1 wird darauf folgend in vertikale Lage gekippt und die Aufnahmevorrichtung 1 über die Servoeinrichtung 3 in die Ruhelage 8 geschwenkt. Siehe dazu Fig. 3.

Nach dem Ausschwenken der Aufnahmevorrichtung 1 kann die prismatische Wendeeinrichtung 10 einschließlich Werkstück 1.1 um 180° um die z-Achse gewendet werden. Zur Darstellung des Platzbedarfs ist der Wendeflugkreis 9 des Werkstücks 1.1 angegeben.

Das Zurückschwenken des Werkstücks 1.1 in die Bearbeitungs Lage 6 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Das Werkstück 1.1 befindet sich danach wieder in identischer und räumlicher Zuordnung zur Arbeitsstation.

Zur Anpassung an unterschiedliche Werkstückgrößen ist die prismatische Wendeeinrichtung 6 über die z-Achse höhenjustierbar. Weiterhin kann sie über die x-Achse aus dem Schwenkbereich ausgefahren werden.

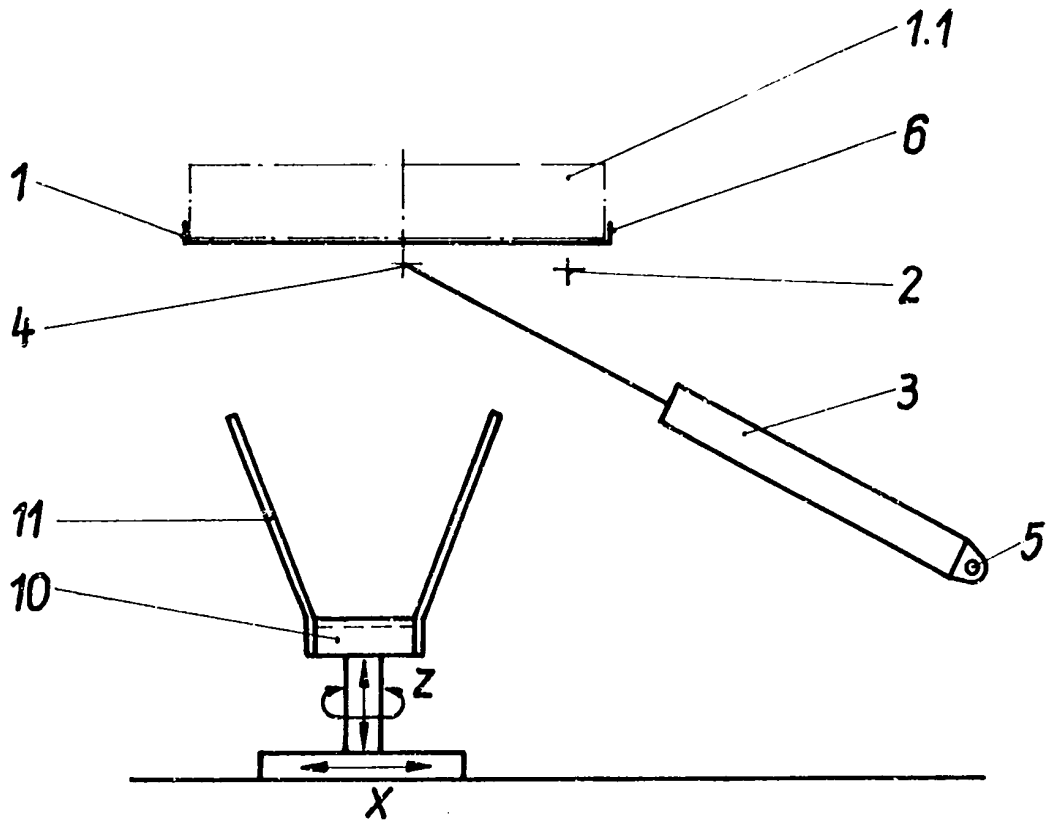


Fig. 1

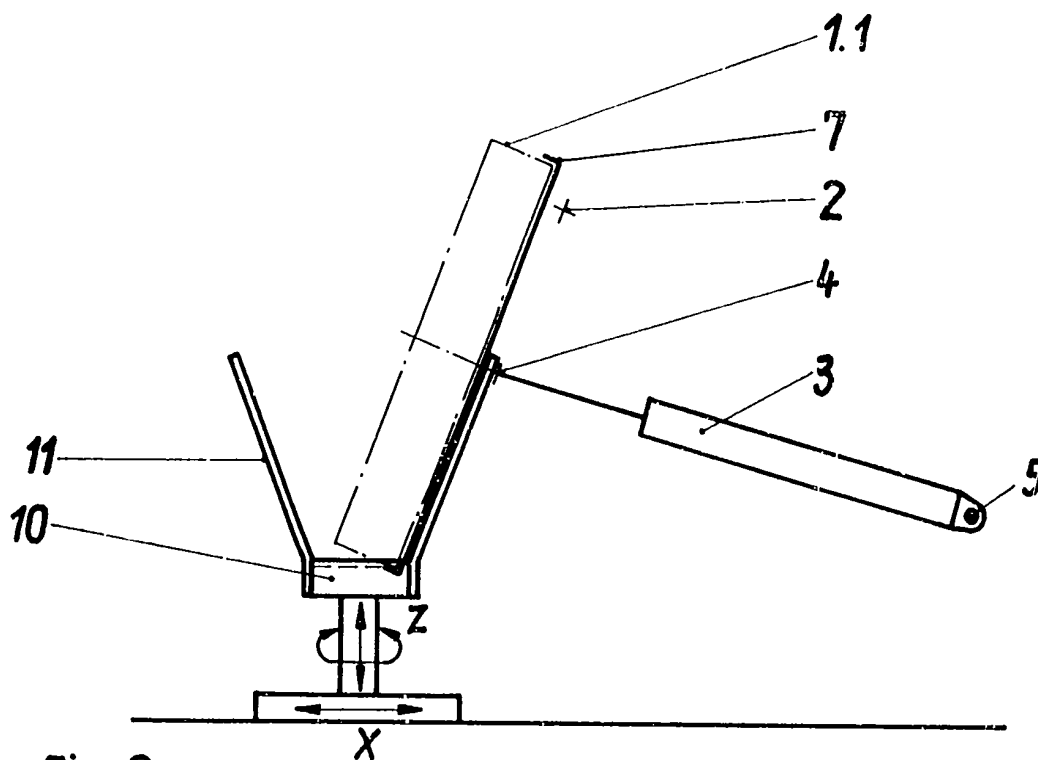


Fig. 2

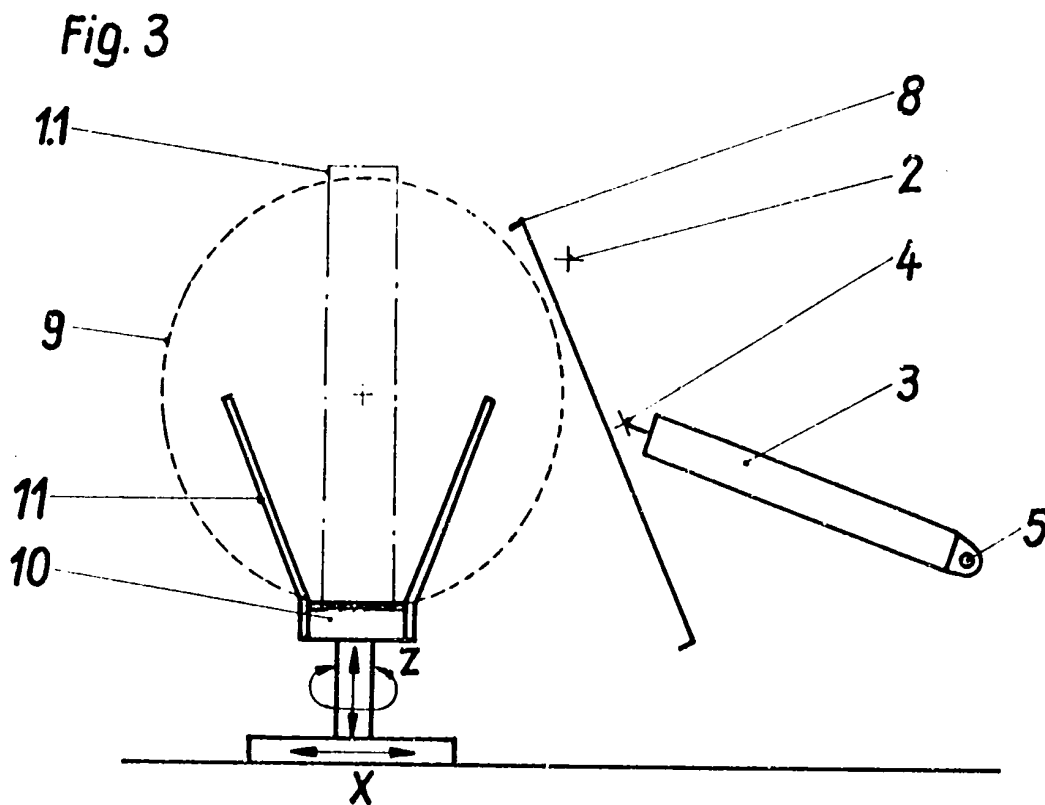


Fig. 3

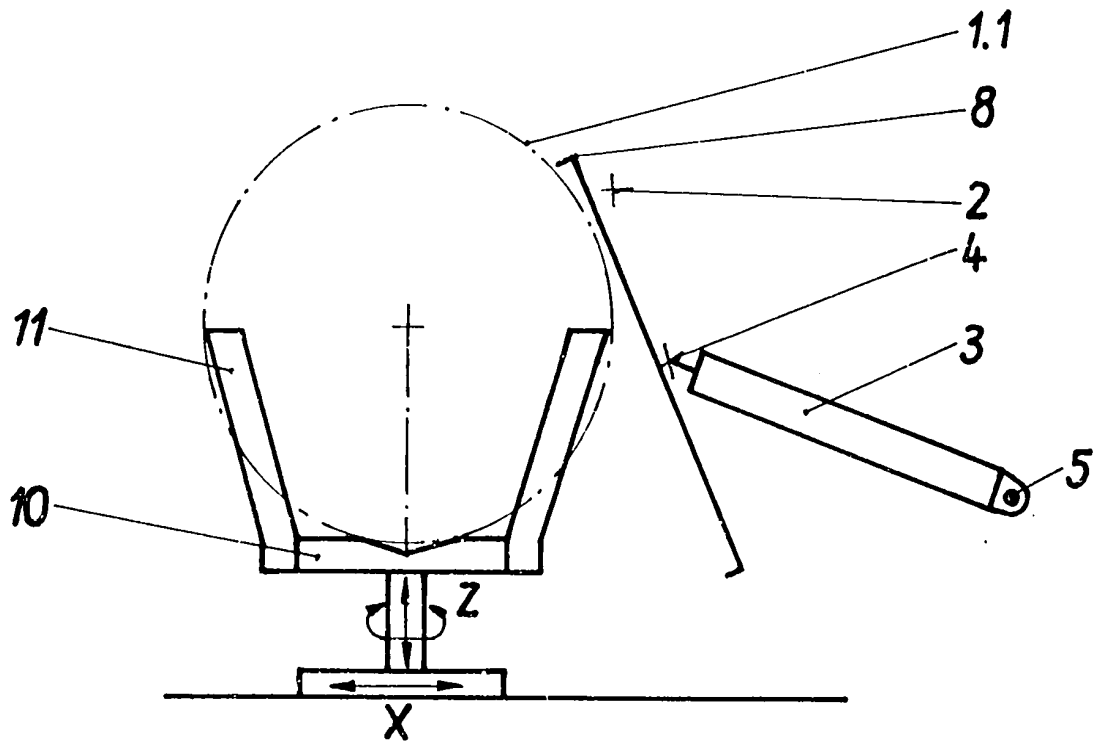


Fig. 4