



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B / 270 200 5

(22) 03.12.84

(44) 06.11.85

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

(72) Lämmel, Gerald, Dr.-Ing.; Löffler, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum automatischen Messen von Bohrungsdurchmessern

(57) Ziel der Erfindung ist eine hohe Meßgenauigkeit im automatischen Betrieb bei geringem Zeitaufwand mit einer einfach gestalteten Vorrichtung. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Vorrichtung, mit der eine Selbstzentrierung der Antastelemente gegenüber der Bohrungswand eintritt. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Trägerelemente auf einer ebenen Fläche reibungsarm gelagert sind und Längs- und Querbewegungen ausführen. Figur

Titel der Erfindung

Vorrichtung zum automatischen Messen von Bohrungsdurchmessern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung erstreckt sich auf Vorrichtungen zum automatischen Messen von Bohrungsdurchmessern. Die Bearbeitung der Bohrungen erfolgt in Werkzeugmaschinen, bei denen der Werkstückwechsel durch Industrieroboter erfolgt.

Als spezielles Anwendungsgebiet kommt der Einsatz an Werkzeugmaschinen entweder durch Einzelaufstellung oder innerhalb von automatischen Meßstationen in Betracht, wobei die Meßvorrichtungen jeweils in dem Arbeitsbereich des Industrieroboters einbezogen sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mit dem Einsatz von Industrierobotern für den automatischen Werkstückwechsel besteht die Forderung, den bedienarmen Betrieb auch bezüglich der Qualitätssicherung der Werkstücke zu gewährleisten. Das wird hinsichtlich des Meßortes durch Messen der Werkstücke im Spannmittel der Werkzeugmaschine oder außerhalb des Spannmittels der Werkzeugmaschine erreicht.

Nach der DE-OS 21 48 066; G 01 b, 7/12 ist ein Durchmesser-Meßgerät für Werkzeugmaschinen bekannt. Es besteht aus zwei Abtastelementen, die durch eine Kolben-Zylinder-Einheit angetrieben werden, um zwei diametral gegenüberliegende Punkte auf einem Werkstück ab-

zutasten. Die Abtastelemente werden von zwei Trägerelementen gehalten, die auf einer Führung linear verschiebbar sind. Mit den Abtastelementen ist ein Meßwandler verbunden, der die Bewegungen der Abtastelemente aufnimmt, in Signale umwandelt und diese einer Auswerteeinheit zuführt. Weiterhin stützen sich die Trägerelemente über Zugfedern gegen einen Festanschlag ab.

Mit dem Meßgerät werden die Durchmesser an Werkstücken während der Bearbeitung automatisch erfaßt und ausgewertet. Es können auch große Durchmesserbereiche gemessen werden. Solche Meßgeräte haben jedoch den Nachteil, daß auf Grund der festen Anordnung an der Werkzeugmaschine auch eine feste Stellung zur Einspannlage des Werkstückes vorgegeben ist. Daraus leitet sich zum Erreichen einer hohen Meßgenauigkeit die Forderung ab, daß für die Werkstücke stets die gleiche Einspannlage bezüglich ihrer Drehachse zu den Abtastelementen beibehalten werden muß. Das erfordert bei der Werkstückspannung zusätzlich einen Zentriervorgang, der den Zeitaufwand erhöht.

Weiterhin ist nach der DE-OS 28 57 492; G 01 B, 5/00 eine Vorrichtung zum Messen von Innenabmessungen bekannt. Sie besteht aus einer Grundplatte, auf der in Abstand eine Trägerplatte angeordnet ist. Diese weist Schlitzte zur verschiebbaren Aufnahme von Haltegliedern auf, die zum Zentrieren und Festspannen der Werkstücke dienen. Unterhalb der Trägerplatte wird das in die Werkstückbohrung ragende Abtastelement verschiebbar geführt. Mit der Vorrichtung können auch Durchmesserabstufungen in der Werkstückbohrung gemessen werden.

Nachteilig wirkt sich aus, daß die Werkstücke in der Vorrichtung zentriert und gespannt werden müssen. Das erfordert zusätzliche Vorrichtungsteile und erhöht die Meßzeit.

Ziel der Erfindung

Als Ziel der Erfindung soll mit einer einfach gestalteten Vorrichtung eine hohe Meßgenauigkeit im automatischen Betrieb bei geringem Zeitaufwand erreicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum automatischen Messen von Bohrungsdurchmessern mit mindestens zwei die Bohrung abtastenden Abtastelementen, die von zwei diametral zueinander verschiebbaren Trägerelementen getragen werden, zu schaffen, mit der eine Selbstzenrierung der Abtastelemente gegenüber der Bohrungswand eintritt.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Trägerelemente auf einer ebenen Fläche reibungsarm gelagert sind und Längs- und Querbewegungen ausführen.

Vorteilhafterweise wird die ebene Fläche von einer Grundplatte gebildet, die Bestandteil der Vorrichtung ist und eine waagerechte Lage hat.

Zur Gewährleistung einer reibungsarmen Lagerung der Trägerelemente auf der ebenen Fläche und zur Gewährleistung von Längs- und Querbewegungen der Trägerelemente auf der ebenen Fläche, befinden sich Kugeln zwischen den Trägerelementen und der ebenen Fläche.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die zugehörige Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Werkstück in Meßposition.

Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine erfindungsgemäße Meßvorrichtung, die in unmittelbarer Nähe der Bearbeitungsstelle des Werkstückes aufgestellt ist und sich im Arbeitsbereich eines Industrieroboters befindet. Der Industrieroboter realisiert den Werkstückwechsel an der Werkzeugmaschine und der Meßvorrichtung. Das Werkstück weist eine abgesetzte Durchgangsbohrung auf, so daß zwei unterschiedliche Durchmesser zu messen sind.

Die erfindungsgemäße Meßvorrichtung besteht aus zwei Antastelementen 1, 2, die auf zwei diametral zueinander verschiebbaren Trägerelementen 3, 4 austauschbar befestigt sind. Die Trägerelemente 3, 4 sind durch eine Zylinder-Kolben-Einheit 5 miteinander verbunden und werden durch diese verschiebbar angetrieben. Das Trägerelement 3 trägt einen Meßwandler 6 mit einem Taststift 7. Der Taststift 7 liegt an einem gegenüberliegenden Anschlag 8 an, der mit dem Trägerelement 4 verbunden ist und als anzutastender Meßpunkt dient. Die Trägerelemente 3, 4 sind auf einer ebenen Fläche 9 einer Grundplatte 10 mittels Kugeln 11 gelagert. Diese Lagerung ermöglicht Längs- und Querbewegungen der Trägerelemente 3, 4 auf der ebenen Fläche 9. Zur Gewährleistung allseitiger Abrollbewegungen auf der ebenen Fläche 9 hat diese eine waagerechte Lage.

An dem Trägerelement 4 befindet sich eine Zugfeder 12, die zum gegenüberliegenden Trägerelement 3 gerichtet und mit einem Haltesteg 13 verbunden ist. Der Haltesteg 13 ist an der Grundplatte 10 befestigt.

Nach einer Ausführung kann oberhalb der Trägerelemente 3, 4 eine mit der Grundplatte 10 verbundene Auflageplatte angeordnet werden. Diese dient zur Auflage des Werkstückes 14 für den Meßvorgang.

Die Wirkungsweise der in der Zeichnung dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende:

Das zu messende Werkstück 14 wird von einem nichtdargestellten Industrieroboter durch einen Greifer 15 erfaßt, der Meßvorrichtung zugeführt und in Meßposition gehalten. Das Werkstück 14 nimmt dabei eine solche Meßposition ein, damit die in Ruhestellung befindlichen Antastelemente 1, 2 in die untere Bohrung ragen.

Durch das pneumatische Beaufschlagen der Zylinder-Kolben-Einheit 5 werden die Trägerelemente 3, 4 nach außen soweit verschoben, bis sich die darauf befestigten Antastelemente 1, 2 an die Bohrungswand anlegen. Die auf die Antastelemente 1, 2 weiter wirkende Meßkraft bewirkt, daß auf Grund der rollenden Längs- und Querbeweglichkeit der Trägerelemente 3, 4 auf der ebenen Fläche 9 die Antastelemente

1, 2 an der Bohrungswand so lange entlanggleiten, bis von diesen die weiteste Entfernung von Bohrungswand zu Bohrungswand erreicht worden ist und sich damit der Bohrungsdurchmesser selbsttätig mit Hilfe der Meßkraft eingestellt hat. Damit ist die Selbstzentrierung der Meßvorrichtung gegenüber der Werkstückbohrung abgeschlossen. Die Bewegungen der Antastelemente 1, 2 sind dabei von dem Meßwandler 6 über den an dem Anschlag 8 anliegenden Taststift 7 aufgenommen worden. In bekannter Weise wandelt der vor dem Meßvorgang abgegliche Meßwertaufnehmer 6 die Bewegungen der Antastelemente 1, 2 in Signale um und führt sie einer Auswerteeinheit zu. Nach diesem Meßvorgang werden die Trägerelemente 3, 4 durch die Zylinder-Kolben-Einheit 5 nach innen bewegt und dadurch die Antastelemente 1, 2 von der Bohrungswand abgehoben. Um ein gleichmäßiges Abheben der Antastelemente 1, 2 von der Bohrungswand zu gewährleisten, ist die Zugfeder 12 vorgesehen, die auf das Trägerelement 4 eine Zugkraft ausübt und dadurch gleichzeitig eine annähernd gleiche Ausgangsstellung der Antastelemente 1, 2 für den nächsten Meßvorgang einstellt.

Zum Messen der oberen Bohrung des Werkstückes 14 ist es zunächst erforderlich, daß die Antastelemente 1, 2 durch die Zylinder-Kolben-Einheit 5 soweit nach innen bewegt werden, bis sich diese in fluchtender Stellung zur lichten Weite der oberen Bohrung befinden.

Danach wird das Werkstück 14 durch den Industrieroboter soweit abgesenkt und in Meßposition gehalten, daß die Antastelemente 1, 2 in die obere Bohrung ragen. Der Meßvorgang erfolgt nun in der gleichen Reihenfolge wie der Meßvorgang für die untere Bohrung. Nach Beendigung des Meßvorganges und dem Abheben der Antastelemente 1, 2 von der Bohrungswand, erfolgt das Wegführen des Werkstückes 14 durch den Industrieroboter und ein neues Werkstück kann der Meßvorrichtung zugeführt werden.

Die erfindungsgemäße Meßvorrichtung ist auf Grund ihrer selbstzentrierenden Eigenschaft vorteilhafterweise in einem automatischen Fertigungsprozeß einsetzbar. Geringe Positionierungsungenauigkeiten bei der Werkstückzufuhr werden selbsttätig ausgeglichen.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum automatischen Messen von Bohrungsdurchmessern mit mindestens zwei die Bohrung abtastenden Antastelementen, die von zwei diametral zueinander verschiebbaren Trägerelementen getragen und von einer Zylinder-Kolben-Einheit bewegt werden, die Bewegungen der Antastelemente von mindestens einem Meßwandler aufgenommen, in Signale umgewandelt und einer Auswerteeinheit zugeführt werden und sich ein Trägerelement über ein federndes Element gegen einen Festanschlag abstützt, gekennzeichnet dadurch, daß die Trägerelemente (3, 4) auf einer ebenen Fläche (9) reibungsarm gelagert sind und Längs- und Querbewegungen ausführen.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die ebene Fläche (9) von einer Grundplatte (10) gebildet wird und eine waagerechte Lage hat.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß Kugeln (11) zwischen den Trägerelementen (3, 4) und der ebenen Fläche (9) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

