



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 F / 307 801 3

(22) 09.10.87

(44) 15.03.89

(71) VEB WMK „7. Oktober“ Berlin, Gehringstraße 39, Berlin, 1120, DD

(72) Lenz, Sieghart, Dipl.-Ing.; Borchardt, Folker, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Kompensation der Stirnlaufabweichung eines auf einer Verzahnmaschine aufgespannten Zahnrades

(55) Kompensation, Stirnlaufabweichung, Zahnrad, Verzahnmaschine, Meßeinrichtung, Neigungsachse, Steuereinheit, Verstellelement, Rundtisch, Einrichtung, Ausrichten

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Kompensation der Stirnlaufabweichung eines auf einer Verzahnmaschine aufgespannten Zahnrades. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung so zu gestalten, daß zur automatischen Kompensation des Stirnlaufes Elemente zur Meßwerterfassung und zum Ausrichten des Zahnrades angeordnet sind. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Verstellelemente 8; 9 zu den Neigungsachsen 15; 16 der Spannplatte 4 auf dem Rundtisch 2 angeordnet sind und daß hierzu Meßeinrichtungen 13; 14 zugeordnet sind. Die Meßeinrichtungen 13; 14 sind mit der Steuereinheit 17 verbunden, die über Verstellelemente 8; 9 und den Neigungsachsen 15; 16 eine Korrektur des Stirnlaufes am Zahnrad 11 bewirkt. Fig. 2

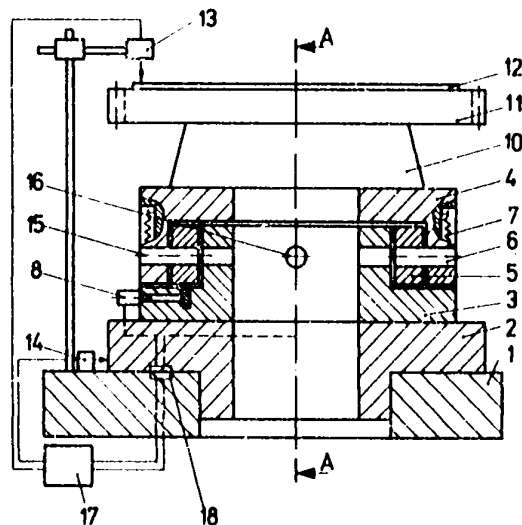


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Kompensation der Stirnlaufabweichung eines auf einer Verzahnmaschine aufgespannten Zahnrades, das mit einem Prüfbund zur Bestimmung des Stirnlaufes versehen ist und das zur großflächigen Übertragung des Gewichtes mit einer topfartigen Spannvorrichtung auf dem Rundtisch der Verzahnmaschine aufgespannt ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß, bezogen auf die Achse des Rundtisches (2), Verstellelemente (8; 9) und zugehörige Neigungsachsen (15; 16) einer Spannplatte (4) in einer Winkelanordnung auf dem Rundtisch (2) angeordnet sind und daß hierzu, ortsfest zur winkelabhängigen Drehung des Rundtisches (2) und fest zueinander, eine elektronische Meßeinrichtung für die Stirnlaufabweichung (13) des Zahnrades (11) und eine elektronische Meßeinrichtung für die Drehposition (14) des Rundtisches (2) zugeordnet sind,
 - daß ein Verbindungsring (5) in einer Neigungsachse (16) mit einer Unterplatte (3) des Rundtisches (2) verbunden ist und daß der Verbindungsring (5) in einer Neigungsachse (15) mit der Spannplatte (4) verbunden ist,
 - daß zur Spieldauslage in den Neigungsachsen (15; 16) an der Unterplatte (3) und der Spannplatte (4) Zugfedern (7) angeordnet sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Neigung der Spannplatte (4) gegenüber der Unterplatte (3) um die Neigungsachse (15) mindestens ein Verstellelement (9) und zur Neigung um die Neigungsachse (16) mindestens ein Verstellelement (8) angeordnet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zwei Verstellelemente (8) bzw. (9) um 180 Grad versetzt angeordnet und gegensinnig verstellbar sind.
4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1, 2, 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (8) bzw. (9) durch elektromotorisch angetriebene mechanische Elemente, z. B. Keile oder Exzenter gebildet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar zur Kompensation der Stirnlaufabweichung eines auf einer Verzahnmaschine aufgespannten Zahnrades mit vertikal angeordneter Achse.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Ausrichten des Stirnlaufes von Zahnrädern erfolgt üblicherweise durch Unterlegen von Beilagen oder Verstellen mittels Druckschrauben.

Von Nachteil ist hier anzusehen, daß zur Durchführung mehrerer Arbeitsfolgen ein hoher Zeitaufwand für das Ausrichten erforderlich ist.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei Verwendung von Beilagen oder Druckschrauben punktförmige Kraftübertragungen am Zahnrad und an der Aufspannfläche auftreten, wodurch Steifeverluste und Verformungen an den Bauteilen, z. B. den Tragführungen von Drehmaschinen, entstehen können.

Mit der DE-OS 2808608 wurde eine Vorrichtung zum Erleichtern des Ausrichtens schwerer Werkstücke auf einem Maschinentisch vorgeschlagen, bei der durch hydraulische Mittel und Pendelstützen das Werkstück angehoben und durch mechanische Einrichtungen hinsichtlich Rund- und Stirnlauf ausgerichtet werden kann. Bei dieser Vorrichtung bleibt der Nachteil bestehen, daß die u. g. punktförmige Kraftübertragung auf den Maschinentisch mit seinen unerwünschten Nebenwirkungen eintritt.

Darüber hinaus besteht der Nachteil, daß durch eine wechselweise Anordnung von Stütz- und Spannstellen die Werkstücke beim Aufspannen verzogen werden, insbesondere bei Zahnkränzen geringer Steife.

Weiterhin ist von Nachteil, daß beim Spannen eines Werkstückes, insbesondere bei Verwendung von mehr als drei Stützstellen, die beim Ausrichten erzielte Stirnlaufgenauigkeit wieder beeinträchtigt wird.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die Produktivität der Verzahnmaschinen durch eine Verringerung des zeitlichen Aufwandes für das Ausrichten der Zahnräder zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß zur automatischen Fehlerkompensation des Stirnlaufes Elemente zur Meßwerterfassung und des Ausrichtens des Zahnrades an der Werkstückaufnahme angeordnet sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß, bezogen auf die Achse des Rundtisches, Verstellelemente und zugehörige Neigungsachsen einer Spannplatte in einer Winkelanordnung auf dem Rundtisch angeordnet sind und daß hierzu, ortsfest zur winkelabhängigen Drehung des Rundtisches und fest zueinander, eine elektronische Meßeinrichtung für die Stirnlaufabweichung des Zahnrades und eine elektronische Meßeinrichtung für die Drehposition des Rundtisches zugeordnet sind.

Der Verbindungsring ist durch die Neigungsachsen mit der Unterplatte des Rundtisches und mit der Spannplatte des Spannaufsatzes verbunden.

Zur Spielauslage in den Neigungsachsen sind an der Unterplatte und an der Spannplatte Zugfedern befestigt, die paarweise und neben den Neigungsachsen angeordnet sind. Zur Neigung der Spannplatte gegenüber der Unterplatte ist zu jeder Achse mindestens ein Verstellelement angeordnet.

Eine andere Ausführung sieht vor, daß zu jeder Neigungsachse zwei Verstellelemente um 180° versetzt angeordnet und gegensinnig verstellbar sind.

Die Verstellelemente werden gebildet durch elektromotorisch angetriebene mechanische Elemente, wie Keile oder Exzenter.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Ansicht der Einrichtung

Fig. 2: die Einrichtung in Schnittdarstellung (Schnitt B-B)

Fig. 3: die Einrichtung in Schnittdarstellung (Schnitt A-A)

Auf dem Bett 1 einer Verzahnmaschine ist ein drehbeweglicher Rundtisch 2 gelagert. Auf der Spannfläche des Rundtisches 2 ist eine Spannvorrichtung zentrisch aufgespannt.

Sie besteht aus der mit dem Rundtisch 2 verspannten Unterplatte 3, der Spannplatte 4, auf der ein Zahnrad 11 unmittelbar oder mittelbar über einen Spannaufsatz 10 aufgespannt ist, und einem Verbindungsring 5, der einerseits mittels Bolzen 6 um die Neigungsachse 16 mit der Unterplatte 3 und andererseits mittels Bolzen 6 um die Neigungsachse 15, die um 90° gegenüber der Neigungsachse 16 angeordnet ist, mit der Spannplatte 4 verbunden ist.

Dabei ist es möglich, daß Unterplatte 3 und Rundtisch 2 als ein Teil ausgeführt sind.

Zur Spielauslage zwischen Unterplatte 3 und Spannplatte 4 sind beiderseits der Bolzen 6 der Neigungsachsen 15; 16 Zugfedern 7 an der Unterplatte 3 zu der Spannplatte 4 angeordnet. Für die Neigung der Spannplatte 4 gegenüber der Unterplatte 3 sind mindestens ein Verstellelement 8 zur Neigung um die Neigungsachse 16 und mindestens ein Verstellelement 9 zur Neigung um die Neigungsachse 15 vorgesehen.

Es können auch jeweils zwei gegensinnig arbeitende Verstellelemente 8 bzw. 9 vorgesehen werden.

Als Verstellelemente 8 bzw. 9 sind z. B. Getriebemotore in Verbindung mit Exzentern, Keilen oder Gewindespindeln üblicher Bauart denkbar. Zur Bereitstellung der für die Verstellelemente 8; 9 benötigten Energie zwischen Rundtisch 2 und Bett 1 ist ein Energieübertragungssystem 18, z. B. in Form an sich bekannter Schleifringe, vorgesehen.

Auf dem Bett 1 sind eine an sich bekannte elektronische Meßeinrichtung für die Stirnlaufabweichung 13 und eine ebenfalls an sich bekannte elektronische Meßeinrichtung für die Drehposition 14 des Rundtisches 2, z. B. ein inkrementaler rotatorischer Geber, in ihrer Winkellage, bezogen auf die Achse des Rundtisches 2, fest zueinander angeordnet. Zur Lage der elektronischen Meßeinrichtung 13; 14 sind in einer bestimmten Winkellage zu diesen die Neigungsachsen 15, 16 und die Verstellelemente 8; 9 angeordnet.

Die elektronischen Meßeinrichtungen 13 und 14 sind mit einer Steuer- und Recheneinheit 17 und diese wiederum über das Energieübertragungssystem 18 mit den Verstellelementen 8 und 9 verbunden.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist wie folgt:

Bei rotierendem Rundtisch 2 wird durch die Meßeinrichtung 13 die Stirnlaufabweichung am Prüfbund 12 gemessen und durch die Meßeinrichtung 14 zur jeweils zugehörigen Drehposition des Rundtisches 2 erfaßt. Aus den Meßwerten der Meßeinrichtungen 13 und 14 werden in der Steuer- und Recheneinheit 17 die Verstellbeträge für die Verstellelemente 8 bzw. 9 berechnet und ihre Verstellung eingeleitet.

Nach dieser ersten Kompensation der Stirnlaufabweichung kann der Meß- und Stellvorgang erneut eingeleitet und so oft wiederholt werden, bis die Stirnlaufabweichung innerhalb vorgegebener Grenzen liegt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß das Ausrichten des Zahnrades hinsichtlich seines Stirnlaufes automatisiert und zielgerichtet ausführbar ist. Dadurch wird eine bisher zeitaufwendige Verrichtung der Kategorie Hilfszeit wesentlich verkürzt und von der Handfertigkeit des Bedienpersonals unabhängig.

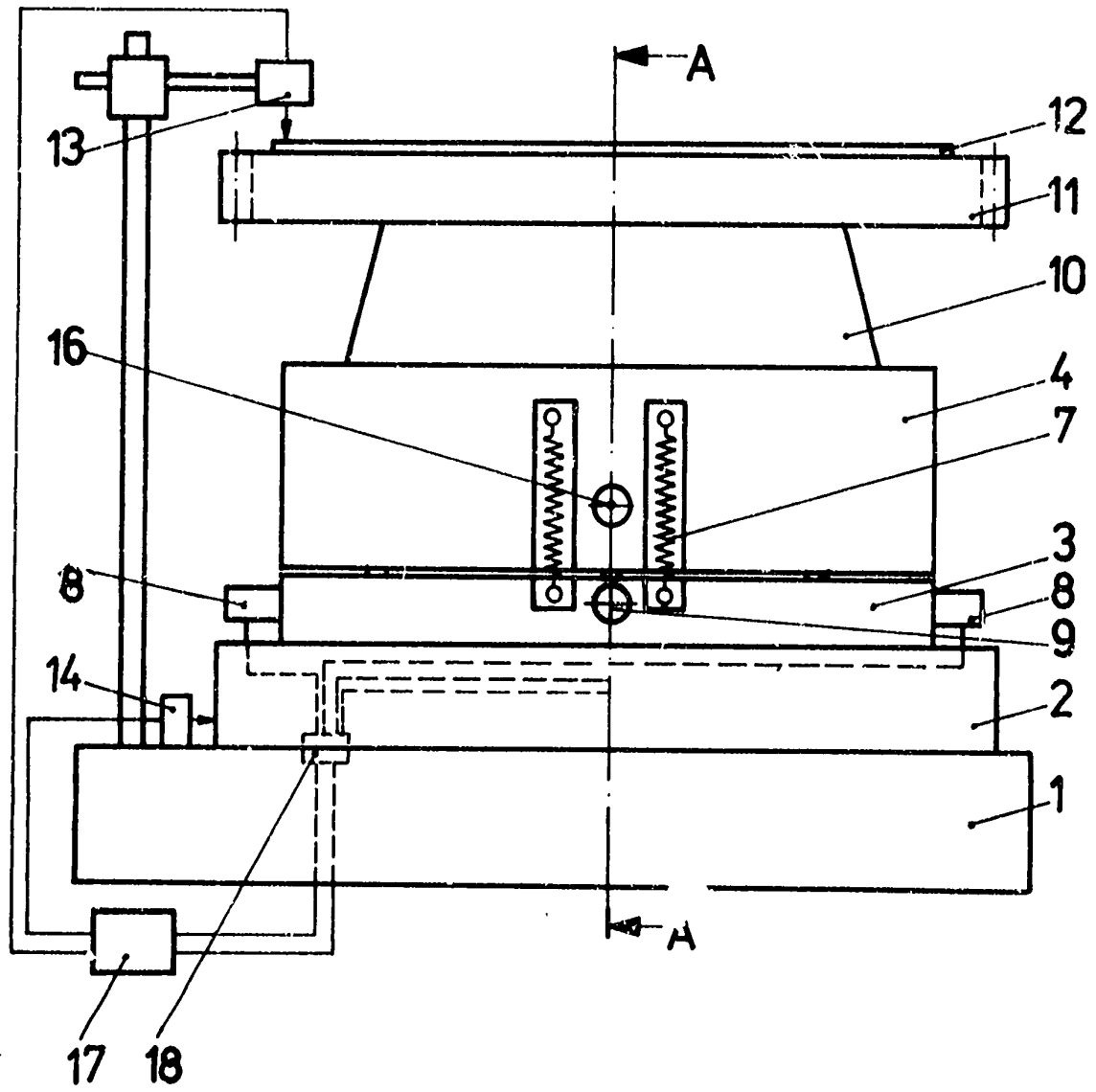


Fig.1

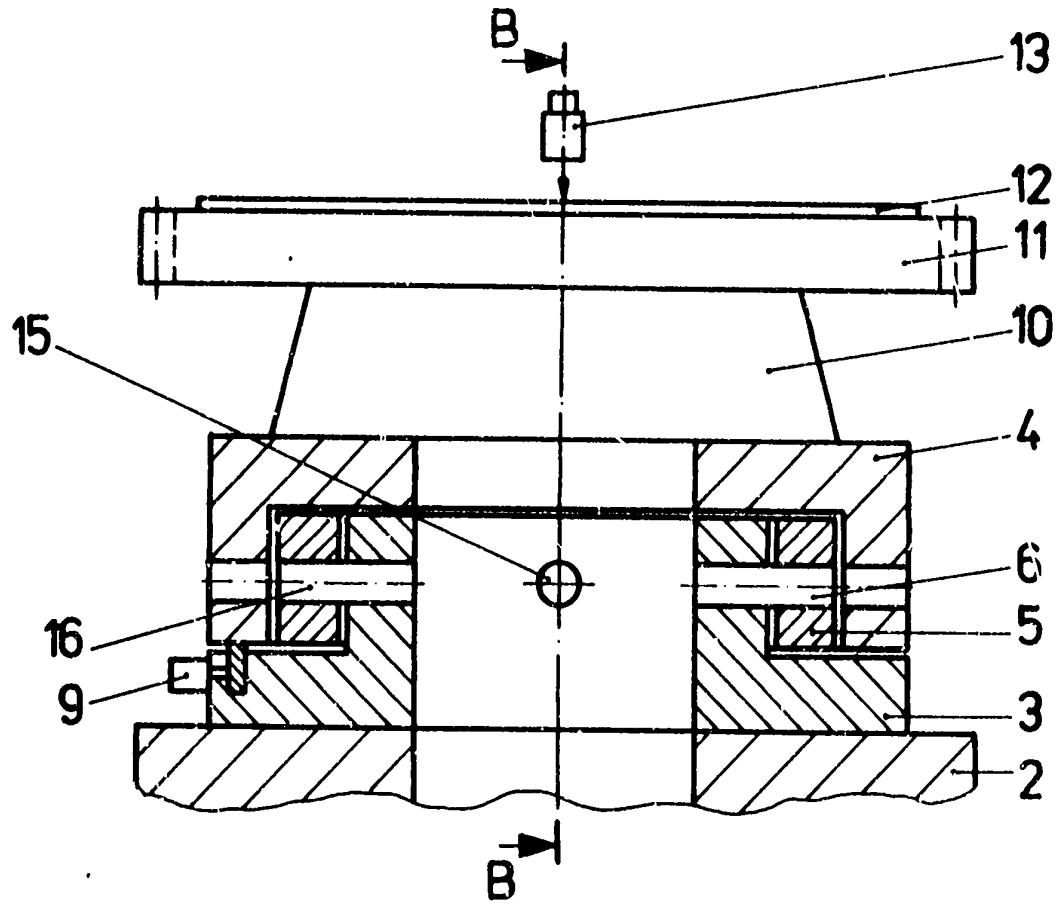


Fig. 3