



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 23 F / 264 057 0	(22)	12.06.84	(44)	10.07.85
(31)	P3320914.6	(32)	09.06.83	(33)	DE
(71)	siehe (73)				
(72)	Maier, Kurt, DE				
(73)	BHS-Dr. Ing. Höfler Maschinenbau GmbH, 7505 Ettlingen-Oberweier, DE				

(54) Zahnradwälzschleifmaschine für gerad- oder schrägverzahnte Stirnräder

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Zahnradwälzschleifmaschine für gerad- oder schrägverzahnte Stirnräder, bei der zur Erzeugung der Wälzbewegung ein auf die Maschinenständer hin- und herschiebbarer Hauptschlitten (2) und ein darauf hin- und herschiebbarer Hilfsschlitten (7) vorgesehen sind. Ziel der Erfindung ist es, die Arbeitsproduktivität bei der Stirnräderherstellung zu erhöhen und die Anzahl der Schleifmaschinen zu reduzieren. Aufgabe ist es, eine Zahnradwälzschleifmaschine zu schaffen, die einfach und ohne Umrüstung sowohl die Durchführung des Wälzschleifverfahrens als auch des Formschleifverfahrens ermöglicht. Erfindungsgemäß läuft die Bewegungsrichtung des Hilfsschlittens (7) hierbei unter einem Winkel geneigt zur Bewegungsrichtung des Hauptschlittens (2). Der Hilfsschlitten (7) ist mit einem Kulissenelement verbunden, das in einer Führungsbahn (9) bewegbar ist. Zur wahlweisen Verwendung auch als Formschleifmaschine kann die Führungsbahn (9) parallel zur Bewegungsrichtung (II) des Hilfsschlittens (7) einschwenkbar und feststellbar sein. Damit ergibt sich eine Zahnradwälzschleifmaschine, welche sowohl nach dem Wälzschleifverfahren als auch nach dem Formschleifverfahren arbeiten kann. Fig. 1

64 078/16

Zahnradwälzschleifmaschine für gerad- oder schrägverzahnte Stirnräder

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zahnradwälzschleifmaschine für gerad- oder schrägverzahnte Stirnräder, die sowohl nach dem Wälzschleifverfahren als auch nach dem Formschleifverfahren arbeiten kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Als Stand der Technik ist hierbei bereits eine derartige Zahnradwälzschleifmaschine bekannt, die nach dem Wälzschleifverfahren arbeitet (DE-PS 31 26 768). Diese Zahnradwälzschleifmaschine ist mit einem Wälzgetriebe mit Rollenbogen und Spannwand ausgerüstet, wobei ein mit dem Hauptschlitten verbundener Hilfsschlitten mit einem Kulissenelement in Verbindung steht, das in einer Führungsbahn bewegbar ist. Die Führungsbahn ist winkleinstellbar, wobei sich die Größe des Rundkreisdurchmessers eines herzustellenden Zahnrades durch die einstellbare Winkellage der Führungsbahn im Maschinenbett bestimmt.

Weiterhin ist es allgemein bekannt, Zahnradwälzschleifmaschinen so auszubilden, daß sie nach dem Formschleifverfahren arbeiten. Diese Maschinen weisen zur Durchführung dieses Schleifverfahrens eine spezielle konstruktive Gestaltung auf.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Arbeitsproduktivität bei der Herstellung von gerad- oder schrägverzahnten Stirnrädern zu erhöhen und die Anzahl der erforderlichen speziellen Zahnradschleifmaschinen zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zahnradwälzschleifmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche auf einfache Weise ohne große Umrüstung sowohl die Durchführung des Wälzschleifverfahrens als auch die Durchführung des Formschleifverfahrens ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur wahlweisen Verwendung auch als Formschleifmaschine die Führungsbahn parallel zur Bewegungsrichtung des Hilfsschlittens einschwenkbar und feststellbar ist und daß der Schleifschlitten auf einem höhenverstellbaren Verstellschlitten angeordnet ist, wobei entsprechend der Verstellschlittenlage in Abhängigkeit des Schrägungswinkels und der Daten einer Verzahnung der Hilfsschlitten antreibbar ist.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß auf einfache Weise eine Zahnradwälzschleifmaschine geschaffen wird, welche sowohl nach dem Wälzschleifverfahren als auch nach dem Formschleifverfahren arbeiten kann. Bei dem Formschleifverfahren führt der Hauptschlitten keine Bewegung durch. Durch die Bewegung des Hilfsschlittens wird über den Bandantrieb ausschließlich eine Drehung des Rollbogens ausgeführt, wodurch sich durch Umstellung der Führungsbahn des Kulissenelements die Möglichkeit des Formschleifverfahrens ergibt.

Es ist zwar bereits bekannt, eine Zahnradformschleifmaschine einen höhenverstellbaren Verstellschlitten einzusetzen, auf dem der Schleifscheibenträger-Winkel einstellbar gelagert ist (GB-PS 86 33 38). Diese bekannte Konstruktion ist nur für das Formschleifverfahren eingesetzt, wobei nicht die Möglichkeit besteht, auch nach dem Wälzschleifverfahren zu arbeiten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Bewegungsrichtung des Hilfsschlittens im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung des Hauptschlittens verlaufen, wobei die Bewegungsrichtung des Kulissenelements ebenfalls im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung des Hauptschlittens verläuft.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung kann über eine elektronische Steuerung ein zusätzliches Beschleunigen oder Verzögern der Rotation des Werkstück-Tisches durchführbar sein, wobei das zusätzliche Beschleunigen oder Verzögern der Rotation des Werkstück-Tisches während der Bewegung des Schleifschlittens variabel durchführbar ist. Hierdurch wird auf einfache Weise eine Spanzustellung entsprechend der gewünschten Richtung (linke oder rechte Zahnflanke) erreicht. Weiterhin läßt sich dadurch eine Balligkeit für die linke und rechte Zahnflanke auf einfache Weise herstellen.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1: eine schematische Grundkonstruktion des Wälzgetriebes in Draufsicht;

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Zahnradschleifmaschine mit Schleifschlitten in Vorderansicht und Hauptschlitten in Draufsicht.

In Fig. 1 ist eine schematische Grundkonstruktion des erfindungsgemäßen Wälzgetriebes dargestellt. Hierbei besteht dieses Wälzgetriebe 1 aus einem Hauptschlitten 2 und einem Hilfsschlitten 7. Der Hauptschlitten 2 ist in Führung 3 in Pfeilrichtung I am Maschinenbett hin- und herbewegbar. Weiterhin weist der Hauptschlitten 2 Führungen 6 auf, in welchen der Hilfsschlitten 7 schräg zur Bewegungsrichtung des Verschiebeweges bewegt werden kann, so daß sich ein Verschiebeweg II für den Hilfsschlitten 7 ergibt.

Der Hilfsschlitten 7 seinerseits ist mit einem Kulissenelement 8 verbunden, welches in einer Führungsbahn 9 bewegbar ist. Die Führungsbahn 9 ist winkeleinstellbar im Maschinenbett 10 angeordnet.

Der Hilfsschlitten 7 weist weiterhin einen Bandantrieb 11 auf, welcher mit einem Rollbogen 4 zusammenwirkt. Dieser Rollbogen 4 ist um seine Achse 14 drehbar auf dem Hauptschlitten 2 gelagert. Koaxial auf der Achse 14 befindet sich ein Werkstücktisch 5, auf welchem ein zu bearbeitendes Zahnrad 12 angeordnet ist. Über eine Schleifscheibe 13 läßt sich nach dem Wälzschleifverfahren eine Evolventenverzahnung erzielen, wenn die Führungsbahn 9 des Kulissenelements 8 im Winkel zur Bewegungsrichtung II des Hilfsschlittens 7 verläuft. Hierbei bestimmt sich die Größe des Grundkreisdurchmessers des herzustellenden Zahnrades durch die einstellbare Winkel- lage der Führungsbahn 9 im Maschinenbett 10.

Erfindungsgemäß besteht nun die Möglichkeit, daß das Kulissenelement 8 nach Fig. 1 mit seiner Führungsbahn 9 parallel zur Bewegungsrichtung II des Hilfsschlittens 7 einschwenkbar und feststellbar ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß im Gegensatz zum Wälzschleifen der Hauptschlitten 2 keine Bewegung in Richtung I ausführt. Über den Bandantrieb 11 wird ausschließlich eine Drehung des Rollbogens 4 in Pfeilrichtung III ausgeführt, und zwar durch die Bewegung des Hilfsschlittens 7 in Richtung II.

Die Bewegungsrichtung des Kulissenelements 8 sowie des Hilfsschlittens 7 kann hierbei im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung I des Hauptschlittens verlaufen.

In Fig. 2 ist eine Zahnradschleifmaschine, teils in Vorderansicht, teils in Draufsicht, schematisch dargestellt. Wie ersichtlich, ist hierbei ein Werkstücktisch 5 sowie ein Rollbogen 4 vorgesehen. Dieser Rollbogen 4 ist unter Zwischen-

schaltung eines elektronischen Gebers 27 von dem Bandantrieb 11 antreibbar. Dieser Bandantrieb 11 ist seinerseits mit einer elektronischen Steuerung verbunden.

Weiterhin ist ein Schleifschlitten 20 schwenkbar auf einem Verstell Schlitten 21 vertikal bewegbar, wie in Fig. 2 in Vorderansicht dargestellt. Über einen elektronischen Geber 25 erfolgt eine Überwachung mit Hilfe der elektronischen Steuerung 26, wobei die Position des Verstell Schlittens 21 in Abhängigkeit zur Verzahnung geführt wird. Die Schleifscheibe 13 führt hierbei einen Vorschub in Richtung V aus. Für den Schrägungswinkel der Verzahnung ist eine Schwenkung in Pfeilrichtung S des Schleifschlittens 20 möglich. In dieser, in Fig. 2 dargestellten Lage arbeitet die Zahnradschleifmaschine nach dem Formschleifverfahren, d.h. das Kulissenelement 8 mit seiner Führungsbahn 9 ist entsprechend Fig. 1 parallel zur Bewegungsrichtung II des Hilfsschlittens 7 eingeschwenkt. Wird nun nach Fig. 1 die Führungsbahn 9 im Winkel zur Bewegungsrichtung II des Hilfsschlittens 7 verstellt, so kann die Zahnradschleifmaschine nach dem Wälzschleifverfahren gemäß DE-PS 31 26 768 arbeiten. Hierfür dienen die in Fig. 2 dargestellten elektronischen Geber 35 und 36, welche ihrerseits in nicht dargestellter Weise mit der elektronischen Steuerung 26 verbunden sind und beim Formschleifen überwachen, daß die Schleifscheibe 13 bei Bewegung in Richtung V genau in Achsrichtung zum Werkstücktisch 5 zeigt.

Der Antrieb erfolgt beim Wälzschleifverfahren über die Antriebseinheit 50 in Richtung VI und beim Formschleifverfahren für den Schlitten über die Antriebseinheit 30 in Richtung V, welche ihrerseits mit der elektronischen Steuerung 26 in Verbindung steht. Für den Antrieb des Bandantriebes 11 ist eine Antriebseinheit 40 vorgesehen, welche ihrerseits ebenfalls mit der elektronischen Steuerung 26 verbunden ist.

Bei dem Formschleifverfahren ist eine Rotation des Werkstücktisches 5 entsprechend der Schleifschlittenlage in Abhängigkeit des Schrägungswinkels und der Daten einer Verzahnung über den Rollbogen 4 durchführbar. Hierbei kann über die elektronische Steuerung ein zusätzliches Drehen oder Verzögern der Rotation des Werkstücktisches 5 durchführbar sein. Die elektronische Steuerung ist also so ausgeführt, daß eine Zusatzbewegung überlagert werden kann. Diese Zusatzbewegung ermöglicht ein zusätzliches Drehen oder Verzögern des Werkstücktisches 5, um so eine Spanzustellung entsprechend der gewünschten Richtung (linke und rechte Zahnflanke) zu erreichen. Weiterhin ist die elektronische Steuerung 26 so ausgelegt, daß diese Drehbewegung während der Schleifschlittenbewegung variabel vorgegeben werden kann (zur Erzielung einer Balligkeit der Zahnflanken), wobei diese für die rechte und linke Flanke unterschiedlich sein kann.

In jedem Fall wird auf einfache Weise ein Wälzgetriebe bei einer Zahnradschleifmaschine geschaffen, welche es ermöglicht, daß diese Zahnradschleifmaschine sowohl nach dem Wälzschleifverfahren als auch nach dem Formschleifverfahren arbeiten kann.

Erfindungsanspruch

1. Zahnrad-Wälzschleifmaschine für gerad- oder schrägverzahnte Stirnräder, mit einer auf einem Schleifschlitten angeordneten Schleifscheibe und mit einem Wälzgetriebe, bei dem zur Erzeugung der Wälzbewegung ein auf dem Maschinenständer hin- und herverschiebbarer Hauptschlitten und ein darauf hin- und herverschiebbarer Hilfsschlitten vorgesehen sind, wobei der Hauptschlitten den translatorischen Anteil der Wälzbewegung in das System einbringt, mit einer mit dem Hilfsschlitten zusammenwirkenden Einrichtung zur Erzeugung des rotatorischen Anteils der Wälzbewegung in Form einer um eine Drehachse einstellbaren Führungsbahn in einem darin gleitend aufgenommenen Kulissenstein, der in der Führungsbahn hin- und herverschiebbar, wobei der Hilfsschlitten über einen Bandantrieb einen Rollbogen antreibt, welcher mit dem Werkstück-Tisch in Verbindung steht und der vom Rollbogen drehantreibbare Werkstück-Tisch auf dem Hauptschlitten drehbar gelagert ist und mit mindestens einem Wälzgetriebe-Antrieb, gekennzeichnet dadurch, daß zur wahlweisen Verwendung auch als Formschleifmaschine die Führungsbahn (9) parallel zur Bewegungsrichtung (II) des Hilfsschlittens (7) einschwenkbar und feststellbar ist und daß der Schleifschlitten (20) auf einem höhenverstellbaren Verstellschlitten (21) angeordnet ist, wobei entsprechend der Verstellschlittenlage in Abhängigkeit des Schrägwinkels und der Daten einer Verzahnung der Hilfsschlitten (7) antreibbar ist.
2. Zahnradwälzschleifmaschine nach Punkt 1, wobei die Bewegungsrichtung des Hilfsschlitten im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung des Hauptschlittens verläuft, gekennzeichnet dadurch, daß die Bewegungsrichtung des Kulissenelements (8) im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung (I) des Hauptschlittens (2) verläuft.

3. Zahnradwälzschleifmaschine nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß über eine elektronische Steuerung ein zusätzliches Beschleunigen oder Verzögern der Rotation des Werkstück-Tisches (5) durchführbar ist.
4. Zahnradwälzschleifmaschine nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß das zusätzliche Beschleunigen oder Verzögern der Rotation des Werkstück-Tisches (5) während der Bewegung des Schleifschlittens (20) variabel durchführbar ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 2

