



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 253 777 A1

4(51) B 23 Q 11/14

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 296 518 8

(22) 21.11.86

(44) 03.02.88

(71) VEB Werkzeugmaschinenfabrik UNION Gera, Straße des 25. Jahrestages der DDR 3, Gera, 6500, DD
(72) Stecher, Manfred, DD

(54) Werkzeugmaschine mit einem temperaturregelbaren Schmierölkreislauf

(55) Hauptspindellagerung, Hauptgetriebe, Schmieröl, Temperaturkonstant, Zerspanungsprozeß, Kühlmittel, Wärmetauscher, Kühlung, Kontaktthermometer, Absperrventil, Schmierölkreislauf, Kühlmittelkreislauf

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Aufrechterhalten gleichbleibender Temperaturen in Teilen von Werkzeugmaschinen. Anwendungsgebiet der Erfindung wird Werkzeugmaschinen, die über einen Kreislauf des Kühlmittels für den Zerspanungsprozeß verfügen. Zur Verringerung des technisch-ökonomischen Aufwandes für Werkzeugmaschinen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Schmieröl für die Schmierung funktionswesentlicher Teile der Werkzeugmaschine statt mit einem separaten Kühlaggregat mit dem Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß zu kühlen und dafür die Kreisläufe für das Schmieröl und das Kühlmittel über einen Wärmetauscher mittelbar zu verbinden.

Patentanspruch:

Werkzeugmaschine mit einem temperaturregelbaren Schmierölkreislauf, mit einem weiteren Kreislauf für das Kühlmittel des Zerspanungsprozesses sowie mit einem Wärmetauscher, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Kühlung des zirkulierenden Schmieröles das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß Verwendung findet und daß beide Kreisläufe über den Wärmetauscher (5) mittelbar miteinander verbunden sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Werkzeugmaschinen und betrifft Maßnahmen zum Aufrechterhalten gleichbleibender Temperaturen in Teilen von Werkzeugmaschinen, insbesondere in der Hauptspindellagerung und im Getriebe zum Antrieb der Hauptspindel.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Durch thermische Einwirkungen auf die Werkzeugmaschine kann die Bearbeitungsgenauigkeit und der Verschleiß an verschiedenen Baugruppen negativ beeinflusst werden.

Zur Verminderung bzw. Kompensation dieser thermisch bedingten Einflüsse sind zahlreiche Lösungen offenbart.

Ein Weg besteht darin, die für die Funktion der Werkzeugmaschine wesentlichen Baugruppen, wie Hauptspindellagerung und Hauptgetriebe, in einen Schmierölkreislauf einzubeziehen, wobei in diesem Kreislauf ein Kühlaggregat oder/und Heizelement angeordnet ist/sind.

Eine solche Lösung ist z. B. in der DE-OS 2055562 beschrieben. Hierbei sind alle toleranzempfindlichen Teile von einem temperatenausgleichenden Medium durchflossen, das gleichzeitig als Schmiermittel dient und eine wärmeregulierende Vorrichtung durchläuft.

Auch die DE-OS 2325778 offenbart eine Einrichtung zur Temperaturregelung von Werkzeugmaschinen durch ein umlaufendes temperaturgeregeltes Schmiermittel.

Gemäß der DD-PS 207 167 ist zur thermischen Stabilisierung einer Spindellagerung ein Kühlkreislauf mit separatem Kühlsystem angeordnet, wobei das Spindelgehäuse Element eines Kreisprozesses zur Kälteerzeugung ist.

Weitere Lösungen (z. B. SU-US 347 167, DD-PS 205 117) sind bekannt, bei denen jeweils ein selbständiges Kühlsystem bzw. eine wärmeregulierende Einrichtung zur Temperaturbeeinflussung eines umlaufenden Mediums vorgesehen ist.

Unabhängig von der konkreten Ausführungsform des von diesen Lösungen repräsentierten Standes der Technik besteht ihr gemeinsamer Nachteil in ihrem erheblichen anlagentechnischen Aufwand. Hinzu kommt der Energieaufwand für den Kompressor des Kühlaggregates bzw. für das Heizelement. Ein weiterer Nachteil der Kühlaggregate besteht in deren nicht geringem Raumbedarf. Bei verschiebbaren Maschinen, wie z. B. Horizontalbohr- und Fräsmaschinen, ergibt sich noch der Nachteil, daß das Kühlaggregat mit seiner relativ großen Masse ständig zusammen mit dem betreffenden Maschinenteil, z. B. dem Ständer mit dem Spindelstock, verfahren wird.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in einer Verringerung des technisch-ökonomischen Aufwandes für Werkzeugmaschinen bei gleichbleibenden Gebrauchseigenschaften.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das in einem Kreislauf umlaufende Schmieröl zur Schmierung und Kühlung von funktionswesentlichen Teilen der Werkzeugmaschine, insbesondere die Hauptspindellagerung und das Hauptgetriebe hinsichtlich seiner Temperatur zu beeinflussen, ohne dafür ein separates energieverbrauchendes Kühlaggregat bzw. Heizelement einzusetzen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Temperaturbeeinflussung des in einem Kreislauf umlaufenden Schmieröles das an der Werkzeugmaschine in einem Kreislauf zirkulierende Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß Verwendung findet, wobei beide Kreisläufe über einen Wärmetauscher mittelbar miteinander verbunden sind.

Zur Regelung der Temperatur des Schmieröles sind in an sich bekannter Weise ein Kontaktthermometer und ein Absperrventil angeordnet.

Aufgrund des an einer Werkzeugmaschine, insbesondere Horizontalbohr- und Fräsmaschine, gegebenen Volumenverhältnisse des Kühlmittels für den Zerspanungsprozeß und des Schmieröles von ca. 20:1 wird sich das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß nur in geringem Maße durch die vom Schmieröl abgegebene Wärmeenergie erwärmen.

Andererseits wird die relativ geringe Menge des umlaufenden Schmieröles ausreichend gekühlt.

Sofern eine Kühlung dieses Schmieröles nicht erforderlich ist, kann über das Absperrventil der Durchfluß des Kühlmittels für den Zerspanungsprozeß durch den Wärmetauscher unterbunden werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In der zugehörigen Zeichnung sind die Kreisläufe für das Schmieröl mit der Schmierölleitung 1 und der Schmierölpumpe 2 sowie für das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß mit der Kühlmittelpumpe 4 schematisch dargestellt.

Das Hauptgetriebe und die Hauptspindellagerung 6 einer Werkzeugmaschine sind zur Versorgung mit Schmieröl in den Schmierölkreislauf einbezogen. Bei hohen Drehzahlen tritt eine große Erwärmung der Lager und des Schmieröles ein. Um Veränderungen der geometrischen Genauigkeit, des Lagerspieles und der Schmierfähigkeit des Öles weitgehend einzuschränken, ist eine Kühlung des Schmieröles zur Konstanthaltung der Temperatur der Lager und des Schmieröles erforderlich.

Als Kühlmedium für das Schmieröl wird gemäß der Erfindung das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß verwendet.

An der Werkzeugmaschine befinden sich ca. 1000 l Wasseremulsion in einem Behälter unter Flur.

Die Temperatur liegt entsprechend der Umgebung zwischen 20°C und 30°C.

Mittels der Kühlmittelpumpe 4 wird das Kühlmittel nach oben gepumpt und durch ein Strahlrohr auf das Werkzeug bzw. Werkstück geleitet. Soll kein Kühlmittel auf das Werkzeug/Werkstück fließen, erfolgt eine Umschaltung des Oder-Ventils VO durch die NC-Steuerung der Werkzeugmaschine oder durch den Bediener. Das Kühlmittel fließt dann über eine Leitung in den Behälter zurück.

Das Schmieröl in einer Gesamtmenge von ca. 50 l wird durch die Schmierölpumpe aus einem Ölbehälter durch den Wärmetauscher in die Lagerstellen und auf die Getrieberäder gepumpt.

In den Rücklauf zum Ölbehälter ist ein Kontaktthermometer Th eingebaut.

Steigt die Öltemperatur auf höhere Werte als normal, z. B. 50°C, schaltet das Kontaktthermometer Th und schließt das magnetisch betätigte Absperrventil VA.

Das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß fließt durch den Wärmetauscher 5, kühlt hierbei das Schmieröl und strömt um wenige Grad erwärmt zum Strahlrohr. Diese geringe Erwärmung ist ohne Nachteile für die Kühlung des Zerspanungsprozesses.

Sinkt die Schmieröltemperatur unter den normalen Wert, schaltet das Kontaktthermometer Th und öffnet das Absperrventil VA. Dadurch fließt das Kühlmittel für den Zerspanungsprozeß vor dem Wärmetauscher 5 direkt zum Strahlrohr oder in den Rücklauf zum Behälter unter Flur.

Das Schmieröl fließt so lange ungekühlt, bis das Kontaktthermometer Th wieder anspricht.

