



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 147 518

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	147 518	(44)	08.04.81	Int. Cl. ³ 3(51)	B 23 Q 11/14
(21)	WP B 23 Q / 217 214	(22)	29.11.79		

(71) siehe (72)

(72) Delling, Klaus, Dipl.-Ing.; Kießling, Günter; Kreißl, Dietrich, Dipl.-Ing.; Schiefer, Wolfgang, DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Hache, VEB Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach, Betrieb des WMK Fritz Heckert Karl-Marx-Stadt, 9700 Auerbach, Bertolt-Brecht-Straße 6

(54) Einrichtung zur Temperaturstabilisierung in der Umhausung von Werkzeugmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft umhauste Werkzeugmaschinen, bei denen innerhalb der Umhausung ein bestimmtes Temperaturniveau gehalten werden muß. Sie will den Einfluß von Temperaturschwankungen auf die Genauigkeit des Bearbeitungsergebnisses vermeiden und des weiteren die Verringerung des Aufwandes an Lüftungstechnischen Einrichtungen bei gleichzeitiger Vermeidung von Umweltbelastungen durch prozeßtypisch verunreinigte Luft erreichen. Aufgabe ist die Schaffung einer Einrichtung zur Temperaturstabilisierung in der Umhausung von Werkzeugmaschinen, welche außerdem die prozeßtypisch verunreinigte Luft entfernt und im gereinigten Zustand an die Maschinenumgebung abgibt. Dies geschieht, ausgehend von einem separaten Arbeitsraum innerhalb der Umhausung, durch die Anordnung eines Lüfters im Arbeitsraum in unmittelbarer Nähe des Werkzeugeingriffs, der in Abhängigkeit von der Lufttemperatur innerhalb des restlichen Raumes der Umhausung regelbar oder in Stufen schaltbar ist, wobei eine Schaltstufe oder ein Teil des Regelbereiches zwangsläufig mit dem Maschinenhauptantrieb schaltbar ist. Die Wände zwischen Arbeitsraum und restlichem Raum der Umhausung sind mit Öffnungen versehen.

- Fig.1 -

-1- 217214

Titel:

Einrichtung zur Temperaturstabilisierung in der Umhausung von Werkzeugmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Zur Verringerung der Umweltbelastung durch die Emission von Laerm und Prozessabfaellen werden Maschinen, darunter auch solche der Metallbearbeitung und so auch Werkzeugmaschinen, durch eine zellenartige Umbauung von der Umwelt abgekapselt. Die Erfindung bezieht sich auf solche, in einer Umhausung eingeschlossene Maschinen, bei denen es darauf ankommt, ein bestimmtes Temperaturniveau innerhalb der Umhausung zu halten, obwohl beispielsweise durch die Zu- und Abfuhr von Werkstuecken und die Abgabe von Prozessabfaellen aus dem Inneren der Umhausung nach aussen und durch interne Waermequellen wechselnde Temperaturen auf die umhauste Maschine einwirken.

Charakteristik der bekannten technischen Loesungen:

Mit DE 2431320 wird eine Kapselung einer Maschine fuer die Metallbearbeitung vorgeschlagen, welche einer Umhausung entspricht, obwohl sie als Schalldaemmhaube konzipiert ist. Sie soll jedoch auch als Waermeschutzhaube dienen. Zum Erreichen der guenstigsten Betriebstemperatur innerhalb der Haube wird die Abluft durch vorgewaermte Frischluft ersetzt. Sowohl zur Fuehrung der Abluft als auch der Frischluft werden Zu- und Abluftkanaele sowie jeweils Luefter benoetigt, welche materiellen Aufwand darstellen.

Bezogen auf die Anforderungen an moderne Werkzeugmaschinen, insbesondere bezueglich der Notwendigkeit, solche Maschinen

mit allen ihren Baugruppen moeglichst kompakt, d. h. auf einer geringen Flaechе, aufzubauen und zu umhausen, ist diese Loesung nicht verwendbar. Die kompakte Bauweise erfordert auch die Einbeziehung der elektrischen Baugruppen in die Umhausung. Innerhalb derselben sind die elektrischen Baugruppen jedoch den freiwerdenden Prozessabfaellen ausgesetzt, was zum Funktionsausfall der Baugruppen fuehren kann.

Andererseits ist es bekannt, zum Schutz der Umwelt vor freiwerdenden Proezessabfaellen den Arbeitsraum einer Werkzeugmaschine zu kapseln. Dies wird z. B. mit DE 1652083 vorgeschlagen, wobei hier der gesamte mechanische Teil der Maschine nach aussen hin verkleidet ist und innerhalb der Verkleidung der Arbeitsraum vom uebrigen Innenraum abgeteilt ist. Mit DD 135 872 wird die alleinige Kapselung des Arbeitsraumes der Maschine vorgeschlagen. Der Rest der Maschine ist nicht umhaust.

Die komplette Umhausung einer kompakt aufgebauten Werkzeugmaschine, die auch ueber einen abgetrennten Arbeitsraum verfuegt, zeigt eine Loesung der Fa. MAHO-Werkzeugmaschinenbau Babel u. Co (DE; Prospekt MCI). Hier sollen die Prozessabfaelle vom restlichen Zellenraum ferngehalten werden. Die kompakte Anordnung der Baugruppen innerhalb der Umhausung fuehrt unweigerlich zu einem unvertretbaren Waermestau im restlichen Zellenraum, so dass Absaugeinrichtungen und solche zur Zufuehrung von Frischluft erforderlich sind.

Diese den Stand der Technik charakterisierenden Loesungen zeigen also, dass kompakt aufgebaute und umhauste Werkzeugmaschinen bekannt sind, bei denen die prozesstypisch veraenderte Luft abgefuehrt und Frischluft, im Bedarfsfalle vorgewaermte, zugefuehrt wird. Dazu werden entsprechende Luefter und Zu- und Abluftleitungen benoetigt.

Luefter werden auch benoetigt, wenn wie bei DD 135872, nur der Arbeitsraum umhaust ist und von dort der Kuehlmitteldunst abgesaugt und gereinigte Luft an die Maschinenumgebung abgegeben werden soll.

Nachteilig an diesen Loesungen ist insbesondere der relativ hohe Aufwand an Lueftungseinrichtungen, die gegebenenfalls noch mit einer Heizeinrichtung zum Erwaermen der zugefuehrten Frischluft versehen werden muessen.

Es kann jedoch weder auf die kompakte Bauweise (Einsparung von Produktionsflaeche durch verminderten Flaechenbedarf der Maschine) noch auf die Temperaturregulierung innerhalb der Maschinenumhausung (thermischer Einfluss auf die Bearbeitungsgenauigkeit infolge Lageaenderung der Maschinenteile) noch auf die Absaugung der prozesstypisch verunreinigten Luft, deren Reinigung (Umweltschutz) und Abgabe an die Maschinenumgebung verzichtet werden.

Um diesen Erfordernissen gerecht zu werden, koennte nach dem Stand der Technik eine Kombination der genannten Einzelloesungen vorgenommen werden. Diese ist jedoch mit einem erheblichen materiellen Aufwand verbunden.

Nachteilig ist des weiteren, dass die Zu- und Ablufteinrichtungen nicht willkuerlich angeordnet werden koennen, da innerhalb der Umhausung allerorts eine etwa gleich hohe Temperatur erforderlich ist. Unter Beruecksichtigung der internen Waermequellen muesste daher die Anordnung der Zu- und Ablufteinrichtungen so erfolgen, dass es weder zu oertlichen ueberdurchschnittlichen Erwaermungen noch zu ungewollten Unterkuehlungen kommt. Dies aber fuehrt zu Schwierigkeiten bei der Anordnung der Baugruppen innerhalb der Umhausung und zu lueftungstechnischen Aufwendungen fuer die Fuehrung der Luftstroeme.

Ziel der Erfindung:

Es soll der thermische Einfluss in kompakt aufgebauten Maschinen, z. B. Fertigungszellen, auf die Genauigkeit des Bearbeitungsergebnisses herabgesetzt werden und ausserdem will die Erfindung insbesondere den Aufwand an lueftungstechnischen Einrichtungen verringern, wobei keine Belastung der Maschinenumgebung durch prozesstypisch verunreinigte Luft zugelassen werden soll.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Ursache der dargestellten Mangel des Standes der Technik liegt in der differenzierten Betrachtung der Erfordernisse zur Waermeabfuhr bzw. zur Entfernung prozesstypisch verunreinigter Luft bei gekapselten Maschinen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zu schaffen, mit welcher die Temperatur in kompakt aufgebauten Maschinen stabilisiert und gleichzeitig die prozesstypisch verunreinigte Luft entfernt und in gereinigtem Zustand an die Maschinenumgebung abgegeben werden kann.

Ausgehend von einem in bekannter Weise innerhalb der Maschinenumhausung (Zelle) abgeteilten Arbeitsraum wird die Aufgabe erfindungsgemaess durch die Anordnung eines oder mehrerer Luefter im Arbeitsraum in unmittelbarer Naehе des Werkzeuges oder Werkstueckes geloest, welche in Abhaengigkeit von der Lufttemperatur innerhalb des restlichen Zellenraumes stufenlos regelbar oder in Stufen schaltbar sind, wobei eine Schaltstufe oder ein Teil des Regelbereiches zwangslaeufig mit dem Maschinenhauptantrieb schaltbar ist. Die Waende, welche den Arbeitsraum zur Restzelle hin abgrenzen, sind mit Oeffnungen versehen. In Richtung Zellenumgebung ist der Arbeitsraum dicht.

Vorteilhaft sind die Oeffnungen in den Waenden des Arbeitsraumes so angeordnet, dass die Luft von der Restzelle in den Arbeitsraum an bestimmten Baugruppen oder Teilen der Maschine entlang stroemt.

Der oder die Luefter sind mit Filtereinrichtungen versehen. Die Funktion der erfindungsgemaessen Loesung wird im Zusammenhang mit der Beschreibung des Ausfuehrungsbeispiels dargelegt.

Ausfuehrungsbeispiel:

Die zugehoerige Zeichnung zeigt mit

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Fertigungszelle (ohne Dach)
Fig. 2 eine Seitenansicht einer Fertigungszelle, wobei eine Seitenwand entfernt ist.

Innerhalb der Kabine (Umhausung) 1 sind der Maschinenstaender 2 mit dem Fraesschlitten 3, das Werkzeugmagazin 4, die Tischbaugruppe 5 mit dem Werkstueck 6 sowie die Hydraulikbaugruppe 7 und Schaltschraenke 8 angeordnet. Durch feste Waende 9 und Teleskopwaende 10 wird vom Zelleninneren (Kabineninneren) ein Arbeitsraum 11 abgetrennt, und es verbleibt ein restlicher Zellenraum 12.

Im Arbeitsraum 11 ist ein Luefter 13 angeordnet, dem ein Filter 14 zugeordnet ist. Durch entsprechend gestaltete Oeffnungen 15 kann Frischluft in den Zellenraum 12 einfliessen. Eine solche Oeffnung 16 ist auch in der Wand 9 vorgesehen. Zur Messung der Lufttemperatur im Zellenraum 12 ist innerhalb desselben ein Kontaktthermometer 17 angeordnet.

Gemaess der Erfindung ist nur im Arbeitsraum 11 die Moeglichkeit einer Absaugung der Luft aus der gesamten Kabine 1 vorgesehen. In erster Linie wird die prozesstypisch verunreinigte Luft ueber einen Filter 14 abgesaugt. Durch die Kapselung des Arbeitsraumes 11 innerhalb der Kabine 1 entsteht im Arbeitsraum 11 ein gewisser Unterdruck gegenueber dem restlichen Zellenraum 12. Infolge dessen fliesst Luft aus dem Zellenraum 12 in den Arbeitsraum 11 und zwar durch die Teleskopwaende 10, welche mit vertretbarem Aufwand nicht voellig abgedichtet werden koennen, hauptsaechlich aber durch die gezielt angeordneten Oeffnungen 16. Gleichzeitig ist damit ein Nachstroemen von Frischluft durch die Zuluftoeffnung 15 in den Kabinenwaenden in die Kabine 1 und zwar in den Zellenraum 12 verbunden.

Erfindungsgemaess ist der Luefter 13 regelbar oder in Stufen schaltbar, wobei ein unterer Regelbereich bzw. eine untere Schaltstufe mit dem Maschinenhauptantrieb zwangsweise schaltbar ist. Das bedeutet, mit dem Einschalten des Maschinenhauptantriebes wird auch der Luefter 13 eingeschaltet und foerdert eine bestimmte Luftmenge aus der Kabine 1, welche durch Zuluft ersetzt wird. Die Foerderleistung des Luefters 13 in dieser Grundstufe ist so gewaehlt, dass die waehrend des Arbeitsprozesses prozesstypisch verunreinigte Luft in ausreichendem Masse abgesaugt wird.

Die aus dem Zellenraum 12 nachstroemende Luft transportiert auch einen Teil der Waerme, welche in diesem Raum von den dort stationierten Aggregaten, wie Maschinenhauptantrieb, Elektro- und Hydraulikbaugruppen u. a., an die Luft abgegeben wird, durch die Zuluftoeffnungen 16 in den Arbeitsraum 9 und mit Hilfe des Luefters 13 aus der Kabine 1 heraus. Zur Begrenzung der Lufttemperatur im Zellenraum 12 und damit auch zur Begrenzung der Aussentemperatur der dort stationierten Aggregate ist im Zellenraum 12 ein Kontaktthermometer 17 vorgesehen, welches ueber bekannte elektrische Schaltungen die Drehzahl des Luefters 13 erhoecht, sobald die Lufttemperatur im Zellenraum 12 einen vorgegebenen Wert ueberschreitet. Dadurch wird die Foerderleistung des Luefters 13 erhoecht, wodurch eine groessere Luftmenge dem Zellenraum 12 entzogen und durch nachstroemende kuehlere Frischluft aus der Kabinenumgebung ersetzt wird. Gemaess einer vorteilhaften Ausfuehrungsform der Erfindung wird der Strom warmer Luft, der aus dem Zellenraum 12 in den Arbeitsraum 11 fliesst so geleitet, dass er ueber bestimmte Baugruppen oder Teile der Maschine z. B. ueber die Werkzeuge im Werkzeugmagazin 4 fliesst und diese auf einer bestimmten Temperatur haelt. Ebenso koennte der Luftstrom auch ueber Werkstuecke geleitet werden, welche sich in einem innerhalb der Kabine befindlichen Werkstueckspeicher befinden und so vor ihrer Bearbeitung auf eine gewollte Temperatur gebracht werden.

Mit dieser erfindungsgemaessen Loesung wird also sowohl die Abfuehrung der prozesstypisch verunreinigten Luft im Arbeitsraum 11 als auch die Kuehlung der Aggregate im uebrigen Zellenraum prinzipiell mit nur einem Luefter 13 ermoeeglicht, wobei gleichzeitig das Temperieren von Werkzeugen und/oder Werkstuecken moeglich ist. Eine wesentliche Aufwandsminderung kommt so zustande, da gegenueber dem Stand der Technik die sonst ueblichen separaten Kuehleinrichtungen z. B. fuer den Hauptantrieb der Maschine oder fuer andere zu kuehlende Baugruppen entfallen. Die Anordnung des Luefters 13 im gekapselten Arbeitsraum 11 hat, bei entsprechender Dimensionierung des Luefters 13 und der Zuluftoeffnungen 16 in den Waenden 9 und 10, wie dargelegt, das Entstehen eines Unterdruckes im Arbeitsraum 11 zur Folge, wodurch der gewollte Effekt der Arbeitsraum-

kapselung, naemlich das Eindringen von Prozessabfaellen und prozesstypisch verunreinigter Luft in die anderen Aggregate und Maschinenbaugruppen, auf diese Weise gesichert und unterstuetzt wird. Selbst durch die unvermeidbaren Undichtheiten in den Teleskopwaenden 10 koennen keine Verunreinigungen in den restlichen Zellenraum eindringen, da dort gegenueber dem Arbeitsraum 11 ein Ueberdruck besteht. Insbesondere bei der Bearbeitung von Grauguss (Gussstaub) und anderen aehnlich spanenden Werkstoffen ist das von grosser Bedeutung.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Temperaturstabilisierung in der Umhausung von Werkzeugmaschinen mit Einrichtungen zur Be- und Entlueftung der Umhausung
gekennzeichnet dadurch,
dass ein oder mehrere Luefter (13) nur im Arbeitsraum (11) in unmittelbarer Naehe des Werkzeuges oder Werkstueckes (6) angeordnet sind, welche in Abhaengigkeit von der Lufttemperatur innerhalb des restlichen Zellenraumes (12) stufenlos regelbar oder in Stufen schaltbar sind, wobei eine untere Schaltstufe oder ein unterer Regelbereich zwangslaeufig mit dem Maschinenhauptantrieb schaltbar ist, dass Zuluftoeffnungen (15) in den nicht zur Arbeitsraumbegrenzung benutzten Kabinenwaenden und weitere Zuluftoeffnungen (16) in den Waenden (9) des Arbeitsraumes (11) vorgesehen und die anderen Waende (18) des Arbeitsraumes (11) zu ihrer Umgebung dicht sind.
2. Einrichtung nach Punkt 1
gekennzeichnet dadurch,
dass die Oeffnungen (16) in den Waenden (9) des Arbeitsraumes (11) entsprechend einer zwangslaeufigen Fuehrung des Luftstromes ueber bestimmte Baugruppen oder Teile der Maschine angeordnet sind.
3. Einrichtung nach Punkt 1 oder 2
gekennzeichnet dadurch,
dass der oder die Luefter (13) mit Filtereinrichtungen (14) versehen sind.

