

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90104858.7**

51 Int. Cl.⁵: **B24B 49/10**

22 Anmeldetag: **15.03.90**

30 Priorität: **29.03.89 CH 1129/89**

72 Erfinder: **Lüber, Werner**
Bahnhofstrasse 23/32
CH-9602 Bazenheid(CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

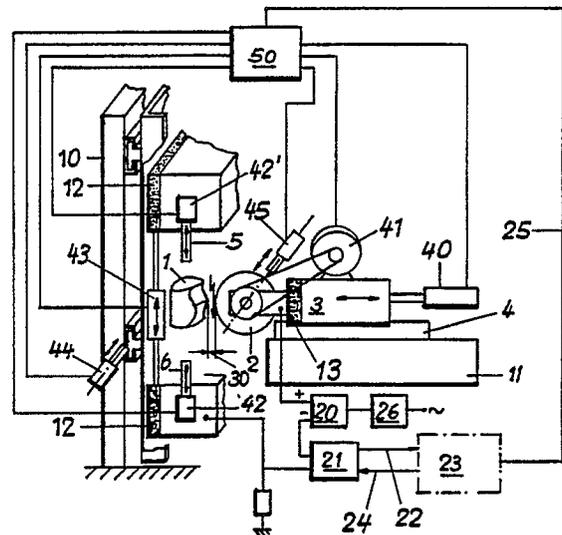
64 Benannte Vertragsstaaten: .
AT DE ES FR GB IT NL SE

74 Vertreter: **Petschner, Goetz**
Patentanwaltsbüro G. Petschner
Seidengasse 18
CH-8001 Zürich(CH)

71 Anmelder: **Lüber, Werner**
Bahnhofstrasse 23/32
CH-9602 Bazenheid(CH)

54 **Verfahren zum Steuern einer automatischen Gussputzmaschine.**

57 Die automatische Gussputzschleifmaschine mit einem, gegeneinander und gemeinsam verstellbare Festspannmittel (5,6) für ein zu bearbeitendes Gusswerkstück (1) tragenden Maschinenständer (10) und mit einem, eine Schleif- und/oder Trennscheibe (2) tragenden Werkzeughalter (3), der über Schlittenmittel (4) an das Gusswerkstück (1) anstellbar auf einem Maschinenbock (11) abgestützt ist, gestattet eine berührungslose, präzise Erzeugung eines Steuersignals dadurch, dass die Festspannmittel (5,6) gegen den Maschinenständer (10) über Isolationsmittel (12) und die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) gegen den Werkzeughalter (3) über Isolationsmittel (13) elektrisch isoliert sind; dass die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) elektrisch leitend ausgebildet ist; und dass die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) und die Festspannmittel (5,6) resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück (1) mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator (20) und einer, ein Steuersignal (22) liefernden Zündstrom-Auswertschaltung (21) in Serie geschaltet sind.



Verfahren zum Steuern einer automatischen Gussputzmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer automatischen Gussputzmaschine, insbesondere Gussputzschleifmaschine, bei welcher eine Schleif- oder Trennscheibe an ein eingespanntes Gusswerkstück angestellt und dann mindestens der Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe mittels werkstückabhängigen Steuerdaten programmgesteuert wird.

Bei bekannten Verfahren der vorgenannten Art werden die beim Berühren des Werkstückes durch das Schleifwerkzeug entstehenden Geräusche oder Fibrationen für das Umschalten von Zustellgeschwindigkeit auf Arbeitsgeschwindigkeit resp. als Startsignal für eine programmierte Steuerung herangezogen, wobei über Schwingungsmesser und Frequenzumwandler entsprechende elektrische Steuersignale gewonnen werden.

Die Signalgewinnung setzt hierbei immer ein Berühren zwischen Schleifscheibe und Gusswerkstück voraus, was einer präzisen Steuerung durch ein Vorab-Signal entgegensteht. Zudem sind frequenzabhängige Messungen der Berührung zwischen Schleifscheibe und Gusswerkstück für die Anwendung bei Aluminium-Gussteilen völlig ungeeignet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb die Schaffung eines Verfahrens der vorgenannten Art, bei dem ein für eine präzise Einleitung des programmierten Bearbeitungsvorganges notwendiges und geeignetes Vorabsignal erzeugbar ist, unabhängig vom Material der Gusswerkstücke.

Dies wird nun erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der Näherungsabstand zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück als Vergleichsmass für die Auslösung eines elektrischen Steuersignals zur Einleitung der Programmsteuerung herangezogen wird.

Durch diese Massnahmen kann ein Steuersignal erzeugt werden, welches vor einer Berührung zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück wirksam wird und so unabhängig und unbeeinflusst von Fibrationen eine präzise programmgesteuerte Bearbeitung des Gusswerkstückes einleitet. Hierbei ist es zudem gleichgültig, aus welchem Material das Werkstück besteht.

Der Näherungsabstand zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück lässt sich ansich durch eine Lichtschranke oder durch einen Laserstrahl überwachen, um bei vorgegebener Näherung ein elektrisches Steuersignal zu erzeugen, was aber auf Grund äusserer Einflüsse, wie Trübung der Optik, Maschinenschwingungen u. dgl. nicht immer ausreichend präzise ist. Vorteilhaft wäre hier aber die Möglichkeit der Nachrüstung bestehender Maschinen ohne übermässigen Aufwand.

Vorteilhafter hingegen ist, wenn zwischen der Schleif- oder Trennscheibe und dem Gusswerkstück ein regelbares Hochspannungspotential aufgebaut wird, wobei die Höhe der Spannung und die Grösse des, einen Ueberschlagsspalt bildenden Luftspaltes zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück ein Mass für die das elektrische Steuersignal bewirkende Zündspannung sind.

Das setzt zwar eine elektrisch leitend ausgebildete Schleif- oder Trennscheibe sowie elektrisch gegen den Maschinenrahmen isolierte Werkzeug- und Werkstückträger voraus, ergibt aber hochpräzise vorwählbare und voreinstellbare Zündmomente bei praktisch beliebig wählbarer Breite des Luftspaltes zwischen einander genäherten Scheibe und Werkstück. Bei entsprechendem Spannungspotential, beispielsweise zwischen 1'000 und 20'000 Volt, können Näherungen von beispielsweise 1 bis 8 mm Luftspaltbreite festgelegt werden, bei welcher Näherung das Steuersignal durch Lichtbogenzündung ausgelöst wird.

Eine weitere Verbesserung der Qualität der Gussteilbearbeitung mittels Schleif- oder Trennscheibe setzt voraus, dass das instabile Verhalten aller in Bewegungsverbinding stehenden Teile der Gussputzmaschine aufgehoben wird. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass das Steuersignal einen programmgesteuerten linearen Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe einleitet und gleichzeitig alle anderen Stellmittel der Gussputzschleifmaschine in starren Verbindungs Zustand bringt.

Dadurch, dass nunmehr nur noch die Schleif- oder Trennscheibe beim Bearbeitungsvorgang einen linearen Vorschub erhält, alle anderen Stellglieder aber in starren Verbindungs Zustand gebracht werden, können sich allfällig auf Stellglieder übertragenen Fibrationen nicht mehr negativ auswirken.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine automatische Gussputzschleifmaschine mit einem, gegeneinander und gemeinsam verstellbare Festspannmittel für ein zu bearbeitendes Gusswerkstück tragenden Maschinenständer und mit einem, eine Schleif- und/oder Trennscheibe tragenden Werkzeughalter, der über Schlittenmittel an das Gusswerkstück anstellbar auf einem Maschinenbock abgestützt ist.

Diese Gussputzschleifmaschine zeichnet sich erfindungsgemäss dadurch aus, dass die Festspannmittel gegen den Maschinenständer über Isolationsmittel und die Schleif- und/oder Trennscheibe gegen den Werkzeughalter über Isolationsmittel elektrisch isoliert sind; dass die Schleif- und/oder Trennscheibe elektrisch leitend ausgebildet ist; und

dass die Schleif- und/oder Trennscheibe und die Festspannmittel resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator und einer, ein Steuersignal liefernden Zündstrom-Auswertschaltung in Serie geschaltet sind.

Hierbei sind die Stellmittel für die Schlittenmittel resp. Festspannmittel zentral ansteuerbare und feststellbare hydraulische Stellmotoren resp. Hydraulikzylinder.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Schleif- oder Trennscheibe zur Durchführung des Verfahrens, welche sich auszeichnet durch eine elektrisch leitende Ausbildung über die ganze Ausdehnung der Scheibe.

Eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist nachfolgend anhand der Zeichnung, welche in schematischer Darstellung eine automatische Gussputzschleifmaschine zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zeigt, näher erläutert.

Die automatische Gussputzschleifmaschine zur Bearbeitung eines Gusswerkstückes 1 umfasst einen Maschinenständer 10, an dem vertikal, horizontal und gegeneinander bewegbare Festspannmittel 5 und 6 für das Gusswerkstück 1 abgestützt sind. Die Stellmittel sind hier vorzugsweise Hydraulikzylinder 42, 42', 43 und 44, welche über entsprechende Zuleitungen mit einer ansteuerbaren Hydrauliksteuerung 50 in Wirkungsverbindung stehen.

Gegenüber dem Gusswerkstückbereich ist weiter ein, eine Schleif- und/oder Trennscheibe 2 tragender Werkzeughalter 3 über Schlittenmittel 4 an das Gusswerkstück 1 anstellbar auf einem Maschinenbock 11 abgestützt. Hierbei kann ein Motor, oder wie gezeigt, ein Hydraulikzylinder 40 den Anstellvorschub bewirken. Weiter kann der Werkzeughalter 3 zusätzlich für einen Quervorschub an den Schlittenmitteln 4 angeordnet sein, den dann, wie angedeutet, ein weiterer Hydraulikzylinder 45 bewirkt.

Anstelle der Hydraulikzylinder sind auch hydraulische oder elektrische Stellmotoren denkbar.

Die Stellmittel am Maschinenbock 11 sind ebenfalls mit der genannten Hydrauliksteuerung 50 in Wirkungsverbindung. Dies kann auch für den Antriebsmotor 41 der Schleif- oder Trennscheibe 2 vorgesehen sein.

Um nun in Abhängigkeit des Näherungsabstandes 30 zwischen der Schleif- oder Trennscheibe 2 und dem Gusswerkstück 1 ein Steuersignal zu gewinnen, das beispielsweise den Schnellvorschub zum Anstellen des Werkzeuges an das Werkstück unterbricht, das ferner evtl. gleichzeitig alle hydraulischen Stellmittel zum Einrichten und Voreinstellen in starren Verbindungs zustand bringt und das die beispielsweise werkstückabhängige Programmsteuerung einleitet, ist die Schleif- oder Trennscheibe

2 sowie die Festspannmittel 5 und 6 resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück 1 mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator 20 und einer, das Steuersignal 22 liefernden Zündstrom- Auswertschaltung 21 in Serie geschaltet. Dieser Schaltkreis umfasst zudem eine dem Hochspannungsgenerator 20 zugeschaltete Regelstufe 26. Das Ausgangssignal 22 gelangt dann zu einer CNC-Steueranlage oder dgl., welche ihrerseits die Hydrauliksteuerung 50 mittels Steuersignale 25 ansteuert und zudem mittels Freigabesignal 24 rückgekoppelt ist. Die Ausgangsspannung am Hochspannungsgenerator 20 kann dabei 1'000 bis 20'000 Volt betragen, wogegen der begrenzte Zündstrom 0,1 mA nicht überschreiten sollte. Das Ausgangssignal 22 der Zündstrom-Auswertschaltung 21 weist ca. 24 Volt auf.

Solche Schaltungen sind ansich bekannt und bedürfen so keiner näheren Erläuterung. Die trifft auch für die hier anwendbaren numerischen Steuerungen, wie CNC-Steuerung, zu.

Wesentlich ist, dass die Festspannmittel 5 und 6 gegen den Maschinenständer 10 über Isolationsmittel 12 und die Schleif- oder Trennscheibe 2 gegen den Werkzeughalter 3 resp. die Schlittenmittel 4 über Isolationsmittel 13 elektrisch isoliert sind.

Zudem muss die Schleif- oder Trennscheibe 2 über ihre ganze Ausdehnung eine elektrisch leitende Ausbildung aufweisen, etwa durch Einschluss von Graphit in den Schleifkörper oder durch Einbringung oder Aufbringung von Kupfergewebe oder -geflecht.

Eine solche Schleif- oder Trennscheibe ist Gegenstand einer gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung des gleichen Anmelders.

Somit wird zwischen der Schleif- oder Trennscheibe 2 und dem Gusswerkstück 1 ein regelbares Hochspannungspotential aufgebaut, wobei die Höhe der Spannung und die Grösse des den Uberschlagsspalt bildenden Luftspaltes 30 zwischen Scheibe und Werkstück ein präzises Mass für die das elektrische Steuersignal 22 bewirkende Zündspannung sind.

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer automatischen Gussputzmaschine, insbesondere Gussputzschleifmaschine, bei welcher eine Schleif- oder Trennscheibe an ein eingespanntes Gusswerkstück an gestellt und dann mindestens der Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe mittels werkstückabhängigen Steuerdaten programmgesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Näherungsabstand zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück als Vergleichsmass für die Auslösung eines elektrischen Steuersignals zur Einlei-

tung der Programmsteuerung herangezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Schleif- oder Trennscheibe und dem Gusswerkstück ein regelbares Hochspannungspotential aufgebaut wird, wobei die Höhe der Spannung und die Grösse des, einen Ueberschlagsspalt bildenden Luftspaltes zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück ein Mass für die das elektrische Steuersignal bewirkende Zündspannung sind.

5

10

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersignal einen programmgesteuerten linearen Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe einleitet und gleichzeitig alle anderen Stellmittel der Gussputzschleifmaschine in starren Verbindungszustand bringt.

15

4. Automatische Gussputzschleifmaschine mit einem, gegeneinander und gemeinsam verstellbare Festspannmittel (5,6) für ein zu bearbeitendes Gusswerkstück (1) tragenden Maschinenständer (10) und mit einem, eine Schleif- und/oder Trennscheibe (2) tragenden Werkzeughalter (3), der über Schlittenmittel (4) an das Gusswerkstück (1) anstellbar auf einem Maschinenbock (11) abgestützt ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Festspannmittel (5,6) gegen den Maschinenständer (10) über Isolationsmittel (12) und die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) gegen den Werkzeughalter (3) über Isolationsmittel (13) elektrisch isoliert sind; dass die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) elektrisch leitend ausgebildet ist; und dass die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) und die Festspannmittel (5,6) resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück (1) mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator (20) und einer, ein Steuersignal (22) liefernden Zündstrom- Auswertschaltung (21) in Serie geschaltet sind.

20

25

30

35

5. Gussputzschleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellmittel für die Schlittenmittel (4) resp. Festspannmittel (5,6) zentral ansteuerbare und feststellbare Stellmotoren resp. Hydraulikzylinder (40,45,42,42',43,44) sind.

40

6. Schleif- oder Trennscheibe zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine elektrisch leitende Ausbildung.

45

50

55

